20250

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГЕНЕРАТОРЫ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАДИОИЗОТОПНЫЕ

ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

ГОСТ 20250—83

Издание официальное



Цена 10 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.362.082.79:006.354 Группа Ф39

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГЕНЕРАТОРЫ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РАДИОИЗОТОПНЫЕ

Правила приемки и методы испытаний

Radioisotope thermoelectric generators
Acceptance rules and test methods

ГОСТ 20250—83

Взамен ГОСТ 20250—74

ОКП 69 4210

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 31 марта 1983 г. № 1608 срок действия установлен

с 01.07.86*

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на радиоизотопные термоэлектрические генераторы (далее — РИТЭГ), являющиеся изделиями самостоятельной поставки или составными частями радиоизотопных источников электроэнергии, в которых источниками тепловой энергии служат радиоизотопные источники тепла (далее — РИТ), а в качестве преобразователей тепловой энергии в электрическую используются блоки термоэлементов (далее — ТЭБ). Стандарт устанавливает правила приемки и методы испытаний для всех типов РИТЭГ.

Пояснения к терминам, применяемым в стандарте, приведены в справочном приложении 2.

1. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

1.1. Для проверки соответствия РИТЭГ требованиям технической документации на конкретное изделие устанавливают следующие категории проверок и испытаний:

1.1.1. На стадии ОКР (разработки РИТЭГ):

техническая проверка;

предварительные испытания;

испытания на надежность (безотказность);

приемочные испытания.

* Порядок и последовательность введения стандарта в действие в соответствии с обязательным приложением 1.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

Переиздание. Сентябрь 1983 г.

© Издательство стандартов, 1984

1.1.2. В процессе производства РИТЭГ:
техническая проверка;
приемо-сдаточные испытания;
квалификационные испытания;
периодические испытания;
типовые испытания.

1.2. При испытаниях по п. 1.1 РИТЭГ подвергают следующим испытаниям: механическим, электрическим, термическим, климатическим, радиационным и проверкам на соответствие изделия конструктивно-техническим требованиям. Применительно к РИТЭГ электрические, термические и климатические испытания, проводимые одновременно, составляют группу теплоэлектрических испытаний.

1.3. Объем и периодичность проверок и испытаний в пределах установленных категорий по п. 1.1 определяют в зависимости от типов РИТЭГ, типа производства и количества изделий, поставляемых потребителю.

1.3.1. Устанавливают следующие признаки для определения объема и периодичности проверок и испытаний:
единичное производство — до трех изделий;
единичное производство — более трех изделий;
серийное производство — до 25 изделий в год;
серийное производство — до 100 изделий в год;
серийное производство — более 100 изделий в год.

1.3.2. Типы РИТЭГ — по ГОСТ 19717—79.

1.4. РИТЭГ единичного производства подвергают испытаниям на непоставляемых потребителю (заказчику) образцах:
технической проверке;
предварительным испытаниям;
испытаниям на надежность (безотказность);
приемочным испытаниям.

Изделия, подлежащие поставке, проходят техническую проверку и приемо-сдаточные испытания.

РИТЭГ типа НС единичного производства (до трех изделий) допускается изготовлять в количестве, равном количеству поставляемых заказчику изделий. В этом случае допускается предварительные и приемо-сдаточные испытания совмещать с приемочными.

1.5. РИТЭГ, подлежащие серийному производству, на стадиях ОКР и в процессе производства подвергают испытаниям в полном объеме, установленном в п. 1.1.

1.6. Приемо-сдаточным испытаниям подвергают каждый РИТЭГ, предназначенный для поставки или проведения квалификационных, периодических и типовых испытаний.

Приемо-сдаточным испытаниям предшествует техническая проверка, во время которой РИТЭГ подвергают испытаниям с применением имитатора РИТ. Необходимость проведения технической

проверки устанавливается в ТУ на конкретное изделие. При проведении технической проверки отбор РИТЭГ для квалификационных, периодических и типовых испытаний осуществляют по ее результатам, а испытания, предусмотренные в составе приемо-сдаточных, включают в объем квалификационных, периодических и типовых испытаний после сборки РИТЭГ с радиоизотопным источником тепла.

1.7. Если в процессе приемо-сдаточных испытаний РИТЭГ будет обнаружено несоответствие проверяемого изделия требованиям настоящего стандарта и технической документации на конкретное изделие, то изделие считают не выдержавшим испытания и возвращают изготовителю для анализа причин дефектов и их устранения. При обнаружении дефектов, повторяющихся в разных изделиях, приемку приостанавливают до выявления и устранения причин возникновения дефектов.

1.8. Вторичное предъявление РИТЭГ на приемо-сдаточные испытания допускается после устранения дефектов на основе анализа причин их возникновения. Повторные испытания проводят в полном объеме, установленном для приемо-сдаточных испытаний. При обнаружении дефектов в процессе проведения повторных испытаний изделие забраковывают и изолируют от годных.

1.9. Квалификационные испытания изделий, предназначенных для серийного производства, проводят на прошедших приемо-сдаточные испытания или техническую проверку изделиях установочной серии (партии) в объеме периодических испытаний. Количество изделий, подвергаемых квалификационным испытаниям, устанавливается в зависимости от объема установочной серии, но не должно быть менее двух.

1.10. Периодические испытания изделий серийного производства проводят на изделиях первой после установочной (головной) серии. В случае положительных результатов испытаний периодические испытания при последующем изготовлении РИТЭГ проводят в сроки:

при производстве до 25 изделий в год — один раз в три года;
» » » 100 изделий в год — один раз в два года;
» » свыше 100 изделий в год — один раз в год.

При перерывах в производственном процессе изготовления изделий свыше одного года периодические испытания проводят на изделиях первой после перерыва серии.

При отрицательных результатах в процессе периодических испытаний очередные испытания проводят через один год независимо от количества изделий в серии. Возобновление установленной периодичности допускается не ранее, чем через 3 года после имевшихся случаев отрицательных результатов испытаний.

1.11. Если при периодических испытаниях будет обнаружено несоответствие изделия требованиям технической документации на конкретное изделие, то приемку очередных партий, а также отгрузку принятых ранее партий и отдельных изделий приостанавливают для анализа и устранения дефектов во всех изделиях, подлежащих поставке.

1.12. После устранения обнаруженных дефектов изделия подвергают повторным испытаниям в полном объеме периодических испытаний на удвоенном количестве изделий, в число которых могут быть включены изделия, подвергавшиеся первым периодическим испытаниям.

Если при повторных периодических испытаниях будет обнаружено несоответствие изделия технической документации, то приемку и отгрузку изделий прекращают до решения заказчика и предприятия-изготовителя. При положительных результатах повторных периодических испытаний приемку и отгрузку изделий возобновляют.

1.13. По согласованию между разработчиком (изготовителем) и заказчиком допускается поставка заказчику РИТЭГ единичного и серийного производства, прошедших предварительные, приемочные, периодические или типовые испытания (кроме случаев, когда в состав типовых входят разрушающие испытания или испытания на безотказность). Поставка РИТЭГ, прошедших испытания на безотказность, не допускается.

1.14. Количество образцов РИТЭГ, отбираемых для проведения предварительных, приемочных, периодических и типовых испытаний, устанавливают в технической документации с учетом необходимости обеспечения требований метрологической надежности результатов измерений. Минимальное количество РИТЭГ типа НП — 4 шт., остальных типов — не регламентируется.

1.15. Объемы проверок и испытаний в зависимости от категории испытаний и типов РИТЭГ указаны для:

проверок на соответствие РИТЭГ конструктивно-техническим требованиям — в табл. 1;

механических испытаний — в табл. 2;

теплоэлектрических испытаний — в табл. 3;

радиационных испытаний — в табл. 4.

1.15.1. Объем приемочных испытаний настоящий стандарт не устанавливает.

Разработчик программы и методики приемочных (ведомственных, межведомственных, государственных) испытаний определяет объем испытаний, согласованный между заказчиком и разработчиком изделия, из числа испытаний, установленных настоящим стандартом, или испытаний объекта, в который РИТЭГ входит в качестве составной части, используя методы испытаний, установленные настоящим стандартом.

1.15.2. Объем типовых испытаний определяют программой и методикой типовых испытаний, в которой должны быть быть предус-

Таблица 1

Объем проверок на соответствие РИТЭГ конструктивно-техническим требованиям

Проверяемый параметр	Категории проверок и испытаний															
	техническая проверка				предварительные испытания				приемо-сдаточные испытания				квалификационные и периодические испытания			
	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т
1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2. Внешний вид	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3. Масса	—	—	—	—	+	+	+	+	Н	+	Н	+	Н	—	Н	—
4. Качество маркировки	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—

Таблица 2

Объем механических проверок и испытаний РИТЭГ

Проверяемый параметр	Категории проверок и испытаний															
	техническая проверка				предварительные испытания				приемо-сдаточные испытания				квалификационные и периодические испытания			
	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т
1. Прочность при транспортировании и других механических нагрузках:																
при непосредственном транспортировании	—	—	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	+	—	+	+
при имитации транспортных и других механических нагрузок	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+
2. Прочность при воздействии вибрации одной частоты	Н	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Сохранность защитных свойств после аварийных условий при транспортировании	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	Н	Н	Н	Н
4. Качество строповых устройств	—	—	—	—	+	—	У	У	+	—	У	У	—	—	—	—
5. Герметичность корпуса РИТЭГ (вакуумная плотность)	+	+	+	+	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+	+
6. Прочность корпуса РИТЭГ:																
относительно избыточного давления газа-наполнителя	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
относительно избыточного давления внешней среды	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	+	+
7. Устойчивость комплекта поставки РИТЭГ к отклонениям от нормального атмосферного давления в окружающей среде при транспортировании	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 3

Объем теплоэлектрических проверок и испытаний РИТЭГ

Проверяемый параметр	Категории проверок и испытаний															
	техническая проверка				предварительные испытания				приемо-сдаточные испытания				квалификационные и периодические испытания			
	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т
1. Выходные электрические и температурные характеристики при нормальных климатических условиях изделия:																
загруженного РИТ	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—
с имитатором РИТ при его тепловой мощности, соответствующей тепловой мощности РИТ в начале и конце срока службы РИТЭГ	У	У	У	У	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
с имитатором РИТ при его тепловой мощности, соответствующей тепловой мощности РИТ в процессе службы РИТЭГ с устройствами регулирования	У	—	У	У	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Выходные электрические и температурные характеристики при максимальных температурах окружающей среды изделия:																
загруженного РИТ	—	—	—	—	+	+	+	У	—	—	—	—	—	+	+	У
с имитатором РИТ при его тепловой мощности, соответствующей тепловой мощности РИТ в начале и конце срока службы РИТЭГ	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+
с имитатором РИТ при его тепловой мощности, соответствующей тепловой мощности РИТ в процессе службы РИТЭГ с устройствами регулирования	—	—	—	—	У	—	У	У	—	—	—	—	У	—	У	У
3. Выходные электрические и температурные характеристики при минимальных температурах окружающей среды изделия:																
загруженного РИТ	—	—	—	—	—	+	—	У	—	—	—	—	—	+	—	У

Продолжение табл. 3

Проверяемый параметр	Категории проверок и испытаний															
	техническая проверка				предварительные испытания				приемо-сдаточные испытания				квалификационные и периодические испытания			
	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т
с имитатором РИТ при его тепловой мощности, соответствующей тепловой мощности РИТ в начале и конце срока службы РИТЭГ	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+
с имитатором РИТ при его тепловой мощности, соответствующей тепловой мощности РИТ в процессе службы РИТЭГ с устройствами регулирования	—	—	—	—	У	—	У	У	—	—	—	—	У	—	У	У
4. Выходные электрические и температурные характеристики после воздействия повышенной и пониженной температуры окружающей среды в процессе транспортирования и хранения	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+
5. Выходные характеристики в процессе и после воздействия на изделие повышенной влажности окружающей среды	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
6. Выходные электрические и температурные характеристики при специальных условиях эксплуатации, предусмотренных техническими требованиями к изделию	—	—	+	+	Н	—	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+

Таблица 4

Объем радиационных проверок и испытаний РИТЭГ

Проверяемый параметр	Категории проверок и испытаний															
	техническая проверка				предварительные испытания				приемо-сдаточные испытания				квалификационные и периодические испытания			
	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т	НС	НП	А	Т
1. Уровень загрязненности радиоактивными веществами наружных поверхностей РИТЭГ	—	—	—	—	+	+	+	У	+	+	+	+	—	—	—	—
2. Мощность эквивалентной дозы излучения в любой точке наружной поверхности РИТЭГ	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
3. Мощность эквивалентной дозы излучения в любой точке на расстоянии 1 м от поверхности транспортной упаковки РИТЭГ (или от поверхности РИТЭГ при отсутствии транспортной упаковки)	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—
4. Мощность эквивалентной дозы излучения в любой точке на расстоянии 1 м от поверхности транспортной упаковки РИТЭГ после испытаний на сохранность защитных свойств	—	—	—	—	+	+	+	+	—	—	—	—	Н	Н	Н	Н

Примечание к табл. 1—4. Условные обозначения проверок и испытаний: обязательны (+); не проводятся (—); обязательны при наличии в изделии соответствующих устройств (У); проводятся при наличии соответствующего требования в ТУ на конкретное изделие (Н). Обозначения типов РИТЭГ НС, НП, А — по ГОСТ 19717—79; Т — тип РИТЭГ транспортного назначения, не относящийся к типам НС, НП, А.

мотрены все проверки и испытания параметров и характеристик РИТЭГ, которые могут изменяться в результате проведенных в конструкции или технологии изготовления РИТЭГ доработок и изменений. В состав типовых испытаний должны включаться испытания на безотказность, если доработки и изменения в технической документации на РИТЭГ могут влиять на этот параметр. Методика проверок и испытаний при проведении типовых испытаний должна соответствовать требованиям настоящего стандарта.

1.16. Испытания РИТЭГ на надежность.

1.16.1. Испытания РИТЭГ на надежность проводят на основании программ в рамках программы обеспечения надежности (ПОН) конкретной разработки.

1.16.2. Основу испытаний на надежность составляют испытания РИТЭГ на безотказность в течение установленного срока службы изделия с момента его загрузки РИТ (ресурсные испытания), проводимые на стадии ОКР.

1.16.3. Испытания на безотказность включают в состав предварительных испытаний в случае, если отношение плановой продолжительности разработки изделия к установленному сроку службы РИТЭГ (в одинаковой размерности времени) составляет число не менее 10.

1.16.4. При величинах отношения, указанного в п. 1.16.3, лежащих в пределах от 10 до 2,5, испытания на безотказность изделий, предназначенных для серийного производства, проводят по отдельной программе. Завершение испытаний в этом случае должно предшествовать окончанию периодических испытаний изделий головной серии.

1.16.5. Если срок завершения испытаний на безотказность наступает позднее начала эксплуатации РИТЭГ заказчиком, ответственность разработчика (изготовителя) за показатели безотказности в объеме технических требований к изделию возникает после завершения испытаний.

1.16.6. При проведении испытаний на надежность периодичность контроля, состав показателей и их значения должны определяться технической документацией на конкретное изделие.

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Требования к средствам измерений и испытаний

2.1.1. Выбор средств измерений должен осуществляться в соответствии с требованиями и положениями стандартов Государственной системы обеспечения единства измерений и должен обеспечивать допустимые суммарные погрешности измерения параметров и характеристик РИТЭГ с доверительной вероятностью $P=0,95$.

2.1.2. Значения допустимых суммарных погрешностей измерения и рекомендуемые типы измерительных приборов даны в рекомендуемом приложении 3.

2.2. Подготовка к испытаниям

2.2.1. Климатические условия, при которых проводят теплоэлектрические испытания (табл. 3 п. 1), должны соответствовать следующим требованиям:

если в технической документации на изделие приводится зависимость измеряемых параметров от температуры окружающей среды — нормальным климатическим условиям:

температура окружающей среды от 15 до 35°С;

относительная влажность от 45 до 80%;

атмосферное давление от $0{,}84 \cdot 10^5$ до $1{,}06 \cdot 10^5$ Па (от 630 до 800 мм рт. ст.);

если зависимость измеряемых параметров от температуры окружающей среды неизвестна — температура окружающей среды должна составлять (20 ± 2)°С.

2.2.2. Климатические условия, при которых проводят теплоэлектрические испытания, предусмотренные подпунктами 2—6 табл. 3, определяются техническими требованиями к изделиям и методами испытаний п. 2.3.3.

2.2.3. Климатические условия, при которых проводят проверки на соответствие конструктивно-техническим требованиям, механические и радиационные испытания, не регламентируются.

2.2.4. На испытания изделия поставляют со штатными РИТ или его имитаторами, обеспечивающими требуемую величину тепловой мощности или мощности эквивалентной дозы излучения. Имитаторы и средства, обеспечивающие их использование в составе РИТЭГ, должны удовлетворять требованиям настоящего стандарта и технической документации на конкретное изделие. Применение имитаторов с параметрами, требующими последующего пересчета результатов измерений с целью приведения их в соответствии с установленными параметрами, не допускается.

2.2.5. Испытательное оборудование должно быть оснащено приборами и аппаратурой, удовлетворяющими требованиям п. 2.1. Методы выполнения измерений с помощью этих приборов и аппаратуры в составе испытательного оборудования должны быть стандартизованы или аттестованы в соответствии с ГОСТ 8.010—72. Остальные требования к испытательному оборудованию не регламентируются.

2.2.6. Очередность проведения видов испытаний в пределах данной категории испытаний, если это не оговорено в настоящем стандарте, регламентируется в технической документации на конкретное изделие.

2.2.7. При установлении очередности проведения видов испытаний в ТУ на РИТЭГ необходимо обеспечить минимальность количества изменений теплового режима ТЭБ и общей продолжитель-

пости испытаний. В связи с этим допускается проверку работоспособности изделия после воздействия внешних факторов производить один раз, по окончании всех испытаний на соответствующие воздействия.

2.3. Проведение испытаний

2.3.1. *Методы проведения проверок на соответствие РИТЭГ конструктивно-техническим требованиям*

2.3.1.1. Проверку соответствия габаритных, установочных и присоединительных размеров РИТЭГ и его транспортной упаковки требованиям технической документации на конкретное изделие проводят с помощью измерительных средств, обеспечивающих требуемую точность измерения, установленную настоящим стандартом или технической документацией на конкретное изделие, если требования последней являются более жесткими.

2.3.1.2. Проверку внешнего вида РИТЭГ проводят визуальным осмотром и сличением с технической документацией на конкретное изделие.

2.3.1.3. Проверку массы РИТЭГ проводят путем взвешивания на весах или с помощью динамометра, обеспечивающих точность не менее указанной в рекомендуемом приложении 3.

2.3.1.4. Контроль качества маркировки РИТЭГ и транспортной упаковки проводят путем сличения маркировки на изделиях с требованиями технической документации на конкретное изделие.

2.3.2. *Методы проведения механических проверок и испытаний*

2.3.2.1. Общие требования к объектам испытаний, подготовке испытаний, средствам испытаний, контроля и измерений, проведению и оформлению результатов испытаний — в соответствии с ГОСТ 24812—81.

2.3.2.2. Проверку прочности РИТЭГ типов НС, А, Т при транспортировании проводят на изделиях в состоянии, предусмотренном для транспортирования технической документацией, в транспортной упаковке. РИТЭГ (включая все упаковки, входящие в комплект поставки) закрепляют на автотранспортных средствах в соответствии с ТУ на испытуемый объект. Испытания заключаются в транспортировании изделия по грунтовым дорогам со средней скоростью не менее 40 км/ч и по шоссейным — со средней скоростью не менее 60 км/ч на расстояние не менее 500 км по каждому типу дорог. При снежном покрытии проезжей части дороги расстояние должно быть увеличено не менее чем в 1,5 раза. Допускается испытание на стенде, имитирующем условия транспортирования.

Результаты испытаний считают положительными, если РИТЭГ после транспортирования сохраняет выходные параметры при отсутствии повреждений наружных частей изделия, ослабления резьбовых соединений и нарушения товарного вида всего комплекта поставки.

2.3.2.3. Механические испытания РИТЭГ типов А, Т в рабочем (эксплуатационном) состоянии осуществляют в соответствии с техническими требованиями к конкретному изделию с помощью испытательных устройств, создающих вибро- и ударные перегрузки.

При отсутствии в технических требованиях указаний на величины эксплуатационных перегрузок изделия подвергают (в трех взаимно перпендикулярных направлениях):

испытанию на прочность при воздействии удара при пиковом ударном ускорении 150 м/с² (15 g), общем числе ударов 10^4 и длительности действия ударного ускорения τ, мс, вычисляемой по формуле (1)

$$\tau \geqslant \frac{300}{f_{0n}}, \qquad (1)$$

где f_{0n} — низшая резонансная частота изделия, Гц;

испытанию на прочность при воздействии вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц при амплитуде перемещения 0,5 мм, частоте перехода 50 Гц и амплитуде ускорения 50 м/с² (5 g) по 6 ч на каждой оси (время цикла качания — 8 мин).

Результаты испытаний считают положительными, если в процессе воздействия на РИТЭГ механических нагрузок, предусмотренных технической документацией на конкретное изделие, или после воздействия нагрузок, указанных в настоящем пункте, его контролируемые выходные параметры находятся в пределах, обусловленных технической документацией на изделие.

2.3.2.4. Проверку прочности РИТЭГ типа НП при транспортировании и других механических нагрузках проводят путем:

испытания на прочность при воздействии удара в транспортной упаковке в трех взаимно перпендикулярных направлениях в соответствии с требованиями п. 2.3.2.3;

испытания на прочность при воздействии вибрации в рабочем положении в трех взаимно перпендикулярных направлениях в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц при амплитуде перемещения 1,0 мм, частоте перехода 50 Гц и амплитуде ускорения 100 м/с² (10 g) по 6 ч на каждой оси (время цикла качания — 15 мин).

Результаты испытаний считают положительными, если изделие после воздействия указанных нагрузок сохраняет работоспособность при отсутствии видимых повреждений наружных частей изделия, ослабления резьбовых соединений и нарушения товарного вида комплекта поставки.

2.3.2.5. Испытанию на прочность при воздействии вибрации одной частоты подвергают РИТЭГ типов НП, А, Т. Испытания проводят в одном основном положении изделия на одной из частот от 20 до 30 Гц в течение 0,5 ч при амплитуде ускорения 20 м/с² (2 g). Допускается проводить испытание РИТЭГ с имитатором РИТ без тепловыделения.

Результаты испытания считают положительными, если в процессе воздействия на РИТЭГ вибрации в изделии не проявляются ослабления креплений и шумы, указывающие на возможность ослабления креплений в недоступных для непосредственного наблюдения местах.

2.3.2.6. Испытания РИТЭГ на сохранность защитных свойств после аварийных условий при транспортировании проводят путем имитации аварийных условий при транспортировании. Для РИТЭГ типов НС и А имитация аварийных условий заключается в сбрасывании изделий на специальные мишени и тепловом воздействии на изделия. Проверку сохранности защитных свойств РИТЭГ типов НП и Т осуществляют на основании технических требований, предъявляемых к конкретным изделиям.

2.3.2.7. Испытания РИТЭГ типов НС и А на сохранность защитных свойств являются разрушающими и проводятся на специально выделенных изделиях. Для проведения данного вида испытаний допускается выделять изделия, имевшие ранее отказы по выходным электрическим и (или) температурным характеристикам, или изделия с имитатором ТЭБ. Если по соображениям радиационной безопасности или экономической целесообразности испытания РИТЭГ со штатным РИТ проводиться не могут, то допускается имитация РИТ источником гамма-излучения на основе ^{60}Co, ^{137}Cs или ^{192}Ir. Испытаниям подвергают изделия в состоянии консервации в транспортной упаковке.

2.3.2.8. Испытания РИТЭГ на сохранность защитных свойств проводят в следующем порядке:

сбрасывание РИТЭГ с высоты 9 м на мишень № 1,

сбрасывание РИТЭГ с высоты 1 м на мишень № 2;

тепловое воздействие открытым огнем на предварительно разогретый до рабочих температур РИТЭГ температурой (800±40)°С [(1073±40) К] в течение 0,5 ч.

Мишень № 1 должна представлять собой плиту из низкоуглеродистой стали толщиной не менее 12 мм, плотно прилегающую всей поверхностью соприкосновения к бетонному блоку, имеющему массу не менее десятикратного значения массы проверяемого образца. Площадь ударной поверхности мишени должна быть не менее удвоенной величины опорной поверхности РИТЭГ в транспортной упаковке. Ударная поверхность должна быть установлена горизонтально.

Мишень № 2 должна удовлетворять всем требованиям к мишени № 1 и, кроме того, должна иметь стержень, изготовленный из низкоуглеродистой стали диаметром (150±5) мм, закрепленный вертикально и выступающий над ее поверхностью на 200 мм.

Положение сбрасываемого изделия относительно мишени в момент столкновения должно указываться в технической документации на конкретное изделие.

Если тепловому воздействию подвергают изделие без внутреннего тепловыделения, отсчет времени воздействия следует начинать после достижения на тепловом блоке РИТЭГ (или на контактной пластине теплопоглощающих спаев ТЭБ) температуры, соответствующей рабочей температуре в данной точке РИТЭГ, снаряженного РИТ и эксплуатируемого в нормальных климатических условиях.

2.3.2.9. До начала испытаний РИТЭГ на сохранность защитных свойств и после каждого этапа испытаний по п. 2.3.2.8 измеряют мощность эквивалентной дозы на поверхности изделия (транспортной упаковки) и на 1 м от нее по методике, изложенной в пп. 2.3.4.2—2.3.4.6.

Результаты испытаний считают положительными, если после третьего этапа испытаний (тепловое воздействие) на расстоянии 1 м от транспортной упаковки мощность эквивалентной дозы излучения превышает мощность дозы, определенную до первого сбрасывания и равную $3{,}6 \cdot 10^{-1}$ Вт/кг, не более:

100 раз при использовании в РИТЭГ штатного РИТ или имитатора на основе ^{192}Ir;

20 раз при использовании в РИТЭГ имитатора на основе ^{137}Cs;

5 раз при использовании в РИТЭГ имитатора на основе ^{60}Co.

Герметичность и работоспособность РИТЭГ после испытаний не контролируют.

2.3.2.10. Контроль качества строповых устройств осуществляют при их наличии на РИТЭГ и на его транспортной упаковке.

2.3.2.11. На непоставляемых образцах РИТЭГ испытания проводят путем приложения дополнительной нагрузки к изделию, имеющему строповые устройства. Дополнительная нагрузка должна соответствовать увеличенной в 6—8 раз массе испытуемого изделия и прикладываться к изделию не менее 10 мин.

Результаты испытаний считают положительными, если строповые устройства не разрушились и при их визуальном осмотре не наблюдается деформаций, трещин и надрывов.

Строповые устройства, подвергнутые подобной перегрузке, дальнейшему использованию (без специальных мер по их восстановлению) не подлежат.

2.3.2.12. Контроль качества строповых устройств на поставляемых изделиях осуществляют приложением дополнительно нагрузки к изделию, равной его массе с 10-минутной выдержкой. Приложение нагрузки должно быть плавным без рывков.

Результаты испытаний считают положительными, если с помощью лупы, имеющей не менее чем четырехкратное увеличение, на строповых устройствах не обнаруживается деформации, трещин и надрывов.

2.3.2.13. Корпус РИТЭГ в случаях, когда внутренние полости изделия заполняются газом-наполнителем (или смесью газов) с определенными физико-химическими свойствами и давлением, должен обладать вакуумной плотностью, качество которой должно задаваться в технической документации на конкретное изделие величиной допустимого суммарного натекания.

Основным методом проверки вакуумной плотности корпуса РИТЭГ является метод «гелиевой камеры», при котором внутренние полости изделия вакуумируются и соединяются с откачной системой гелиевого течеискателя, а с внешней стороны контролируемых оболочек, замыкающих внутренние полости, создается среда с заданным парциальным давлением гелия. В качестве «гелиевой камеры» может быть использована любая камера, в которой имеется возможность создать среду с известным (с точностью до 20%) парциальным давлением гелия.

В обоснованных случаях допускается проверка вакуумной плотности оболочек по частям, с помощью приспособлений, обеспечивающих создание заданного парциального давления гелия над частью оболочки (например, включающей сварной шов). Обоснованными случаями следует считать:

большую массу и (или) габариты РИТЭГ, превышающие технические возможности камер, которые могут быть применены для проверок указанным методом;

опасность перегрева ТЭБ при длительном нахождении его в вакууме.

При этом все части поверхности контролируемой оболочки должны быть подвергнуты проверке, а величина суммарного натекания через оболочку должна быть получена как сумма всех порознь измеренных величин натекания.

При проверке вакуумной плотности РИТЭГ по частям допускается в случаях, когда это оговорено в технической документации на изделие, учитывать при контрольных и приемочных испытаниях результаты измерений вакуумной плотности некоторых частей изделия, выполненных в процессе изготовления изделия.

Контроль вакуумной плотности корпуса РИТЭГ и его прочности осуществляют на изделиях, имеющих устройства для соединения его внутренних полостей с внешними вакуумными и пневматическими системами (клапаны, штенгели и т. п.). На изделиях, конструкция которых предусматривает герметизацию внутренних полостей путем заварки, запайки или иными способами, не допускающими вскрытия внутренних полостей без разрушения соответствующей части изделия, окончательная герметизация должна производиться после выполнения указанных проверок и испытаний в процессе предварительных, периодических и типовых испытаний. Это обстоятельство должно быть оговорено в технической документации на конкретное изделие.

2.3.2.14. Проверка вакуумной плотности РИТЭГ типов Т и НП в процессе технической проверки, предварительных и периодических испытаний должна выполняться непосредственно после испытаний прочности корпуса РИТЭГ относительно избыточного давления газа-наполнителя и внешней среды и как заключительный вид этих категорий испытаний. РИТЭГ типов НС и А могут подвергаться этому виду испытаний только после контроля прочности корпуса РИТЭГ относительно избыточного давления газа-наполнителя и внешней среды.

2.3.2.15. Проверка прочности корпуса РИТЭГ относительно избыточного давления газа-наполнителя производится в качестве первого испытания изделия и заключается в том, что заполнение внутренних полостей изделия газом-наполнителем выполняется при НКУ до давления, составляющего 1,5 от номинального (по верхнему пределу допуска, указанного в технической документации на конкретное изделие), определенного для режима транспортирования изделия при максимальной температуре окружающей среды. Испытание проводят в течение 10 мин, после чего выполняют испытание по п. 2.3.2.13.

Результаты проверки прочности корпуса РИТЭГ относительно избыточного давления газа-наполнителя считают положительными, если определенная при испытаниях по п. 2.3.2.13 величина суммарного натекания находится в пределах значений, установленных технической документацией на конкретное изделие.

2.3.2.16. Проверка прочности корпуса РИТЭГ относительно избыточного (повышенного) давления внешней среды осуществляется в случаях, когда изделие должно выдерживать в процессе транспортирования, хранения или эксплуатации, постоянно или в течение определенного промежутка времени избыточное давление внешней среды, превышающее удвоенную величину давления окружающей среды при нормальных климатических условиях по нижнему пределу установленного диапазона давлений, равную $1{,}68 \cdot 10^5$ Па. Испытание проводят в барокамере, давление в которой повышают до заданного значения и выдерживают не менее 1 ч. При испытании РИТЭГ должен находиться в том состоянии, для которого определено соответствующее техническое требование.

Результаты проверки прочности корпуса РИТЭГ относительно повышенного давления внешней среды считают положительными, если определенная после этого испытания величина суммарного натекания находится в пределах значений, установленных технической документацией на конкретное изделие.

Контроль прочности корпуса РИТЭГ типа А относительно избыточного давления внешней среды осуществляется в случае, когда гидростатическое давление воды воспринимается непосредственно корпусом РИТЭГ. Если РИТЭГ, являясь составной частью другого изделия, при нормальной эксплуатации заключен во вну-

тренюю полость этого изделия и не имеет непосредственно контакта с водой, он должен подвергаться гидравлическим проверкам и испытаниям, как РИТЭГ типа Т.

При выборе методов и средств контроля прочности корпуса РИТЭГ относительно избыточного давления внешней среды не рекомендуются методы, предусматривающие испытания на макетах, испытания отдельных частей изделия или испытания изделий, при которых воздействие давления окружающей среды заменяется другими механическими воздействиями или давлением, величина которого меньше установленной техническими требованиями к РИТЭГ.

2.3.2.17. Устойчивость комплекта поставки РИТЭГ к отклонениям от нормального атмосферного давления в окружающей среде при транспортировании проверяется в транспортной упаковке, в полном комплекте поставки. Проверке подлежит устойчивость средств упаковки (укладочных ящиков, полиэтиленовых мешков, технологических заглушек и т. п.), состава ЗИП и других изделий, входящих в комплект поставки. Проверка осуществляется воздействием на объект испытаний повышенного давления, равного $1{,}5 \cdot 10^5$ Па (1140 мм рт. ст.), и пониженного давления, равного $0{,}5 \cdot 10^5$ Па (400 мм рт. ст.). Выдержка по времени при каждом значении давления должна составлять не менее 1 ч.

Результаты проверки считают положительными, если визуальным осмотром после проведенных испытаний не обнаружено дефектов и нарушения товарного вида в изделиях, входящих в комплект поставки РИТЭГ, и в средствах упаковки.

2.3.3. *Методы проведения теплоэлектрических проверок и испытаний РИТЭГ*

2.3.3.1. Теплоэлектрические проверки и испытания проводят в условиях воздействия на РИТЭГ климатических факторов. Общие требования к объектам испытаний, к подготовке испытаний, к средствам испытаний, контроля и измерений, к проведению и оформлению результатов испытаний в этих условиях — в соответствии с ГОСТ 24813—81.

2.3.3.2. В состав выходных электрических и температурных характеристик РИТЭГ включают:

электрическую мощность РИТЭГ при фиксированном напряжении на контактах соединителей, которыми завершается электрическая цепь изделия, суммированную по всем каналам потребления;

напряжение на контактах соединителей РИТЭГ при имитации отбора электрической мощности потребителем и при разрыве цепи потребления;

сопротивление и прочность электрической изоляции цепи потребления относительно корпуса РИТЭГ;

внутреннее электрическое сопротивление цепи ТЭБ (при наличии соответствующего требования в технической документации на конкретное изделие);

величины температур в контрольных точках конструктивных элементов РИТЭГ (в случае назначения в технической документации на изделие ограничительных значений этих величин).

2.3.3.3. Контроль выходных электрических и температурных характеристик РИТЭГ при тепловой мощности имитатора РИТ, соответствующей ее значению в конце установленного срока службы изделия, осуществляют в случае, когда отношение периода полураспада, используемого для снаряжения РИТ радиоактивного вещества к продолжительности срока службы изделия (в одинаковой размерности времени) не превышает 20.

Если в технической документации оговорена возможность ресурсной потери мощности РИТЭГ за счет старения ТЭБ, в ТУ на конкретное изделие должна указываться методика определения выходной мощности РИТЭГ с учетом минимальной выходной мощности ТЭБ, определенной технической документацией.

2.3.3.4. Контроль выходных электрических и температурных характеристик РИТЭГ при тепловой мощности имитатора РИТ, промежуточной по отношению к ее значениям в начале и конце срока службы изделия, осуществляют при наличии в составе РИТЭГ устройств теплового или электрического регулирования мощности, преобразуемой в электрическую. При непрерывном регулировании контроль осуществляют не менее чем в одном состоянии изделия (например, соответствующем середине установленного срока службы). При дискретном регулировании или непрерывном, но обеспечиваемом несколькими различными устройствами, функционирующими поочередно, контроль осуществляют во всех временных точках изменения непрерывности функционирования этих устройств. Способ моделирования условий, обеспечивающих соответствие состояния изделия заданному сроку службы, устанавливается в технической документации на конкретное изделие.

2.3.3.5. При испытаниях на воздействие повышенных и пониженных температур изделия с имитатором РИТ выходные характеристики определяют при тепловой мощности имитатора, соответствующей нижнему пределу допуска, устанавливаемого технической документацией на загрузку РИТ радиоактивным веществом при данном значении номинала. При наличии в технической документации на изделие ограничительных значений температур в контрольных точках элементов конструкции температурные характеристики изделия контролируют дополнительно при тепловых мощностях имитатора РИТ, соответствующих верхнему пределу допуска на загрузку.

2.3.3.6. Значения температур окружающей среды при испытаниях РИТЭГ на воздействие повышенной и пониженной температур среды устанавливают в соответствии с ТУ на конкретное изделие.

2.3.3.7. Проверку выходных характеристик РИТЭГ после воздействия повышенных и пониженных температур при хранении и

транспортировании осуществляют только на изделиях, находящихся в состоянии консервации в транспортной упаковке, и когда установленные для этого вида испытаний значения температур окружающей среды превосходят по абсолютной величине соответствующие значения температур, установленных для аналогичных испытаний РИТЭГ в рабочих условиях, не менее чем на 10°С. В остальных случаях допускается проводить соответствующие испытания только части комплекта поставки, без РИТЭГ.

2.3.3.8. Испытание на воздействие повышенной влажности на герметичный РИТЭГ допускается осуществлять путем испытаний макетов, включающих штатные электрические соединители и кабели, находящиеся под номинальным напряжением, а также образцов с покрытиями, аналогичными покрытиям поверхностей РИТЭГ, при моделировании условий эксплуатации.

2.3.3.9. Контроль выходных электрических и температурных характеристик РИТЭГ при специальных, определяемых технической документацией на изделия, условиях эксплуатации (вода, большие гидростатические давления, вакуум, химически активные среды, в том числе соляной туман и т. п.) осуществляют на основании технических требований к конкретному изделию с учетом требований п. 2.3.3.14.

РИТЭГ типа НС подвергают испытанию на воздействие соляного тумана во всех случаях, кроме тех, когда в технических требованиях к конкретному изделию имеется прямое указание на отсутствие соответствующего требования.

Испытание на воздействие соляного тумана проводят для определения коррозионной стойкости внешних поверхностей и покрытий РИТЭГ и их пригодности к эксплуатации во влажной атмосфере в присутствии солей.

Испытанию поодвергают изделия или макеты, внешние поверхности и покрытия которых изготовлены из материалов, идентичных с материалами изделия, и находятся при той же средней температуре, что и поверхность изделия (до ±5°С).

Испытание проводят путем выдержки изделия или макета в соляном тумане с периодическим распылением соляного раствора в камере соляного тумана.

Камера соляного тумана должна удовлетворять следующим требованиям:

конструкция камеры должна позволять создавать в ней однородные условия и давать возможность туману свободно циркулировать вокруг изделия;

соляной раствор должен распыляться с помощью аэрозольного аппарата или форсунки.

Туман должен обладать дисперсностью 1—10 мкм (95% капель) и такой водностью, чтобы средний объем раствора, собирае-

мый коллектором за время не менее 24 ч, составил в среднем 0,1—0,3 мл за 1 ч работы камеры. Дисперсность должна быть указана в паспорте испытательного оборудования.

Соляной туман должен представлять собой раствор хлористого натрия по ГОСТ 4233—77 в дистиллированной воде по ГОСТ 6709—72 с концентрацией (33±3) г/л. Распыление раствора производят в течение 15 мин через каждые 45 мин испытания.

Испытание заключается в выдержке изделия или макета в камере соляного тумана в указанных условиях при температуре (27±2)°С в течение 10 сут.

По окончании испытания объект испытаний подвергают визуальному осмотру. Следы коррозии не допускаются. Оценка коррозионных разрушений поверхностей и покрытий по ГОСТ 9.076—77.

2.3.3.10. В зависимости от технических требований, предъявляемых к конкретному РИТЭГ, его выходные характеристики могут контролироваться в режимах постоянного тепловыделения (Q=const) или постоянного температурного поля (T=const), причем фиксация каждого режима может осуществляться при постоянном значении выходного напряжения (V=const) или электрического сопротивления потребителя (R=const).

В ТУ на РИТЭГ и отдельных программах и методиках испытаний должно быть указание на режим контроля выходных характеристик: Q, V=const, или Q, R=const, или T, V=const, или T, R=const.

2.3.3.11. Измерение выходных характеристик в режимах Q, V=const и Q, R=const выполняют в следующем порядке:

к электрическим соединителям РИТЭГ подключают имитатор потребителя (пульт контроля);

с помощью средств имитатора фиксируют требуемую величину V или R;

осуществляют выдержку РИТЭГ по времени, необходимую для достижения стационарного режима РИТЭГ (определение стационарного режима дано в справочном приложении 2; допустимые отклонения от стационарного режима должны быть указаны в ТУ на конкретное изделие);

измеряют параметры (напряжение и ток или напряжение и электрическую мощность), устанавливают очередное значение V или R и повторяют контрольный цикл: достижение стационарного режима — измерение.

2.3.3.12. Измерение выходных характеристик в режимах T, V=const и T, R=const выполняют в следующем порядке:

к электрическим соединителям РИТЭГ подключают имитатор потребителя;

с помощью средств имитатора фиксируют такую величину V_0 или R_0, которая обеспечивает требуемое температурное поле в элементах конструкции РИТЭГ (например, поле, соответствующее

условию максимальной электрической мощности РИТЭГ, установленной в ТУ на конкретное изделие) — «опорная точка»;

осуществляют выдержку РИТЭГ по времени, необходимую для достижения стационарного режима РИТЭГ в опорной точке;

измеряют параметры изделия при установленном значении V_0 или R_0 (в опорной точке);

с помощью средств имитатора производят скачкообразное изменение V или R до другого требуемого значения (например, $R \to \infty$), одновременно фиксируют соответствующие им значения выходных параметров; продолжительность фиксации должна быть минимальной (от 1 до 3 с), если в составе имитатора потребителя отсутствуют средства задержки мгновенных значений показаний приборов;

скачкообразно производят восстановление параметров опорной точки и при необходимости повторяют операции в перечисленной последовательности при следующем значении V или R (например, $R=0$).

Если при испытаниях используют имитатор РИТ, на протяжении всех операций должно обеспечиваться постоянство тепловыделения.

2.3.3.13. При измерениях выходных характеристик РИТЭГ в нормальных климатических условиях и условиях повышенных и пониженных температур в климатических камерах должны выполняться следующие требования:

должна быть обеспечена защита РИТЭГ от прямого воздействия источников тепловой радиации и от интенсификации теплообмена между поверхностями изделия и окружающей средой вследствие ее принудительного перемешивания (например, путем установки экранов);

перемещение окружающей среды относительно РИТЭГ (обдув газовой или обтекание жидкой средой) не должно превышать 0,5 м/с;

установка РИТЭГ на опорной поверхности должна быть аналогична его установке в рабочих условиях, оговоренных в эксплуатационной документации на изделие;

расстояние от любой точки поверхности РИТЭГ до стенок помещения (камеры) не должно быть менее половины наибольшего из линейных размеров РИТЭГ. Конкретные схемы размещения РИТЭГ в камерах с целью обеспечения указанных требований должны быть указаны в ТУ на конкретное изделие.

2.3.3.14. При измерениях выходных характеристик РИТЭГ в процессе имитации специальных условий эксплуатации, определяемых технической документацией на изделие, необходимо руководствоваться ТУ на конкретное изделие, где должны быть определены:

параметры окружающей среды;

средства имитации и контроля параметров окружающей среды, места установки средств измерения температуры и методы измерений;

требования к степени стационарности режима РИТЭГ при контроле его выходных характеристик.

2.3.3.15. При измерениях выходных характеристик РИТЭГ с электроимитатором РИТ необходимо обеспечить стабильность поддержания на заданном уровне электрической мощности, выделяемой на нагревательном элементе электроимитатора с точностью, при которой суммарная погрешность поддержания режима и измерения превосходит допустимую суммарную погрешность измерения, указанную в рекомендуемом приложении 3, не более чем в 1,2 раза.

Конструкция электроимитатора РИТ должна обеспечивать номинальное тепловыделение при максимальном напряжении, выбранном из ряда: 36; 120; 220 В.

2.3.3.16. При измерении температуры в контрольных точках элементов конструкции РИТЭГ следует при использовании термопар обеспечить однородность соединительных проводов от контактов электрических соединителей РИТЭГ до контактов вторичного измерительного прибора или распределительного устройства, используя только те материалы, которые применены в качестве электродов термопары.

2.3.3.17. При измерении сопротивления изоляции электрической цепи относительно корпуса РИТЭГ необходимо использовать методы измерения, позволяющие производить измерения необесточенных участков цепей (например, измерения с переводом РИТЭГ в режим короткого замыкания, другим родом тока, компенсационным методом).

2.3.3.18. При измерении электрической прочности изоляции цепи питания потребителя относительно корпуса РИТЭГ выбор величины испытательного напряжения следует осуществлять в соответствии с технической документацией на ТЭБ. Превышение величины испытательного напряжения, указываемой в ТУ на конкретное изделие, относительно соответствующей величины, установленной для ТЭБ, без согласования с предприятием-разработчиком ТЭБ не допускается.

2.3.3.19. При измерении выходного напряжения РИТЭГ измерительный прибор должен подключаться непосредственно к контактам электрических соединителей РИТЭГ.

2.3.3.20. При измерении напряжения питания электроимитатора РИТ измерительный прибор должен подключаться к контактам соединителя электроимитатора, установленного на корпус РИТЭГ.

2.3.3.21. Внутреннее электрическое сопротивление цепи ТЭБ в рабочих условиях r должно определяться в режиме T, V=const.

В порядке, указанном в п. 2.3.3.12, производят измерение электрической мощности W_0 и напряжения V_0 в опорной точке, а также напряжения при разомкнутой цепи E. При наличии этих данных внутреннее электрическое сопротивление цепи (r) в Ом вычисляют по формуле (2)

$$r = \frac{V_0(E - V_0)}{W_0}. \qquad (2)$$

Вычисленная величина должна быть отнесена к фактически имевшему место полю температур в РИТЭГ.

2.3.3.22. При измерениях выходных характеристик РИТЭГ, расположенных в климатических камерах и других замкнутых объемах, в условиях, когда пульт контроля находится вне камеры и не имеется возможности осуществить их электрическое соединение с помощью штатных средств, измерения должны осуществляться с помощью технологических кабелей, позволяющих выполнять требуемые измерения без вскрытия камеры и изменения режима работы РИТЭГ. При этом конструкция кабелей должна обеспечивать выполнение условий, указанных в пп. 2.3.3.16; 2.3.3.19 и 2.3.3.20.

2.3.3.23. При испытаниях РИТЭГ в условиях, отличающихся от нормальных климатических условий, продолжительность которых указана в технической документации на конкретное изделие, начало отсчета времени испытания должно производиться с момента, при котором одновременно могут быть зафиксированы стационарный режим РИТЭГ и достижение в окружающей РИТЭГ среде заданных параметров.

2.3.3.24. Продолжительность каждого из испытаний РИТЭГ на воздействие повышенной и пониженной температуры должна составлять величину не менее $\Delta\tau_y$ в ч, вычисляемую по формуле (3)

$$\Delta\tau_y = 4 + 3 \cdot 10^{-2} M, \qquad (3)$$

где M — масса РИТЭГ в состоянии, в котором он должен проходить данный вид испытаний (например, в сборе с устройствами, обеспечивающими его работоспособность, в транспортной упаковке и т. п.), кг.

Испытания должны проводиться непрерывно.

2.3.3.25. Теплоэлектрические испытания РИТЭГ в нормальных климатических условиях, испытания на воздействие повышенных и пониженных температур заключаются в измерении величин электрической мощности, напряжения на контактах электрических соединителей РИТЭГ, сопротивления и электрической прочности изоляции, температур в контрольных точках элементов конструкции РИТЭГ в условиях и при соблюдении требований пп. 2.3.3.11—2.3.3.13; 2.3.3.15—2.3.3.20; 2.3.3.22—2.3.3.24.

2.3.3.26. Теплоэлектрические испытания РИТЭГ на сохранение работоспособности после воздействия повышенных и пониженных

температур выполняются в транспортной упаковке изделия с РИТ в состоянии консервации. Испытания во время воздействия повышенной и пониженной температуры заключаются в контроле сопротивления и электрической прочности изоляции, а также температур в контрольных точках элементов конструкции РИТЭГ в условиях и при соблюдении требований пп. 2.3.3.13; 2.3.3.16; 2.3.3.17; 2.3.3.18; 2.3.3.22; 2.3.3.23; 2.3.3.24. Испытания по истечении времени, определенного по п. 2.3.3.24, должны завершаться теплоэлектрическими испытаниями РИТЭГ в нормальных климатических условиях.

2.3.3.27. Испытания на воздействие повышенной влажности окружающей среды РИТЭГ или макетов, деталей и узлов изделия по п. 2.3.3.8 проводят в камере влажности при продолжительности выдержки не менее 10 сут, относительной влажности (93±3) % и температуре (40±2)°С. Испытание заключается в измерении сопротивления и электрической прочности токопроводящих частей электрических соединителей относительно корпуса изделия или макета в процессе воздействия повышенной влажности и в визуальном контроле состояния поверхностей и покрытий после взаимодействия с влажной средой. Оценка коррозионных разрушений — по ГОСТ 9.076—77.

В процессе испытаний конденсированная вода со стенок и потолка камеры не должна попадать на испытуемое изделие.

2.3.3.28. Результаты теплоэлектрических испытаний РИТЭГ считают положительными, если измеренные значения выходных электрических и температурных характеристик, выполненные в полном объеме требований по пункту 2.3.3 и объема испытаний по табл. 3, удовлетворяют требованиям технической документации на конкретное изделие.

2.3.4. *Методы проведения радиационных проверок и испытаний РИТЭГ*

2.3.4.1. Определение загрязненности наружных поверхностей РИТЭГ и его транспортной упаковки осуществляют методом «мазков» в соответствии с приложением II «Правил безопасности при транспортировании радиоактивных веществ (ПБТРВ-73)», утвержденных Председателем Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР, заместителем Министра внутренних дел СССР, Главным Государственным санитарным врачом СССР.

Превышение допустимого уровня загрязнения, установленное в результате проверки, не может явиться основанием для бракования изделия. Соответствующими мерами уровень загрязнения поверхностей должен быть доведен до допустимого.

При снятии мазков с поверхностей РИТЭГ должны применяться растворители (растворы кислот), не нарушающие покрытий поверхностей и не приводящие к их коррозии.

2.3.4.2. Мощность эквивалентной дозы излучения определяется как сумма мощностей эквивалентных доз фотонного (гамма-) и нейтронного излучения. Первая определяется через измеренную до-

зиметром мощность экспозиционной дозы путем умножения измеренной величины на коэффициент перехода от экспозиционной к эквивалентной дозе $K_1 = 38{,}8$ Вт/А.

Вторая определяется дозиметром мощности эквивалентной дозы или пересчетом результатов измерения плотности потока нейтронов (с помощью радиометра) путем умножения измеренной плотности потока нейтронов на коэффициент K_2.

Для источников излучения РИТ на основе ^{90}Sr $K_2 = 0$. Для РИТ на основе других композиций нестабильных изотопов коэффициент K_2 должен вычисляться в зависимости от присущего им энергетического спектра нейтронов по формуле (4):

$$\frac{dH}{dt} = \sum (h_{mi} \cdot \varphi_i) = K_2 \varphi_{изм}, \qquad (4)$$

где h_{mi} — удельная максимальная эквивалентная доза для нейтронов энергетической группы i;

φ_i — плотность потока нейтронов группы i измеренного энергетического спектра нейтронов;

$\varphi_{изм}$ — плотность потока нейтронов, измеренная радиометром.

2.3.4.3. В процессе измерений обследуют все направления излучения путем перемещения детектора по линиям, образующим на контролируемой поверхности сетку с квадратными ячейками со стороной не более $2r$ и скоростью не более r/τ, где: r — радиус детектора, τ — время, необходимое для стабилизации показаний прибора.

2.3.4.4. При измерениях на поверхности РИТЭГ или его транспортной упаковки под поверхностью следует понимать:

при гладкой сплошной поверхности, доступной для соприкосновения с детектором, — поверхность, описываемую чувствительным элементом детектора, при скольжении последнего по поверхности РИТЭГ;

при наличии несплошных элементов конструкции, предназначенных для ограждения тех или иных частей изделия (например, сеток или экранов), — поверхности этих элементов конструкции независимо от того, имеется или нет доступность для детектора сквозь несплошности этих элементов или минуя их;

при сложной конфигурации поверхности (при наличии ребер охлаждения) — поверхности, доступные для детектора при r от 0,01 до 0,03 м.

Если отношение расстояния от чувствительного элемента детектора до его поверхности к среднему характерному размеру контролируемого изделия равно или менее числа 0,05 (в одинаковой размерности), то показания прибора считают соответствующими измеряемой величине на поверхности изделия. В противном случае следует вводить в результат измерения расчетную поправку на

систематическую ошибку измерения, обусловленную конструкцией детектора, не соприкасающегося с истинной поверхностью изделия.

2.3.4.5. При измерениях на расстоянии 1 м от поверхности РИТЭГ, определенной по п. 2.3.4.4, или его транспортной упаковки измерения проводятся по условной поверхности, образованной путем сглаживания реальной конфигурации изделия до простого геометрического тела, наиболее близкого к этой конфигурации. Расстояние, равное 1 м, до условной поверхности должно отсчитываться от поверхности изделия без учета отдельных выступающих частей: строповых устройств, съемных частей электрических коммуникаций и т. п. Погрешность определения расстояния условной поверхности от изделия должно быть не более ±5%.

2.3.4.6. При измерениях, производимых после испытаний на сохранность защитных свойств, необходимо учитывать возможность существенных деформаций или разрушения тех или иных частей изделия. Вследствие этого перед измерениями необходимо путем обмеров изделия установить характер и величины образовавшихся деформаций и определить условную поверхность с учетом изменений на поверхности изделия так, чтобы имелась возможность сопоставления результатов измерения до и после испытаний. Погрешность определения расстояния условной поверхности от изделия с учетом вносимых поправок должна быть не более ±10%.

2.3.5. *Методы проведения испытаний РИТЭГ на безотказность*

2.3.5.1. В объем испытаний РИТЭГ, проводимых в составе предварительных испытаний, должны включаться теплоэлектрические испытания изделия в режиме Q, V=const (или Q, R=const). Постоянство тепловой мощности РИТ при длительных испытаниях следует понимать, как поддержание величины параметра Q в соответствии с формулой (5)

$$Q = Q_0 \exp(-\lambda\tau), \qquad (5)$$

где Q, Вт — теоретическая величина тепловой мощности РИТ через τ лет после начала испытаний, если его начальная тепловая мощность составляла Q_0, Вт.

Постоянная λ характеризует свойство конкретного изотопа. Например, для РИТ на основе ^{90}Sr λ=0,02505 1/год, на основе ^{238}Pu λ=0,00802 1/год.

Если техническими требованиями к РИТЭГ установлено изменение климатических и электрических условий его эксплуатации, характера механических нагрузок в продолжение срока службы, программа испытаний должна предусматривать воспроизведение этих условий (воздействие окружающей среды, режимы потребления).

2.3.5.2. В объем испытаний РИТЭГ на безотказность, проводимых отдельно от предварительных испытаний, должны включаться все виды испытаний, имитирующих наиболее жесткие условия тран-

спортирования, хранения и эксплуатации в пределах технических требований к изделию.

2.3.5.3. Продолжительность испытаний на безотказность должна составлять не менее 1,10 от установленного техническими требованиями к РИТЭГ сроку службы или определяться на основе методик ускоренных испытаний РИТЭГ.

2.3.5.4. Допускается проведение испытаний с электрическим имитатором РИТ. При этом в течение времени, установленного для проведения испытаний, тепловыделение от нагревательного элемента электроимитатора должно соответствовать тепловыделению РИТ в соответствии с формулой (5).

Допускается скачкообразное изменение значения величины тепловыделения при удовлетворении следующих требований:

значение величины, на которую может быть скачком уменьшена тепловая мощность электроимитатора, не должна превышать 10% от начальной (перед скачком) тепловой мощности;

величина скачка тепловой мощности должна выбираться так, чтобы численное значение тепловой мощности электроимитатора в процессе всех испытаний было не менее тепловой мощности Q, определенной по формуле (5).

2.3.5.5. Результаты испытаний на безотказность считают положительными, если за время, составляющее не менее 1,10 от установленного срока службы изделия, контролируемые параметры РИТЭГ остаются в пределах, определенных технической документацией на конкретное изделие, при условии выполнения с ним только тех работ, которые предусмотрены инструкцией по его эксплуатации.

2.3.5.6. РИТЭГ, прошедшие испытания на безотказность, должны подвергаться испытаниям на надежность по программам и методикам, разрабатываемым для конкретных изделий и являющимся составной частью программы обеспечения надежности изделия.

2.4. Обработка результатов измерений

Результаты измерений должны представляться в форме, соответствующей способу выражения точности измерений интервалом, в котором с установленной вероятностью находится суммарная погрешность измерения:

$$A;\ \Delta \text{ от } \Delta_н \text{ до } \Delta_в;\ P,$$

где A — результат измерения в единицах измеряемой величины;

Δ, $\Delta_н$, $\Delta_в$ — соответственно погрешность измерения с нижней и верхней ее границами в тех же единицах;

P — установленная (доверительная) вероятность, с которой погрешность измерения находится в этих границах.

При симметричной погрешности результаты измерений представляются в форме $A \pm \Delta$; P.

Например. 2,62 Ом, Δ от минус 0,24 до 0.36 Ом; $P=0,99$; $(13,3 \pm 0,1)$ A; $P=0,95$.

Остальные правила оформления результатов измерений и методы обработки результатов наблюдения в процессе испытаний — по ГОСТ 8.011—72 и ГОСТ 8.207– 76.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Организация работы по обеспечению радиационной безопасности при испытании должна соответствовать требованиям «Основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСП-72/80), «Норм радиационной безопасности» (НРБ-76), «Правил безопасности при транспортировании радиоактивных веществ» (ПБТРВ-73), утвержденных Главным Государственным санитарным врачом СССР, и ведомственных инструкций, разработанных в развитие указанных правил, норм и утвержденных в установленном порядке.

3.2. Организация работы по обеспечению электробезопасности при испытании должна соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором.

3.3. Помещения и территории для проведения испытаний должны соответствовать требованиям ОСП-72/80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ПОРЯДОК И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВВЕДЕНИЯ СТАНДАРТА В ДЕЙСТВИЕ

1. Для вновь разрабатываемых и модернизируемых по планам НИР и ОКР изделий срок введения стандарта в действие устанавливается с 1 июля 1986 г.

В тех случаях, когда ТЗ на разработку и модернизацию изделий утверждено до 1 июля 1986 г., вопрос о корректировке ТЗ решается по согласованию между заказчиком и разработчиком изделия.

2. Для изделий, находящихся в производстве, а также для изделий, решение о серийном производстве которых будет принято до 1 июля 1986 г.:

2.1. Предприятия-изготовители совместно с разработчиком и заказчиком определяют изделия, соответствующие требованиям настоящего стандарта, и сроки внесения в ТУ на эти изделия изменений, вытекающих из требований настоящего стандарта.

2.2. Для изделий, не соответствующих (по действующим ТУ) настоящему стандарту, в сроки, установленные ведомством предприятий-изготовителей, согласованные с ведомством заказчика, организации-разработчики проводят испытания изделий и по результатам испытаний определяют возможность и срок внесения изменений в ТУ.

2.3. В случаях невозможности установления для каких-либо изделий правил приемки и методов испытаний в соответствии с настоящим стандартом, изменения в ТУ на эти изделия не вносят до модернизации изделий или до снятия их с производства.

3. Для изделий общепромышленного назначения, в зависимости от подготовки производства, в каждом конкретном случае, по представлению ведомства (предприятий—изготовителей), в установленном порядке допускается устанавливать более поздние, чем указано в пп. 1, 2 настоящего приложения, сроки введения настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

Пояснения к терминам, применяемым в стандарте

Термин	Пояснение
1. Техническая проверка радиоизотопного термоэлектрического генератора	Форма технического контроля продукции, осуществляемая с целью решения вопроса о возможности предъявления ее на предварительные испытания, а также предшествующая приемо-сдаточным испытаниям в случаях, когда контроль параметров, свойств или качества радиоизотопного термоэлектрического генератора необходимо выполнять на изделиях без радиоизотопного источника тепла
2. Специальные условия эксплуатации радиоизотопного термоэлектрического генератора	Условия, характеризуемые набором параметров окружающей среды с нестандартными значениями одного или нескольких параметров, устанавливаемые технической документацией на конкретное изделие. Примечание. Под нестандартными значениями параметров понимаются: большое гидростатическое давление, глубокий вакуум, заданная величина скорости ветра, нестандартный химический состав окружающей среды, отличающийся от состава атмосферы и т. п.
3. Имитатор потребителя (пульт контроля) радиоизотопного термоэлектрического генератора	Совокупность приборов и средств управления, обеспечивающих: отбор электрической энергии от радиоизотопного термоэлектрического генератора с параметрами штатного потребителя во всех возможных режимах его работы и имитацию аварийных состояний штатного потребителя (от короткого замыкания до разрыва электрической цепи)
4. Стационарный режим радиоизотопного термоэлектрического генератора	Состояние радиоизотопного термоэлектрического генератора, при котором, в условиях постоянного тепловыделения от радиоизотопного источника тепла (или его имитатора) и неизменной температуры окружающей среды, средствами контроля не регистрируются изменения выходных температурных и электрических характеристик радиоизотопного термоэлектрического генератора, превышающие величины суммарных погрешностей измерения, в течение времени не менее $\Delta\tau_c$, г, определенного по формуле, приведенной ниже. Примечания: 1. Изменения температурных и электрических характеристик радиоизотопного термоэлектрического генератора рассматриваются, как следствие запланированного или случайного воздей-

Продолжение

Термин	Пояснение
	ствия на изделие возмущающих факторов, под которыми понимаются: быстрые монотонные изменения режима работы изделия или параметров окружающей среды: теплового потока, выходного напряжения, температуры окружающей среды: $\lvert\Delta Q\rvert$ — абсолютная величина изменения тепловыделения в радиоизотопном термоэлектрическом генераторе при работе с электроимитатором радиоизотопного источника тепла или в результате загрузки радиоизотопного источника тепла, Вт; $\lvert\Delta V\rvert$ — абсолютная величина изменения напряжения на потребителе вследствие изменения его внутреннего сопротивления, В; $\lvert\Delta T_{\text{окр ср.}}\rvert$ — абсолютная величина изменения средней температуры окружающей среды, °С. 2. Параметр $\Delta\tau_c$ определяется по формуле $$\Delta\tau_c = 2 + 3 \cdot 10^{-2} M \left(\frac{\lvert\Delta Q\rvert}{Q_н} + 2 \cdot 10^{-1} \frac{\lvert\Delta V\rvert}{V_m} + 4 \cdot 10^{-3} \lvert\Delta T_{\text{окр.ср.}}\rvert \right), \text{ г}$$ где M — масса радиоизотопного термоэлектрического генератора, кг; $Q_н$ — номинальное значение теплового потока радиоизотопного источника тепла в начале ресурса, Вт; V_m — напряжение на потребителе, соответствующее максимальному значению электрической мощности радиоизотопного термоэлектрического генератора при $Q_н$. При необходимости учета возможности случайного воздействия на изделие возмущающих факторов, принимают: $$\frac{\lvert\Delta Q\rvert}{Q_н} = \frac{\lvert\Delta V\rvert}{V_m} = \frac{1}{2}$$
5. Температура окружающей среды радиоизотопного термоэлектрического генератора	Температура воздуха или другой среды, окружающей радиоизотопный термоэлектрический генератор, на таком расстоянии от него, что можно пренебречь влиянием выделяемого им тепла. Примечание. Под температурой окружающей среды понимают среднее арифметическое из нескольких (не менее трех) температур, измеренных в точках, расположенных от поверх-

Продолжение

Термин	Пояснение
	ности радиоизотопного термоэлектрического генератора на расстоянии: при газовой среде — не менее 1 м или на расстоянии от 0,05 до 0,10 м от стенок помещения (камеры), если расстояние от поверхности радиоизотопного термоэлектрического генератора до стенок менее 1 м; при жидкой среде — от 0,10 до 0,20 м от поверхности радиоизотопного термоэлектрического генератора; в условиях свободного обмена среды температуры должны измеряться в точках горизонтальной плоскости, расположенной от 0 до 0,05 м ниже изделия; в условиях принудительного обмена среды температура должна измеряться в точках, расположенных равномерно вокруг изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Рекомендуемое

Значение допустимой суммарной погрешности измерения и рекомендуемый тип измерительного прибора при испытании РИТЭГ

Проверяемый параметр	Размерность	Допустимая суммарная погрешность измерения в % от измеряемой величины	Тип прибора
1. Уровень радиоактивной загрязненности	частиц/см^2	Не регламентируется	Радиометр
2. Мощность эквивалентной дозы излучения	Вт/кг	35	Дозиметр
3. Масса	кг	1,0	Весы, динамометр
4. Линейный размер	м	1,0	Мерная линейка, штангенциркуль
5. Ускорение:	м/с^2		
при вибрационных нагрузках (амплитуда ускорения)	м/с^2	20	Измеритель вибраций
при ударных нагрузках (пиковое ударное ускорение)	м/с^2	20	Измеритель удара
6. Частота колебаний при вибронагрузках	Гц	5	Частотомер, осциллограф
7. Длительность действия ударного ускорения при ударных нагрузках	с	20	Измеритель удара, осциллограф
8. Давление окружающей среды	Па	1,0	Барометр
9. Давление в объекте испытаний	Па	5,0	Мановакуумметр
10. Пониженное давление (вакуум)	Па (мм рт. ст.)	Не регламентируется	Вакуумметр
11. Молекулярный поток газа (натекание)	Вт $\left(\frac{\text{л·мкм рт.ст.}}{\text{с}}\right)$	50	Течеискатель ПТИ с гелиевой течью
12. Относительная влажность окружающей среды	%	10	Психрометр
13. Электрические параметры объекта испытаний:			
ток	А	1,0	Амперметр
напряжение на нагрузке	В	1,0	Вольтметр
мощность на контактах соединителей	Вт	2,0	Ваттметр
сопротивление изоляции электрической цепи от корпуса изделия	Ом	25	Мегаомметр

Продолжение

Проверяемый параметр	Размерность	Допустимая суммарная погрешность измерения в % от измеренной величины	Тип прибора
внутреннее сопротивление РИТЭГ (цепи ТЭБ)	Ом	10	Микроомметр
14. Электрические параметры имитатора РИТ:			
ток	А	1,0	Амперметр
напряжение на контактах соединителей	В	1,0	Вольтметр
потребляемая мощность	Вт	2,0	Ваттметр
сопротивление изоляции от корпуса изделия	Ом	25	Мегаомметр
внутреннее сопротивление имитатора	Ом	5,0	Мост постоянного тока
15. Скорость перемещения окружающей среды относительно РИТЭГ	м/с	50	Анемометр
16. Температура окружающей среды	°С	В интервале от минус 100 до плюс 100°С: абсолютная погрешность 0,5°С, при остальных значениях температур 0,5%	Термометр
17. Температура объекта испытаний	°С	В интервале от минус 100 до плюс 100°С: абсолютная погрешность 1,0°С, при остальных значениях температур 1,0%	Термометр сопротивлений, датчик термоэлектрический со вторичным прибором

Контр. экз

Группа Ф39

Изменение № 1 ГОСТ 20250—83 Генераторы термоэлектрические радиоизотопные. Правила приемки и методы испытаний

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 18.06.90 № 1625

Дата введения 01.07.91

Наименование стандарта. Заменить слова: **«термоэлектрические радиоизотопные» на «радионуклидные термоэлектрические»;**

«radioisotope thermoelectric» на «thermoelectric radionuclide».

По всему тексту стандарта заменить слово: «радиоизотопные» на «радионуклидные».

Пункт 1.3.2. Заменить ссылку: ГОСТ 19717—79 на ГОСТ 18696—90.

Пункт 1.4. Последний абзац. Заменить слова: «типа НС» на «типов НСНУ и НСВУ».

Пункт 1.14. Исключить слова: «типа НП — 4 шт., остальных типов —».

Пункт 1.15. Таблица 1. Головка. Заменить обозначения: НП на М; НС на НСНУ, НСВУ (4 раза);

таблицы 2—4. Исключить графу: НП (4 раза); заменить обозначение: НС на НСНУ, НСВУ (4 раза);

примечание к таблицам 1—4. Заменить слова: «НС, НП, А — по ГОСТ 19717—79» на «НСНУ, НСВУ, А — по ГОСТ 18696—90»;

дополнить абзацем: «Состав проверок и испытаний РИТЭГ типа М определяется исходя из медико-технических требований на разработку изделия в целом».

Пункты 2.3.2.2, 2.3.2.6, 2.3.2.7, 2.3.2.14, 2.3.3.9. Заменить обозначение: НС на НСНУ, НСВУ.

Пункт 2.3.2.3. Предпоследний абзац изложить в новой редакции: «испытанию на прочность при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 150 Гц, и амплитуде ускорения 50 м/с² (5 *g*) по 6 ч на каждой оси (время цикла качания — 8 мин)».

Пункт 2.3.2.4 исключить.

Раздел 2 дополнить пунктом — 2.3.2.4*а*: «2.3.2.4а. При большой массе и габаритах РИТЭГ, превышающих технические возможности стендов, допускается при испытаниях генератора засчитывать результаты испытаний составных частей и стендовых прототипов при условии обеспечения эквивалентных нагрузок на элементы генератора, составляющие реальные нагрузки на эти элементы в составе генератора при эксплуатации».

Пункт 2.3.2.5. Первый абзац изложить в новой редакции: «Испытанию на прочность при воздействии синусоидальной вибрации одной частоты подвергают РИТЭГ типов А, Т. Испытания проводят в одном из основных положений изделия (указанном в ТУ) на одной из частот от 20 до 30 Гц в течение 0,5 ч при амплитуде ускорения 20 м/с² (2 *g*). Допускается проводить испытание РИТЭГ без тепловыделения (массогабаритным макетом РИТ)».

Пункт 2.3.2.6. Заменить слова: «типов НП и Т» на «типа Т».

Пункт 2.3.2.14. Заменить слова: «типов Т и НП» на «типа Т».

Пункт 2.3.5.1. Предпоследний абзац. Заменить слово: «изотопа» на «радионуклида».

Пункты 3.1, 3.3. Заменить ссылки: ОСП-72/80 на ОСП-72/87, НРБ-76 на НРБ-76/87.

Пункт 2.3.3.9. Заменить ссылку: ГОСТ 9.076—77 на ГОСТ 27957—88.

Пункт 2.4. Заменить ссылку: ГОСТ 8.011—72 на МИ 1317—86.

(ИУС № 9 1990 г.)

Редактор *Н. В. Бобкова*
Технический редактор *Л. В. Вейнберг*
Корректор *В. А. Ряукайте*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 07.12.83 Подп. в печ. 17.02.84 2,25 п. л. 2,375 усл. кр.-отт. 2,40 уч.-изд. л. Тир. 2000 Цена 10 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндаугу, 12/14. Зак. 161