

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ

(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION

(ISC)

---

<b>МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ</b>	<b>ГОСТ</b>
	<b>– 20</b>
	<b>(ISO 9227:2012)</b>

---

**Трубы стальные**  
**Метод испытаний коррозионной стойкости**  
**в соляном тумане**

**(ISO 9227:2012, MOD)**

*Проект, окончательная 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 модифицирован по отношению к международному стандарту ISO 9227:2012 «Испытания на коррозию в искусственной атмосфере. Испытания в камере соляного тумана» (ISO 9227:2012 «Corrosion test sin artificial atmospheres – Salts pray tests») 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;

- изменения или внесения дополнительных структурных элементов (пунктов, подпунктов, абзацев, таблиц и рисунков), выделенных в тексте настоящего стандарта курсивом и вертикальной линией, расположенной слева от текста;

- замены части ссылочных международных стандартов межгосударственными стандартами, выделенными в тексте настоящего стандарта курсивом, содержащими аналогичные требования.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международ-

ГОСТ (ISO 9227:2012, MOD)  
(проект, окончательная редакция)

ного стандарта в связи с особенностями построения наименования стандартов в межгосударственной системе стандартизации.

Степень соответствия – модифицированная (MOD)

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты» (по состоянию на 1 января текущего года), а текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет*

© Стандартиформ, 201

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1	Область применения.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Испытательные растворы.....	
3.1	Приготовление раствора для испытаний в нейтральном соляном тумане.....	
3.2	Приготовление раствора испытаний в кислом соляном тумане.....	
3.3	Приготовление раствора для испытаний в кислом соляном тумане с хлоридом меди.....	
3.4	Фильтрация раствора.....	
4	Оборудование для испытаний.....	
4.1	Материал оборудования.....	
4.2	Конструкция камеры.....	
4.3	Температура камеры.....	
4.4	Распылительное устройство.....	
4.5	Сборники соляного тумана.....	
4.6	Повторные испытания.....	
5	Методика оценки коррозионной активности камеры соляного тумана.....	
6	Образцы для испытаний.....	
7	Размещение образцов в камере соляного тумана.....	
8	Условия испытаний.....	
9	Продолжительность и непрерывность испытаний.....	
10	Подготовка поверхности образцов к оценке результатов испытаний.....	
11	Оценка результатов испытаний.....	
12	Протокол испытаний .....	
	Приложение А (справочное) Пример конструкции камеры для образования соляного тумана.....	
	Приложение В (обязательное) Методика оценки коррозионной активности камеры соляного тумана.....	
	Приложение С (обязательное) Подготовка к испытаниям образцов с покрытиями.....	
	Приложение D (обязательное) Подготовка к испытаниям образцов резьбовых соединений со смазкой.....	
	Приложение E (обязательное) Дополнительная информация для испытаний образцов с покрытиями и образцов резьбовых соединений со смазкой.....	
	Приложение F (справочное) Сведения о соответствии стандартов, используемых в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок, международным стандартам.....	
	Приложение G (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта.....	
	Библиография .....	

## Введение

Настоящий стандарт модифицирован по отношению к международному стандарту ISO 9227:2012 «Испытания на коррозию в искусственных атмосферах. Испытания в соляном тумане» в связи с необходимостью конкретизации области применения стандарта (трубы стальные) и уточнения условий проведения испытаний.

В настоящем стандарте учтены особенности изложения межгосударственных стандартов, в том числе наименование стандарта изменено в соответствии с требованиями ГОСТ 1.5 с целью конкретизации области применения стандарта.

Прямая взаимосвязь между коррозионной стойкостью под действием соляного тумана и коррозионной стойкостью в других средах наблюдается не часто, поскольку на развитие коррозии влияет множество факторов. Соответственно, результаты испытаний в соляном тумане не следует считать непосредственными показателями коррозионной стойкости материалов во всех средах, где они могут использоваться. Также не следует рассматривать поведение различных материалов во время испытаний как непосредственное свидетельство коррозионной стойкости этих материалов в условиях эксплуатации.

Тем не менее, метод испытаний в соляном тумане позволяет определить относительную сохранность поверхности изделий с защитным покрытием или смазкой и без них.

Испытания в соляном тумане можно использовать в качестве:

- ускоренных испытаний защитных свойств материалов;
- ускоренных испытаний металлических и неметаллических покрытий для выявления несплошностей, пор и повреждений при контроле качества изделий;
- сравнительных испытаний различных материалов при условии, что они достаточно похожи по своим свойствам;
- сравнительной оценки коррозионной стойкости изделий с защитным покрытием или без покрытия, а также резьбовых соединений изделий с резьбовым покрытием или смазкой и без них.

Не всегда результаты испытаний в соляном тумане можно использовать в качестве сравнения показателей долгосрочного поведения различных систем покрытий и смазок, поскольку коррозионные воздействия в ходе этих испытаний значительно отличаются от коррозионных воздействий, возникающих при эксплуатации, транспортировании и хранении.

Модификация настоящего стандарта по отношению к международному стандарту ISO 9227:2012 заключается в конкретизации условий испытаний, размера и подготовки образцов для испытаний, с постоянным или временным защитным покрытием и без покрытия, а также резьбовых соединений с резьбовым покрытием или смазкой и без них.



---

# Трубы стальные

## Метод испытаний коррозионной стойкости в соляном тумане

Steel pipes. Method of tests of resistance under the influence of salt spray

---

Дата введения –

### 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод ускоренных испытаний в нейтральном соляном тумане, кислом соляном тумане и кислом соляном тумане с хлоридом меди, применяемый для оценки коррозионной стойкости *стальных труб* с постоянным или временным защитным покрытием и без покрытия, *а также резьбовых соединений стальных труб с резьбовым покрытием или смазкой и без них*, приводит описание применяемых при испытании оборудования, реактивов и процедур.

В настоящем стандарте также приведен метод, используемый для оценки коррозионной активности среды в камере соляного тумана.

Настоящий стандарт *содержит рекомендации по виду и размеру образцов, времени выдержки при испытании и критериям оценки результатов испытаний, если конкретные требования к виду и размеру образцов, времени выдержки и критериям оценки результатов испытаний не указаны в нормативной документации на изделия.*

*Испытания в соляном тумане позволяют определить защитные свойства покрытий стальных труб, резьбовых покрытий и смазок, нанесенных на резьбовые соединения, а также оценить развитие коррозии при возникновении несплошностей в защитном покрытии.*

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

Метод испытаний в нейтральном соляном тумане (НСТ) состоит в выдержке изделий в камере соляного тумана в распыляемой среде, содержащей 5 %-й раствор хлорида натрия, с рН в интервале от 6,5 до 7,2. Такой метод испытаний применяют для изделий *без покрытий и смазок*, а также изделий, на поверхность которых, *в том числе на поверхность резьбовых соединений*, нанесено:

- металлическое или неметаллическое покрытие;
- покрытие на основе лаков, красок, масел или ингибированных пленкообразующих составов;
- резьбовая консервационная или уплотнительная смазка.

Метод испытаний в кислом соляном тумане (КСТ) состоит в выдержке изделий в камере соляного тумана в распыляемой среде, содержащей 5 %-й раствор хлорида натрия с добавлением ледяной уксусной кислоты, с pH в интервале от 3,1 до 3,3. Такой метод испытаний применяют для изделий, на поверхность которых нанесено покрытие на основе меди, никеля, хрома. Метод может быть также применим для испытаний алюминиевых изделий с анодными покрытиями.

Метод испытаний в кислом соляном тумане с хлоридом меди (МКСТ) состоит в выдержке изделий в камере соляного тумана в распыляемой среде, содержащей 5%-й раствор хлорида натрия с добавлением хлорида меди и ледяной уксусной кислоты, с pH в интервале от 3,1 до 3,3. Такой метод испытаний применяют для изделий, на поверхность которых нанесено покрытие на основе меди, никеля и хрома. Метод может быть также применим для испытаний алюминиевых изделий с анодными покрытиями.

Все методы испытаний в соляном тумане применимы для *сравнительной* оценки *коррозионной стойкости* изделий с защитным покрытием или без покрытия, а также *резьбовых соединений* изделий с *резьбовым покрытием или смазкой и без них*.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.134 Государственная система обеспечения единства измерений. Метод измерений pH на основе ячеек Хардена

ГОСТ 9.054 Единая система защиты от коррозии и старения. Консервационные масла, смазки и ингибированные пленкообразующие нефтяные составы. Методы ускоренных испытаний защитной способности

ГОСТ 9.311 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Метод оценки коррозионных поражений

ГОСТ 9.401 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов

ГОСТ 9.407 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида

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

ГОСТ 9.908 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости

ГОСТ 61 Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия

ГОСТ 1383 Уротропин технический. Технические условия

ГОСТ 3118 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 4167 Реактивы. Медь двуххлористая 2-водная. Технические условия



ГОСТ 4233 Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 6709 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 8832 Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 16523 Прокат тонколистовой из углеродистой стали качественной и обыкновенного качества общего назначения. Технические условия

ГОСТ 17433 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 31993 (ISO 2808:2007) Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия

**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 Испытательные растворы**

#### **3.1 Приготовление раствора для испытаний в нейтральном соляном тумане**

*Испытательный соляной раствор для испытаний в НСТ готовят растворением хлорида натрия в дистиллированной воде из расчета: 5 г хлорида натрия на 95 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Химический состав хлорида натрия должен соответствовать ГОСТ 4233, марки х.ч.*

*Для приготовления соляного раствора необходимо использовать дистиллированную воду, соответствующую требованиям ГОСТ 6709, кроме содержания хлоридов и натрия, которое может не приниматься во внимание. Не допускается использование водопроводной воды.*

Концентрация хлорида натрия в растворе, собранном после распыления, должна составлять  $(50 \pm 5)$  г/л. Удельный вес раствора с концентрацией хлористого натрия  $(50 \pm 5)$  г/л при температуре  $25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$  должен находиться в интервале от 1,029 до 1,036.

*Водородный показатель (рН) распыляемого соляного раствора должен быть таким, чтобы величина рН собранного соляного раствора находилась в интервале от 6,5 до 7,2. Величину рН собранного соляного раствора определяют в закрытой емкости после охлаждения до температуры  $(25 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ , используя стеклянный рН-чувствительный электрод, электрод сравнения и прибор для измерения водородного показателя, соответствующий ГОСТ 8.134. Величину рН распыляемого соляного раствора определяют один раз в сутки (кроме выходных и праздников, если испытания не прерываются). Интервал между измерениями не должен пре-*

вышать 96 ч.

В случае, если величина pH собранного соляного раствора не находится в требуемом интервале, распыляемый соляной раствор следует откорректировать. Для коррекции величины pH распыляемого соляного раствора необходимо использовать разбавленный (1:10) раствор соляной кислоты HCl (чда) по ГОСТ 3118 или 1н раствор гидроксида натрия NaOH (чда) по ГОСТ 4328.

### **3.2 Приготовление раствора для испытаний в кислом соляном тумане**

В соляной раствор для испытаний в НСТ добавляют достаточное количество ледяной уксусной кислоты по ГОСТ 61-75, чтобы величина pH собранного соляного раствора находилась в интервале от 3,1 до 3,3. Если величина pH приготовленного раствора находится в интервале от 3,0 до 3,1, то pH собранного раствора, скорее всего, также будет находиться в заданном интервале.

*Контролируют и корректируют величину pH раствора как указано в 3.1.*

### **3.3 Приготовление раствора для испытаний в кислом соляном тумане с хлоридом меди**

В соляной раствор для испытаний в КСТ добавляют достаточное количество дигидрата хлорида меди ( $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) по ГОСТ 4167 для получения концентрации  $(0,26 \pm 0,02)$  г/л [эквивалентной концентрации  $\text{CuCl}_2 = (0,205 \pm 0,015)$  г/л].

*Контролируют и корректируют величину pH раствора как указано в 3.1.*

### **3.4 Фильтрация раствора**

Для предотвращения засорения форсунок распыляемый соляной раствор не должен содержать твердых взвешенных частиц. По этой причине свежеприготовленный соляной раствор перед заполнением емкости для раствора в камере соляного тумана необходимо профильтровать или конец трубки, ведущей из раствора к распылителю, закрыть двойным слоем марли.

## **4 Оборудование для испытаний**

### **4.1 Материал оборудования**

*Материал элементов оборудования должен быть устойчивым в условиях агрессивной среды и не оказывать воздействия на коррозионную активность соляного тумана.*

### **4.2 Конструкция камеры**

Конструкция камеры соляного тумана должна обеспечивать однородность и равномерное распределение на образцы соляного тумана. Конструкция верхних элементов камеры должна быть такой, чтобы капли распыленного раствора, стекающие по их поверхности, не падали на испытываемые образцы.

Размеры и форма камеры должны обеспечивать скорость осаждения тумана в камере в соответствии со значениями, указанными в таблице 3.

Для обеспечения безопасности окружающей среды предпочтение следует отдавать камерам с устройствами для отведения отработанного тумана и отработанного раствора после испы-

таний.

*Примечание – Пример конструкции камеры приведен на рисунке А.1 (приложение А).*

#### **4.3 Температура камеры**

Камера должна быть оборудована устройством для регулирования и контроля температуры (см. таблицу 3). Измерения температуры в камере следует проводить на расстоянии не менее 100 мм от стенок.

#### **4.4 Распылительное устройство**

Устройство для распыления соляного раствора должно включать источник подачи чистого сжатого воздуха с регулятором давления, емкость для распыляемого раствора и один или несколько распылителей.

*Сжатый воздух, подаваемый в камеру соляного тумана, должен быть предварительно очищен от масла и твердых частиц до класса 2 по ГОСТ 17433 путем пропускания через фильтры.*

Давление сжатого воздуха для распыления соляного раствора должно быть в интервале от 70 до 170 кПа.

*Очищенный сжатый воздух, подаваемый в камеру соляного тумана, должен иметь определенную влажность, что достигается посредством пропускания его через резервуар для увлажнения сжатого воздуха, заполненный дистиллированной водой (уровень воды в резервуаре необходимо поддерживать автоматически). Температура воды зависит от давления распыления и типа распылителя, и должна регулироваться таким образом, чтобы скорость осаждения тумана и концентрация собранного раствора находились в установленных пределах (см. 8.3). Как правило, температуру в резервуаре для увлажнения воздуха поддерживают на 10 °С выше температуры испытаний, чтобы преодолеть эффект охлаждения, возникающий в процессе распыления при снижении давления сжатого воздуха до атмосферного. В таблице 1 приведены рекомендуемые значения давления сжатого воздуха и температуры воды в резервуаре, используемых для компенсации эффекта охлаждения при проведении испытаний.*

*Распылители должны быть изготовлены из твердой резины, пластика или других инертных материалов. Распылители должны быть градуированы по рабочим характеристикам. Рабочие характеристики типичных распылителей приведены в таблице 2.*

*Конструкция распылителей и их расположение, направление и выбранные режимы распыления должны обеспечивать однородность соляного тумана, попадающего на испытываемые образцы.*

*Если соляной раствор не распыляется в виде капель одинакового размера, то распыляемый соляной раствор необходимо направить на дефлектор или перегородку для удаления крупных капель и предотвращения их попадания на испытываемые образцы.*

Т а б л и ц а 1 – Рекомендуемые значения температуры воды и давления сжатого воздуха для компенсации эффекта охлаждения

Давление сжатого воздуха, кПа	Рекомендуемые значения температуры воды в резервуаре, °С	
	Испытания в МСТ и КСТ	Испытания в МКСТ
70	45	61
84	46	63
98	48	64
112	49	66
126	50	67
140	52	69

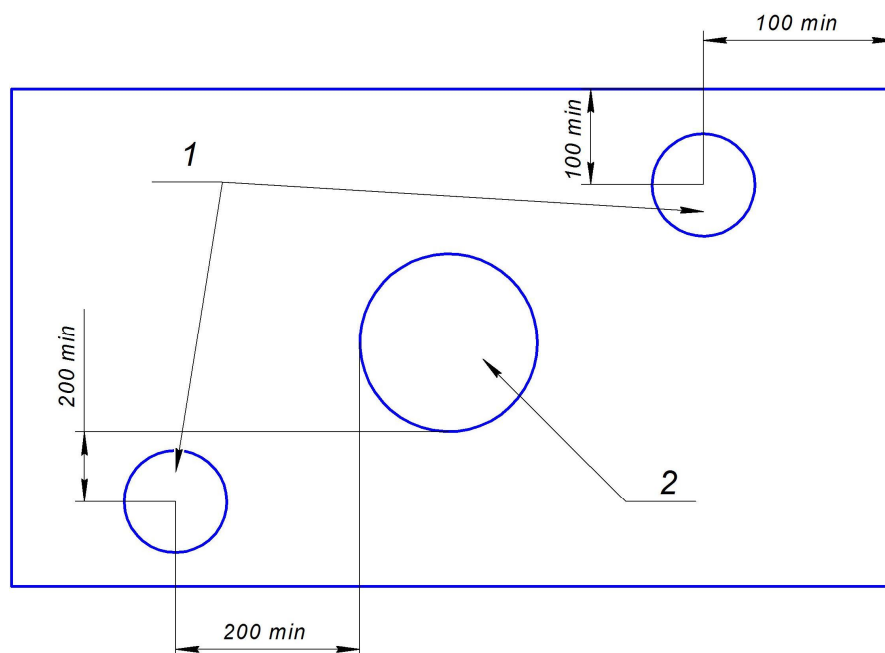
Т а б л и ц а 2 – Рабочие характеристики распылителей

Высота сифона, см	Расход воздуха, дм <sup>3</sup> /мин при давлении сжатого воздуха, КПа				Расход раствора, см <sup>3</sup> /ч при давлении сжатого 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

#### 4.5 Сборники соляного тумана

В камере необходимо поместить не менее двух сборников соляного тумана на каждое распылительное устройство в пределах зоны испытания образцов таким образом, чтобы в них не попадали капли соляного раствора с испытуемых образцов или поверхностей камеры.

Сборниками соляного тумана служат стеклянные (пластмассовые) воронки. Вся конденсированная в воронках жидкость должна попадать в мерные цилиндры. Диаметр воронок должен составлять 100 мм, что соответствует площади сбора примерно 80 см<sup>2</sup>. Скорость осаждения соляного тумана должна соответствовать значениям, указанным в таблице 3. Пример размещения сборников соляного тумана показан на рисунке 1. Подобное размещение сборников соляного тумана может применяться для конструкции камеры с несколькими распылительными колоннами или горизонтальным распылителем.



1 – сборники соляного тумана; 2 – распылительное устройство

Рисунок 1 – Пример размещения сборников соляного тумана для камеры с одним распылительным устройством

#### 4.6 Повторные испытания

Если в камере *соляного тумана* хотя бы один раз были проведены испытания в КСТ или МКСТ или испытания с раствором, отличающимся от раствора, применяемого для испытаний в НСТ, она может быть использована для испытаний в *НСТ* после *тщательной очистки* и проверки ее коррозионной активности (см. раздел 5).

### 5 Методика оценки коррозионной активности камеры соляного тумана

*Воспроизводимость и сходимость результатов испытаний, проведенных в камере соляного тумана, зависит от вида испытываемых образцов, выбранных критериев оценки, а также от контроля рабочих параметров испытательной среды. Чтобы проверить воспроизводимость и сходимость результатов испытаний в камерах одной лаборатории или в аналогичных камерах других лабораторий, необходимо проводить проверку коррозионной активности камер в соответствии с методикой оценки коррозионной активности камеры соляного тумана (приложение В). Проверку следует проводить не реже одного раза в год, если иное не определено в документации на испытательную камеру.*

*В программу испытаний необходимо включать достаточное количество одинаковых образцов, чтобы определить разброс результатов. Допустимый разброс результатов наблюдается в случае испытаний одинаковых образцов в различных камерах соляного тумана, если условия испытаний идентичны и находятся в пределах диапазонов, установленных в настоящем стандарте.*

*Примечание – Более полное описание процедуры аттестации КСТ проведено в [1], [2].*

## **6 Образцы для испытаний**

6.1 Количество, форма и размеры образцов для испытаний должны быть указаны в нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям. Если эти данные не указаны, *испытания проводят на образцах в виде отрезков изделий полного сечения длиной  $(150 \pm 1)$  мм или сегментов длиной  $(150 \pm 1)$  мм, шириной  $(80 \pm 1)$  мм и толщиной, равной толщине стенки изделия, не менее чем на трех образцах.* В приложениях С и D приведено описание подготовки образцов к испытаниям. В приложении Е приведена дополнительная информация, необходимая при подготовке для испытаний образцов с покрытиями, а также образцов резьбовых соединений с резьбовыми покрытиями или смазкой.

6.2 Перед проведением испытаний образцы должны быть тщательно очищены, если в *нормативной или технической документации на изделия* не указано иное. Способ очистки зависит от свойств материала образца, характеристики поверхности и вида загрязнений, для очистки образцов не следует использовать абразивные материалы или растворители, которые могут воздействовать на поверхность образцов.

6.3 Если образцы вырезают из изделия с покрытием, способ вырезки не должен приводить к повреждению покрытия в месте реза. Если в *нормативной или технической документации на изделия* не указано иное, на кромки образцов наносят защитное покрытие, устойчивое к условиям испытаний (*например, на основе акрил-уретана*).

*При испытании образцов с консервационным масляным покрытием или смазкой этот же материал наносят на кромки образцов.*

## **7 Размещение образцов в камере соляного тумана**

7.1 Образцы для испытаний должны быть размещены в камере соляного тумана таким образом, чтобы предотвратить прямое попадание соляного тумана из распылителя.

*Образцы для испытаний должны занимать не более 15 % от объема камеры.*

7.2 Испытуемая поверхность должна быть расположена под углом к вертикали  $25^\circ \pm 5^\circ$ .

7.3 Образцы для испытаний должны быть расположены так, чтобы испытываемые поверхности равномерно подвергались воздействию соляного тумана, чтобы исключался их контакт с элементами камеры. Образцы могут быть размещены на разных уровнях камеры при условии, что капли распыленного раствора, стекающие с верхних образцов или подставок, не будут попадать на испытываемые образцы, расположенные на более низком уровне.

В случае проведения *повторных* испытаний или испытаний продолжительностью более 96 ч допускается перестановка образцов в ходе испытаний.

П р и м е ч а н и е – Периодичность перестановок образцов в ходе испытаний определяется *лабораторией, проводящей испытания*, и указывается в протоколе испытаний.

7.4 Подставки или подвесы для образцов должны быть изготовлены из инертных неметаллических материалов или покрыты этими материалами.

## 8 Условия испытаний

8.1 Условия испытаний приведены в таблице 3.

8.2 Перед проведением испытаний проверяют условия испытаний в пустой камере. После проверки соответствия условий испытаний установленным требованиям, подачу раствора останавливают, размещают в камере испытуемые образцы и приступают к испытаниям.

8.3 Концентрацию хлорида натрия и объем собранного соляного раствора регистрируют один раз в сутки, кроме выходных или праздников, перерывов, необходимых для осмотра, перемещения или удаления образцов, проверки или добавления соляного раствора. Максимальный интервал между измерениями не должен превышать 96 ч.

Скорость осаждения соляного тумана, концентрация хлорида натрия и pH собранного каждым сборником раствора (4.5) должны быть в пределах, указанных в таблице 3.

8.4 Собранный раствор не допускается использовать повторно.

При проведении испытаний не допускается доступ воздуха из окружающей среды в раствор для исключения попадания в него пыли, а также предотвращения изменения концентрации хлорида натрия и pH раствора.

Т а б л и ц а 3 – Условия испытаний

Наименование показателя	Значение показателя для испытаний				
	НСТ, для изделий			КСТ	МКСТ
	<i>без покрытий и смазок или с металлическими покрытиями</i>	<i>с лакокрасочными покрытиями</i>	<i>со смазками</i>		
Температура в камере, °С	$(25 - 35) \pm 1$ <i>в зависимости от металла покрытия</i>	$35 \pm 1$	<i>для условий хранения и транспортирования по ГОСТ 15150:</i> $2 - 25 \pm 1;$ $3 - 9 - 35 \pm 1;$ <i>в остальных случаях</i> $38 \pm 1$	$35 \pm 1$	$50 \pm 1$
Скорость осаждения соляного тумана, мл/ч	$1,5 \pm 0,5$ (масла?)				
Концентрация хлорида натрия в собранном растворе, г/л	$50 \pm 5$				
pH собранного раствора	от 6,5 до 7,2			от 3,1 до 3,3	от 3,1 до 3,3

## 9 Продолжительность и непрерывность испытаний

9.1 Продолжительность испытаний должна соответствовать указанной в стандартах на испытания покрытий и смазок, стандартах на изделия или должна быть согласована между заказчиком и исполнителем.

*Примечание* – Оптимальной продолжительностью испытаний является период времени, кратный 24 ч.

9.2 Испытание должно продолжаться непрерывно, если иное не указано в стандартах на испытания покрытий и смазок, нормативной или технической документации на изделия или не согласовано между заказчиком и исполнителем. Непрерывность испытаний предполагает, что камера соляного тумана остается закрытой и распылитель работает постоянно, за исключением кратковременных перерывов, необходимых для осмотра, перемещения или удаления образцов.

*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, это следует отметить в отчете испытаний.

9.3 Если окончанием испытаний считается появления первых признаков коррозии, осмотр испытываемых образцов следует проводить достаточно часто. Образцы для таких испытаний не следует испытывать вместе с образцами, испытания которых проводят с заданной продолжительностью.

## **10 Подготовка поверхности образцов к оценке результатов испытаний**

После проведения испытаний образцы извлекают из камеры и в течение 30 – 60 мин выдерживают на воздухе. После чего с образцов с покрытиями тщательно удаляют остатки распыленного раствора. Для этого образцы ополаскивают в чистой проточной воде температурой не более 40 °С или погружают их в емкость с водой такой же температуры, затем высушивают.

*Образцы с конверсионным масляным покрытием или смазкой должны быть очищены ветошью и промыты органическим растворителем.*

*Примечание* – Более полное описание обращения с образцами после испытаний приведено в [3].

*Приведенные в настоящем стандарте требования по обращению с образцами после испытаний применяют, если в нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям, не указано иное.*

## **11 Оценка результатов испытаний**

*Оценку результатов испытаний в соляном тумане проводят по следующим показателям:*

- a) состояние поверхности образцов после испытаний;*
- b) состояние поверхности образцов после удаления продуктов коррозии;*
- c) количество и распределение по поверхности коррозионных повреждений (точечная коррозия, трещины, раковины и т.п.);*
- d) развитие коррозии от линии надреза покрытия (для лакокрасочных покрытий) с применением методов ГОСТ 9.401;*
- e) период времени до появления первых признаков коррозии;*



f) *площадь коррозионных повреждений поверхности, защищаемой покрытием или смазкой;*

g) *изменение массы;*

h) *изменения в микроструктуре;*

i) *изменение механических свойств.*

*Если в нормативной или технической документации на изделия не указано иное, то оценку коррозионной стойкости стальных образцов без покрытий проводят по ГОСТ 9.908.*

*Оценку защитной способности покрытий и смазок проводят в соответствии с требованиями:*

*- ГОСТ 9.311 – для металлических и неметаллических покрытий;*

*- ГОСТ 9.054 – для покрытий на основе консервационных масел, смазок, ингибированных пленкообразующих составов;*

*- ГОСТ 9.407 – для лакокрасочных покрытий;*

*- ГОСТ 9.401 – определение распространения коррозии от надреза:*

*- [4], ГОСТ 9.509 – для резьбовых покрытий и смазок, при этом за максимально допустимый коррозионный очаг принимают видимое невооруженным глазом и обнаруженное только на одном из испытываемых образцов:*

*- одно точечное поражение диаметром не более 2 мм;*

*- два точечных поражения диаметром каждое не более 1 мм.*

## **12 Протокол испытаний**

12.1 Протокол испытаний должен содержать результаты испытаний образцов, по соответствующим показателям. В протоколе указывают результаты испытаний каждого образца и, если необходимо, средние результаты испытаний для комплекта образцов. Если требуется, к протоколу прикладывают фотографии образцов до и после испытаний.

12.2 В протоколе испытаний должны быть приведены сведения о процедуре испытаний. *Если в нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям, не указано иное, в протоколе приводят следующие сведения:*

a) *обозначение настоящего стандарта и метода испытаний;*

b) *описание образцов (полное сечение изделия или пластины, наличие покрытия или смазки, если применимо);*

c) *характеристики материала покрытия или смазки;*

d) *описание процедуры подготовки образцов, включая способ очистки поверхности, материал защитного покрытия кромок, если применимо;*

e) *количество образцов;*

f) *размеры образцов и площадь испытываемой поверхности;*

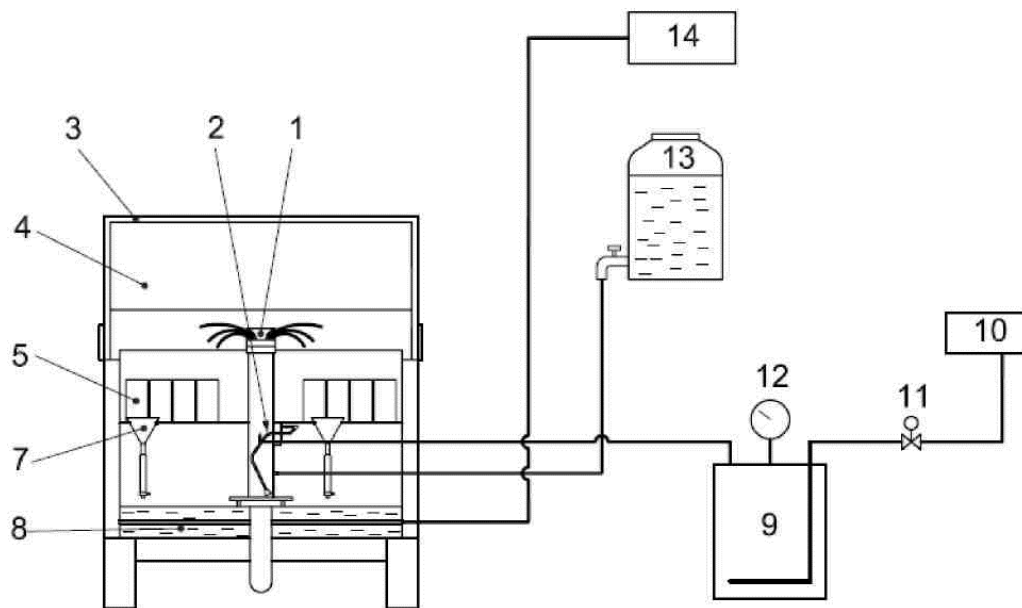
g) *занимаемый образцами объем (% от общего объема камеры);*

h) *температура и продолжительность испытаний, результаты промежуточного осмотра, если применимо;*

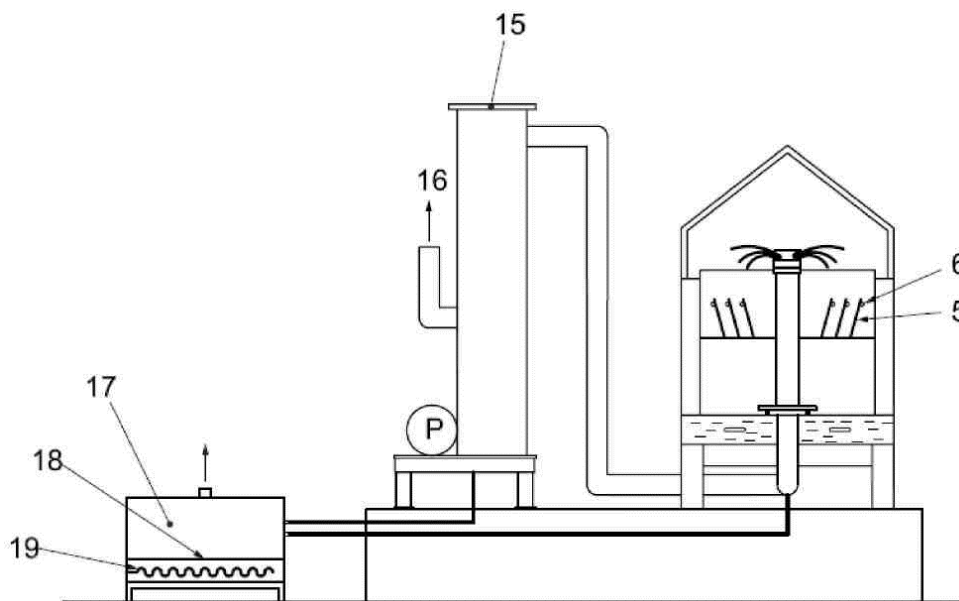
- i) способ очистки образцов после испытаний с указанием потери массы, если применимо;
- j) периодичность и число перестановок образцов, если применимо;
- k) тип и чистота используемой соли и воды;
- l) концентрация соли в собранном растворе или плотность раствора;
- m) pH подготовленного и собранного растворов;
- n) любые отклонения от заданных условий испытаний в течение испытания, *причина и продолжительность перерывов*;
- o) периодичность контроля;
- p) *показатели и критерии оценки результатов испытаний.*

Приложение А  
(справочное)

Пример конструкции камеры для образования солевого тумана



а – Вид прямо



б – Вид сбоку

1 – устройство для распыления солевого тумана; 2 – распылитель; 3 – крышка; 4 – камера; 5 – образец; 6 – подставка; 7 – сборник солевого тумана; 8 – поддон для отработанного солевого раствора; 9 – резервуар для увлажнения сжатого воздуха; 10 – источник подачи сжатого воздуха; 11 – регулятор давления; 12 – манометр; 13 – емкость с раствором; 14 – регулятор температуры; 15 – устройство для отведения отработанного тумана; 16 – патрубок для отведения воздуха; 17 – устройство для отведения отработанного солевого раствора; 18 – поддон для сбора соли; 19 – нагревательные элементы

Рисунок А.1 – Пример конструкции камеры солевого тумана с устройствами для отведения отработанного тумана и отработанного раствора

## Приложение В (обязательное)

### **Методика оценки коррозионной активности камеры солевого тумана**

#### **В.1 Цели проведения оценки**

Целью проведения оценки коррозионной активности камеры солевого тумана является обеспечение воспроизводимости и сходимости результатов испытаний коррозионной стойкости образцов, проводимых в камерах солевого тумана в одной лаборатории или в аналогичных камерах в других лабораториях.

#### **В.2 Проведение испытаний коррозионной стойкости контрольных образцов**

##### **В.2.1 Контрольные образцы**

Для испытаний используют контрольные образцы в виде пластин размером 127,0 x 76,0 x 0,8 мм, изготовленных из холоднокатаного проката группы прочности K260В по ГОСТ 16523 из стали марки 08кп с практически бездефектной поверхностью и шероховатостью  $R_a(0,8 \pm 0,3)$  мкм.

*Примечание* – При наличии на поверхности образцов дефектов (раковины, риски, продукты коррозии) ее необходимо обработать шлифовальной бумагой с зернистостью не более P1000.

На поверхность образцов, не являющейся испытываемой поверхностью, наносят маркировку.

Перед испытаниями поверхность образцов очищают посредством обезжиривания в щелочном растворе, промывают под проточной водой (горячей, затем холодной), высушивают в сушильном шкафу при температуре  $60 \text{ }^\circ\text{C} \pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ , охлаждают до комнатной температуры, протирают безворсовой салфеткой, смоченной в этаноле, и высушивают на воздухе. Дальнейшие действия с образцами следует проводить в перчатках, не касаясь испытываемой поверхности образцов.

Размеры образцов измеряют с точностью до 0,1 мм и рассчитывают площадь поверхности, подвергаемой воздействию солевого тумана при испытаниях с точностью до 0,01 м<sup>2</sup>.

Образцы взвешивают на аналитических весах для определения массы образцов до испытаний с точностью до 0,0001 г.

*Примечание* – При необходимости подготовленные образцы хранят в эксикаторе, но не более 5 ч.

##### **В.2.2 Расположение контрольных образцов в камере солевого тумана**

Пространство камеры делят визуально на четыре части, охватывая все ее испытательное пространство. Четыре контрольных образца размещают в каждой части камеры на одном уровне по горизонтали, на разном расстоянии от распылительного устройства, под углом  $25^\circ \pm 5^\circ$  к вертикали.

Подставки для образцов должны быть из инертных материалов, например, пластмассы.

### **В.2.3 Условия испытаний**

Условия проведения испытаний коррозионной стойкости контрольных образцов в камере соляного тумана приведены в таблице В.1.

Т а б л и ц а В.1 – Условия испытаний

Наименование показателя	Значение показателя для испытаний		
	НСТ	КСТ	МКСТ
Температура	35 °С ± 2 °С	35 °С ± 2 °С	50 °С ± 2 °С
Скорость осаждения соляного тумана, мл/ч	1,5 ± 0,5		
Концентрация хлорида натрия в собранном растворе, г/л	50 ± 5		
рН собранного раствора	от 6,5 до 7,2	от 3,1 до 3,3	от 3,1 до 3,3
Продолжительность испытаний, ч	48	24	24

### **В.2.4 Определение изменения массы контрольного образца**

По окончании испытаний контрольные образцы извлекают из камеры, промывают в проточной воде и ополаскивают дистиллированной водой. Затем образцы выдерживают при температуре 20 °С – 25 °С в течение 10 мин. в свежеприготовленном растворе, состоящем из 1000 мл соляной кислоты (по ГОСТ 3118, чда, плотностью 1,19 г/см<sup>3</sup>), 10 г уротропина (по ГОСТ 1381) и 1000 мл дистиллированной воды. После этого образцы промывают в проточной воде, ополаскивают дистиллированной водой, высушивают в сушильном шкафу при температуре 60 °С ± 10 °С и охлаждают до комнатной температуры в эксикаторе.

Необходимо определить массу образцов после испытаний с точностью до 0,0001 г. Затем вычисляют изменение массы образца на единицу площади поверхности, подвергнутой воздействию соляного тумана, в г/м<sup>2</sup>, по формуле:

$$\Delta m = \frac{m_1 - m_2}{S},$$

где  $\Delta m$  – изменение массы контрольного образца на единицу площади испытываемой поверхности, г/м<sup>2</sup>,

$m_1$  – масса контрольного образца до испытаний, г;

$m_2$  – масса контрольного образца после испытаний, г;

$S$  – площадь испытываемой поверхности контрольного образца, м<sup>2</sup>.

### **В.2.5 Оценка коррозионной активности камеры соляного тумана**

Коррозионная активность камеры соляного тумана считается удовлетворительной, если изменение массы на единицу площади испытываемой поверхности каждого контрольного образца составляет:

- (70 ± 20) г/м<sup>2</sup> – при испытании в нейтральном соляном тумане в течение 48 ч;
- (40 ± 10) г/м<sup>2</sup> – при испытании в кислом соляном тумане в течение 24 ч;
- (40 ± 10) г/м<sup>2</sup> – при испытании в кислом соляном тумане с двуххлористой медью в течение

ГОСТ (ISO 9227:2012, MOD)  
(проект, окончательная редакция)

| 24 ч.

## Приложение С (обязательное)

### Подготовка к испытаниям образцов с покрытиями

#### С.1 Подготовка поверхности образцов и нанесение покрытия

Если в *нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям*, не указано иное, образцы должны быть подготовлены к испытаниям, как указано в *ГОСТ 8832*, при этом покрытие на образцы должно быть нанесено способом, применяемым для нанесения покрытия на изделия.

Если в *нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям*, не указано иное, на обратную сторону и кромки образцов должно быть нанесено испытываемое покрытие способом, применяемым для покрытия изделий.

Если на обратную сторону и кромки образцов нанесено другое покрытие, его коррозионная стойкость должна быть выше, чем стойкость покрытия изделий, подвергаемых испытаниям.

#### С.2 Высушивание образцов с покрытиями

Образцы с нанесенным покрытием высушивают в соответствии с *нормативной или технической документации на изделие*.

#### С.3 Определение толщины покрытия

Толщину покрытия, нанесенного на образцы, определяют в микрометрах одним из неразрушающих методов, описанных в *ГОСТ 31993*.

#### С.4 Нанесение надрезов на покрытие

На поверхность покрытия образцов наносят надрезы, как указано в *ГОСТ 9.401*, при этом расстояние между соседними надрезами и от надрезов до кромок образцов должно быть не менее 25 мм.

Надрезы должны быть прямолинейными и нанесены через всю толщину покрытия до поверхности образца.

Если не установлено иное, один надрез должен быть нанесен параллельно *оси изделия*, другой – перпендикулярно первому, но при этом не пересекать его.

Для нанесения надрезов используют подходящее приспособление с твердым наконечником. Если не установлено иное, форма профиля надрезов должна быть прямоугольной или треугольной, ширина незащищенной поверхности образца на дне надрезов должна составлять от 0,2 до 1,0 мм.

Приспособление, применяемое для нанесения надрезов, должно обеспечивать равномерность профиля надреза по всей длине.

**Приложение D**  
**(обязательное)**

***Подготовка к испытаниям образцов резьбовых соединений со смазкой***

*Если в нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям, не указано иное, образцы резьбового соединения должны быть подготовлены к испытаниям, как указано в [4], при этом смазка на образцы должна быть нанесена в количестве, применяемом при нанесении смазки на резьбовые соединения изделий.*

*Если в нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям, не указано иное, смазку наносят также на кромки образцов.*



## Приложение Е

(обязательное)

### Дополнительная информация для испытаний образцов с покрытиями и образцов резьбовых соединений со смазкой

При необходимости в протоколе испытаний образцов с покрытиями и образцов резьбовых соединений со смазкой приводят дополнительные сведения, указанные в настоящем приложении.

Если в нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям, не указано иное, в протоколе испытаний образцов с покрытиями приводят следующие сведения:

- a) материал подложки и способ подготовки поверхности образцов для нанесения покрытия (С.1);
- b) способ нанесения покрытия на подложку (С.1);
- c) продолжительность и условия высушивания (на воздухе или в печи) и выдержки (если требуется) образцов перед испытанием (С.2);
- d) толщина покрытия в микрометрах и метод измерения толщины покрытия по ГОСТ 31993, а также количество слоев покрытия (С.3);
- e) количество, расположение и форма профиля нанесенных надрезов (С.4).

Если в нормативной или технической документации на изделия, подвергаемые испытаниям, не указано иное, в протоколе испытаний образцов резьбовых соединений со смазкой приводят следующие сведения:

- a) материал или тип смазки, способ подготовки поверхности резьбовых соединений для нанесения смазки (приложение D);
- b) метод и условия испытаний в соляном тумане.

**Приложение F**  
**(справочное)**

**Сведения о соответствии стандартов, используемых в настоящем стандарте  
в качестве нормативных ссылок, международным стандартам**

Т а б л и ц а F.1

Обозначение и наименование ссылочного стандарта	Обозначение и наименование международного стандарта и обозначение степени его соответствия ссылочному стандарту
ГОСТ 9.401-91	ISO 7253:1996, Краски и лаки – Определение стойкости к нейтральному соляному туману Содержит идентичные положения по условиям и порядку проведения испытаний в нейтральном соляном тумане красок и лаков
ГОСТ 9.407-2015 (ИСО 4628-1:2003)	ISO 4628-1:2003 Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 1. Общее введение и система обозначения, IDT ISO 4628-2:2003, Краски и лаки – Оценка деградации покрытий – Обозначение количества и размеров дефектов, а также интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 2: Оценка степени вздутия. ISO 4628-3:2003, Краски и лаки – Оценка деградации покрытий – Обозначение количества и размеров дефектов, а также интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3: Оценка степени ржавления. ISO 4628-4:2003, Краски и лаки – Оценка деградации покрытий – Обозначение количества и размеров дефектов, а также интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 4: Оценка степени растрескивания. ISO 4628-5:2003, Краски и лаки – Оценка деградации покрытий – Обозначение количества и размеров дефектов, а также интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 5: Оценка степени шелушения. Содержат идентичные положения по оценке дефектов лакокрасочных покрытий.
ГОСТ Р 9.907-2007 (ИСО 8407:1991)	ISO 8407:1991 Коррозия металлов и сплавов. Удаление продуктов коррозии с образцов для испытаний на коррозионную стойкость Содержит идентичные положения по удалению продуктов коррозии после коррозионных испытаний.

## Приложение G

(справочное)

### Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта

Т а б л и ц а F.1

Структура международного стандарта ISO 9227	Структура настоящего стандарта
Раздел	Раздел
1 – 12	1 – 12
Приложение A	Приложение A
Приложение B	Приложение B
Приложение C	Приложение C
–	Приложение D
Приложение D	Приложение E
–	Приложение F
–	Приложение G

## Библиография

- [1] ГОСТ Р 55001-2012 Требования к характеристикам камер для испытаний технических изделий на стойкость к внешним воздействующим факторам. Методы аттестации камер (без загрузки) для испытаний на стойкость к воздействию соляного тумана
- [2] ГОСТ Р 50.4.006 Межлабораторные сравнительные испытания при аккредитации и инспекционном контроле испытательных лабораторий. Методика и порядок проведения
- [3] ГОСТ Р 9.907 (ИСО 8407:1991) Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, покрытия металлические. Методы удаления продуктов коррозии после коррозионных испытаний
- [4] ГОСТ Р ИСО 13678 Трубы обсадные, насосно-компрессорные, трубопроводные и элементы бурительных колонн, для нефтяной и газовой промышленности. Оценка и испытание резьбовых смазок

Ключевые слова: камера соляного тумана, испытательная среда, условия испытаний,  
оценка результатов испытаний

---