

# Оборудование для испытаний на коррозионную стойкость

**Экономические потери от коррозии металлов огромны. На 16-м Всемирном конгрессе по коррозии в Пекине в сентябре 2005 года был опубликован доклад, в котором приводились данные об ущербе от коррозии и затратах на борьбу с ее последствиями. Так, в США подобный ущерб и затраты составили 3,1% от ВВП, а в Германии — 2,8% от ВВП. По оценкам специалистов различных стран, эти потери в промышленно развитых странах ежегодно составляют от 2 до 4% валового национального продукта.**

**Антон Фирсов**

fam@est-smt.ru

Один из путей снижения ущерба от коррозии — проведение испытаний изделий на коррозионную стойкость. Это позволяет выявить возможные недостатки еще на этапе проектирования изделия и его производства и принять меры по их устранению.

Цель этой статьи — рассмотреть особенности оборудования для проведения различных испытаний на коррозионную стойкость.

## Стандарты испытаний на коррозионную стойкость

Все проводимые испытания на коррозионную стойкость принято разделять на испытания воздействием соляным туманом и на циклические коррозионные испытания. Однако сегодня не существует единых международных стандартов проведения коррозионных испытаний, что главным образом связано с различиями между условиями эксплуатации изделий и с предъявлением к ним специальных требований.

Требования и методика проведения испытаний на воздействие соляного тумана указаны в следующих стандартах: ГОСТ 28207-89, ASTM B117, ASTM G85, D17 1058, STD-MIL-710, STD-MIL-850, ISO 3768 и т. д. Для циклических коррозионных испытаний требования и методика приведены в стандартах ГОСТ 28234-89, ССТ-1, ECC-1, D17 2028, ISO 14993, STD 1027 и т. д.

## Оборудование для испытаний на воздействие соляного тумана

Все испытания на воздействие соляного тумана можно разделить на «простой соляной туман» и «модифицированный соляной туман».

При «простом соляном тумане» изделия подвергаются достаточно продолжительному воздействию соляного раствора, распыляемого в камере и выпадающего конденсатом на их поверхности. Например, при испытании по ГОСТ 28207-89 выбирается длительность от 16 до 672 часов. Оборудование для

такого типа испытаний функционирует в одном-единственном режиме — режиме распыления соляного раствора и конструктивно представляет собой камеру, оснащенную системой распыления, нагревателями и системой управления.

В том случае, когда необходимо ускорить или ужесточить испытания, применяется «модифицированный соляной туман». Это достигается за счет создания простейших циклических воздействий, представляющих собой чередование распыления соляного тумана с воздушной сушкой или с конденсированием влаги. Конструктивно оборудование для «модифицированного соляного тумана» представляет собой аналогичную камеру (рис. 1), но дополнительно оснащенную системой испарения воды и системой подачи сухого воздуха внутрь камеры. Для контроля используется усовершенствованная система управления, позволяющая запрограммировать камеру как для работы в одном из трех доступных режимов — режиме распыления соляного раствора (рис. 2), режиме воздушной сушки и режиме конденсирования влаги, так и в режиме циклического чередования этих условий



Рис. 1. Внешний вид камеры соляного тумана

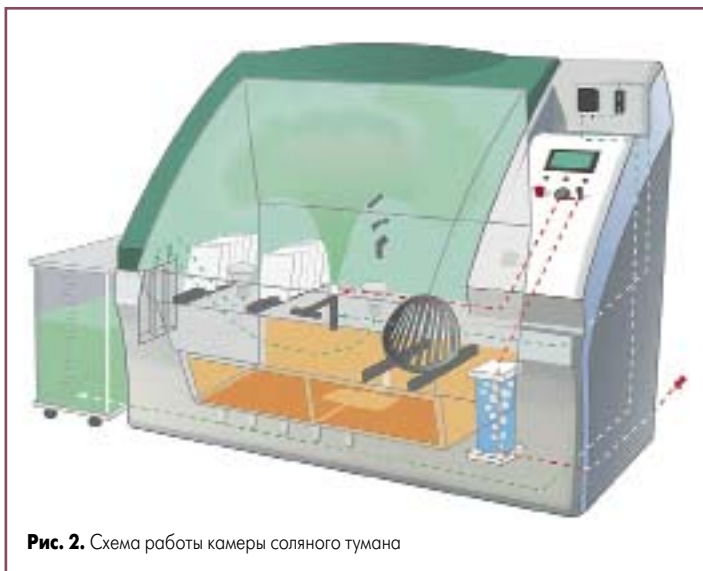


Рис. 2. Схема работы камеры соляного тумана



Рис. 3. Схема работы циклической коррозионной камеры в режиме воздушной сушки

испытаний. Важно отметить, что в подобном оборудовании необходимо вручную открывать слив (для сброса выпавшей соли перед началом воздушной сушки) или перекрывать слив (для функционирования системы испарения воды). Поэтому при циклических воздействиях возможно чередование режима распыления соляного раствора только с режимом воздушной сушки или только с режимом конденсирования влаги.

### Оборудование для циклических коррозионных испытаний

При циклических коррозионных испытаниях создаются условия, максимально приближенные к реальным условиям эксплуатации изделий. В большинстве случаев для проведения циклических коррозионных испытаний необходимо создание внутри камеры и циклическое повторение в заданном порядке следующих фаз:

1. Распыление соляного раствора. На этой фазе могут создаваться не только условия, идентичные испытаниям на воздействие соляного тумана, но и при необходимости может осуществляться непосредственное воздействие соляным раствором на испыту-

емые образцы и даже полное их погружение в соляной раствор.

2. Воздушная сушка (рис. 3). В зависимости от типа испытаний, сушка может производиться как при повышенной температуре, так и при температуре окружающей среды с контролем или без контроля относительной влажности поступающего воздуха.
3. Конденсирование влаги. Обычно проводится при повышенной температуре и высокой относительной влажности (95–100% RH).
4. Выдержка при заданной влажности.

Приведенный выше список не является исчерпывающим, так как при испытаниях в соответствии с некоторыми стандартами (например, ECC-1) требуется выполнение дополнительных условий, например охлаждение до температуры ниже нуля, но подобные требования не являются широко распространенными.

Оборудование для циклических коррозионных испытаний внешне не отличается от оборудования для испытания на воздействие соляного тумана. Все отличия сосредоточены внутри: камера оснащается не только нагревателями и системой распыления, но и усовершенствованными системами испарения воды и подачи сухого воздуха, а также ав-

томатической системой управления клапаном слива. Создание программы испытаний и контроль параметров осуществляется при помощи современной многофункциональной системы управления. Все это позволяет использовать циклические коррозионные камеры для проведения испытаний в автоматическом режиме.

### Литература

1. ГОСТ 28207-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Ч. 2. Испытание Ка. Соляной туман.
2. ГОСТ 28234-89. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Ч. 2. Испытание Кв. Соляной туман, циклическое (раствор хлорида натрия).
3. Обзор оборудования для коррозионных испытаний производства компании Ascott, Великобритания: <http://www.ascott-analytical.co.uk>
4. Corrosion Testing Handbook. Issue A-20-09-07. Niko Frankhuizen, TQC.
5. Доклад международной ассоциации NACE, опубликованный на 16-м Всемирном конгрессе по коррозии, прошедшей в Пекине в сентябре 2005 года — <http://www.16icc2005.com>