МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60335-2-40— 2016

Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность

Часть 2-40

ЧАСТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТЕПЛОВЫМ НАСОСАМ, ВОЗДУШНЫМ КОНДИЦИОНЕРАМ И ОСУШИТЕЛЯМ

(IEC 60335-2-40:2013, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «МП Сертификационная лаборатория бытовой электротехники ТЕСТБЭТ» (ООО «ТЕСТБЭТ») в рамках Технического комитета по стандартизации ТК 19 «Электрические приборы бытового назначения» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол от 29 марта 2016 г. № 86-П)

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
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2016 г. № 1398-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60335-2-40—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60335-2-40:2013 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-40. Частные требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям» («Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-40: Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers», IDT).

Международный стандарт разработан Международной электротехнической комиссией (IEC).

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 60335-2-40—2010

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2016

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 3
4 Общие требования 5
5 Общие условия испытаний 5
6 Классификация 6
7 Маркировка и инструкции 6
8 Защита от доступа к токоведущим частям 8
9 Пуск электромеханических приборов 8
10 Потребляемая мощность и ток 8
11 Нагрев 8
12 Свободен 13
13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре 13
14 Динамические перегрузки по напряжению 13
15 Влагостойкость 13
16 Ток утечки и электрическая прочность 14
17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей 14
18 Износостойкость 15
19 Ненормальная работа 15
20 Устойчивость и механические опасности 18
21 Механическая прочность 18
22 Конструкция 19
23 Внутренняя проводка 22
24 Компоненты 22
25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры 22
26 Зажимы для внешних проводов 23
27 Заземление 23
28 Винты и соединения 23
29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция 23
30 Теплостойкость и огнестойкость 23
31 Стойкость к коррозии 23
32 Радиация, токсичность и подобные опасности 24
Приложения 26
Приложение D (обязательное) Устройства тепловой защиты двигателя 26
Приложение I (обязательное) Двигатели, имеющие основную изоляцию, которая не рассчитана на номинальное напряжение прибора 26
Приложение AA (справочное) Примеры рабочих температур прибора 26
Приложение BB (обязательное) Выборочная информация о хладагентах 28
Приложение CC (справочное) Транспортирование, маркировка и хранение приборов, в которых применяются воспламеняющиеся хладагенты 30
Приложение DD (обязательное) Руководство по сервисному обслуживанию приборов, содержащих хладагент 31
Приложение EE (обязательное) Испытания давлением 36
Приложение FF (обязательное) Испытания на имитацию утечки 38

Приложение GG (обязательное) Предельные количества заправки, требования к вентиляции и требования к вторичным контурам 39
Приложение НН (справочное) Компетенция обслуживающего персонала. 47
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 49
Библиография 50

Введение

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

Применение международных стандартов осуществляется путем принятия международных стандартов в качестве региональных или национальных стандартов.

С целью обеспечения взаимопонимания национальных органов по стандартизации в части применения международного стандарта Международной электротехнической комиссии (IEC) подготовлен ГОСТ IEC 60335-2-40—2016 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-40. Частные требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям».

Настоящий стандарт относится к группе стандартов, регламентирующих требования безопасности бытовых и аналогичных электрических приборов, состоящей из части 1 (ГОСТ IEC 60335-1—2015 — общие требования безопасности приборов), а также частей, устанавливающих частные требования к конкретным видам приборов.

Настоящий стандарт применяют совместно с ГОСТ IEC 60335-1—2015.

Номера пунктов настоящего стандарта, которые дополняют разделы ГОСТ IEC 60335-1—2015, начинаются с цифры 101.

Требования к методам испытаний выделены курсивом.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, выделены полужирным шрифтом.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**Бытовые и аналогичные электрические приборы.
Безопасность**

Часть 2-40

ЧАСТНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТЕПЛОВЫМ НАСОСАМ, ВОЗДУШНЫМ КОНДИЦИОНЕРАМ И ОСУШИТЕЛЯМ

Household and similar electrical appliances. Safety.
Part 2-40. Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers

Дата введения — 2017—07—01

1 Область применения

Этот раздел части 1 заменен следующим.

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности электрических **тепловых насосов**, в том числе **тепловых насосов для горячей воды коммунального водоснабжения**, **воздушных кондиционеров** и **осушителей**, оснащенных мотор-компрессорами и жидкостными **конвективными теплообменниками**, бытового и аналогичного применения **номинальным напряжением** не более: 250 В — для однофазных приборов и 600 В — для других приборов.

Приборы, не предназначенные для бытового использования, но которые, тем не менее, могут быть источником опасности для людей, например приборы, используемые неспециалистами в магазинах, в легкой промышленности и на фермах, входят в область распространения настоящего стандарта.

В область применения настоящего стандарта также входят электрические **тепловые насосы**, **воздушные кондиционеры и осушители**, содержащие **воспламеняющийся хладагент**. Определение **воспламеняющихся хладагентов** приведено в 3.121.

Приборы могут состоять из одного или более блоков заводского изготовления. Если в приборе содержится более одного блока, то отдельные блоки должны использоваться вместе, и требования стандарта применяют к прибору, укомплектованному соответствующими блоками.

Примечания

101 Определение термина «мотор-компрессор» приведено в IEC 60335-2-34, в котором имеется указание о том, что термин «мотор-компрессор» применяют как для герметичных мотор-компрессоров, так и для полугерметичных мотор-компрессоров.

102 Требования безопасности охлаждения рассматриваются в ISO 5149, а требования к емкостям для хранения горячей воды в **тепловых насосах для горячей воды коммунального водоснабжения** рассматриваются в IEC 60335-2-21.

В настоящем стандарте не рассматривают иные химические вещества, кроме химических веществ групп А1, А2 или А3, определенных классификацией ANSI/ASHRAE 34 [ISO 817].

Настоящий стандарт устанавливает частные требования к использованию **воспламеняющихся хладагентов**. Требования по безопасности охлаждения рассматриваются в ISO 5149, если они не приведены в настоящем стандарте, включая приложения.

Издание официальное

Особого внимания требуют следующие разделы и пункты ISO 5149, относящиеся к настоящему стандарту:

- Раздел 3. Конструкция и исполнение оборудования применяются ко всем приборам и системам.
- Раздел 4. Требования по использованию применяются ко всем приборам и системам, являющимся «аналогичными электрическими приборами», т. е. применяемыми в коммерческих целях и в легкой промышленности.
- Раздел 5. Порядок эксплуатации применяется ко всем приборам и системам, являющимся «аналогичными электрическими приборами», т. е. применяемыми в коммерческих целях и в легкой промышленности.

Дополнительные нагреватели или средства для их отдельной установки входят в область применения настоящего стандарта, но только те из них, которые сконструированы как часть комплектации прибора и их органы управления встроены в прибор.

Примечания

104 Необходимо обратить внимание на следующее:

- для приборов, предназначенных для использования в транспортных средствах, на борту кораблей и самолетов, могут быть необходимы дополнительные требования;
- для приборов, работающих под давлением, могут быть необходимы специальные требования;
- во многих странах национальные органы здравоохранения, охраны труда и местные органы власти, отвечающие за хранение, транспортирование, строительные и монтажные работы предъявляют к приборам дополнительные требования.

105 Настоящий стандарт не распространяется на:

- увлажнители воздуха, используемые совместно с нагревательным или охлаждающим оборудованием (IEC 60335-2-88);
- приборы, сконструированные исключительно для промышленного использования;
- приборы, предназначенные для применения в местах, где преобладают особые условия, например коррозионная или взрывоопасная среда (пыль, пар или газ).

2 Нормативные ссылки

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

Дополнение

IEC 60068-2-52:1996 Environmental testing — Part 2: Tests — Test Kb: Salt mist, cyclic (sodium chloride solution) [Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Kb: Соляной туман, циклическое испытание (раствор хлорида натрия)]

IEC 60079-14:2013 Explosive atmospheres — Part 14: Electrical installations design, selection and erection (Взрывоопасные среды. Часть 14: Проектирование, выбор и монтаж электроустановок)

IEC 60079-15:2010 Explosive atmospheres — Part 15: Equipment protection by type of protection "n" (Взрывоопасные среды. Часть 15: Электрооборудование с типом защиты «n»)

IEC 60335-2-34:2012 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors (Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 2-34: Частные требования к мотор-компрессорам)

IEC 60335-2-51:2012 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-51: Particular requirements for stationary circulation pumps for heating and service water installations (Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 2-51. Частные требования к стационарным циркуляционным насосам для нагревательных установок и установок водоснабжения)

ISO 817:2014[1] Refrigerants — Designation and safety classification (Хладагенты. Обозначение и классификация по безопасности)

ISO 5149-1:2014[2] Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 1: Definitions, classification and selection criteria (Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и по охране окружающей среды. Часть 1. Определения, классификация и критерии выбора)

---

[1] Действует взамен ISO 817:2005.

[2] Действует взамен ISO 5149:1993.

ISO 5149-2:2014[1] 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 по охране окружающей среды. Часть 2. Проектирование, конструкция, испытания, маркировка и документация)

ISO 5149-3:2014[1] Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 3: Installation site (Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и по охране окружающей среды. Часть 3. Место установки)

ISO 5149-4:2014[1] Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements — Part 4: Operation, maintenance, repair and recovery (Системы холодильные и тепловые насосы. Требования безопасности и по охране окружающей среды. Часть 4. Эксплуатация, техническое обслуживание, ремонт и восстановление)

ISO 7010:2011 Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Registered safety signs (Символы графические. Цвета и знаки безопасности. Зарегистрированные знаки безопасности)

ISO 14903:2012 Refrigerating systems and heat pumps — Qualification of tightness of components and joints (Установки холодильные и тепловые насосы. Оценка герметичности компонентов и соединений)

ANSI/ASHRAE 34:2010 Designation and safety classification of refrigerants (Классификация обозначения и безопасности хладагентов)

ASTM D4728-01:2001 Standard Test Method for Random Vibration Testing of Shipping Containers (Стандартный метод испытания для случайной вибрации. Испытание транспортных контейнеров)

3 Термины и определения

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

3.1.4 Дополнение

Примечание 101 — Для прибора, содержащего электрические компоненты, включая вентиляторы, за **номинальную потребляемую мощность** принимают общую максимальную **электрическую потребляемую мощность** всего включенного оборудования при его продолжительной эксплуатации в определенных условиях окружающей среды. Для **теплового насоса**, который может эксплуатироваться в режимах нагрева и охлаждения, за **номинальную потребляемую мощность** принимают наибольшую потребляемую мощность в любом из режимов.

3.1.9 Замена

нормальная работа (normal operation): Условия, при которых прибор смонтирован как для нормальной эксплуатации и работает в наиболее жестких условиях, установленных изготовителем.

3.101 **тепловой насос** (heat pump): Прибор, который поглощает тепло при определенной температуре и выделяет тепло при более высокой температуре.

Примечание — При выделении тепла (например, при нагреве пространства или воды) прибор работает в режиме нагрева; при поглощении тепла (например, при охлаждении пространства) прибор работает в режиме охлаждения.

3.102 **тепловой насос для горячей воды коммунального водоснабжения** (sanitary hot water heat pump): Тепловой насос, предназначенный для нагрева воды, используемой для бытовых нужд.

3.103 **воздушный кондиционер** (air conditioner): Прибор, размещенный в одном корпусе или в корпусах, предназначенный для кондиционирования воздуха в закрытом пространстве, комнате или зоне.

Примечания

1 В его состав входит электрическая охлаждающая система, предназначенная для охлаждения и, возможно, для осушения воздуха.

2 Он может иметь средства для нагрева, циркуляции, очищения и осушения воздуха.

3.104 **осушитель** (dehumidifier): Прибор в корпусе, предназначенный для удаления влаги из окружающего воздуха.

Примечание — В его состав входит электрическая охлаждающая система и средства для циркуляции воздуха. Он также включает дренажную систему, позволяющую собирать, хранить и (или) удалять накопившийся конденсат.

[1] Действует взамен ISO 5149:1993.

3.105 **бытовое осушение** (dehumidification — comfort): Осушение воздуха для уменьшения влажности в помещении до уровня, соответствующего определенным требованиям.

3.106 **технологическое осушение** (dehumidification — process): Осушение воздуха в помещении для уменьшения влажности до уровня, необходимого для технологического процесса, хранения товаров и (или) материалов или высушивания материала здания.

3.107 **тепловозвратное осушение** (dehumidification — heat recovery): Осушение, при котором скрытое тепло, извлеченное из пространства, вместе с теплом компрессора используют повторно для других целей, кроме выброса наружу.

3.108 **температура влажного термометра, ВТ** (wet-bulb temperature, WB): Температура термочувствительного элемента во влажном материале при достижении постоянной температуры (равновесие испарения).

3.109 **температура сухого термометра, СТ** (dry-bulb, DB): Температура сухого термочувствительного элемента, закрытого от воздействия прямого излучения.

3.110 **испаритель** (evaporator): **теплообменник,** в котором хладагент испаряется с поглощением тепла.

3.111 **теплообменник** (heat exchanger): Устройство, специально сконструированное для передачи тепла между двумя физически разделенными жидкостями.

3.112 **внутренний теплообменник** (indoor heat exchanger): **теплообменник,** сконструированный для передачи тепла внутренним частям здания или подводящий тепло к внутреннему водоснабжению (например, коммунальному водоснабжению) или отводящий тепло от них.

3.113 **внешний теплообменник** (outdoor heat exchanger): **теплообменник**, сконструированный для удаления или отбора тепла от источника (например грунтовых вод, внешнего воздуха, откачанного воздуха, воды или соляного раствора).

3.114 **дополнительный нагреватель** (supplementary heater): Электронагреватель, являющийся составной частью прибора и предназначенный для дополнения или замены работы охлаждающего контура прибора, работающий совместно или вместо охлаждающего контура.

3.115 **устройство ограничения давления** (pressure-limiting device): Устройство, которое автоматически реагирует на заранее заданное давление, останавливая работу создающих давление элементов.

3.116 **устройство сброса давления** (pressure-relief device): Клапан или разрушающийся элемент, срабатывающий под давлением, который автоматически сбрасывает избыточное давление.

3.117 **автономный прибор** (self-contained unit): Прибор, размещенный в каркасе(ах) или корпусе(ах), который производится и транспортируется в виде одной или более частей и не имеет частей, содержащих хладагент и присоединяемых на месте эксплуатации иначе, чем с помощью блокирующего или парного клапана.

Примечания

1 **Автономный прибор**, размещенный в одном каркасе или корпусе, называется моноблочным.

2 **Автономный прибор**, размещенный в более, чем одном каркасе или корпусе, называется раздельным.

3.118 **приборы, доступные населению** (appliances accessible to the general public): Приборы, предназначенные для размещения в жилых помещениях или торговых зданиях.

3.119 **приборы, недоступные населению** (appliances not accessible to the general public): Приборы, предназначенные для обслуживания квалифицированным персоналом и размещаемые в машинных залах и подобных местах или на высоте не ниже 2,5 м, или в безопасных местах под крышей.

3.120 **воздушный конвективный теплообменник** (fan coil air handling unit): Блок заводского изготовления, который обеспечивает одну или несколько из следующих функций — принудительная циркуляция воздуха, нагрев, охлаждение, осушение, фильтрование воздуха, но который не включает в себя источник охлаждения или нагрева.

Примечания

1 Данное устройство обычно предназначается для свободного забора воздуха из помещения и подачи воздуха в то же помещение, но оно может применяться и с воздуховодами.

2 Данное устройство может быть сконструировано для установки под обшивку стен или потолка или с корпусом для применения внутри кондиционируемого пространства.

3.121 **воспламеняющийся хладагент** (flammable refrigerant): Хладагент, принадлежащий к классу А2 или А3 согласно классификации ANSI (Американский национальный институт стандартов)/ASHRAE

(Американское общество инженеров по отоплению, холодильной технике и кондиционированию воздуха) по стандартам 34 (ISO 817).

3.122 **охлаждающая система** (refrigerating system): Сочетание взаимосвязанных, содержащих хладагент частей, составляющих один замкнутый контур хладагента, в котором осуществляется циркуляция хладагента с целью извлечения тепла на стороне низкой температуры для отдачи тепла на стороне высокой температуры с помощью изменения состояния хладагента.

3.123 **максимально допустимое давление** (maximum allowable pressure): Предел рабочего давления холодильной системы, обычно равняется максимальному расчетному давлению оборудования, указываемому изготовителем.

Примечание — Максимально допустимое давление основано на пределе рабочего давления, независимо от того, находится ли оборудование в работе (см. раздел 21).

3.124 **сторона низкого давления** (low-pressure side): Часть (части) холодильной системы, работающая(ие) под давлением испарителя.

3.125 **сторона высокого давления** (high-pressure side): Часть (части) холодильной системы, работающая(ие) под давлением конденсатора.

3.126 **сервисный вход** (service port): Средство доступа к хладагенту в охлаждающей системе с целью зарядки или обслуживания этой системы, обычно в виде клапана, трубки или места для доступа.

3.127 **фабрично герметизированный прибор** (factory sealed appliance): Прибор, в котором все части холодильной системы загерметизированы сваркой, пайкой или аналогичным постоянным соединением в процессе изготовления.

3.128 **моноблок** (single package unit): Заводская сборка компонентов холодильной системы, закрепленная на едином основании с целью формирования отдельного блока.

4 Общие требования

Этот раздел части 1 применяют.

5 Общие условия испытаний

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

5.2 Дополнение

Испытания по разделу 21 могут быть выполнены на разных образцах. Испытания по разделам 11, 19 и 21 требуют измерений давления в различных точках ***охлаждающей системы****.*

Для испытаний по приложению FF (имитация утечки) необходим как минимум один специально подготовленный дополнительный образец, если выбирают этот вариант испытаний.

Во время испытаний по разделу 11 следует измерять температуру трубопровода хладагента.

Примечание — Из-за потенциально опасного характера испытаний по разделу 21 и приложениям EE и FF, при их выполнении следует соблюдать особые меры предосторожности.

5.6 Дополнение

Любые средства контроля, регулирующие температуру или влажность кондиционируемого помещения, при проведении испытаний отключают.

5.7 Замена

Испытания и условия испытаний, приведенные в разделах 10 и 11, проводят при наиболее жестких условиях эксплуатации в пределах диапазона рабочих температур, заданных изготовителем. Примеры таких рабочих температур приведены в приложении AA.

5.10 Дополнение

Приборы с раздельным типом линии охлаждения должны быть смонтированы в соответствии с инструкциями по монтажу. Длина трубопровода должна быть между 5 м и 7,5 м. Термоизоляция линий охлаждения должна быть применена в соответствии с инструкциями по установке.

5.101 *Мотор-компрессоры также подвергают испытаниям по IEC 60335-2-34 (раздел 19), кроме мотор-компрессоров, соответствующих этому стандарту, в этом случае нет необходимости повторять испытание.*

5.102 *Нет необходимости дополнительно подвергать испытаниям по разделу 21 настоящего стандарта мотор-компрессоры, которые испытаны по IEC 60335-2-34 и соответствуют ему.*

6 Классификация

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

6.1 Изменение

Прибор должен быть **классов I, II** или **III** защиты от поражения электрическим током.

6.2 Дополнение

Приборы должны иметь следующие степени защиты от опасного доступа воды в соответствии с IEC 60529:

- приборы или части приборов, предназначенные для размещения на открытом воздухе, должны соответствовать степени защиты не ниже IPX4;
- приборы, предназначенные для использования только внутри помещений (за исключением прачечных), могут быть степени защиты IPX0;
- приборы, предназначенные для использования в прачечных, должны соответствовать степени защиты не ниже IPX1.

6.101 Приборы классифицируют как **приборы, доступные населению** или как **приборы, недоступные населению.**

Соответствие проверяют осмотром и необходимыми испытаниями.

7 Маркировка и инструкции

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

7.1 Изменение

Второй абзац заменить следующим текстом:

- символ рода тока, включающий количество фаз источника питания, за исключением однофазного питания.

Дополнение

- номинальная частота;
- масса хладагента;
- номер хладагента в соответствии с ANSI/ASHRAE 34 [ISO 817]
- допустимое избыточное рабочее давление для емкости хранения (для **тепловых насосов горячей воды коммунально-бытового назначения**);
- максимальное рабочее давление теплообменника для жидкостных воздушных конвективных теплообменников;
- максимальное рабочее давление для контура хладагента; если допустимое излишнее рабочее давление для стороны всасывания и разряжения различается, требуется отдельное указание;
- IP число в соответствии со степенью защиты от вредного воздействия воды, отличное от IPX0.

Приборы должны иметь маркировку типов и номинальных потребляемых мощностей для **дополнительных нагревателей**, с которыми они могут использоваться; должны быть идентифицированы фактически установленные нагреватели.

Если это не очевидно из конструкции, на кожухе прибора должна быть нанесена маркировка, словами или с помощью символов, направления потока жидкости.

Символ «пламя» и символ «инструкция» по 7.6 должны быть видны в случае применения **воспламеняющегося хладагента** и при:

- доступе к частям, которые подвергаются обслуживанию или ремонту;
- осмотре прибора при продаже или после установки;
- осмотре упаковки прибора, если прибор заполнен хладагентом.

При использовании **воспламеняющегося хладагента** символы «прочтите руководство для обслуживающего персонала», «руководство для обслуживающего персонала, инструкции по обслуживанию» и «сервисный указатель; прочтите техническое руководство» (символы ISO 7000-0790 (2004-01), ISO-7000-1641 (2004-01) и ISO 7000-1659 (2004-01)) должны быть нанесены на прибор в месте, заметном для лиц, которым необходимо знать эту информацию. Высота символа должна быть не менее 10 мм.

Дополнительный предупреждающий символ (символ пламени W021 по ISO 7010) должен быть нанесен на заводскую табличку прибора рядом с указанием типа хладагента и информацией о зарядке. Высота символа должна быть не менее 10 мм. Символ необязательно должен быть цветным. После установки маркировка должна быть видна после удаления **съемной** части.

При использовании **воспламеняющегося хладагента** на прибор должна быть также нанесена следующая предупредительная надпись:

ВНИМАНИЕ!

Прибор следует устанавливать, эксплуатировать и хранить в помещении площадью более X м^2 (применяют только для всех **приборов,** кроме **закрепленных**).

Для **приборов**, кроме **закрепленных**, минимальный размер помещения X должен быть указан на приборе. Значение X в маркировке должно определяться в квадратных метрах согласно процедуре, описанной в GG.2 приложения GG для невентилируемых помещений. Значение X в маркировке должно равняться 4, если количество хладагента в приборе менее m_1 (см. GG.1.1).

Максимально допустимое давление для стороны низкого давления и стороны высокого давления должно быть указано на изделии.

Примечание 102 — Для **холодильной системы,** если максимально допустимое давление для **стороны низкого давления** и **стороны высокого давления** одинаковы, допускается указывать одно значение.

Если идентификация типа хладагента не видна при осуществлении доступа к **сервисному входу**, **сервисный вход** должен иметь соответствующую маркировку. В случае если используется воспламеняющийся хладагент, в маркировку включают символ W021 по ISO 7010, без соблюдения цвета.

7.6 Дополнение

При использовании **воспламеняющегося хладагента** на прибор наносят неудаляемую маркировку символа W021 по ISO 7010, включая его цвет и форму. Высота треугольника, содержащего символ «Осторожно, опасность возгорания», должна быть не менее 30 мм.

При использовании **воспламеняющегося хладагента** на прибор наносят неудаляемую маркировку символа, требующего прочитать руководство [ИСО 7000-0790 (2004-01)], включая его цвет и форму.



Символ ISO 7010 W021 (2011) Внимание! Опасность возгорания/ Горючие материалы



Символ ИСО 7000-1641 (2004-01) Руководство пользователя; инструкции по эксплуатации



Символ ИСО 7000-1659 (2004-01) Сервисный указатель; прочтите техническое руководство

7.12 Дополнение

Для **приборов, недоступных населению**, необходимо указание классификации по 6.101.

Для **приборов** с использованием **воспламеняющихся хладагентов** должны быть представлены отдельные или комбинированные инструкции по монтажу, обслуживанию и эксплуатации, включающие информацию, указанную в приложении DD.

7.12.1 Дополнение

В инструкции должна быть следующая информация:

- прибор должен быть установлен в соответствии с национальными правилами устройства электроустановок;
- размеры пространства, необходимого для правильной установки прибора, включая минимальные допустимые расстояния до соседних конструкций;
- для приборов с **дополнительными нагревателями** минимальные зазоры между прибором и поверхностями из горючих материалов;
- схемы соединений с четкими указаниями по подключению внешних управляющих устройств и **питающего шнура**;
- диапазон внешних статических давлений, при которых прибор испытан (только для **тепловых насосов** и приборов с **дополнительными нагревателями**);

- способ подключения прибора к источнику питания и соединения отдельных компонентов между собой;
- указания о том, какие части прибора пригодны для использования вне помещений, при наличии;
- подробная информация о типе и параметрах защитных предохранителей или номинальные характеристики автоматических выключателей;
- подробная информация о дополнительных нагревательным элементах, которые могут быть использованы совместно с прибором, включая указания по подключению прибора и **дополнительного нагревателя**;
- максимальная и минимальная рабочие температуры воды или соляного раствора;
- максимальное и минимальное рабочее давление воды или соляного раствора.

Открытые емкости **тепловых насосов** для нагрева воды должны быть оснащены инструкцией с предупреждением о недопустимости их перекрывания.

7.15 Дополнение

Маркировка может быть расположена на панели, которую снимают при установке или сервисном обслуживании прибора, при условии, что она должна быть установлена на место для правильной эксплуатации прибора.

7.101 Должна быть нанесена маркировка заменяемого предохранителя или заменяемого **устройства защиты от перегрузки**, являющегося составной частью прибора или дистанционного пульта управления. Маркировка должна быть видна при открывании кожуха или дверцы отсека. Маркировка включает следующую информацию:

- ток предохранителя в амперах, а также тип и номинальное напряжение, или
- торговую марку изготовителя и тип заменяемого **устройства защиты от перегрузки**.

Соответствие проверяют осмотром.

7.102 Если прибор предназначен для подключения к стационарной проводке с алюминиевыми проводниками, это должно быть указано в маркировке.

Соответствие проверяют осмотром.

8 Защита от доступа к токоведущим частям

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

8.1.5 Дополнение

Соответствие приборов, которые имеют специальную установочную панель или крышку и которые не могут быть уставлены без них, проверяют в соответствии с 5.10 (после установки в соответствии с инструкцией по установке).

9 Пуск электромеханических приборов

Этот раздел части 1 не применяют.

10 Потребляемая мощность и ток

Этот раздел части 1 применяют.

11 Нагрев

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

11.1 Приборы и окружающая их среда не должны чрезмерно перегреваться при нормальной эксплуатации.

Соответствие проверяют измерением температуры различных частей прибора, как указано в 11.2—11.7. Однако если температура обмоток электродвигателя выше значений, указанных в таблице 3, или возникают сомнения относительно классификации системы изоляции, применяемой в электродвигателе, соответствие проверяют испытаниями по приложению С.

11.2 *Приборы устанавливают в помещении для проведения испытаний в соответствии с указаниями изготовителя по установке. В частности:*

- необходимо соблюдать расстояния до соседних поверхностей в соответствии с указаниями изготовителя;

- расход жидкости подающего и сливающего оборудования должен быть минимальным из указанного изготовителем, за исключением ***конвективных теплообменников****, для которых расход и температура жидкости должны быть максимальными указанными изготовителем;*

- выходной трубопровод, подсоединенный к прибору, должен подвергаться максимальному статическому давлению, указанному изготовителем;

- для приборов, оснащенных средствами регулирования расхода жидкости, при испытании необходимо установить минимально допустимый расход;

- регулируемые органы управления настраивают на максимальную уставку выключения и минимальный дифференциал, допускаемые средствами настройки.

Для приборов, оснащенных ***дополнительными нагревателями****, применяют дополнительную испытательную камеру по 11.9.*

11.2.1 *Для проведения испытаний на нагрев приборов с* ***дополнительными нагревателями*** *входной воздуховод присоединяют к входному отверстию прибора (предполагается, что прибор предназначен для такого применения). Размер воздуховода должен совпадать с размерами фланцев, если они входят в комплект прибора. Если фланцы не входят в комплект прибора, воздуховод должен иметь такой же размер, как и входное отверстие прибора.*

Прибор, который содержит или может содержать ***дополнительный нагреватель****, оснащают металлическим выходным воздуховодом в соответствии с рисунками 101a или 101b, в зависимости от направления потока воздуха.*

Входной воздуховод оснащают регулируемым дросселем, с помощью которого можно уменьшать воздушный поток.

Дроссель должен располагаться в сечении трубопровода равномерно, чтобы поверхность нагревательного элемента полностью обдувалась потоком воздуха, за исключением случаев, когда дроссель закрыт.

11.2.2 *Прибор с воздуховодом, который не содержит* ***дополнительные нагреватели****, соединяют с выходным воздуховодом, предназначенным для отвода воздуха, размер которого соответствует размерам фланцев или отверстию без фланцев, или местам, маркированным под фланцы.*

Выходной воздуховод оснащают регулирующим дросселем для создания максимального статического давления, указанного изготовителем.

11.3 *Температуру частей, за исключением обмоток, определяют с помощью тонкопроволочных термопар, расположенных так, чтобы они оказывали минимальное влияние на температуру испытываемой части.*

Примечание 101 — Термопары считают тонкопроволочными, если они имеют диаметр проволоки не более 0,3 мм.

Термопары, используемые для определения температуры поверхностей стен, потолка и пола, заделывают в поверхности или прикрепляют к обратной стороне небольших зачерненных дисков из меди или латуни диаметром 15 мм и толщиной 1 мм, устанавливаемых заподлицо с поверхностью.

По возможности прибор располагают так, чтобы диски оказались в зоне максимальных температур.

При определении температуры ручек, рукояток, захватов и подобных частей требования распространяют на все части прибора, которые захватывают рукой при нормальной эксплуатации, и если материал части изолирующий, то температуру определяют для части, находящейся в контакте с горячим металлом.

Температуру электрической изоляции, кроме обмоток, определяют на поверхности изоляции в местах, где повреждения могут привести к короткому замыканию, контакту между ***токоведущими частями*** *и* ***доступными*** *металлическими* ***частями****, перекрытию по изоляции или уменьшению* ***воздушных зазоров*** *и* ***путей утечки*** *ниже значений, указанных в разделе 29.*

Температуру обмоток определяют методом сопротивления, за исключением случаев, когда обмотки являются неоднородными или возникают большие трудности при выполнении необходимых соединений; в таких случаях температуру определяют с помощью термопар.

Температуру в воздуховодах измеряют с помощью сетки, состоящей из девяти термопар одинаковой длины, соединенных параллельно и размещенных по форме сетки так, что термопары рас-

полагаются равномерно в девяти точках воздуховода в плоскости, перпендикулярной воздушному потоку.

11.4 *Приборы работают в условиях* ***нормальной работы*** *в диапазоне напряжений от 0,94 минимального* ***номинального напряжения*** *до 1,06 максимального* ***номинального напряжения****. Испытания проводят при напряжении, которое обеспечивает наиболее неблагоприятные условия. Нагревательные элементы работают при напряжении, обеспечивающем 1,15 максимальной* ***номинальной потребляемой мощности****.*

11.5 *Для приборов, работающих как в режиме охлаждения, так и режиме нагрева, испытания проводят в каждом режиме.*

Для приборов с ***дополнительными нагревателями*** *или возможностью установки* ***дополнительных нагревателей*** *проводят дополнительное испытание, при котором все нагревательные элементы работают с короткозамкнутыми* ***терморегуляторами*** *или, при необходимости, при понижении температуры воздуха до значения, которое вызывает включение всех элементов.*

11.6 *Приборы с режимом размораживания дополнительно подвергают испытанию на размораживание в наиболее неблагоприятных условиях.*

11.7 *Все приборы работают непрерывно до достижения установившегося состояния, кроме испытания на размораживание.*

11.8 *Во время испытаний температуру измеряют непрерывно, она не должна превышать значений, приведенных в таблице 3;* ***защитные устройства*** *не должны срабатывать, а заливочная масса не должна вытекать.*

Температура воздуха в выходном воздуховоде не должна превышать 90 °С.

Значение температуры обмотки вычисляют по формуле

$$T = \frac{R_2}{R_1}(k + T_1) - k,$$

где T — температура медной обмотки в конце испытания, °С;

R_2 — сопротивление в конце испытания, Ом;

R_1 — сопротивление в начале испытания;

k — коэффициент, равный 234,5 — для медных обмоток и 225 — для алюминиевых обмоток;

T_1 — температура окружающей среды в начале испытания, °С.

В начале испытания обмотки должны иметь температуру окружающего воздуха.

Измерение сопротивления в конце испытания рекомендуется проводить как можно быстрее после отключения питания и затем через короткие интервалы времени для построения кривой зависимости сопротивления от времени с целью определения значения сопротивления на момент отключения.

Части прибора	*Температура, °С*
Обмотки герметичного мотор-компрессора [a]	
с синтетической изоляцией	*140*
с другой изоляцией	*130*
Внешний кожух прибора с ***дополнительными нагревателями*** *или без них*	
Обмотки [b] *(кроме герметичного мотор-компрессора), если изоляция выполнена из материала:*	*85*
класса А [c]	*100 (90)*
класса Е [c]	*115 (105)*
класса В [c]	*120 (110)*
класса F [c]	*140*
класса Н [c]	*165*
класса 200 [c]	*185*
класса 220 [c]	*205*
класса 250 [c]	*235*

Продолжение таблицы

Части прибора	*Температура, °С*
Зажимы, включая зажимы заземления, для внешних проводов ***стационарных приборов****, если они не снабжены* ***шнуром питания***	
Температура окружающей среды выключателей, ***терморегуляторов*** *и* ***термоограничителей*** [d]*:*	*85*
без маркировки T	*55*
с маркировкой T	*T*
Резиновая или поливинилхлоридная изоляция внутренних и внешних проводов, включая ***шнуры питания****:*	
без указания температуры [e]	*T*
с указанием температуры (T)	*60*
Оболочка шнура, используемая в качестве ***дополнительной изоляции***	
Резина, кроме синтетической, используемая для сальников и других деталей, повреждение которых влияет на безопасность:	
при использовании в качестве ***дополнительной изоляции*** *или* ***усиленной изоляции***	*65*
в других случаях	*75*
Патроны ламп с маркировкой T [j]	
B15 и B22 с маркировкой T1	*165*
B15 и B22 с маркировкой T2	*210*
другие патроны ламп	*T*
Патроны ламп без маркировки T [j]	
E14 и B15	*135*
B22, E26 NS E27	*165*
другие патроны ламп и патроны стартеров для люминесцентных ламп	*80*
Материалы, используемые в качестве изоляции, кроме изоляции проводов и обмоток:	
пропитанная или покрытая лаком ткань, бумага или прессованный картон	*95*
ламинированные покрытия с:	
меламинформальдегидной, фенолформальдегидной или фенолфурфурольной смолами	*110*
карбамидформальдегидной смолой	*90*
печатные платы, пропитанные эпоксидной смолой	145
прессованные материалы из:	
фенолформальдегида с целлюлозными наполнителями	*110*
фенолформальдегида с минеральными наполнителями	*90*
меламинформальдегида	*110*
карбамидформальдегидной смолы	*90*
полиэстер, армированный стекловолокном	*135*
силиконовый каучук	*170*
политетрафлуороэтилен	*290*
чистая слюда и плотно спекаемый керамический материал, если используется в качестве ***дополнительной*** *или* ***усиленной изоляции***	*425*
термопластичный материал [f]	—
Древесина, в общем [g]	*90*
Деревянные стены испытательной камеры	*90*
Внешние поверхности конденсаторов [h]*:*	
с маркировкой максимальной рабочей температуры (T) [i]	*T*
без маркировки максимальной рабочей температуры:	
небольшие керамические конденсаторы для подавления радио- и телепомех	*75*
конденсаторы, соответствующие IEC 60384-14	*75*

Продолжение таблицы

Части прибора	*Температура, °С*
другие конденсаторы	*45*
Ручки, кнопки, рукоятки и пр., а также части, которые держат рукой при нормальной эксплуатации:	
металлические	*60*
фарфоровые или из стекловидного материала	*70*
из прессованного материала, резиновые или деревянные	*85*
Части, контактирующие с маслом, температура воспламенения которого t °С	
Любая точка, где изоляция проводов может контактировать с клеммной колодкой или отсеком для стационарной электропроводки ***стационарного прибора****, не оснащенного* ***шнуром питания****:*	*t-25*
если инструкция предусматривает применение проводов с маркировкой температуры (Т)	*Т*
в других случаях	*75*

a) Не применяется для мотор-компрессоров, соответствующих IEC 60335-2-34.

b) Температуру в скобках применяют при измерении термопарой. Температуру, указанную без скобок, применяют при использовании метода сопротивления.

c) Классификация осуществляется в соответствии с IEC 60085. Примеры материала класса А (класс 105):

импрегнированные хлопок, шелк, искусственный шелк и бумага;

эмали на основе олео- и полиамидных смол.

Примеры материалов класса В (класс 130):

стекловолокно, меламинформальдегидные и фенолформальдегидные смолы.

Примеры материалов класса Е (класс 120):

слоистые материалы с целлюлозными наполнителями, ламинаты хлопковых тканей и бумаги, материалы, соединенные меламинформальдегидными, фенолформальдегидными или фенолфурфуроловыми смолами;

полиэстеровые смолы с поперечными связями, пленки триацетата целлюлозы и полиэтилентерефталата;

покрытая лаком ткань из полиэтилентерефталата, склеенная масляной модификацией лака из алкидной смолы;

эмали на базе поливинилформалина, полиуретана и эпоксидных смол.

Для полностью закрытых электродвигателей температурные пределы материалов классов А (класс 105), Е (класс 130) и В (класс 120) могут быть увеличены на 5°С (5 К).

Полностью закрытый электродвигатель — электродвигатель, в котором отсутствует циркуляция воздуха между внутренней и внешней частями корпуса, но это не означает, что корпус является герметичным.

d) Т означает максимальную рабочую температуру.

Температуру воздуха, окружающего выключатели и ***терморегуляторы****, измеряют в самой горячей точке, отстоящей на 5 мм от поверхности указанных элементов.*

Для целей данного испытания выключатели и терморегуляторы, имеющие индивидуальную маркировку, могут рассматриваться как не имеющие маркировки максимальной рабочей температуры, если на это есть указания изготовителя прибора. Однако, если терморегулятор или другой ограничитель температуры смонтирован на теплопроводящей части, указанная предельная температура монтажной поверхности (Ts) также применяется. Поэтому необходимо измерять температуру монтажной поверхности.

e) Этот предел применяют к кабелям, шнурам и проводам, соответствующим определенным стандартам МЭК; для других стандартов он может меняться.

f) Предел для термопластичных материалов не установлен, однако для проведения испытаний по 30.1 выполняют измерения температуры.

g) Указанный предел связан с разрушением древесины, при этом не принимают во внимание повреждение покрытий.

Окончание таблицы

h) Не нормирован температурный предел для конденсаторов, которые замыкают накоротко при испытаниях по 19.11.2, c).
i) Температурная маркировка конденсаторов, установленных на печатных платах, может быть приведена в технической документации.
j) Места для измерения температуры перечислены в IEC 60598-1 (таблица 12.1).
Если используются указанные или другие материалы, они не должны подвергаться воздействию температур, превышающих их теплостойкость, определенную при испытании на старение, проведенном на этих материалах.

Примечания

101 Пределы температуры для металлов применяют к частям с металлическим покрытием толщиной не менее 0,1 мм и к металлическим частям с пластиковым покрытием толщиной менее 0,3 мм.

102 Температуру клемм переключателей измеряют, если выключатель испытывают по приложению H.

11.9 Испытательная камера

Испытательная камера должна быть выполнена из фанеры толщиной приблизительно 20 мм, окрашенной внутри в матовый черный цвет, места стыков должны быть герметично заделаны. Расстояния между поверхностями испытательной камеры и поверхностями прибора, а также выходным воздуховодом должны соответствовать минимальным зазорам, указанным изготовителем.

Для приборов, у которых не указаны минимальные зазоры, вместо фанерной испытательной камеры для проведения испытаний можно использовать изолирующий материал из стекловолокна толщиной 25 мм и плотностью не менее 16 кг/м^3, которым оборачивают прибор и выходной воздуховод, если это согласовано с изготовителем.

В этом случае термопары устанавливают в непосредственном контакте с корпусом.

12 Свободен

13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

13.2 Изменение

*Для **стационарных приборов класса I** ток утечки не должен превышать 2 мА на 1 кВт **номинальной потребляемой мощности**, но не более 10 мА для **приборов, доступных населению**, и 30 мА для **приборов, недоступных населению**.*

14 Динамические перегрузки по напряжению

Этот раздел части 1 применяют.

15 Влагостойкость

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

15.1 Электрические компоненты приборов должны быть защищены от попадания воды, которая может проникать внутрь прибора во время дождя, в случае переполнения поддона или при размораживании.

Соответствие проверяют испытанием по 15.2, непосредственно за которым следуют испытания на перелив по 15.3, испытания на размораживание по 11.6 и испытания по разделу 16.

*После проведения испытаний выполняют осмотр внутри корпуса прибора. Вода, попавшая в прибор, не должна уменьшать **воздушные зазоры** и **пути утечки** ниже значений, указанных в разделе 29.*

Примечание — Приборы, предназначенные для размещения в помещении и не имеющие частей, располагаемых на открытом воздухе, по 15.2 не испытывают.

Если в конструкции используют трубопроводы, выходящие из помещения на открытый воздух, испытание по 15.2 выполняют при расположении трубопроводов, имитирующем их установку в соответствии с инструкцией изготовителя.

Для приборов, устанавливаемых в стене или оконном проеме, или для приборов раздельного типа испытание по 15.2 выполняют на блоке или части прибора, которые согласно инструкции изготовителя предназначены для установки на открытом воздухе.

Мотор-компрессор не включают, ***съемные части*** *удаляют при испытаниях по 15.2 и 15.3.*

15.2 *Приборы, кроме приборов степени защиты IPX0, подвергают испытаниям по IEC 60529:1989:*

- *приборы степени защиты IPX1, как указано в 14.2.1;*
- *приборы степени защиты IPX2, как указано в 14.2.2;*
- *приборы степени защиты IPX3, как указано в 14.2.3;*
- *приборы степени защиты IPX4, как указано в 14.2.4;*
- *приборы степени защиты IPX5, как указано в 14.2.5;*
- *приборы степени защиты IPX6, как указано в 14.2.6;*
- *приборы степени защиты IPX7, как указано в 14.2.7.*

При проведении этих испытаний прибор погружают в воду, содержащую 1 % NaCl.

15.3 *Прибор устанавливают в положение, соответствующее его нормальной эксплуатации. Сливное отверстие поддона перекрывают, а поддон аккуратно, без разбрызгивания, до краев заполняют водой. Затем поддон подвергают переполнению со скоростью приблизительно 17 см^3/с на 1 м^3/с воздушного потока и включают вентилятор(ы). Испытание продолжают в течение 30 мин или до тех пор, пока вода не потечет из прибора.*

15.101 Испытание на перелив

Внутренние напольные или настенные приборы, ***доступные населению,*** *подвергают следующему испытанию.*

Прибор устанавливают в соответствии с инструкцией по монтажу изготовителя, но не включают.

Крышки, которые необходимо открыть для ручного управления электрическими регуляторами, устанавливают в открытое положение, за исключением самозакрывающихся.

На прибор выливают раствор 0,25 л воды, содержащий 0,25 г обычной поваренной соли, таким образом, чтобы была наибольшая вероятность попадания воды в электрические управляющие устройства или на них, или на неизолированные ***токоведущие части****.*

После завершения перелива жидкости прибор должен выдержать испытания по разделу 16.

Испытание на перелив жидкости не применяют к приборам, минимальный линейный размер горизонтальной или близкой к горизонтальной верхней поверхности корпуса которых составляет не более 75 мм.

Этому испытанию не подвергают прибор, верх которого после установки находится на высоте более 2 м.

Примечание — Смысл этого испытания состоит в том, чтобы нельзя было поставить на поверхность прибора стакан диаметром 75 мм и разлить его.

16 Ток утечки и электрическая прочность

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

16.2 Изменение

Для ***стационарных приборов класса I*** *ток утечки не должен превышать 2 мА на 1 кВт* ***номинальной потребляемой мощности****, но не более 10 мА для* ***приборов, доступных населению*** *и 30 мА для* ***приборов, недоступных населению****.*

17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей

Этот раздел части 1 применяют.

18 Износостойкость

Этот раздел части 1 не применяют.

19 Ненормальная работа

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

19.1 Изменение

Дополнение (после второго абзаца)

Повреждение систем, по которым протекает хладагент, или любых управляющих устройств не должно создавать опасности.

Третий и четвертый абзацы изложить в новой редакции:

Приборы испытывают по 19.2—19.10, 19.101, 19.102 и 19.103, если применяются.

19.2 Замена

Все приборы с воздуховодами, снабженные ***дополнительными нагревателями,*** *подлежат следующему испытанию при условиях, указанных в разделе 11.*

После того, воздушный поток в указанных условиях достиг установившегося состояния, воздушный поток внутрь помещения ограничивают до такой степени, что температура воздуха на выпуске, измеренная посредством термопарной сетки (см. 11.3), на 3 К ниже температуры измеренной после первого срабатывания управляющего устройства ограничивающего температуру, ***защитного устройства*** *двигателя, выключателя давления или подобного устройства в результате постепенного ограничения свободной площади входа.*

Это состояние может быть достигнуто, если подъем температуры равен приблизительно 1 К в мин.

Свободную площадь входа ограничивают до срабатывания первого защитного устройства, и затем работу возобновляют с ограничением свободной площади достаточным, чтобы температура выходящего воздуха была на 3 К ниже температуры в момент срабатывания.

Приборы работают при ***номинальном напряжении*** *или при верхнем пределе* ***диапазона номинального напряжения****.*

Для упрощения этого испытания **защитное устройство,** которое сработало, замыкают накоротко после того, как температура, при которой оно сработало, была определена, если требуется.

Приборы без воздуховодов, оборудованные дополнительными нагревателями, работают, как указано в разделе 11. Термочувствительное управляющее устройство, которое срабатывает при испытании по разделу 11, замыкают накоротко.

При достижении установившегося состояния скорость воздушного потока снижают так, чтобы термовыключатель не срабатывал.

При этих условиях прибор снова работает до установившегося состояния или в течение 1 ч, в зависимости от того, что больше.

После этого, поток воздуха ограничивают, чтобы убедиться, что термовыключатель работает.

19.3 Замена

Если электрические нагревательные элементы не включались при указанных в 19.2 условиях для входящего в ***испаритель*** *воздуха, дополнительное испытание проводят при более низкой температуре входящего воздуха, эта температура должна максимальной, которая позволит всем электрическим нагревательным элементам включиться.*

Цель испытания обеспечить работу непосредственно вблизи точки максимального ограничения воздуха, входящего в расположенный в помещении охлаждающий блок, чтобы позволить одновременно работать и мотор-компрессору и электрическим нагревательным элементам. Если температура входящего в ***испаритель*** *воздуха, которая позволяет оставаться включенными электрическим нагревательным элементам, меньше необходимого значения, то температура может быть получена за счет уменьшения потока воздуха, проходящего через* ***испаритель****, блокировкой части* ***испарителя*** *или аналогичным методом с целью обеспечения рабочих условий при этой более низкой температуре входящего в* ***испаритель*** *воздуха.*

Приборы работают при ***номинальном напряжении*** *или при верхнем пределе* ***диапазона номинального напряжения****.*

19.4 Дополнение

Приборы работают в условиях, указанных в разделе 11, при ***номинальном напряжении*** *при любом режиме работы или при любой неисправности, которая возможна при нормальной эксплуатации. Одновременно вводят только одну неисправность, испытания проводят поочередно.*

Примеры условий отказа следующие:

- остановка таймера, если есть, в любом положении;

- отсоединение или переподключение одной или более фаз питания;

- размыкание или замыкание накоротко компонентов таких, как реле, контакторы, таймеры, терморегуляторы и пр.

Как правило, испытания ограничивают теми случаями, которые могут привести к самым неблагоприятным последствиям.

19.7 Изменение

Заменить первый абзац и примечания 1 и 2 следующим:

Двигатели, за исключением мотор-компрессоров и стационарных циркуляционных насосов, соответствующих IEC 60335-2-51, закрепляют на подставке из дерева или аналогичного материала. Роторы двигателя блокируют; лопасти вентилятора и опоры не удаляют.

Двигатели подключают к напряжению питания, соответствующему работе прибора при ***номинальном напряжении*** *или на верхнем пределе* ***диапазона номинальных напряжений*** *по схеме, изображенной на рисунке 102.*

При этих условиях двигатель работает в течение 15 дней (360 ч) или до тех пор, пока ***защитное устройство*** *не разомкнет цепь окончательно, в зависимости от того, что меньше.*

Во время испытания температуру окружающей среды поддерживают на уровне (23 ± 5) °С.

Если температура обмоток двигателя не превысит 90 °С при достижении установившегося состояния, испытание считают завершенным.

Во время испытания температура кожуха не должна превышать 150 °С, температура обмоток не должна превышать значений, указанных в таблице 8.

Через три дня (72 ч) после начала испытания, двигатель должен выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3.

В конце испытания ток утечки, измеренный по 16.2, но с испытательным напряжением, приложенным между всеми обмотками и кожухом, равным удвоенному ***номинальному напряжению*** *не должен превысить 2 мА.*

Дополнение

Если данный тип мотор-компрессора не был испытан в соответствии требованиям IEC 60335-2-34, должен быть представлен образец с заблокированным ротором и заполненный маслом и хладагентом, как предусмотрено.

Образец должен быть испытан по 19.101, 19.102, 19.103 и 19.105 IEC 60335-2-34:2012, если применимо, и должен соответствовать требованиям 19.104 IEC 60335-2-34:2012.

19.8 Замена

Трехфазные двигатели, за исключением мотор-компрессоров, работают при условиях по разделу 11 при номинальном напряжении или верхнем пределе ***диапазона номинальных напряжений*** *с отсоединенной одной фазой до наступления установившегося состояния или до тех пор, пока не сработает* ***защитное устройство****.*

19.9 Не применяют.

19.11.4 Изменение

Дополнение (перед первым абзацем)

Первый абзац части 1 не применяют для режима ожидания, если ненормальная работа не может привести к опасности.

Второй абзац заменить следующим:

Приборы с ***защитными электронными цепями*** *испытывают по 19.11.4.1—19.11.4.7. Испытания проводят после того, как* ***защитные электронные цепи*** *сработали во время испытаний по разделу 19, за исключением 19.2, 19.6, 19.11.3, 19.102 и 19.103.*

Дополнение (после второго абзаца)

Если прибор имеет больше одной ***защитной электронной цепи****, каждая* ***защитная электронная цепь*** *должна быть испытана отдельно в приборе, работающем в условиях* ***нормальной работы*** *при любой температуре в пределах рабочего диапазона.*

*Компоненты, защищаемые **защитными электронными цепями,** которые были ранее испытаны и соответствуют требованиям 19.11.4 стандарта на этот компонент, не требуют повторных испытаний в оборудовании, если инженерная оценка свидетельствует, что испытание в оборудовании не приведет к опасности.*

Примечания

101 Компонентами могут быть, например мотор-компрессоры, вентиляторы и циркуляционные насосы.

102 Результаты испытаний по 19.11.4.1, 19.11.4.2 и 19.11.4.3 могут зависеть от схемы соединения и металлического корпуса оборудования. Выполнение этих испытаний в оборудовании предпочтительно.

103 Работа защитной электронной цепи (ЗЭЦ) понимается как действие, которое останавливает работу компонента(ов), контролируемых ЗЭС для предотвращения опасной ситуации.

Дополнение

Для этих испытаний могут потребоваться специально подготовленные образцы компонентов, например компрессор с заблокированным ротором.

19.11.4.8 Изменение

Первое предложение дополнить словами: «*при любой температуре в пределах рабочего диапазона*».

19.13 Изменение

Сноску а) в таблице 9 не применяют.

19.14 Дополнение (перед примечанием)

Залипание в положении ВКЛЮЧЕНО главных контактов контактора, предназначенных для включения и выключения нагревательного элемента(ов) при нормальной эксплуатации, считается условием отказа, если прибор не оборудован не менее двумя комплектами контактов, соединенных последовательно. Данное условие считается выполненным использованием двух контакторов, работающих независимо друг от друга, или использованием одного контактора, имеющего два независимых сердечника, управляющих двумя независимыми наборами главных контактов.

19.101 *Прибор работает при условиях по разделу 11 при **номинальном напряжении** или верхнем пределе **диапазона номинальных напряжений** при температуре окружающей среды (23 ± 5) °С. При достижении установившегося состояния поток теплоносителя **наружного теплообменника** ограничивают или выключают, в зависимости от того, что более неблагоприятно, без перехода прибора в нерабочее состояние.*

*После этого испытания **защитные устройства,** которые могли сработать, перезапускают, и испытание повторяют с ограниченным или перекрытым потоком теплоносителя, жидкости или воздуха во **внутреннем теплообменнике** в зависимости от того, что более неблагоприятно, без перехода прибора в нерабочее состояние. В приборах с системами размораживания скорость потока теплоносителя дополнительно перекрывают на начале фазы размораживания.*

*Приборы с двигателем, общим для **внутреннего** и для **внешнего теплообменников,** подлежат вышеуказанному испытанию, при этом двигатель отсоединяют при достижении установившегося состояния.*

19.102 ***Внутренний теплообменник** приборов, использующих воду в качестве теплоноситель, подлежит следующему испытанию.*

*Прибор работает при условиях, указанных в разделе 10, при **номинальном напряжении** или при верхнем пределе **диапазона номинальных напряжений** и при максимальной температуре воды, указанной изготовителем. Температура воды внутри помещения повышают на 15 К со скоростью 2 К/мин, и эта температура сохраняется в течение 30 мин, после чего температуру воды понижают до первоначального значения с той же скоростью.*

19.103 *Приборы воздух-воздух работают при условиях, указанных в разделе 11.*

*Затем **температуру сухого термометра** снижают до значения на 5 К ниже минимального значения, указанного изготовителем.*

*Испытание повторяют, за исключением того, что **температуру сухого термометра** увеличивают до значения на 10 К выше максимальной температуры, указанной изготовителем.*

*Приборы работают при **номинальном напряжении** или при верхнем пределе **диапазона номинальных напряжений**.*

19.104 Все приборы, оснащенные **дополнительными нагревателями** и имеющие свободный выход воздуха, подвергают следующему испытанию в каждом из режимов эксплуатации.

Приборы включают в работу при указанных в разделе 11 условиях, при этом все управляющие устройства, ограничивающие температуру во время испытания по разделу 11, замыкают накоротко, а прибор накрывают накидкой.

Накидка изготавливается из войлочных лент шириной 100 мм с однослойной подкладкой из ткани.

Удельная масса войлока — (4 ± 0,4) кг/м^2, толщина — 25 мм.

Ткань — предварительно выстиранное хлопчатобумажное полотно с двойным подгибом и с удельной массой от 140 г/м^2 до 175 г/м^2 в сухом состоянии.

Термопары прикрепляют к обратной стороне небольших зачерненных дисков из меди или латуни диаметром 15 мм и толщиной 1 мм.

Диски устанавливают на расстоянии 50 мм друг от друга между тканью и войлоком по вертикальной средней линии каждой ленты.

Диски закрепляются таким образом, чтобы они не погружались в войлок.

Ленты укладывают таким образом, чтобы ткань соприкасалась с прибором, а ленты закрывали всю вертикальную часть фронтальной поверхности, проходили над верхней частью и спускались вниз по задней поверхности.

Если конструкция прибора такова, что он устанавливается на некотором расстоянии от стены или его устанавливают на стену таким образом, что зазор между нагревателем и стеной превышает 30 мм, и горизонтальные компоненты расстояния между любыми двумя точками крепления или прокладками или между такими точками и концом прибора превышают 100 мм, заднюю поверхность прибора закрывают полностью.

В противном случае заднюю поверхность закрывают приблизительно на одну пятую вертикального размера нагревателя.

Ленты накладывают на каждую половину прибора поочередно и затем на весь прибор.

Во время испытания температура не должна превышать 150 °С, однако в течение первого часа допускается превышение этого значения на 25 °С.

Термозащитные устройства могут работать.

20 Устойчивость и механические опасности

Этот раздел части 1 применяют.

21 Механическая прочность

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

21.1 Дополнение

Применяют требования безопасности, указанные в ISO 5149.

Применяют требования безопасности, указанные в приложении EE. Испытание давлением по приложению EE применяют, за исключением сосудов, работающих под давлением.

21.2 Дополнение

Приборы, использующие **воспламеняющиеся хладагенты,** должны выдерживать воздействия вибрации при транспортировке.

Прибор испытывают в упаковке для транспортировки, он должен выдержать испытание случайной вибрацией по ASTM D4728-01.

Соответствие оценивают следующим образом:

- детектор утечки с эквивалентной чувствительностью к утечке хладагента 3 г/год, должен показать отсутствие утечек;

- испытание может быть выполнено на приборе, заправленном невоспламеняющимся хладагентом или безопасным газом;

- повреждение частей, кроме охлаждающего контура, допускается.

22 Конструкция

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

22.6 Дополнение

Электрическая изоляция не должна подвергаться воздействию снега, который может проникнуть в корпус прибора.

Примечание 101 — Это требование может быть выполнено при помощи соответствующих дренажных отверстий.

22.14 Дополнение

Данное требование не применяют к металлическим ребрам теплообменников.

22.24 Замена

Неизолированные нагревательные элементы должны быть закреплены таким образом, что в случае разрыва или провисания нагревательный провод не мог прикасаться к доступным металлическим частям, а также приводить к опасности. Неизолированные нагревательные элементы не следует использовать с корпусами из дерева или деревянных композитов.

Соответствие проверяют осмотром и, при необходимости, разрезанием элемента в самом неблагоприятном месте.

Примечания

101 После разрезания элемента к проводнику не прикладывают никакого усилия.

102 Испытание проводят после проведения испытаний по разделу 29.

22.46 Дополнение (после первого абзаца)

Если программное обеспечение защитной электронной цепи является частью нормальной работы управляющего устройства, оценка программного обеспечения должна быть ограничена соответствующей исходной программой устройства контроля безопасности или связанного программного управления. Альтернативные методы могут быть использованы, если они показывают равноценный уровень безопасности.

22.101 Приборы, предназначенные для закрепления, должны иметь конструкцию, обеспечивающую надежное закрепление и удержание в закрепленном положении.

Соответствие проверяют осмотром, который в сомнительных случаях проводят после монтажа прибора в соответствии с указаниями изготовителя.

22.102 Приборы, оснащенные дополнительными нагревателями

22.102.1 Приборы, оснащенные **дополнительными нагревателями** воздуха, должны иметь не менее чем два **термовыключателя**. **Термовыключатель**, предназначенный для срабатывания первым, должен быть **термовыключателем с самовозвратом**, другой — **термовыключателем с самовозвратом** или **термовыключателем без самовозврата**.

Соответствие проверяют осмотром и во время испытаний по разделу 19.

Примечание — Если при проведении испытания по разделу 19 срабатывает **управляющее устройство с самовозвратом**, необходимо замкнуть его накоротко, чтобы определить, срабатывает ли затем **термовыключатель без самовозврата**.

22.102.2 Приборы с **дополнительными нагревателями** для воды должны быть оснащены **термовыключателем без самовозврата**, обеспечивающим **отключение всех полюсов** и срабатывающим независимо от **водяных терморегуляторов**. Однако для приборов, предназначенных для подключения к стационарной электропроводке, отключение нейтрального провода не требуется.

Соответствие проверяют осмотром и во время испытаний по разделу 19.

Примечание — Противообледенительные нагреватели не считают дополнительными нагревателями для воды, если вода не может быть нагрета до температуры выше 80 °С при максимальной рабочей температуре в течение 6 ч при закороченном термовыключателе и заблокированном протоке воды.

22.102.3 **Термовыключатели** капиллярного типа должны иметь такую конструкцию, которая размыкает контакты в случае утечки из капиллярной трубки.

Соответствие проверяют осмотром и испытанием.

22.103 **Выключатели без самовозврата** должны быть функционально независимы от других управляющих устройств.

Соответствие проверяют осмотром.

22.104 Емкости **тепловых насосов для горячей воды коммунального водоснабжения** должны выдерживать давление воды, возникающее при нормальной эксплуатации.

*Соответствие проверяют воздействием на емкости и **теплообменники**, при наличии, давлением воды, увеличенным до значений, указанных ниже. Увеличение давления осуществляют со скоростью 0,13 МПа/с и поддерживают в течение 5 мин.*

Давление воды должно быть равно:

- удвоенному допустимому избыточному рабочему давлению — для закрытых емкостей;

- 0,15 МПа — для открытых емкостей.

После проведения испытания не должно быть утечки воды из емкости и не должно быть повреждений.

Примечание — Если емкость **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** включает **теплообменник**, то емкость и теплообменник испытывают давлением и в соответствии с требованиями частного стандарта.

22.105 В закрытых емкостях **тепловых насосов для горячей воды коммунального водоснабжения** объем скопившегося воздуха или образовавшегося пара должен занимать более 2 % емкости, но не более 10 %.

Соответствие проверяют осмотром и, при необходимости, измерениями.

22.106 **Устройство сброса давления**, если оно установлено на емкости **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** или поставляется отдельно, должно препятствовать созданию в емкости давления, превышающего допустимое избыточное эксплуатационное давление более, чем на 0,1 МПа.

Соответствие проверяют путем медленного увеличения давления воды и измерением давления, при котором сработает устройство сброса давления.

22.107 Выходная система открытой емкости **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** не должна иметь препятствий, ограничивающих выход воды до такой степени, что давление в емкости превысит допустимое эксплуатационное давление.

Вентилируемая емкость **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** должна иметь такую конструкцию, чтобы емкость всегда сообщалась с атмосферой через отверстие диаметром не менее 5 мм или отверстие площадью не менее 20 мм^2 при ширине не менее 3 мм.

Соответствие проверяют осмотром и измерением.

Примечание — Первое требование можно считать выполненным, если площадь выходного отверстия для воды нагретой части емкости **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** равна или больше площади входного отверстия нагретой части.

22.108 Резервуар **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** должен быть устойчив к воздействию вакуумных ударов, возникающих при нормальной эксплуатации прибора.

Соответствие проверяют приложением к емкостям, которые не вентилируются в соответствии с 22.104, вакуума 33 кПа в течение 15 мин.

После испытания емкость не должна иметь опасных деформаций.

Антивакуумные клапаны, при наличии, во время испытаний не отключают.

Примечание — Это испытание может быть проведено на отдельной емкости.

22.109 Проводка, присоединенная к **термовыключателю без самовозврата**, предназначенному для замены после срабатывания, должна быть достаточно надежной, чтобы замена самого **термовыключателя,** или узла нагревательного элемента, на который он крепится, не повредила остальные соединения или внутреннюю проводку.

Соответствие проверяют осмотром и при необходимости испытанием вручную.

22.110 **Термовыключатели без самовозврата**, предназначенные для замены после срабатывания, должны размыкать цепь, не замыкая **токоведущие части** разного потенциала и не приводя к образованию контакта между **токоведущими частями** и корпусом.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

*Прибор включают пять раз, каждый раз с новым **термовыключателем без самовозврата**, другие термоуправляющие устройства замыкают накоротко.*

*Каждый раз **термовыключатель** должен срабатывать должным образом.*

Во время испытания корпус прибора заземляют через плавкую вставку с током срабатывания 3 А, которая не должна срабатывать.

После проведения испытания дополнительные нагревательные элементы должны выдерживать испытание на электрическую прочность по 16.3.

22.111 Свободен.

22.112 Конструкция **охлаждающей системы** должна соответствовать требованиям ISO 5149 (раздел 3).

22.113 При использовании **воспламеняющегося хладагента** его трубопровод должен быть защищен или закрыт кожухом для предотвращения механических повреждений. Трубопровод должен быть защищен до такой степени, чтобы за него нельзя было браться или использовать его для переноски при перемещении изделия. Трубопровод, расположенный внутри кожуха, считается защищенным от механических повреждений.

Соответствие проверяют осмотром.

22.114 При использовании **воспламеняющегося хладагента** для соединения трубок не допускается применение низкотемпературных припоев, таких как припои на основе свинца/олова, если они подвергаются давлению хладагента.

22.115 Общая масса хладагента *M* всех **охлаждающих систем** в приборе, использующих **воспламеняющиеся хладагенты**, не должна превышать m_3, как указано в приложении GG.

22.116 Приборы с использованием **воспламеняющихся хладагентов** должны иметь такую конструкцию, которая исключает возможность того, что вытекающий хладагент создаст опасность возгорания или взрыва, стекая в такие места прибора, или застаиваясь в таких местах прибора, где установлены электротехнические детали, которые могут быть источником возгорания и которые могут функционировать при нормальных условиях эксплуатации или в случае утечки хладагента.

Считается, что утечка газа из отдельных компонентов с содержанием менее 0,5 г огнеопасного газа, таких как терморегуляторы, не представляет опасности возгорания или взрыва.

Все электротехнические детали, которые могут служить источником возгорания и которые могут функционировать при нормальных условиях или в случае утечки, должны быть расположены в кожухе и соответствовать одному из следующих условий:

- должны соответствовать требованиям раздела 20 IEC 60079-15:2010 для оболочек с ограниченным пропуском газа, подходящих для использования с газами группы IIA или используемым хладагентом;
- не должны быть расположены в пространствах, где будет аккумулироваться смесь потенциально горючего газа, что установлено при испытаниях по приложению FF. Электрические компоненты, не расположенные в пространствах, где будет аккумулироваться смесь потенциально горючего газа, что установлено при испытаниях по приложению FF, не считают источником воспламенения.

Компоненты и аппаратура, соответствующая требованиям разделов 8—19 IEC 60079-15:2010, для газов группы IIA или используемого хладагента, или стандарту на компонент, в соответствии с которым электрические компоненты пригодны для использования в зоне 2, 1 или 0 по IEC 60079-14, не рассматривают как источник воспламенения.

Примечание — Испытательный ток компонента-переключателя должен соответствовать его номинальному току или фактически переключаемой нагрузке, в зависимости от того, что больше.

22.117 Температура поверхностей, на которые может произойти утечка **воспламеняющихся хладагентов**, не должна превышать температуру самовозгорания хладагента, уменьшенную на 100 К. Некоторые типовые значения приведены в приложении BB.

Соответствие проверяют измерением температуры соответствующих поверхностей во время проведения испытаний по разделам 11 и 19, за исключением тех из них, которые во время испытаний по разделу 19 отключаются без самовозврата.

22.118 При использовании **воспламеняющегося хладагента** все приборы должны заправляться хладагентом на месте изготовления или на месте установки, в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Часть прибора, заправляемая на месте установки, которая требует пайки или сварки при установке, не должна поставляться заправленной **воспламеняющимся хладагентом.** Выполняемые в процессе установки соединения частей **охлаждающей системы**, хотя бы одна часть которой заправлена, должны выполняться следующим образом:

- паянные, сварные или механические соединения должны быть выполнены до открытия клапанов, обеспечивающих возможность перетекания хладагента между частями охлаждающей системы. Для удаления соединительной трубки и (или) любой незаправленной части охлаждающей системы должен быть предусмотрен вакуумный клапан;

- механические соединители, используемые внутри помещения, должны соответствовать требованиям ISO 14903. Если механические соединители повторно используются внутри помещения, уплотняющие части должны быть заменены на новые. Если конические соединения повторно используют внутри помещения, коническая часть должна быть повторно развальцована.

- трубопровод хладагента должен быть защищен или находиться в корпусе для предотвращения повреждений.

Гибкие соединительные элементы трубопровода хладагента (такие, как соединительные линии между внутренним и внешним блоками), которые могут быть смещены при нормальной эксплуатации, должны быть защищены от механических повреждений.

Соответствие проверяют согласно инструкции по монтажу изготовителя, а в случае необходимости — пробной установкой.

23 Внутренняя проводка

Этот раздел части 1 применяют.

24 Компоненты

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

24.1 Дополнение

Мотор-компрессоры не требуют соответствия всем требованиям и проведения испытаний по IEC 60335-2-34, если они соответствуют всем требованиям настоящего стандарта.

24.1.4 Изменение

Количество циклов работы:

- ***термовыключателей с самовозвратом** — 3000;*
- ***термовыключателей без самовозврата** — 300.*

Дополнение

- ***терморегуляторов**, управляющих мотор-компрессорами — 100 000;*
- *пусковых реле мотор-компрессоров — 100 000;*
- *автоматических устройств термозащиты электродвигателя мотор-компрессоров герметичного и полугерметичного типов — не менее 2 000 (но не менее числа пусков при испытании с заблокированным ротором);*
- *перезапускаемых вручную устройств термозащиты электродвигателя мотор-компрессоров герметичного и полугерметичного типов — 50;*
- *других автоматических устройств термозащиты электродвигателя — 2000;*
- *других перезапускаемых вручную устройств термозащиты электродвигателя — 30.*

24.101 Термоуправляющие устройства, содержащие заменяемые части, должны иметь маркировку, по которой эти заменяемые части могут быть идентифицированы.

Заменяемые части также должны иметь соответствующую маркировку.

Соответствие проверяют осмотром маркировки.

25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

25.1 Дополнение

Приборы могут быть укомплектованы шнуром питания с вилкой в случае:

- если они предназначены только для использования внутри помещений;
- если они имеют номинальный потребляемый ток не более 25 А;
- если они соответствуют требованиям к приборам, подключаемым с помощью шнуров, в соответствии с правилами страны, где их будут использовать.

Изменение

Приборы не должны быть снабжены приборным вводом.

25.7 Дополнение

Шнуры, входящие в комплект как часть прибора, используемого на открытом воздухе, не должны быть легче, чем гибкий кабель в полихлоропреновой оболочке (кодовое обозначение 60245 IEC 57).

26 Зажимы для внешних проводов

Этот раздел части 1 применяют.

27 Заземление

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

27.5 Дополнение

Если непрерывность заземления между компонентами системы соответствует минимальным значениям, указанным в 27.5, ее рассматривают как соответствующую требованиям без специальных заземляющих проводников.

28 Винты и соединения

Этот раздел части 1 применяют.

29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

Дополнение

Соответствие не проверяют для частей мотор-компрессоров, если мотор-компрессор соответствует требованиям IEC 60335-2-34. Для мотор-компрессоров, не соответствующих IEC 60335-2-34, применяют дополнения и изменения, указанные в IEC 60335-2-34.

29.2 Дополнение

Для изоляции, расположенной в любом воздушном потоке, окружающая микросреда имеет степень загрязнения 3, если только изоляция не ограждена либо расположена так, что ее загрязнение при нормальной эксплуатации прибора маловероятно.

30 Теплостойкость и огнестойкость

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

30.2.2 Не применяют.

31 Стойкость к коррозии

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

Дополнение

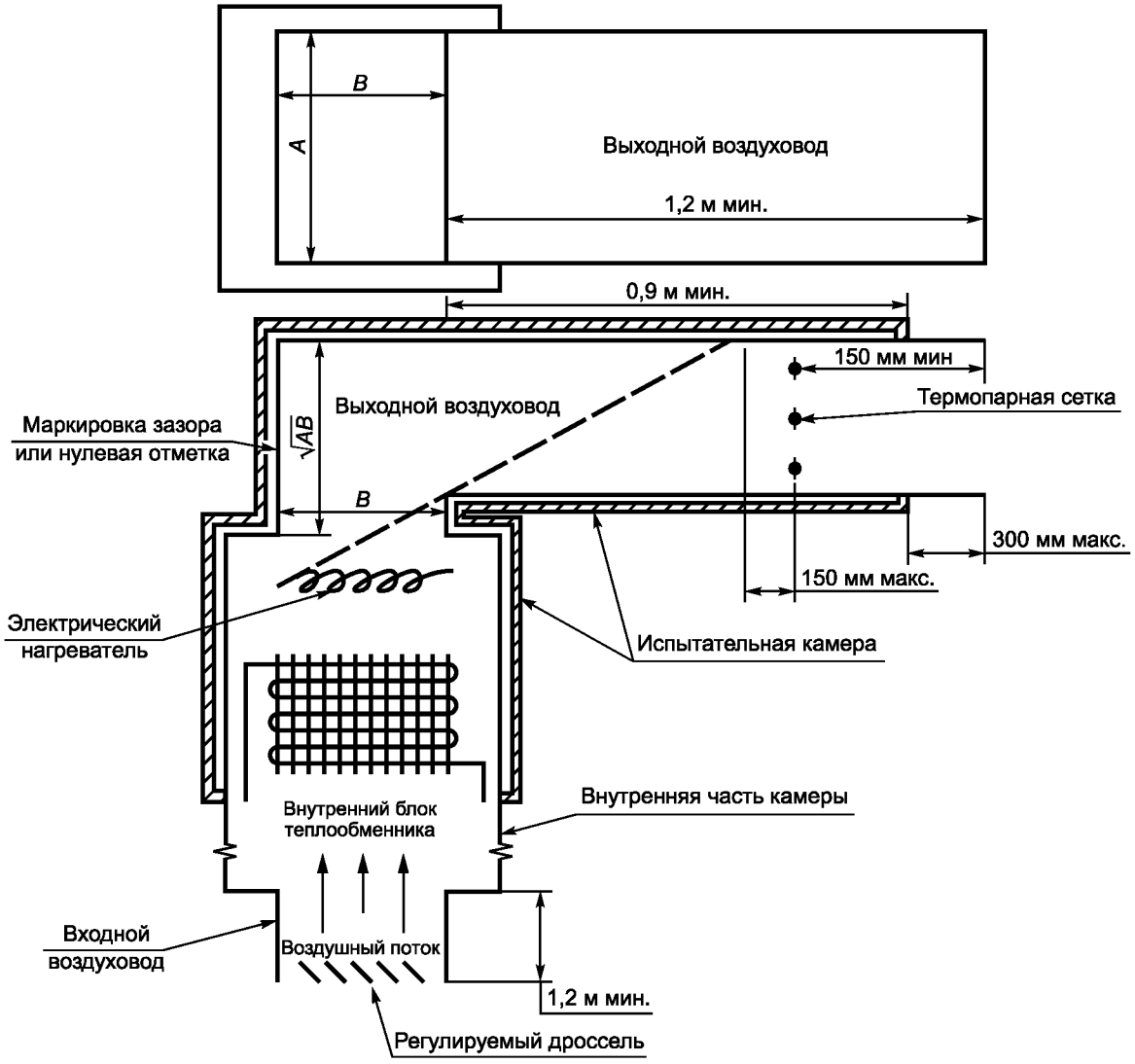
Соответствие требованию проверяют испытанием в соляном тумане по МЭК 60068-2-52, степень 2.

Перед проведением испытания покрытия царапают с помощью шпильки из закаленной стали, конец которой имеет форму конуса с углом 40°. Вершина конуса закруглена с радиусом (0,25 ± 0,02) мм. Шпильку нагружают таким образом, чтобы прилагаемая вдоль ее оси сила равнялась (10 ± 0,5) Н. Царапины наносят протягиванием шпильки по поверхности покрытия со скоростью приблизительно 20 мм/с. Наносят пять царапин на расстоянии не менее 5 мм друг от друга и не менее 5 мм от краев.

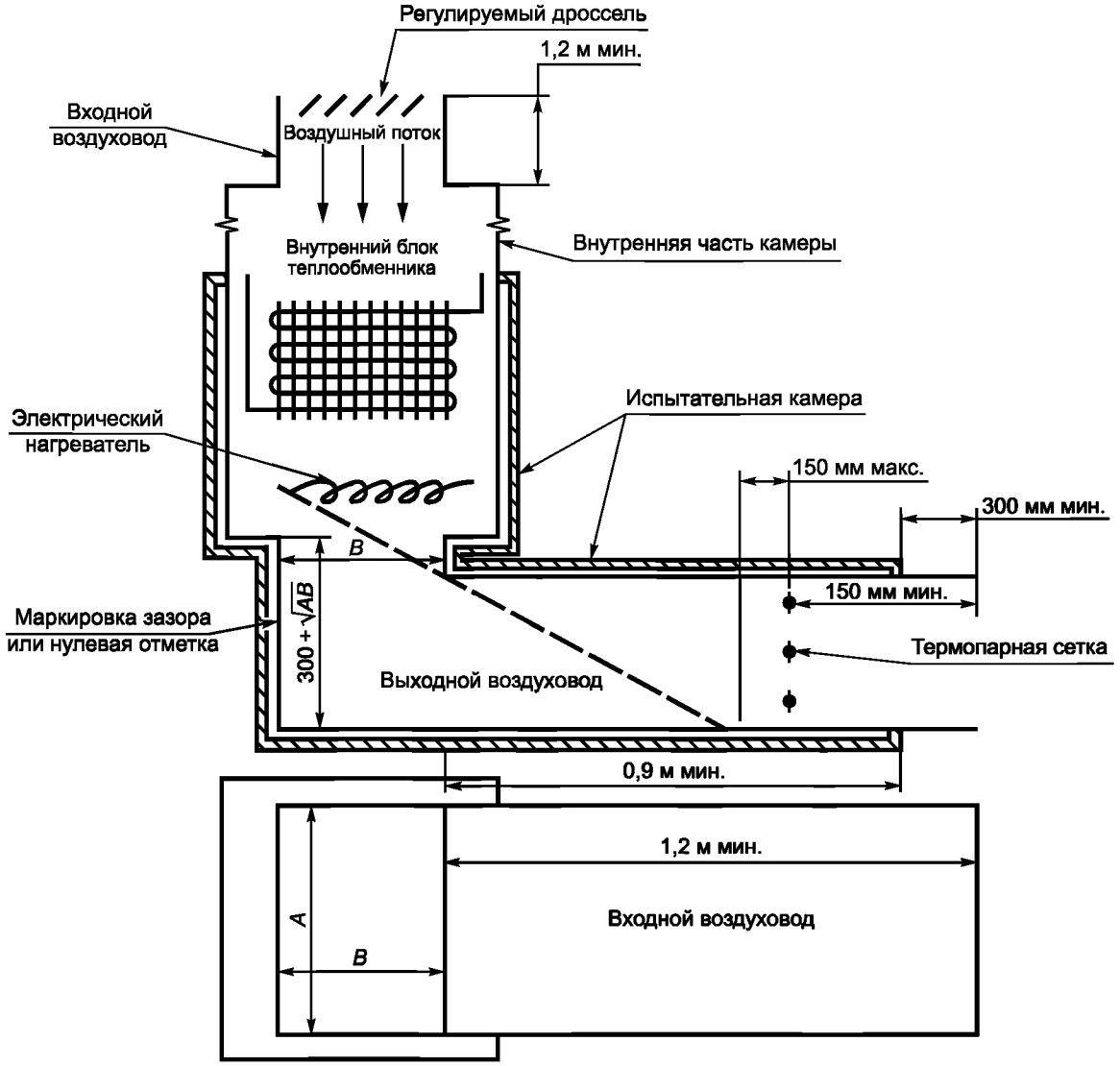
После испытания прибор не должен иметь повреждений, которые могут нарушить его соответствие требованиям настоящего стандарта, в частности, разделам 8 и 27. Покрытие не должно быть повреждено и отслаиваться от поверхности металла.

32 Радиация, токсичность и подобные опасности

Этот раздел части 1 применяют.

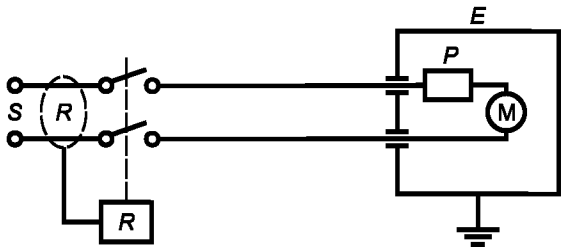


а) Схема для восходящего потока



b) Схема для нисходящего потока

Рисунок 101 — Схема установки для проведения испытания на нагрев приборов с дополнительными нагревателями



S — питание; *E* — кожух электродвигателя; *R* — устройство защитного отключения ($I_{\Delta n}$ = 30 мА) с автоматическим выключателем или без него; *P* — защитное устройство (внешнее или внутреннее); *M* — электродвигатель

Примечание — Для корректной работы устройства защитного отключения необходимо тщательно выполнить заземление системы.

Рисунок 102 — Цепь питания для испытания однофазного электродвигателя с заторможенным ротором. Для испытания трехфазного двигателя следует внести необходимые изменения

Приложения

Приложения части 1 применяют, за исключением следующего.

Приложение D
(обязательное)

Устройства тепловой защиты двигателя

Не применяют.

Приложение I
(обязательное)

Двигатели, имеющие основную изоляцию, которая не рассчитана на номинальное напряжение прибора

Не применяют.

Приложение AA
(справочное)

Примеры рабочих температур прибора

Таблица AA.1

Функции прибора	Классификация	Нагрев		Охлаждение	
		Внешняя часть, °C (вход)	Внутренняя часть, °C (выход)	Внешняя часть, °C (вход)	Внутренняя часть, °C (выход)
		CT [a]	BT [b]	CT [a]	BT [b]
Внешний воздух / Рециркулирующий воздух	A7 A20	7 6	20 12	35 24	27 19
Отработанный воздух / Рециркулирующий воздух	A20 A20	20 12	20 12	—	—
Отработанный воздух / Свежий воздух	A20 A7	20 12	7 6	—	—
Наружный воздух / Вода	A7 W50	7 6	Вода 50	35 24	Вода 7
Отработанный воздух / Вода	A20 W50	20 12	Вода 50	—	—
Вода / Вода	W10 W50	Вода 10	Вода 50	Вода 15	Вода 7
Соляной раствор / Вода	B0 W50	Соляной раствор 0	Вода 50	Соляной раствор 15	Вода 7

Окончание таблицы AA.1

Функции прибора	Классификация	Нагрев		Охлаждение	
		Внешняя часть, °С (вход)	Внутренняя часть, °С (выход)	Внешняя часть, °С (вход)	Внутренняя часть, °С (выход)
		СТ [a]	ВТ [b]	СТ [a]	ВТ [b]
Соляной раствор / Рециркулирующий воздух	B0 A20	Соляной раствор 0	20 12	—	—
Вода / Рециркулирующий воздух	W10 A20	Вода 10	20 12	—	—
Вода / Рециркулирующий воздух	W20 A20	Вода 20	20 12	—	—
Осушение	Бытовое	—			27 21
	Технологическое				12 9
	Тепловозвратное (воздушное охлаждение)			27 21	27 21
	Тепловозвратное (водяное охлаждение)			Вода 24	27 21
Тепловой насос для горячей воды коммунального водоснабжения:					
Наружный воздух / Вода	A7 W45	7 6	Вода 45	—	—
Окружающий воздух / Вода	A15 W45	15 12	Вода 45	—	—
Отработанный воздух / Вода	A20 W45	20 12	Вода 45	—	—
Соляной раствор / Вода	B0 W45	Соляной раствор 0	Вода 45	—	—

[a] СТ — сухой термометр.

[b] ВТ — влажный термометр.

Примечание — Прибор может быть классифицирован в соответствии с выполняемыми функциями и температурой использования, как указано ниже:

Источник	**Потребитель**	**Классификация**
Наружный воздух	Рециркулирующий воздух	A - A -*
Отработанный воздух	Рециркулирующий воздух	A - A -
Отработанный воздух	Наружный воздух	A - A -
Наружный воздух	Вода	A - W -
Отработанный воздух	Вода	A - W -
Вода	Вода	W - W -
Вода	Рециркулирующий воздух	W - A -
Соляной раствор	Рециркулирующий воздух	B - A -
Соляной раствор	Вода	B - W -

* Например, A7 A20 означает, что прибор предназначен для внешнего воздуха при рабочей температуре сухого термометра 7 °С и для рециркулирующего воздуха при рабочей температуре сухого термометра 20 °С.

Приложение BB
(обязательное)

Выборочная информация о хладагентах

К обязательной части данного приложения относится колонка «Нижний предел» таблицы BB.1. Остальная часть приложения носит справочный характер.

Таблица BB.1 — Отобранная информация о хладагентах

Назначение хладагента[a)]	Наименование	Формула	Температура самовозгорания, °C	Плотность[b), e)] кг/м^3	Молярная масса [c)] кг/кмоль	Нижний предел воспламенения [b)]	
						кг/м^3 [d)]	Объемная доля, %
R32	Дифторметан	CH_2F_2	648	2,13	52,0	0,306	14,4 [g)]
R50	Метан	CH_4	645	0,65	16,0	0,032	4,9 [h)]
R143a	1,1,1 — Трифторэтан	CF_3CH_3	750	3,43	84,0	0,282	8,2 [g)]
R152a	1, 1 — Дифторэтан	CHF_2CH_3	455	2,70	66,0	0,130	4,8 [g)]
R170	Этан	CH_3CH_3	515	1,23	30,1	0,038	3,1 [g)]
R290	Пропан	$CH_3CH_2CH_3$	470	1,80	44,1	0,038	2,1 [g)]
R600	н-Бутан	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	365	2,37	58,1	0,043	1,8 [i)]
R600a	Изобутан	$CH(CH_3)_3$	460	2,37	58,1	0,043	1,8 [j)]
R1150	Этилен	$CH_2=CH_2$	425	1,15	28,1	0,036	3,1 [g)]
R1270	Пропилен	$CH_2=CHCH_3$	455	1,72	42,1	0,040	2,3 [k)]
E170	Диметиловый эфир	CH_3 °CH_3	235	1,88	46,1	0,064	3,4 [l)]
R142b	1-хлор-1,1-дифторэтан	CH_3CClF_2	750 [f)]	4,11	100,5	0,329	8,0 [g)]

[a)] Обозначения хладагентов согласно ISO 817.

[b)] Значения даны для температуры 25 °C и давления 1013,2 мбар.

[c)] Для сравнения, молекулярная масса воздуха принимается равной 28,8 кг/кмоль.

[d)] Для получения предела воспламенения в кг/м^3 объемную долю следует умножить на соответствующую молярную массу *0,000409.

[e)] Для получения плотности в кг/м^3 молярную массу следует разделить на 24,465.

[f)] Оценочное значение на основе молекулярной структуры.

Окончание таблицы BB.1

[g] Вильсон, ДП. (WILSON, DP.) и Ричард, РГ. (Richard, RG.) Определение нижних пределов воспламенения в соответствии с предлагаемым приложением *p* к стандарту 34. *Труды ASHRAE.* 2002 г. Т. 108 ч. 2.
[h] БАРРЕЛ, ГА. (BURRELL, GA.) и ОБЕРФЕЛЛ, ГГ. (OBERFELL, GG.) Горное бюро США, Технический отчет 119, (1915).
[i] ЛАФИТТ, П. (LAFFITTE, P.) и ДЕЛБУРГО, Р. (DELBOURGO, R.) 4-й симпозиум по вопросам горения, стр. 114 (1953).
[j] ЗАБЕТАКИС, МГ., СКОТТ, ГС., ДЖОНС, ГВ. Исследования в области промышленной химии, 43, 2120, (1951).
[k] Оценочные значения по нижним пределам воспламенения для аналогов пропана и данным из ДЖАББУР, Т. (JABBOUR, T.), КЛОДИК, Д. (CLODIC, D.) Классификация скорости горения и воспламеняемости хладагентов, Ecole de Mines, Париж, Франция, Труды ASHRAE 2004.
[l] Запрос компании Atofina к ASHRAE о классификации безопасности R-E170, 13 декабря 2001 г.

Приложение СС
(справочное)

Транспортирование, маркировка и хранение приборов, в которых применяются воспламеняющиеся хладагенты

СС.1 Транспортирование оборудования, содержащего воспламеняющиеся хладагенты

Необходимо обратить внимание на то, что могут быть дополнительные нормативные требования по транспортированию оборудования, содержащего огнеопасный газ. Максимальное количество единиц оборудования или состав оборудования, которое может перевозиться совместно, определяется соответствующими нормативными требованиями по транспортированию.

СС.2 Маркировка оборудования с использованием знаков

Знаки для подобных приборов, используемых в местах ведения работ, обычно устанавливаются местными нормативными требованиями, которые содержат минимальные требования по обеспечению мест ведения работ знаками безопасности и охраны здоровья.

Должны быть обеспечены все требуемые знаки. Работодатели должны обеспечить обучение работников и инструктаж по смысловому значению соответствующих знаков безопасности и по мероприятиям, которые должны выполняться применительно к этим знакам.

Эффективность знаков не должна снижаться за счет размещения слишком большого количества знаков в одном месте.

В случае использования символов (пиктограмм), они должны быть по возможности максимально простыми и содержать только самые существенные сведения.

СС.3 Ликвидация оборудования, в котором используются воспламеняющиеся хладагенты

См. национальные нормативы.

СС.4 Хранение оборудования/приборов

Хранение оборудования должно осуществляться в соответствии с указаниями изготовителя.

СС.5 Хранение упакованного (непроданного) оборудования

Конструкция защиты упаковки для хранения должна быть такой, чтобы механические повреждения оборудования внутри упаковки не привели к утечке хладагента.

Максимальное количество единиц оборудования, которое допускается хранить совместно, определяется местными нормативами.

Приложение DD
(обязательное)

Руководство по сервисному обслуживанию приборов, содержащих хладагент

DD.1 Символы

Упоминаемый в 7.6 символ (допускается его использование в нецветном варианте) и информация предупредительной маркировки должны быть представлены следующим образом:

ВНИМАНИЕ!

Не применяйте какие-либо методы ускорения процесса размораживания или чистки, кроме рекомендованных изготовителем.

Прибор должен храниться в помещении без постоянно работающих источников возгорания (например, открытое пламя, работающий газовый прибор или работающий электрический нагреватель).

Не протыкать и не поджигать.

Помните, что хладагенты могут быть без запаха.

Изготовитель может предоставить другие подходящие примеры или дополнительную информацию о запахе хладагента.

DD.2 Сведения в руководстве

DD.2.1 Общее

В соответствующих местах руководства должна быть указана следующая информация применительно к прибору:

- сведения относительно мест, в которых допускается размещение содержащих воспламеняющийся хладагент трубопроводов, включая следующие указания:

о том, что трубопроводы следует монтировать в минимальных количествах;

о том, что трубопроводы должны быть защищены от физических повреждений и, в случае **воспламеняющихся хладагентов,** их не следует устанавливать в невентилируемом помещении, если размер помещения меньше A_{min} согласно приложению GG;

об обязательном соблюдении национальных нормативов по газам;

о выполнении механических соединений в соответствии с 22.118, а также о том, что эти соединения должны быть доступны для техобслуживания;

о том, что для приборов, содержащих **воспламеняющиеся хладагенты**, минимальная площадь помещения должна быть указана в виде таблицы или числа без ссылки на формулу;

- максимальный объем заправки хладагента *M*;
- минимальный нормированный воздушный поток, если это требуется по приложению GG;
- сведения об обращении с прибором, его установке, чистке, обслуживании и удалении хладагента;
- минимальная площадь помещения или особые требования к помещению, в котором допускается размещение прибора, содержащего **воспламеняющиеся хладагенты** согласно приложению GG, за исключением случаев, когда количество заправленного хладагента *M* меньше или равно m_1 ($M \le m_1$);
- предупреждение о недопустимости преград перед вентиляционными отверстиями;
- предупреждение о том, что обслуживание должно выполняться только согласно рекомендациям изготовителя.

DD.2.2 Невентилируемые зоны

Руководство должно содержать указание о том, что невентилируемая зона, в которой установлен прибор с использованием **воспламеняющихся хладагентов**, должна быть устроена таким образом, чтобы в случае утечки хладагента он не застаивался, создавая опасность возгорания или взрыва. Данное указание должно включать:

- предупреждение о том, что прибор должен храниться в хорошо вентилируемом месте, в котором площадь помещения соответствует указанной для эксплуатации площади помещения;
- предупреждение о том, что прибор должен храниться в помещении без постоянно работающих источников открытого пламени (например, работающий газовый прибор) и источников возгорания (например, работающий электрический нагреватель).

Изготовитель должен указать другие потенциальные постоянно работающие источники, о которых известно, что они могут вызвать возгорание используемого хладагента.

Прибор следует хранить таким образом, чтобы предотвратить механические повреждения.

DD.2.3 Квалификация рабочих

Руководство должно содержать следующие конкретные сведения о полномочиях квалифицированного обслуживающего персонала для операций эксплуатации, обслуживания и ремонта. Любая рабочая операция, кото-

рая влияет на средства безопасности, должна выполняться только компетентным персоналом в соответствии с приложением НН.

Примерами таких рабочих операций являются:

- проникновение в охлаждающий контур;
- вскрытие герметизированных компонентов;
- вскрытие вентилируемых кожухов.

DD.3 Информация по сервисному обслуживанию

Руководство должно содержать специальную информацию об обслуживающем персонале в соответствии с DD.3.1—DD.3.9.

DD.3.1 Проверка места проведения работ

До начала работ над системами, содержащими **воспламеняющиеся хладагенты**, необходимо выполнить проверку безопасности для сведения к минимуму риска возгорания. Для ремонта холодильной системы требования DD.3.3—DD.3.7 должны быть выполнены до начала работы с системой.

DD.3.2 Порядок действий при работе

Работы следует выполнять в соответствии с контролируемым порядком действий, чтобы свести к минимуму риск появления огнеопасных газов или паров во время выполнения работ.

DD.3.3 Место ведения работ

Весь обслуживающий и другой персонал, находящийся на месте проведения работ, должен быть проинструктирован о характере выполняемых работ. Необходимо избегать работы в ограниченных пространствах. Место проведения работ должно быть выделено. Необходимо обеспечить безопасные условия в месте ведения работ, контролируя присутствие легковоспламеняющихся материалов.

DD.3.4 Проверка присутствия хладагента

Место работ необходимо проверять с помощью соответствующего детектора хладагента до начала и во время выполнения работ, чтобы выполняющий работы специалист был осведомлен о потенциально огнеопасной атмосфере в случае ее присутствия. Необходимо обеспечить, чтобы используемое оборудование для обнаружения утечек было пригодным для использования с применяемыми хладагентами, т.е. безыскровым, с достаточной степенью герметичности или конструктивно искробезопасным.

DD.3.5 Наличие огнетушителя

В случае выполнения любых огневых работ на холодильном оборудовании или сопряженных узлах необходимо иметь под рукой соответствующие средства для тушения огня. Рядом с местом заправки должен находиться порошковый или углекислотный огнетушитель.

DD.3.6 Отсутствие источников возгорания

Лицам, выполняющим работы в отношении холодильной системы, связанные с открыванием любых частей трубопровода, не следует использовать источники возгорания таким образом, что это могло бы создать опасность пожара или взрыва. Все возможные источники возгорания, включая курение сигарет, должны находиться на достаточном отдалении от места работ по монтажу, ремонту, демонтажу и утилизации оборудования, во время которых существует возможность выделения огнеопасного хладагента в окружающее пространство. До начала выполнения работ место вокруг оборудования необходимо обследовать, чтобы убедиться в отсутствии опасности возгорания. Должно быть обеспечено наличие знаков «Курение запрещено».

DD.3.7 Вентилируемая зона

Необходимо обеспечить, чтобы место работ было открытым или в достаточной степени провентилированым до вскрытия системы или выполнения любых огневых работ. Некоторая степень вентиляции должна поддерживаться в течение времени выполнения работ. Вентиляция должна безопасным образом рассеивать хладагент в случае его утечки. Желательно, чтобы он удалялся наружу в атмосферу.

DD.3.8 Проверки холодильного оборудования

Заменяемые электротехнические детали должны соответствовать предназначению и надлежащим техническим условиям. Следование указаниям изготовителя по техническому обеспечению и обслуживанию всегда является обязательным. В сомнительных случаях следует обратиться за помощью в технический отдел изготовителя.

*К установкам с использованием **воспламеняющихся хладагентов** применяют следующие виды проверок:*

- соответствие количества хладагента размеру помещения, в котором установлены содержащие хладагент части;

- правильность функционирования вентиляционного оборудования и отверстий и отсутствие перекрывающих их препятствий;

- наличие хладагента во вторичном контуре при использовании контура с промежуточным хладагентом;

- видимость и читаемость маркировки оборудования. Необходимо исправить нечитаемые надписи и знаки;

- проверка установки холодильных трубопроводов или компонентов в положении, обеспечивающем малую вероятность попадания на них любых веществ, которые могут подвергать коррозии содержащие хладагент компоненты, если только эти компоненты не выполнены из материалов, являющихся коррозионно-стойкими по своей природе, или должным образом не защищены от коррозии.

DD.3.9 Проверки электротехнических устройств

Ремонт и техобслуживание электротехнических компонентов должны включать первоначальные проверки безопасности и процедуры осмотра компонентов. В случае наличия неисправности, которая может негативно повлиять на безопасность, не допускается подключение цепи к электропитанию до надлежащего устранения этой неисправности. Если неисправность не может быть устранена в данный момент, но при этом необходимо продолжать эксплуатацию оборудования, необходимо использовать адекватное временное решение. Об этом необходимо уведомить собственника оборудования, чтобы были осведомлены все стороны.

Первоначальные проверки включают:

- проверку разряда конденсаторов; разряд должен выполняться безопасным способом, исключающим возможность искрообразования;
- проверку отсутствия открытых электротехнических деталей и проводки под напряжением во время заправки, восстановления или продувки системы;
- проверку целостности контура заземления.

DD.4 Ремонт герметизированных компонентов

DD.4.1 При ремонте герметизированных компонентов до снятия любых герметизирующих крышек и т. п. от ремонтируемого оборудования должны быть отключены все источники электропитания. В случае необходимости подачи электропитания на оборудование во время техобслуживания, необходимо установить постоянно функционирующее средство обнаружения утечек в наиболее опасном месте, чтобы обеспечить оповещение о потенциально опасной ситуации.

DD.4.2 Особое внимание необходимо обратить на следующие факторы, чтобы исключить при работе с электротехническими компонентами такие повреждения кожуха, которые влияют на уровень защиты. Такие факторы включают в себя повреждения кабелей, чрезмерное количество соединений, выполненных с нарушением оригинальных технических свойств зажимов (выводов), повреждения уплотнений, неправильную установку сальников и т. д.

Необходимо обеспечить правильную установку прибора.

Необходимо убедиться в том, что свойства уплотнений или изоляционных материалов не ухудшились до такой степени, при которой они уже не могут предотвращать проникновение огнеопасной атмосферы. Заменяемые детали должны соответствовать спецификациям изготовителя.

Примечание — Использование силиконовых герметиков может снизить эффективность работы некоторых видов оборудования для обнаружения утечек. Конструктивно искробезопасные компоненты не обязательно отделять до начала работы с ними.

DD.5 Ремонт конструктивно искробезопасных компонентов

Прежде чем подавать в цепь какие-либо постоянные индуктивные или емкостные нагрузки, необходимо обеспечить, чтобы они не привели к превышению допустимых значений напряжения и силы тока для используемого оборудования.

Конструктивно искробезопасные компоненты являются единственным видом оборудования, с которым можно работать под напряжением в присутствии огнеопасной атмосферы. Испытательная аппаратура должна быть соответствующего класса.

Замену компонентов проводят только на указанные изготовителем. Использование других компонентов может привести к возгоранию хладагента в атмосфере в случае утечки.

DD.6 Кабельная разводка

Необходимо проверить, чтобы кабельная разводка не подвергалась износу, коррозии, чрезмерному давлению, вибрации, воздействию острых углов или любым другим вредным воздействиям в месте установки. При выполнении этой проверки необходимо также принимать во внимание эффекты старения или постоянной вибрации от таких источников, как компрессоры или вентиляторы.

DD.7 Обнаружение воспламеняющихся хладагентов

Ни при каких обстоятельствах не допускается применение потенциальных источников возгорания при поиске или выявлении утечек хладагента. Запрещается использование галоидных течеискателей (или любых других средств обнаружения с использованием открытого пламени).

DD.8 Методы обнаружения утечек

Следующие методы обнаружения утечек считаются приемлемыми для всех систем хладагента.

Для обнаружения огнеопасных хладагентов используют электронные детекторы утечки, но, в случае воспламеняющегося хладагента, их чувствительность должна быть достаточной, или может потребоваться перекалибровка (оборудование обнаружения следует калибровать в зоне, где нет хладагента). Необходимо убедиться, что детектор не может быть потенциальным источником возгорания и пригоден для данного типа хладагента. Детектор утечки устанавливают на некоторое процентное отношение нижнего предела воспламеняемости хладагента и калибруют для используемого хладагента с подтверждением соответствующего процента газа (максимум 25 %).

Для использования с большинством хладагентов подходят специальные жидкости для обнаружения утечек, но при этом следует избегать использования хлористых моющих средств, поскольку хлор может вступать в реакцию с хладагентом и вызывать коррозию медных трубопроводов.

В случае подозрения на утечку необходимо удалить/погасить все источники открытого пламени.

В случае обнаружения утечки хладагента, для устранения которой требуется пайка, весь хладагент должен быть изъят из системы либо изолирован (с помощью отсечных клапанов) в удаленной от места утечки части системы. Затем для приборов, содержащих **воспламеняющиеся хладагенты**, производят продувку системы азотом без примеси кислорода до начала и во время процесса пайки.

DD.9 Удаление хладагента и вакуумирование

При вскрытии контура хладагента для выполнения ремонтных работ или для любых других целей следует применять общепринятые методы. При этом для **воспламеняющихся хладагентов** должны использоваться самые передовые методы, с учетом огнеопасности. Необходимо соблюдать следующую последовательность действий:

- удалить хладагент;
- выполнить продувку контура инертным газом;
- выполнить откачку;
- провести повторную продувку инертным газом;
- вскрыть контур резкой или пайкой.

Хладагент собирают в специальные баллоны. Для приборов, содержащих **воспламеняющиеся хладагенты**, систему «промывают» азотом без примеси кислорода, чтобы обезопасить установку. Может потребоваться повторение этого процесса несколько раз. Запрещается использовать для выполнения этой задачи сжатый воздух или кислород.

Для приборов, содержащих **воспламеняющиеся хладагенты**, для выполнения промывки вакуум в системе замещают азотом без примеси кислорода и продолжают заполнение до достижения рабочего давления, затем проводят выпуск в атмосферу и снижают давление до вакуума. Этот процесс повторяют до полного удаления хладагента из системы. При выполнении последней продувки азотом без примеси кислорода, давление в системе снижают до атмосферного, чтобы можно было выполнять работы. Эта операция является абсолютно необходимой для выполнения работ по пайке трубопровода.

Необходимо обеспечить, чтобы вблизи выхода вакуумного насоса не было источников возгорания, а также обеспечить наличие вентиляции.

DD.10 Порядок заправки

В сочетании с общепринятыми методами заправки необходимо соблюдать следующие требования.

- Обеспечить, чтобы не происходило взаимного загрязнения различных хладагентов при использовании заправочного оборудования. Шланги или линии должны быть как можно короче, чтобы свести к минимуму количество содержащегося в них хладагента.
- Баллоны должны использоваться в вертикальном положении.
- До заправки холодильной системы хладагентом необходимо обеспечить ее заземление.
- После завершения заправки прикрепить к системе ярлык (если это еще не сделано).
- Необходимо проявлять чрезвычайную осторожность, чтобы не переполнить холодильную систему.

Перед заправкой системы необходимо выполнить ее опрессовку азотом без примеси кислорода. После завершения заправки, но до пуска в эксплуатацию систему испытывают на отсутствие утечки. Еще одно дополнительное испытание на отсутствие утечки выполняют перед уходом с объекта.

DD.11 Снятие с эксплуатации

Чрезвычайно важно, чтобы специалист был полностью знаком с оборудованием и всеми его частями до выполнения этой операции. Рекомендуемой нормой является безопасный сбор всех хладагентов. До начала выполнения этой задачи необходимо взять пробу масла и хладагента на тот случай, если потребуется проведение анализа перед повторным использованием регенерированного хладагента. Необходимо обеспечить наличие электропитания до начала выполнения задачи.

a) Ознакомьтесь с оборудованием и его работой.

b) Выполните отключение электроцепей.

c) Перед началом выполнения процедуры необходимо обеспечить:

- наличие механического грузоподъемного оборудования, которое может потребоваться для перемещения баллонов с хладагентом;
- наличие индивидуальных средств защиты и их правильное использование;
- постоянный надзор за процессом сбора компетентным лицом;
- соответствие оборудования для сбора хладагента и баллонов применимым стандартам.

d) По возможности, выполните откачку хладагента из системы.

e) Если создание вакуума не представляется возможным, приготовьте коллектор для удаления хладагента из различных частей системы.

f) Установите баллон на весы до начала процесса сбора хладагента.

g) Запустите опорожняющий агрегат и действуйте с соответствии с указаниями изготовителя.

h) Не переполняйте баллоны (не более 80 % объема жидкости).

i) Не превышайте максимальное рабочее давление баллона, даже кратковременно.

j) После того, как будут надлежащим образом заполнены баллоны и процесс завершен, обеспечьте незамедлительное удаление баллонов и оборудования с объекта и закрытие всех отсечных клапанов на оборудовании.

k) Собранный хладагент не должен заправляться в другую холодильную систему без очистки и проверки.

DD.12 Прикрепление ярлыков

К оборудованию необходимо прикрепить ярлык с записью о том, что оно снято с эксплуатации и из него удален хладагент. На ярлыке должны быть дата и подпись. Для приборов, содержащих **воспламеняющиеся хладагенты**, необходимо, чтобы на оборудовании были ярлыки с записью о том, что оборудование содержит воспламеняющийся хладагент.

DD.13 Сбор хладагента

При удалении хладагента из системы, для ее техобслуживания или снятия с эксплуатации, рекомендуется применение безопасных методов удаления всех хладагентов.

При перемещении хладагента в баллоны необходимо обеспечить использование только пригодных для этой цели баллонов. Необходимо обеспечить наличие нужного количества баллонов для вмещения всего заправочного объема системы. Все используемые баллоны должны быть предназначены для собранного хладагента и иметь ярлыки для данного хладагента (т.е. специальные баллоны для сбора хладагента). Баллоны должны быть оснащены клапаном сброса давления и соответствующими отсечными клапанами в хорошем рабочем состоянии. В пустых сливных баллонах создают разрежение и, по возможности, охлаждают их перед началом процесса сбора хладагента.

Оборудование для сбора хладагента должно быть в хорошем состоянии. Необходимо обеспечить наличие комплекта инструкций по имеющемуся оборудованию, которое должно быть пригодно для сбора всех соответствующих хладагентов, включая, если применимо, **воспламеняющиеся хладагенты**. Кроме того, необходимо обеспечить наличие комплекта поверенных весов в хорошем состоянии. Шланги должны быть оснащены герметичными разъемными соединениями и должны быть в хорошем состоянии. Перед использованием опорожняющего агрегата необходимо убедиться в том, что он пригоден для работы, прошел необходимое техобслуживание и что все сопутствующие электротехнические детали герметично закрыты для предотвращения возгорания в случае выпуска хладагента. В сомнительных случаях необходимо проконсультироваться с изготовителем.

Собранный хладагент возвращают поставщику хладагента в надлежащем баллоне с составлением соответствующей накладной на передачу отработанного материала. Не смешивайте хладагенты в сливных установках и особенно в баллонах.

В случае удаления компрессоров или компрессорного масла необходимо обеспечить создание в них достаточного уровня разрежения, чтобы гарантировать, что в смазочном материале не останется огнеопасного хладагента. Перед возвратом компрессора поставщикам необходимо выполнить его вакуумирование. Для ускорения этого процесса можно применять только электрический нагрев корпуса компрессора. При сливе масла из системы необходимо соблюдать меры безопасности.

Приложение EE
(обязательное)

Испытания давлением

EE.1 Общие сведения

Все части **охлаждающей системы** должны выдерживать максимальное давление, которое возможно в условиях нормальной работы, ненормальной работы и при остановке.

Компрессор, прошедший испытания по IEC 60335-2-34, не требует проведения дополнительных испытаний.

Соответствие проверяют следующими испытаниями.

Для всех испытаний по разделу 21, если используется смесь хладагентов, испытание по EE.4.1 выполняют с наивысшим давлением при указанной температуре.

Для проведения испытаний по EE.4.1 используют максимальные значения давлений из разделов EE.2, EE.3 или EE.4, соответственно, для компонентов стороны высокого давления и стороны низкого давления.

EE.2 Значение для испытания давлением, определяемое при испытаниях по разделу 11

В компонентах **охлаждающей системы**, которые находятся под давлением, должно быть измерено максимальное давление, создаваемое **охлаждающей системой** при испытаниях в условиях раздела 11.

Значение давления при испытании должно быть равно не менее, чем трехкратному значению максимального давления, создаваемого при испытаниях в условиях раздела 11.

EE.3 Значение для испытания давлением, определяемое при испытаниях по разделу 19

В компонентах **охлаждающей системы**, которые находятся под давлением, должно быть измерено максимальное давление, создаваемое **охлаждающей системой** при испытаниях в условиях раздела 19.

Значение давления при испытании должно быть равно не менее, чем трехкратному значению максимального давления, создаваемого при испытаниях в условиях раздела 19.

EE.4 Значение для испытания давлением, определяемое при испытаниях в условиях остановки

Для определения давления в состоянии остановки прибор выдерживают при наивысшей рабочей температуре, указанной изготовителем, в течение 1 ч с отключенным питанием.

В компонентах **охлаждающей системы**, которые находятся только под давлением стороны низкого давления, должно быть измерено максимальное давление, создаваемое **охлаждающей системой** при испытаниях в условиях остановки.

Значение давления при испытании должно быть равно не менее, чем трехкратному значению максимального давления, создаваемого при испытаниях в условиях остановки.

Нет необходимости подвергать испытанию датчики давления и механизмы управления, при условии, что их детали соответствуют требованиям к данному компоненту.

EE.4.1 Испытание давлением проводят на трех образцах каждого компонента. Испытываемые образцы заполняют жидкостью, например водой, чтобы вытеснить воздух, и подключают к гидравлической насосной системе. Давление постепенно повышают до достижения требуемого испытательного давления. Давление поддерживают не менее чем 1 мин. В течение этого времени в образце не должно быть утечки.

Если используются прокладки для герметизации деталей под давлением, допускается утечка в местах установки прокладок, при условии, что такая утечка возможна только при значениях больше 120 % **максимально допустимого давления** и испытательное давление поддерживается в течение указанного времени. Дополнительные средства уплотнения, такие как кольцевые прокладки, могут использоваться при испытании давлением.

EE.5 Вариант испытания на износ для разделов EE.1 и EE.4.1

EE.5.1 Компоненты испытывают при давлении равном 66,7 % испытательного давления, определенного в разделах EE.2, EE.3 или EE.4, при условии, что компоненты выдерживают испытание на износ по разделу EE.5. Это испытание проводят на отдельном образце.

EE.5.2 Три образца каждой содержащей хладагент части испытывают в режиме циклической подачи давления, указанного в EE.5.7 и EE.5.8, с количеством циклов согласно EE.5.6 и в соответствии с описанием в EE.5.4.

EE.5.3 По завершении испытания образцы считают соответствующими требованиям EE.5.5, если не произошло их разрыва или разрушения и не произошло утечки.

EE.5.4 Испытываемые образцы заполняют жидкостью и подключают к источнику нагнетания давления. Давление поднимают и снижают между верхним и нижним значениями циклов с указанной изготовителем скоростью. В каждом цикле давление должно достигать указанного верхнего и нижнего значений. Форма цикла изменения давления должна быть такой, чтобы верхние и нижние значения давления удерживались в течение не менее чем 0,1 с.

Примечание — В целях безопасности рекомендуется использовать несжимаемую жидкость. Жидкость должна заполнять образец полностью для предотвращения оставшегося в значительной степени газа.

Если рабочие температуры прибора при работе в установившемся состоянии по разделу 11 меньше или равны 125 °С для меди или алюминия или 200 °С для стали, температура при проведении испытаний части или сборки компонента должна быть не ниже 20 °С. Если непрерывная рабочая температура компонента превышает 125 °С для меди или алюминия или 200 °С для стали, температура при проведении испытаний частей или сборок компонента, которые находятся при этих температурах и подвергаются давлению, должна быть не менее чем на 25 °С выше измеренной при испытании по разделу 11 температуры данной части для меди или алюминия и на 60 °С выше для стали. Для других материалов влияние температуры на характеристики износа материала оценивают проведением испытания при более высоких значениях температур и с учетом характеристик материала при более высоких значениях температур.

EE.5.5 Значение давления для первого цикла должно равняться максимальному давлению испарения для компонентов **стороны низкого давления** или максимальному давлению конденсации для компонентов **стороны высокого давления**.

EE.5.6 Общее количество циклов равно 250 000. Значения испытательных давлений определяют по EE.5.7 (за исключением первого и последнего циклов, как указано в EE.5.5 и EE.5.8).

EE.5.7 Значения давлений для циклов испытания устанавливают следующим образом:

a) Для компонентов, подверженных давлению на стороне высокого давления, верхнее значение давления должно быть не ниже давления насыщенных паров хладагента при 50 °С, а нижнее значение давления должно быть не выше давления насыщенных паров хладагента при 5 °С. Для тепловых насосов для горячей воды верхнее значение давления должно быть не менее 80 % максимального значения давления при условиях по разделу 11.

b) Для компонентов, подверженных давлению только на стороне низкого давления, верхнее значение давления должно быть не ниже давления насыщенных паров хладагента при 30 °С, а нижнее значение давления должно быть между 0 бар и большей из следующих двух величин — 4,0 бар или давления насыщенных паров хладагента при минус 13 °С.

EE.5.8 Для завершающего цикла испытания испытательное давление повышают до двукратного значения минимального верхнего значения давления, указанного в EE.5.6.

Примечание — Целью испытания является исключение отрицательного значения испытательного давления, но при этом использование наименьшего значения из значений давления насыщенных паров при минус 13 °С и 4,0 бар, в зависимости от того, что выше.

Приложение FF
(обязательное)

Испытания на имитацию утечки

FF.1 Общее

Имитируют утечку хладагента в наиболее опасной точке охлаждающей системы. Метод имитации утечки в наиболее опасной точке — ввод паров хладагента через пригодную для этой цели капиллярную трубку в этой точке. Опасными точками могут быть соединения труб холодильной системы, колена с углами более 90° или другие точки системы с хладагентом, которые считаются слабыми из-за толщины металла, незащищенности от повреждений, остроты угла изгиба или способа изготовления. Количество хладагента равно нормативному количеству заправки или количеству, установленному в результате испытания. Хладагент вводят в наиболее опасной точке и в наиболее неблагоприятном направлении при температуре окружающей среды 20 °С — 25 °С.

FF.2 Методы испытаний

FF.2.1 Прибор подготавливают созданием имитируемой утечки через капиллярную трубку. Интенсивность утечки поддерживают на уровне (25 ± 5) % от общего количества заправки прибора за 1 мин.

FF.2.2 Во время этого испытания прибор находится в выключенном состоянии или работает в условиях **нормальной работы при номинальном напряжении**, в зависимости от того, что приводит к наиболее неблагоприятному результату. Если при подключении нагрузки приводится в действие предварительная очистка, испытание проводят на работающем приборе. В случае испытания с работающим прибором впрыск хладагента начинают одновременно с включением прибора.

FF.2.3 В случае использования смеси хладагентов, которая может разделяться на фракции, испытание проводят с использованием наихудшего состава разделенной на фракции смеси, имеющего наименьший низший предел воспламеняемости согласно стандарту ANSI/ASHRAE 34:2001.

В случае использования азеотропной смеси испытание проводят, поддерживая состав в разумных пределах. Приемлемо использовать жидкую фазу смеси, которая может быть выделена из баллона и затем выпарена. Наилучшим методом для газообразной фазы является ее выпуск с помощью редукционного клапана из большого баллона для газовой смеси, но необходимо действовать с осторожностью, чтобы избежать какой-либо конденсации, возникающей в сосуде.

FF.2.4 Испытание проводят в достаточно просторном помещении без сквозняков.

Минимальный объем, V, м^3 (принимая высоту потолка не менее 2,2 м), составляет

$$V = (4 \cdot m) / НПВ,$$

где m — масса заправки хладагента, кг;

$НПВ$ — нижний предел воспламеняемости, кг/м^3, по приложению ВВ.

Количество вводимого газа предпочтительно измерять взвешиванием баллона.

Следует принять меры к тому, чтобы установка капиллярной трубки не оказывала ненадлежащего влияния на результаты испытания, а также, чтобы на эти результаты не могло повлиять устройство прибора.

Прибор, используемый для слежения за концентрацией газообразного хладагента, должен обладать малым временем отклика на концентрацию газа, обычно от 2 до 3 с, и должен находиться в таком месте, где он не будет оказывать ненадлежащего влияния на результаты испытания.

При использовании для измерения концентраций газообразного хладагента метода газовой хроматографии отбор проб газа в ограниченных пространствах должен осуществляться с интенсивностью, не превышающей 2 мл каждые 30 с.

FF.2.5 Измеренная концентрация окружающего компонент газообразного хладагента не должна превышать 25 % НПВ газообразного хладагента и не должна превышать 15 % НПВ газообразного хладагента в течение 5 мин или в течение периода выполнения испытания, если он менее 5 мин, во время и после ввода соответствующего количества хладагента. Измеренная концентрация газообразного хладагента, окружающего компонент, который не будет функционировать во время предварительной очистки, может превышать 25 % НПВ в течение времени предварительной очистки. Значения НПВ для используемого хладагента указаны в приложении ВВ.

Приложение GG
(обязательное)

Предельные количества заправки, требования к вентиляции и требования к вторичным контурам

GG.1 Общее

В случае использования **воспламеняющегося хладагента** требования для установочного пространства прибора и/или требования к вентиляции устанавливают в соответствии:

- с количеством заправочной массы (M), используемой в приборе,
- установочным расположением,
- типом вентиляции по месту расположения или у прибора.

См. таблицу GG.1.

GG.1.1 Определите применимый вариант на основании соотношения массы используемого количества заправки и m_1, m_2, m_3, которые устанавливают следующим образом:

$m_1 = (4\ м^3) \cdot НПВ;$

$m_2 = (26\ м^3) \cdot НПВ;$

$m_3 = (130\ м^3) \cdot НПВ,$

где НПВ — нижний предел воспламеняемости, кг/м^3, по приложению BB для используемого хладагента.

GG.1.2 Выберите столбец для внутренней или наружной установки. Требования к прибору и его монтажу указаны в соответствующей ячейке таблицы GG.1.

Примечания

1 Коэффициенты в формулах (4, 26, 130) приведены в кубических метрах и представляют возрастающие объемы помещения по отношению к возрастающим количествам заправки и разрешенному или требуемому типу вентиляции помещения, которые позволяют исключить достижение нижнего предела воспламеняемости в случае, если будет выпущено и смешается с воздухом в помещении все количество заправки. Формулы, устанавливающие количество заправки, основаны на принципе неравномерного смешивания, если хладагент тяжелее или легче воздуха.

2 Метод определения *НПВ* смеси хладагентов рассматривается в стандартах ASHRAE 34 (ISO 817). НПВ хладагента, который не включен в приложение BB, указывается в стандартах ASHRAE 34 (ISO 817).

Таблица GG.1 — Масса хладагентов

Максимальная масса хладагента	Все наружные установки	Внутренняя установка или установка под или над землей
$M \le m_1$	Соответствие требованиям 22.116 и 22.117	Соответствие требованиям 22.116 и 22.117
$m_1 < M \le m_2$	Соответствие требованиям 22.116 и 22.117	Соответствие требованиям 22.116 и 22.117. Установки в невентилируемых помещениях и помещениях с механической вентиляцией должны соответствовать требованиям GG.2 или GG.3, указанным ниже
$m_2 < M \le m_3$	Соответствие требованиям 22.116 и 22.117	Соответствие требованиям 22.116 и 22.117. Установки в помещениях с механической вентиляцией должны соответствовать требованиям GG.3, указанным ниже
$M > m_3$	Применяют национальные стандарты	Применяют национальные стандарты

Примечание — Требования, применяемые для большего количества заправки, допускаются для каждого диапазона в таблице GG.1.

GG.2 Требования для предельных количеств заправки в невентилируемых зонах

Требования, применимые для приборов с количеством заправки $m_1 < M \le m_2$ и для **незакрепляемых фабрично герметизированных моноблоков** с количеством заправки $m_1 < M < 2 \times m_1$: см. рисунок GG.1.

Для **незакрепляемых фабрично герметизированных моноблоков** с количеством заправки $m_1 < M < 2 \times m_1$ применяют требования раздела GG.8.

Для других приборов с количеством заправки $m_1 < M \le m_2$ максимальная заправка в помещении должна соответствовать:

$$m_{max} = 2{,}5\ (НПВ)^{(5/4)}\ h_0\ (A)^{1/2}$$

или требуемая минимальная площадь помещения A_{min} для установки прибора с количеством заправки M (кг) должна определяться по формуле

$$A_{min} = (M / [2{,}5\ (НПВ)^{(5/4)}\ h_0\ ])^2,$$

где m_{max} — максимально допустимое количество заправки в помещении, кг;

M — количество заправки хладагента в приборе, кг;

A_{min} — требуемая минимальная площадь помещения, м^2;

A — площадь помещения, м^2;

$НПВ$ — нижний предел воспламеняемости, кг/м^3;

h_0 — высота установки прибора, м:

0,6 м — для установки на полу;

1,8 м — для монтажа на стене;

1,0 м — для монтажа в оконном проеме;

2,2 м — для монтажа на потолке.

НПВ дается в килограммах на кубический метр по приложению BB и молекулярный вес хладагента больше чем 42.

Примечания

1 Эту формулу нельзя использовать для хладагентов легче чем 42 кг/моль.

2 Некоторые результаты вычислений в соответствии с приведенной формулой представлены в таблицах GG.4 и GG.5.

GG.3 Требования для предельных количеств заправки в зонах с принудительной вентиляцией

Примечание — Требования применяют для приборов с количеством заправки $m_1 < M \le m_3$.

См. рисунок GG.2.

Принудительную вентиляцию применяют только для **стационарных приборов**.

Принудительная вентиляция означает, что в кожухе прибора или в помещении имеется система вентиляции, которая в случае утечки должна отвести хладагент в зону, где нет источников возгорания и где газ может быстро рассеяться. Кожух прибора должен иметь систему вентиляции, которая создает воздушный поток в кожухе прибора и соответствует требованиям GG.4 или предназначена для установки в помещении, которое соответствует требованиям GG.5.

GG.4 Требования для принудительной вентиляции в кожухе прибора

Холодильный контур должен иметь отдельный кожух, не имеющий сообщения с помещением. Кожух прибора должен иметь систему вентиляции, которая создает воздушный поток из внутреннего пространства кожуха наружу через вентиляционный ствол. Изготовитель должен указать ширину и высоту вентиляционного ствола, максимальную длину и количество изгибов. Конструкция прибора должна предусматривать создание воздушного потока между помещением и внутренним пространством кожуха прибора. Значение отрицательного давления во внутреннем пространстве кожуха прибора должно быть 20 Па или более, а расход воздушного потока наружу должен быть не менее Q_{min}. Вентиляционный воздуховод не содержит никаких компонентов.

$$Q_{min} = S\ 15\ (m_c / \rho\ )$$ (с минимальным значением 2 м^3/ч),

где S = 4 (коэффициент безопасности);

ρ — плотность хладагента при атмосферном давлении и температуре 25 °С, кг/м^3;

Q_{min} — минимальный требуемый объемный расход вентиляции, $м^3/ч$;

m_c — масса заправки хладагента, кг.

Примечание — Значение константы 15 основывается выше на допущениях, используемых в формулах количества заправки, т. е. на выпуске всего количества заправки в течение 4 мин.

Соответствие вентиляционной системы прибора проверяют следующими испытаниями.

Прибор устанавливают в соответствии с указаниями изготовителя. Максимальная длина и количество изгибов вентиляционного ствола не должны превышать указанных изготовителем значений.

Объем помещения должен быть не менее 10-кратного объема прибора, должен быть обеспечен достаточный объем компенсационного воздуха для замены воздуха, выпущенного во время испытания. Перепад давлений воздуха измеряют между внутренним пространством кожуха прибора и помещением. Расход воздушного потока измеряют на внешнем конце вентиляционного ствола.

Вентиляция должна осуществляться с выходом наружу или в помещение с минимальным объемом, в соответствии с указанным для варианта невентилируемой зоны.

Осуществляют постоянное определение или измерение воздушного потока. В случае снижения воздушного потока до величины ниже Q_{min}, в течение 10 с после этого события отключают прибор или мотор-компрессор.

или

Вентиляция включается датчиком хладагента до достижения 25 % от НПВ (нижнего предела воспламеняемости). Датчик должен быть надлежащим образом расположен с учетом плотности хладагента и должен проходить периодическую проверку в соответствии с указаниями изготовителя. Осуществляют постоянное определение или измерение воздушного потока. В случае снижения воздушного потока до величины ниже Q_{min}, в течение 10 с после этого события отключают прибор или мотор-компрессор.

GG.5 Требования для принудительной вентиляции помещений, соответствующих ISO 5149

Конструкция прибора должна соответствовать требованиям ISO 5149.

GG.6 Требования для охлаждающих систем с использованием вторичных теплообменников

Если используется **воспламеняющийся хладагент** и система имеет вторичный теплообменник, не допускается выпуск хладагента из теплообменника в зоны, обслуживаемые текучей средой вторичного теплообменника, если эти зоны подпадают под описания приложения GG. Для обеспечения соответствия данному требованию может быть предусмотрено следующее:

- автоматический разделитель воздуха и хладагента во вторичном контуре на выпускной трубе испарителя или конденсатора. Такие устройства должны быть на более высоком уровне по отношению к теплообменнику. Разделитель воздуха/хладагента должен выводить номинальное значение расхода, достаточного для вывода хладагента, который может быть выпущен через теплообменник. Разделитель воздуха должен выводить хладагент в машинное отделение, в кожух прибора, в специально предназначенное место или наружу; или:
- теплообменник имеет двойную стенку, или
- используется холодильная система, в которой давление вторичного контура всегда выше давления первичного контура в зоне контакта, или
- разрыв вторичного теплообменника предотвращается:

1) использованием устройства защиты от замерзания [испытание которого описывается в перечислении 2)], в котором учтены

- температура замерзания текучей среды;
- распределение через теплообменник;
- изменение температуры испаряющегося хладагента;
- сервисные процедуры, которые могли бы привести к повреждению в результате замерзания, например добавление или удаление хладагента в жидкой фазе из теплообменника, содержащего стоячую воду;

2) указанием требований к специфическим свойствам текучей среды вторичного теплообменника для предотвращения коррозии, включая:

- воду: изготовитель должен указать в руководстве по монтажу качество воды, которое необходимо для данного теплообменника;
- соляной раствор: изготовитель должен указать в руководстве по монтажу вид соляного раствора и допустимые пределы его концентрации, которые можно использовать для данного теплообменника.

Прибор, теплообменники которого могут быть повреждены в результате замерзания (т. е. тепловые насосы с передачей тепла от воды к воде, тепловые насосы с передачей тепла от воды к воздуху или холодильные машины систем кондиционирования) испытывают следующим образом.

a) Прибор работает в стабильных условиях. Следят за объемным расходом через испаритель.

b) Отключают циркуляционный насос.

c) Устройство защиты от замерзания должно отключить компрессор.

d) Через 1 мин циркуляционный насос вновь включают в работу и компрессор вновь включается в работу.

e) Действия перечислений b) и d) повторяют 10 раз.

f) После 10 повторов объемный расход через испаритель должен быть не ниже, чем расход, измеренный в перечислении a). Необходимо учитывать погрешность измерения.

g) Прибор испытывают с минимальным расходом воды при номинальном напряжении и частоте и при следующем тепловом режиме.

- Слив воды устанавливают чуть выше нижней кромки (с учетом допустимых отклонений) устройств защиты против замерзания испарителя.
- Сторона конденсатора устанавливается так, чтобы получить самую низкую температуру конденсации в пределах нормального рабочего диапазона.
- Испытательное оборудование устанавливается так, чтобы не было автоматической регулировки расхода воды на стороне испарителя.
- Прибор должен непрерывно работать в течение 6 ч. В течение 6 ч не должно появиться ни одного из следующих условий, указывающих на начало замерзания:

i) расход воды на стороне испарителя не должен снизиться более чем на 5 % по сравнению с первоначальным расходом;

ii) температура испарения не должна снизиться более чем на 2 К;

iii) разность между входной и выходной температурой воды испарителя не должна снизиться более чем на 30 % по сравнению с первоначальной разностью температур.

GG.7 Дополнительное испытание

Затем прибор испытывают с максимальным расходом воды при условиях, описанных в перечислении g).

GG.8 Незакрепляемые фабрично герметизированные моноблоки с количеством заправки m1 < M < 2 × × m 1

GG.8.1 Для **незакрепляемых фабрично герметизированных моноблоков** (т.е. один функциональный блок в одном кожухе) с количеством заправки $m_1 < M < 2 \times m_1$, максимальное количество заправки в помещении должен быть:

$$m_{max} = 0{,}25 \cdot A \cdot НПВ \cdot 2{,}2$$

или требуемая минимальная площадь пола, A_{min} для установки прибора с заправкой хладагента M должна быть:

$$A_{min} = M/(0{,}25 \cdot A \cdot НПВ \cdot 2{,}2)$$

где m_{max} — допустимая максимальная заправка в помещении, кг;

M — заправочное количество хладагента в приборе, кг;

A_{min} — требуемая минимальная площадь помещения, м^2;

A — площадь помещения, м^2;

$НПВ$ — нижний предел воспламенения, кг/м^3, по приложению BB.

Прибор может быть расположен на любой высоте над полом.

Когда прибор включается, вентилятор должен работать непрерывно, подавая минимальный поток воздуха как при нормальных условиях установившегося состояния, даже тогда, когда компрессор выключается терморегулятором.

Соответствие проверяют осмотром.

GG.8.2 Прибор должен выдержать воздействия от падений и вибрации при транспортировке и нормальной эксплуатации без утечки хладагента.

Прибор подлежит испытаниям по GG.8.2.1—GG.8.2.4 не должно быть утечки хладагента.

Соответствие проверяют следующим.

Оборудование обнаружения утечки, имеющего соответствующую итоговую чувствительность хладагента 3 г/год, должно показать отсутствие утечек.

Испытания по GG.8.2.1, GG.8.2.2 и GG.8.2.3 могут быть выполнены на приборе, заправленном неогнеопасным хладагентом или безопасным газом.

Повреждение частей, кроме охлаждающего контура, допускается.

GG.8.2.1 Прибор испытывают в упаковке для транспортирования и он должен выдержать испытание случайной вибрацией в течение 180 мин в соответствии с ASTM D 4728-01. Профили спектральной плотности мощности, которые должны быть приложены, соответствуют тем, которые указаны на рисунке X1.1 и таблице X1.1 ASTM D 4728-01:2001 для перевозки автомобильным транспортом.

GG.8.2.2 Прибор испытывают в упаковке для транспортирования и он должен выдержать следующее количество падений на горизонтальную доску из твердой древесины толщиной 20 мм, расположенной на бетоне или аналогичной твердой поверхности:

- одно с прибором, удерживаемым вертикально;
- одно для каждой из четырех граней нижней стороны, нижней стороной формируя угол примерно 30° к горизонтали.

Высота падения зависит от веса прибора в соответствии со следующей таблицей GG.2.

Таблица GG.2 — Прибор с упаковкой

Вес прибора, кг	Высота падения, см
< 10	80
≥ 10 и < 20	60
≥ 20 и < 30	50
≥ 30 и < 40	40
≥ 40 и < 50	30
≥ 50	20

GG.8.2.3 Испытания по GG.8.2.2 повторяют на приборе без упаковки и с высотой падения в соответствии со следующей таблицей GG.3:

Таблица GG.3 — Прибор без упаковки

Вес прибора, кг	Высота падения, см
< 10	20
≥ 10 и < 20	17
≥ 20 и < 30	15
≥ 30 и < 40	12
≥ 40	10

GG.8.2.4 Прибор устанавливают в соответствии с инструкциями по установке. Прибор работает при **номинальном напряжении** или верхнем пределе **диапазона номинальных напряжений** и при температуре окружающей среды.

Прибор работает циклами в течение 10 дней (240 ч), каждый цикл состоит из работы компрессора в течение 10 мин с последующим периодом покоя 5 мин.

Это испытание может быть сделано на отдельном образце.

GG.8.3 Прибор должен быть сконструирован так, чтобы его работа не создавала резонансных точек в трубопроводах, присоединенных к компрессору.

Соответствие проверяют следующим испытанием.

*Прибор устанавливают в соответствии с инструкциями по установке. Он работает при **номинальном напряжении** или верхнем пределе **диапазона номинальных напряжений** и при температуре окружающей среды.*

*Частоту питания увеличивают с шагом 1 Гц от 0,8 до 1,2 **номинальной частоты**.*

Амплитуду вибрации измеряют в критических точках на трубопроводе. Не должно быть внезапного роста амплитуды при увеличении частоты питания в пределах указанного диапазона.

Примечание 1 — Амплитуда вибрации может быть измерена, например путем перемещения стрелочного датчика вдоль трубопровода. Стрелочный датчик представляет собой равнобедренный треугольник с высотой, равной десяти основаниям (см. рисунок GG.3), и он удерживается на трубопроводе с осью стрелы, перпендикулярной направлению измеряемой вибрации. Амплитуда составляет значение A (см. рисунок GG.4), деленное на 10.

Таблица GG.2 — Максимальное количество заправки (кг) (примечание 2 приложения GG.2)

Категория	НПВ, кг/м^3	h_0, м	Площадь помещения, м^2						
			4	7	10	15	20	30	50
R290	0,038	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,11	0,14	0,18
		1,0	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,23	0,30
		1,8	0,15	0,20	0,24	0,29	0,34	0,41	0,53
		2,2	0,18	0,24	0,29	0,36	0,41	0,51	0,65
R32	0,306	0,6	0,68	0,90	1,08	1,32	1,53	1,87	2,41
		1,0	1,14	1,51	1,80	2,20	2,54	3,12	4,02
		1,8	2,05	2,71	3,24	3,97	4,58	5,61	7,24
		2,2	2,50	3,31	3,96	4,85	5,60	6,86	8,85
R1270	0,040	0,6	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,19
		1,0	0,09	0,12	0,14	0,17	0,21	0,24	0,32
		1,8	0,16	0,21	0,25	0,31	0,36	0,44	0,57
		2,2	0,20	0,26	0,31	0,38	0,44	0,54	0,70

Таблица GG.3 — Минимальная площадь помещения (м^2) (примечание 2 приложения GG.2)

Категория	НПВ, кг/м^3	h_0, м	Количество заправки M, кг, для минимальной площади помещения, м^2						
			0,152	0,228	0,304	0,456	0,608	0,76	0,988
R290	0,038	0,6	—	82	146	328	584	912	1541
		1,0	—	30	53	118	210	328	555
		1,8	—	9	16	36	65	101	171
		2,2	—	6	11	24	43	68	115
R32	0,306	—	1,224	1,836	2,448	3,672	4,896	6,12	7,956
		0,6	—	29	51	116	206	321	543
		1,0	—	10	19	42	74	116	196
		1,8	—	3	6	13	23	36	60
		2,2	—	2	4	9	15	24	40
R1270	0,040	—	0,14	0,21	0,28	0,42	0,56	0,7	0,91
		0,6	27	61	109	245	436	681	1150
		1,0	10	22	39	88	157	245	414
		1,8	3	7	12	27	48	76	128
		2,2	2	5	8	18	32	51	86

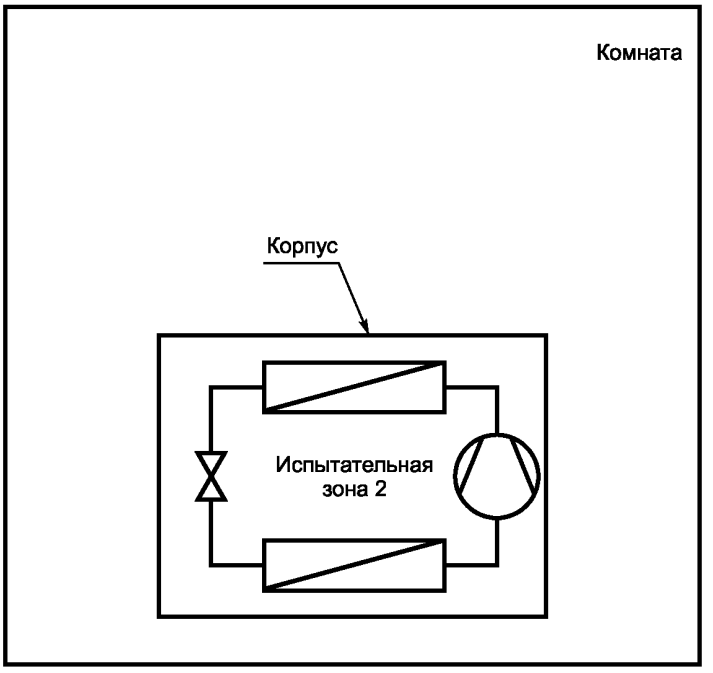


Рисунок GG.1 — Невентилируемая зона

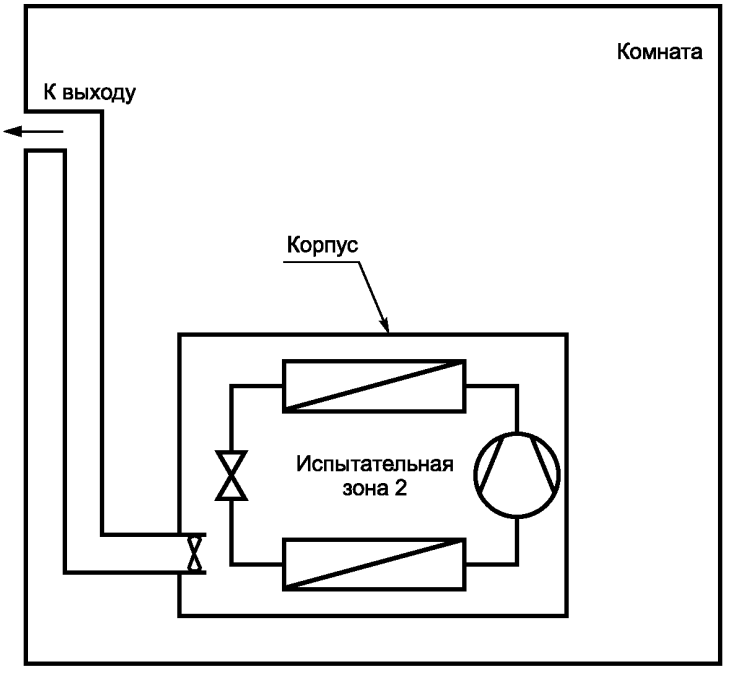
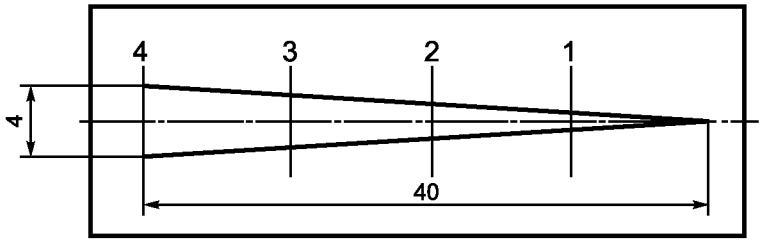


Рисунок GG.2 — Принудительная вентиляция



1,2,3,4 — разделительные метки

Рисунок GG.3 — Стрелочный испытательный датчик в форме равнобедренного треугольника

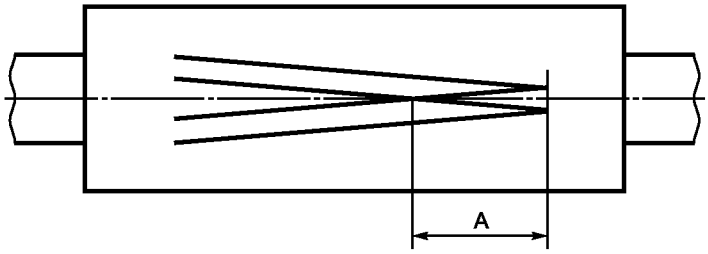


Рисунок GG.4 — Измерение амплитуды вибрации

Примечание 2 — Критическими точками являются те, в которых более высокая амплитуда вибрации.

Испытание может быть проведено на отдельном образце.

Приложение НН
(справочное)

Компетенция обслуживающего персонала

НН.1 Общие положения

Требуется специальное обучение в дополнение к обычным процедурам ремонта холодильного оборудования с **воспламеняющимися хладагентами**.

Во многих странах это обучение выполняется национальными учебными организациями, которые аккредитованы по национальным стандартам компетентности, что может быть установлено в законодательстве. Полученное образование должно быть задокументировано сертификатом.

НН.2 Обучение

Обучение должно включать в себя следующее.

НН.2.1 Информация о детонационных способностях **воспламеняющихся хладагентов**, показывающая, что воспламенение может быть опасным при неосторожном обращении.

НН.2.2 Информация о потенциальных источниках воспламенения, особенно тех, которые не являются очевидными, в частности зажигалки, выключатели освещения, пылесосы, электрические нагреватели.

НН.2.3 Информация о различных концепциях безопасности:

Невентилируемые — (см. раздел GG.2). Безопасность приборов не зависит от вентиляции корпуса. Выключение прибора или открытие корпуса не представляет значительного воздействия на безопасность. Тем не менее, возможно, что при утечке хладагент может скопиться внутри кожуха, и огнеопасная атмосфера будет высвобождена при открывании кожуха.

Вентилируемые кожухи — (см. раздел GG.4). Безопасность приборов зависит от вентиляции корпуса. Выключение прибора или открывание корпуса оказывает значительное воздействие на безопасность. Следует с осторожностью убедиться в достаточности вентиляции.

Вентилируемое помещение — (см. раздел GG.5). Безопасность приборов зависит от вентиляции помещения. Выключение прибора или открывание корпуса не представляет значительного воздействия на безопасность. Вентиляция помещения не должна выключаться во время процедур ремонта.

НН.2.4 Информация о принципах герметичных компонентов и герметичных кожухов в соответствии с IEC 60079-15:2010.

НН.2.5 Информация о правильных рабочих процедурах:

a) Ввод в эксплуатацию

- убедиться в том, что площадь пола достаточна для заправки хладагентом, или что вентиляционный воздуховод смонтирован правильным образом;
- присоединить трубопроводы и выполнить проверку утечки перед заправкой хладагентом;
- проверить безопасность оборудования перед пуском в эксплуатацию.

b) Техобслуживание

переносное оборудование следует ремонтировать снаружи или в мастерской, специально оборудованной для обслуживания блоков с **воспламеняющимися хладагентами**;

убедиться в достаточности вентиляции в месте ремонта;

осознавать, что отказ оборудования может быть вызван утечкой хладагента, и утечка хладагента вероятна;

разрядить конденсаторы таким образом, чтобы они не создавали искр. Стандартная процедура по замыканию накоротко зажимов конденсатора обычно создает искры;

аккуратно разобрать герметизированные кожухи. Если уплотнения износились, заменить их;

проверить безопасность оборудования перед пуском в эксплуатацию.

c) Ремонт

переносное оборудование следует ремонтировать снаружи или в мастерской, специально оборудованной для обслуживания блоков с **воспламеняющимися хладагентами**;

убедиться в достаточности вентиляции на месте ремонта;

осознавать, что отказ оборудования может быть вызван утечкой хладагента, и утечка хладагента вероятна;

разрядить конденсаторы таким образом, чтобы они не давали никаких искр;

если требуется пайка, следующие процедуры должны быть выполнены в правильном порядке:

- удалить хладагент. Если утилизация не требуется национальными нормативными требованиями, слить хладагент наружу. Обратить внимание на то, чтобы сливаемый хладагент не вызвал опасности. В случае сомнения один человек должен контролировать место выпуска. Обратить особое внимание на то, чтобы слитый хладагент не потек назад в здание;
- разрядить контур хладагента;
- продуть контур хладагента азотом в течение 5 мин;

- разрядить снова;
- удалить части, которые должны быть заменены отрезанием, но не пламенем;
- продуть точки пайки азотом во время процедуры пайки;
- выполнить испытание на утечку перед заправкой хладагентом;

аккуратно разобрать герметизированные кожухи. Если уплотнения износились, заменить их;

проверить безопасность оборудования перед пуском в эксплуатацию.

d) Вывод из эксплуатации

если безопасность затронута, когда оборудование выводят из эксплуатации, заправка хладагентом должна быть удалена перед выводом из эксплуатации;

убедиться в достаточности вентиляции в месте расположения оборудования;

осознавать, что отказ оборудования может быть вызван потерей хладагента, и утечка хладагента вероятна;

разрядить конденсаторы таким образом, чтобы они не давали искр;

удалить хладагент. Если утилизация не требуется национальными нормативными требованиями, слить хладагент наружу. Обратить внимание на то, чтобы сливаемый хладагент не вызвал опасности. В случае сомнения один человек должен контролировать место выпуска. Обратить особое внимание на то, чтобы слитый хладагент не потек назад в здание;

разрядить контур хладагента;

продуть контур хладагента азотом в течение 5 мин;

разрядить снова;

заполнить азотом до атмосферного давления;

прикрепить бирку на оборудование о том, что хладагент удален.

e) Ликвидация

убедиться в достаточности вентиляции на рабочем месте;

удалить хладагент. Если утилизация не требуется национальными нормативными требованиями, слить хладагент наружу. Обратить внимание на то, чтобы сливаемый хладагент не вызвал опасности. В случае сомнения один человек должен контролировать место выпуска. Обратить особое внимание на то, чтобы слитый хладагент не потек назад в здание;

разрядить контур хладагента;

продуть контур хладагента азотом в течение 5 мин;

разрядить снова;

отсоединить компрессор и слить масло.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60068-2-52:1996	—	*
IEC 60364-7-702:2010	—	**
IEC 60079-14:2013	IDT	ГОСТ IEC 60079-14—2013 «Взрывоопасные среды. Часть 14: Проектирование, выбор и монтаж электроустановок»
IEC 60079-15:2010	IDT	ГОСТ IEC 60079-15—2014 «Взрывоопасные среды. Часть 15: Оборудование с видом взрывозащиты «n»»
IEC 60335-2-34:2012	NEQ	ГОСТ IEC 60335-2-34—2012 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-34. Дополнительные требования к мотор-компрессорам»
IEC 60335-2-51:2012	NEQ	ГОСТ IEC 60335-2-51—2012 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-51. Частные требования к стационарным циркуляционным насосам для отопительных систем и систем водоснабжения»
ISO 817:2014	NEQ	ГОСТ ISO 817—2014 «Хладагенты. Система обозначений»
ISO 5149-1:2014	—	*
ISO 5149-2:2014	—	*
ISO 5149-3:2014	—	*
ISO 5149-4:2014	—	*
ISO 7010:2011	—	**
ISO 14903:2013	—	*
ANSI/ASHRAE 34:2010	—	*
ASTM D4728-01:2001	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык международного стандарта.

** Перевод международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов Российской Федерации.

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

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

Библиография

Библиографию части 1 применяют, за исключением следующего.

Дополнение

IEC 60335-2-21:2012 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-21: Particular requirements for storage water heaters (Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 2-21. Частные требования к водонагревателям аккумуляторного типа)

IEC 60335-2-88:2002 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-88: Particular requirements for humidifiers intended for use with heating, ventilation, or air-conditioning systems (Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 2-88. Частные требования к увлажнителям, используемым с нагревательными приборами, вентиляторами или системами кондиционирования воздуха)

УДК 621.65:006.354 МКС 23.120 Е75 IDT

Ключевые слова: электрические тепловые насосы, кондиционеры, осушители, требования безопасности, методы испытаний

Редактор *Е.Д. Лукашова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 21.10.2016. Подписано в печать 02.12.2016. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,51. Уч.-изд. л. 5,89. Тираж 26 экз. Зак. 3018.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru