

КАЧЕСТВО

Обзор испытательной камеры воспроизведения условий окружающей среды



Текст: Любовь Минина



Увеличение производства продукции в автомобильной, сырьевой, пищевой, медицинской и других областях промышленности свидетельствует о его постоянном росте. Эти изделия применяются не только в местах с различными условиями температуры и влажности, но и в средах с комбинацией нескольких факторов воздействия окружающей среды. Если взять в качестве примера автомобильную промышленность, то популяризация автономного вождения и электромобилей привела к увеличению роста числа электронных компонентов, используемых вне помещений, что требует проведения испытаний на надежность и долговечность в различных условиях.

В статье описана испытательная камера имитации воздействия окружающей среды производства ESPEC (Япония) для испытаний на воздействие температуры, влажности, солнечного излучения, осадков, снега и различных сочетаний этих условий.

Обзор камеры

Технические характеристики камеры имитации погоды (испытание на температуру/влажность)

Камера имитации погодных условий ESPEC основана на климатической камере температуры и влажности, способной проводить испытания в широком диапазоне. В **Т 1** представлен диапазон температуры и влажности, а также габариты рабочей зоны. Конфигурация холодильного контура предотвращает образование наледи во всех случаях, обеспечивая непрерывную работу.

Управление, осуществляемое с единого контроллера

Одна из основных эксплуатационных особенностей камеры имитации погодных условий – это возможность задавать и контролировать все условия испытаний с помощью одного контроллера (рис **1**)

В традиционных системах для индивидуальной настройки параметров температуры, влажности, осадков в виде дождя/снега и солнечного излучения требуется несколько контроллеров. А камера имитации погодных условий ESPEC позволяет управлять этими параметрами



1

Контроллер камеры имитации погодных условий

с помощью одного контроллера, значительно повышая удобство и эргономичность процесса.

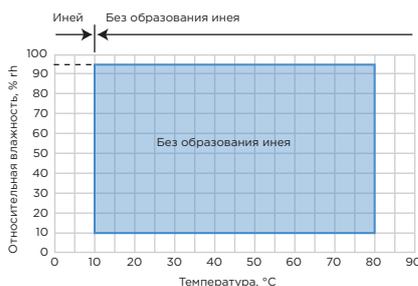
Кроме того, единый контроль параметров воздействия на испытуемое устройство позволяет воспроизводить

Т 1

Технические характеристики климатической камеры

КЛИМАТИЧЕСКАЯ КАМЕРА ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ

| | |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Диапазон температур | От -4 до +120 °C |
| Диапазон влажности | От 10 % RH до 95 % RH (при температуре в диапазоне от +10 до +80 °C) |



| | | |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Допустимые образцы | A | Эквивалент нагрузки: макс. 2000 кг |
| | B | Тепловая нагрузка: 2 кВт |
| Габариты рабочей зоны | Ш5500 x В2500 x Г3500 мм | |
| Дверь | Одностворчатая | Ш2800 x В2300 мм (смотровое окно: Ш300 x В300 мм) |
| | Двустворчатая | Ш850 x В1800 мм (смотровое окно: Ш300 x В300 мм) |
| Тип панели исп. отсека | t125 мм (жесткая пена) | |
| Грузоподъемность пола | 1000 кг/м ² | |
| Контроллер | 10,4-дюймовая цветная сенсорная панель *2 контроллера: основной и дополнительный (для тех. обслуживания) | |

Т 2

Технические характеристики дождевой системы

| СИСТЕМА ДОЖДЕВЫХ ОСАДКОВ | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество осадков | Четырехуровневый контроль распыления: 50-100 мм/ч (2,5-5,0 л/мин) 101-150 мм/ч (5,0-7,5 л/мин) 151-200 мм/ч (7,5-10 л/мин) 35 л/мин Точная регулировка количества осадков возможна с помощью ручного клапана при использовании расходомера. Фактическое количество осадков измеряется при каждом испытании |
| Площадь распыления | 3 кв. метра (приблизительно Ш1,5 х Г2,0 м) |
| Размер капель | 0,1-3,0 мм |
| Время распыления | 14-200 мин |
| Температурный диапазон | +5,0 до +35,0 °С |
| Рабочий диапазон испытательной камеры | 0 до +50,0 °С |

суточные изменения окружающей среды, например, от восхода до заката.

Система дождевых осадков

Система дождевых осадков может переключаться между четырьмя режимами (50-100 мм/ч, 101-150 мм/ч, 151-200 мм/ч и 35 л/мин), а также позволяет контролировать температуру воды (Т 3).

Система снегопада (испытание снегопадом)

Снегопад моделируется путем распыления охлаждаемой в резервуаре воды и сжатого воздуха через форсунку с двумя жидкостями. Качество снега можно контролировать, изменяя температуру в камере.

В Т 3 приведены технические характеристики системы снегопада, а на рис 2 проиллюстрировано испытание двухчасовым снегопадом в помещении при температуре -3 °С.

Система солнечного излучения

Камера имеет встроенную систему инфракрасного излучения для проведения испытаний на термостойкость. Датчик температуры, установленный на черной панели, используется для приглушения инфракрасных ламп по мере необходимости путем обратной связи, обеспечивая достижение заданной температуры в месте крепления образца

Т 3

Технические характеристики системы снегопада

| СИСТЕМА СНЕГОПАДА | |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество выпавшего снега | Макс. 30 мм/ч (при -20 °С) Количество выпавшего снега можно регулировать с помощью ручного клапана, ориентируясь на показания расходомера |
| Площадь зоны выпадения снега (1 м ² вблизи центра камеры) |  |
| Метод создания снега | Двухконтурное сопло (без функции точечного распыления снега) |
| Время воздействия | 3 часа |
| Рабочий диапазон температур | От -30,0 до -5,0 °С |

(на черной панели). Система солнечных ламп подвижна и может быть установлена в соответствии с любой формой образца, а функция регулировки наклона позволяет точно задавать угол распределения и расстояние, что дает возможность проводить облучение в соответствии с различными формами образцов.

В Т 4 приведены характеристики системы инфракрасного излучения.

Основные особенности проектирования системы снегопада

Камера имитации погодных условий ESPEC включает систему снегопада, состоящую из резервуара для воды, чиллера, воздушного компрессора и двухканальной форсунки. Далее перечислены некоторые конструктивные моменты, воплощенные ESPEC в этой камере.

Двухканальное сопло (форсунка)

Система подачи снега распыляет воду и сжатый воздух через двухканальное сопло, где вода нагнетается и распыляется потоком воздуха. Для активации системы температура испытательной камеры понижается, и вода распыляется с потолка камеры, имитируя падение снега в зоне испытаний. Если в распылительном устройстве форсунки после остановки системы снегопада при низкой температуре



2

До и после снегопада (пример выпадения ориентировочно 7 см снега)

скапливаются остатки воды, то она замерзает в форсунке, препятствуя распылению и в некоторых ситуациях повреждая систему. Чтобы этого не произошло, при отрицательной температуре сжатый воздух подается как в основной, так и в водяной канал сопла, тем самым предотвращая замерзание.

Объем и давление воды и сжатого воздуха необходимы для настройки двухканального сопла и оказывают непосредственное влияние на качество снега (диаметр частиц и объем распыленной воды), которое меняется в зависимости от указанных значений. Двухканальное сопло, используемое в камере, способно уменьшать размер частиц за счет увеличения давления воздуха или увеличивать за счет увеличения объема воды. Согласованность между давлением воздуха и объемом воды позволяет

Т 4

Технические характеристики системы инфракрасного излучения

| | |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Метод управления | Методом обратной связи в соответствии с температурой на поверхности черной панели |
| Температурный диапазон | От +45 до +100 °С Температура в камере устанавливается на 20 °С меньше, чем температура на поверхности черной панели. Расстояние облучения (т. е. установка черной панели) составляет 1000 мм от ламп |
| Блок ИК-лампы | 250 Вт x 25 ламп Итого: 6,25 кВт |
| Площадь облучения | Ш1000 x В1000 мм |

изменять содержание влаги, качество и количество выпавшего снега.

Камера для имитации погодных условий

Во время испытания на снегопад вода распыляется внутри камеры при отрицательных значениях температуры окружающей среды. Это приводит к образованию инея и ограничивает время работы при отрицательной температуре. Чтобы предотвратить образование инея в системе охлаждения, между скопившимся снегом и впускным устройством создается зазор, а скорость набегающего потока снижается за счет увеличения размера впускного отверстия, уменьшая количество снега, засасываемого внутрь. Кроме того, компоненты дренажного отверстия оснащены нагревателями для предотвращения замерзания. Эти профилактические меры позволяют проводить испытания снегом в течение длительного времени.

После завершения испытания на снегопад система размораживания автоматически растапливает иней в системе охлаждения перед проведением следующего цикла испытаний.

Корпорация ESPEC продолжает разработку технологий в области испытательного оборудования, способного искусственно воспроизвести любые условия окружающей среды за счет увеличения числа комбинаций внешних воздействующих факторов. Например, камер имитации погодных условий любого типа сложности, включая испытания в камерах соляного тумана, песка и пыли и так далее.

ООО «Остек-Тест» и корпорация ESPEC планируют дальнейшее сотрудничество, совместно развивая новые технологии и предлагая своим клиентам испытательные камеры, которые могут применяться в различных областях – профилактической и клинической медицине, при разработке и оценке средств индивидуальной защиты и т. д.