

ИСПЫТАНИЕ НА ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ

Рожнов Андрей Борисович

Старший преподаватель кафедры
стандартизации, метрологии и технического сервиса

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, Россия

smart-68@yandex.ru

Бойкова Анна Сергеевна

Студентка 4 курса

Инженерного института

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, Россия

niura.boikova@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена испытанию аппаратуры на теплоустойчивость в условиях повышенной температуры окружающей среды.

Ключевые слова. Теплоустойчивость, испытания, температура, изделие.

Теплоустойчивость – способность материалов сохранять свои основные свойства при воздействии положительных (температуростойкость, температуроустойчивость, теплостойкость) или отрицательных (хрупкость, морозостойкость) температур.

Нагрев аппаратуры и средств измерений может происходить под воздействием внешних и внутренних факторов, причем это воздействие бывает непрерывным (стационарным), периодическим и аperiodическим.

Непрерывному тепловому воздействию подвергается изделие, работающее в стационарных условиях (в помещении), периодическому – изделия подвижного типа (переносимая, полевая и другая специальная), аperiodическому – воздушная техника (самолетная, ракетно-космическая).

Действие внутренних факторов главным образом зависят от принципиальной схемы, компоновки элементов и конструкции аппаратуры.

Испытание на теплоустойчивость проводят в целях проверки способности изделий выдерживать изменения температуры внешней среды и сохранять свои параметры после этого воздействия при эксплуатации, транспортировании и хранении.

Существуют два основных способа испытаний на воздействия температуры:

1) изделие помещают в камеру, где с помощью программного устройства или вручную изменяется температура;

2) изделие переносят из одной камеры в другую, где заранее установлены заданные температуры среды.

Существует три вида испытаний на теплоустойчивость:

1. Испытание на теплоустойчивость при эксплуатации проводят с целью проверки параметров и сохранности внешнего вида изделий в условиях воздействия повышенной температуры и после него при эксплуатации.

2. Испытания изделий проводят одним из следующих методов: в камере без электрической нагрузки; в камере под электрической нагрузкой; вне камеры под электрической нагрузкой.

3. Испытания на теплоустойчивость проводят в камере тепла, которая обеспечивает испытательный режим согласно ПИ с допустимыми отклонениями, указанными выше.

Испытания аппаратуры и средств измерений проводят с учетом требований ГОСТ 20.57.406–81. Изделия выдерживают в нормальных климатических условиях (температура воздуха 15...35 °С при относительной влажности 45...80 % и атмосферном давлении 84...106 кПа) в течение времени, установленного в стандартах, ТУ и ПИ на изделия. Затем изделия помещают в камеру, в которой устанавливается повышенная рабочая температура в зависимости от группы (ГОСТ 16019–78, ГОСТ 22261–76), степени жесткости (ГОСТ 16962–71, ГОСТ 20.57.406–81), климатического и химического исполнения (ГОСТ 15150–69, ГОСТ 24682–81) и условий применения (ГОСТ 12997–76).

На заключительном этапе испытаний аппаратура выключается, а температура в камере повышается до предельного значения. Затем камера открывается, и температура понижается до нормальной. После выдержки аппаратуры в нормальных условиях вновь проводят измерение необходимых параметров и внешний осмотр.

Испытание на теплоустойчивость при транспортировании и хранении проводят в целях проверки способности изделий выдерживать воздействие верхнего (предельного) значения температуры окружающего воздуха, если температура при транспортировании и хранении выше температуры при эксплуатации.

Изделия помещают в камеру тепла, после чего температуру в камере устанавливают равной верхнему значению температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении. Допускается помещать изделия в камеру, температура в которой установлена заранее. При этом влажность не нормируется. Изделия выдерживают при заданной температуре в течение времени, достаточного для прогрева аппаратуры по всему объему (устанавливается ТУ или ПИ). После этого изделия извлекают из камеры и

выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, указанного в ТУ или ПИ, и затем проводят их внешний осмотр и проверку.

Испытание на теплоустойчивость при транспортировании и хранении допускается совмещать с испытанием на теплоустойчивость при эксплуатации по ГОСТ 15151–69. В этом случае после испытания на теплоустойчивость при эксплуатации изделия не извлекают из камеры, а температуру в камере повышают до верхнего значения температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении.

Испытания под электрической нагрузкой вне камеры проводят в тех случаях, когда установлена предельно допустимая температура контролируемого участка (блока, узла, ячейки) тепловыделяющих изделий. Их испытывают вне камеры в рабочих (эквивалентных) схемах, установив предельно допустимую температуру (или ее превышение) для контролируемого участка регулировкой принудительного охлаждения.

При решении проведения испытания необходимо учитывать наличие в изделиях критических к температуре участков, которые при указанном методе могут приобретать температуру более низкую, чем во время испытаний на теплоустойчивость при эксплуатации, транспортировании.

Испытания на воздействие изменения температуры среды проводят в целях определения способности аппаратуры и средств измерений сохранять свой внешний вид и параметры после воздействия изменения температуры среды в пределах значений, установленных в стандартах ТУ на изделия и ПИ.

В зависимости от назначения и условий эксплуатации изделий, а также их конструктивных особенностей, для испытаний согласно ГОСТ 16962–71, ГОСТ 20.57.406–81 используют один из следующих методов:

- метод двух камер (для испытания изделий, которые в условиях эксплуатации подвергаются быстрому изменению температуры);
- метод одной камеры (для испытания изделий, работающих в условиях постепенного изменения температуры);

- метод двух жидкостных ванн (для условий эксплуатации с резким изменением температуры);
- комбинированный метод.

При проведении испытаний следует руководствоваться следующими положениями: для изделий, которые подвергаются воздействию верхнего или нижнего значения температуры один раз за время эксплуатации: диапазон температур, в котором проводят испытание на изменение температур, должен быть не меньше диапазона температур, установленного в стандартах и ПИ для транспортирования и хранения; параметры циклов проведения испытания на воздействие изменения температуры среды устанавливаются в стандартах, ТУ на изделия, ПИ; если испытания на теплоустойчивость или холодоустойчивость совмещают с испытанием на воздействие изменения температур, то температуры должны устанавливаться равными соответственно верхнему или нижнему значению температуры при эксплуатации, транспортировании их хранения; по окончании испытания аппаратуру выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, установленного ТУ или ПИ, после чего проводят внешний осмотр и проверку параметров аппаратуры.

Испытание методом быстрого изменения температуры проводят в камерах тепла и холода. Изделие подвергается воздействию трех непрерывных следующих один за другим циклов.

Испытание методом постепенного изменения температуры проводят в термокамере. Изделие подвергается воздействию двух непрерывных следующих один за другим циклов.

Испытание методом резкого изменения температуры проводят в двух ваннах с водой, в одной из которых вода имеет пониженную, другой – повышенную температуру, соответствующие испытательным режимам. Изделие подвергают воздействию десяти циклов, аналогичных циклу Испытание комбинированным методом проводят в камерах влажности, тепла и холода в следующем порядке:

- на воздействие повышенной влажности;

- на холодоустойчивость при температуре эксплуатации;
- на теплоустойчивость в камере под электрической нагрузкой;
- на воздействие повышенной влажности.

Изделия считают выдержавшими испытание, если они удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах или ТУ на аппаратуру.

Список литературы

1. ГОСТ 16962–71. Изделия электронной техники и электротехники. Механические и климатические воздействия. Требования и методы испытаний (с Изменениями № 2, 3)
2. МЕТОДЫ И ПРИБОРЫ ИСПЫТАНИЙ – Серегин М.Ю. Тамбов: Издательство ТГТУ.
3. В.В. Ткаченко, Л.М. Закс. Система государственных испытаний продукции. М., Изд. Стандартов.
4. Г.Д. Крылова. Основы стандартизации, сертификации и метрологии. Учебник для ВУЗов. – М.: Аудит, ЮНИТИ

HEAT RESISTANCE TEST

Rozhnov Andrey Borisovich

Senior Lecturer Department of Standardization,
metrology and technical service
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia
smart-68@yandex.ru

Boykova Anna Sergeevna

4th year student
Engineering Institute
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia
niura.boikova@yandex.ru

Annotation. The article is devoted to testing the equipment for heat resistance under conditions of high ambient temperature.

Keywords. Heat resistance, testing, temperature, product.