

Олег Грицай | ogritsay@outlook.com |  
 Надежда Дергунова | vniis@moris.ru | Татьяна Рожкова | il\_elsi@mail.ru

# Необходимость и возможность испытаний на климатопригодность

В соответствии со стандартами, все светотехнические изделия, в зависимости от области применения, должны соответствовать определенной степени защиты — от проникновения посторонних твердых частиц, влаги, пыли и т. п. То есть они должны гарантированно работать в тех климатических условиях, которые определяет заказчик и которые декларирует изготовитель.

В статье рассматриваются виды климатического оборудования, применяемые в Испытательной лаборатории электрических ламп и светотехнических изделий ГУП Республики Мордовия «НИИИС имени А. Н. Лодыгина» при проведении испытаний светотехнических изделий на устойчивость к климатическим воздействиям.



В 2014 г. в ГУП Республики Мордовия «НИИИС имени А. Н. Лодыгина» (ИЛ ЭЛСИ) была проведена глобальная модернизация измерительного и испытательного оборудования в рамках Федеральной программы поддержки развития пилотных инновационных кластеров, реализуемой при содействии Министерства экономического развития РФ и Министерства промышленности, науки и новых технологий Республики Мордовия.

Были закуплены и введены в эксплуатацию пять единиц современного высокотехнологичного оборудования для оценки устойчивости светотехнических изделий ко внешним воздействующим факторам (климатическим), среди которых:

- камера дождя КД-2,0;
- камера пыли КП-2,0;
- камера тепла и влаги КТВ-2,0;
- камера холода и тепла КХТ-3,5;
- везерометр Q-SUN Xe-3-HS и др.

Примечательно, что климатические камеры имеют нестандартные размеры, т. е. изначально были изготовлены специально под максимальный размер присутствующих на рынке светильников, что позволяет испытывать все типы источников света и световых приборов.

## Методы испытаний и оборудование

Испытательные климатические камеры предназначены для искусственного создания различных климатических условий, максимально приближенных к условиям эксплуатации испытываемых изделий. Испытание на климатические воздействия проводят для проверки способности изделий выполнять свои функции, сохранять параметры и внешний вид в пределах установленных норм при воздействии и после воздействия минимально и максимально допустимых значений воздействующих факторов. Климатические испытания включают оценку воздействия положительных и отрицательных температур, циклически изменяющихся температур (термоциклирование), резкого изменения температур (термошок), брызг воды, ультрафиолета, а также этих и иных факторов в комплексе, в том числе тестирование на холодостойкость.

Все электротехнические устройства должны соответствовать определенной степени защиты (от проникновения посторонних твердых частиц, пыли, влаги) в соответствии со стандартом [1].

Классификацию степеней защиты, обеспечиваемой оболочками, от проникновения твердых предметов (включая защиту людей от доступа к опасным частям изделий и защиту электрооборудования внутри оболочки от попадания посторонних твердых предметов) и от проникновения влаги (защиту электрооборудования внутри оболочки от вредных воздействий в результате проникновения воды) обуславливает и вводит [2]. Обозначается степень защиты буквами IP и двумя цифрами, обозначающими степень защиты (таблица). Проникновение твердых механических предметов указывается первой цифрой, второй цифрой обозначается стойкость оборудования к воздействию жидких инородных тел (вода).

Степень защиты IP производители определяют сами, используя для этого европейский стандарт [2, 3]. Однако среди самых известных мировых фирм принято специально заказывать проведение испытаний своей продукции сторонними компаниями, дабы потребители были уверены в объективности результатов исследований.

В зависимости от конструкции светильников по степени защиты их можно классифицировать как:

- пылезащищенные;
- пыленепроницаемые;
- каплезащищенные;
- дождезащищенные;
- брызгозащищенные;
- струезащищенные;
- защищенные от сильных водяных струй;
- водонепроницаемые;
- герметичные.

Для проведения испытаний светотехнической продукции на установление соответствия степени защиты требованиям [1] раздела 9 применяют методы, указанные в [4]. Выбор метода обусловлен конструктивными особенностями и назначением изделий в соответствии с классификацией светильника по степени защиты, маркируемой на нем.

Проверка защиты светильников от проникновения твердых частиц проводится по двум методам:

- испытание на воздействие динамической пыли (песка) — метод 212-1;

ГУП Республики Мордовия «Научно-исследовательский институт источников света имени А. Н. Лодыгина» — ведущий научно-технический центр страны в области источников света, располагающий современной научно-исследовательской и производственной базой. В распоряжении института имеется аккредитованная с 1992 г. испытательная лаборатория (ИЛ) ЭЛСИ (аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.22МЕ33). ИЛ оснащена современным высокотехнологичным испытательным оборудованием и средствами измерений последнего поколения и проводит приемочные, квалификационные, периодические, типовые и прочие (для целей сертификации) испытания всех видов источников света и световых приборов по стандартным методикам на соответствие требованиям национальных и международных стандартов, а также по методикам заказчика. В состав этих тестов входят испытания на климатические воздействия, проводимые в испытательных камерах. Техническая компетентность и конкурентоспособность услуг ИЛ во многом определяется ее метрологическим оснащением. На протяжении многих лет, начиная от момента создания в начале 70-х гг. прошлого столетия, лаборатория периодически дооснащалась и расширяла свою область деятельности.

- испытание на воздействие статической пыли (песка) — метод 213-1.

Испытания по методу 212-1 проводят с целью проверки устойчивости изделий к разрушающему (абразивному) воздействию пыли, а также с целью проверки пыленепроницаемости изделий или их работоспособности в условиях воздействия пыли в среде с повышенной ее концентрацией (в зависимости от того, какое требование предъявляется). По методу 213-1 испытания про-

**Т а б л и ц а .** Краткая характеристика и расшифровка обозначений степеней защиты IP приведена в [1], Раздел 9, Приложение J

Первая/вторая цифра	Защита от проникновения инородных твердых предметов	Защита от проникновения инородных жидкостей
0/0	Защита отсутствует	
1/1	Защита от проникновения твердых тел размером более 50 мм. Большие участки тела человека, например рука, и твердые предметы диаметром более 50 мм	Защита от капель воды, падающих вертикально. Капли воды, падающие вертикально, не должны оказывать вредного влияния
2/2	Защита от проникновения твердых тел размером более 12 мм. Стержни (и т. п.) длиной не более 80 мм. Твердые тела диаметром более 12 мм	Защита от капель воды, падающих под углом 15° к вертикали. Капли воды, падающие вертикально, не должны оказывать вредного воздействия, когда корпус отклонен на угол 15° от его нормального положения
3/3	Защита от проникновения твердых тел размером более 2,5 мм. Инструмент, проволока и т. п., диаметр или толщина которых более 2,5 мм. Твердые тела диаметром более 2,5 мм	Защита от дождя. Дождь, падающий струями под углом до 60° к вертикали, не должен оказывать вредного воздействия
4/4	Защита от проникновения твердых тел размером более 1 мм: проволока или полосы толщиной более 1 мм и т. п.	Защита от брызг воды. Брызги воды, падающие на корпус со всех сторон, не должны оказывать вредного воздействия
5/5	Защита от пыли. Проникновение пыли полностью не предотвращено, но проникающая внутрь пыль не нарушает нормальную работу	Защита от струй воды. Струя воды из насадки, падающая со всех направлений на корпус, не должна оказывать вредного воздействия
6/6	Проникновение пыли предотвращено полностью	Защита от волн. Вода при волнении или мощные струи не должны проникать в корпус в количестве, оказывающем вредное воздействие
-/7		Защита при погружении в воду/неагрессивную жидкую среду. Вода/жидкость не должна попадать внутрь корпуса светильника в количестве, оказывающем вредное воздействие, при погружении его на соответствующие время и глубину
-/8		Защита при длительном погружении в жидкостные среды. Светильники, пригодные для длительного погружения в воду при условиях, установленных изготовителем. Примечание: как правило, изделие герметично, но для некоторых изделий допускается проникновение внутрь жидкости, не оказывающей вредного воздействия



Рис. 1. Камера дождя КД-2,0

- Метод 218-1 Испытание на воздействие дождя. Испытание проводят с целью проверки сохранения параметров изделий во время и/или после воздействия дождя.
- Метод 219-1 Испытание на каплезащищенность. Испытания проводят с целью проверки способности оболочек (кожухов) изделий не пропускать воду при воздействии капель.
- Метод 220-1 Испытание на водозащищенность.

Чтобы провести полноценную проверку основных характеристик, в ИЛ ЭЛСИ используются специальные климатические камеры.

#### Камера дождя КД-2,0

В камере дождя (рис. 1) проводят испытания изделий для определения возможности функционирования в условиях воздействия атмосферных выпадающих осадков (воздействия брызг, струй, дождя или пребывания в воде).

#### Камера пыли КП-2,0

Для проверки устойчивости изделия к разрушающему (абразивному) воздействию пыли, а также с целью проверки пыленепроницаемости изделия и его работоспособности в условиях воздействия среды с повышенной концентрацией пыли (песка) применяется камера пыли (рис. 2). Камера пыли работает в нескольких режимах — статическом и динамическом, непрерывном и циклическом. Испытание изделий при воздействии статической пыли проводят для проверки способности изделий работать в среде с повышенной концентрацией пыли, а на воздействие динамической пыли — для проверки устойчивости изделий к разрушающему (абразивному) воздействию пыли.

#### Камера тепла и влаги КТВ-2,0

Для проверки способности изделий сохранять свои параметры в условиях длительного воздействия тепла и влаги и после прекращения этого, проводят испытания на тепло- и влагоустойчивость в камере тепла и влаги (рис. 3).

#### Камера холода и тепла КХТ-3,5

Эта камера (рис. 4) предназначена для испытания изделий на воздействие пониженной и повышенной температур среды как без электрической нагрузки, так и под нагрузкой.

водят с целью проверки способности изделий работать в среде с повышенной концентрацией пыли. Определение концентрации пыли проводят в соответствии с приложением 6 [5].

Стойкость к воздействию жидких инородных тел (вода) контролируют проведением испытаний одним из следующих методов:

- Метод 217-1 Испытание на водонепроницаемость. Испытание проводят с целью проверки сохранения параметров изделий после пребывания их в воде.



Рис. 2. Камера пыли КП-2,0



Рис. 3. Камера тепла и влаги КТВ-2,0



Рис. 4. Камера холода и тепла КХТ-3,5

### Везерометр Q-SUN Xe-3-HS

Везерометр (рис. 5) предназначен для испытания материалов на свето- и атмосферостойкость ксеноновыми лампами высокого давления. Эти испытания позволяют понять, как поведет себя изделие на открытом воздухе. Везерометр — это полноразмерная модель с системой увлажнения, орошения, с контролем относительной влажности для проведения испытаний [6].

Основное назначение указанных камер — испытание изделий и образцов на долговечность под воздействием различных неблагоприятных условий. Отличительной особенностью современного оборудования является то, что оно гораздо энергоэкономичнее, чем испытательное оборудование старого поколения, имеющегося в большинстве других испытательных лабораторий.

\* \* \*

Правильная организация испытаний позволяет избежать недостоверных результатов и предотвратить выпуск некачественной продукции. На основании результатов климатических испытаний можно получить дополнительное заключение о качестве продукции, что положительно скажется на позиционировании и продвижении ее на рынке. ●

### Литература

1. ГОСТ Р МЭК 60598-1-2011 «Светильники. Часть 1. Общие требования и методы испытания».
2. МЭК 529:1989 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)».
3. ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)».
4. ГОСТ 20.57.406-81 «Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний».
5. ГОСТ 16962.1-89 «Изделия электротехнические. Методы испытаний на устойчивость к внешним воздействующим факторам. ГОСТ 9.401-91 «Единая система защиты от коррозии. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов».



Рис. 5. Везерометр Q-SUN Xe-3-HS