
МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION

(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ

Трубы стальные
Метод испытаний в соляном тумане

(ASTM B 117-11, MOD)

Проект, первая редакция

Настоящий проект стандарта
не подлежит применению до его принятия

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 – 92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 – 2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Российский научно-исследовательский институт трубной промышленности» (ОАО «РосНИТИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 357 «Стальные и чугунные трубы и баллоны»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004-97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «____» _____ 20__ г. № _____ межгосударственный стандарт ГОСТ _____ введен в действие с «____» _____ 20__ г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к региональному стандарту ASTM B 117 «Стандартная практика эксплуатации оборудования для создания солевого спрея (тумана)» [ASTM B 117-11 «Standard practice for operating salt spray (fog) apparatus»] путем:

- изменения отдельных слов (фраз, абзацев, значений показателей, обозначений), выделенных в тексте настоящего стандарта курсивом;
- внесения дополнительных слов (фраз, значений показателей, обозначений), выделенных в тексте настоящего стандарта курсивом;
- внесения дополнительных структурных элементов (пунктов, подпунктов, абзацев, таблиц и рисунков), выделенных в тексте настоящего стандарта курсивом и вертикальной линией, расположенной слева от текста;
- изменения структуры. Сравнение структуры настоящего стандарта со структурой указанного регионального стандарта приведено в дополнительном приложении Г.

ГОСТ (ASTM В 117, MOD)
(проект, первая редакция)

Наименование настоящего стандарта изменено относительно указанного регионального стандарта с целью конкретизации применения метода и приведения в соответствие с ГОСТ 1.5.

Содержание

1	Область применения.....
2	Нормативные ссылки.....
3	Общие положения.....
4	Оборудование для испытаний.....
5	Образцы для испытаний
6	Подготовка образцов к испытанию.....
7	Расположение образцов в камере с соляным туманом.....
8	Испытательный раствор.....
9	Подача сжатого воздуха.....
10	Условия испытаний в камере с соляным туманом.....
10.1	Температура испытаний.....
10.2	Распыление и количество соляного тумана.....
11	Непрерывность испытаний.....
12	Продолжительность испытаний.....
13	Очистка образцов после испытаний.....
14	Оценка результатов испытаний.....
15	Отчет об испытаниях.....
	Приложение А (справочное) Конструкция испытательного оборудования.....
	Приложение Б (справочное) Применение испытаний в соляном тумане для сравнительных исследований.....
	Приложение В (справочное) Оценка условий коррозии в камере с соляным туманом.....
	Приложение Г (справочное) Сравнение структуры регионального стандарта со структурой межгосударственного стандарта.....
	Библиография

Трубы стальные

Метод испытаний в соляном тумане

Steel pipes. Method of test in salt fog

Дата введения

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод испытаний в соляном тумане при определении коррозионной стойкости стальных труб без покрытий, с неметаллическими и металлическими покрытиями, а также резьбовых соединений стальных труб с резьбовыми смазками и покрытиями.

Настоящий стандарт может быть применен для испытаний в соляном тумане других стальных трубных изделий: переводников, соединительных деталей и т.п.

Настоящий стандарт описывает порядок проведения испытаний, оборудование и условия, необходимые для создания и поддержания испытательной среды в виде соляного тумана. Соответствующее оборудование, которое может быть использовано для проведения испытаний, приведено в приложении А.

1.2 Настоящий стандарт не устанавливает вид испытываемого образца или время выдержки при испытании конкретного изделия, а также не приводит критерии оценки полученных результатов испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.134 Государственная система обеспечения единства измерений. Шкала pH водных растворов

ГОСТ 9.308 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний

ГОСТ 9.509 Единая система защиты от коррозии и старения. Средства временной противокоррозионной защиты. Методы определения защитной способности

ГОСТ 1381 Уротропин технический. Технические условия

ГОСТ 3118 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

Проект, первая редакция

П р и м е ч а н и е – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Общие положения

3.1 Настоящий стандарт позволяет создать контролируемую агрессивную среду, которую используют для определения относительной коррозионной стойкости *стальных труб с покрытиями и без покрытий, а также резьбовых соединений стальных труб с резьбовыми смазками и смазочными покрытиями*, подвергнутых воздействию *испытательной* среды в испытательном оборудовании.

3.2 Прогнозирование поведения в естественных средах редко коррелирует с результатами испытаний в соляном тумане, если они используются в качестве единственных данных.

Корреляция и экстраполяция коррозионной *стойкости*, основанных на выдержке образцов в испытательной среде, создаваемой по настоящему стандарту, не всегда предсказуемы.

Корреляция и экстраполяция должны рассматриваться только в случаях, если были проведены необходимые подтверждающие *долгосрочные климатические испытания в реальной среде*.

3.3 Воспроизводимость результатов испытаний, полученных при выдержке в соляном тумане, значительно зависит от вида испытываемых образцов и выбранных критериев оценки, а также от контроля рабочих параметров. В любую программу испытаний необходимо включать достаточное число результатов повторных измерений, чтобы определить разброс результатов. Разброс результатов наблюдается, если одинаковые образцы испытываются в различных соляных камерах, даже если условия испытаний номинально одинаковы и находятся в пределах диапазонов, установленных в настоящем стандарте.

4 Оборудование для испытаний

4.1 Оборудование, применяемое для проведения испытаний в соляном тумане, состоит из камеры для создания соляного тумана, резервуара для соляного раствора, источника сжатого воздуха, подготовленного соответствующим образом, одной или более распыляющих соляной раствор форсунок, держателей образцов, устройств для нагревания камеры и необходимых

средств контроля. Размеры и детальная конструкция оборудования могут изменяться, при условии, что создаваемые ими условия соответствуют требованиям настоящего стандарта.

4.2 Капли соляного раствора, скапливающиеся на потолке или крышке камеры, не должны падать на испытываемые образцы.

4.3 Капли соляного раствора, которые падают с образцов, не допускается возвращать в резервуар для повторного распыления.

4.4 Материал элементов оборудования должен быть таким, чтобы не оказывать воздействия на коррозионную активность соляного тумана.

4.5 Вода, используемая для создания соляного раствора, должна соответствовать требованиям ГОСТ 6709, кроме содержания хлоридов и натрия, которое может быть проигнорировано. Не допускается использование проточной водопроводной воды. При последующих упоминаниях о воде имеется в виду вода, чистая для анализа (ЧДА).

5 Образцы для испытаний

Вид и количество образцов для испытаний, а также критерии оценки результатов испытаний должны быть установлены в стандартах на *трубы* или согласованы между заказчиком и изготовителем.

6 Подготовка образцов к испытанию

6.1 Образцы необходимо должным образом очистить. Метод очистки может быть выбран в зависимости от характера поверхности и загрязнений. Следует соблюдать осторожность, чтобы после очистки поверхность не была *повреждена или* загрязнена вновь вследствие излишних или неосторожных *действий по очистке*.

6.2 Образцы труб с *неметаллическими* и металлическими покрытиями не следует подвергать чрезмерной очистке или обработке перед испытанием.

6.3 *Образцы с неметаллическими и металлическими покрытиями должны быть подготовлены в соответствии с применяемыми стандартами на изделия с покрытиями или их подготовка должна быть согласована между заказчиком и изготовителем.*

6.4 В том случае, если требуется определить развитие коррозии на участке поверхности со стертым *неметаллическим или металлическим* покрытием, следует до испытания нанести риску или царапину с помощью острого инструмента таким образом, чтобы обнажить находящийся под покрытием металл. Условия нанесения царапины должны соответствовать [1], если иное не согласовано между заказчиком и изготовителем.

6.5 *Если не указано иное, то кромки образцов с неметаллическим и металлическим покрытием и участки образцов, на которые нанесены идентифицирующие данные или контактирующие с подставками или кронштейнами, должны быть защищены покрытием, устойчивым к условиям испытаний, соответствующим ГОСТ 9.509.*

7 Расположение образцов в камере с соляным туманом

Расположение образцов в камере с соляным туманом в ходе испытаний должно соответствовать следующим условиям:

- если нет иных указаний, то относительно основной испытываемой поверхности образцы должны *быть расположены* под углом от 15° до 30° от вертикали и предпочтительно параллельно основному направлению потока тумана через камеру;
- образцы не должны соприкасаться между собой или с *неметаллическими* или металлическими материалами, способными *нарушить целостность покрытия*;
- образцы следует размещать таким образом, чтобы обеспечить свободный контакт с *соляным* туманом;
- соляной раствор с одного образца не должен капать на другие образцы.

Примечание – Подходящими материалами для изготовления или покрытия опор и кронштейнов являются стекло, резина, пластик или дерево с подходящим покрытием. Не следует использовать металлические опоры и кронштейны без покрытий. Предпочтительна поддержка образцов снизу или сбоку. Деревянные *бруски* с прорезями являются подходящими для поддержания плоских *образцов*. Допускается подвешивание образцов на стеклянных крючках или вощенном шнуре при соблюдении условий расположения образцов; при необходимости можно использовать дополнительную опору образцов снизу.

8 Испытательный раствор

8.1 *Испытательный соляной раствор готовят путем растворения (5 ± 1) частей хлорида натрия в 95 частях воды (ЧДА), соответствующей ГОСТ 6709 (кроме содержания хлоридов и натрия, которое может быть проигнорировано). Химический состав хлорида натрия должен соответствовать ГОСТ 4233.*

8.2 pH соляного раствора должен быть таким, чтобы собранный после распыления при *температуре испытания* раствор имел pH в пределах от 6,5 до 7,2. Раствор до распыления не должен содержать твердых взвешенных частиц. Измерение pH проводят при (23 ± 3)°C, используя стеклянный pH-чувствительный электрод, электрод сравнения и *прибор* для измерения pH, соответствующий *ГОСТ 8.134*. Результаты определения pH регистрируют один раз в сутки (кроме выходных и праздников, перерывов, необходимых для проверки, перемещения или удаления образцов, проверки или добавления соляного раствора в резервуар). Максимальный интервал между замерами pH не должен превышать 96 ч. Для коррекции pH необходимо использовать только разбавленную соляную кислоту HCl (ЧДА) или гидроксид натрия NaOH (ЧДА).

Примечания

1 Температура оказывает влияние на pH соляного раствора, приготовленного на воде, насыщенной двуокисью углерода при комнатной температуре; корректировка pH может быть выполнена следующими тремя методами:

- если pH соляного раствора корректируется при комнатной температуре, и раствор распыляется при 38°C, то pH собранного раствора будет выше, чем у исходного вследствие потери диоксида углерода

при повышенной температуре. Поэтому при корректировке рН раствора при комнатной температуре необходимо довести рН до величины ниже 6,5, так чтобы рН собранного раствора после распыления при 38°C соответствовал бы диапазону от 6,5 до 7,2.

Необходимо взять пробу, примерно 50 мл, соляного раствора, приготовленного при комнатной температуре, осторожно прокипятить в течение 30 с, охладить и определить рН. Когда значение рН соляного раствора будет откорректировано до величины от 6,5 до 7,2 по настоящему методу, рН раствора, собранного после распыления при температуре 38°C, будет соответствовать этим пределам;

- нагревание раствора до кипения и охлаждение до 38°C, и выдержка его при 38°C в течение приблизительно 48 ч до корректировки рН, позволяет получить раствор, рН которого не изменяется заметно при распылении при 38°C;

- нагревание воды, на которой приготавливается раствор, до 38°C или выше, для удаления диоксида углерода, и доведение рН соляного раствора до величины, находящейся в пределах от 6,5 до 7,2, позволяет получить раствор, рН которого не изменяется заметным образом при распылении при 38°C.

2 Свежеприготовленный соляной раствор можно профильтровать или процедить до помещения его в резервуар, или конец трубки, ведущей из раствора к распылителю, может быть закрыт двойным слоем марли для предотвращения забивки форсунок.

9 Подача сжатого воздуха

9.1 Сжатый воздух, подаваемый в колонну увлажнителя воздуха, должен быть предварительно очищен от смазки, масла и грязи путем пропускания через поддерживаемые в хорошем состоянии фильтры. Этот воздух должен поддерживаться при достаточном давлении в основании колонны увлажнителя воздуха для того, чтобы в верхней части колонны увлажнителя воздуха получить давление, соответствующее таблице 1.

Примечание – Подаваемый воздух *должен* быть очищен от масла и грязи путем его пропускания через подходящий экстрактор для масла/воды (который выпускается промышленно) для того, чтобы предотвратить попадание масла в колонну увлажнителя воздуха. Многие отделители для масла/воды снабжены индикаторами срока действия, которыми следует руководствоваться при определении периодичности профилактического технического обслуживания.

Таблица 1 – Рекомендуемые температуры и давления для верхней части колонны увлажнителя воздуха при температуре испытания 38 °С

Давление воздуха, КПа	Температура, °С
83	46
96	47
110	48
124	49

9.2 Сжатый воздух, подаваемый в камеру или форсунки распылителя, должен быть подготовлен посредством введения его в нижнюю часть колонны, заполненную водой. Обычно применяется метод введения воздуха через воздухо-распылительное устройство. Уровень воды должен поддерживаться автоматически, чтобы обеспечить достаточное увлажнение. Обычная практика состоит в поддержании температуры в этой колонне между 46 °С и 49 °С для того, чтобы преодо-

ГОСТ (ASTM B 117, MOD)
(проект, первая редакция)

леть эффект охлаждения, возникающий при расширении до атмосферного давления в процессе распыления. В таблице 1 указаны температуры при различных давлениях, которые обычно используются для компенсации эффекта охлаждения при расширении до атмосферного давления.

9.3 Следует уделять особое внимание соотношению температуры в колонне и давления, поскольку это соотношение может оказывать непосредственное влияние на поддержание необходимой скорости сбора. Предпочтительно проводить насыщение воздуха при температурах значительно выше температуры камеры, как указано в таблице 1, как средство, позволяющее обеспечить образование влажного тумана.

Примечание – Если колонна работает за пределами рекомендуемых диапазонов температуры и давления, то для достижения необходимых скоростей сбора, как указано в 10.2, следует исследовать другие способы проверки необходимой скорости коррозии в камере, такие как использование контрольных образцов (пластин, поведение которых в условиях испытаний известно). Предпочтительно применять контрольные пластины, скорость коррозии которых была бы как выше, так и ниже, чем ожидаемая у испытуемого образца. Регулировка позволяет проводить нормализацию условий испытаний в процессе повторного проведения испытания, и также позволит провести сравнение результатов испытаний, полученных при повторном проведении такого же испытания. Определение потери массы описано в приложении В.

10 Условия испытаний в камере с соляным туманом

10.1 Температура испытаний

В зоне камеры с соляным туманом, где происходит выдержка образцов, должна поддерживаться температура $38^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Каждое заданное значение и его допустимые отклонения представляют рабочую контрольную точку равновесных условий для конкретного единичного положения образцов в камере, которая не обязательно представляет однородность условий во всей камере. Температура в пределах зоны выдержки закрытой камеры должна регистрироваться не реже, чем дважды в день, кроме *выходных* и праздников, перерывов, необходимых для проверки, перемещения или удаления образцов, проверки или добавления соляного раствора в резервуар.

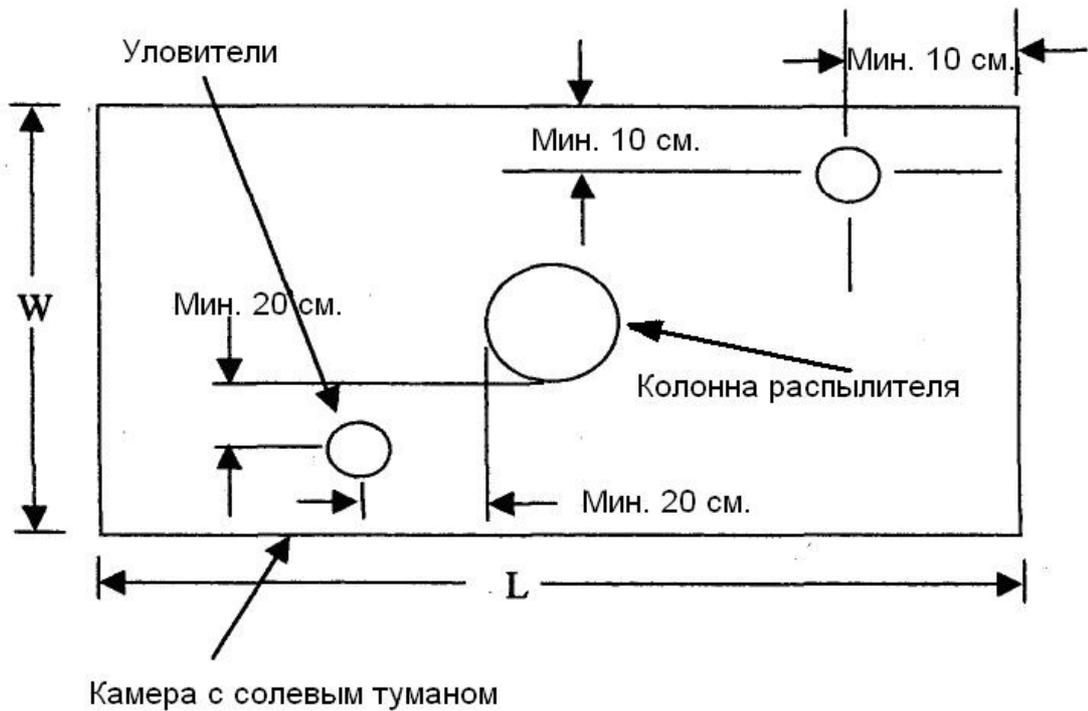
Примечание – Подходящий метод регистрации температуры заключается в использовании непрерывно записывающего прибора или термометра, показания которого могут считываться снаружи закрытой камеры. Регистрация температуры должна проводиться при закрытой камере соляного тумана во избежание ложных заниженных показаний по причине эффекта мокрого термометра, возникающего при открытой камере.

10.2 Распыление и количество соляного тумана

Необходимо поместить, по крайней мере, два чистых уловителя соляного тумана на каждую распыляющую колонну в пределах зоны выдержки таким образом, чтобы в них не попадали капли раствора с испытуемых образцов или других источников.

Уловители следует разместить недалеко от испытуемых образцов, один как можно ближе к любому из сопел, а другой как можно дальше от всех сопел. Типичное размещение показано на рисунке 1. Туман должен быть таким, чтобы на каждые 80 см^2 горизонтальной площади сбора

происходил сбор от 1,0 до 2,0 мл раствора в час, при средней продолжительности испытания не менее 16 ч.



Примечание – Рекомендуемое размещение уловителей тумана для камеры с одной распыляющей колонной. То же самое расположение уловителей тумана также может применяться для конструкции камеры с несколькими распыляющими колоннами и горизонтальным распылителем.

Рисунок 1 – Расположение уловителей тумана

Концентрация хлорида натрия в собранном растворе должна составлять 5 ± 1 масс. %. рН собранного раствора должен быть от 6,5 до 7,2. Концентрацию хлорида натрия и объем собранного конденсата, в миллилитрах, регистрируют один раз в сутки, кроме выходных или праздников, перерывов, необходимых для проверки, перемещения или удаления образцов, проверки или добавления соляного раствора в резервуар. Максимальный интервал между замерами собранных данных не должен превышать 96 ч.

Примечания

1 Подходящие улавливающие устройства представляют собой стеклянные или пластмассовые воронки с ножками, вставленными через пробки в мерные цилиндры, или кристаллизационные чашки. Воронки и чашки диаметром 10 см имеют площадь около 80 см^2 .

2 Плотность соляного раствора определяют при помощи ареометров по ГОСТ 18481 при температуре $23^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$. Измеряемая проба, при необходимости, может представлять собой общую пробу, собранную из нескольких уловителей тумана в одной камере, чтобы получить достаточный объем раствора для измерений.

3 В Таблице 2 приведена зависимость плотности соляного раствора от концентрации хлорида натрия и температуры измерений.

10.3 Форсунка или форсунки должны быть направлены или экранированы так, чтобы распыленный раствор не попадал напрямую на испытуемые образцы.

Таблица 2 – Зависимость плотности *соляного раствора от концентрации хлорида натрия и температуры измерений*

Температура, °C	Плотность <i>соляного раствора, г/см³, при концентрации хлорида натрия</i>		
	4 %	5 %	6 %
20	1,025758	1,032360	1,038867
21	1,025480	1,032067	1,038560
22	1,025193	1,031766	1,038245
23	1,024899	1,031458	1,037924
24	1,024596	1,031142	1,037596
25	1,024286	1,030819	1,037261
26	1,023969	1,030489	1,036919
27	1,023643	1,030152	1,036570
28	1,023311	1,029808	1,036215
29	1,022971	1,029457	1,035853
30	1,022624	1,029099	1,035485
31	1,022270	1,028735	1,035110
32	1,021910	1,028364	1,034729
33	1,021542	1,027986	1,034343
34	1,021168	1,027602	1,033950
35	1,020787	1,027212	1,033551
36	1,020399	1,026816	1,033146
37	1,020006	1,026413	1,032735
38	1,019605	1,026005	1,032319
39	1,019199	1,025590	1,031897
40	1,018786	1,025170	1,031469

11 *Непрерывность испытаний*

Испытание должно продолжаться непрерывно в течение всего периода испытаний, если не указано иное в *нормативном документе на изделие*. Непрерывность испытаний предполагает, что камера остается закрытой и распылитель работает непрерывно, за исключением кратковременных ежедневных перерывов, необходимых для проверки, перемещения или удаления образцов, как описано в разделе 10.

Примечание – Операции должны быть спланированы таким образом, чтобы суммарная максимальная длительность таких перерывов не превышала 60 мин в сутки. Если длительность перерывов превышает 60 мин, то это следует отметить в протоколе *испытаний*.

12 *Продолжительность испытаний*

Продолжительность выдержки должна быть такой, как указано в *нормативном документе на изделие*, или согласовано между заказчиком и изготовителем *изделий*.

Примечание – Рекомендуемая продолжительность выдержки должна быть согласована между заказчиком и изготовителем *изделий*, но оптимальной продолжительностью выдержки является период времени, кратный 24 ч.

13 Очистка образцов после испытаний

Если не указано иное в *нормативном документе на изделия*, то по окончании испытания образцы должны быть:

- аккуратно извлечены из камеры;
- *очищены ветошью и промыты органическим растворителем.*

14 Оценка результатов испытаний

Должно быть проведено внимательное и незамедлительное исследование образцов в соответствии с требованиями *нормативного документа на изделия*, или как согласовано между заказчиком и изготовителем *изделий*.

15 Отчет об испытаниях

Если не указано иное в *нормативном документе на изделия*, то должна быть зарегистрирована следующая информация:

- *вид соли и воды, использованные для приготовления соляного раствора, с указанием соответствующих стандартов;*
- *все результаты измерений температуры в пределах зоны выдержки в камере;*
- *все результаты измерений объема собранного соляного раствора в миллилитрах в час, полученные на каждом уловителе тумана с площади 80 см²;*
- *концентрация или плотность собранного раствора и температура раствора, при которой проводились измерения. Чтобы определить, находится ли проба в допустимых пределах, следует использовать данные таблицы 2 зависимости концентрации хлорида натрия и плотности соляного раствора от температуры измерений ¹⁾;*
- *значения pH собранного раствора при температуре 23 °C ± 3 °C ¹⁾;*
- *вид образца, его размеры, номер и вид изделия;*
- *метод очистки образцов до и после испытания;*
- *способ крепления образца или его подвешивания в камере соляного тумана;*
- *описание защитного покрытия, требуемого в 6.5;*
- *продолжительность выдержки в камере соляного тумана;*
- *перерывы в выдержке, причина и продолжительность перерывов;*
- *результаты исследования образцов после выдержки в камере соляного тумана.*

¹⁾ Для получения объема раствора, достаточного для измерений, в одну пробу могут быть объединены пробы от всех уловителей тумана, расположенных в одной камере.

Приложение А

(справочное)

Конструкция испытательного оборудования

А.1 Камеры с соляным туманом

А.1.1 Стандартные камеры соляного тумана могут быть приобретены у нескольких поставщиков, но необходима установка определенных дополнительных устройств до того, как эти камеры будут функционировать в соответствии с настоящим стандартом, и обеспечение сопоставимого контроля при дублировании результатов.

А.1.2 Камеры соляного тумана состоят из основного отсека, колонны увлажнителя воздуха, резервуара с соляным раствором, распыляющих форсунок, держателей образцов, устройств для нагрева камеры и необходимых устройств для поддержания желаемой температуры.

А.1.3 Дополнительные устройства, такие как подходящий регулируемый экран или центральная колонна для тумана, автоматическое устройство контроля уровня *раствора* соляного резервуара и контроля уровня колонны увлажнителя воздуха, являются необходимыми частями аппаратуры.

А.1.4 Размер и форма камеры должны быть такими, чтобы распыление и количество собранного раствора находились в пределах, установленных настоящим стандартом.

А.1.5 Камера должна быть изготовлена из подходящего инертного материала, такого как пластик, стекло или камень, или собрана из металла и покрыта изнутри непроницаемым пластиком, резиной или материалом эпоксидного типа, или эквивалентными материалами.

А.1.6 Все трубопроводы, контактирующие с соляным раствором или аэрозолем, должны быть изготовлены из инертного материала, такого как пластик. Вытяжные трубопроводы должны быть достаточного размера, чтобы обеспечить наличие минимального противодавления и должны быть установлены таким образом, чтобы в них не скапливался раствор. Наружный конец вентиляционной трубы должен быть защищен от чрезмерных воздушных потоков, которые могут вызвать колебания давления или вакуума в камере.

А.2 Регулирование температуры

А.2.1 Управление температурой внутри камеры соляного тумана может быть выполнено несколькими способами. В общем случае предпочтение отдается контролю температуры вокруг камеры с соляным туманом и установление ее настолько стабильной, насколько это возможно. Это достигается путем помещения оборудования в комнату с постоянной температурой, но возможно также и помещение оборудования в оболочку, содержащую воздух или воду при контролируемой температуре.

А.2.2 Использование погружных нагревателей во внутреннем резервуаре для соляного раствора или внутри камеры нежелательно в случаях, когда имеют место значительные потери тепла по причине испарения раствора и теплового излучения образцов.

А.3 Распылительные форсунки

А.3.1 Подходящие форсунки могут быть изготовлены из твердой резины, пластика или других инертных материалов. Наиболее часто используемые форсунки изготавливают из пластика. Также имеются форсунки, *градуированные* по потреблению воздуха и количеству распыляемого раствора. Рабочие характеристики типичных форсунок приведены в Таблице А.1.

Таблица А.1 – Рабочие характеристики типичных распылительных форсунок

Высота сифона, см	Расход воздуха, дм ³ /мин				Потребление раствора, см ³ /ч			
	Давление воздуха, КПа				Давление воздуха, КПа			
	34	69	103	138	34	69	103	138
10	19	26,5	31,5	36	2100	3840	4584	5256
20	19	26,5	31,5	36	636	2760	3720	4320
30	19	26,5	31,5	36	0	1380	3000	3710
40	19	26,5	31,5	36	0	780	2124	2904

А.3.2 *Уровень раствора в резервуаре для соляного раствора должен поддерживаться, чтобы обеспечить равномерную подачу тумана в течение испытания. Воздух для распыления соляного раствора должен быть увлажнен для получения относительной влажности воздуха в камере не менее 95 %. Конструкция форсунки и выбранные режимы должны обеспечить однородность капель непосредственно попадающих на испытываемый образец.*

А.3.3 Если выбранная форсунка не распыляет соляной раствор в виде капель одинакового размера, то необходимо направить аэрозоль на дефлектор или стенку для удаления крупных капель и предотвращения их попадания на испытываемые образцы. Для полного понимания влияния давления воздуха необходимо, чтобы выбранная форсунка обеспечивала желаемые условия при использовании ее при выбранном давлении воздуха. Форсунки не обязательно размещаются в одном конце, но могут быть расположены в центре, а также могут быть направлены вертикально вверх через подходящую колонну.

А.4 Воздух для распыления

А.4.1 Воздух, используемый для распыления, должен быть очищен от жиров, масла и грязи до начала своего применения, что достигается путем пропускания его через хорошо работающие фильтры. Комнатный воздух может быть сжат, нагрет, увлажнен и очищен в ротационном насосе с водяным клапаном, если при этом возможно в достаточной степени контролировать температуру воды. В противном случае очищенный воздух может быть подан к основанию колонны, заполненной водой, через пористый камень или множественные форсунки. Уровень воды должен автоматически контролироваться, чтобы обеспечивать необходимое увлажнение. В камере, работающей в соответствии с настоящим стандартом, должна быть относительная влажность от 95 % до 98 %.

Так как солевые растворы с концентрацией от 2 % до 6 % дают аналогичные результаты (хотя для единообразия пределы концентрации установлены в значения от 4 % до 6 %), предпочтение отдается увлажнению воздуха при температуре выше температуры в камере, чтобы гарантировать получение мокрого тумана. В таблице А.2 приведены значения температуры в зависимости от давления, которые необходимы для того, чтобы сгладить эффект охлаждения при расширении при атмосферном давлении.

Таблица А.2 – Требования к температуре и давлению для испытания

Показатель	Давление воздуха, КПа			
	83	96	110	124
Температура, °С	46	47	48	49

А.5 Виды конструкций испытательного оборудования

Конструкция камеры с соляным туманом должна обеспечить проведение испытаний в соответствии с настоящим стандартом.

Полноразмерные камеры, в которые можно входить, обычно делаются с наклонным потолком. Правильно расположенные и направленные форсунки распылителей не допускают накопления раствора на потолке и каплепадения. Форсунки могут располагаться на потолке или на высоте 0,91 м от пола, направленные вверх под углом от 30 °С до 60 °С над проходом. Количество форсунок зависит от типа и емкости и находится в зависимости от площади зоны испытаний. Внутри камеры необходим резервуар емкостью от 11 до 19 л с контролем уровня.

Приложение Б
(справочное)

Применение испытаний в соляном тумане для сравнительных исследований

Б.1 Настоящий стандарт, главным образом, используется для оценки *условий испытаний и сравнительной оценки стойкости стальных изделий в соляном тумане*. В отношении другого применения необходимо провести корреляцию результатов, полученных при испытаниях по настоящему стандарту, с результатами испытаний в реальных условиях эксплуатации.

Б.2 *Испытание в соляном тумане используют в значительной степени в целях сравнения коррозионной стойкости различных сталей или видов обработки изделий. Необходимо отметить, что не существует прямой взаимосвязи между стойкостью изделий в соляном тумане и стойкостью к коррозии в другой среде, так как химический характер реакций, включая образование пленок и их защитный характер, часто очень значительно меняется в зависимости от окружающей среды.*

ГОСТ 9.308 наиболее пригоден для оценки относительного поведения близких по свойствам сталей в морской атмосфере, поскольку он моделирует основные условия с некоторым ускорением вследствие влияния влажности и/или температуры.

Приложение В

(справочное)

Оценка условий коррозии в камере с соляным туманом

В.1 Общие положения

Настоящее приложение описывает испытываемые образцы в виде *стальных* пластин и *порядок оценки* коррозионных условий в камере с соляным туманом. *Порядок оценки* включает выдержку пластин и определение потери их массы за определенный период времени. Такая оценка может быть проведена один раз в месяц или чаще для подтверждения стабильности испытаний с течением времени. Также рекомендуется проводить такую оценку для сопоставления коррозионных условий в различных камерах с *соляным туманом*.

В.2 Испытуемые образцы

Для испытаний используют пластины размером 127 x 76 x 0,8 мм, изготовленные из холоднодеформированной углеродистой стали марки *08 КП по ГОСТ 16523*.

В.3 Подготовка образцов перед испытаниями

Очистка пластин перед испытаниями допускается только посредством обезжиривания так, чтобы на поверхности пластин не было загрязнений, масла и других посторонних веществ, которые могут оказать влияние на результаты испытаний. После очистки каждую пластину взвешивают на аналитических весах с точностью до 1,0 мг и регистрируют массу.

В.4 Размещение образцов

В камере размещают как минимум две взвешенные пластины таким образом, чтобы сторона пластин длиной 127 мм находилась под углом в 30° от вертикали. Располагают пластины поблизости от уловителей конденсата.

В.5 Продолжительность испытаний

Выдерживают пластины в соляном тумане в течение от 48 до 168 ч.

В.6 Очистка образцов после испытаний

После извлечения пластин из камеры незамедлительно промывают каждую пластину проточной водой для удаления солей и ополаскивают водой (ЧДА) по *ГОСТ 6709*. Химическим способом очищают каждую пластину в течение 10 мин при 20 °С – 25°С в свежем растворе, состоящем из смеси 1000 мл соляной кислоты HCl плотностью 1,19 г/см³ по *ГОСТ 3118*, и 1000 мл воды (ЧДА) по *ГОСТ 6709*, и 10 г гексаметилентетрамина. После очистки в этом растворе ополаскивают каждую пластину водой (ЧДА) по *ГОСТ 6709* и высушивают в соответствии с *ГОСТ 1381*.

В.7 Определение потери массы

Сразу после сушки определяют потерю массы путем повторного взвешивания и вычитания массы пластины после выдержки из ее исходной массы.

В.8 Точность и систематическая погрешность испытаний стальных образцов

В.8.1 Межлабораторная программа испытаний с использованием трех различных наборов пластин из стали марки *08 КП по ГОСТ 16523* размером 127 x 76 x 0,8 мм показала, что сходимость потери массы пластин, то есть близость результатов измерений потери массы, которые

можно ожидать при одновременном проведении испытаний одинаковых пластин в камере с соляным туманом, зависит от времени выдержки и партии или изготовителя пластин. В ходе межлабораторной программы испытаний было получено стандартное отклонение сходимости S_r , на основании которого был рассчитан 95 % предел сходимости результатов испытаний r по следующей формуле

$$r = 2,8 S_r \quad (B.1)$$

Значения S_r и r представлены в таблице В.1. Следует обратить внимание, что скорость коррозии стали в этих условиях примерно постоянна в течение периода выдержки и что отношении стандартного отклонения к средней потере массы, коэффициент изменчивости C_v , колеблется в пределах между 5 % и 10 % со средневзвешенным значением, равным 7,4 %, и r , составляющим ± 21 % средней потери массы.

Таблица В.1 – Статистика сходимости

Стальная пластина из разных партий или изготовителей	Продолжительность испытания, ч	Средняя потеря массы, г	Стандартное отклонение сходимости S_r , г	Коэффициент вариации (S_r /среднее значение) C_v , %	95 % предел сходимости r , г	Количество различных камер с соляным туманом N , ед.
M1	48	0,8170	0,0588	7,20	0,1646	1
	96	1,5347	0,1048	7,28	0,2934	1
	168	2,5996	0,2498	9,61	0,6994	1
M2	48	0,7787	0,0403	5,17	0,1128	2
	96	1,4094	0,0923	6,55	0,2584	2
	168	2,4309	0,1594	6,56	0,4463	2
M3	48	0,8566	0,0686	8,01	0,1921	3
	96	1,5720	0,0976	6,21	0,2733	3
	168	2,7600	0,2588	9,38	0,7246	3

Примечание – Данная таблица основана на двух повторных измерениях при проведении каждого испытания.

В.8.2 В ходе межлабораторной программы испытаний также были получены данные по воспроизводимости результатов, то есть близости результатов измерений потери массы в ходе испытаний в различных лабораториях или в различных камерах в одной лаборатории. В ходе межлабораторной программы испытаний было получено стандартное отклонение воспроизводимости S_R , на основании которого был рассчитан 95 % предел воспроизводимости R в соответствии с [2] по следующей формуле

$$R = 2,8 S_R \quad (B.2)$$

Значения S_R и R приведены в таблице В.2. Следует обратить внимание, что отношение стандартного отклонения к средней потере массы, или коэффициент вариации C_v , колеблется в пределах между 8 % и 18 % со средневзвешенным значением в 12,7 % и R , составляющим ± 36 % средней потери массы.

Таблица В.2 – Статистика воспроизводимости

Стальная пластина из разных партий или изготовителей	Продолжительность испытания, ч	Средняя потеря массы, г	Стандартное отклонение воспроизводимости S_R , гр	Коэффициент вариации (S_R /среднее значение) C_v , %	95 % предел воспроизводимости R , г	Количество различных камер с соляным туманом N , ед.
M1	48	0,8170	0,0947	11,58	0,2652	1
	96	1,5347	0,2019	14,02	0,5653	1
	168	2,5996	0,3255	12,52	0,9114	1
M2	48	0,7787	0,0805	10,33	0,2254	2
	96	1,4094	0,1626	11,54	0,4553	2
	168	2,4309	0,3402	14,00	0,9526	2
M3	48	0,8566	0,1529	17,85	0,4281	3
	96	1,5720	0,1319	8,39	0,3693	3
	168	2,7600	0,3873	14,03	1,0844	3

В.8.3 Потеря массы стальных *пластин* при выдержке в соляном тумане зависит от площади *контакта*, температуры, времени выдержки, способа приготовления соляного раствора, его чистоты, показателя pH, условий распыления и *качественных характеристик* стали. Процедура оценки коррозионной способности камер с нейтральным соляным туманом, описанная в настоящем приложении, не имеет *систематической* погрешности, так как коррозионная способность соляного тумана оценивается только в условиях, установленных в настоящем стандарте.

Приложение Г
(справочное)

Сравнение структуры регионального стандарта со структурой межгосударственного стандарта

Таблица Г.1

Структура регионального стандарта ASTM B 117			Структура межгосударственного стандарта			
Раздел	Подраздел	Пункт	Раздел	Подраздел	Пункт	
1	1.1		1	1.1		
	1.2			1.2		
	1.3			–		
	1.4			–		
2			2			
3	3.1		3	3.1		
	3.2	3.2.1		3.2	–	
		3.2.2			–	
3.3		3.3				
4	4.1		4	4.1		
	4.2			4.2		
	4.3			4.3		
	4.4			4.4		
	4.5			4.5		
5	5.1		5	–		
6	6.1		6	6.1		
	6.3			6.2		
	6.2			6.3		
	6.4			6.4		
	6.5			6.5		
7	7.1	7.1.1	7	–	–	
		7.1.2		–	–	
		7.1.3		–	–	
		7.1.4		–	–	
8	8.1	Таблица 1	8	8.1	–	
	8.2			8.2		
9	9.1	Таблица 2	9	9.1	Таблица 1	
	9.2			9.2		
	9.3			9.3		
10	10.1		10	10.1		
	10.2			10.2		
	10.3			10.3		
11	11.1		11	–		
12	12.1		12	–		
13	13.1	13.1.1	13	13.1	–	
		13.1.2		–	–	
	13.2			13.2		
14	14.1		14	14.1		
15	15.1	15.1.1	15	15.1	–	
		15.1.2			–	
		15.1.3			–	
		15.1.4			–	
		15.1.5			–	
	15.2			–		
	15.3			–		
	15.4			–		
	15.5			–		
	15.6			–		
15.7		–				
	15.8		–			
16	16.1		–	–		
Приложение		X.1	Приложение		А	
		X.2			Б	
		X.3			В	
		–			Г	
Рисунки X1.1, X1.2, X1.3, X2.1			–			

Библиография

- [1] ASTM D 1654 Метод испытания для оценки окрашенных образцов или образцов с покрытиями, подверженных воздействию агрессивных сред
- [2] ГОСТ Р 50.4.006 Межлабораторные сравнительные испытания при аккредитации и инспекционном контроле испытательных лабораторий. Методика и порядок проведения

Ключевые слова: коррозионная среда, соляной туман, условия испытаний, выдержка, температура
