

Климатические испытательные камеры на страже качества новой продукции

Вступление нашей страны в ВТО диктует необходимость повышения конкурентоспособности российской продукции. А это, в свою очередь, требует разработки инновационных проектов, внедрения новых материалов и технологий в ведущих отраслях промышленности.

Сергей Молчанов

info@clim-tech.ru

Лилия Сигалова

pr@clim-tech.ru

Новые технические решения необходимо тестировать, проводить испытания для проверки работоспособности и сохранения внешнего вида материалов и изделий. Одним из наиболее распространенных видов испытаний является исследование при стрессовых климатических нагрузках — при повышенной и пониженной температуре внешней среды, циклическом изменении температуры и влажности окружающей среды. Этой цели служат испытательные климатические камеры тепла, холода, влажности и комбинированные термокамеры, термовлажностные камеры.



Рис. 1. Камера KTX-60

В статье мы рассмотрим климатические камеры российского производства, а конкретно — компании «НПФ Технология». Их применяют при разработке и производстве приборов и изделий в электротехнической, авиационной и военной промышленности.

Температурные камеры серии KTX (камеры «тепло-холод», рис. 1) позволяют проводить испытания образцов на морозостойкость и термостабильность независимо от естественных условий окружающей среды. В рабочем объеме камеры можно понижать температуру до -70°C и повышать до $+150^{\circ}\text{C}$, и не только поддерживать определенное значение, но и создавать перепад заданных температур. Климатические камеры серии KTXB (камеры «тепло-холод-влажность») помимо температурных условий позволяют имитировать относительную влажность воздуха от 20 до 98% RH.

Конструктивно климатическая камера серийного производства состоит из корпуса, который заключает в себе рабочий объем, систему охлаждения, нагрева, увлажнения и осушения. Корпус камеры изготовлен из стали, покрыт порошковой окраской и установлен на опорные ролики. Доступ к рабочему объему обеспечивает плотно прилегающая распашная дверь, дополнительную герметичность которой гарантируют силиконовый уплотнитель и прижимные устройства. Для контроля испытуемого образца в двери расположено обогреваемое смотровое окно.

Рабочий объем камеры (рис. 2) выполнен из антимагнитной полированной нержавеющей стали AISI304. Для расположения образцов предусмотрены съемные полки, количество которых зависит от полезного объема и потребностей пользователя.

Для испытаний образцов под электрической нагрузкой или иных целей в боковой стенке камеры расположено технологическое отверстие диаметром 100 мм. По желанию заказчика технологическое отверстие можно перенести на другую стенку и изменить его размеры.

Разнообразие объектов испытаний требует производства климатических камер различных объемов. Камеры с рабочим объемом 60–2000 л устанавливаются



Рис. 2. Рабочий объем климатической камеры

на усиленные опорные ролики с фиксаторами для возможности перемещения по лаборатории.

В климатической камере используется система охлаждения на базе двухкаскадной холодильной машины с применением полугерметичных поршневых компрессоров Bitzer, работающих на озонобезопасных хладагентах (фреон R404a, R23). Это оборудование позволяет достигать в рабочем объеме температуры -70°C . Средняя скорость понижения температуры составляет $2^{\circ}\text{C}/\text{мин}$. Необходимо учитывать, что эта скорость может отличаться в разных температурных диапазонах.

Стандартно холодильная машина имеет воздушное охлаждение, но опционально может быть и водяное. Преимущества воздушного охлаждения заключаются в отсутствии необходимости подведения дополнительных коммуникаций. Однако в условиях помещения малой площади с плохой вентиляцией естественное тепловыделение при работе оборудования не позволяет использовать холодильную машину с воздушным охлаждением. Тогда целесообразно применять водяное охлаждение.

В системе охлаждения климатических камер компании «НПФ Технология» применяются современные высокотехнологичные электромагнитные клапаны марки Offenwanger, что благоприятно отражается на надежности холодильной машины и снижает уровень шума во время ее работы.

Нагрев рабочего объема до $+150^{\circ}\text{C}$ осуществляется с помощью теплоэлектронагревателей. Гомогенность температурного поля обеспечивается за счет применения современных вентиляторов фирмы EBM Papst, отличающихся высокой эффективностью и низким уровнем шума благодаря совершенной аэродинамической конструкции лопасти вентилятора.

Внутри объема климатической камеры установлен резервуар с нагревательными элементами и водой, которая при нагревании испаряется и создает необходимую влажность (20–98% RH). Осушение производится при помощи холодильной машины.

Управление системами климатической камеры и установка необходимого уровня температуры и влажности реализованы посредством элементов автоматики, которые размещаются, как правило, над верхней стенкой рабочего объема. Органы управления для удобства выводятся на фронтальную часть камеры, над смотровым окном или возле него — в зависимости от высоты испытательной камеры.

Особенностью климатических камер компании «НПФ Технология» является русифицированная автоматизированная система управления на базе современных программируемых контроллеров корейской компании Samwontech (рис. 3).

Основные характеристики этой системы управления:

- Простое управление и легкий доступ к настройкам благодаря сенсорному управлению.
- Точная настройка с помощью 18-битного аналого-цифрового преобразователя.
- 16 цифровых входов.
- 32 аналоговых выхода.
- Функция цифровой записи.



Рис. 3. Управляющий контроллер TEMI2700

- Отслеживание в реальном времени в форме графика тенденций, сбор данных значений PV, SP и MV, что позволяет обойтись без дополнительного записывающего устройства.
 - Изменяемые PID-группы: точная настройка с помощью PID-групп, оптимизированных для каждого диапазона.
 - Бесконечная работа программы: 1200 сегментов и 80–120 шаблонов. Максимальное количество повторений шаблона/сегмента — 999, а последовательное выполнение операций позволяет настроить программу на неограниченное количество времени.
 - Простота хранения и управления информацией, настройки параметров и загрузки индивидуальных изображений с помощью SD-карты.
 - Гибкий связной интерфейс RS-485 или RS-232C и поддержка Ethernet.
- Климатические камеры компании «НПФ Технология», позволяющие имитировать агрессивное воздействие окружающей среды, соответствуют требованиям научно-исследовательских и производственных предприятий, занятых в ключевых отраслях промышленности. Использование этого оборудования позволяет повысить качество отечественной продукции за счет применения инновационных разработок.