|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**  **(ЕАСС)**  **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**  **(ЕАSC)** | | |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  **СТАНДАРТ** | **ГОСТ**  **IEC 60335-2-90–**  **202\_** |

**БЫТОВЫЕ И АНАЛОГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ.**

**БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Часть 2-90**

**Частные требования к микроволновым печам для предприятий общественного питания**

**(IEС 60335-2-90:2024, IDT)**

*(Проект, первая редакция)*

**Минск**

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

**202\_**

**Предисловие**

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

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

**Сведения о стандарте**

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью Научно-методический центр «Электромагнитная совместимость» (ООО «НМЦ ЭМС») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 202\_ г. № )

За принятие проголосовали:

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

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 60335-2-90:2024 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-90. Частные требования к микроволновым печам для предприятий общественного питания» («Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-90: Particular requirements for commercial microwave ovens», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим подкомитетом по стандартизации TC 61B «Безопасность стационарных бытовых приборов для приготовления пищи, а также микроволновых печей бытового и коммерческого назначения» Технического комитета по стандартизации TC 61 «Безопасность бытовых и аналогичных электроприборов» Международной электротехнической комиссии (IEC).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВЗАМЕН ГОСТ IEC 60335-2-90–2013

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

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

**Содержание**

1 Область применения

2 Нормативные ссылки

3 Термины и определения

4 Общие требования

5 Общие условия испытаний

6 Классификация

7 Маркировка и инструкции

8 Защита от доступа к токоведущим частям

9 Пуск электромеханических приборов

10 Потребляемая мощность и ток

11 Нагрев

12 Заряд металл-ионных батарей

13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре

14 Динамические перегрузки по напряжению

15 Влагостойкость

16 Ток утечки и электрическая прочность

17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей

18 Износостойкость

19 Ненормальная работа

20 Устойчивость и механические опасности

21 Механическая прочность

22 Конструкция

23 Внутренняя проводка

24 Компоненты

25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры

26 Зажимы для внешних проводов

27 Заземление

28 Винты и соединения

29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция

30 Теплостойкость и огнестойкость

31 Стойкость к коррозии

32 Радиация, токсичность и подобные опасности

Приложения

Приложение A (справочное) Приемо-сдаточные испытания

Приложение R (обязательное) Оценка программного обеспечения

Приложение АА (обязательное) Комбинированные микроволновые печи

Приложение ВВ (обязательное) Требования к микроволновым печам с транспортерной лентой для коммерческого использования, не оснащенных дверцей камеры

Приложение CC (обязательное) Требования к крышкам, средствам доступа и аналогичным частям

Приложение DD (справочное) Обоснования для испытаний микроволнового барьера и связанных с этим испытаний на утечку

Приложение EE (обязательное) Микроволновые печи, предназначенные для использования на борту судов

Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Библиография

**Введение**

Международный стандарт IEC 60335-2-90 разработан Техническим подкомитетом по стандартизации TC 61B «Безопасность стационарных бытовых приборов для приготовления пищи, а также микроволновых печей бытового и коммерческого назначения» Технического комитета по стандартизации TC 61 «Безопасность бытовых и аналогичных электроприборов» Международной электротехнической комиссии (IEC).

Пятое издание отменяет и заменяет четвертое издание, опубликованное в 2015 г., изменение 1:2019 (Amd.1:2019). Настоящее издание представляет собой техническую редакцию.

Основные изменения в настоящем стандарте по сравнению с предыдущей редакцией заключаются в следующем:

a) приведены требования к приборам, используемым в местах общественного питания, в разделе 1, 3.8.107, 7.12, 8.1.1, 11.8, 20.2, 22.103.2, 22.105 и 22.117;

b) уточнены требования в 5.5, 7.12.1, 11.2, 11.7, 20.1 и 20.101 в части возможности установки в штабель;

c) уточнены требования к приборным розеткам и сетевым розеткам в 7.1, 11.7 и 22.61 были внесены изменения, касающиеся розеток для бытовых приборов

d) уточнены требования в 7.12;

e) добавлены значения максимального превышения температуры внешних доступных поверхностей (11.8);

f) уточнены условия испытаний в 15.101;

g) исключены 16.101.1, 16.101.2, требования подпунктов приведены непосредственно в 16.101;

h) уточнены требования в 19.11.2, 19.13, разделе 21, 22.105, 22.111 и приложении АА;

i) приведены требования к винтам в приложениях BB и EE.

Настоящий стандарт следует применять совместно с ГОСТ IEC 60335-1–2024, разработанным на основе шестого издания IEC 60335-1:2020.

Примечание 1 – В настоящем стандарте при упоминании «Часть 1» подразумевается IEC 60335-1.

Настоящий стандарт дополняет или изменяет соответствующие положения ГОСТ IEC 60335-1–2024.

Если конкретный пункт части 1 не упоминается в настоящем стандарте, этот пункт применяют в зависимости от возможности. Если в настоящем стандарте указано «дополнение», «изменение» или «замена», соответствующий текст в части 1 следует адаптировать соответствующим образом.

Примечание 2 – Используется следующая система нумерации:

- подразделы, таблицы и рисунки, пронумерованные начиная со 101, являются дополнительными к тем, что приведены в части 1;

- если примечания не включены в новый пункт или не включают примечания в части 1, они нумеруются, начиная с 101, включая примечания в замененном пункте или подпункте;

- дополнительные приложения обозначены буквами AA, BB и т.д.

Примечание 3 – В настоящем стандарте использованы следующие шрифтовые выделения:

- текст требований – светлый;

- методы испытаний – курсив;

- примечания – светлый петит.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, выделены полужирным шрифтом.

Выполнение требований настоящего стандарта допустимо проводить лицам, имеющим соответствующую квалификацию и опыт.

Настоящий стандарт устанавливает признанный международным сообществом уровень защиты от опасностей, создаваемых прибором при его нормальном применении, с учетом инструкций изготовителя, включая электрические, механические, термические, пожарные и радиационные опасности. В стандарте рассмотрены возможные нештатные ситуации, которые могут возникать на практике, а также вопросы влияния электромагнитных воздействий на безопасную работу приборов.

Настоящий стандарт, насколько это возможно, учитывает требования серии стандартов IEC 60364, с целью обеспечения совместимости с правилами подключения прибора к электросети.

Если устройство, входящее в область применения настоящего стандарта, также включает в себя функции, которые входят в область применения другого стандарта серии стандартов IEC 60335-2, соответствующий стандарт из серии IEC 60335-2, применяют к каждой функции отдельно, в зависимости от целесообразности. Если применимо, учитывают влияние одной функции на другую.

Если стандарт части 2 не содержит дополнительных требований для охвата опасностей, рассматриваемых в части 1, применяют часть 1.

Примечание 4 – Это означает, что технические комитеты, ответственные за стандарты, входящие в серию IEC 60335-2, определили, что нет необходимости указывать особые требования к рассматриваемому прибору сверх общих требований.

Настоящий стандарт относится к серии стандартов, рассматривающих безопасность приборов, и имеет приоритет над горизонтальными и общими стандартами, в область применения которых входят указанные аспекты стандартизации.

Примечание 5 – Горизонтальные и общие стандарты, рассматривающие аспекты безопасности, неприменимы, поскольку они учитывались при разработке общих и частных требований для серии стандартов IEC 60335.

Если при осмотре и испытании обнаружено, что прибор, соответствующий настоящему стандарту, имеет другие характеристики, которые снижают установленный уровень безопасности, то такой прибор не считают соответствующим требованиям безопасности, установленным настоящим стандартом.

Прибор, в котором используют материалы или формы конструкции, отличающиеся от указанных, допускается признавать соответствующим требованиям настоящего стандарта, если он выдержал испытания и установлено, что он эквивалентен приборам, указанным в настоящем стандарте.

Примечание 6 – Стандартами, касающимися аспектов, не связанных с безопасностью бытовой техники, являются:

- стандарты МЭК, опубликованные Техническим комитетом 59, касающиеся методов измерения производительности;

- CISPR 11, CISPR 14-1 и соответствующие стандарты серии IEC 61000-3, касающиеся электромагнитных излучений;

- CISPR 14-2, касающийся электромагнитной помехоустойчивости;

- стандарты IEC, опубликованные Техническим комитетом 111, касающиеся вопросов охраны окружающей среды.

|  |
| --- |
| 1. **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** |
| **БЫТОВЫЕ И АНАЛОГИЧНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ.**  **БЕЗОПАСНОСТЬ**  **Часть 2-90**   1. **Частные требования к микроволновым печам для предприятий общественного питания** |
| 1. Household and similar electrical appliances. Safety. Part 2-90. Particular requirements for commercial microwave ovens |
| 1. **Дата введения –** |

**1 Область применения**

Данный раздел части 1 заменен следующим.

Настоящий стандарт устанавливает:

- требования безопасности к **микроволновым печам**, оснащенным дверцей **камеры**, предназначенным для коммерческого использования, с **номинальным напряжением** не более 250 В для однофазных приборов, имеющих соединение между одной фазой и нейтралью, и не более 480 В для остальных приборов.

Такие приборы не предназначены для обычного бытового и аналогичного применения. Их применяют в пищевой промышленности, в **местах общественного питания**, например, на кухнях, в ресторанах, столовых, лечебных учреждениях и малых предприятиях, таких как пекарни, мясные лавки и т.д.;

- требования безопасности к **комбинированным микроволновым печам**, оснащенным дверцей **камеры**, к которым применяют требования приложения АА;

- требования безопасности к **микроволновым печам**, не оснащенным дверцей **камеры**, со **средствами перемещения**, предназначенным исключительно для коммерческого использования для разогрева еды и напитков, к которым применяют требования приложения ВВ.

**Микроволновые печи**, к которым применяют требования приложения ВВ, оснащены **средствами перемещения** **загрузки** через **микроволновую печь**. Требования к туннельным микроволновым печам и микроволновым печам, встроенным в торговые автоматы, также учтены в настоящем стандарте.

Настоящий стандарт также устанавливает требования к **микроволновым печам**, предназначенным для использования на борту судов, к которым применяют требования приложения EE.

В приложении ВВ **микроволновая печь**, не оснащенная дверцей **камеры**, со **средствами перемещения**, определена как **микроволновая печь**. Все положения настоящего стандарта применяют к таким приборам, если иное не указано в приложении ВВ.

Настоящий стандарт также учитывает, что данными приборами могут пользоваться **обычные лица**, имеющие доступ к **зоне выдачи** торгового автомата.

Прибор может быть встроен в торговый автомат, в этом случае также могут применяться положения IEC 60335-2-75.

Приборы, потребляющие неэлектрическую энергию, также входят в область применения настоящего стандарта.

Настоящий стандарт устанавливает основные виды опасностей при использовании таких приборов.

Настоящий стандарт не учитывает случаи использования **обычными лицами** **микроволновых печей** без двери **камеры**, оснащенных **средствами перемещения**, кроме случаев нахождения вблизи **входных и выходных отверстий**.

Причины возникновения условий облучения микроволновой энергией и меры, связанные с ограничением распространения микроволнового излучения внутри открытой конструкции, приведены в приложении ВВ.

Необходимо обратить внимание на следующее:

- для приборов, предназначенных для использования в транспортных средствах или на борту судов или самолетов, могут быть установлены дополнительные требования;

- для приборов, предназначенных для использования в странах с тропическим климатом, могут быть установлены дополнительные требования;

- во многих странах дополнительные требования определяются национальными органами здравоохранения, национальными органами, отвечающими за охрану труда, и подобными органами;

- во многих странах устанавливают дополнительные требования к ВВ.22.101.1.

Настоящий стандарт не распространяется:

- на **микроволновые печи**, включая **комбинированные микроволновые печи** для обычного бытового применения, которые входят в область распространения IEC 60335-2-25, и предназначенные для использования неспециалистами в кухонных зонах для персонала в магазинах, офисах и других рабочих помещениях; в фермерских домах; клиентами в гостиницах, мотелях и других аналогичных помещениях; в гостиницах типа «постель и завтрак»;

- на промышленное сверхвысокочастотное нагревательное оборудование (IEC 60519-6);

- на электрические медицинские изделия (IEC 60601);

- приборы, предназначенные для использования в местах, где преобладают особые условия, такие как наличие коррозионной или взрывоопасной среды (пыль, пар или газ).

**2 Нормативные ссылки**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

*Дополнение*

IEC 60068-2-6, Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal) [Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2: Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)]

IEC 60068-2-27, Environmental testing – Part 2-27: Tests – Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Часть 2-27: Испытания. Испытание Еа и руководство: Удар)

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

IEC 60335-2-36, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-36: Particular requirements for commercial electric cooking ranges, ovens, hobs and hob elements (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-36. Дополнительные требования к электрическим кухонным плитам, духовкам, конфоркам и нагревательным элементам для предприятий общественного питания)

IEC 60335-2-42, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-42: Particular requirements for commercial electric forced convection ovens, steam cookers and steam convection ovens (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-42. Частные требования к электрическим шкафам с принудительной циркуляцией воздуха, пароварочным аппаратам и пароварочно-конвективным шкафам для предприятий общественного питания)

IEC 60335-2-49, Household and similar electrical appliances − Safety − Part 2-49: Particular requirements for commercial electric appliances for keeping food and crockery warm (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-49. Дополнительные требования к приборам для поддержания температуры горячих пищевых продуктов и нагрева посуды для предприятий общественного питания)

IEC 60335-2-75, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-75: Particular requirements for commercial dispensing appliances and vending machines (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-75. Частные требования к дозирующим устройствам и торговым автоматам для предприятий общественного питания)

IEC 60436:2015, Electric dishwashers for household use – Methods for measuring the performance (Машины электрические посудомоечные бытового назначения. Методы измерения рабочих характеристик)

IEC 60436:2015/AMD1:2020

IEC 60584-1, Thermocouples – Part 1: EMF specifications and tolerances [Термопары. Часть 1. Спецификация и допуски для электродвижущей силы (EMF)]

ISO 898-1, Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes – Coarse thread and fine pitch thread (Механические свойства крепежных изделий из углеродистой и легированной стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки с заданным классом прочности. Крупная и мелкая резьба)

ISO 3506-1, Fasteners – Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 1: Bolts, screws and studs with specified grades and property classes (Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки с установленными классами точности и прочности)

ISO 3506-2, Fasteners – Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 2: Nuts with specified grades and property classes (Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки с установленными классами точности и прочности)

ISO 3506-3, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 3: Set screws and similar fasteners not under tensile stress (Свойства механические крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 3. Установочные винты и аналогичные крепежные изделия, не подвергаемые растягивающему напряжению)

ISO 3506-4, Mechanical properties of corrosion-resistant stainless steel fasteners – Part 4: Tapping screws (Свойства механические крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 4. Самонарезающие винты)

**3 Термины и определения**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

**3.1 Определения, относящиеся к физическим характеристикам**

3.1.7

Примечание 101 – **Номинальная частота** – это частота питания.

3.1.9 **нормальная работа** (normal operation)

*Изменение*

*Заменить первый абзац следующим:*

Работа прибора с (1000±50) г водопроводной воды при начальной температуре (20±2)°С в цилиндрическом сосуде из боросиликатного стекла с максимальной толщиной 3 мм и внешним диаметром приблизительно 190 мм. Сосуд располагают по центру **полки**. Если **номинальная выходная микроволновая мощность** выше 2200 Вт, внутрь **камеры** помещают два сосуда и располагают их рядом друг с другом.

3.1.101 **номинальная выходная микроволновая мощность** (rated microwave power output): Выходная микроволновая мощность, установленная изготовителем для прибора.

**3.5 Определения, относящиеся к типам приборов**

3.5.101 **микроволновая печь** (microwave oven): Прибор, использующий электромагнитную энергию в одном или нескольких диапазонах частот ISM в интервале от 300 МГц до 30 ГГц для нагрева продуктов питания и напитков в **камере**.

Примечание 1 – Диапазоны частот ISM – это электромагнитные частоты, установленные Международным союзом электросвязи (МСЭ), требования к которым установлены в CISPR 11.

3.5.102 **комбинированная микроволновая печь** (combination microwave oven): **Микроволновая печь**, в которой нагрев в **камере** осуществляется при одновременной или последовательной работе нагревательных элементов сопротивления.

Примечание 1 – Нагревательные элементы сопротивления используют для нагрева излучение, конвективный нагрев или нагрев паром.

**3.6 Определения, относящиеся к частям приборов**

3.6.101 **камера** (cavity): Пространство, ограниченное внутренними стенками и дверцей, в котором располагается **загрузка**.

3.6.102 **полка** (shelf): Горизонтальная опора в **камере**, на которую помещают **загрузку**.

3.6.103 **блокировка дверцы** (door interlock): Устройство или система, которые не дают работать генератору(ам) микроволнового излучения до тех пор, пока дверца печи не закрыта.

3.6.104 **контролируемая блокировка дверцы** (monitored door interlock): Система **блокировки дверцы**, которая включает в себя контролирующее устройство.

3.6.105 **термочувствительный щуп** (temperature-sensing probe): Устройство, которое вставляют в продукт питания для измерения его температуры и которое является частью управляющего устройства печи.

3.6.106 **средство перемещения** (transportation means): Средство перемещения **загрузки** через **микроволновую печь**.

Примечание 1 – **Средством перемещения** может быть транспортерная лента, манипулятор или наклонная плоскость.

3.6.107 **микроволновая защитная оболочка** (microwave enclosure): Конструкция, предназначенная для ограничения области распространения микроволнового излучения.

Примечание 1 – Барьеры, установленные за пределами **микроволновой защитной оболочки**, не являются ее частью.

Примечание 2 – Конструкция **микроволновой защитной оболочки** может состоять из **камеры**, четвертьволновых дросселей (выполняющих роль инверторов полного сопротивления), синфазных дросселей (для неравномерного распределения поля) и поглотителей микроволнового излучения.

3.6.108 **микроволновый барьер** (microwave barrier): Прозрачный для микроволн физический барьер, ограничивающий доступ к **микроволновой защитной оболочке**, установленный снаружи нее и доступный к демонтажу только с помощью инструмента.

Примечание 1 – **Микроволновый барьер** может быть установлен между **микроволновой защитной оболочкой** и наружным корпусом прибора.

Примечание 2 – Приспособления, такие как сетка из металлических цепей или подвесные металлические пластины на **входных и выходных отверстиях** прибора, предназначенные для сокращения утечки микроволнового излучения, не являются **микроволновыми барьерами**.

Примечание 3 – Требования к конструкции приведены в ВВ.22.101.

Примечание 4 – Необходимость применения **микроволнового барьера** и его испытания на герметичность приведены в приложении DD.

3.6.109 **входные и выходные отверстия** (entrance and exit ports): Отверстия в **микроволновой защитной оболочке**, через которые происходит перемещение **загрузки**.

3.6.110 **область загрузки** (loading area): Область, на которую помещают **загрузку**.

3.6.111 **средство,** **контролирующее микроволновую блокировку** (means of monitored microwave interlock): **средство микроволновой блокировки** с контролирующим устройством.

3.6.112 **защитная конструкция для ограничения доступа** (protective blocking structure): Подвижная механическая конструкция, расположенная в **области выгрузки** и ограничивающая доступ к **микроволновой защитной оболочке**.

3.6.113 **область выгрузки** (removing area): Область извлечения **загрузки**.

3.6.114 **смотровое отверстие** (viewing opening): Отверстие в **камере**, через которое можно визуально наблюдать за процессом разогрева.

3.6.115 **несъемные средства подсоединения** (fixed means of connection): Все компоненты **микроволновой защитной оболочки**, которые постоянно открыты, за исключением **входных и выходных отверстий** и **смотрового отверстия**.

Примечание – **Несъемные средства подсоединения** допускается использовать для вентиляции воздуха и промывания водой.

3.6.116 Свободен

3.6.117 **средства микроволновой блокировки** (means of microwave interlock): Механические или электрические защитные устройства или системы, включающиеся в том случае, если определенные условия не были соблюдены (к примеру, защитное устройство, не позволяющее включить генератор микроволнового излучения, если открыто одно из средств доступа).

3.6.118 **крышка для обслуживания** (maintenance cover): Элемент конструкции какой-либо части оборудования, который можно открыть или снять с помощью инструмента, чтобы получить доступ к внутренним компонентам для проведения работ по ремонту, техническому обслуживанию, замене расходных материалов и т.д. на тех участках, где имеется микроволновое излучение.

3.6.119 **крышка для чистки** (cleaning cover): Часть **микроволновой защитной оболочки**, которую можно открыть или снять с помощью инструмента с целью выполнить чистку на регулярной основе в процессе эксплуатации прибора.

3.6.120 **эталонная поверхность** (reference surface): Поверхность вблизи **входных и выходных отверстий**, определяемая в зависимости от показаний утечки микроволнового излучения по 32.1 приложения ВВ.

Примечание 1 – Если утечка микроволнового излучения составляет менее 50 Вт/м2, **эталонной поверхностью** будет считаться поверхность геометрического отверстия **микроволновой защитной оболочки** без **микроволнового барьера**.

Примечание 2 – Если утечка микроволнового излучения превышает 50 Вт/м2, **эталонной поверхностью** будет считаться искусственная поверхность, расположенная в 50 мм от места, в котором датчиком измерительного прибора была зафиксирована утечка свыше 50 Вт/м2 по направлению внутрь прибора.

Примечание 3 – Более подробная информация приведена в 32.1 приложения ВВ.

**3.8 Определения, относящиеся к разнородным терминам**

3.8.101 **обученное лицо** (instructed person): Лицо, прошедшее надлежащее обучение по мерам безопасности при использовании **микроволновых печей**, знания которого были проверены на практике.

3.8.102 **квалифицированный персонал** (skilled person): Лицо, получившее надлежащее профессиональное образование, знания и опыт, позволяющие ему выявлять опасные ситуации и принимать меры безопасности при использовании **микроволновых печей**.

3.8.103 **обычное лицо** (ordinary person): Лицо, которое не является ни **квалифицированным персоналом**, ни **обученным лицом**.

3.8.104 **загрузка** (load): Еда и напитки, которые можно подогреть в **микроволновой печи**.

3.8.105 **место общественного питания** (area open to the public): Зона, доступ к которой может иметь неограниченный круг лиц, включая детей.

Примечание 1 – В качестве примера можно привести клиентские зоны в:

- продуктовых магазинах;

- столовых;

- железнодорожных вокзалах;

- ресторанах самообслуживания.

3.8.106 **открытая палуба** (open deck): Зона, которая подвергается воздействию морской среды.

3.8.107 **каюта** (dayroom): Зона, которая может быть подвержена воздействию морской среды время от времени.

**4 Общие требования**

Применяют данный раздел части 1.

**5 Общие условия испытаний**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

5.2 *Дополнение*

*Дополнительный образец может потребоваться для испытания по 19.104.*

*Шесть образцов блокировочных устройств требуется для испытания по 24.1.4.*

5.3 *Изменение*

*Вместо выполнения испытаний в порядке расположения разделов применяют следующую последовательность разделов и подразделов: 32.1, 22.113, 22.108, 22.116, разделы 7–17, раздел 20, раздел 21 (за исключением 21.101–21.105), раздел 18, раздел 19 (за исключением 19.104), раздел 22 (за исключением 22.108, 22.113 и 22.116), разделы 23–31 и 32.2, 21.101–21.105 и 19.104.*

5.5 *При проведении испытания приборы, штабелированные в любом порядке, или любые подвижные части располагают в наиболее неблагоприятном положении, возможном при нормальной эксплуатации.*

5.101***Микроволновые печи*** *испытывают как* ***электромеханические приборы****.*

5.102***Термочувствительные щупы класса III*** *испытывают только по 22.112.*

**6 Классификация**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

6.1 *Изменение*

**Микроволновые печи** должны быть **класса I** защиты от поражения электрическим током.

**7 Маркировка и инструкции**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

7.1 *Дополнение*

Приборы должны быть маркированы номинальной частотой в мегагерцах диапазона ISM, на которой они работают.

Если снятие какой-либо крышки приводит к утечке микроволнового излучения, превышающего значения, указанные в разделе 32.1, крышка должна иметь маркировку следующего содержания:

ВНИМАНИЕ

МИКРОВОЛНОВАЯ ЭНЕРГИЯ

НЕ СНИМАТЬ ЭТУ КРЫШКУ

Если приборы имеют внешние кожухи, за исключением рабочих поверхностей, не соответствующие превышениям, указанным в таблице 3 для внешних кожухов **электромеханических приборов**, то такие приборы должны иметь маркировку символом IEC 60417-5041 (2002-10) или предупреждением:

«ОСТОРОЖНО: Горячая поверхность».

Если приборы имеют внешние **доступные поверхности**, для которых пределы превышения температуры указаны в таблицах 101 и 102 и к которым применимы положения сноски b таблиц 101 и 102, то такие приборы должны иметь маркировку символом IEC 60417-5041 (2002-10) или предупреждением:

«ОСТОРОЖНО: Горячая поверхность».

7.6 *Дополнение*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | [символ IEC 60417-5021 (2002-10)] | Эквипотенциальность |
|  | [символ IEC 60417-5041 (2002-10)] | Осторожно! Горячая поверхность. |

7.12 *Дополнение*

Инструкции должны содержать следующее:

- ВНИМАНИЕ: Если дверца или уплотнители дверцы повреждены, печь нельзя включать, пока она не будет отремонтирована квалифицированным специалистом;

- ВНИМАНИЕ: Любому лицу, кроме квалифицированного специалиста, опасно выполнять какие-либо действия по обслуживанию или ремонту, связанные со снятием крышки, которая защищает от воздействия микроволновой энергии.

Примечание 101 – Данное предупреждение применимо, если при снятии какой-либо крышки значение утечки микроволнового излучения превысит значение, указанное в 32.1;

- ВНИМАНИЕ: Жидкости и другие продукты питания нельзя нагревать в герметичных емкостях, поскольку они могут взорваться;

- ВНИМАНИЕ: Микроволновой нагрев напитков может привести к бурному кипению с задержкой, в этой связи следует с осторожностью обращаться с емкостью;

- ВНИМАНИЕ: Содержимое детских бутылочек для кормления и баночек с детским питанием должно быть перемешано или взболтано, а температура продукта проверена перед употреблением, чтобы избежать ожога;

- минимальная высота необходимого свободного пространства над верхней поверхностью печи;

- использовать только посуду, предназначенную для **микроволновых печей**;

- при нагреве пищевых продуктов в пластиковых или бумажных контейнерах необходимо следить за печью из-за возможности возгорания;

- при появлении дыма необходимо выключить прибор или отсоединить его от питания и не открывать дверцу, для того чтобы предотвратить возгорание;

- яйца в скорлупе и целые сваренные вкрутую яйца не следует нагревать в **микроволновых печах**, поскольку они могут взорваться, даже после того, как микроволновой нагрев закончится;

- подробные сведения для чистки уплотнителей дверец, камер и примыкающих к ним частей;

- печь следует регулярно очищать и удалять любые остатки пищевых продуктов;

- несвоевременная очистка печи может привести к повреждению поверхности, снижению срока службы прибора, а также может привести к возникновению опасной ситуации;

- использовать только температурный щуп, рекомендованный для данной печи (для приборов, имеющих средства для подключения **термочувствительного щупа**);

- запрещается чистка приборов струей воды (относится к приборам, установленным на полу, и приборам, класс защиты которых менее IPX5);

- сообщение о допустимости эксплуатации на коммерческих транспортных средствах (для приборов, предназначенных для использования на коммерческих транспортных средствах);

- запрещается чистить прибор с помощью пароочистителя (относится к приборам, класс защиты которых менее IPX5).

Примечание 102 – Если микроволновая печь встроена в торговый автомат, данные предупреждения и инструкции могут не применяться. В таком случае наличие вышеуказанных предупреждений не требуется.

Если символ IEC 60417-5041 (2002-10) промаркирован на приборе, его значение должно быть объяснено.

Изготовитель должен указывать в инструкциях, предназначен ли прибор для применения в **местах общественного питания**. В этом случае должно быть указано, предназначен ли прибор для установки на высоте менее 850 мм от пола.

Если прибор не предназначен для применения в **местах общественного питания**, инструкции должны содержать следующее:

ВНИМАНИЕ: Прибор не предназначен для применения в **местах общественного питания.**

7.12.1 *Дополнение*

Если **микроволновую печь** можно устанавливать на другую **микроволновую печь**, в инструкции должны быть указаны модели или типы подходящих **микроволновых печей**. В инструкции должно быть указано, как правильно использовать крепежные приспособления (при их наличии). В инструкции также должно быть указано максимальное количество **микроволновых печей**, установленных друг на друга.

7.14 *Дополнение*

Высота букв предупреждения, указанного в 7.1, должна быть не менее 3 мм.

Высота букв предупреждения, указанного в 7.101, должна быть не менее 5 мм.

Высота символа IEC 60417-5041 (2002-10) должна быть не менее 12 мм.

7.15 *Дополнение*

Маркировка предупреждения о горячей поверхности, указанная в 7.1, или символа IEC 60417-5041 (2002-10), должна быть видима при работе прибора при нормальных условиях, в том числе при включении любого выключателя, регулировке любого элемента управления или открытии крышки, выдвижного ящика или дверцы. Недопустимо размещать маркировку на поверхностях, на которые не распространяются ограничения, указанные в таблицах 3, 101 и 102.

7.101 Необходимо предоставлять этикетку вместе с инструкцией по ее креплению на видном месте рядом с прибором. Этикетка должна содержать следующую информацию:

- ВНИМАНИЕ: Жидкости и другие продукты питания нельзя нагревать в герметичных емкостях, поскольку они могут взорваться;

- ВНИМАНИЕ: Микроволновой нагрев напитков может привести к бурному кипению с задержкой, в этой связи следует с осторожностью обращаться с емкостью;

- ВНИМАНИЕ: Содержимое детских бутылочек для кормления и баночек с детским питанием должно быть перемешано или взболтано, а температура продукта проверена перед употреблением, чтобы избежать ожога;

*Соответствие проверяют осмотром.*

**8 Защита от доступа к токоведущим частям**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

8.1.1 *Дополнение*

*Для приборов, предназначенных для использования в* ***местах общественного питания****, применяют испытательный щуп 18 по IEC 61032.*

**9 Пуск электромеханических приборов**

Данный раздел части 1 не применяют.

**10 Потребляемая мощность и ток**

Применяют данный раздел части 1.

**11 Нагрев**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

11.2 *Дополнение*

*Приборы, кроме* ***встроенных приборов****, устанавливают, как указано для* ***нагревательных приборов****.*

*Потолок располагают над прибором на минимальной высоте, указанной в инструкциях. Глубина потолка – 300 мм от задней стены испытательного угла, длина – не менее чем на 150 мм больше ширины прибора.*

*Приборы, предназначенные для крепления к полу, а также* **микроволновые печи***, которые допустимо устанавливать на другие* ***микроволновые печи****, или приборы массой более 40 кг, не оснащенные роликами или аналогичными приспособлениями, устанавливают в соответствии с инструкциями по монтажу. Если инструкции не прилагаются, то приборы размещают на полу как можно ближе к стенам испытательного угла.*

11.3 *Дополнение*

*Если внешние* ***доступные поверхности*** *являются достаточно плоскими и допускают доступ, то для измерения повышения температуры внешних* ***доступных поверхностей****, указанных в таблицах 101 и 102, используют испытательный щуп, показанный на рисунке 102. Щуп прикладывают к поверхности с усилием (4 ± 1) Н так, чтобы обеспечить наилучший возможный контакт между щупом и поверхностью. Измерение проводят после контакта в течение 30 с.*

*Щуп можно удерживать на месте с помощью зажима для лабораторной стойки или аналогичного устройства. Допускается использовать любой измерительный прибор, дающий те же результаты, что и щуп.*

11.7 *Замена*

*Приборы работают в цикличном режиме, каждый цикл состоит из периода нагрева 4 мин, за которым следует пауза 1 мин, до тех пор, пока режим работы не будет стабильным. Завершающий цикл не включает в себя паузу 1 мин. Как только половина* ***загруженной*** *в камеру воды испаряется, добавляют кипящую воду.*

*Приборные розетки и сетевые розетки, доступные пользователю, нагружают резистивной нагрузкой, которая обеспечивает указанную* ***выходную нагрузку****. Ток в приборные розетки и сетевые розетки подается непрерывно.*

*Для* ***микроволновых печей****, предназначенных для установки в другие* ***микроволновые печи****, испытания также проводят при наиболее неблагоприятных условиях штабелирования в соответствии с инструкциями. В этом случае все* ***микроволновые печи*** *работают одновременно в обычном режиме и питаются одинаковым напряжением.*

11.8 *Изменение*

*Заменить первый абзац следующим:*

*Для приборов, предназначенных для использования в* ***местах общественного питания****, во время испытания постоянно контролируют превышение температуры, которое не должно превышать значений, указанных в таблицах 3 и 102.*

*Для других приборов превышение температуры не должно превышать значений, указанных в таблицах 3 и 101.*

*Дополнение*

*Для таблицы 3:*

- *Превышение температуры внешних поверхностей измеряют только на поверхностях, которые не находятся рядом со стеной и полом испытательного угла.*

*- Для защитных решеток отверстия для выхода воздуха и поверхностей, расположенных на расстоянии 25 мм от них, ограничения превышения температуры не применяют.*

*- При несоблюдении требуемых значений для внешнего кожуха* ***электромеханических приборов*** *максимальное превышение температуры не должно превышать предел более чем на 25 К относительно указанных значений.*

Таблица 101 – Максимальное превышение температуры для указанных внешних доступных поверхностей при нормальных условиях эксплуатации

|  |  |
| --- | --- |
| *Поверхность* a | *Превышение температуры внешних доступных поверхностей, К* b |
| *Оголенный металл* | *48* |
| *Металл с покрытием* c | *59* |
| *Стекло и керамика* | *65* |
| *Пластик и пластиковое покрытие толщиной более 0,4 мм* d, e | *74* |
| a *Следующие поверхности или элементы не принимают во внимание (см. рисунок 103):*  *-* ***камера*** *(температуру поверхности измеряют только при закрытой дверце);*  - *рукоятки или кнопки управления, включая пульты управления и аналогичные детали: часть прибора, к которой пользователю необходимо прикасаться, чтобы управлять или настраивать прибор. Прибор должен быть установлен в соответствии с инструкциями изготовителя;*  *- поверхности в пределах 5 мм от сенсорных элементов управления независимо от их формы;*  *- внешние поверхности прибора, недоступные для щупа диаметром 75 мм с полусферическим концом при условии его установки в соответствии с 11.2;*  *- поверхности на дверце* ***микроволновой печи*** *находятся в пределах 10 мм от левого, правого и нижнего краев дверцы* ***микроволновой печи*** *или в 25 мм от верхнего края дверцы* ***микроволновой печи*** *(зона 1). Для встраиваемых приборов необходимо учитывать расстояние между дверцей* ***микроволновой печи*** *и декоративными накладками, если таковые имеются;*  *- поверхности вокруг дверцы* ***микроволновой печи*** *в пределах 10 мм от левого, правого или нижнего края дверцы* ***микроволновой печи*** *или в 25 мм от верхнего края дверцы* ***микроволновой печи*** *(зона 2). Для встраиваемых приборов необходимо учитывать расстояние между дверцей* ***микроволновой печи*** *и декоративными накладками, если таковые имеются;*  *- поверхности в пределах 25 мм от вентиляционных отверстий, таких как защитные решетки для выхода воздуха (зона 3).*  b *При несоблюдении требуемых значений максимальное превышение температуры не должно превышать предел более чем на 25 К относительно указанных значений.*  c *Металл считается покрытым, если используется покрытие толщиной не менее 90 мкм, выполненное эмалевым или непластмассовым покрытием.*  d *Предельное превышение температуры пластика также применяют к пластику, имеющему металлическую отделку толщиной менее 0,1 мм.*  e *Если толщина пластикового покрытия не превышает 0,4 мм, применяют пределы превышения температуры металла с покрытием или стекла и керамического материала.* | |
| Примечание – Температурные пределы ручек, рукояток, захватов, кнопок, пультов управления и аналогичных деталей указаны в таблице 3. | |

Таблица 102 – Максимальное превышение температуры для указанных внешних доступных поверхностей приборов, предназначенных для использования в местах общественного питания, при нормальных условиях эксплуатации

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Поверхность* a | *Превышение температуры внешних доступных поверхностей, К* | |
| *Поверхности приборов, расположенные на высоте до 850 мм от пола* | *Поверхности приборов, расположенные на высоте свыше 850 мм от пола* b |
| *Оголенный металл* | *38* | *42* |
| *Металл с покрытием* c | *42* | *49* |
| *Стекло и керамика* | *51* | *56* |
| *Пластик и пластиковое покрытие толщиной более 0,4 мм* d, e | *58* | *62* |
| a *Следующие поверхности или элементы не принимают во внимание (см. рисунок 103):*  *-* ***камера*** *(температуру поверхности измеряют только при закрытой дверце);*  - *рукоятки или кнопки управления, включая пульты управления и аналогичные детали: часть прибора, к которой пользователю необходимо прикасаться, чтобы управлять или настраивать прибор. Прибор должен быть установлен в соответствии с инструкциями изготовителя;*  *- поверхности в пределах 5 мм от сенсорных элементов управления независимо от их формы;*  *- внешние поверхности прибора, недоступные для щупа диаметром 75 мм с полусферическим концом при условии его установки в соответствии с 11.2;*  *- поверхности на дверце* ***микроволновой печи*** *находятся в пределах 10 мм от левого, правого и нижнего краев дверцы* ***микроволновой печи*** *или в 25 мм от верхнего края дверцы* ***микроволновой печи*** *(зона 1). Для встраиваемых приборов необходимо учитывать расстояние между дверцей* ***микроволновой печи*** *и декоративными накладками, если таковые имеются;*  *- поверхности вокруг дверцы* ***микроволновой печи*** *в пределах 10 мм от левого, правого или нижнего края дверцы* ***микроволновой печи*** *или в 25 мм от верхнего края дверцы* ***микроволновой печи*** *(зона 2). Для встраиваемых приборов необходимо учитывать расстояние между дверцей* ***микроволновой печи*** *и декоративными накладками, если таковые имеются;*  *- поверхности в пределах 25 мм от вентиляционных отверстий, таких как защитные решетки для выхода воздуха (зона 3).*  b *При несоблюдении требуемых значений максимальное превышение температуры не должно превышать предел более чем на 25 К относительно указанных значений.*  c *Металл считается покрытым, если используется покрытие толщиной не менее 90 мкм, выполненное эмалевым или непластмассовым покрытием.*  d *Предельное превышение температуры пластика также применяют к пластику, имеющему металлическую отделку толщиной менее 0,1 мм.*  e *Если толщина пластикового покрытия не превышает 0,4 мм, применяют пределы превышения температуры металла с покрытием или стекла и керамического материала.* | | |
| Примечание – Температурные пределы ручек, рукояток, захватов, кнопок, пультов управления и аналогичных деталей указаны в таблице 3. | | |

**12 Заряд металл-ионных батарей**

Применяют данный раздел части 1.

**13 Ток утечки и электрическая прочность при рабочей температуре**

Применяют данный раздел части 1.

**14 Динамические перегрузки по напряжению**

Применяют данный раздел части 1.

**15 Влагостойкость**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

15.1.1 *Дополнение*

*Кроме того, приборы, которые предназначены для установки на высоте до 850 мм от пола, за исключением приборов исполнения IPX5 или IPX6, подвергают в течение 5 мин следующему испытанию на попадание брызг.*

*Применяют устройство, показанное на рисунке BB.201. Прибор устанавливают в обычное для использования положение, а регулируемые ножки настраивают в соответствии с инструкцией изготовителя на наиболее неблагоприятную высоту.*

*Для приборов, которые обычно используют на полу, чашу устанавливают на пол и передвигают таким образом, чтобы брызги попадали на прибор со всех сторон. Во время испытания давление воды регулируют таким образом, чтобы брызги воды поднимались на 150 мм над дном чаши. При этом чаша не установлена под прибором.*

*Для остальных приборов чашу устанавливают на той же плоскости, что и прибор, и перемещают таким образом, чтобы брызги попадали на прибор во всех направлениях. Во время испытания давление воды регулируют таким образом, чтобы брызги воды поднимались на 100 мм над дном чаши. При этом чаша не установлена под прибором.*

*Необходимо следить за тем, чтобы прямая струя не попадала на прибор.*

15.2 *Дополнение*

*Раствор для определения перелива жидкости количеством 0,5 л выливают равномерно на* ***полку*** *в течение 1 мин. Если* ***полка*** *может собрать пролитую жидкость, ее наполняют раствором, и затем дополнительно добавляют 0,5 л в течение 1 мин.*

15.101**Термочувствительные щупы** должны быть сконструированы так, чтобы их изоляция не подвергалась воздействию воды.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Щуп полностью погружают в воду, содержащую приблизительно 1% NaCI и имеющую температуру (20±5)°С. Вода нагревается до точки кипения приблизительно в течение 15 мин. Затем щуп вынимают из кипящей воды и погружают в воду, имеющую температуру (20±5)°С, на 30 мин.*

*Данную процедуру выполняют пять раз, после чего щуп вынимают из воды. Все следы жидкости удаляют с поверхности.*

*Щуп должен затем выдержать испытание электрической прочности по 16.3.*

Примечание – **Съемные термочувствительные щупы** не подключают к прибору для данного испытания. **Несъемные термочувствительные щупы** испытывают в **камере**, щуп должен быть погружен как можно глубже.

**16 Ток утечки и электрическая прочность**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

16.101 Обмотки силового трансформатора, от которого питается магнетрон, должны иметь достаточную изоляцию.

*Соответствие проверяют одним из следующих испытаний:*

*- для импульсных источников питания, изоляцию между первичной и вторичной обмотками переключающихся трансформаторов питания подвергают в течение 1 мин воздействию напряжения преимущественно синусоидальной формы частотой 50 Гц или 60 Гц. Значение напряжения равно 1,414 кратному пиковому значению вторичного* ***рабочего напряжения*** *плюс 750 В, с минимальным значением 1250 В.*

*Не должно быть пробоя между обмотками или между смежными витками одной и той же обмотки;*

- *для других силовых трансформаторов,* *двойное* ***рабочее напряжение*** *индуцируется во вторичной обмотке трансформатора путем подачи синусоидального напряжения частотой выше, чем* ***номинальная частота*** *на клеммах первичной обмотки.*

*Продолжительность испытания составляет:*

*- 60 с – для частот не выше двойного значения* ***номинальной частоты****, или*

Примечание – Частоту испытательного напряжения увеличивают по сравнению с **номинальной частотой**, чтобы избежать повышенного тока возбуждения.

*Прикладывают не более одной трети испытательного напряжения, после чего его быстро и плавно увеличивают. В конце испытания напряжение понижают схожим образом до приблизительно одной трети полного значения перед выключением.*

*Не должно быть пробоя между обмотками или между смежными витками одной и той же обмотки*.

**17 Защита от перегрузки трансформаторов и соединенных с ними цепей**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

*Дополнение*

*Испытания не проводят на силовом трансформаторе, от которого питается магнетрон и связанные с ним цепи; проверку проводят при испытании по разделу 19.*

**18 Износостойкость**

Данный раздел части 1 заменен следующим.

Узел дверцы, включающий петли, микроволновую изоляцию и прочие связанные части, должен быть сконструирован так, чтобы выдерживать износ, который возможен при нормальном использовании.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Узел дверцы подвергают 100 000 циклам работы, прибор питается* ***номинальным напряжением*** *и загружен соответствующей* ***загрузкой****, поглощающей микроволновое излучение. Затем его подвергают 100 000 циклам работы без генерации микроволнового излучения.*

*Дверцу открывают и закрывают как при нормальном использовании. Ее открывают из закрытого положения в положение приблизительно 10° до полного открытия. Частота работы составляет шесть циклов в минуту. По согласованию с изготовителем частота работы без генерации микроволнового излучения может быть увеличена до 12 циклов в минуту.*

*После испытания утечка микроволнового излучения не должна превышать значения, указанного в 32.1, узел дверцы должен функционировать.*

Примечание 101 – Управляющие устройства могут быть приведены в нерабочее состояние, для того чтобы провести испытание.

Примечание 102 – Компоненты, износ которых не влияет на соответствие настоящему стандарту, могут быть заменены для того, чтобы завершить испытание.

Примечание 103 – Бруски или дополнительная вода в количестве не более 1000 г могут быть добавлены, чтобы избежать остановки испытания из-за перегрева.

**19 Ненормальная работа**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

19.1 *Изменение*

*Вместо проведения испытаний по 19.2–19.10, соответствие требованию проверяют испытаниями по 19.101–19.104, прибор питается* ***номинальным напряжением****.*

19.11.2 *Дополнение*

*Цепь катод-анод магнетрона размыкается и замыкается накоротко поочередно. Если неисправность влияет на потребляемый ток, который увеличивается с понижением напряжения, испытание должно быть проведено на приборе, который питается 0,94* ***номинального напряжения****. Однако, если потребляемый ток на входе растет быстрее, чем пропорционально напряжению, прибор питается 1,06* ***номинального напряжения****.*

*Нить накала магнетрона не замыкают накоротко.*

19.13 *Дополнение*

*При испытании температура обмоток не должна превышать значений, указанных в таблице 8. Только приборы, которые могут запускаться в заранее заданное время, и те, которые имеют режим поддержания загрузки в теплом состоянии, считают приборами, работающими до установившегося режима.*

*Однако при испытаниях по 19.11.3, таблица 8 применима только к обмоткам трансформатора источника питания генератора(ов) микроволнового излучения, если таковые имеются.*

*При испытании утечка микроволнового излучения, измеренная в соответствии с 32.1, но с* ***загрузкой****, указанной для каждого подраздела, не должна превышать 100 Вт/м2. Прибор должен соответствовать требованиям 32.1, если он может быть приведен в действие после испытаний.*

19.101 *Приборы работают с управляющими устройствами, установленными в самое неблагоприятное положение, и без* ***загрузки*** *в* ***камере****.*

*Продолжительность работы равна максимальному времени таймера или до наступления установившегося состояния в зависимости от того, что меньше.*

*Если утечка микроволнового излучения превышает 100 Вт/м2, следует применять следующий альтернативный метод измерения, который изменяет предел утечки микроволнового излучения, указанный в 19.13.*

*Для выявления и маркировки всех мест, где пиковые значения утечки микроволнового излучения превышают 100 Вт/м2, антенну прибора снова перемещают по внешней поверхности прибора, при этом уделяя особое внимание дверце и ее уплотнениям.*

Примечание 1 – Функция удержания пика измерительного прибора, если таковая имеется, может быть активирована для определения мест, где пиковые значения утечки микроволнового излучения превышают 100 Вт/м2.

*Значения утечки в каждом таком месте должны быть зарегистрированы, среднее значение утечки в любом месте в течение наиболее неблагоприятных 20 с не должно превышать 100 Вт/м2. Кроме того, пиковое значение утечки не должно превышать 500 Вт/м2.*

Примечание 2 – Поскольку время вращения перемешивающего устройства и/или поворотного стола, а также количество лопастей для перемешивания в микроволновой печи определяют частоту и продолжительность фактических пиковых значений утечки, можно использовать приборы с соответствующими техническими характеристиками (например, минимальное время выборки, возможность измерения пиковых значений плотности потока мощности, возможность усреднения этих значений).

19.102 *Приборы работают в условиях* ***нормальной работы*** *с таймером или другими управляющими устройствами, которые работают при нормальном использовании, замкнутыми накоротко.*

*Если в приборе предусмотрено более одного управляющего устройства, они замыкаются накоротко по очереди. Короткие замыкания применяют по одному.*

19.103 *Приборы работают в условиях* ***нормальной работы*** *с имитацией возможной неисправности. Управляющие устройства настраиваются на самую неблагоприятную уставку, прибор работает в течение максимального времени таймера или 90 мин в зависимости от того, что меньше.*

Примечание – Примеры возможных неисправностей:

- блокирование вентиляционных отверстий на одной плоскости;

- блокирование ротора двигателей, если крутящий момент заблокированного ротора меньше, чем крутящий момент полной нагрузки;

- блокирование движущих частей, склонных к заклиниванию.

19.104 *Прибор работает с управляющими устройствами, установленными на самую неблагоприятную уставку, и с картофелинами, помещенными на* ***полку*** *в положение, в котором они могут воспламениться и распространить огонь на другие горючие материалы.*

*Каждая картофелина имеет приблизительно эллипсоидную форму и массу 125–150 г. Наименьшая длина главной оси должна быть не менее 40 мм. Наибольшая длина главной оси – не более 140 мм, она может быть симметрично укорочена для получения заданной массы. Стальную проволоку диаметром (1,5±0,5) мм и приблизительно такой же длиной, как самая длинная ось картофелины, вставляют вдоль главной оси. Количество используемых для испытания картофелин указано в таблице 103.*

Таблица 103 – Количество используемых для испытания картофелин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Номинальная выходная микроволновая мощность, Вт* | *Объем камеры, л* | *Количество используемых для испытания картофелин* |
| *менее 600* | *от 14 до 28* | *2* |
| *от 600 до 1000* | *от 28 до 42* | *4* |
| *от 1000 до 2000* | *от 42 до 56* | *6* |
| *более 2000* | *более 56* | *6 + N а* |
| *а N равно 2 для каждого повышения мощности на 500 Вт или каждого повышения объема на 14 л.* | | |
| Примечание – Используется **номинальная выходная микроволновая мощность** или объем **камеры**, в зависимости от того, при использовании какого параметра возможно поместить большее количество картофелин. | | |

*Испытание прекращают через 15 мин после того, как генерация микроволнового излучения была остановлена, или огонь в камере погас.*

*При испытании огонь, возникший в* ***камере****, должен оставаться внутри прибора.*

Примечание 1 – Подраздел 19.13 не применяют при испытании.

*После испытания, если прибор работоспособен, любые поврежденные* ***съемные полки*** *заменяют, и применяют требования 19.13. Если прибор не соответствует требованиям, испытание повторяют на новом приборе.*

Примечание 2 – Несоответствие может быть результатом суммарного воздействия предыдущих испытаний.

**20 Устойчивость и механические опасности**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

20.1 *Изменение*

*Заменить первый абзац методов испытаний следующим:*

*Для штабелируемых приборов, предназначенных для размещения на полу, приборы, не подключенные к сети питания, устанавливают в любом нормальном для эксплуатации положении на плоскости, наклоненной под углом 15° к горизонтали,* ***шнур питания*** *располагают на наклонной плоскости в наиболее неблагоприятном положении. Однако если при наклоне штабелированных приборов на 15° часть любого прибора касается опоры, то штабелированные приборы устанавливают на горизонтальную опору и наклоняют их на угол 15° в наиболее неблагоприятном направлении.*

*Для приборов, не устанавливаемых штабелями, приборы, не подключенные к сети питания, устанавливают в любом нормальном для эксплуатации положении на плоскости, наклоненной под углом 10° к горизонтали,* ***шнур питания*** *располагают на наклонной плоскости в наиболее неблагоприятном положении. Однако если при наклоне прибора на 10° часть прибора касается опоры, то прибор устанавливают на горизонтальную опору и наклоняют его на угол 10° в наиболее неблагоприятном направлении.*

20.2 *Дополнение*

*Для приборов, предназначенных для использования в* ***местах общественного питания****, применяют испытательный щуп 18 по IEC 61032.*

20.101 Приборы, имеющие дверцы с горизонтальной петлей на нижней кромке, на которые можно поставить **загрузку**, должны обладать достаточной устойчивостью.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Прибор располагают на горизонтальной поверхности с открытой дверцей и груз осторожно помещают на геометрический центр дверцы.*

*Для приборов, предназначенных для использования на полу, масса груза равна:*

*- 23 кг для дверцы* ***камеры*** *или массе, которую можно поместить внутрь печи в соответствии с инструкциями изготовителя, если она превышает 23 кг;*

*- 7 кг для остальных дверец.*

*Для приборов, предназначенных для использования на столе, масса груза равна:*

*- 7 кг – для* ***стационарных приборов****;*

*- 3,5 кг – для* ***портативных приборов****.*

*Прибор не должен наклоняться.*

Примечание – В качестве **загрузки** допускается использовать мешок с песком.

*Для* ***микроволновых печей****, предназначенных для установки в штабеля на другие* ***микроволновые печи****, испытание повторяют при соблюдении условий штабелирования в соответствии с инструкциями. Каждую дверцу* ***микроволновых печей****, находящихся в штабелированном состоянии, проверяют по очереди.*

*Если прибор имеет более одной дверцы, то во время испытаний проверку проводят на каждой дверце по очереди.*

**21 Механическая прочность**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

*Дополнение*

*Соответствие также проверяют испытаниями по 21.101–21.105. Во время испытаний прибор должен быть жестко закреплен, за исключением испытаний по 21.102.*

21.101 *Дверцы с петлями открывают в положении приблизительно 30° до полного открытия. Раздвижные дверцы открывают приблизительно на две трети. Силу 35 Н прикладывают к внутренней поверхности дверцы с петлями в точке на расстоянии 25 мм от ее свободного края или к ручке раздвижной дверцы.*

*Силу прикладывают посредством динамометра с жесткостью пружины 1,05 Н/мм. Первоначально силу прикладывают одновременно с противодействующей силой, приложенной в противоположном направлении к противоположной стороне дверцы или ручки. Затем противодействующую силу удаляют, чтобы дать дверце завершить свое перемещение в полностью открытое положение.*

*Испытание проводят 25 раз.*

*Испытание повторяют на дверцах* ***стационарных приборов*** *и* ***встраиваемых******приборов****, за исключением того, что*

*- дверца первоначально располагается в середине между полностью открытым и закрытым положениями;*

*- прикладываемая сила равна 1,5 силы, требуемой для открытия дверцы, или 65 Н в зависимости от того, что больше. Однако если сила не может быть измерена или если дверца открывается косвенно, то прикладывают силу 65 Н.*

*Испытание проводят 25 раз.*

*Дверцы первоначально располагают в середине между полностью открытым и закрытым положениями. Силу закрытия 90 Н прикладывают к внешней поверхности дверцы на петлях в точке на расстоянии 25 мм от ее свободного края или к ручке раздвижной дверцы, первоначально с противодействующей силой, как описано выше.*

*Испытание проводят 50 раз.*

*Прибор после этого должен соответствовать требованиям 32.1.*

21.102 *Дверцы с боковыми петлями располагают в полностью открытом положении. Направленную вниз силу 140 Н или максимальную силу, которая может быть приложена к любому положению дверцы без опрокидывания прибора, в зависимости от того, что меньше, прикладывают к свободному краю дверцы и дверцу закрывают. Дверцу снова полностью открывают, при этом сила остается приложенной.*

*Испытание проводят 10 раз.*

*Дверцы с нижними петлями открывают. Силу 140 Н или максимальную силу, которая может быть приложена без опрокидывания прибора, в зависимости от того, что меньше, прикладывают к внутренней поверхности дверцы в самом неблагоприятном месте на расстоянии 25 мм от свободного края.*

*Силу прикладывают в течение 15 мин.*

*Прибор после этого должен соответствовать требованиям 32.1.*

21.103 *Деревянный кубик с размером стороны 20 мм прикрепляют к внутреннему углу, наиболее удаленному от дверной петли. Делается попытка закрыть дверцу с силой 90 Н, приложенной к другому углу, наиболее удаленному от петли, в направлении, перпендикулярном плоскости дверцы.*

*Силу прикладывают в течение 5 с.*

*Затем кубик удаляют. Дверца медленно закрывается до тех пор, пока генерирование микроволнового излучения не станет возможным. После этого дверцей и средствами ее открывания манипулируют для того, чтобы определить положение, определяющее самую высокую утечку микроволнового излучения.*

*Прибор после этого должен соответствовать требованиям 32.1.*

*Испытание повторяют с деревянным кубиком, прикрепленным к другому углу, наиболее удаленному от петли.*

Примечание – Испытание не применяют к раздвижным дверцам.

21.104 *Дверцу закрывают, и ее внешнюю поверхность подвергают трем ударам с энергией 3 Дж. Удары наносят по центральной части дверцы, они могут быть направлены в одну точку.*

*Удар наносят посредством стального шара диаметром 50 мм и массой приблизительно 0,5 кг. Шар подвешивают на подходящем шнуре, который висит в плоскости дверцы. Шару дают упасть, как маятнику, с расстояния, требуемого для удара по поверхности с заданной энергией.*

*Затем дверцу открывают и ее сопряженные поверхности на печи подвергают трем аналогичным ударам.*

*Внутренняя поверхность дверцы на петлях подлежит трем ударам перед тем, как будет проведено испытание с дверцей в полностью открытом положении. Удары наносят по центральной части дверцы, они могут быть направлены в одну точку. Однако, если дверца с нижними петлями находится в горизонтальном положении в полностью открытом состоянии, удары наносят путем свободного падения стального шара с такого расстояния, при котором будет получено заданное значение энергии удара.*

*Дверцу с нижними петлями дополнительно испытывают нанесением по ее уплотнению трех аналогичных ударов. Удары наносят в трех различных точках.*

*Прибор после этого должен соответствовать требованиям 32.1.*

21.105 *Дверцу с нижними петлями открывают и цилиндр из твердого дерева диаметром 10 мм и длиной 300 мм располагают вдоль нижней петли. Цилиндр располагается так, чтобы один конец находился на уровне внешнего края дверцы. Закрывающую силу 90 Н прикладывают по центру ручки в направлении, перпендикулярном к поверхности дверцы. Силу прикладывают в течение 5 с.*

*Испытание повторяют с концом цилиндра, находящимся на уровне другого внешнего края, и затем с цилиндром, расположенным по центру в пределах петли дверцы.*

*Утечку микроволнового излучения измеряют при условиях, указанных в 32.1, и она не должна превышать 100 Вт/м2.*

**22 Конструкция**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

22.101 **Встраиваемые приборы** должны вентилироваться только спереди, если не предусмотрены средства для вентиляции через вентиляционный канал.

*Соответствие проверяют осмотром.*

22.102 Вентиляторы **микроволновых печей** должны быть сконструированы так, чтобы любая влага или жир, выпускаемые через них, не могли воздействовать на **пути утечки** и **воздушные зазоры** между **токоведущими частями** и прочими частями прибора.

*Соответствие проверяют осмотром.*

22.103 Приборы должны быть сконструированы в соответствии с 22.103.1 или 22.103.2.

22.103.1 Приборы должны иметь не менее двух **блокировок дверцы**, которые срабатывают при открывании дверцы, одна из которых должна быть **контролируемой блокировкой дверцы**. Как минимум одна из **блокировок дверцы** должна быть скрытой и не должна приводиться в действие ручным воздействием.

*Соответствие проверяют осмотром, скрытость проверяют по 22.105.*

Примечание – Две **блокировки дверцы** могут быть частью системы **контролируемой блокировки дверцы**.

22.103.2 Приборы должны иметь две независимых **контролируемых блокировки дверцы**, которые срабатывают при открывании дверцы. В этом случае 22.105 не применяют.

Примечание – Ни одна из **блокировок дверцы** не должна быть скрыта, поскольку существует две независимых **контролируемых блокировки дверцы** со встроенными контролирующими устройствами.

*Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.*

*Дверцу медленно открывают и одновременно делают попытку вручную отключить любую* ***доступную блокировку дверцы*** *испытательным щупом В. Для приборов, предназначенных для использования в* ***местах общественного питания****, применяют испытательный щуп 18. Каждый щуп применяют поочередно.*

*При испытании работа генератора(ов) микроволнового излучения не должна быть возможна.*

22.104 Как минимум одна **блокировка дверцы** по 22.103.1 и обе **контролируемых блокировки дверцы** по 22.103.2 должны иметь выключатель, который отсоединяет генератор(ы) микроволнового излучения или его главную цепь питания.

*Соответствие проверяют осмотром.*

22.105 Как минимум одна из **блокировок дверцы** должна быть скрытой и не должна приводиться в действие ручным действием. Эта **блокировка дверцы** должна сработать перед тем, как любая **доступная блокировка дверцы** может быть отключена.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Дверцу располагают в открытом или закрытом положении и пытаются привести в действие скрытую* ***блокировку дверцы*** *путем приложения ко всем отверстиям испытательного щупа В, а для приборов, предназначенных для использования в* ***местах общественного питания****, испытательного щупа 18. Испытание повторяют со стержнем, изображенным на рисунке 101, к любым отверстиям механизма* ***блокировки дверцы****. Испытательные щупы и стержень следует использовать по очереди.*

***Блокировки дверцы****, которые приводятся в движение магнитом, также оценивают приложением магнита к кожуху над выключателем* ***блокировки дверцы****. Магнит должен иметь аналогичную конфигурацию и магнитное ориентирование с магнитами, которые приводят в действие* ***блокировку дверцы****. Магнит должен быть в состоянии создать силу (50±5) Н, когда он приложен к арматуре из низкоуглеродистой стали размером 80×50×8 мм. В дополнение магнит должен быть в состоянии создать силу (5±0,5) Н на расстоянии 10 мм от арматуры.*

*Не должно быть возможно привести в действие скрытую* ***блокировку дверцы*** *при испытании.*

*Дверцу медленно открывают и одновременно пытаются вручную отключить любую* ***доступную блокировку дверцы*** *испытательным щупом В, стержнем и магнитом, каждый из которых применяется по отдельности. Для приборов, предназначенных для использования в* ***местах общественного питания****, отдельно применяют испытательный щуп 18.*

*Скрытая* ***блокировка дверцы*** *должна сработать до того, как будет отключена любая* ***доступная блокировка дверцы****.*

22.106 Контролирующее устройство слежения каждой **контролируемой блокировки дверцы** должно приводить прибор в нерабочее состояние, если его выключающая часть дает сбой в управлении генератором(ами) микроволнового излучения.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Выключающая часть* ***контролируемой блокировки дверцы*** *приводится в нерабочее состояние. Прибор питается* ***номинальным напряжением*** *от источника питания, имеющего мощность короткого замыкания не менее 1,5 кА для приборов с* ***номинальным напряжением*** *свыше 150 В и 1,0 кА – для других приборов.*

*Приборы с* ***номинальным напряжением*** *менее 150 В и* ***номинальным током*** *более 20 А питаются при* ***номинальном напряжении*** *от источника питания, имеющего мощность короткого замыкания не менее 5,0 кА.*

*Прибор работает с закрытой дверцей, и затем делается попытка получить доступ к* ***камере*** *обычным способом. Не должно быть возможности открыть дверцу, если только генератор(ы) микроволнового излучения не прекращает функционировать и остается в нерабочем состоянии. Контролирующее устройство не должно дать сбой в положении разомкнутой цепи.*

*Контролирующее устройство должно быть заменено для последующих испытаний, если оно дает сбой в положении замкнутой цепи.*

*Может быть необходимым привести в нерабочее состояние другие* ***блокировки дверцы*** *для того, чтобы провести данное испытание.*

*Если внутренний предохранитель цепи, питающей генератор(ы) микроволнового излучения, разрушается, предохранитель заменяют, и испытание проводят еще два раза. Внутренний предохранитель должен разрушаться каждый раз.*

*Испытание проводят еще три раза, но с импедансом (0,4+j 0,25) Ом, соединенным последовательно с источником питания. Внутренний предохранитель должен разрушаться каждый раз.*

*Для приборов, имеющих* ***номинальное напряжение*** *до 150 В, и приборов с* ***номинальным током*** *более 20 А испытание с последовательным импедансом не проводят.*

Примечание – При повреждении внутренних предохранителей, выключатели, фильтры и электропроводку допускается заменять каждый раз, если это указано в инструкциях по профессиональному обслуживанию.

22.107 Отказ любого отдельного электрического или механического компонента, который влияет на работу **блокировки дверцы**, не должен привести в нерабочее состояние любую другую **блокировку дверцы** или контролирующее устройство **контролируемой блокировки дверцы**, если только прибор не приведен в нерабочее состояние.

*Соответствие проверяют осмотром и, если необходимо, имитацией отказа компонента при работе прибора как при нормальном использовании.*

Примечание – Данное требование не применяют к компонентам контролирующего о устройства, которые соответствуют требованиям при испытании по 22.106.

22.108 **Блокировки дверцы**, встроенные для обеспечения соответствия требованиям 22.103, должны срабатывать до появления чрезмерной утечки микроволнового излучения.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Все* ***блокировки дверцы****, за исключением одной, приводят в нерабочее состояние. Прибор питается* ***номинальным напряжением*** *и работает с* ***загрузкой****, указанной в 32.1. Последовательность открывания дверцы выполняется малыми шагами, во время которых измеряют утечку микроволнового излучения.*

*Прибор после этого должен соответствовать требованиям 32.1.*

*Испытание повторяют с каждой* ***блокировкой дверцы*** *поочередно.*

Примечание 1 – **Блокировки дверцы** испытывают, только если они необходимы для обеспечения соответствия требованиям 22.103.

Примечание 2 – Может быть необходимо привести в нерабочее состояние контролирующее устройство **контролируемой блокировки дверцы** при проведении испытания.

22.109 Не должно быть чрезмерной утечки микроволнового излучения, если тонкий материал просунут между дверцей и сопряженной с ней поверхностью.

*Соответствие проверяют закрыванием дверцы через полоску бумаги шириной (60±5) мм и толщиной (0,15±0,05) мм, бумага должна быть расположена между дверцей и сопряженной с ней поверхностью.*

*Прибор после этого должен соответствовать требованиям 32.1.*

*Испытание проводят 10 раз с бумагой в разных местах.*

22.110 Не должно быть чрезмерной утечки микроволнового излучения, если уплотнение дверцы загрязнилось остатками продуктов питания.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Уплотнение дверцы покрывают растительным маслом. Если уплотнение имеет открытую канавку, желоб заполняют маслом.*

*Прибор после этого должен соответствовать требованиям 32.1.*

22.111 Не должно быть чрезмерной утечки микроволнового излучения, если углы дверцы деформированы.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Прибор питается* ***номинальным напряжением*** *и работает с* ***загрузкой****, указанной в 32.1. Дверца и средства ее открывания подвергают манипулированию до тех пор, пока не будет получен самый большой просвет дверцы, допускающий генерацию микроволнового излучения. Тянущую силу прикладывают перпендикулярно к поверхности дверцы к каждому углу поочередно. Силу медленно увеличивают до 40 Н.*

*При испытании утечку микроволнового излучения измеряют при условиях, указанных в 32.1, и она не должна превышать 100 Вт/м2.*

*После испытания прибор должен соответствовать требованиям 32.1.*

22.112 Не должно быть чрезмерной утечки микроволнового излучения и повреждения **термочувствительного щупа**, если щуп или его провод защемлен дверцей.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Щуп присоединяют как при нормальном использовании, чувствительная часть или шнур должны быть оставлены в состоянии покоя в самом неблагоприятном возможном положении. Дверцу закрывают на чувствительной части или шнуре с силой 90 Н, приложенной в течение 5 с в самом неблагоприятном месте. Затем силу снимают и, если печь может работать с* ***термочувствительным щупом****, измеряют утечку микроволнового излучения при условиях, указанных в 32.1, она не должна превышать 100 Вт/м2.*

*После испытания прибор должен соответствовать требованиям 32.1, а* ***термочувствительный щуп*** *должен соответствовать требованиям 8.1, 15.101 и раздела 29.*

22.113 Не должно быть чрезмерной утечки микроволнового излучения при удалении **съемных частей**.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

***Съемные части*** *удаляют, за исключением* ***полок****, если только горизонтальная поверхность диаметром более 85 мм не становится доступной после удаления.*

*После этого прибор должен соответствовать требованиям 32.1, при этом* ***загрузку*** *располагают на горизонтальной поверхности как можно ближе к центру* ***камеры****.*

Примечание – Для предупреждения обнаружения неизлучающих стоячих волн конец пробника инструмента не вставляют в отверстия, получившиеся в результате удаления **съемной части**.

22.114 Приборы должны иметь такую конструкцию, которая предотвращает выпадение **полок** из креплений при **загрузке**. **Полки**, предназначенные для частичного извлечения в процессе эксплуатации, не должны опрокидываться при их частичном извлечении из печи.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

*На* ***полку*** *помещают сосуд, наполненный песком или дробью. Общая масса в килограммах должна составлять 30 кг/м2 всей площади* ***полки****.* ***Полку*** *с помещенным сосудом по центру поверхности полки вставляют в печь и устанавливают как можно ближе к одной из боковых стенок. В таком положении ее оставляют на 1 мин, после чего извлекают. Затем ее снова вставляют, устанавливают как можно ближе к другой боковой стенке и оставляют на 1 мин.*

*Во время данного испытания* ***полка*** *не должна упасть с креплений.*

*Если печь оснащена* ***полками****, предназначенными для частичного извлечения в процессе эксплуатации, данное испытание проводят на* ***полке****, выдвинутой из печи на 50% ее длины. На центр выдвинутой части* ***полки*** *прилагается дополнительная сила 10 Н по направлению вертикально вниз.*

*Во время испытания* ***полка*** *не должна опрокидываться.*

Примечание – Допускается небольшой угол наклона.

22.115 Единичная неисправность, такая как повреждение **основной изоляции** или ослабление проводов, перекрывающих изоляционную систему, не должна допускать работу генератора(ов) микроволнового излучения при открытой дверце.

*Соответствие проверяют осмотром и, если необходимо, имитацией соответствующих неисправностей. Провода, которые могут ослабнуть, отсоединяют и дают возможность им выпасть со своего места, но не воздействуют иным образом. Провода не должны соприкасаться с* ***токоведущими частями*** *или заземленными частями, если это приводит к тому, что все* ***блокировки дверцы*** *отключаются.*

Примечание 1 – Неисправность **усиленной изоляции** или **двойной изоляции** считается за два отказа.

Примечание 2 – Провода, закрепленные двумя независимыми средствами крепления, не рассматривают как склонные к ослаблению.

22.116 Не должно быть доступа к **камере** через смотровое стекло.

*Соответствие проверяют осмотром и следующим испытанием.*

*Прямым стальным прутом диаметром 1 мм с плоским концом надавливают перпендикулярно на смотровое стекло с силой 2 Н. Прут не должен войти в* ***камеру****.*

22.117 **Устройства блокировки**, срабатывающие при движении **съемных частей**, не должны срабатывать при случайном движении.

*Соответствие проверяют осмотром и испытанием вручную с помощью испытательного щупа В, и для приборов, предназначенных для использования в* ***местах общественного питания,*** *– испытательного щупа 18, применяемых поочередно.*

22.118 Приборы освещения, выключатели и нажимные кнопки должны быть окрашены только красным цветом, если они оповещают об угрозе, риске или подобной ситуации.

*Соответствие проверяют осмотром.*

22.119 Если используют **электронные цепи** для обеспечения защиты от утечки микроволнового излучения, они должны быть сконструированы так, чтобы условие неисправности не повлияло на защиту от утечки микроволнового излучения.

*Соответствие проверяют проведением испытаний по разделу 19 в сочетании с требованиями и условиями испытаний по 22.105–22.108.*

22.120 Приборы для установки в автомобили, автофургоны и аналогичные транспортные средства должны выдерживать вибрации, которым они могут подвергнуться.

*Соответствие проверяют проведением испытаний на вибрацию, указанных в IEC 60068-2-6 при следующих условиях.*

*Прибор закрепляют в нормальном положении использования к виброгенератору с помощью ремней, обмотанных вокруг кожуха. Тип вибрации – синусоидальный, а интенсивность следующая:*

*- направление вибрации вертикальное;*

*- амплитуда вибрации 0,35 мм;*

*- разброс диапазона частот от 10 до 55 Гц;*

*- продолжительность испытания 30 мин.*

*Прибор не должен иметь повреждений, которые могли бы нарушить соответствие 8.1, 16.3 и разделу 29 и 32.1, а соединения не должны ослабнуть.*

22.121 Для приборов, управляемых программируемыми **электронными цепями**, которые ограничивают одновременное включение нескольких нагревательных элементов и двигателей, одновременное включение любой комбинации нагревательных элементов и двигателей не должно представлять опасности для прибора.

*Соответствие проверяют следующим.*

*- условия отказа/ошибок, указанные в таблице R.1, применяют и оценивают в соответствии с требованиями обязательного приложения R; или*

*- прибор работает в соответствии с условиями раздела 11 при* ***номинальном напряжении****, при этом программируемые* ***электронные цепи*** *модифицированы таким образом, чтобы обеспечить одновременное включение всех нагревательных элементов и двигателей, находящихся под их управлением. При соблюдении этих условий должно выполняться требование 19.13.*

**23 Внутренняя проводка**

Применяют данный раздел части 1

**24 Компоненты**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

24.1

Примечание 101 – IEC 60989[[1]](#footnote-1) не применяют к силовым трансформаторам, от которых питается магнетрон.

24.1.4 *Изменение*

*Количество рабочих циклов для* ***терморегуляторов*** *увеличивают до 30 000.*

*Дополнение*

*Блокировки подвергают следующему испытанию, которое проводят на шести образцах.*

*К блокировке присоединяют нагрузку, которая имитирует условия, возникающие в приборе, когда он питается* ***номинальным напряжением****. Они работают со скоростью приблизительно шесть циклов в минуту. Число циклов составляет:*

*-* ***блокировка дверцы*** *– 50 000;*

*- блокировки, работающие только во время* ***обслуживания пользователем****, – 5000.*

*После испытания блокировки не должны быть повреждены до такой степени, что их дальнейшее использование было невозможно.*

**25 Присоединение к источнику питания и внешние гибкие шнуры**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

25.1 *Дополнение*

Приборы не должны быть оснащены приборной вилкой.

25.3 *Дополнение*

Конструкция **закрепленных приборов** и приборов с массой более 40 кг, не оснащенных колесиками, роликами или аналогичными средствами, должна предусматривать возможность подсоединения **шнура питания** после установки прибора в соответствии с инструкциями по установке.

Зажимы для постоянного подсоединения кабелей к стационарной проводке могут также подходить для **шнура питания** с **креплением типа X**. В данном случае закрепление шнура на приборе должно соответствовать требованиям 25.16.

25.7 *Изменение*

Вместо указанных типов **шнуров питания** применяют следующее.

**Шнуры питания** должны быть выполнены в виде гибкого кабеля с маслостойкой оболочкой не легче, чем обычный полихлоропрен (условное обозначение 60245 IEC 57), или шнура с другой эквивалентной синтетической эластичной оболочкой.

25.14 *Дополнение*

*Для* ***термочувствительных щупов*** *общее число сгибаний составляет 5000. Щупы со шнурами с круглым сечением поворачивают на 90° после 2500 изгибов.*

**26 Зажимы для внешних проводов**

Применяют данный раздел части 1.

**27 Заземление**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

27.1

Примечание – Для **приборов класса I** один выходной полюс источника питания генератора(ов) микроволнового излучения, если таковой имеется, заземляют для функциональных целей.

27.2 *Дополнение*

**Стационарные приборы** должны быть снабжены зажимом для подсоединения внешнего эквипотенциального провода. Этот зажим должен иметь надежный электрический контакт со всеми требующими заземления доступными для прикосновения металлическими частями прибора, а также обеспечивать возможность подсоединения к нему проводника с номинальной площадью поперечного сечения до 10 мм2. Он должен быть расположен в месте, удобном для подсоединения к нему провода заземления после установки прибора.

Примечание 101 – Небольшие открытые закрепленные металлические части, например заводской знак и т.п., могут не иметь электрического контакта с зажимом.

**28 Винты и соединения**

Применяют данный раздел части 1.

**29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция**

Применяют данный раздел части 1.

**30 Теплостойкость и огнестойкость**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

30.2 *Дополнение*

*Для приборов с программированием времени запуска и приборов, которые имеют функцию поддержания продуктов в теплом состоянии, применяют 30.2.3. Для других приборов применяют 30.2.2.*

**31 Стойкость к коррозии**

Применяют данный раздел части 1.

**32 Радиация, токсичность и подобные опасности**

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

32.1 *Дополнение*

*Соответствие утечки микроволнового излучения проверяют следующим испытанием.*

***Загрузку*** *(275±15) г водопроводной воды температурой (20±2)°С, в тонкостенном сосуде из боросиликатного стекла с внутренним диаметром приблизительно 85 мм помещают на центр* ***полки****. Прибор питается* ***номинальным напряжением*** *и работает с управляющим устройством мощности микроволнового излучения на самой высокой уставке.*

*Утечку микроволнового излучения определяют путем измерения плотности потока микроволнового излучения с использованием прибора, который достигает 90% уровня стабильности показаний в течение 2–3 с, когда на него подается ступенчатый входной сигнал. Антенна прибора перемещается над внешней поверхностью прибора для определения самой высокой утечки микроволнового излучения, особое внимание должно быть уделено дверце и ее уплотнениям.*

*Утечка микроволнового излучения в любой точке на расстоянии не менее 50 мм от внешней поверхности прибора не должна превышать 50 Вт/м2.*

Примечание 101 – Если соответствие с испытанием вызывает сомнение из-за высокой температуры воды, испытание повторяют с новой **загрузкой**.

*Размеры в миллиметрах*

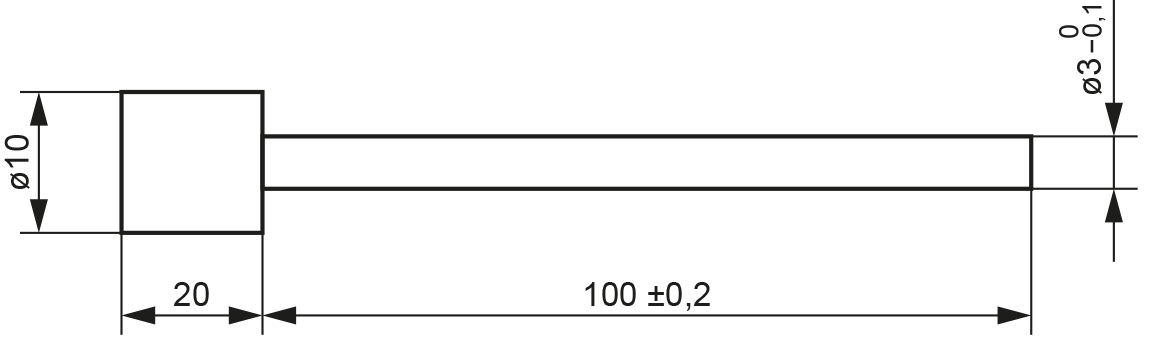
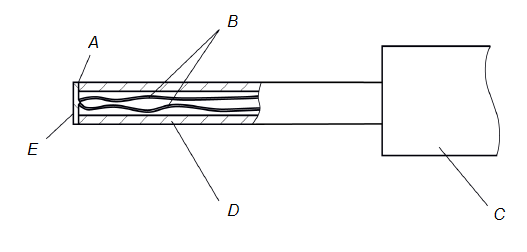


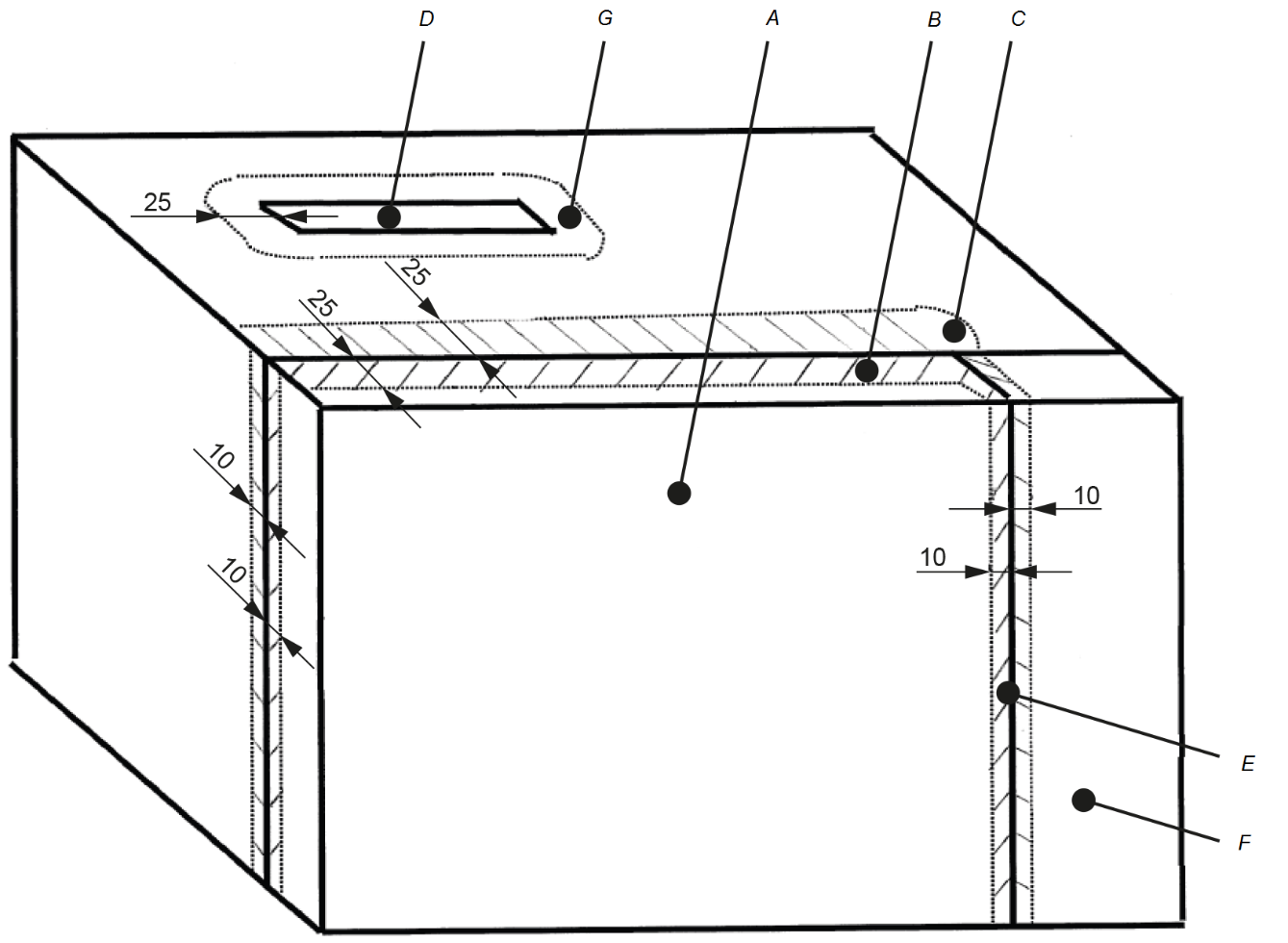
Рисунок 101 – Стержень для испытания скрытой блокировки дверцы



*A* – клей; *B* – провода термопары диаметром 0,3 мм по IEC 60584-1, тип K; *C* – расположение рукоятки, обеспечивающее усилие контакта (4±1) Н; *D* – поликарбонатная трубка: внутренний диаметр 3 мм, наружный диаметр 5 мм; *E* – диск из луженой меди: диаметр 5 мм, толщина 0,5 мм

Рисунок 102 – Щуп для измерения температуры поверхности

*Размеры в миллиметрах*



*A* – дверца **микроволновой печи**; *B* – не принимаемая во внимание зона на дверце **микроволновой печи** (зона 1); *C* – не принимаемая во внимание зона вокруг дверцы **микроволновой печи** (зона 2); *D* – вентиляционное отверстие; *E* – проем дверцы; *F* – передняя поверхность **микроволновой печи**; *G* – не принимаемая во внимание зона вокруг вентиляционных отверстий (зона 3)

Рисунок 103 – Вид прибора спереди с указанием не принимаемых во внимание зон

**Приложения**

Применяют приложения части 1, за исключением следующего.

**Приложение A**

**(справочное)**

**Приемо-сдаточные испытания**

Применяют приложение части 1, за исключением следующего.

**А.2 Испытание непрерывности заземления**

*Изменение*

Ток в испытательной цепи может быть увеличен до 100 мА.

**А.101 Маркировка и инструкции**

*Крышки, указанные в 7.1, проверяют, чтобы убедиться в том, что они маркированы предупреждениями, касающимися микроволновой энергии.*

*Проверяют наличие предупреждающего знака и текста, описанных в ВВ.22.201.6.*

*Прибор проверяют, чтобы убедиться в том, что соответствующие этикетки, инструкции и руководства по эксплуатации поставляют вместе с ним.*

**А.102 Конструкция**

*Работу системы* ***блокировки дверцы*** *проверяют, чтобы убедиться в том, что генерация микроволнового излучения прекращается, когда дверца открыта.*

**А.103 Утечка микроволнового излучения**

А.103.1 ***Микроволновая печь*** *питается* ***номинальным напряжением*** *и работает с управляющим устройством мощности микроволнового излучения на самой высокой уставке.*

*Плотность потока энергии утечки микроволнового излучения измеряют в любой точке на расстоянии приблизительно 50 мм от:*

*- внешней поверхности прибора – для* ***микроволновых печей****, на которые не распространяются требования приложение ВВ, или*

*-* ***эталонной поверхности*** *– для* ***микроволновых печей****, на которые распространяются требования приложение ВВ.*

А.103.2 *Для* ***микроволновых печей:***

*- на которые не распространяются требования приложение ВВ, может использоваться соответствующая* ***загрузка****, или*

*- на которые распространяются требования приложение ВВ, должна использоваться* ***загрузка****, указанная в 3.1.9 приложения ВВ.*

А.103.3 *Для измерения утечки микроволнового излучения измерительный прибор перемещают:*

*- вдоль внешней поверхности прибора – для* ***микроволновых печей****, на которые не распространяются требования приложение ВВ, или*

*- вдоль внешней поверхности прибора и любого* ***микроволнового барьера*** *– для* ***микроволновых печей****, на которые распространяются требования приложение ВВ.*

А.103.4 *Утечка микроволнового излучения не должна превысить:*

*- 50 Вт/м2 – для* ***микроволновых печей****, на которые не распространяются требования приложение ВВ, или*

*- 50 Вт/м2, усредненное значение за наиболее трудоемкий 20-секундный интервал, и 500 Вт/м2, измеренное как пиковое значение – для* ***микроволновых печей****, на которые распространяются требования приложение ВВ,*

*измеренная прибором, отвечающим, по крайней мере, требованиям A.104 в отношении его надлежащего функционирования.*

**A.104 Минимальные технические характеристики прибора для измерения утечки микроволнового излучения**

A.104.1 *Приведенные ниже технические характеристики прибора применимы только при проведении приемо-сдаточных испытаний, а также могут быть применимы для проверки* ***микроволновых печей*** *после ремонта или технического обслуживания. Приборы для проведения типовых испытаний должны соответствовать более строгим требованиям, предъявляемым национальными органами, ответственными за защиту от неионизирующего излучения.*

A.104.2 *Приборы должны подвергаться регулярным проверкам путем проведения следующих испытаний для обеспечения их надлежащего функционирования. Испытания прибора проводят при комнатной температуре. Для проведения испытаний положение датчика поля должно быть известно и предпочтительно обозначено. Для того, чтобы обеспечить возможность измерений, указанных в A.104.3, минимальная разрешающая способность испытуемого прибора (IUT) должна составлять 1 Вт/м2.*

A.104.3 *Проверку проводят с помощью генератора, установленного в безэховой камере, или с помощью эталонного прибора в режиме замещения. Дальнее поле должно быть линейно поляризовано. Датчик поля испытуемого прибора (IUT) должен быть установлен в положении контрольного поля, где плотность потока составляет 10 Вт/м2 или 50 Вт/м2, в зависимости от задачи. Переключатель диапазона (при наличии) должен быть установлен на наиболее подходящий диапазон для измерения плотности потока 10 Вт/м2 или 50 Вт/м2, в зависимости от задачи, с допуском от -40% до ±60%. Путем медленного поворота датчика поля испытуемого прибора (IUT) на 360° вокруг своей оси, совмещенной с направлением распространения дальнего поля и направленной к источнику излучения, находят и регистрируют минимальные и максимальные показания. Если отклонение минимальных и максимальных показаний меньше или равно ±2 дБ (т.е. от -37% до +58 %) по отношению к контрольному полю, считают, что испытуемый прибор (IUT) соответствует настоящему стандарту.*

**Приложение R**

**(обязательное)**

**Оценка программного обеспечения**

Применяют приложение части 1, за исключением следующего.

R.2.2.5 *Изменение*

Для программируемых **электронных цепей** с функциями, требующими программного обеспечения, содержащего средства для контроля условий сбоев/ошибок, указанных в таблицах R.1 или R.2, определение сбоев/ошибок должно выполняться до снижения соответствия требованиям раздела 19 или 22.121.

R.2.2.9 *Изменение*

Относящееся к безопасности программное обеспечение и аппаратные средства под его управлением должны инициализироваться и завершать работу до снижения соответствия разделу 19 или 22.121.

**Приложение AA**

**(обязательное)**

**Комбинированные микроволновые печи**

Следующие изменения к настоящему стандарту применяют для **комбинированных микроволновых печей**.

Номера разделов без буквенного префикса приложения относятся к номерам разделов основной части настоящего стандарта, которые были изменены или заменены. Разделы, которые являются новыми или дополнительными к разделам основной части настоящего стандарта, обозначаются добавлением буквы приложения, за которой следует нумерация, начиная с 201.

**1 Область применения**

AA.1.201 Для **комбинированных микроволновых печей** с принудительной циркуляцией воздуха, пароварочных аппаратов и пароварочно-конвективных шкафов, предназначенных для предприятий общественного питания, также применяют IEC 60335-2-42.

AA.1.202 Для **комбинированных микроволновых печей** электрических кухонных плит, духовок, конфорок и нагревательных элементов, предназначенных для предприятий общественного питания, также применяют IEC 60335-2-36.

AA.1.203 Для **комбинированных микроволновых печей**, предназначенных для поддержания температуры горячих пищевых продуктов и нагрева посуды для предприятий общественного питания, также применяют IEC 60335-2-49.

AA.1.204 Для **комбинированных микроволновых печей** дозирующих устройств и торговых автоматов предприятий общественного питания также применяют IEC 60335-2-75.

Примечание – Если **комбинированная микроволновая печь** имеет режим работы, не зависимый от генерации микроволнового излучения, то данный режим должен быть испытан только в соответствии с требованиями в соответствующем стандарте (см. раздел 2). Если **комбинированная микроволновая печь** имеет режимы работы без использования нагревательных элементов сопротивления, ее испытывают для определения соответствия требованиям настоящего стандарта.

**3 Термины и определения**

3.1.9 **нормальная работа** (normal operation)

*Дополнение*

Прибор работает с управляющими устройствами, настроенными на самую неблагоприятную уставку, в соответствии с инструкциями для выбранного режима работы.

**5 Общие условия испытаний**

5.3

Примечание 201 – При испытании различных режимов работы проводят только те испытания, которые имеют самые неблагоприятные условия.

5.101 *Замена*

***Комбинированные микроволновые печи*** *испытывают как* ***комбинированные приборы****.*

**11 Нагрев**

AA.11.7.201 ***Комбинированные микроволновые печи*** *с резистивными нагревательными элементами, которые могут работать одновременно с генерацией микроволнового излучения, работают с включенными резистивными нагревательными элементами в соответствии с инструкциями изготовителя в условиях, описанных в разделе 11 соответствующего стандарта, но с нагреваемой* ***загрузкой****, указанным в 3.1.9, и выходной мощностью излучения, приблизительно равной 50%.*

*Если инструкции не были предоставлены, прибор работает до тех пор, пока режим работы не будет стабильным.*

**18 Износостойкость**

*Дополнение*

*Перед измерением утечки микроволнового излучения должны быть выполнены следующие дополнительные условия:*

*- резистивные нагревательные элементы для нагрева излучением должны работать в течение 30 мин;*

*- резистивные нагревательные элементы для конвекционного нагрева должны работать в течение 60 мин.*

**19 Ненормальная работа**

*Изменение*

*Испытание по 19.102 проводят с прибором, питающимся 1,06* ***номинального напряжения****.*

**29 Воздушные зазоры, пути утечки и непрерывная изоляция**

*Замена*

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

29.2 *Изменение*

*Замена второго абзаца:*

*Применяется степень загрязнения 3, кроме случаев, когда изоляция имеет защитный кожух или расположена таким образом, что в процессе обычной эксплуатации прибора вероятность ее подверженности загрязнению мала.*

29.3 *Дополнение*

Отсутствуют требования по толщине для оболочек **нагревательных элементов с видимым свечением**, если **блокировки дверцы** обеспечивают **отключение всех полюсов**.

**Приложение ВВ**

**(обязательное)**

**Требования к микроволновым печам с транспортерной лентой для коммерческого использования, не оснащенных дверцей камеры**

Номера разделов без буквенного префикса приложения относятся к номерам разделов основной части настоящего стандарта, которые были изменены или заменены. Разделы, которые являются новыми или дополнительными к разделам основной части настоящего стандарта, обозначаются добавлением буквы приложения, за которой следует нумерация, начиная с 201.

В настоящем приложении приведены изменения для соответствующих разделов и пунктов настоящего стандарта, либо, если настоящий стандарт не применяется, части 1, в целях указания требований к микроволновым печам с транспортерной лентой для коммерческого использования, не оснащенных дверцей **камеры**. В настоящем приложении указано, что именно заменяет соответствующий текст настоящего стандарта или части 1, – раздел или пункт настоящего приложения, если это не ясно из контекста.

**3 Термины и определения**

Примечание 201 – Более подробную информацию см. на рисунке BB.203.

3.1.9 **нормальная работа** (normal operation)

*Замена*

**Микроволновая печь** с транспортерной лентой без дверцы **камеры** работает в соответствии с инструкциями изготовителя. Если инструкции не были предоставлены, прибор работает в следующих условиях.

a) Приборы туннельного типа работают в следующих условиях:

1) если высота **входных и выходных отверстий** регулируется, используют максимальную высоту;

2) используют максимальную мощность генератора.

b) Нагреваемая **загрузка** представляют собой *N* цилиндрических сосудов из боросиликатного стекла, заполненным питьевой водой в количестве (1000±50) г при начальной температуре (20±2)°С. Максимальная толщина стенок сосуда составляет 3 мм, а внешний диаметр – приблизительно 190 мм. Все сосуды помещают внутрь **камеры** и включают одновременно как можно больше микроволновых генераторов.

Число *N*, Вт, рассчитывают по формуле

*N*=*P*/1100,

где *Р* – **номинальная выходная микроволновая мощность**, Вт.

Полученное число *N* округляют до ближайшего целого значения.

Если использование указанных сосудов невозможно, используют емкости из того же материала и с той же толщиной стенок, наполненных водой массой (275±15) г.

Подготавливают достаточное число сосудов, чтобы заполнить всю площадь **средства перемещения** внутри **микроволновой защитной оболочке**.

Устанавливают самое низкое значение скорости движения транспортера, позволяющее **загрузке** избежать кипения.

По мере выхода нагретой **загрузки** из **области выгрузки** ее извлекают и заменяют холодной **загрузкой** через **область загрузки**.

с) Приборы, встроенные в торговые автоматы и предназначенные для нагрева одного определенного типа **загрузки**, работают с указанным изготовителем типом **загрузки**. Другие приборы, встроенные в торговые автоматы, работают в следующих условиях:

1) Используют герметичные полиэтиленовые пакеты с питьевой водой, масса которой соответствует стандартной массе загрузки, для работы с которой предназначен прибор.

Прибор работает на протяжении нескольких последовательных циклов, длительность каждого цикла рассчитывают по формуле

*t*=*m*×4,187×*ΔТ/P*,

где *t* – длительность каждого цикла, с;

*m* – масса воды, г;

*ΔТ –* необходимое повышение температуры до 55 К;

*Р* – **номинальная выходная микроволновая мощность**, Вт.

Начальная температура должна составлять (20±5)°С.

2) Новую **загрузку** загружают с минимальным промежутком времени между циклами.

Примечание – При обращении с **загрузкой** необходимо соблюдать меры предосторожности.

3.6.101

*Замена*

**камера** (cavity): Пространство внутри **микроволновой защитной оболочки**, в которой происходит нагрев **загрузки** микроволновым излучением.

Примечание 1 – Волноводные тракты между микроволновым генератором и **камерой** учтены, поскольку они излучают микроволновую энергию высокой мощности.

**7 Маркировка и инструкции**

7.1 *Дополнение к первой группе перечислений в части 1:*

- давление воды или площадь давления в килопаскалях (кПа) для приборов, предназначенных для подсоединения к водопроводу, либо это предусмотрено в инструкции по эксплуатации.

*Замена пятого перечисления* *первой группы перечислений в части 1*:

- указание модели или типа и серийного номера прибора. Если генератор(ы) располагается отдельно от **камеры** прибора, данную информацию необходимо также указать на генераторе (генераторах);

7.12 *Дополнение следующими тремя перечислениями:*

- ВНИМАНИЕ: Нагревание до критических температур запрещено. Перегрев может стать причиной загрязнения или пожара;

- сведения по обязательной чистке, проводимой в гигиенических целях (к примеру, чистка **камеры, средств перемещения**) и в целях обеспечения работоспособности компонентов (например, **средства микроволновой блокировки**, датчика);

- информация, необходимая для отправки, расположения, монтажа и эксплуатации, включая сведения о массе, габаритных размерах и обязательных к соблюдению минимальных расстояниях.

*Замена девятого перечисления:*

- при появлении дыма следуют инструкциям изготовителя, чтобы погасить пламя.

ВВ.7.201.1 Необходимо поместить этикетку вместе с инструкциями по ее креплению в видном месте рядом с выходным отверстием. Этикетка должна содержать следующую информацию, если применимо:

- ВНИМАНИЕ: Нагрев жидкостей посредством микроволнового излучения может вызвать бурное кипение с задержкой, поэтому следует проявлять осторожность при обращении с емкостями.

- ВНИМАНИЕ: Еда и напитки, разогретые в микроволновой печи, могут быть очень горячими. Будьте осторожны.

*Соответствие проверяют осмотром.*

ВВ.7.201.2 В инструкциях для оператора должна содержаться следующая информация:

- ВНИМАНИЕ: Запрещается включать прибор, если детали и компоненты **входных отверстий и выходных отверстий,** средств доступа, **смотровых отверстий, микроволновых барьеров**, крышек, **микроволновой защитной оболочки** или любых других устройств, указанных изготовителем, повреждены. Необходимо обратиться к **квалифицированному персоналу** для ремонта прибора. До тех пор, пока ремонт не будет выполнен, прибор должен быть установлен в постоянное выключенное состояние (например, с помощью кнопочного выключателя, кодовой карты или подобных устройств). Более подробную информацию необходимо указать в инструкции по эксплуатации.

- ВНИМАНИЕ: К управлению **микроволновой печью** допускаются только **обученные лица**. **Обученные лица** должны на регулярной основе, не реже одного раза в год, проходить обучение у **квалифицированного персонала**. Процесс обучения следует регистрировать.

ВВ.7.201.3 В руководстве по ремонту или обслуживанию должна содержаться следующая информация:

- ВНИМАНИЕ: В соответствии с инструкциями изготовителя после каждого ремонта **микроволновая печь** должна отвечать требованиям 32.1.

- Внимание: Лица, находящиеся вблизи микроволновой печи, не должны подвергаться чрезмерному воздействию микроволнового излучения от микроволнового генератора. Все соединения, волноводные тракты, фланцы, уплотнения и т.д. **микроволновой защитной оболочки** и **микроволновых барьеров** должны обеспечивать защиту от чрезмерных утечек микроволновой энергии. Эксплуатация прибора без нагреваемой **загрузки,** поглощающей микроволновое излучение, запрещена. Следует регулярно проводить обслуживание прибора и содержать его в пригодном состоянии, чтобы обеспечить защиту от чрезмерных утечек микроволновой энергии.

Техническим обслуживанием **микроволновой печи** должен заниматься только **квалифицированный персонал**.

Изготовителя должен предоставить подробные рекомендации по предотвращению возгорания внутри **камеры**, а также указания по устранению пламени в случае его возникновения. Также следует предоставить рекомендации по обращению с пищевыми продуктами с низким содержанием воды, металлическими предметами и контейнерами из металла.

**8 Защита от доступа к токоведущим частям**

8.1.1 *Дополнение*

Испытательный щуп В по IEC 61032 вставляют в отверстия, глубина которых не превышает 75 мм, на максимальную возможную глубину. Если глубина отверстий превышает 75 мм, щуп вставляют на любую глубину и на расстояние, равное пятикратному меньшему размеру таких отверстий, но не более 850 мм. Щуп вращают и устанавливают под углом во всех возможных положениях во время и после извлечения.

**9 Пуск электромеханических приборов**

9.201 Двигатели, приводящие в движение **средства перемещения**, должны запускаться при любом напряжении, которое может возникнуть в процессе эксплуатации.

*Соответствие проверяют с подачей на двигатель напряжения, равного 0,85* ***номинального напряжения****. В начале испытания температура двигателя должна быть равна комнатной температуре.*

*Каждый раз при пуске двигателя симулируют условия начала* ***нормальной работы*** *либо, если прибор автоматический, условия начала нормального цикла работы. Между последовательными пусками работа двигателя прекращается на некоторое время. Если двигатель прибора не оснащен центробежным пусковым размыкателем, испытание проводят с подачей напряжения, равного 1,06* ***номинального напряжения****.*

*Во всех случаях двигатель должен запускаться и работать без нарушений безопасности, при этом* ***защитные устройства*** *от перегрузок не должны срабатывать.*

Примечание – Перед началом испытания в приборы, оснащенные транспортной лентой, должны быть загружены максимально допустимой тяжелой **загрузкой**, масса которой указана изготовителем. Если инструкции не были предоставлены, применяют положения 3.1.9 приложения ВВ.

**11 Нагрев**

11.7 *Изменение*

**Микроволновая печь** работает в соответствии с условиями 3.1.9 приложения ВВ до тех пор, пока режим работы не будет стабильным.

**15 Влагостойкость**

15.1.1 *Дополнение*

**Микроволновые печи** с классом защиты IPX0, IPX1, IPX2, IРХ3 и IPX4, предназначенные для работы на полу, подвергают в течение 5 мин следующему испытанию на попадание брызг.

*Применяют устройство, показанное на рисунке BB.201. Во время испытания давление воды регулируют таким образом, чтобы брызги воды поднимались на 150 мм над дном чаши. Если* ***микроволновая печь*** *в обычных условиях используется на полу, чашу устанавливают на пол. Чашу передвигают таким образом, чтобы брызги попадали на* ***микроволновую печь*** *со всех сторон. Необходимо следить за тем, чтобы на* ***микроволновую печь*** *не попадала прямая струя воды под сильным напором.*

15.2 *Дополнение*

*В течение 15 с воду в количестве 0,5 л, содержащую приблизительно 1% NaCI, постепенно выливают на те части прибора, попадание воды на которые считается наиболее неблагоприятным, за исключением* ***микроволновой защитной оболочки****.*

*В течение 15 с воду в количестве 0,5 л, содержащую приблизительно 1% NaCI, постепенно выливают внутрь* ***микроволновой защитной оболочки****. Количество воды зависит от киловатт* ***номинальной выходной микроволновой мощности*** *– один киловатт мощности соответствует 0,5 л воды.*

15.201 В конструкции **микроволновых печей**, оснащенных краном для наполнения или чистки водой, должна быть предусмотрена защита от попадания воды на части, находящиеся под напряжением.

*Соответствие проверяют следующим испытанием.*

***Микроволновую печь*** *подсоединяют к водопроводу с максимальным значением давления воды, указанным изготовителем. Кран полностью открывают на 1 мин. Подвижные части помещают в наиболее неблагоприятное положение. Поворотные изливы располагают таким образом, чтобы вода была направлена на те части, при попадании воды на которые результаты испытания будут наименее благоприятными. Сразу после данного испытания* ***микроволновая печь*** *должна выдержать испытание на электрическую прочность по 16.3.*

**18 Износостойкость**

*Дополнение*

*Средства доступа и крышки открывают и закрывают как при нормальном использовании. Число циклов составляет 6 циклов в минуту, либо максимальное число, указанное для конструкции.*

*Следующие средства доступа подвергают следующим циклам работы:*

- средства доступа и **крышки для чистки**, которые могут быть открыты **обученным лицом**, чтобы выполнить продувку воздухом, промывку кожухов ламп, чистку и другие работы, – *10 000 циклов*;

- крышки для обслуживания, которые могут быть открыты квалифицированным персоналом, – *300 циклов*;

- защитные конструкции, предназначенные для обеспечения безопасности обычных лиц, – *200 000 циклов*.

*После испытания утечка микроволнового излучения не должна превышать значения, указанного в 32.1, а система должна нормально функционировать.*

Примечание – Для выполнения данного испытания может потребоваться приведение некоторых контролирующих и следящих устройств в нерабочее состояние.

**19 Ненормальная работа**

19.8 *Дополнение*

***Микроволновые печи****, предназначенные для соединения звездой, должны работать с отсоединенным нулевым проводником. После испытания применяют положения 19.13.*

19.13 *Изменение*

*Утечка микроволнового излучения не должна превышать 50 Вт/м2.*

19.104 *Дополнение*

*Необходимо выбрать наиболее неблагоприятное условие, т.е. как остановка ленты транспортера. Во время испытания любое воспламенение, которое может возникнуть в* ***камере****, не должно выйти за пределы прибора.*

Таблица 103, *примечание заменить следующим*.

Примечание – Используется **номинальная выходная микроволновая мощность** или объем **камеры**, в зависимости от того, при использовании какого параметра возможно поместить большее количество картофелин. Количество картофелин увеличивают, если печь не включается.

ВВ.19.201 Приборы работают с той же **загрузкой**, что и при **нормальной работе**, но **загрузку** следует расположить на **средстве перемещения** только внутри **камеры**. Количество элементов **загрузки** должно быть минимальным, при котором возможна работа, как минимум, одного микроволнового генератора на максимальной мощности. Продолжительность работы должна быть максимально высокой для выбранных параметров скорости движения ленты или близкой к ней.

**20 Устойчивость и механические опасности**

20.1 *Дополнение*

*Открываемые* ***крышки для обслуживания*** *на приборах, встроенных в торговые автоматы, и дополнительные устройства необходимо установить в наиболее неблагоприятное положение.*

20.2 *Дополнение после первого абзаца части 1*

Данное положение также применяется к работающим комплектующим, таким как рукоятки или маховики ручного управления.

*Дополнение*

*Если вентиляторы* ***микроволновой печи*** *работают при открытом средстве доступа, вращающиеся и подвижные части двигателей и вентиляторов необходимо расположить или защитить таким образом, чтобы обеспечить защиту от травм при использовании или чистке* ***микроволновой печи*** *в соответствии с ее предназначением. Необходимо исключить возможность прикосновения с подвижными или вращающимися частями вентиляторов. Для выполнения данного требования необходимо обеспечить возможность установить* ***микроволновую печь*** *в постоянное выключенное состояние (например, с помощью кнопочного выключателя, кодовой карты или подобных устройств).*

*Соответствие проверяют испытанием по пункту 8.1.1 приложения ВВ.*

20.101 *Дополнение*

***Средство перемещения*** *должно выдерживать указанную изготовителем массу нагреваемых объектов.*

*Если данные сведения не были предоставлены изготовителем, соответствие проверяют следующим испытанием.*

*Если прибор оснащен транспортерной лентой с* ***областью загрузки*** *и/или* ***выгрузки****,* ***средство перемещения*** *останавливают, после чего помещают на него груз массой 23 кг сначала на* ***область загрузки****, затем на* ***область выгрузки****. Прибор не должен наклоняться, а* ***область загрузки*** *и* ***область выгрузки*** *не должны иметь повреждений после испытания.*

*Если прибор встроен в торговый автомат, то же испытание проводят на* ***области выгрузки****, если это возможно. Используется груз массой 8 кг.*

Примечание – В качестве **загрузки** допускается использовать мешок с песком. Размеры груза должны соответствовать размерам **входного и выходного отверстий** и рабочей области средства перемещения.

ВВ.20.201 *В соответствии с 20.2 приложения ВВ защитные кожухи не должны быть съемными, кроме случаев, если:*

*- соответствующая блокировка отключает работу двигателей или вентиляторов, не оснащенных защитными кожухами;*

*- защитные кожухи являются неотъемлемой частью корпуса прибора.*

*Соответствие проверяют осмотром.*

**22 Конструкция**

*Изменение*

22.103–22.115 применяют только к дверцам **камеры**, которые открываются для доступа пользователя к **загрузке**. Такие дверцы не являются средствами доступа.

Примечание 201 – Такие типы дверцей используют, например, в торговых автоматах.

22.116 *Замена*

Данный пункт не применяют.

*Для данных приборов применяют следующие дополнительные пункты.*

**ВВ.22.201 Защита от доступа к областям с микроволновым излучением**

**ВВ.22.201.1 Общие положения**

Данный подпункт освещает вопросы, связанные с **входными и выходными отверстиями**, средствами доступа и **смотровыми отверстиями**. Приближаться к данным отверстиям, средствам доступа и смотровым экранам разрешается только **обученным лицам**. Тем не менее в определенных условиях **обычные лица** могут находиться вблизи **входных и выходных отверстий**. Дополнительные требования, относящиеся к **обычным лицам**, указаны в ВВ.22.201.4.

Примечание 1 – В некоторых странах **обученным лицам** не разрешается иметь доступ к **области загрузки**. В таком случае, для **обученных лиц** допускается применять те же требования настоящего стандарта, что и для **обычных лиц**.

Утечку микроволнового излучения и метод устранения утечки, указанный в 32.1 приложения ВВ, следует использовать для определения **эталонной поверхности**. На основании этого, а также на основании типа входных и выходных отверстий, средств доступа и смотрового отверстия определяют технические характеристики **микроволновых барьеров** прибора и отдельных защитных установок.

Примечание 2 – Требования к **микроволновым барьерам** указаны в ВВ.22.201.2 и таблице ВВ.201.

Примечание 3 – Требования к предупреждающим знакам также указаны в ВВ.22.201.6.

**ВВ.22.201.2 Технические характеристики отверстия микроволновой защитной оболочки и микроволнового барьера**

Размеры **смотровых отверстий** и несъемных средств доступа, предназначенных для вентиляции, отвода жидкостей или схожих целей, не должны превышать 20×50 мм.

***Микроволновый барьер*** *должен выдержать испытания, указанные в 21.102 и 21.104. Более того, возможность вставления испытательного щупа В по IEC 61032 через отверстия в барьере, кроме открытого для доступа торцевого отверстия, должна быть исключена.*

*Соответствие проверяют осмотром.*

ВВ.22.201.3 Кроме того, **микроволновый барьер** не должен быть изготовлен из металла или поглощающего микроволновое излучение материала. Он не должен выполнять роль волновода или поглотителя микроволнового излучения. Размер открытых для доступа отверстий не должен быть больше размера отверстий, для защиты которых используется барьер.

Демонтаж **микроволнового барьера** допускается осуществлять только с помощью инструмента.

Примечание – **Микроволновый барьер** должен выполнять только функцию механического барьера.

*Соответствие проверяют осмотром.*

Требования по измерению габаритных размеров и показаний утечки микроволнового излучения для различных размеров и типов отверстий **микроволновых барьеров** приведены в таблице ВВ.201. Длину барьера рассчитывают от **эталонной поверхности**, измерения проводят в соответствии с 32.1 приложения ВВ. Барьер должен располагаться по всей длине вплоть до отверстия **микроволновой защитной оболочки**.

Таблица ВВ.201 – Технические характеристики микроволновых барьеров

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Размеры отверстия | Назначение | Требуемая длина барьера | Измерение утечки микроволнового излучения | Примечания |
| Допускается  Ø 75 мм | Только **входные и выходные отверстия** | См. примечание | Со стержнем длиной 100 мм и без него.  Время установки: 20 с | Требуемая длина барьера равна пятикратному значению меньшего размера отверстия, но не более 850 мм |
| Ø 75 мм  для 20 × 50 мм | Только **входные и выходные отверстия** | 180 мм от **эталонной поверхности** | Со стержнем длиной 100 мм и без него.  Время установки: 20 с | – |
| 20x50 мм  для Ø 12 мм | Для любых целей | 80 мм от **эталонной поверхности** | Со стержнем длиной 100 мм и без него на **входных и выходных отверстиях** и **смотровых отверстиях**. Время установки: 20 с | Стержень длиной 100 мм не вставляют в постоянно открытые средства доступа |
| Ø 12 мм  для Ø 3 мм | Для любых целей | Отсутствует | Только без стержня.  Время установки: 20 с | Для отверстий Ø 12 мм в стенках **камеры** потребуется защита от утечек |
| Менее Ø 3 мм и узкие прорези в металлических поверхностях | Для любых целей | Отсутствует | Только без стержня.  Время установки для измерения утечки соответствуют параметрам прибора (2–3 с) для узких прорезей | См. примечание 3 |

*Соответствие проверяют осмотром и испытанием по 32.1 приложения ВВ.*

Примечание 1 – Испытание **микроволнового барьера** на реакцию на воздействие микроволнового излучения проводят нагреванием его части в лабораторной **микроволновой печи**. Длительность испытания при мощности излучения 800–1000 Вт составляет 30 с. Материал не должен нагреваться и, в частности, не должен иметь нагретых участков.

Примечание 2 – Также для визуально прозрачных защитных устройств, используемых внутри **смотровых отверстий** или над ними, применяют испытание на механическую прочность по 21.102.

Примечание З – Если длина узких прорезей почти достигает половины длины волны, при 2450 МГц такие прорези в **камере** могут излучать существенное количество микроволновой энергии. Соприкасающаяся часть корпуса может впоследствии быть подвержена локальному поглощению энергии высокой мощности, даже если на расстоянии 50 мм имеется лишь небольшая утечка. Тем не менее нагреваемый объем составит лишь несколько кубических миллиметров (мм3), и температура не превысит безопасных значений благодаря теплопроводности. Более короткое время интегрирования не требуется. В режиме ТЕ10 утечка может не происходить через прорези шириной менее 3 мм, вдоль продольной центральной оси широкой стороны либо короткой стороны в плоскости поперечного сечения поперечной балки.

ВВ.22.201.4 Если прибор оснащен транспортерной лентой, во всех **областях загрузки** и **областях выгрузки**, которыми **обычные лица** пользуются для помещения и извлечения **загрузки**, должен иметься барьер:

- если **область загрузки** или **область выгрузки** расположена на высоте 800 мм над уровнем пола, высота барьера должна быть не менее 1200 мм;

- если **область загрузки** или **область выгрузки** расположена на высоте 1000 мм над уровнем пола, высота барьера должна быть не менее 1400 мм;

- высота других столов должна быть пропорциональна указанным выше параметрам.

- расстояние от любой части **входного или выходного отверстия** до периферийной части барьера должно составлять, как минимум, 850 мм от **эталонной поверхности**, определенной в 32.1 приложения ВВ;

- возможность вставить испытательный щуп В по IEC 61032 через барьеры должна быть исключена.

*Соответствие проверяют осмотром.*

Примечание 1 – Разрешается установка дополнительных устройств барьерного типа, которые можно снять с помощью инструмента.

Примечание 2 – Требования к механической устойчивости барьерных конструкций находятся в процессе рассмотрения.

ВВ.22.201.5 Торговые автоматы с выходным отверстием должны быть оснащены **защитной конструкцией для ограничения доступа** или **средством перемещения**.

Если прибор оснащен **защитной конструкцией для ограничения доступа**, при извлечении **загрузки** поверхность конструкции должна находиться за пределами **эталонной поверхности**, описанной в 32.1 приложения ВВ.

Приборы, не оснащенные **защитной конструкцией для ограничения доступа**, должны отвечать требованиям 8.1.1, но применительно к **эталонной поверхности**.

ВВ.22.201.6 Предупреждающий знак [IEC 60417-6166 (2012-07)] указанного в IEC 60417 размера должен быть помещен в местах, где **входные и выходные отверстия** видны через барьер, либо рядом с отверстием в **микроволновом барьере**, через которое **загрузка** движется внутри камеры.

Предупреждающий знак должен содержать следующую информацию.

МИКРОВОЛНОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

ЗАПРЕЩЕНО ПОМЕЩАТЬ ВНУТРЬ РУКИ ИЛИ ПОСТОРОННИЕ ПРЕДМЕТЫ



Такой же предупреждающий знак должен быть помещен на **смотровые отверстия**, если их диаметр превышает 12 мм и если они не оснащены визуально прозрачными защитными устройствами.

**27 Заземление**

ВВ.27.201 Любые соединительные кабели между отдельным источником (источниками) питания в отдельном кожухе и **камерой** в отдельном кожухе или конструкции должны иметь дополнительный провод заземления для цепей высокого напряжения. Изоляция провода должна соответствовать требованиям для изоляции проводов, используемых в цепях высокого напряжения.

ВВ.27.202 Заземление вторичной цепи (высокого напряжения) магнетрона, выполненное в виде отдельного провода, должно быть соединено с его волноводом таким образом, чтобы во время ремонта или обслуживания провод не был ослаблен.

**28 Винты и соединения**

28.1 *Дополнение*

Винты из углеродистой и легированной стали должны быть изготовлены в соответствии с ISO 898-1.

Винты из коррозионностойкой нержавеющей стали должны быть изготовлены в соответствии с ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3 или ISO 3506-4.

28.4 *Дополнение*

Винты, обеспечивающие механические и электрические соединения, должны быть сконструированы таким образом, чтобы контактное давление существенно не изменялось из-за ослабления навинчиваемых деталей узла при эксплуатационных нагрузках и контактной коррозии.

Винты, обеспечивающие механические соединения и непрерывность заземления, должны:

- быть одного из типов, указанных в таблице BB.202, и изготавливаться в соответствии с ISO 898-1, ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3 или ISO 3506-4, и

- иметь минимальный наружный диаметр резьбы 2,8 мм, и

- быть сконструированы таким образом, чтобы контактное давление существенно не изменялось из-за ослабления навинчиваемых деталей узла при эксплуатационных нагрузках и контактной коррозии. Они должны быть сконструированы таким образом, чтобы сохранялось минимальное контактное давление.

*Соответствие проверяют осмотром и измерением крутящих моментов винтовых соединений, обеспечивающих непрерывность заземления, путем приложения момента, указанного в таблице BB.202, для поворота винта в направлении крепления. Винт не должен проворачиваться.*

*Перед проведением испытания винт не должен быть откручен.*

Таблица BB.202 – Крутящие моменты винтовых соединений, обеспечивающих непрерывность заземления

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметр наружной резьбы винта, мм | Крутящий момент, Нм | |
| Резьбовые соединения для обеспечения механической прочности винтов A2-70 в соответствии с ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3, ISO 3506-4 и винтов класса прочности 5.8 по ISO 898-1 | Резьбовые соединения для обеспечения механической прочности винтов класса прочности выше 8,8 в соответствии с ISO 898-1 |
| > 2,8 и ≤ 3,6 | 0,8 | 1,3 |
| > 3,6 и ≤ 4,2 | 1,9 | 3,0 |
| > 4,2 и ≤ 5,3 | 3,7 | 6,0 |
| > 5,3 и ≤ 6,3 | 6,5 | 10,0 |
| M8 | 15,0 | 25,0 |
| M10 | 31,0 | 50,0 |

**30 Теплостойкость и огнестойкость**

30.2 *Дополнение*

**Микроволновые печи** с автоматическим питанием подвергаются испытанию по 30.2.3.

**32 Радиация, токсичность и подобные опасности**

32.1 *Замена*

*Соответствие требованиям по утечке микроволнового излучения проверяют следующими двумя сериями испытаний.*

*Используют* ***загрузку****, предназначенную для использования при* ***нормальной работе****. На прибор подается* ***номинальное напряжение****, прибор работает на максимальной мощности микроволнового излучения.*

*Утечку микроволнового излучения определяют измерением плотности потока энергии микроволнового излучения с помощью измерительного прибора, стабильность показаний которого при поступлении ступенчатого входного сигнала достигает уровня 90% за 2–3 с. Чтобы упростить использование прибора, на испытательный щуп устанавливается непроникающий ограничитель, обеспечивающий требуемое минимальное расстояние 50 мм между датчиком и любой частью микроволновой печи.*

*Показания датчика утечки микроволнового излучения в любом месте на расстоянии не менее 50 мм от поверхности прибора или* ***микроволнового барьера*** *не должны превышать 50 Вт/м2. Принимают усредненное значение с наиболее неблагоприятным интервалом между измерениями, равным 20 с. Показания измерительного прибора не должны превышать 500 Вт/м2.*

Примечание 201 – Короткое время нагрева, импульсы большой мощности и перемещение **загрузки** могут повлиять на измерения утечки микроволновой энергии. В зависимости от фактической временной постоянной измерительного прибора, измерения проводят каждые 2–3 с в течение некоторых циклов перемещения определенной **загрузки**.

*В первой серии испытаний кончик ограничителя располагается на большом расстоянии над внешней поверхностью прибора для выявления мест наиболее интенсивной утечки микроволнового излучения, при этом особое внимание следует обратить на отверстия и* ***микроволновые барьеры****. Область внутри геометрического отверстия, ведущего внутрь* ***микроволновой защитной оболочки*** *или* ***микроволнового барьера****, не считается открытой для доступа в процессе выполнения первой серии испытаний, когда все барьеры находятся на своих местах.*

*Затем выполняют вторую серию испытаний на отверстиях со снятыми* ***микроволновыми барьерами*** *(более подробная информация указана в приложении СС) и всеми отключенными устройствами блокировки. Для данного испытания используют металлический стержень диаметром 2,5 мм и длиной 100 мм (испытательный щуп С по IEC 61032) вместе с ограничителем датчика измерительного прибора, как показано на рисунке ВВ.202. Прибор функционирует в режиме* ***нормальной работы****.*

*Во время работы прибора свободный кончик стержня перемещают в любое положение рядом или вставляют на максимальную глубину 50 мм внутрь поверхности геометрических отверстий, указанных в таблице ВВ.201. Датчик нельзя располагать ближе 50 мм к любой части внешней поверхности прибора и поверхности геометрических отверстий* ***микроволновой защитной оболочки****.*

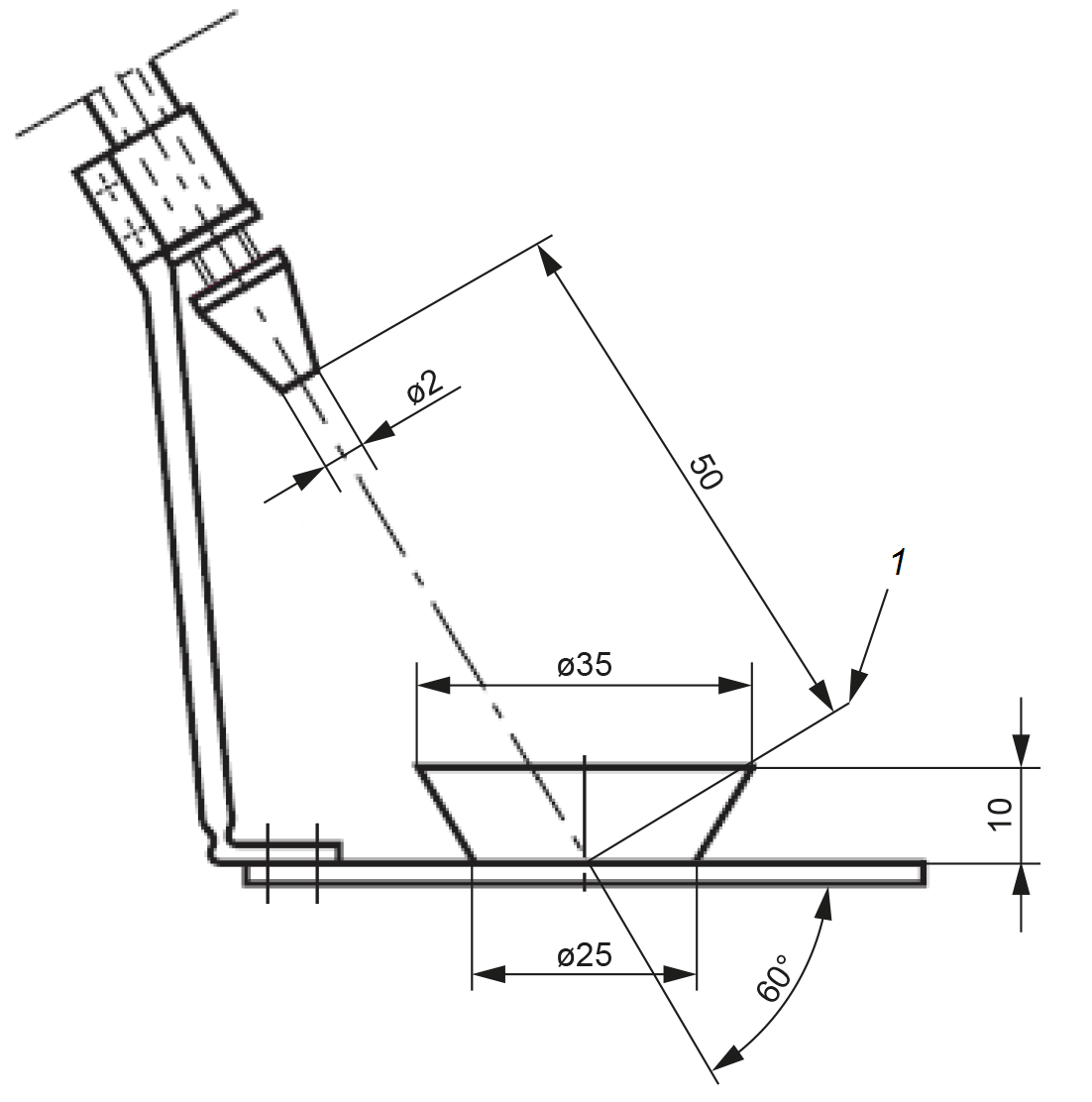
*Для небольших отверстий диаметром менее 75 мм используют два дополнительных ограничителя и положения стержня, как показано на рисунке ВВ.202, при этом кончик ограничителя и соответствующий ему кончик стержня располагают на отверстии; центр стержня устанавливают на кончике ограничителя датчика, а кончик стержня – на отверстии.*

*Если утечка составляет менее 50 Вт/м2,* ***эталонная поверхность*** *находится на поверхности геометрического отверстия* ***микроволновой защитной оболочки*** *без* ***микроволнового барьера****. Если утечка превышает 50 Вт/м2 в данных условиях, датчик (не кончик ограничителя) следует расположить на большем расстоянии от* ***микроволновой защитной оболочки****, где данное значение измеряют и регистрируют. Положение* ***эталонной поверхности*** *вдали от поверхности прибора определяют на расстоянии 50 мм по направлению внутрь от данного положения датчика и по направлению к поверхности прибора.*

Примечание 202 – Если **микроволновый барьер** установлен внутри какой-либо части наружной крышки прибора, его необходимо снять для второй серии испытаний.

Примечание 203 – Необходимая длина провода будет другой, если рабочая частота не равна 2450 МГц.

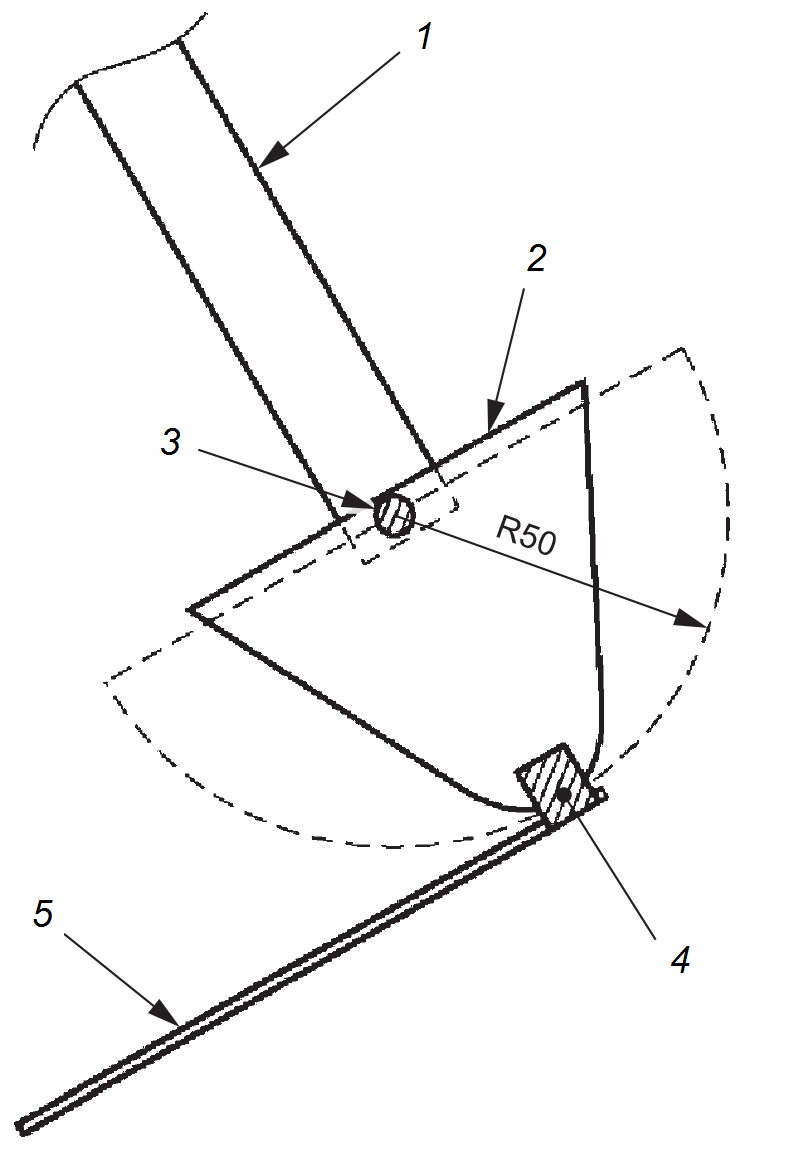
*Размеры в миллиметрах*



*1* – чаша

Рисунок ВВ.201 – Устройство для проведения испытания на попадание брызг

*Размеры в миллиметрах*



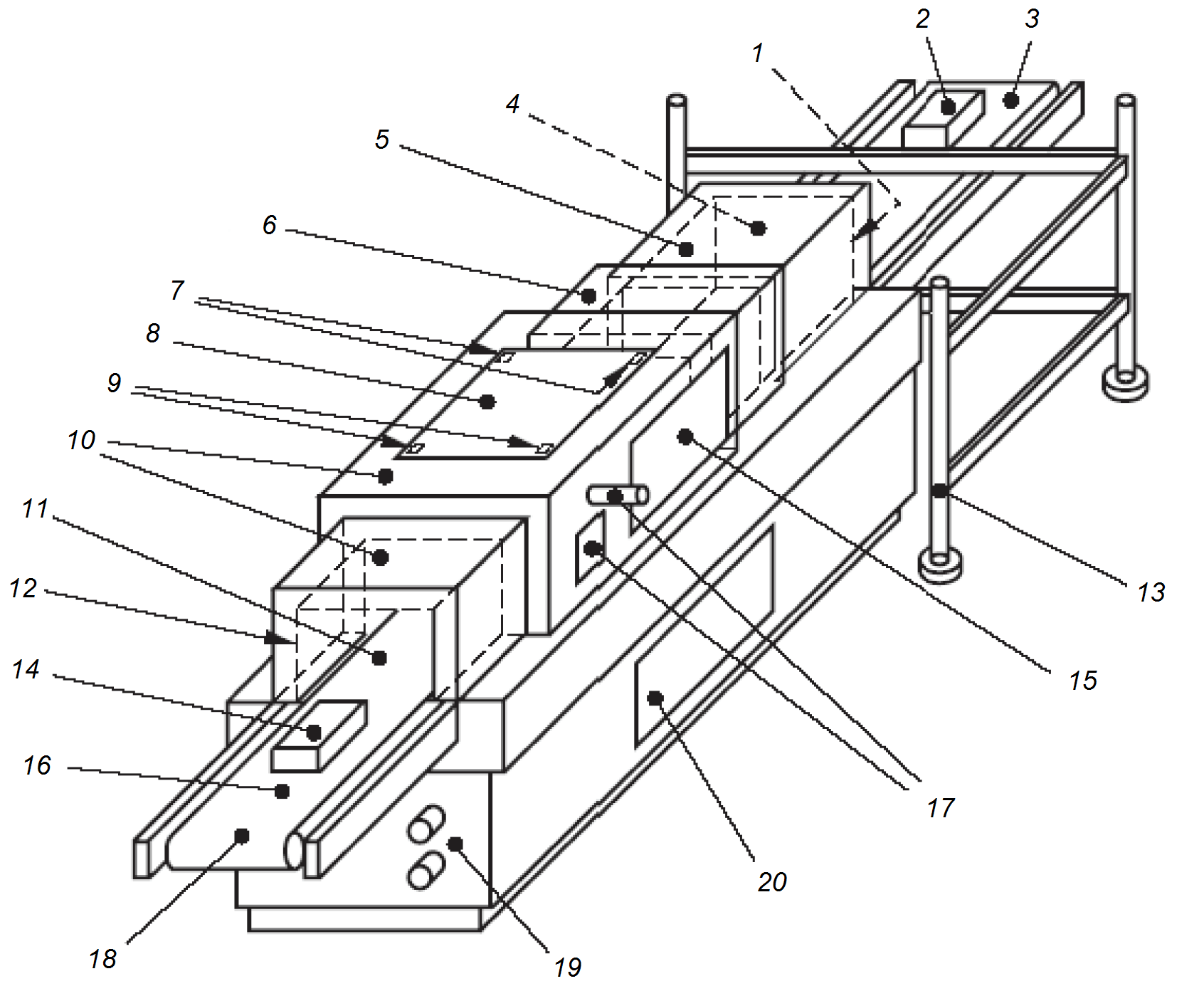
*1* – рукоятка щупа; *2* – ограничитель щупа; *3* – датчик; *4* – пленка; *5* – металлический стержень

Вместо сплошного стержня допускается использовать полую металлическую трубку со следующими размерами: *I* = (100±1) мм, Ø = (2,5±0,15) мм. В качестве материала должен быть использован немагнитный металл. Рекомендуется использовать алюминий или латунь.

Стержень допускается прикрепить к ограничителю щупа с помощью тонкой пленки, прозрачной для микроволнового излучения, чтобы датчик был расположен снаружи кончика стержня под углом приблизительно 90°. Выравнивание положения датчика по отношению к стержню допускается только в том случае, если свободного пространства вблизи отверстия для доступа недостаточно. Расстояние от стержня и любой части прибора, в том числе от поверхности отверстия для доступа, до датчика должно быть не менее 50 мм.

Стержень не должен соприкасаться с металлическими частями, поскольку он выполняет роль антенны. В противном случае возможны ошибочные показания измерений.

Рисунок ВВ.202 – Устройство для измерения утечки микроволнового излучения из отверстий для доступа



*1* – эталонная поверхность; *2* – загрузка; *3* – область выгрузки; *4* – выходное отверстие; *5* – микроволновый барьер; *6* – микроволновая защитная оболочка; *7* -– средства микроволновой блокировки; *8* – съемное средство доступа; *9* – средство, контролирующее микроволновую блокировку; *10* – микроволновая защитная оболочка; *11* – входное отверстие; *12* – эталонная поверхность; *13* – защитная конструкция для ограничения доступа; *14* – загрузка; *15* – крышка для чистки; *16* – область загрузки; *17* – смотровое отверстие; *18* – средство перемещения; *19* – несъемные средства подсоединения; *20* – крышка для обслуживания

Примечание к восьмой подписи – Съемными средствами доступа являются все части корпуса микроволновой защитной оболочки, которые можно открыть или снять без помощи инструментов, чтобы получить доступ внутрь для проведения технического обслуживания, за исключением входных и выходных отверстий и смотровых отверстий. Примерами могут служить туннели, которые открываются посредством опускания крышки или ее смещения в горизонтальном положении, а также кожухи ламп с полостями.

Рисунок ВВ.20З – Иллюстрации комплектующих изделий, указанных в разделе 3

**Приложение CC**

**(обязательное)**

**Требования к крышкам, средствам доступа и аналогичным частям**

В таблице СС.1 приведены требования к крышкам, средствам доступа и аналогичным частям.

Таблица СС.1 – Требования к крышкам, средствам доступа и аналогичным частям

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Средства доступа | Оператор | Использо-вание инструментов | Циклы/ продолжи-тельность | Устройства блокировки | Контроли-руемые блокировки | Предупреж-дающие знаки | Инструкции | Испытания на механическую прочность | Назначение |
| Несъемные средств доступа | **Обученные лица** | Нет | – | Нет | Нет | Нет | Да | Испытание стальным шаром – раздел 21 – со снятым барьером | Вентиляция, промывка кожухов ламп a |
| Средства доступа, которые могут быть открыты | **Обученные лица** | Нет | 10 000 | Да – 2 устройства блокировки b | Да – 1 | Нет | Нет | Испытание стальным шаром – раздел 21 – со снятым барьером | Вентиляция, промывка кожухов ламп, чистка |
| **Крышка для чистки** (см. 3.6.119) | **Обученные лица** | Да | 10 000 | Да – 1 устройство блокировки с | Нет | Да | Да | Испытание стальным шаром – раздел 21 – с открытой дверцей | Корректирование положения **загрузки**, осмотр, чистка |
| **Крышка для обслуживания** (см. 3.6.118) | **Квалифицированный персонал** | Да | 300 | Нет | Нет | Да d | Да | Испытание стальным шаром – раздел 21 – с открытой дверцей | Кожухи ламп |

*Окончание таблицы СС.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Средства доступа | Оператор | Использо-вание инструментов | Циклы/ продолжи-тельность | Устройства блокировки | Контроли-руемые блокировки | Предупреж-дающие знаки | Инструкции | Испытания на механическую прочность | Назначение |
| Торговые автоматы – защитная конструкция для ограничения доступа (см. 3.6.112) | **Обычные лица** | Нет | 200 000 | Нет | Нет | Нет | Нет | Испытание стальным шаром – раздел 21 – с открытой дверцей | Для предотвращения доступа пользователя к **микроволновой защитной оболочке е** |
| a Открытие туннелей посредством опускания крышки или ее смещения в горизонтальном положении.  b Должны соответствовать требованиям раздела 19.  c Устройства блокировки должны быть расположены в области без загрязнения, а крышка должна быть самоцентрирующейся.  d Прибор должен быть выключен, только для обслуживания, позади микроволны.  e Данные требования не применяют, если прибор оснащен дверцей **камеры**. | | | | | | | | | |

**Приложение DD**

**(справочное)**

**Обоснования для испытаний микроволнового барьера и связанных с этим испытаний на утечку**

**DD.1 Стандартное измерение утечки в микроволновой печи**

Сегодня в продаже имеются несколько серийных измерительных приборов. Приборы, показывающие приемлемые результаты, оснащены небольшим, достаточно изотропным (всенаправленным) датчиком на конце пластмассового стержня. Датчик реагирует только на наличие электрического поля. Он также оснащен не вызывающим колебаний ограничителем датчика, используемым для определения минимального расстояния 50 мм между датчиком и какой-либо частью прибора, как описано в настоящем стандарте. Испытание измерительных приборов включает в себя калибровку в поле дальней зоны (допустимая погрешность составляет ±20%) и одно-два испытания, необходимых для того, чтобы выявить, что датчик является «электрически малым» и не вызывает помех (стоячие волны) для предметов поблизости.

Единицы измерения на шкале приборов для измерения утечки микроволнового излучения не соответствуют единицам, в которых фактически измеряется утечка (В/м). Вместо этого используют Вт/м2 либо мВт/см2. Перевод единиц будет правильным только в случае свободного распространения плоской волны, когда волновое сопротивление составляет 377 Ом, а распространение волны однонаправленное. Поскольку стоячая волна представляет собой сумму двух волн, распространяющихся в разных направлениях, а щуп не реагирует на направление волн, сопротивление поля становится больше или меньше 377 Ом, что приводит к ошибочным показаниям прибора. Ошибочные показания также наблюдаются в сильно искривленном ближнем поле, если щуп находится в волноводе или подобном устройстве при одномодовом или многомодовом излучении (с различным сопротивлением).

Минимальное расстояние 50 мм между датчиком измерительного прибора и любой открытой для доступа частью прибора было определено более 35 лет назад, когда был создан первый стандарт по утечкам микроволнового излучения **микроволновых печах**. Это обосновано тем, что тогда посчитали целесообразным использовать тот же тип измерительного прибора, который использовался для измерения излучения в поле дальней зоны.

Был сделан вывод, согласно которому прибор с датчиком электрического поля не способен должным образом определить плотность потока исходящей энергии, если:

a) щуп установлен в месте со значительной кривизной поля (по сравнению с волнами);

b) рядом с датчиком имеются стоячие волны.

Было обнаружено, что наилучшим способом измерения излучения (т.е. в излучающей области, чтобы выявить место утечки) является измерение на расстоянии 50 мм при частоте 2450 МГц [полосы электромагнитного излучения для промышленной, научной и медицинской аппаратуры (ISM)]. Несмотря на то что в технической литературе по измерительным приборам того времени указывалось, что такое же расстояние 50 мм менее подходило для более низкой частоты ISM 915 МГц, это было сочтено недостаточным основанием для внесения изменений в технические спецификации.

Историческая причина, по которой максимально допустимое значение излучения составляет 50 Вт/м2 (=5 мВт/см2), кроется в следующем: согласно действовавшему на тот момент стандарту, максимально допустимая плотность потока энергии в области свободного распространения для **микроволновых печей**, используемых в коммерческих и промышленных целях, составляла 100 Вт/м2. В этом ранее действовавшем стандарте также учитывалась возможность использования нескольких **микроволновых печей**, расположенных вблизи друг друга. Позже, когда в продажу поступили бытовые **микроволновые печи**, было установлено, что практически во всех случаях источников утечки микроволнового излучения через дверцу камеры было несколько, и с увеличением расстояния от данных источников утечки плотность потока энергии уменьшалась квадратично. Считалось, что нет причин, по которым пользователь будет находиться очень близко к закрытой двери работающей **микроволновой печи**. В получивших широкую огласку опубликованных результатах исследований указывалось, что фактическое воздействие излучения на любую часть человеческого тела было слишком малым, в частности по той причине, что период усреднения для оценки риска составлял от 5 до 10 мин. В результате для бытовых **микроволновых печей** также установили максимально допустимое значение излучения, равное 50 Вт/м2.

В начале 1970-х годов органы США, ответственные за обеспечение радиационной безопасности, выявили некоторые проблемы, связанные с качеством изготовления определенных моделей **микроволновых печей**, после чего было введено «заводское ограничение» 10 Вт/м2 для новых, не использовавшихся ранее печей, чтобы смягчить беспокойство населения. Данное ограничение было введено лишь несколькими другими странами.

В тоже время был успешно разработан стандарт безопасности для печей, и после выполнения всех испытаний ограничение 50 Вт/м2 стало использоваться во всем мире. Тем не менее во время работы с пустой камерой и после выполнения испытания на разрушение дверцы использовали значение 100 Вт/м2. Применение более высокого значения для работы в условиях пустой камеры без **загрузки** было обосновано сообщениями изготовителей об определенных проблемах и тем, что во время эксплуатации микроволновой печи с пустой камерой без **загрузки** требуется меньшее время работы прибора, а также случаями нетипичных неисправностей.

В 1980-х годах измерение утечки микроволнового излучения на крышках для замены ламп освещения проводилось в соответствии со стандартом, разработанным техническим подкомитетом по стандартизации IEC SC 61В. Бесспорно, сетка отверстий в стенке **камеры** рядом с лампой освещения может излучать микроволновую энергию. Размер крышки может быть таким, что расстояние в 50 мм к ближайшей части прибора может быть обеспечено, даже если датчик находится почти внутри внешнего корпуса, с которого была снята крышка. Поступила информация о случае, когда в аналогичных условиях измеренное значение утечки микроволнового излучения было высоким, но при этом был снят полностью весь корпус. Причина, по которой измеренное значение было высоким, кроется в том, что внутри корпуса появилась стоячая волна. Электрическое поле присутствовало, но реальной утечки не было, так как стоячая волна представляет собой сумму направленных внутрь и наружу волн, а такие волны не обязательно содержат поток полезной мощности. Кроме того, если бы в отверстие поместили палец, то стоячая волна должна была исчезнуть, после чего лишь реальная утечка представляла бы возможную угрозу. В стандарт, разработанный SC 61В, был добавлен пункт, согласно которому датчик измерительного прибора должен быть расположен к плоскости отверстия на расстоянии не менее 50 мм, т.е. область внутри крышки не должна считаться открытой для доступа с целью измерить утечку. В настоящем стандарте использован тот же принцип, с тем исключением, что ситуация с фактическим возникновением утечки подвергается реальной оценке с помощью расширенного испытания по 32.1.

**DD.2 Опасность микроволнового излучения – базовое ограничение**

Воздействие микроволнового излучения считается потенциально опасным, если нагрев определенных частей человеческого тела превысит допустимые показатели SAR (удельный коэффициент поглощения), выражаемые в ваттах на килограмм (Вт/кг). Минимальное значение SAR при воздействии излучения на все тело с незначительными рисками составляет 4 Вт/кг. Затем применяют коэффициент безопасности 10 для операторов микроволновых печей (**обученные лица**) и дополнительный коэффициент безопасности 5 для населения (**обычные лица**), в результате чего базовое ограничение составляет 0,4 и 0,08 Вт/кг для этих двух категорий. Локальное, неопасное воздействие излучения на область головы и туловища составляет до 10 и 2 Вт/кг соответственно. Двойная доза облучения (20 и 4 Вт/кг) конечностей (включая ладони и пальцы) считается неопасной. Объемы интегрирования превышают 10 г массы тела, а интегрирование по времени составляет более 6 мин.

**DD.3 Анализ риска микроволнового излучения – метод воздействия волн свободного пространства**

Во всех практических ситуациях микроволнового облучения (за исключением излучения от устройств связи, таких как мобильные телефоны, для которых может применяться понятие максимальной мощности источника) в промышленных условиях и для защиты операторов микроволновых печей и населения используют два упрощенных способа обнаружения излучения: максимально допустимая плотность потока энергии в поле дальней зоны на большом расстоянии от источника излучения и стандарт излучения для приборов, таких как **микроволновые печи**.

Вопрос, который необходимо решить, заключается в следующем: совместимо ли с методом облучения волнами свободного пространства уменьшение значений SAR для частей тела вместе с объемом интегрирования.

Когда происходит нагрев частей человеческого тела с небольшим радиусом искривления, могут возникнуть рассеивание, резонанс, фокусировка или усиление излучения. При частоте 2450 МГц ограничение длины внутренних волн в тканях и глубины их проникновения приводит к тому, что основной интерес представляют только пальцы. В принципе, согнутые суставы и локти также могут создать эффект фокусировки, но пальцы гораздо более проблематичны с точки зрения обсуждаемых здесь эффектов. В настоящем приложении не принимаются во внимание ситуации, в которых другие выступающие части тела, такие как нос, уши или половой член, расположены очень близко к источнику утечки микроволнового излучения в бытовой нагревательной аппаратуре или приборах для промышленного использования.

Следующие результаты моделирования показывают степень совместимости базового ограничения и метода воздействия волн свободного пространства.

Применялось численное моделирование с использованием доступного на рынке программного обеспечения для электромагнитного оборудования. Палец диаметром 13 мм с типичными диэлектрическими показателями (однородный, *ɛ* = 40 – *j* 10, где коэффициент потери 10 снижен с учетом костей и сухожилий) был подвержен воздействию излучения, равному 10 Вт/м2 в свободном пространстве. Наиболее сильное поглощение возникло при поляризации поперечной магнитной волны ТМ вдоль оси z (TMz) (при столкновении волн электрического поля параллельно оси пальца), впоследствии волны в пальце становились типа TM*z*1 с двумя противоположными осевыми зонами с максимальной интенсивностью нагрева. Максимальная интенсивность излучения стала равной 5 Вт/дм3, а средний показатель интенсивности на участке площадью 10 см3 с наиболее неблагоприятными показателями – около 1,8 Вт/дм3.

Если бы палец был подвержен воздействию плоской волны с плотностью потока энергии 50 Вт/м2, что считается допустимым при использовании **микроволновых печей** и других приборов, максимальное значение составило бы 25 Вт/дм3 и интегрированное значение на участке 10 см3 составило бы 9 Вт/дм3.

Были сделаны следующие выводы:

- базовое ограничение для **обычных лиц** было превышено. Однако с применением действующих в настоящее время стандартов обычные люди подвергаются воздействию микроволнового излучения только при использовании **микроволновых печей** с дверцей камеры, источник утечки которых настолько мал, что при высокой интенсивности дозы облучения хватит лишь на небольшой объем пальца. Кроме того, отсутствует необходимость в расположении руки рядом с закрытой дверцей работающей микроволновой печи. В экспериментальных исследованиях 1970-х годов присутствует значительное число отчетов, в которых указано, что средний уровень облучения на протяжении нескольких минут в 10–100 раз меньше 10 Вт/м2. Следовательно, фактически поглощаемая доза облучения не выходит за рамки допустимого значения SAR;

- базовое ограничение для **обученных лиц** приблизительно равно фактическому значению SAR. Тем не менее в реальной ситуации, когда оператор, выполняющий извлечение **загрузки** из выходного отверстия работающей в постоянном режиме **микроволновой печи** туннельного типа на протяжении длительного периода времени, опасность гораздо выше, чем при использовании **микроволновой печи** с дверцей камеры. Но, как правило, необязательно постоянно держать руку, с помощью которой оператор извлекает объекты, близко к отверстию. Дополнительным усугубляющим фактором является то, что отверстие печи туннельного типа больше дверцы камеры печи, поэтому область с большой плотностью потока микроволнового излучения может простираться на большее расстояние, чем при использовании печи с дверцей камеры. Следовательно, конструкция торцевых зон печи туннельного типа должна обеспечивать соответствие допустимому значению SAR для одного человеческого пальца, которые превышают значения при воздействии волн в поле дальней зоны с плотностью потока энергии 50 Вт/м2, что должно быть подтверждено измерениями. Данное значение не должно превышаться;

- печь туннельного типа должна работать в таком режиме, чтобы не возникали утечки, превышающие среднее допустимое значение. Тем не менее, некоторые части **микроволновой печи** туннельного типа могут работать пустыми, а оператору при этом все равно необходимо извлекать **загрузку** из области выгрузки. Следовательно, значение 100 Вт/м2 для работающей пустой печи с дверцей камеры не допускается применять к печам туннельного типа.

**DD.4 Опасность микроволнового излучения из отверстий в камерах и торцевых отверстий туннеля**

Фактическая поглощенная доза облучения частью человеческого тела сильно зависит от конфигурации поля, и сама конфигурация поля на части тела сильно изменяется в зависимости от части тела. Это означает, что даже известное значение фактической плотности потока излучения или интенсивности электрического поля нельзя использовать для оценки фактического коэффициента поглощения микроволновой энергии. Возникает необходимость в проработке более полного сценария с учетом всех деталей, прежде чем приступать к расчету поглощаемой дозы облучения. Следовательно, невозможно определить уровень угрозы на основании только интенсивности утечки, измеренной в качестве квазиплоской волны свободного пространства на расстоянии 50 мм или более от источника. Реальный уровень угрозы также зависит от:

- любой возможности доступа к области с микроволновым излучением;

- размера отверстия, который может повлиять на характеристики типа поля или допустить наличие нескольких типов микроволновых полей;

- любых предметов, в том числе нагреваемой **загрузки**, либо части тела, находящейся внутри отверстия, которые также могут повлиять на характеристики типа поля.

Ситуация, в которой осуществляется доступ к печи, является, бесспорно, ключевой. Эту ситуацию необходимо стандартизировать, чтобы ввести достаточно простые и объективные процедуры и требования. Поскольку рука, ладонь и пальцы считаются единственными частями тела, которыми можно прикоснуться, и которые можно поместить в отверстия таких приборов, можно выделить два важных момента:

1) все геометрические факторы (к примеру, с помощью испытательного щупа В);

2) как было упомянуто выше, данные части тела менее чувствительны к излучению, чем, например, голова.

Важным является то, что «граница опасности» (в настоящем стандарте использован термин **эталонная поверхность**) устанавливается вблизи поверхностей, которые могут быть открыты механическим способом, и что допустимое показание измерительного прибора составляет 50 Вт/м2 во время проведения испытаний. Это означает, что остается разработать испытания, благодаря которым можно будет с большой долей вероятности говорить о том, что фактическая плотность излучения [в ваттах на кубический метр (Вт/м3), либо единицах SAR, выраженных в ваттах на килограмм (Вт/кг)] в пальцах, ладони или руке, соприкасающихся с **эталонной поверхностью**, не превысит показателей утечки, вызванной «обычным» источником, таким как область дверцы камеры **микроволновой печи**, плотность излучения в которой составляет 50 Вт/м2 на расстоянии 50 мм от любой части прибора.

Следующей проблемой является конфигурация поля, т.е. ответ на вопрос, как получить реальные результаты измерений, используя тот же тип измерительных приборов, который используется для **микроволновых печей** с дверцей камеры. Очевидно, что существует необходимость в упрощении и стандартизации с применением набора из нескольких типичных сценариев. Приоритетным вопросом является проработка случаев, когда доступ к микроволновой печи приводит к более высокой дозе облучения, чем в обычных случаях работы с печью, оснащенной дверцей камеры. Такие «неблагоприятные» случаи указаны далее:

- конфигурация поля такова, что в одной из областей существует высокоинтенсивное излучение, интенсивность которого за короткий промежуток времени уменьшается по мере увеличения расстояния до источника излучения, в результате чего невозможно выполнить измерение, но, возможно, существует зона с довольно опасной плотностью излучения на расстоянии 50 мм или менее от датчика измерительного прибора. Конструкции, создающие безизлучательные ближние поля или сильно затухающие виды колебаний, обладают данным эффектом;

- конфигурация поля такова, что поток микроволновой энергии ограничен пространством диэлектрического объекта. Наиболее типичным примером является нагреваемая **загрузка**, выходящая из печи туннельного типа. В таком случае может возникнуть ограниченная в пространстве поверхностная волна, «перемещающая» довольно большое количество микроволновой энергии в сторону от отверстия. В результате может наблюдаться измеримая утечка на расстоянии 500 мм или более от отверстия, при этом вблизи отверстия (при выполнении измерений с помощью датчика на расстоянии 50 мм) утечка будет отсутствовать. При рассмотрении случаев с таким типом волны необходимо принимать во внимание, что рука оператора фактически соприкасается с **загрузкой** и только после этого становится участником ситуации. Еще одной проблемой, связанной с данным типом волн, является тот факт, что любая зарегистрированная измерительным прибором утечка может быть ошибочной, поскольку в самом источнике она может отсутствовать.

Также нежелательными являются случаи, когда существует неопасная ситуация, но измерительный прибор при этом показывает высокие значения утечки. Таким случаем является утечка микроволнового излучения на крышках для замены ламп освещения, описанная выше.

В настоящем стандарте использован метод устранения утечки и применения неотражающих **микроволновых барьеров**. Один конец металлического стержня может выполнять функцию приемника волн, и при правильном расположении стержня вблизи компонентов микроволновой печи и **загрузки** он также будет принимать ближние поля, затухающие виды колебаний и поверхностные волны. Также работает принцип «пространственного усреднения» находящейся снаружи микроволновой энергии, поскольку датчик измерительного прибора по-прежнему располагается не ближе 50 мм к любому объекту.

Кончик стержня может быть вставлен на 50 мм во **входные и выходные отверстия**. Такие измерения могут считаться ошибочными, но данный метод полезен в случае использования ненадежных конструкций с «занавесками», предназначенными для сокращения утечки, к которым оператор имеет доступ, а также в связи с необходимостью компенсировать недостатки упрощенного метода измерений ввиду большого разнообразия объектов и геометрических размеров отверстий, а также ввиду возможного длительного присутствия оператора вблизи таких отверстий.

**DD.5 Усреднение по времени**

В действующих в настоящее время стандартах имеются лишь две спецификации для интегрирования по времени:

a) 6 мин для воздействия излучения на тело полностью (с возможным учетом пальцев) и

b) требования к рабочим циклам при наличии очень коротких импульсов, таких как импульсы радиолокационных передатчиков. Кроме того, в законодательстве некоторых стран по неионизирующему излучению указано предельное значение облучения. Для предельного значения 250 Вт/м2 и среднего 10 Вт/м2 максимальное время облучения составит 300/25=12 с однократного сильного облучения, которое допускается в течение 6-минутного интервала без облучения на протяжении оставшихся 5 мин 48 с.

6-минутный период интегрирования вполне совместим с типичными случаями облучения частей тела, если радиус кривизны превышает длину микроволны свободного пространства на частоте 2450 МГц. В таких случаях можно предположить, что затухающая плоская волна распространяется внутрь тканей на глубину 30–40 мм, и происходит уравновешивание температуры благодаря теплопроводности. Используя данные о теплопроводности и закон теплопроводности Фурье, получают временную константу (около 63% условий стационарности возникли), равную приблизительно 5 мин. Полезным примером для сравнения является варка яйца в воде при температуре 100°С: требуется около 5 мин, чтобы температура центра яйца достигла приблизительно 65°С.

Наиболее неблагоприятный профиль распространения температур при диаметре пальца Ø 13 мм под воздействием плоских волн при частоте 2450 МГц является неравномерным, расстояние между горячими и холодными участками составляет около 5 мм. Микроволновое взаимодействие является наиболее прочным при диаметре пальца примерно Ø 16 мм. Соответствующее расстояние между горячими и холодными участками становится 7 мм или меньше.

Закон теплопроводности Фурье является уравнением распространения тепла. Если варка яйца диаметром Ø 40 мм происходит на протяжении 5 мин с расстоянием между горячими и холодными участками, равным 20 мм, то выравнивание температур на расстоянии 7 мм произойдет через (7/20)2 или 5–60 с, т.е. для периода интегрирования хватит около 35 с.

Однако существует еще один фактор, который следует принимать во внимание: скорость нагрева даже очень локализованного участка не должна быть слишком высокой, чтобы в течение периода интегрирования избежать болевых ощущений и получения травмы. Принимая во внимание, что нагревание участка кожи с нервными волокнами, отвечающими за восприятие тепла, произойдет, как минимум, благодаря теплопроводности, и что такое повышение температуры за короткое время не приведет к травме пальцев, значение роста температуры на локальном участке может быть установлено на 5 К. Обычный человек почувствует повышение температуры до 5 К (а иногда и до 3 К) и отреагирует на него в течение нескольких секунд.

При значении SAR, равном 20 Вт/кг (базовое ограничение для человеческих пальцев **обученных лиц**), скорость нагрева составит приблизительно 0,5 К/мин.

Теперь предположим, что только кончик пальца поглощает всю мощность. Иногда такой вариант может возникнуть, когда палец соприкасается с поврежденными уплотнениями **микроволновой печи**, а также в случаях контакта с ближними полями. Объем той части кончика пальца, которая поглощает излучение, составляет 0,5 см3 (объем полусферы Ø 12 мм). Базовым ограничением допускается объем поглощающего излучение предмета, равный 10 см3, т.е. скорость нагрева будет в 20 раз больше допустимой скорости и составит 10 К/мин. Это также означает, что человек почувствует нагрев пальца в течение 20 с. Поскольку выравнивание температур благодаря теплопроводности имеет ту же временную константу, что и указанная выше, получается, что подходящим временем интегрирования является период, приблизительно равный 30 с.

Наиболее неблагоприятная ситуация возникает, когда кончик пальца соприкасается с узкой прорезью в металлической поверхности, откуда происходит утечка. Локальное значение SAR в таком случае сильно зависит от сухости кожи. Например, кончик пальца Ø 13 мм со слоем сухой кожи толщиной 1 мм прижимают к центру прорези шириной 2 мм и длиной 100 мм. При отсутствии пальца значение утечки на расстоянии 50 мм составит 50 Вт/м2 (т.е. сила электрического поля составит 137 В/м). Локальное значение SAR станет равным 30 Вт/дм3 на участке шириной 4 мм и глубиной 1,5 мм. Данное значение само по себе не превышает базового ограничения. Если палец влажный, а слой кожи тонкий, локальное значение SAR может увеличиться до 50 раз, но два небольших нагреваемых участка, соприкасающиеся с краями прорези, имеют ширину и глубину, равные приблизительно 1 мм. Следовательно, расстояние выравнивания температур составляет 2 мм, поэтому временная константа теплопроводности равна (2/20)2 × (5 × 60) с = 3 с. Локальная скорость нагрева в теплоизолированном пространстве составит до 40 К/мин. Тем не менее благодаря теплопроводности постоянная температура не превысит 3 К, что также является приемлемым результатом. Следовательно, даже в самой неблагоприятной ситуации с высоким локальным значением SAR в **камере** микроволновой печи период интегрирования необязательно должен быть меньше 30 с.

**DD.6 Выводы. Изменения стандартов для печей с дверцей камеры**

Указанный в действующих стандартах период интегрирования, равный 6 мин, не подходит для рассматриваемых целей. Необходимо использовать более реалистичное значение, равное 30 с. В некоторых ситуациях допускается использовать устройства с открытым торцом для нагрева **загрузки**. Такие устройства могут практически моментально нанести травму в случае прикосновения к ним любой частью тела в процессе эксплуатации, вследствие чего необходимо применять другие правила техники безопасности.

В действующем стандарте излучения для **микроволновых печей** указан период интегрирования для выполнения измерений, равный 2 с. Такая продолжительность используется, скорее, по историческим и практическим причинам, нежели из соображений безопасности. Типичная бытовая **микроволновая печь** может быть оснащена миксером на потолке камеры или поворотным столом, а при указанном в стандарте испытании с **загрузкой** в виде кругового цилиндрического предмета периодичность варьирования утечки будет сравнима с указанной продолжительностью периода интегрирования. Выполняемые по настоящему стандарту измерения являются простыми и быстрыми, и с их помощью получаемые данные будут верными.

Поскольку режим работы не оснащенных дверцами приборов, описанных в настоящем приложении, не всегда одинаковый и отсутствует необходимость вводить ограничения по конструкции, не улучшающие параметры безопасности приборов, период интегрирования для измерения утечек, применяемый к таким приборам, должен составлять 20 с. Такая продолжительность позволяет выполнять более быстрые измерения и упрощает процесс интегрирования. Необходимо выбирать наименее благоприятную продолжительность 20 с и поддерживать значение времени интегрирования прибора, равное 2–3 с.

По указанным здесь причинам допустимый уровень утечки не должен составлять 100 Вт/м2 при эксплуатации печи с пустой камерой и **микроволновых печей**, оснащенных дверцей. Следует применять стандартное значение 50 Вт/м2.

Кроме того, в целях упрощения процесса эксплуатации измерительного прибора и численного интегрирования в случаях сильно варьируемой утечки вводят максимальное измеренное (интегрированное, предельное) значение, равное 500 Вт/м2 и соответствующее времени интегрирования измерительного прибора, равному 2–3 с. Такое сильное варьирование утечки может возникнуть, например, в приборах с защитным устройством, состоящим из встроенного монитора утечки, соединенного с устройством отключения прибора.

**Приложение EE**

**(обязательное)**

**Микроволновые печи, предназначенные для использования на борту судов**

Номера разделов без буквенного префикса приложения относятся к номерам разделов основной части настоящего стандарта, которые были изменены или заменены. Разделы, которые являются новыми или дополнительными к разделам основной части настоящего стандарта, обозначаются добавлением буквы приложения, за которой следует нумерация, начиная с 201.

В настоящем приложении приведены изменения для соответствующих разделов и пунктов настоящего стандарта, либо, если настоящий стандарт не применяется, части 1, в целях указания требований к **микроволновым печам**, предназначенных для использования на борту судов. В настоящем приложении указано, что именно заменяет соответствующий текст настоящего стандарта или части 1, – раздел или пункт настоящего приложения, если это не ясно из контекста.

**6 Классификация**

6.2 *Дополнение*

Приборы для использования на **открытой палубе** должны иметь исполнение IPX6.

**7 Маркировка и инструкции**

7.1 *Изменение*

*Заменить второе перечисление в первом абзаце следующим:*

- **номинальная частота** или **диапазон номинальных частот** в Гц;

7.12 *Дополнение*

Инструкции по эксплуатации должны также включать в себя следующую информацию:

- использование на борту судов;

- место установки (защитное ограждение **открытой палубы, каюта**);

- средства закрепления.

*Инструкции* ***микроволновых печей****, предназначенных для использования на борту судов, должны содержать следующие предупреждение:*

ОСТОРОЖНО: Убедитесь, что напряжение и частота электросети судна соответствуют **номинальному напряжению** и **номинальной частоте** или **диапазону номинальных частот микроволновой печи**.

Заменить одиннадцатый пунктирный пунктир на следующий

*Заменить одиннадцатое перечисление следующим:*

- подробные сведения для чистки уплотнителей дверец, **камер, полок** и примыкающих к ним частей.

**11 Нагрев**

11.5 *Дополнение*

***Микроволновые печи****, маркированные* ***номинальной частотой****, испытывают с наиболее высокой частотой в пределах ± 4 % от* ***номинальной частоты****.*

***Микроволновые печи****, маркированные* ***диапазоном номинальных частот****, испытывают с наиболее высокой частотой в пределах этого диапазона.*

**22 Конструкция**

ЕЕ.22.201 Приборы должны выдерживать импульсы, которым они могут подвергаться.

*Соответствие проверяют проведением испытаний полусинусоидальным импульсом по IEC 60068-2-27 при следующих условиях.*

*Прибор закрепляют в нормальном положении использования на установке для испытаний ударами посредством ремней, обмотанных вокруг корпуса.*

*Применяют полусинусоидальный тип импульса, а интенсивность равна следующей:*

*- прилагают полусинусоидальные импульсы по всем трем осям;*

*- пик ускорения – 250 м/с2,*

*- продолжительность каждого полусинусоидального импульса – 6 мс;*

*- число полусинусоидальных импульсов в каждом направлении – 1000±10.*

*Прибор не должен иметь повреждений, которые нарушают соответствие требованиям 8.1, 16.3, раздела 29 и 32.1, а соединения не должны ослабнуть.*

ЕЕ.22.202 Приборы должны выдерживать вибрации, которым они могут подвергаться.

*Соответствие проверяют проведением испытаний на вибрацию по IEC 60068-2-6 при следующих условиях.*

*Прибор закрепляют в нормальном положении использования на вибростенде посредством ремней, обмотанных вокруг корпуса. Тип вибрации синусоидальный, а режим следующий:*

*- направление вибрации – вертикальное и горизонтальное;*

*- амплитуда вибрации – 0,35 мм;*

*- разброс диапазона частоты – 10–150 Гц;*

*- продолжительность испытания – 30 мин.*

*Прибор не должен иметь повреждений, которые нарушают соответствие требованиям 8.1, 16.3 и 32.1, а соединения не должны ослабнуть.*

ЕЕ.22.203 **Полки** должны иметь **несъемную** верхнюю поверхность, устойчивую к скольжению.

*Соответствие проверяют осмотром и проведением следующих испытаний.*

*Верхняя поверхность* ***полки*** *смазана растительным маслом. Прибор устанавливают дверцей вперед и закрепляют на поверхности, которую можно наклонять вправо вниз в одном направлении на 12°. Пустую обеденную тарелку (см. таблицу А.1 IEC 60436:2015/AMD 1:2020) располагают по центру* ***полки****. Затем печь медленно наклоняют.*

*При повторном испытании и для* ***микроволновых печей*** *с поворотными* ***полками******полку*** *поворачивают на 90°, снова устанавливают тарелку по центру и затем медленно наклоняют* ***микроволновую печь****. Для* ***микроволновых печей*** *с* ***несъемными полками, микроволновую печь*** *поворачивают на 90°, снова устанавливают тарелку по центру и затем медленно наклоняют* ***микроволновую печь****.*

*Во время каждого из этих испытаний тарелка не должна соскальзывать на выступающий край* ***полки****, если таковой имеется, или на стенку* ***камеры****.*

Примечание – Во время испытаний печь не подключена к электросети, и дверца **камеры** может быть открыта.

**28 Винты и соединения**

28.1 *Дополнение*

Винты из углеродистой и легированной стали должны быть изготовлены в соответствии с ISO 898-1.

Винты из коррозионностойкой нержавеющей стали должны быть изготовлены в соответствии с ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3 или ISO 3506-4.

28.4 *Дополнение*

Винты, обеспечивающие механические и электрические соединения, должны быть сконструированы таким образом, чтобы контактное давление существенно не изменялось из-за ослабления навинчиваемых деталей узла при эксплуатационных нагрузках и контактной коррозии.

Винты, обеспечивающие механические соединения и непрерывность заземления, должны:

- быть одного из типов, указанных в таблице ЕЕ.201, и изготавливаться в соответствии с ISO 898-1, ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3 или ISO 3506-4, и

- иметь минимальный наружный диаметр резьбы 2,8 мм, и

- быть сконструированы таким образом, чтобы контактное давление существенно не изменялось из-за ослабления навинчиваемых деталей узла при эксплуатационных нагрузках и контактной коррозии. Они должны быть сконструированы таким образом, чтобы сохранялось минимальное контактное давление.

*Соответствие проверяют осмотром и измерением крутящих моментов винтовых соединений, обеспечивающих непрерывность заземления, путем приложения момента, указанного в таблице ЕЕ.201, для поворота винта в направлении крепления. Винт не должен проворачиваться.*

*Перед проведением испытания винт не должен быть откручен.*

Таблица ЕЕ.201 – Крутящие моменты винтовых соединений, обеспечивающих непрерывность заземления

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметр наружной резьбы винта, мм | Крутящий момент, Нм | |
| Резьбовые соединения для обеспечения механической прочности винтов A2-70 в соответствии с ISO 3506-1, ISO 3506-2, ISO 3506-3, ISO 3506-4 и винтов класса прочности 5.8 по ISO 898-1 | Резьбовые соединения для обеспечения механической прочности винтов класса прочности выше 8,8 в соответствии с ISO 898-1 |
| > 2,8 и ≤ 3,6 | 0,8 | 1,3 |
| > 3,6 и ≤ 4,2 | 1,9 | 3,0 |
| > 4,2 и ≤ 5,3 | 3,7 | 6,0 |
| > 5,3 и ≤ 6,3 | 6,5 | 10,0 |
| M8 | 15,0 | 25,0 |
| M10 | 31,0 | 50,0 |

**31 Стойкость к коррозии**

*Замена*

Применяют данный раздел части 1, за исключением следующего.

*Дополнение*

*Соответствие проверяют испытанием Kb в соляном тумане по IEC 60068-2-52,*

*- для использования на* ***открытой палубе*** *применяют интенсивность 1;*

*- для использования в* ***каютах*** *применяют интенсивность 2.*

*Перед испытанием покрытия царапают с помощью закаленного стального штыря, конец которого имеет форму конуса с углом 40°. Его конец закруглен радиусом (0,25±0,02) мм. Штырь нагружен так, чтобы сила, прилагаемая вдоль его оси, составляла (10±0,5) Н. Царапины наносят путем проведения штырем по поверхности покрытия со скоростью приблизительно 20 мм/с. Делают пять царапин на расстоянии не менее 5 мм друг от друга и не менее 5 мм от краев.*

*После испытания прибор не должен быть поврежден до такой степени, что соответствие требованиям настоящего стандарта, в частности разделам 8 и 27, будет нарушено. Покрытие не должно быть испорчено и не должно отслаиваться от металлической поверхности.*

**Приложение ДА**

**(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
| IEC 60068-2-6 | MOD | ГОСТ 28203-89 (МЭК 68-2-6-82) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fс и руководство: Вибрация (синусоидальная)» |
| IEC 60068-2-27 | MOD | ГОСТ 28213-89 (МЭК 68-2-27-87) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Еа и руководство: Одиночный удар» |
| IEC 60068-2-52 | MOD | ГОСТ 28234-89 (МЭК 68-2-52-84) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Кb: Соляной туман, циклическое (раствор хлорида натрия)» |
| IEC 60335-2-36 | IDT | ГОСТ IEC 60335-2-36–2016 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-36. Дополнительные требования к электрическим кухонным плитам, духовкам, конфоркам и нагревательным элементам для предприятий общественного питания» |
| IEC 60335-2-42 | IDT | ГОСТ IEC 60335-2-42–2013 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-42. Частные требования к электрическим шкафам с принудительной циркуляцией воздуха, пароварочным аппаратам и пароварочно-конвективным шкафам для предприятий общественного питания» |
| IEC 60335-2-49 | IDT | ГОСТ IEC 60335-2-49–2017 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-49. Дополнительные требования к приборам для поддержания температуры горячих пищевых продуктов и нагрева посуды для предприятий общественного питания» |

*Окончание таблицы ДА.1*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта |
| IEC 60335-2-75 | IDT | ГОСТ IEC 60335-2-75–2013 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-75. Частные требования к дозирующим устройствам и торговым автоматам для предприятий общественного питания» |
| IEC 60436 | IDT | ГОСТ IEC 60436-2016 «Машины электрические посудомоечные бытового назначения. Методы измерения рабочих характеристик» |
| IEC 60584-1 | – | \* |
| ISO 898-1 | IDT | ГОСТ ISO 898-1-2014 «Механические свойства крепежных изделий из углеродистых и легированных сталей. Часть 1. Болты, винты и шпильки установленных классов прочности с крупным и мелким шагом резьбы» |
| ISO 3506-1 | IDT | ГОСТ ISO 3506-1-2014 «Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 1. Болты, винты и шпильки» |
| ISO 3506-2 | IDT | ГОСТ ISO 3506-2-2014 «Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 2. Гайки» |
| ISO 3506-3 | IDT | ГОСТ ISO 3506-3-2014 «Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 3. Установочные винты и аналогичные крепежные изделия, не подвергаемые растягивающему напряжению» |
| ISO 3506-4 | IDT | ГОСТ ISO 3506-4-2014 «Механические свойства крепежных изделий из коррозионно-стойкой нержавеющей стали. Часть 4. Самонарезающие винты» |
| \* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.  Примечание – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:  - IDT – идентичные стандарты;  - MOD – модифицированные стандарты. | | |

**Библиография**

Применяют библиографию части 1, за исключением следующего.

*Дополнение*

IEC 60335-2-25, Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-25: Particular requirements for microwave ovens, including combination microwave ovens (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 2-25. Частные требования к микроволновым печам, включая комбинированные микроволновые печи)

IEC 60519-6, Safety in installations for electroheating and electromagnetic processing – Part 6: Particular requirements for high frequency dielectric and microwave heating and processing equipment (Безопасность электротермического оборудования. Часть 6. Технические условия по безопасности промышленного сверхвысокочастотного нагревательного оборудования)

IEC 60601 (все части), Medical electrical equipment (Изделия медицинские электрические)

IEC 60989:1991[[2]](#footnote-2), Separating transformers, autotransformers, variable transformers and reactors (Трансформаторы разделительные, автотрансформаторы, регулировочные трансформаторы и реактивные катушки индуктивности)

IEC 61270-1, Capacitors for microwave ovens – Part 1: General (Конденсаторы для микроволновых печей. Часть 1. Общие положения)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УДК 641.536:006.354 | МКС 97.040.20 | IDT |
| Ключевые слова: бытовые и аналогичные электрические приборы, микроволновые печи, комбинированные микроволновые печи, предприятия общественного питания, требования безопасности, методы испытаний | | |

Сведения о разработчике:

Общество с ограниченной ответственностью Научно-методический центр «Электромагнитная совместимость» (ООО «НМЦ ЭМС»)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Генеральный директор |  | Н.И. Файзрахманов |

1. Отменен. [↑](#footnote-ref-1)
2. Отменен. [↑](#footnote-ref-2)