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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60335-2-40— 2010

БЫТОВЫЕ И АНАЛОГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 2-40

Дополнительные требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям

(IEC 60335-2-40:2005, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

2 ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 37 от 10 июня 2010 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код странып о МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 октября 2012 года № 542-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60335-2-40—2010 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2014 года.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60335-2-40:2005 Household and similar electrical appliances. Safety. Part 2—40. Particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners and dehumidifiers (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2—40. Дополнительные требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям»).

Международный стандарт разработан подкомитетом 61D «Приборы для кондиционирования воздуха бытового и аналогичного назначения» технического комитета по стандартизации IEC/TC 61 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Перевод с английского языка (en).

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия — идентичная (IDT).

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», 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.

© Стандартинформ, 2014

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 4
5 Общие условия проведения испытаний 4
6 Классификация 5
7 Маркировка и инструкции 5
8 Защита от контакта с частями, находящимися под напряжением 8
9 Пуск электромеханических приборов 8
10 Потребляемая мощность и ток 8
11 Нагрев 8
12 Свободен 15
13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре 15
14 Перенапряжения переходного процесса 15
15 Влагостойкость 15
16 Ток утечки и электрическая прочность 16
17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей 16
18 Износостойкость 16
19 Ненормальный режим работы 16
20 Устойчивость и механические опасности 22
21 Механическая прочность 22
22 Конструкция 23
23 Внутренняя проводка 26
24 Компоненты 26
25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры 26
26 Зажимы для внешних проводов 26
27 Средства для заземления 27
28 Винты и соединения 27
29 Зазоры, пути утечки и сплошная изоляция 27
30 Теплостойкость и огнестойкость 27
31 Стойкость к коррозии 27
32 Радиация, токсичность и подобные опасности 27
Приложения 28
Приложение D (обязательное) Альтернативные требования для защищенных двигателей 28
Приложение I (обязательное) Двигатели с основной изоляцией, которая не соответствует номинальному напряжению прибора 28
Приложение AA (справочное) Примеры рабочих температур прибора 29
Приложение BB (обязательное) Некоторая информация о хладагентах 31
Приложение CC (справочное) Транспортирование, маркировка и хранение блоков, в которых применяются воспламеняющиеся хладагенты 32
Приложение DD (обязательное) Работы по обслуживанию 33
Приложение EE (обязательное) Испытания давлением 38
Приложение FF (обязательное) Испытания на имитацию утечки 40
Приложение GG (обязательное) Предельные количества заправки, требования к вентиляции и требования для вторичных контуров 41
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 46
Библиография 47

Введение

Настоящий стандарт представляет собой прямое применение международного стандарта IEC 60335-2-40:2005 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-40. Дополнительные требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям».

Настоящий стандарт применяют совместно с ГОСТ МЭК 60335-1—2008. Если в тексте настоящего стандарта встречается ссылка на часть 1, то это соответствует ГОСТ МЭК 60335-1—2008.

Настоящий стандарт содержит требования к электрическим тепловым насосам, воздушным кондиционерам и осушителям и методы испытаний, которые дополняют, заменяют или исключают требования и методы испытаний, установленные в соответствующих разделах и (или) пунктах части 1.

Если в настоящем стандарте не имеется ссылка на какой-либо пункт или приложение части 1, то этот пункт или приложение применяется полностью.

Номера пунктов настоящего стандарта, которые дополняют разделы IEC 60335-1—2008, начинаются с числа 101.

В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- текст требований — светлый;
- методы испытаний — курсив;
- примечания — уменьшенный размер шрифта;
- термины — полужирный.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

БЫТОВЫЕ И АНАЛОГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ. БЕЗОПАСНОСТЬ

Часть 2-40

Дополнительные 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 — 2014—01—01

1 Область применения

Раздел части 1 заменяют следующим.

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к электрическим **тепловым насосам**, включая **тепловые насосы для горячей воды коммунального водоснабжения**, **воздушным кондиционерам** и **осушителям**, оснащенным мотор-компрессорами и жидкостными **кондиционерами-доводчиками**, **номинальное напряжение** которых не превышает: 250 В — для однофазных приборов и 600 В — для остальных приборов.

Настоящий стандарт распространяется также на приборы, не предназначенные для бытового применения, но которые могут быть источником опасности для людей, не являющихся специалистами, но пользующихся приборами в магазинах, в легкой промышленности, на фермах.

Настоящий стандарт также распространяется на электрические **тепловые насосы**, **воздушные кондиционеры** и **осушители**, содержащие **воспламеняющийся хладагент**. **Воспламеняющиеся хладагенты** определены в 3.120.

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

Издание официальное

Примечания

101 Определение термина «мотор-компрессор» приводится 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 по безопасности охлаждения установлены 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.

Настоящий стандарт не рассматривает иные химикаты, кроме тех, которые относятся к группам А1, А2 или А3, как определено в 3.121.

Примечание 103 — Настоящий стандарт устанавливает дополнительные требования к использованию воспламеняющихся хладагентов. Требования по безопасности охлаждения рассматриваются в ISO 5149, если они не приведены в настоящем стандарте, включая приложения.

Особого внимания по отношению к настоящему стандарту требуют следующие разделы и пункты ISO 5149:

- раздел 3 «Конструкция и исполнение оборудования» применяется ко всем приборам и системам;

- раздел 4 «Требования по использованию» применяется 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, если они сконструированы как часть комплекта прибора и их органы управления встроены в прибор.

Примечания

104 Необходимо обратить внимание на следующее:

- для приборов, предназначенных для использования в транспортных средствах или на морских или воздушных судах, могут быть необходимы дополнительные требования;
- для приборов, работающих под давлением, также могут быть необходимы дополнительные 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, предназначенные для использования с нагревательным и охлаждающим оборудованием (IEC 60335-2-88);
- на приборы, созданные исключительно для промышленного использования;
- на приборы, предназначенные для применения в местах, где преобладают особые условия, например в коррозионной или взрывоопасной среде (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 60079-14:2007 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines) (Среды взрывоопасные. Часть 14. Проектирование, отбор и монтаж электроустановок)

IEC 60079-15:2010 Electrical apparatus for explosive atmospheres — Part 15: Type of protection «n» (Среды взрывоопасные. Часть 15. Оборудование с взрывозащитой вида «n»)

IEC 60335-2-34:2009 Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-34: Particular requirements for motor-compressors (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-34. Дополнительные требования к мотор-компрессорам)

ISO 817:1974[1)] Organic refrigerants — number designation (Хладагенты. Система обозначений)

ISO 3864:1984 Safety colours and safety signs (Знаки и цвета, относящиеся к безопасности) [2)]

ISO 5149:1993 Mechanical refrigerating systems used for cooling and heating; safety requirements (Системы холодильные механические для нагрева и охлаждения. Требования безопасности)

ISO 7000:2004[3)] Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis (Обозначения условные графические, наносимые на оборудование. Перечень и сводная таблица)

ANSI/ASHRAE 34:2001 Designation and safety classification of refrigerants (Классификация обозначения и безопасности хладагентов)

---

1) Взамен действует ISO 817:2005.

2) ISO 3864:1984 был заменен на ISO 3864—1:2002 «Обозначения условные графические. Цвета сигнальные и знаки безопасности. Часть 1: Принципы разработки знаков безопасности для производственных помещений и общественных мест» и на ISO 7010:2003 «Обозначения условные графические. Предупреждающие цвета и знаки. Предупреждающие знаки, применяемые на рабочих и в общественных местах». Однако знак безопасности, ссылка на который присутствует в настоящем стандарте, ISO 3864 (символ B.3.2 «Риск возгорания») больше не содержится ни в ISO 3864-1, ни в ISO 7010.

3) Взамен действует ISO 7000:2012.

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 **потребляемую мощность** всего включенного оборудования при его длительной 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

нормальный режим работы (normal operation): Условия, при которых прибор смонтирован 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 отоплении помещения или нагреве воды) прибор работает в режиме нагрева; при поглощении тепла (например, при охлаждении помещения) 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 или нескольких корпусах, предназначенный для кондиционирования воздуха в закрытом пространстве, комнате или зоне. В его состав входит электрическая система охлаждения, предназначенная для охлаждения и для осушения воздуха. Он может иметь средства для нагрева, циркуляции, очистки и увлажнения воздуха.

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

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

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 помещения, вместе с теплом компрессора используют повторно для других целей, кроме выброса наружу.

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

3.109 **температура сухого термометра**; СТ (dry-bulb temperature; DB): Температура, измеренная сухим термочувствительным элементом, закрытым от воздействия прямого излучения.

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

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

3.112 **внутренний теплообменник** (indoor heat exchan-ger): **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 съема тепла от источника тепла (например, грунтовых вод, внешнего воздуха, откачанного воздуха, воды или соляного раствора).

3.114 **дополнительный нагреватель** (supplementary heater): Электронагреватель, входящий в состав 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 предварительно установленное давление, останавливая работу создающих давление элементов.

3.116 **ограничитель давления** (pressure-relief device): Клапан или разрывной элемент, приводимый в действие давлением, функция которого заключается в автоматическом сбрасывании избыточного давления.

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

Примечания

1 **Автономное устройство,** размещенное в одном каркасе или корпусе, называется моноблочным.

2 **Автономное устройство,** размещенное в более чем в одном каркасе или корпусе, называется раздельным.

3.118 **приборы, предназначенные для неограниченного круга лиц** (appliances accessible to the general public): Приборы, предназначенные для установки в жилых или в торговых зданиях.

3.119 **приборы, предназначенные для ограниченного круга лиц** (appliances not accessible to the general public): Приборы, которые предназначены для обслуживания квалифицированным персоналом либо в машинных отделениях и им подобных местах, либо на высоте не ниже 2,5 м, либо в безопасных местах на крышах.

3.120 **кондиционер-доводчик** (fan coil air handling unit): Устройство заводского изготовления, которое обеспечивает одну или несколько следующих функций — принудительная циркуляция воздуха, нагрев, охлаждение, осушение, фильтрация воздуха, но которое не включает источник охлаждения или нагрева.

Примечание — Устройство обычно предназначается для свободного забора воздуха из помещения и подачи воздуха в то же помещение, но оно может применяться с воздуховодами. 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 класса А2 или А3 в соответствии с классификацией ANSI/ASHRAE 34—2001 [ISO 817].

3.122 **система охлаждения** (refrigerating system): Сочетание взаимосвязанных, содержащих хладагент частей, составляющих один замкнутый охлаждающий контур, в котором осуществляется циркуляция хладагента в целях 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 системы охлаждения, обычно равный максимальному расчетному давлению оборудования, указываемому изготовителем.

Примечание — Максимально допустимое давление является пределом для рабочего давления независимо от того, работает ли оборудование или нет (см. раздел 21).

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

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

3.126 **сервисный вход** (service port): Средство доступа к хладагенту в системе охлаждения в целях зарядки или обслуживания этой системы, обычно в виде клапана, трубки или другого элемента доступа.

4 Общие требования

Этот раздел части 1 применяют.

5 Общие условия проведения испытаний

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

5.2 Дополнение

Испытание по разделу 21 можно проводить на различных образцах. Испытания по разделам 11, 19 и 21 требуют измерений давления в различных точках ***системы охлаждения.***

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

Во время испытаний по разделу 11 следует выполнять измерения температуры трубопровода хладагента.

Примечание — Из-за потенциально опасного характера испытаний по разделу 21 и приложениям EE и FF при их проведении необходимо 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, указанные в разделах 10 и 11, проводят при наиболее жестких условиях эксплуатации в пределах диапазона рабочих температур, указанного изготовителем. Примеры таких температурных условий приведены в приложении АА.

5.10 Дополнение

Для устройств раздельного типа линии охлаждения должны быть установлены в соответствии с инструкцией по установке. Линия охлаждения должна иметь максимальную длину, указанную в этой инструкции, или 7,5 м в зависимости от того, какая из них короче. Термоизоляция линии охлаждения должна выполняться в соответствии с инструкцией по монтажу и 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 *Мотор-компрессоры, которые испытываются и соответствуют IEC 60335-2-34, нет необходимости испытывать по разделу 21.*

6 Классификация

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

6.1 Изменение

По защите от поражения электрическим током приборы должны принадлежать к одному из следующих **классов: I, II, III**.

6.2 Дополнение

Приборы должны иметь соответствующую степень защиты от вредного воздействия воды в соответствии с IEC 60529:

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

6.101 Приборы должны быть классифицированы в соответствии с доступностью как **приборы, предназначенные для неограниченного круга лиц**, или как **приборы, предназначенные для ограниченного круга лиц.**

Соответствие проверяется осмотром и соответствующими испытаниями.

7 Маркировка и инструкции

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

7.1 Изменение

Второй абзац заменяют следующим:

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

Дополнение:

- номинальная частота;
- масса хладагента или каждого хладагента в смеси, за исключением смесей азеотропного типа;
- идентификация хладагента:
- для однокомпонентного хладагента — одна из следующих идентификаций:
- химическая формула;
- номер хладагента;
- для смеси хладагентов — одна из следующих идентификаций:
- химическое наименование каждого компонента;
- химическая формула каждого из компонентов;
- номер каждого хладагента в смеси;
- номер смеси хладагентов;
- допустимое избыточное рабочее давление в емкости для хранения воды (**для тепловых насосов для горячей воды коммунального водоснабжения**);
- максимальное рабочее давление **теплообменника** для **кондиционеров-доводчиков**;
- для охлаждающего контура в случае различий в допустимом избыточном рабочем давлении на входе и выходе требуется раздельная маркировка;
- IP в соответствии со степенью защиты от доступа воды, кроме IPX0.

Приборы должны иметь маркировку обозначений 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, то на кожух прибора должна быть нанесена маркировка словами или с помощью символов с указанием направления потока жидкости.

Символы «Риск возгорания» и «Читайте руководство пользователя» по 7.6 должны быть видны в случае применения **воспламеняющегося хладагента** при следующих условиях:

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

Если используется воспламеняющийся хладагент, то символы «Читайте руководство пользователя», «Руководство пользователя; рабочие инструкции» и «Индикатор необходимости технического обслуживания; читайте техническое руководство» (символы 0790, 1641 и 1659 по ISO 7000) 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 «Риск возгорания» согласно ISO 3864, B.3.2) 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.

Примечание 101 — В установленном состоянии маркировка должна быть видна после удаления **съемной части.**

При использовании **воспламеняющегося хладагента** на прибор должно быть нанесено следующее предупреждение:

ВНИМАНИЕ! **Прибор** следует устанавливать, эксплуатировать и хранить в помещении с площадью более «X» м^2 (применимо только для **приборов**, кроме **закрепленных приборов**).

Для приборов, не являющихся **закрепленными приборами**, 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 непроветриваемых помещений. Значение X в маркировке должно равняться 4, если количество хладагента в приборе менее m_1 (GG.1.1, приложение GG).

На изделии должно быть указано максимально допустимое давление для стороны низкого давления и стороны высокого давления.

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

Если идентификация типа хладагента не возможна при осуществлении доступа к **сервисному входу, сервисный вход** должен иметь соответствующую маркировку. В случае если хладагент воспламеняющийся, в маркировку включают символ согласно ISO 3864, B.3.2, без соблюдения цвета.

7.6 Дополнение

При использовании **воспламеняющегося хладагента** на прибор наносят нестираемую маркировку символом B.3.2 по ISO 3864, включая его цвет и форму. Высота треугольника, содержащего обозначение «ВНИМАНИЕ! Риск возгорания», должна быть не менее 30 мм.

При использовании **воспламеняющегося хладагента** на прибор наносят нестираемую маркировку символом [0790 ISO 7000], требующим ознакомления с инструкцией, включая его цвет и форму.

7.12 Дополнение

Для **приборов, предназначенных для ограниченного круга лиц**, 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 по монтажу 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 к внешнему управляющему устройству и **питающему шнуру;**
- 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 типах и параметрах защитных предохранителей;
- подробная информация по дополнительным нагревательным элементам, которые могут быть использованы совместно с прибором, включая указания по подключению каждого из них к прибору или **дополнительному нагревателю**;
- 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 сопровождаться инструкцией с указанием о недопустимости их перекрывания.

7.15 Дополнение

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

7.101 Должна быть нанесена маркировка заменяемого предохранителя или заменяемого **защитного устройства,** 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 **защитного устройства**.

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 контакта с частями, находящимися под напряжением

Этот раздел части 1 применяют.

9 Пуск электромеханических приборов

Этот раздел части 1 не применяют.

10 Потребляемая мощность и ток

Этот раздел части 1 применяют.

11 Нагрев

Соответствующий раздел части 1 заменяют следующим.

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

Соответствие требованию 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 дополнительными испытаниями по приложению С.

11.2 *Приборы устанавливают в испытательном помещении в соответствии с указаниями по установке изготовителя. 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 ***кондиционеров-доводчиков****, для которых расход и температура жидкости должны быть максимальными из указанных изготовителем;*

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

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

- регулирующие органы управления настраивают на максимальную настройку выключения и минимальный дифференциал, допускаемые средствами настройки.

Для приборов, оснащенных ***дополнительными нагревателями,*** *дополнительно используют испытательную камеру по 11.9.*

11.2.1 *Для проведения испытаний на нагрев приборов с* ***дополнительными нагревателями*** *входной воздуховод подсоединяют 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.*

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

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

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

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

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 испытуемой 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, если материал части изолирующий, то температуру определяют для части, находящейся в контакте с горячим металлом.

Температуру электрической изоляции, кроме температуры обмоток, определяют на поверхности изоляции в местах, где повреждения могут привести к короткому замыканию, контакту между ***частями под напряжением*** *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 располагаются равномерно в девяти точках воздуховода в плоскости, перпендикулярной к воздушному потоку.

11.4 *Приборы работают в* ***нормальном режиме 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 в 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, за исключением испытаний на размораживание.*

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

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

Примечание 101 — Значение температуры обмотки вычисляют по формуле:

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

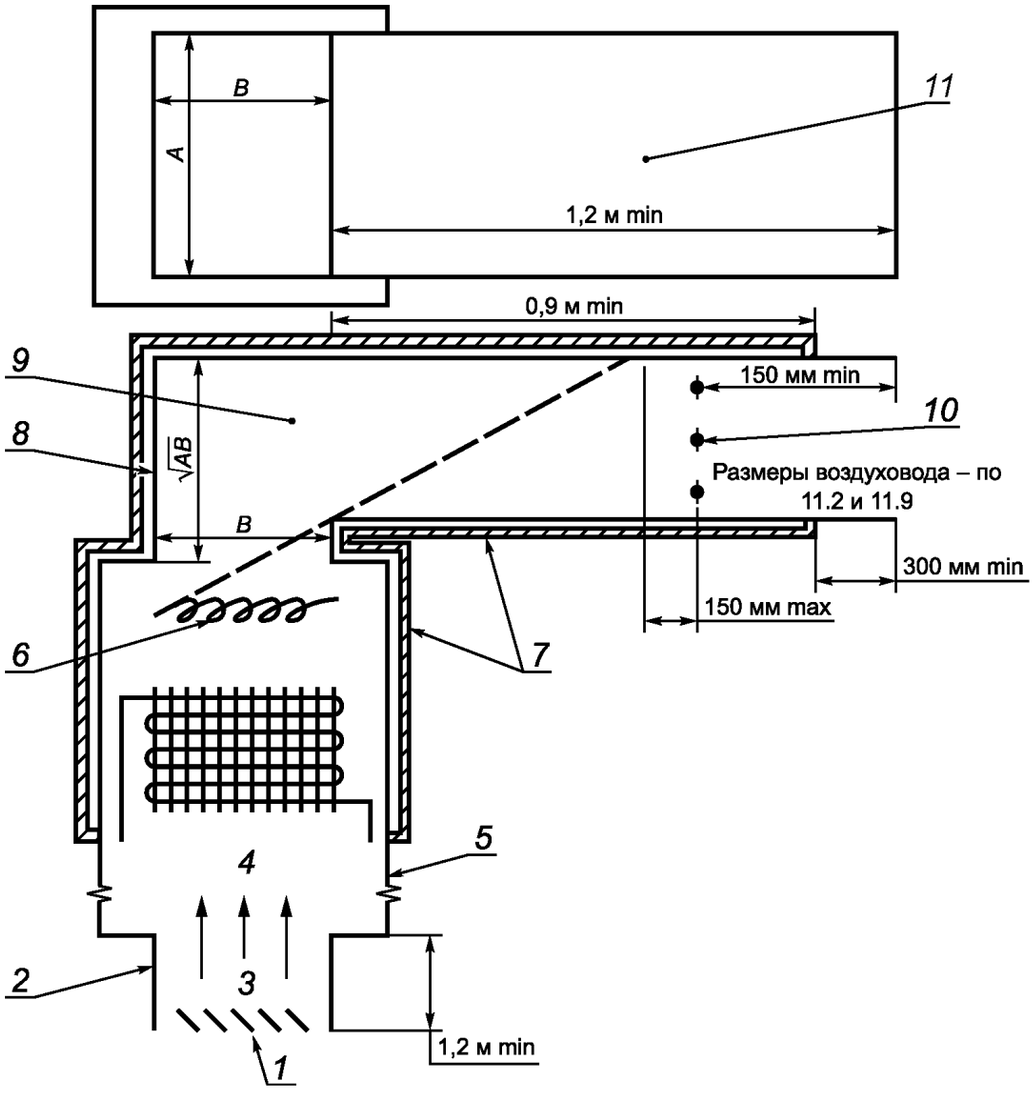
где T — температура медной обмотки в конце испытания, °С;

R_1 — сопротивление в начале испытания, Ом;

R_2 — сопротивление в конце испытания, Ом;
T_1 — температура окружающей среды в начале испытания, °С;
k — коэффициент, равный 234,5 — для медных обмоток и 225 — для алюминиевых обмоток.

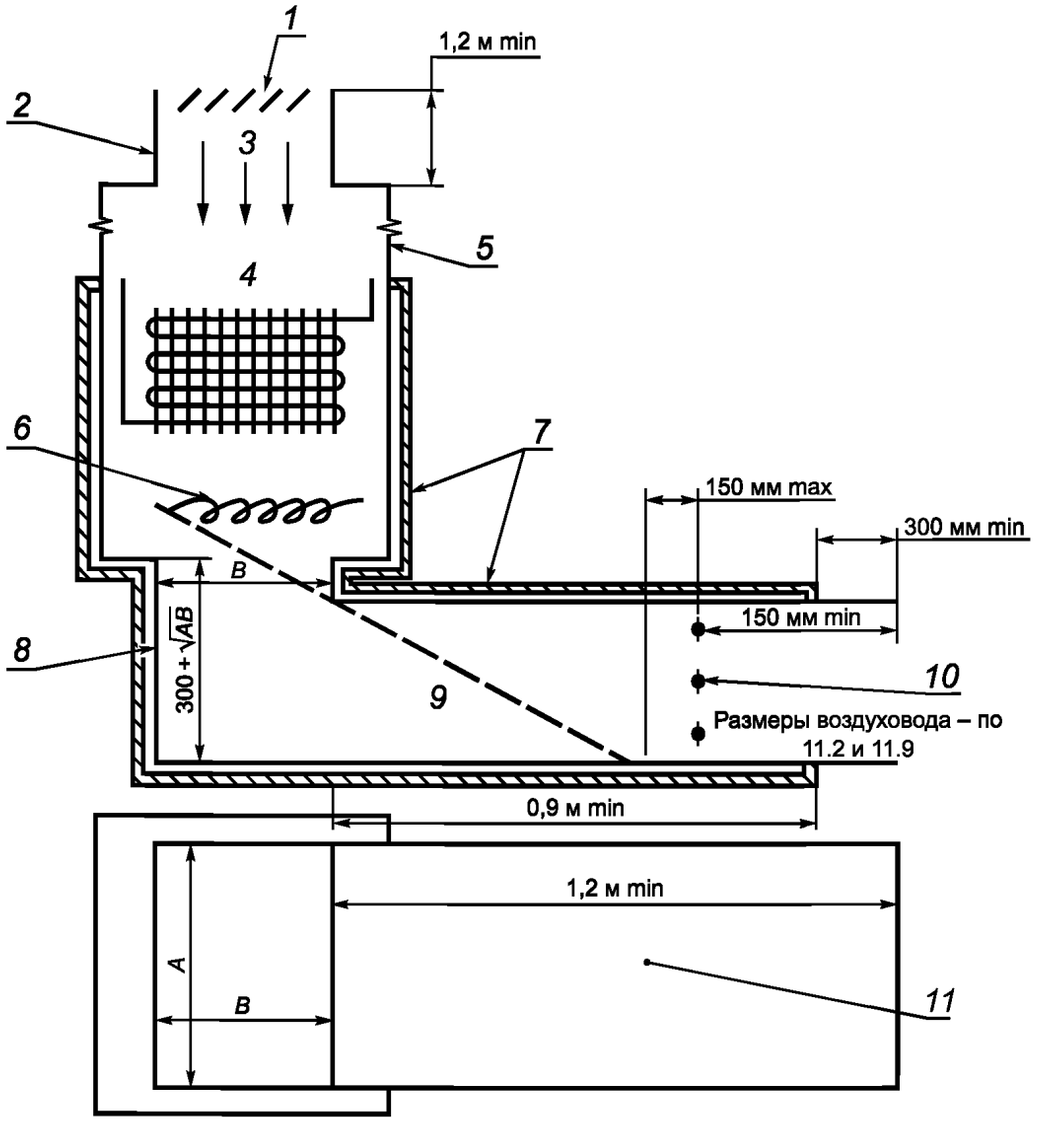
В начале испытания обмотки должны иметь температуру окружающей среды.

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 в целях определения значения сопротивления на момент отключения.



1 — регулирующий дроссель; *2* — входной воздуховод; *3* — воздушный поток; *4* — внутренний блок спиралей; *5* — внутренняя часть камеры; *6* — электрический нагреватель; *7* — испытательная камера; *8* — метка зазора или нулевая отметка; *9* — выходной воздуховод; *10* — термопарная сетка; *11* — выходной воздуховод

Рисунок 101 а) — Схема установки для проведения испытания на нагрев приборов с дополнительными нагревателями — для восходящего потока



1 — регулирующий дроссель; *2* — входной воздуховод; *3* — воздушный поток; *4* — внутренний блок спиралей; *5* — внутренняя часть камеры; *6* — электрический нагреватель; *7* — испытательная камера; *8* — метка зазора или нулевая отметка; *9* — выходной воздуховод; *10* — термопарная сетка; *11* — выходной воздуховод

Рисунок 101 b) — Схема установки для проведения испытания на нагрев приборов с дополнительными нагревателями — для нисходящего потока

Таблица 3 — Пределы температуры

Части прибора	*Температура, °С*
Обмотки герметичных мотор-компрессоров [a)]*:*	
- с синтетической изоляцией	*140*
- с другой изоляцией	*130*
Внешний кожух прибора с ***дополнительными нагревателями*** *или без них*	*85*
Обмотки [b)] *(кроме герметичного мотор-компрессора), если изоляция выполнена из:*	

Продолжение таблицы 3

Части прибора	*Температура, °С*
- материала класса А [c]	*100 (90)*
- материала класса Е [c]	*115 (105)*
- материала класса В [c]	*120 (110)*
- материала класса F [c]	*140*
- материала класса Н [c]	*165*
- материала класса 200 [c]	*185*
- материала класса 220 [c]	*205*
- материала класса 250 [c]	*235*
Зажимы, включая зажимы заземления, для внешних проводов **стационарных приборов**, *если они не снабжены* **шнуром питания**	*85*
Температура окружающей среды выключателей, ***терморегуляторов*** *и* ***термоограничителей*** [d]*:*	
- без Т-маркировки	*55*
- с Т-маркировкой	*Т*
Резиновая или поливинилхлоридная изоляция внутренних и внешних проводов, включая ***шнуры питания:***	
- без указания температуры [e]	*75*
- с указанием температуры (Т)	*Т*
Оболочка шнура, используемая в качестве ***дополнительной изоляции***	*60*
Резина, кроме синтетической, используемая для сальников и других деталей, повреждение которых влияет на безопасность:	
- при использовании в качестве дополнительной или усиленной изоляции	*65*
- в других случаях	*75*
Патроны ламп с маркировкой Т [j]*:*	
- В15 и В22 с маркировкой Т1	*165*
- В15 и В22 с маркировкой Т2	*210*
другие патроны ламп	*Т*
Патроны ламп без маркировки Т [j]*:*	
- Е14 и Е15	*135*
- В22, В26 NS Е27	*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*

Продолжение таблицы 3

Части прибора	*Температура, °С*
- 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*
- политетрафторэтилен	*290*
- чистая слюда и плотно спекаемый керамический материал, если такой материал 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, отвечающие требованиям IEC 60384—14	*75*
- другие конденсаторы	*45*
Внешний кожух прибора без ***дополнительного нагревателя***	85
Ручки, кнопки, захваты и аналогичные детали и другие части, которые держат рукой при нормальной эксплуатации из:	
- металла	60
- фарфора или стекловидного материала	*70*
- прессованного материала, резины или дерева	*85*
Части, контактирующие с маслом, температура воспламенения которого t, °С	$t - 25$
Любая точка, в которой изоляция проводов может контактировать с клеммной колодкой или отсеком для фиксированной электропроводки ***стационарного прибора****, не оснащенного* ***шнуром питания:***	

Окончание таблицы 3

Части прибора	*Температура, °С*
- 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 без скобок применяют при использовании метода сопротивления.

[c] Классификация соответствует IEC 60085.

Примеры материалов класса А:

- пропитанный хлопок, шелк, искусственный шелк и бумага;

- эмали на основе смолы или полиамидной смолы.

Примеры материалов класса В:

- стекловолокно, меламинформальдегидная и фенолформальдегидная смолы.

Примеры материалов класса Е:

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

- полиэстеровые смолы с поперечными связями, целлюлозные триацетатные пленки, полиэтилен-тере-фталатные пленки;

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

- эмали на основе поливинилформалиновых смол, полиуретановых или эпоксидных смол.

Для полностью закрытых электродвигателей пределы температуры для материалов классов А, В и Е 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 относительно 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] Данный предел применяют к кабелям, шнурам и проводам, отвечающим требованиям соответствующих IEC; для других он может отличаться.

[f] Предел для термопластичных материалов не установлен, однако для проведения испытаний по части 1 (пункт 30.1) выполняют измерения температуры.

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

[h] Не нормирован температурный предел для конденсаторов, которые замыкают накоротко при испытаниях по 19.11.

[i] Температурная маркировка конденсаторов, установленных на печатных платах, может быть приведена в технической документации.

[j] Места для измерения температуры указаны 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

102 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.

103 Температуру переключателей клемм измеряют, если выключатель испытывают по приложению Н.

11.9 Испытательная камера

Испытательная камера должна быть выполнена из фанеры толщиной приблизительно 20 мм и окрашена 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 окружают 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, предназначенных для неограниченного круга лиц,** и 30 мА для **приборов, предназначенных для ограниченного круга лиц**.*

14 Перенапряжения переходного процесса

Этот раздел части 1 применяют.

15 Влагостойкость

Соответствующий раздел части 1 заменяют следующим.

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

Соответствие требованию 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 воздуховоды, выходящие из помещения на открытый воздух, испытание по 15.2 выполняют при расположении воздуховодов, имитирующем их установку в соответствии с инструкцией изготовителя.

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

*При испытаниях по 15.2 и 15.3 мотор-компрессор не включают и **съемные части** удаляют.*

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

- *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 данного испытания 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 в поддон непрерывно доливают воду 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 блоки прибора, предназначенные для неограниченного круга лиц, *подвергают следующему испытанию.*

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

Крышки, которые необходимо открыть для ручного управления электрическими регуляторами, устанавливают в открытое положение, если только они не являются самозакрывающимися.

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

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

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

Нет необходимости подвергать этому испытанию блоки прибора, верхняя поверхность которых после установки на высоте более 2 м.

Примечание — Цель состоит в том, чтобы нельзя было поставить на поверхность прибора стакан диаметром 75 мм и пролить 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, предназначенных для неограниченного круга лиц, и 30 мА*** *для* ***приборов, предназначенных для ограниченного круга лиц.***

17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей

Этот раздел части 1 применяют.

18 Износостойкость

Этот раздел части 1 не применяют.

19 Ненормальный режим работы

Соответствующий раздел части 1 заменяют следующим.

19.1 Приборы должны быть сконструированы таким образом, чтобы был, насколько возможно, исключен риск возгорания или механического повреждения, возникающего в результате ненормального или небрежного обращения, которое приведет к снижению безопасности или защиты от поражения электрическим током. Повреждения систем, по которым протекает хладагент, или любых контролирующих устройств не должны создавать опасности.

Электронные цепи должны быть сконструированы и выполнены так, чтобы неисправное состояние прибора не приводило к поражению электрическим током, опасности возгорания, получению механических травм или возникновению опасной работы в аварийном режиме.

Приборы испытывают по 19.2—19.10.

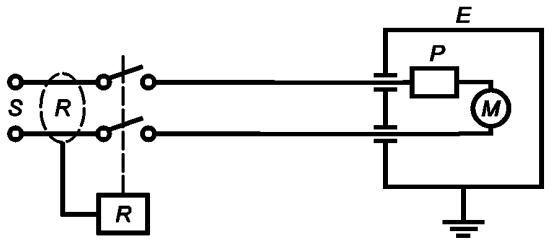
*Приборы, содержащие **нагревательные элементы PTC,** испытывают также по 19.13.*

*Приборы, содержащие **электронные цепи,** испытывают также по 19.11 и 19.12, в зависимости от применимости.*

В процессе и после испытаний прибор должен соответствовать требованиям 19.14.

19.2 *Электродвигатели, кроме мотор-компрессоров, устанавливают на опору из дерева или подобного материала. Ротор электродвигателя блокируют, лопасти вентилятора и крепежные скобы не снимают.*

*На электродвигатели подают напряжение питания, как при работе прибора при **номинальном напряжении** или верхнем значении **диапазона номинальных напряжений,** по схеме, приведенной на рисунке 102.*



S — сеть питания; *E* — кожух электродвигателя; *R* — устройство защитного отключения ($I_{\Delta n}$ = 30мА) (выключатель или выключатель с защитой от перегрузки); *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 при заторможенном роторе (для испытания трехфазного двигателя следует внести необходимые изменения)

*В таких условиях прибор в сборе работает 15 сут (360 ч) или пока **защитное устройство** окончательно не разомкнет цепь питания, в зависимости от того, какой период короче.*

При проведении испытания температуру окружающего воздуха поддерживают в пределах (23 ± 5) °С.

Если температура обмоток электродвигателя не превышает 90 °С при достижении установившегося состояния, испытание считают законченным.

В процессе испытания температура корпуса не должна превышать 150 °С, а температура обмоток не должна превышать значения, приведенные в таблице 8.

Таблица 8 — Максимальная температура обмоток

Тип прибора	*Класс изоляционного материала и предельная температура, °С*							
	A	*E*	*B*	*F*	*H*	*200*	*220*	*250*
С защитным импедансом	*150*	*165*	*175*	*190*	*210*	*230*	*250*	*280*
С защитным устройством, которое работает в течение первого часа, максимальное значение	*200*	*215*	*225*	*240*	*260*	*280*	*300*	*330*
- после первого часа (максимальное значение)	*175*	*190*	*200*	*215*	*235*	*255*	*275*	*305*
- после первого часа (среднеарифметическое значение)	*150*	*165*	*175*	*190*	*210*	*230*	*250*	*280*

Через трое суток (72 ч) после начала испытания электродвигатель должен выдерживать испытания на электрическую прочность по 16.3.

В процессе испытания устройство защитного отключения с током срабатывания 30 мА не должно срабатывать.

В конце испытания ток утечки между обмотками и корпусом не должен превышать 2 мА при подаче удвоенного ***номинального напряжения.***

19.3 *Если мотор-компрессор не был испытан на соответствие IEC 60335-2-34, необходим образец, ротор которого блокирован, заполнен маслом и хладагентом.*

Образец затем подвергают испытаниям по IEC 60335-2-34 (пункт 19.101), и он должен удовлетворять требованиям 19.104 настоящего стандарта.

19.4 *Приборы с трехфазным электродвигателем работают при условиях, указанных в разделе 11, при* ***номинальном напряжении*** *или при верхнем значении* ***диапазона напряжений*** *с одной отключенной фазой до достижения установившегося состояния или до срабатывания* ***защитного устройства****.*

19.5 *Прибор испытывают при условиях, указанных в разделе 11, при* ***номинальном напряжении*** *или при верхнем значении* ***диапазона номинальных напряжений*** *при температуре (23 ± 5)* °С. *При достижении установившегося состояния поток, отводящий тепло хладагента от* ***внешнего теплообменника,*** *ограничивается или перекрывается, в зависимости от того, что более неблагоприятно, без отключения прибора.*

После этого испытания ***защитные устройства,*** *если они сработали, возвращают в исходное состояние, испытание повторяют, причем на этот раз поток, отводящий тепло хладагента (жидкости или воздуха) от* ***внутреннего теплообменника,*** *ограничивают или перекрывают, в зависимости от того, что более неблагоприятно, без отключения прибора. Для приборов с системой размораживания поток, отводящий тепло хладагента, дополнительно перекрывают в начале фазы размораживания.*

Приборы, содержащие электродвигатель, который является общим для ***внешнего и внутреннего теплообменников****, подвергают вышеуказанным испытаниям, электродвигатель отключают сразу после достижения установившегося состояния.*

19.6 ***Внутренние теплообменники*** *приборов, использующие воду для отвода тепла, подвергают следующим испытаниям.*

Прибор работает в условиях, указанных в разделе 10, при ***номинальном напряжении*** *или верхнем значении* ***диапазона номинальных напряжений*** *и при максимальной температуре воды, указанной изготовителем. Температуру внутреннего теплообменника повышают на 15 К со скоростью 2 К/мин и поддерживают в течение 30 мин, после чего температуру воды снижают до исходного значения с этой же скоростью.*

19.7 *Приборы «воздух — воздух» работают в условиях, указанных в разделе 11.*

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

Испытание повторяют при показаниях ***сухого термометра,*** *превышающих максимальную температуру, указанную изготовителем, на 10 К.*

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

19.8 *Все приборы, имеющие* ***дополнительные нагреватели,*** *подвергают следующим испытаниям при условиях, указанных в разделе 11.*

После достижения указанных параметров воздушного потока внутренний поток воздуха ограничивают до такой степени, чтобы температура воздуха на выходе, измеренная с помощью сетки из термопар (11.3), снизилась на 3 К ниже температуры, полученной при срабатывании ограничителя температуры, ***защитного устройства*** *электродвигателя, реле давления или аналогичного устройства, сработавшего первый раз в результате постепенного ограничения свободной площади входа.*

Это достигается при росте температуры примерно на 1 К в минуту.

Площадь входа необходимо ограничивать до первого срабатывания ***защитного устройства,*** *затем работа возобновляется при таком ограничении, чтобы температура выходящего воздуха была на 3 К ниже температуры в момент отключения.*

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

Примечание 101 — Для облегчения проведения данного испытания защитное устройство, которое функционировало, можно закоротить после того, как была определена температура, при которой оно работало.

19.9 *Если на электрические нагревательные элементы питание не подается при условиях испытаний по 19.8, для воздуха, входящего в* ***испаритель,*** *проводят дополнительное испытание при более низкой температуре входящего воздуха, эта температура должна быть выше значения, при котором питание подается на нагревательные элементы.*

Цель испытания — обеспечить работу непосредственно вблизи точки максимального ограничения воздуха, входящего в расположенный в помещении охлаждающий блок, что позволяет одновременно работать и мотор-компрессору, и электрическим нагревательным элементам. Если температура входящего в ***испаритель*** *воздуха, которая контролирует подачу питания на электрические нагревательные элементы, менее необходимого значения, то температура может быть получена за счет уменьшения потока воздуха, проходящего через испаритель, блокировкой части испарителя или аналогичным методом в целях обеспечения рабочих условий при этой низкой температуре входящего в* ***испаритель*** *воздуха.*

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

19.10 *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 последовательно.*

Примеры неисправностей:

- *программное управляющее устройство, при наличии, останавливается в любом положении;*
- *отключение и повторное включение одной или более фаз источника питания;*
- *размыкание контактов или короткое замыкание компонентов.*

Обычно испытания ограничиваются теми случаями, которые могут привести к наиболее неблагоприятным результатам.

Блокировка во включенном состоянии контактов электрической сети, включающих и выключающих нагревательный(е) элемент(ы) при нормальной эксплуатации, является примером неисправного состояния, если только прибор не оснащен не менее чем двумя группами контактов, соединенных последовательно. Это достигается, например, при наличии двух контактов, функционирующих независимо друг от друга, или установке одного контакта с двумя независимыми катушками, приводящими в действие две независимые группы контактов.

19.10.101 *Испытание по 19.10 повторяют для приборов* ***классов 0I*** *и* ***I,*** *имеющих трубчатые или встроенные нагревательные элементы. При этом, однако, органы управления не закорачивают, но один из концов элемента соединяют с оболочкой нагревательного элемента.*

Испытание повторяют с обратной полярностью питания прибора и подключая другой конец элемента к оболочке.

Испытание не проводят для приборов, предназначенных для постоянного подключения к стационарной электропроводке, и для приборов, в которых происходит ***отключение всех полюсов*** *во время испытания по 19.10.*

Примечания

1 Приборы с нейтралью испытывают с подключенной к оболочке нейтралью.

2 Для встроенных нагревательных элементов оболочкой считают металлический кожух.

19.11 *Соответствие требованиям* ***электронных цепей*** *проверяют, имитируя повреждения, указанные в 19.11.2 для всех цепей или для их частей, если они не соответствуют условиям, указанным в 19.11.1.*

Если безопасность прибора при любом повреждении зависит от срабатывания миниатюрной плавкой вставки, соответствующей требованиям IEC 60127, проводят испытание по 19.12.

В процессе испытания и после него температура обмоток не должна превышать значения, указанные в таблице 8. Однако эти ограничения не применяют к безопасным трансформаторам, соответствующим требованиям IEC 61558-1 (подраздел 15.5). Прибор должен соответствовать требованиям 19.14. В частности, ***токоведущие части*** *не должны быть доступны для испытательного щупа B и испытательного щупа 13 по IEC 61032, как указано в разделе 8. Любой ток, протекающий через* ***защитный импеданс,*** *не должен превышать значения, указанные в 8.1.4.*

Если проводник печатной платы размыкается, считают, что прибор выдержал данное испытание при соблюдении следующих трех условий:

- основной материал печатной платы выдерживает испытание согласно приложению Е;
- никакие ослабленные проводники не уменьшают воздушные зазоры или пути утечки между токоведущими частями и доступными металлическими частями ниже значений, указанных в разделе 29;
- прибор выдерживает испытание по 19.11.2 при замыкании разомкнутого проводника.

Примечания

101 Испытание электрической прочности по 19.13 следует проводить только после заключительного испытания на **электронной цепи,** кроме случаев, когда необходимо заменить компоненты после каких-либо испытаний.

102 Обычно изучение и анализ прибора и его принципиальной схемы дает возможность заранее определить те повреждения, которые нужно имитировать, чтобы при испытаниях ограничиться случаями, дающими наиболее неблагоприятные результаты.

103 При испытаниях принимают во внимание любые повреждения, которые могут возникнуть при помехах в сети переменного тока. Если же влияние может быть оказано более чем на один компонент, может возникнуть необходимость проведения дополнительных испытаний, которые находятся на рассмотрении.

19.11.1 *Условия неисправности а) — f), указанные в 19.11.2, не применяют для цепей или частей цепей, если в них выполняются одновременно следующие условия:*

- ***электронная цепь** является маломощной, как описано ниже;*
- *снижение степени защиты от поражения электрическим током, опасность возгорания, возникновение пламени, появление механической опасности или неправильное срабатывание в других частях прибора, приводящие к опасным ситуациям, не связаны с нормальным функционированием **электронной цепи**.*

На рисунке 7 (см. часть 1) приведен пример определения маломощной цепи.

*Прибор работает при **номинальном напряжении**, а переменный резистор, установленный в положение, соответствующее максимальному сопротивлению, подключают между исследуемой точкой и противоположным полюсом источника питания.*

Затем сопротивление резистора уменьшают до тех пор, пока мощность, потребляемая резистором, не достигнет максимального значения. Любая наиболее близкая к источнику питания точка, в которой максимальная мощность, потребляемая этим резистором, не превышает 15 Вт к концу периода в 5 с, называется маломощной точкой. Часть цепи, расположенная от источника питания дальше маломощной точки, считается маломощной цепью.

Примечания

101 Измерения проводят только для одного полюса источника питания, причем предпочитают тот, у которого меньшее количество маломощных точек.

102 При определении маломощных точек рекомендуется начинать с точек, расположенных наиболее близко к источнику питания.

103 Мощность, потребляемую переменным резистором, измеряют ваттметром.

19.11.2 *При испытании рассматривают следующие возможные повреждения и при необходимости последовательно их создают. Возможны следующие повреждения:*

*а) закорачивание **функциональной изоляции,** если **воздушные зазоры** или **пути утечки** менее значений, установленных в разделе 29;*

b) размыкание контактов любого компонента;

c) короткое замыкание конденсаторов, если они не соответствуют IEC 60384—14;

*d) короткое замыкание двух любых контактов **электронных комплектующих,** кроме интегральных микросхем. Это повреждение не применяют между двумя цепями оптопары;*

е) повреждение симистора в диодном режиме;

f) повреждение интегральной схемы. В этом случае дается оценка возможности возникновения опасности в приборе в целях проверки зависимости безопасности прибора от правильности функционирования данного компонента.

Все возможные выходные сигналы внутри интегральной схемы рассматриваются при работе в условиях повреждения. Если возможно показать, что выходной сигнал маловероятен, то соответствующее повреждение не вводят.

Примечания

101 Такие компоненты, как тиристоры и симисторы не подвергают испытанию по перечислению f).

102 Микропроцессоры испытывают как интегральные схемы.

Кроме того, каждую маломощную цепь замыкают накоротко путем соединения маломощной точки с полюсом источника питания, от которого проводились измерения.

Для имитации повреждений прибор включают в работу при условиях, указанных в разделе 11, но при ***номинальном напряжении.***

Когда введено любое повреждение, длительность испытания равна:

- указанной в 11.7, но только для одного цикла работы и только в случае, если повреждение не может быть определено потребителем, например изменение температуры;

- указанной в 19.2, если повреждение может быть определено потребителем, например остановка электродвигателя;

- до достижения установившегося состояния — для цепей, постоянно подключенных к источнику питания, например для цепей режима ожидания.

В каждом случае испытание считают законченным, если прерывается подача питания внутри прибора.

Если прибор содержит ***электронные цепи,*** *которые обеспечивают соответствие прибора требованиям раздела 19, то испытание повторяют, имитируя по очереди приемлемые неисправности из названных в перечислениях а) — f).*

Повреждение f) применяют для компонентов, заключенных в капсулу, и аналогичных, если цепь не может быть оценена другим методом.

Резисторы с положительным (PTC) и отрицательным (NTC) температурными коэффициентами и варисторы (VDR) не замыкают накоротко, если они используются в условиях, указанных изготовителем.

19.12 *Если при любых повреждениях, указанных в 19.11.2, безопасность прибора зависит от срабатывания миниатюрной плавкой вставки, соответствующей требованиям IEC 60127, испытание повторяют, заменив миниатюрную плавкую вставку амперметром.*

Если измеренный ток не превышает номинальный ток плавкой вставки более чем в 2,1 раза, цепь не считают достаточно защищенной и испытание проводят с закороченной плавкой вставкой.

Если измеренный ток составляет не менее чем 2,75 номинального тока плавкой вставки, цепь считают достаточно защищенной.

Если измеренный ток составляет от 2,1 до 2,75 номинального тока плавкой вставки, плавкую вставку закорачивают, а испытание проводят:

- для быстродействующих плавких вставок — в течение указанного периода или 30 мин в зависимости от того, что короче;

- для плавких вставок с выдержкой времени — в течение указанного периода или 2 мин в зависимости от того, что короче.

Примечания

101 В случае сомнения при определении величины тока следует учитывать максимальное сопротивление плавкой вставки.

102 Проверка, осуществляемая в целях определения, является ли плавкая вставка защитным устройством, основана на характеристике срабатывания по IEC 60127, где также приведена информация, необходимая для расчета максимального сопротивления плавкой вставки.

19.13 *Приборы, содержащие* ***нагревательные элементы PTC****, испытывают при* ***номинальном напряжении*** *до достижения установившегося состояния по потребляемой мощности и температуре.*

Затем ***рабочее напряжение*** *увеличивают на 5 %, и прибор вновь работает до достижения установившегося состояния. Это испытание повторяют до повышения* ***рабочего напряжения*** *в 1,5 раза или до выхода из строя нагревательного элемента, в зависимости от того, что произойдет быстрее.*

19.14 *При проведении испытаний по 19.2—19.10.101 и 19.11, 19.12, 19.13 не должны появляться пламя, расплавленный металл, выделяться вредные или воспламеняющиеся газы в опасных количествах. Кожух прибора не должен деформироваться до такой степени, чтобы нарушилось соответствие требованиям настоящего стандарта, а температура не должна превышать значения, приведенные в таблице 9.*

Таблица 9 — Максимальная температура при ненормальном режиме работы

Части прибора	*Температура, ° С*
Стены, потолок и пол испытательной камеры	*175*
Изоляция шнура питания [a] *или*	*175*
Дополнительная *и* ***усиленная изоляция,*** *кроме изоляции из термопластичных материалов* [a]	$[1,5 \cdot (T - 25)] + 25$, *где T — значение по таблице 3*
[a] *Не установлены предельные значения для* ***дополнительной*** *и* ***усиленной изоляции*** *из термопластических материалов. Однако необходимо определить превышение температуры для возможности проведения испытаний по части 1 (пункт 30.1).*	

После испытаний и охлаждения приблизительно до комнатной температуры изоляция, за исключением изоляции ***приборов класса III,*** *должна выдерживать испытание на электрическую прочность в соответствии с 16.3, при указанных в таблице 4 значениях испытательного напряжения.*

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

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

Покрытие изготавливают из войлочных полос шириной 100 мм каждая с однослойной подкладкой из ткани.

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

Ткань — предварительно выстиранное хлопчатобумажное полотно с подрубленными краями и удельной массой 140—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 полосы.

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

Полосы укладывают таким образом, чтобы ткань соприкасалась с прибором, а полосы закрывали весь вертикальный размер передней части, проходили над верхней частью и спускались вниз по задней поверхности.

Если конструкция прибора такова, что он должен находиться 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 (1/5) вертикального размера нагревателя.

Полосы 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.

Примечание — Термозащитные устройства не отключают.

20 Устойчивость и механические опасности

Этот раздел части 1 применяют.

21 Механическая прочность

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

21.1 Дополнение

Должны применяться требования безопасности, указанные в ISO 5149.

Должны применяться требования безопасности, указанные в приложении EE. Испытание давлением по приложению EE не применяют к сосудам, работающим под давлением.

22 Конструкция

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

22.6 Дополнение

Электрическая изоляция не должна оказаться под воздействием снега, который может проникнуть в корпус прибора.

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

22.24 Замена

Неизолированные нагревательные элементы должны удерживаться таким образом, чтобы в случае разрыва или провисания нагревательный провод не мог соприкасаться с **доступными** металлическими **частями**. Неизолированные нагревательные элементы должны устанавливаться только в металлическом корпусе. Деревянные или комбинированные корпуса не допускаются.

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

Примечания

101 После разрезания элемента к проводнику не прикладывают никакого усилия.

102 Данное испытание проводят после испытаний по разделу 29.

22.101 Приборы для стационарной установки должны иметь соответствующую конструкцию, обеспечивающую безопасную установку и обслуживание после установки.

Соответствие требованию 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,** должны иметь не менее чем два **термовыключателя. Термовыключатель,** предназначенный для срабатывания первым, должен быть **термовыключателем с самовозвратом,** другой **— термовыключателем без самовозврата.**

Соответствие требованию проверяют осмотром и во время испытаний по разделу 19.

Примечание — Если при проведении испытания по разделу 19 срабатывает управляющее устройство с самовозвратом, необходимо закоротить его, 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 термостатов.** Однако для приборов, предназначенных для подключения к стационарной электропроводке, отключение нейтрального провода не требуется.

Соответствие требованию проверяют осмотром и во время испытаний по разделу 19.

Примечание — Противообледенительные нагреватели не считаются дополнительными нагревателями для воды, если вода не может быть нагрета до температуры выше 80 °С на самой высокой рабочей температуре в течение 6 ч при закороченном термовыключателе и без протока воды.

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

Соответствие требованию проверяют осмотром и испытанием.

22.103 **Выключатели без самовозврата** должны функционировать независимо от других контролирующих устройств.

Соответствие требованию проверяют осмотром.

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

Соответствие требованию 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 повреждений.

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

22.105 В закрытых емкостях **тепловых насосов для горячей воды коммунального водоснабжения** скопившийся воздух или образовавшийся пар должны занимать более 2 % емкости, но не более 10 %.

Соответствие требованию проверяют осмотром и, при необходимости, измерениями.

22.106 **Ограничитель давления,** если он установлен на емкости **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** или поставляется отдельно, должен препятствовать созданию в емкости давления, превышающего допустимое избыточное эксплуатационное давление более чем на 0,1 МПа.

Соответствие требованию проверяют путем медленного увеличения давления воды и измерением давления, при котором сработает ограничитель давления.

22.107 Выходная система открытой емкости **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** не должна иметь препятствия, ограничивающие выход воды до такой степени, что давление в емкости превышает 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 требованию 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-хранилище **теплового насоса для горячей воды коммунального водоснабжения** должен быть устойчив к воздействию вакуумных ударов, возникающих при нормальной эксплуатации прибора.

Соответствие требованию проверяют созданием разрежения 33 кПа в течение 15 мин в невентилируемых емкостях, соответствующих 22.104.

После испытания емкость не должна иметь опасные деформации.

Примечание — Антивакуумные клапаны, при наличии, во время испытаний не отключают. Это испытание может быть проведено на отдельной емкости.

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

Соответствие требованию проверяют осмотром и, при необходимости, испытанием вручную.

22.110 **Термовыключатели без самовозврата,** предназначенные для замены после срабатывания, должны размыкать цепь, не закорачивая **токоведущие части** с различным потенциалом и не приводя к образованию контакта между **токоведущими частями** и корпусом.

Соответствие требованию проверяют следующим испытанием.

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

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 В случае отключения подачи питания в процессе эксплуатации прибора не должна возникать необходимость ручной переустановки какого-либо **терморегулятора.**

Соответствие требованию проверяют отключением и последующим включением подачи питания. Прибор должен возобновить свою работу без каких-либо переустановок.

22.112 Конструкция **системы охлаждения** 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 корпуса, считается защищенным от механических повреждений.

Соответствие требованию проверяют осмотром.

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

22.115 Общая масса хладагента *M* всех **систем охлаждения** 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 просочившийся **хладагент** создаст опасность возгорания или взрыва, стекая в такие места прибора или застаиваясь в таких местах прибора, где установлены электрические компоненты, которые могут быть источником возгорания и 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 электрические компоненты, которые могут служить источником возгорания и функционировать при нормальных условиях или в случае утечки, должны соответствовать одному из следующих условий:

- требованиям IEC 60079—15:2001 (разделы 9—26) для используемых газов группы IIA или хладагента или применяемого стандарта, который определяет электрические компоненты, подходящие для использования в зонах 2, 1 или 0 согласно определению IEC 60079—14;
- не располагаться в месте скопления потенциально огнеопасной газовой смеси, как показано в испытании по приложению FF;
- располагаться в корпусе. Корпус, в котором располагаются электрические компоненты, должен соответствовать требованиям IEC 60079—15:2001 для корпусов, пригодных для использования с газами группы IIA или с применяемым хладагентом.

Примечание — Испытательный ток переключателя должен соответствовать его номинальному току или фактической переключаемой нагрузке, в зависимости от того, которое из этих значений больше.

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

Соответствие требованию 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, как рекомендовано изготовителем.

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 **системы охлаждения,** хотя бы одна часть которой заправлена, должны выполняться следующим образом:

- паяные, сварные или механические соединения должны быть выполнены до открытия клапанов, обеспечивающих возможность перетекания хладагента между частями холодильной системы. Для удаления соединительной трубки и (или) любой незаправленной части холодильной системы должен быть вакуумный клапан;
- не допускается использование внутри помещений механических соединителей многоразового применения и конических соединений;
- трубопровод хладагента должен быть защищен или находиться в корпусе для предотвращения повреждений.

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

Соответствие требованию 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

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

Дополнение

- ***терморегуляторов**, управляющих мотор-компрессорами, — 100000;*
- *пусковых реле мотор-компрессоров — 100000;*
- *автоматических устройств термозащиты электродвигателя мотор-компрессоров герметичного и полугерметичного типов — не менее 2000 (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 требованию 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 комплектоваться 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 со спецификой стран, где они будут использоваться.

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 хуже, чем гибкий кабель в полихлоропреновой оболочке (кодовое обозначение 60245 IEC 57).

26 Зажимы для внешних проводов

Этот раздел части 1 применяют.

27 Средства для заземления

Этот раздел части 1 применяют.

28 Винты и соединения

Этот раздел части 1 применяют.

29 Зазоры, пути утечки и сплошная изоляция

Этот раздел части 1 применяют, за исключением следующего.

Дополнение

Соответствие не проверяют для частей мотор-компрессоров, если мотор-компрессор соответствует 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, применяется степень загрязнения 3, когда изоляция защищена или расположена так, что маловероятно загрязнение при нормальной эксплуатации прибора.

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 IEC 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 такие повреждения, которые могут уменьшить его соответствие требованиям настоящего стандарта, в частности разделам 8 и 27. Покрытие не должно быть нарушено и отходить от поверхности металла.

32 Радиация, токсичность и подобные опасности

Этот раздел части 1 применяют.

Приложения

Приложения части 1 применяют, за исключением следующего.

Приложение D
(обязательное)

Альтернативные требования для защищенных двигателей

Приложение части 1 не применяют.

Приложение I
(обязательное)

Двигатели с основной изоляцией, которая не соответствует номинальному напряжению прибора

Приложение части 1 не применяют.

Приложение АА
(справочное)

Примеры рабочих температур прибора

Функции прибора	Классификация		Нагрев				Охлаждение			
			Наружная часть (вход), °С		Внутренняя часть (выход), °С		Наружная часть (вход), °С		Внутренняя часть (выход), °С	
			СТ [a]		ВТ [b]		СТ [a]		ВТ [b]	
Наружный воздух/ циркулирующий воздух	А7	А20	7	6	20	1 2	35	24	27	19
Отработанный воздух/циркулирующий воздух	А20	А20	20	12	20	12	—	—	—	—
Отработанный воздух/свежий воздух	А20	А7	20	12	7	6	—	—	—	—
Наружный воздух/вода	А7	W50	7	6	Вода	50	35	24	Вода	7
Отработанный воздух/вода	А20	W50	20	12	Вода	50	—	—	—	—
Вода/вода	W10	W50	Вода	10	Вода	50	Вода	15	Вода	7
Соляной раствор/вода	В0	W50	Соляной раствор	0	Вода	50	Соляной раствор	15	Вода	7
Соляной раствор/ циркулирующий воздух	В0	А20	Соляной раствор	0	20	12	—	—	—	—
Вода/ циркулирующий воздух	W10	А20	Вода	10	20	12	—	—	—	—
Вода/ циркулирующий воздух	W12	А20	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	А7	W45	7	6	Вода	45	—	—	—	—
Окружающий воздух/вода	А15	W45	15	12	Вода	45	—	—	—	—
Отработанный воздух/вода	А20	W45	20	12	Вода	45	—	—	—	—
Соляной раствор/вода	В0	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:	Приемник:	Классификация:
Наружный воздух	Циркулирующий воздух	A — A –*
Отработанный воздух	Циркулирующий воздух	A — A —
Отработанный воздух	Наружный воздух	A — A —
Наружный воздух	Вода	A — W —
Отработанный воздух	Вода	A — W —
Вода	Вода	W — W —
Вода	Циркулирующий воздух	W — A —
Соляной раствор	Циркулирующий 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 внутреннего воздуха при рабочей температуре сухого термометра 20 °С.

Приложение BB
(обязательное)

Некоторая информация о хладагентах

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

Т а б л и ц а BB.1 — Некоторая информация о хладагентах

Обозначение хладагента[1)]	Наименование	Формула	Температура самовозгорания, °С	Плотность[2), 5)] кг/м^3	Молярная масса[3)], кг/кмоль	Нижний предел воспламеняемости [2)]	
						кг/м^3 [4)]	Объемная доля, %
R32	Дифторметан	CH_2F_2	648	2,13	52,0	0,306	14,4 [7)]
R50	Метан	CH_4	645	0,65	16,0	0,032	4,9 [8)]
R143a	1,1,1-Трифторэтан	CF_3CH_3	750	3,43	84,0	0,282	8,2 [7)]
R152a	1,1-Дифторэтан	CHF_2CH_3	455	2,70	66,0	0,130	4,8 [7)]
R170	Этан	CH_3CH_3	515	1,23	30,1	0,038	3,1 [7)]
R290	Пропан	$CH_3CH_2CH_3$	470	1,80	44,1	0,038	2,1 [7)]
R600	н-Бутан	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	365	2,37	58,1	0,043	1,8 [9)]
R600a	Изобутан	$CH(CH_3)_3$	460	2,37	58,1	0,043	1,8 [10)]
R1150	Этилен	$CH_2=CH_2$	425	1,15	28,1	0,036	3,1 [7)]
R1270	Пропилен	$CH_2=CHCH_3$	455	1,72	42,1	0,040	2,3 [11)]
R-E170	Диметиловый эфир	CH_3OCH_3	235	1,88	46,1	0,064	3,4 [12)]
R142b	1-Хлор-1,1-дифторэтан	CH_3CClF_2	750 6)	4,11	100,5	0,329	8,0 [7)]

[1)] Обозначения хладагентов согласно ISO 817.
[2)] Значения даны для температуры 25 °С и давления 1013,2 мбар.
[3)] Для сравнения молекулярную массу воздуха принимают равной 28,8 кг/кмоль.
[4)] Для получения предела воспламенения в килограммах на кубический метр объемную долю следует умножить на соответствующую молярную массу и на 0,000 409.
[5)] Для получения плотности в килограммах на кубический метр молярную массу следует разделить на 24,465.
[6)] Оценочное значение на основе молекулярной структуры.
[7)] WILSON, DP. и Richard, RG. Определение нижних пределов воспламенения в соответствии с предлагаемым приложением *p* к стандарту 34. Труды ASHRAE. 2002 г. Т. 108, ч. 2.
[8)] BURRELL, GA. и OBERFELL, GG. Горное бюро США, Технический отчет 119 (1915).
[9)] LAFFITTE, P. и DELBOURGO, R. 4-й симпозиум по вопросам горения, с. 114 (1953).
[10)] ZABETAKIS, MG., SCOTT, GS, JONES, GW. Исследования в области промышленной химии, 43, 2120 (1951).
[11)] Оценочные значения по нижним пределам воспламенения для аналогов пропана и данным из JABBOUR, T., CLODIC, D. Классификация скорости горения и воспламеняемости хладагентов, Ecole de Mines, Париж Франция, Труды ASHRAE. 2004.
[12)] Обращение компании Atofina к ASHRAE о классификации безопасности R-E170, 13 декабря 2001 г.

Приложение CC
(справочное)

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

Для блоков, в которых применяются воспламеняющиеся хладагенты, предоставляется следующая информация:

CC.1 Транспортирование оборудования, содержащего воспламеняющиеся хладагенты

Необходимо обратить внимание на то, что могут иметься дополнительные требования по транспортированию оборудования, содержащего огнеопасный газ. Максимальное количество единиц оборудования или конфигурация оборудования, которое может перевозиться совместно, определяется действующими правилами по транспортированию.

CC.2 Маркировка оборудования с использованием знаков

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

Должно быть обеспечено наличие всех требуемых знаков. Работодатели должны обеспечить учебу 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.

CC.3 Утилизация оборудования, использующего воспламеняющиеся хладагенты

См. Национальные правила.

CC.4 Хранение оборудования/приборов

Хранение оборудования должно осуществляться в соответствии с указаниями изготовителя.

CC.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 правилами.

Приложение DD
(обязательное)

Работы по обслуживанию

DD.1 Общие положения

Для приборов, использующих **воспламеняющиеся хладагенты**, руководства по монтажу, обслуживанию и эксплуатации должны быть представлены по отдельности или в комбинированной форме, и должны включать следующую информацию.

DD.2 Символы

Символ, показанный в 7.6 (допускается его использование без соблюдения цвета), и информация предупреждающей маркировки должны быть представлены следующим образом:

ВНИМАНИЕ!
Не применяйте никакие методы ускорения процесса размораживания или чистки, кроме рекомендованных изготовителем.
Прибор следует хранить 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.
Прибор должен устанавливаться, эксплуатироваться и храниться в помещении площадью более X $м^2$.
Примечание — Изготовитель может предоставлять другие подходящие примеры или дополнительную информацию о запахе хладагента.

DD.3 Сведения, указанные в руководстве по эксплуатации

DD.3.1 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 должны монтироваться в минимальных количествах;

о том, что трубопроводы должны быть защищены от физических повреждений и не должны устанавливаться в непроветриваемом помещении, если площадь помещения меньше $A_{мин}$ согласно приложению GG;

об обязательном соблюдении национальных правил по использованию газов;

о том, что механические соединения, выполненные в соответствии с 22.118, должны быть доступны для техобслуживания;

о том, что минимальная площадь помещения должна быть указана в виде таблицы или цифры без ссылки на формулу;

максимальный объем заправки хладагента M;

минимальный нормированный воздушный поток, если это требуется по приложению GG;

сведения об обращении с прибором, о его установке, чистке, обслуживании и удалении хладагента;

минимальная площадь помещения или особые требования к помещению, в котором допускается размещение прибора согласно приложению GG, за исключением случаев, когда количество заправленного хладагента M меньше или равно m_1 ($M \leq m_1$);

предупреждение о недопустимости наличия преград перед вентиляционными отверстиями;

предупреждение о том, что обслуживание должно выполняться только согласно рекомендациям изготовителя.

DD.3.2 Руководство должно содержать указание о том, что непроветриваемая 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 проветриваемом 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).

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

Прибор должен храниться таким образом, чтобы предотвратить появление механических повреждений.

DD.3.3 Руководство должно содержать следующие конкретные сведения о полномочиях квалифицированного обслуживающего персонала:

любое лицо, осуществляющее работы с охлаждающим контуром или его вскрытие, должно иметь действительное удостоверение, выданное уполномоченным аттестационным органом, которое подтверждает компетенцию такого лица по безопасной работе с хладагентами в соответствии с принятыми в промышленности требованиями к аттестации;

обслуживание должно выполняться только согласно рекомендациям изготовителя. Техобслуживание и ремонт, которые требуют помощи со стороны другого квалифицированного персонала, должны выполняться под руководством лица, имеющего право работы с воспламеняющимися хладагентами.

DD.4 Сведения по обслуживанию

Руководство должно содержать конкретные сведения для обслуживающего персонала, включающие указания о необходимости принятия следующих мер при обслуживании прибора, использующего воспламеняющийся хладагент.

DD.4.1 Проверка места работ

До начала работ с системами, содержащими воспламеняющиеся хладагенты, необходимо выполнить проверку безопасности для сведения к минимуму риска возгорания. Для ремонта системы охлаждения должны быть приняты следующие меры предосторожности до начала проведения работ с системой.

DD.4.2 Порядок действий при работе

Работы должны выполняться в соответствии с контролируемым порядком действий, чтобы свести к минимуму риск присутствия огнеопасных газов или паров во время выполнения работ.

DD.4.3 Место ведения работ

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

DD.4.4 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 применения с воспламеняющимися хладагентами, т. е. безыскровым, с достаточной степенью герметичности или конструктивно искробезопасным.

DD.4.5 Наличие огнетушителя

При выполнении работ, связанных с нагревом или применением пламени 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.4.6 Отсутствие источников возгорания

Лица, выполняющие работы в отношении охлаждающей системы, связанные с открытием любых частей трубопровода, содержащего или не содержащего воспламеняющийся хладагент, не должны использовать никакие источники возгорания таким образом, чтобы это могло 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 удалению оборудования, во время которых существует возможность выделения воспламеняющегося 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.4.7 Проветриваемая зона

Необходимо убедиться, что место работ открыто или в достаточной степени проветрено до вскрытия системы или выполнения работ, связанных с нагревом или применением пламени. Проветривание должно продолжаться в течение выполнения работ. Вентиляция должна безопасным образом рассеивать хладагент в случае его утечки. Желательно, чтобы он удалялся наружу в атмосферу.

DD.4.8 Проверка холодильного оборудования

Заменяемые электрические компоненты должны соответствовать предназначению и надлежащим техническим условиям. Выполнение указаний изготовителя по техническому обеспечению и обслуживанию является обязательным. В сомнительных случаях следует обратиться за помощью в технический отдел изготовителя.

К установкам, использующим воспламеняющиеся хладагенты, 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 косвенным (промежуточным) охлаждением;

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

проверка установки холодильной трубы или компонентов в положение, обеспечивающее малую вероятность попадания на них любых веществ, которые могут подвергнуть коррозии содержащие хладагент ком-

поненты, если только эти компоненты не выполнены из материалов, являющихся коррозионно-стойкими, или они должным образом не защищены от коррозии.

DD.4.9 Проверка электрических устройств

Ремонт и техобслуживание электрических 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 видимых электрических компонентов и проводки под напряжением во время заправки, восстановления или продувки системы;

проверку целостности контура заземления.

DD.5 Ремонт герметизированных компонентов

DD.5.1 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 устройство обнаружения утечек в наиболее опасном месте, чтобы обеспечить оповещение о потенциально опасной ситуации.

DD.5.2 Особое внимание необходимо обратить на следующие факторы, чтобы гарантировать, что при работе с электрическими компонентами кожух не изменится настолько, что это повлияет на уровень защиты. Такие факторы включают в себя повреждения кабелей, чрезмерное количество соединений, выполненных с нарушением оригинальных технических характеристик, зажимы (выводы), повреждения уплотнений, неправильную установку сальников и т. д.

Необходимо убедиться, что аппарат установлен надежно.

Необходимо убедиться в том, что характеристики 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 необязательно отделять до начала работы с ними.

DD.6 Ремонт конструктивно искробезопасных компонентов

Прежде чем нагружать цепь постоянными индуктивными или емкостными нагрузками, необходимо обеспечить, чтобы это не привело 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 детали. Использование других деталей может привести к возгоранию хладагента в атмосфере в случае утечки.

DD.7 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.8 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.9 Методы обнаружения утечек

Следующие методы обнаружения утечек считаются приемлемыми для систем, содержащих воспламеняющиеся хладагенты.

Для обнаружения воспламеняющихся хладагентов используют электронные детекторы утечки, но их чувствительность может быть недостаточной или они могут требовать повторной поверки (эталонирования). (Поверку детекторов необходимо выполнять в свободном от хладагентов месте.) Необходимо убедиться, что детектор не является потенциальным источником возгорания и пригоден для использования с данным хладагентом. Детектор

утечки устанавливают на некоторое процентное отношение нижнего предела воспламеняемости хладагента и эталонируют 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 вступить в реакцию с хладагентом и вызывать коррозию медных трубопроводов.

При подозрении на утечку необходимо удалить/погасить все источники открытого пламени.

При обнаружении утечки хладагента, для устранения которой требуется пайка, весь хладагент должен быть извлечен из системы либо изолирован (с помощью отсечных клапанов) в удаленной от места утечки части системы. Затем проводят продувку системы азотом без примеси кислорода до начала и во время процесса пайки.

DD.10 Удаление хладагента и вакуумирование

При вскрытии контура хладагента для выполнения ремонтных работ или для любых других целей следует применять общепринятые методы. При этом 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. Систему «промывают» азотом без примеси кислорода, чтобы обезопасить блок. Может потребоваться повторение этого процесса несколько раз. Запрещается использовать для выполнения этой задачи сжатый воздух или кислород.

Для выполнения промывки вакуум в системе нарушают 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.11 Порядок заправки

В сочетании с общепринятыми методами заправки необходимо соблюдать следующие требования:

- обеспечить, чтобы не происходило загрязнение 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 системы охлаждения хладагентом необходимо обеспечить ее заземление;
- после завершения заправки прикрепить к системе ярлык (если это еще не сделано); необходимо проявлять чрезвычайную осторожность, чтобы не переполнить систему охлаждения.

Перед заправкой системы необходимо выполнить ее испытание давлением 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.12 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 в 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.

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

DD.13 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. Необходимо, чтобы на оборудовании были ярлыки с записью о том, что оборудование содержит воспламеняющийся хладагент.

DD.14 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 сливные 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 предназначаются для собранного хладагента и имеют 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 их охлаждают 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 воспламеняющихся хладагентов. 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 электрические компоненты герметично закрыты для предотвращения возгорания в случае выпуска хладагента. В сомнительных случаях необходимо проконсультироваться с изготовителем.

Собранный хладагент возвращают поставщику хладагента в надлежащем сливном баллоне с составлением соответствующей накладной на передачу отработанного материала. Не следует смешивать хладагенты в сливных блоках и особенно в баллонах.

При удалении компрессоров или компрессорного масла необходимо обеспечить создание в них достаточного уровня разрежения, чтобы гарантировать, что в смазочном материале не останется воспламеняющегося 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 положения

Все части **системы охлаждения** должны выдерживать максимальное давление, которое может иметь место в условиях нормальной работы, при ненормальной работе и при остановке.

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

Соответствие требованиям проверяют следующими испытаниями.

Для всех испытаний по разделу 21, если используется смесь хладагентов, испытание по EE.4.7 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

При проведении испытаний в условиях по разделу 11 проводят измерение максимального давления, создаваемого в системе охлаждения, для подвергаемого давлению компонента системы охлаждения.

Значение давления при испытании давлением должно равняться не менее чем трехкратному значению максимального давления, создаваемого во время работы по разделу 11.

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

При проведении испытаний в условиях по разделу 19 проводят измерение максимального давления, создаваемого в холодильной системе, для подвергаемого давлению компонента холодильной системы.

Значение давления при испытании давлением должно равняться не менее чем трехкратному значению максимального давления, создаваемого во время ненормальной работы (раздел 19).

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

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

Проводят измерение максимального давления, создаваемого в системе охлаждения в условиях бездействия, для компонента системы охлаждения, который подвергается только воздействию низкого давления.

Значение давления при испытании давлением должно равняться не менее чем трехкратному значению максимального давления, создаваемого в условиях бездействия.

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

EE.4.1 Испытание давлением выполняют на трех образцах каждого компонента. Испытуемые образцы заполняют жидкостью, например водой, чтобы вытеснить воздух, и подключают к гидравлической насосной системе. Давление постепенно повышают до достижения требуемого давления опрессовки. Давление выдерживают не менее чем 1 мин. В течение этого периода образец не должен дать утечку.

Допускается утечка в местах применения прокладок для герметизации деталей под давлением при условии, что такая утечка будет иметь место только при значениях выше 120 % максимально допустимого давления, при этом давление опрессовки все же будет достигнуто и выдержано в течение указанного периода.

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

При условии, что компоненты пройдут испытание на износ по разделу EE.5, они должны быть подвергнуты испытанию давлением при значении давления, равном 2/3 значения, определенного по разделам EE.2, EE.3 или EE.4. Это испытание проводят на отдельном образце.

EE.5.1 Три образца каждой содержащей хладагент части должны быть подвергнуты испытаниям в режиме циклической подачи давления со значениями, указанными в EE.5.6 и EE.5.7, с количеством циклов согласно EE.5.5 и в соответствии с EE.5.3.

EE.5.2 По завершении испытания образцы будут считаться соответствующими требованиям EE.5.4, если не произойдет их разрыва, разрушения и утечки.

EE.5.3 Испытуемые 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 предлагается использовать несжимаемую жидкость. Жидкость должна заполнять весь объем части, вытеснив весь воздух.

Если рабочие температуры прибора при работе в установившемся состоянии по разделу 11 менее 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 усталостные характеристики материала оценивают проведением испытания при более высоких значениях температур и принимая во внимание характеристики материала при более высоких значениях температур.

EE.5.4 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.5.5 Общее количество циклов должно составлять 250 000. Значения испытательных давлений определяют по 5.7 (за исключением первого и последнего циклов, как указано в EE.5.4 и EE.5.7).

EE.5.6 Значения давлений для циклов испытания устанавливают следующим образом:

a) для компонентов, подверженных давлениям со стороны 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 составлять не менее 80 % максимального значения давления при условиях по разделу 11;

b) для компонентов, подверженных давлению только со стороны 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 давление насыщенных паров хладагента при минус 13 °С.

EE.5.7 Для завершающего цикла испытания давление испытания должно быть повышено до двукратного значения минимального верхнего значения давления, оговоренного в EE.5.6.

Примечание — Целью является исключить отрицательное значение испытательного давления, но при этом установить требование наименьшего значения из значений давления насыщенных паров при минус 13 °С и 4,0 бар, в зависимости от того, которое из этих значений выше.

Приложение FF
(обязательное)

Испытания на имитацию утечки

FF.1 Общие положения

Имитируют утечку хладагента в наиболее опасной точке системы охлаждения. 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 равняется 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 испытания

FF.2.1 Прибор модифицируют 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, какой из этих вариантов дает наиболее неблагоприятные результаты. Если же при подключении любых нагрузок приводится в действие предварительная очистка, то в этом случае испытание проводят на работающем приборе. В случае испытания с работающим прибором ввод газа хладагента начинают одновременно с включением прибора.

FF.2.3 При использовании смеси хладагентов, которая может разделяться на фракции, испытание проводят с использованием наихудшего состава разделенной на фракции смеси, имеющего наименьший низший предел воспламеняемости согласно ANSI/ASHRAE 34—2001.

Примечание — При использовании азеотропной смеси испытание проводят, поддерживая состав в разумных пределах. Жидкая фаза смеси 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.

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

$$V = (4 \times m)/\text{НПВ},$$

где m — масса заправки хладагента, кг;

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

Примечания

1 Количество вводимого газа предпочтительно измерять взвешиванием баллона.

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

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

4 При использовании для измерения концентраций газообразного хладагента методом 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 75 % НПВ газообразного хладагента и не должна превышать 50 % 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 75 % НПВ в течение времени предварительной очистки. Значения НПВ для используемого хладагента указаны в приложении BB.

Приложение GG
(обязательное)

Предельные количества заправки, требования к вентиляции и требования для вторичных контуров

GG.1 Требования для предельных количеств заправки в проветриваемых зонах

При использовании **воспламеняющегося хладагента** требования к вентиляции прибора или пространства, в котором функционирует **прибор**, представлены в таблице GG.1 в зависимости от массы заправки *M* для данного прибора, зоны установки прибора и типа вентиляции зоны установки или прибора.

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

$$m_1 = \left(4\,\text{м}^3\right) \times \text{НПВ};$$

$$m_2 = \left(26\,\text{м}^3\right) \times \text{НПВ};$$

$$m_3 = \left(130\,\text{м}^3\right) \times \text{НПВ},$$

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

GG.1.2 Выбирают графу 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, 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 ASHRAE 34 (ISO 817). НПВ хладагента, который не включен в приложение BB, должен быть указан в ASHRAE 34 (ISO 817).

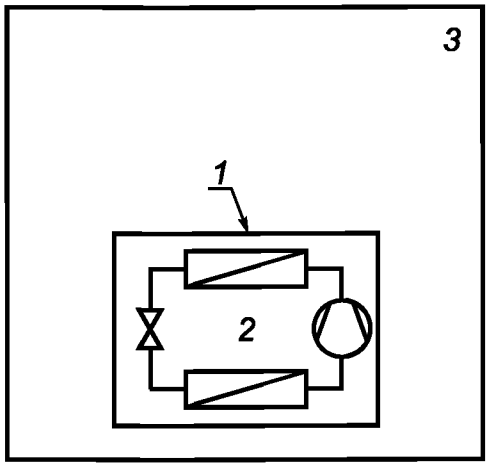
Таблица GG.1 — Масса хладагентов

Максимальная масса хладагентов	Все наружные установки	Внутренняя установка или хранение под или над землей
$M \le m_1$	Должно соответствовать требованиям 22.116 и 22.117	Должно соответствовать требованиям 22.116 и 22.117
$m_1 < M \le m_2$	Должно соответствовать требованиям 22.116 и 22.117	Должно соответствовать требованиям 22.116 и 22.117. Установка в непроветриваемых помещениях и помещениях с механической вентиляцией должна соответствовать требованиям GG.2 или GG.3, указанным ниже
$m_2 < M \le m_3$	Должно соответствовать требованиям 22.116 и 22.117	Должно соответствовать требованиям 22.116 и 22.117. Установка в помещениях с механической вентиляцией должна 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 непроветриваемых зонах

Требования, применимые для приборов с количеством заправки $m_1 < M \le m_2$. См. рисунок GG.1.



1 — кожух; *2* — зона 2 или испытание; *3* — помещение

Рисунок GG.1 — Непроветриваемая зона

Для приборов с количеством заправки $m_1 < M \le m_2$ максимальное количество заправки в помещении должно соответствовать

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

а требуемую минимальную площадь помещения A_{min} для установки прибора с количеством заправки хладагента M, кг, следует определять по формуле

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

где m_{max} — допустимое максимальное 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 42.

Примечания

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

2 Некоторые результаты вычислений в соответствии с приведенной формулой представлены в таблицах GG.2 и GG.3.

Таблица GG.2 — Максимальное количество заправки в килограммах (см. 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

Окончание таблицы GG.2

Категория	НПВ$_i$ кг/м^3	h_0, м	Площадь помещения, м^2						
			4	7	10	15	20	30	50
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

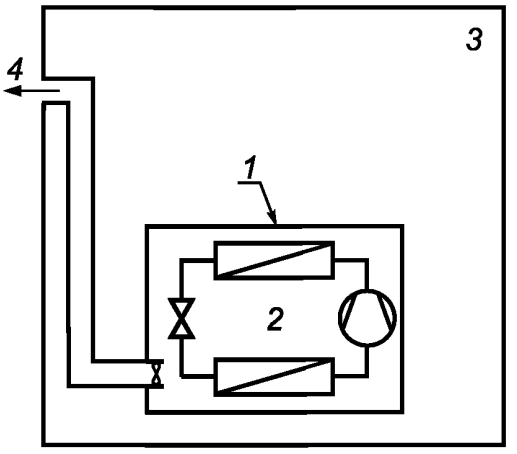
Т а б л и ц а GG.3 — Минимальная площадь помещения в квадратных метрах (см. примечание 2 приложения GG.2)

Категория	НПВ$_i$ кг/м^3	h_0, м	Количество заправки *M*, кг, для минимальной площади помещения, м^2						
R290	0,038		0,152	0,228	0,304	0,456	0,608	0,76	0,988
		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

GG.3 Требования к предельным зарядам в зонах с механической вентиляцией

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

См. рисунок GG.2.



1 — кожух; *2* — зона 2 или испытание; *3* — помещение; *4* — воздушный поток наружу

Рисунок GG.2 — Механическая вентиляция

Механическую вентиляцию применяют только к **закрепленным приборам**.

Механическая 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 3.1 или предназначена для установки в помещении, которое соответствует требованиям 3.2.

GG.4 Требования для механической вентиляции в кожухе прибора

Охлаждающий контур снабжен отдельным кожухом, не имеющим 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.

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

где Q_{min} — минимальный требуемый объемный расход вентиляции, м^3/ч;
$S = 4$ — коэффициент безопасности;
m_c — масса заправки хладагента, кг;
ρ — плотность хладагента при атмосферном давлении и температуре 25 °С, кг/м^3.

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

Соответствие требованиям для вентиляционной системы прибора проверяют следующими испытаниями.

GG.4.1 *Прибор должен быть установлен в соответствии с указаниями изготовителя. Максимальная длина и количество изгибов вентиляционного ствола не должны превышать значения, указанные изготовителем.*

GG.4.2 *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.*

GG.4.3 *Вентиляция должна осуществляться наружу или в помещение с минимальным объемом в соответствии с указанным для варианта непроветриваемой зоны.*

GG.4.4 *Осуществляют постоянное обнаружение или мониторинг воздушного потока. В случае снижения воздушного потока до величины ниже Q_{min}, в течение 10 с после этого события отключают прибор или моторкомпрессор или действуют условия GG.4.5.*

GG.4.5 *Вентиляция включается датчиком газообразного хладагента до достижения 25 % от НПВ (нижнего предела воспламеняемости). Датчик должен быть надлежащим образом позиционирован с учетом плот-*

ности хладагента и должен проходить периодическую поверку в соответствии с указаниями изготовителя. Осуществляют постоянную проверку и обнаружение 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 механической вентиляции помещений, соответствующих ISO 5149

Конструкция прибора должна соответствовать требованиям ISO 5149.

GG.6 Требования для систем охлаждения с использованием вторичных теплообменников

Если используют **воспламеняющийся хладагент** и система включает в себя вторичный теплообменник, не допускается выпуск хладагента из теплообменника в зоны, обслуживаемые текучей средой вторичного теплообменника, если эти зоны подпадают под описание 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 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 с двойной стенкой, или — система охлаждения, 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.

Примечание — Должны быть представлены предупреждения относительно действий, которые могут привести к повреждениям в результате замерзания, например добавление или удаление хладагента в жидкой фазе из теплообменника, содержащего непроточную 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 вновь включится в работу компрессор;

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 допуск на погрешность измерения;

g) прибор должен быть испытан с минимальным расходом воды при номинальном напряжении и частоте и при следующем температурном режиме:

- слив воды устанавливают чуть выше нижней уставки отключения (с учетом допустимых отклонений) устройств защиты против замерзания испарителя;

- значения на стороне конденсатора устанавливают таким образом, чтобы получить самую низкую температуру конденсации в пределах нормального рабочего диапазона;

- испытательное оборудование устанавливают таким образом, 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:

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

- температура испарения не должна снизиться более чем на 2 K;

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

GG.7 Затем прибор испытывают с максимальным расходом воды при условиях, описанных в перечислении g).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1 — Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам другого года издания

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта другого года издания	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
IEC 60079—14:2007 Среды взрывоопасные. Часть 14. Проектирование, отбор и монтаж электроустановок	IEC 60079—14:1996 Электрический аппарат для атмосфер, насыщенных взрывоопасными газами. Часть 14. Электрические установки в опасных зонах (за исключением шахт)	MOD	ГОСТ 30852.13—2002 (МЭК 60079—14:1996) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 14. Электроустановки во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок)
ISO 817:2005 Хладагенты. Система обозначений	ISO 817:1974 Хладагенты органические. Цифровые обозначения	MOD	ГОСТ 29265—91 (ИСО 817—74) Хладагенты органические (хладоны). Цифровые обозначения
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта: - MOD — модифицированный стандарт.			

Библиография

Применяют соответствующий раздел части 1 со следующим дополнением:
Дополнение:

IEC 60079-4A:1970	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 4: Method of test for ignition temperature (Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 4. Метод испытания температуры воспламенения)
IEC 60079-10:2002	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres — Part 10: Classification of hazardous areas (Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон)
IEC 60335-2-21:2009	Household and similar electrical appliances. Safety — Part 2-21. Particular requirements for storage water heaters (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2—21. Дополнительные требования к аккумуляционным водонагревателям)
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 (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-88. Дополнительные требования к увлажнителям, предназначенным для использования с нагревательными, вентиляционными системами или системами кондиционирования воздуха)
EN 50054:1998	Electrical apparatus for the detection and measurement of combustible gases (Приборы электрические для обнаружения и измерения концентрации горючих газов. Общие требования и методы испытаний)
ANSI/NFPA 325M:1991	Fire hazard properties of flammable liquids, gases and volatile solids (Пожароопасные свойства воспламеняемых жидкостей, газов и летучих твердых частиц)

УДК 621.65:006.354 МКС 23.120 Е75 IDT

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

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *А.И. Белов*
Корректор *Г.Н. Старкова*
Компьютерная верстка *Р.А. Куваева*

Сдано в набор 23.12.2013. Подписано в печать 21.02.2014. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,11. Тираж 58 экз. Зак. 451.

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

gost.e-ecolog.ru