

# Испытания на воздействие соляного тумана или циклические коррозионные испытания?

Антон Фирсов  
fam@est-smt.ru

*Соль является одним из наиболее распространенных химических соединений в мире. Ее можно найти в океане, атмосфере, на поверхности земли, а также в реках и озерах. На все окружающие нас вещи соль оказывает, как правило, пагубное воздействие, которое сокращает срок эксплуатации изделий. Поэтому проведение испытаний на коррозионную стойкость для многих отраслей производства являются предпочтительным, а для некоторых отраслей — необходимым.*

*Главная цель статьи — рассмотреть два распространенных типа испытаний на коррозионную стойкость и разъяснить фундаментальные различия между ними.*

## ИСПЫТАНИЯ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ СОЛЯНОГО ТУМАНА

Испытания на воздействие соляного тумана являются общепринятым и самым распространенным типом испытаний на коррозионную стойкость. История этих испытаний началась в 1914 г., когда J.A. Сэпп предложил использовать нейтральный соляной туман для определения коррозионной стойкости защитных покрытий, нанесенных на металлические поверхности, а несколько позже, в 1939 г., был опубликован стандарт ASTM B117, который стал первым международным стандартом соляного тумана. Этот стандарт до сих пор является самым широко используемым в мире и лег в основу различных национальных и отраслевых испытательных стандартов, в т.ч. отечественного ГОСТ 28207-89.

Таким образом, испытания на воздействие соляного тумана имеют давнюю историю, а большое количество накопленных статистических данных позволяет прогнозировать коррозионную стойкость различных материалов и покрытий.

Для проведения испытаний на воздействие соляного тумана необходимо

создание следующих сред.

1. При помощи сжатого воздуха 5% соляной раствор распыляется внутри камеры с испытуемыми образцами в виде тумана или мелкой водяной пыли (см. рис. 1). Образцы располагаются в камере ниже уровня распыления соляного тумана, что исключает непосредственное воздействие на них соляного тумана.

2. В ходе испытаний соляной туман выпадает конденсатом на образцы со скоростью 1,0–2,0 мл/80 см<sup>2</sup> в час. Обычно, если не оговаривается отдельно, величина pH раствора должна быть в диапазоне 6,5–7,2.

3. Распыление соляного тумана осуществляется непрерывно на протяжении всего испытания. Продолжительность испытания зависит от типа тестируемого образца, а также от условий его дальнейшей эксплуатации, но в большинстве случаев равна 24 ч.

4. Обычно, если не оговаривается отдельно, испытания проводятся при температуре 35°C и влажности 95–100%.

При проведении испытаний контролируются такие параметры как чистота соли и воды, которые исполь-

зуются для приготовления раствора, а также положение/ориентация испытуемых образцов внутри камеры.

Поскольку условия, создаваемые при испытании на воздействие соляного тумана, отличаются от естественных условий эксплуатации, по результатам испытаний невозможно точно прогнозировать жизненный цикл изделий в реальных условиях. Однако проведение подобных испытаний позволяет сравнить полученные результаты с предполагаемыми или уже имеющимися данными. Главная цель проведения подобных испытаний — сбор данных для системы менеджмента качества (СМК). Например, испытание на воздействие соляного тумана целесообразно проводить для контроля производственного процесса и предотвращения появления возможных дефектов изделий, связанных с коррозионной стойкостью.

Несмотря на свой главный недостаток — расхождение в условиях — испытания на воздействие соляного тумана остаются востребованными в различных отраслях и являются эффективным способом контроля относительной коррозионной стойкости

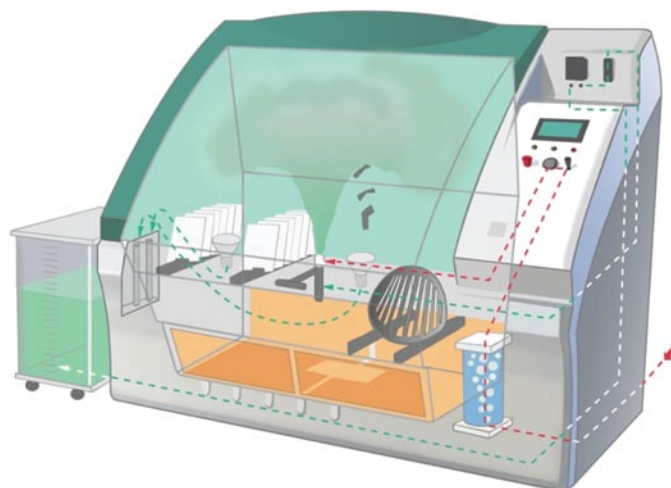


Рис. 1. Схема работы камеры соляного тумана

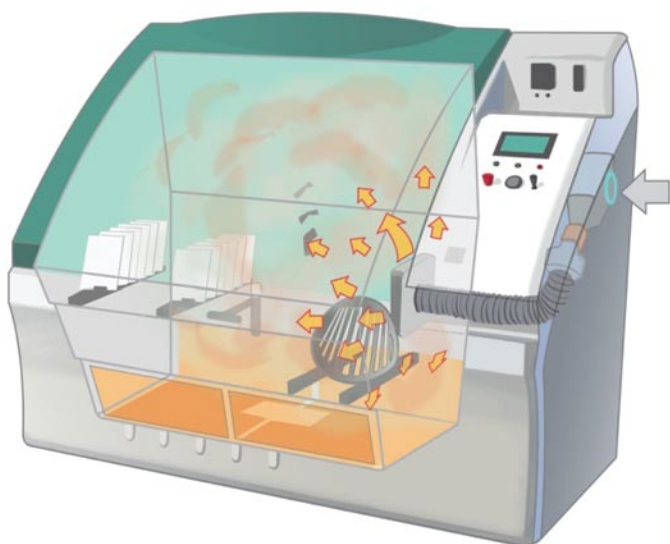


Рис. 2. Схема работы циклической коррозионной камеры в режиме воздушной сушки

различных изделий, покрытий и производственных процессов.

### ЦИКЛИЧЕСКИЕ КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ

Существует распространенное мнение, что циклические коррозионные испытания (Cyclic Corrosion Tests, CCT) появились только в 1980-х гг. На самом деле, в 1980-х гг. они уже начали применяться в автомобилестроении. До этого времени велись работы по комбинированию циклических испытаний с традиционными испытаниями на воздействие соляного тумана, но ни один из тех проектов не получил широкого распространения.

В циклических коррозионных испытаниях был устранен главный принципиальный недостаток испытаний на воздействие соляного тумана, заключающийся в различиях между испытательной средой и реальными условиями эксплуатации изделий, и, как следствие, в невозможности точного прогнозирования их жизненного цикла. Этот недостаток был серьезной проблемой для автомобильной промышленности.

Толчком к развитию циклических коррозионных испытаний стало постоянно растущее давление со стороны конечных пользователей, касающееся коррозионной стойкости изделий, и очевидные просчеты некоторых автопроизводителей, приведшие к серьезным финансовым потерям.

На сегодняшний день не существует единых международных стандартов

циклических коррозионных испытаний, что, главным образом, связано с различиями между условиями эксплуатации изделий и с предъявлением к ним специальных требований. В России подобным стандартом является ГОСТ 28234-89.

В большинстве случаев для проведения циклических коррозионных испытаний достаточно создания следующих условий и циклического повторения их в заданном порядке.

1. Фаза создания соляного тумана. На этой фазе могут создаваться не только условия идентичные испытаниям на воздействие соляного тумана, но и при необходимости может осуществляться непосредственное воздействие соляного раствора на испытываемые образцы и даже их полное погружение в него. Обычно продолжительность этой фазы меньше, чем время испытаний на воздействие соляного тумана.

2. Фаза воздушной сушки (см. рис. 2). В зависимости от типа испытаний сушка может производиться при температуре окружающей среды как с контролем относительной влажности поступающего воздуха, так и без него. В большинстве случаев требуется, чтобы в конце данной фазы образцы были практически сухими.

3. Фаза выпадения конденсата (испытание на влагостойкость). Обычно проводится при повышенной температуре и высокой относительной влажности 95–100% RH. Назначение этой фазы – способствование выпадению конденсата на поверхности испытываемых объектов.

дению конденсата на поверхности испытываемых объектов.

4. Фаза контролируемой влажности. На данной фазе осуществляется выдержка испытываемых изделий при заданной температуре и влажности, которые могут быть неизменны в ходе фазы или изменяться по заданной программе.

Приведенный выше список не является исчерпывающим, т.к. некоторым производителям требуются другие среды, например, охлажденные ниже нуля, и их комбинации, но подобные требования не являются широко распространенными.

Испытательные условия, создаваемые в циклических коррозионных камерах, повторяют естественные и ускоряют их, поэтому по результатам данного типа испытаний можно прогнозировать жизненный цикл изделий в реальных условиях эксплуатации. Таким образом, использование циклических коррозионных камер позволяет получить не только относительные данные о коррозионной стойкости изделий, аналогичные данным после испытаний на воздействие соляного тумана, но и дает возможность применять камеры для глубоких исследований при разработке материалов и покрытий с повышенной коррозионной стойкостью.

Универсальность и гибкость — основные характеристики, обуславливающие растущую популярность циклических коррозионных испытаний на фоне традиционных испытаний на воздействие соляного тумана не только при производстве автомобилей, где данный вид является основным, но и в других областях промышленности.

Данная публикация открывает серию статей, посвященных испытанию на коррозионную стойкость. В дальнейшем мы рассмотрим основные элементы и конструктивные особенности камер обоих типов и их применимость для создания различных режимов испытаний.

### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 28207-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Ка. Соляной туман.
2. ГОСТ 28234-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытание Кв. Соляной туман, циклическое (раствор хлорида натрия).
3. [www.ascott-analytical.co.uk](http://www.ascott-analytical.co.uk).

**NB!**

# ascott

Мировой лидер в оборудовании  
для коррозионных испытаний

## Циклические коррозионные камеры Камеры соляного тумана



- Цветной сенсорный экран с высоким разрешением
- Наличие порта Ethernet (RJ45)
- Интерфейс на русском языке
- Стильный внешний вид камеры
- Широкие возможности программирования
- Широкий ассортимент дополнительного оборудования
- Пневматический привод крышки
- Обзорное окно увеличенного размера



Официальный представитель в России:



**ЭСТ-СМТ**

недостающий элемент  
вашего производства

**+7 (495) 988-46-48**  
**www.est-smt.ru**

Москва, ул. Новгородская, д. 1, корп. Г, под. 1