

---

---

**Краски и лаки. Определение  
стойкости к циклическому  
воздействию коррозии.**

Часть 1.

**Влага и соляной  
туман/высушивание/увлажнение**

*Paints and varnished – Determination of resistance to cyclic corrosion  
conditions –*

*Part 1: Wet (salt fog)/dry/humidity*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f57f3f5-a758-4f0f-b6ae-41714d9d39ed/iso-11997-1-2005>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 11997-1:2005(R)

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

ISO 11997-1:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1f57f3f5-a758-4f0f-b6ae-41714d9d39ed/iso-11997-1-2005>



**ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ**

© ISO 2005

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Содержание

Страница

Предисловие .....	iv
Введение .....	v
1 Область применения .....	1
2 Нормативные ссылки .....	1
3 Принцип .....	2
4 Необходимая дополнительная информация.....	2
5 Раствор для испытания в соляном тумане.....	2
6 Аппаратура.....	3
7 Отбор проб.....	4
8 Пластины для испытания .....	4
9 Методика экспонирования пластин для испытания .....	5
10 Условия работы камеры .....	5
11 Проведение испытания .....	6
12 Оценка результатов испытания .....	6
13 Прецизионность.....	6
14 Протокол испытания.....	7
Приложение А (нормативное) Необходимая дополнительная информация.....	8
Приложение В (информативное) Факторы, учитываемые при проектировании и конструировании камер для покрытия распылением .....	9
Приложение С (нормативное) Цикл А .....	10
Приложение D (нормативное) Цикл В .....	11
Приложение E (нормативное) Цикл С.....	12
Приложение F (нормативное) Цикл D.....	13

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. Что касается стандартизации в области электротехники, ISO работает в тесном сотрудничестве с Международной электротехнической комиссией (IEC).

Проекты международных стандартов разрабатываются по правилам, указанным в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Обращается внимание на возможность патентования некоторых элементов данного международного стандарта. ISO не несет ответственности за идентификацию какого-либо или всех таких патентных прав.

Международный стандарт ISO 11997-1 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TK 35, *Краски и лаки*, Подкомитетом SC 9, *Общие методы испытаний красок и лаков*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 11997-1:1998) (включая техническое исправление ISO 11997-1:1998/Cor. 1:1998), в котором цикл A был пересмотрен, а цикл D был добавлен для согласования с ISO 14993:2001 Коррозия металлов и сплавов. Ускоренное испытание на циклическое воздействие в условиях соляного тумана и в «мокрых» и «сухих» условиях.

ISO 11997 состоит из следующих частей, имеющих общее наименование: *Краски и лаки. Определение стойкости к циклическому воздействию коррозии*:

- *Часть 1. Влага и соляной туман/высушивание/увлажнение*
- *Часть 2. Влага и соляной туман/высушивание/увлажнение/УФ-излучение*

## Введение

Покрытия красок, лаков и аналогичных материалов испытывают на воздействие одного из четырех циклов во влажных и сухих условиях, используя установленные соляные растворы, в камере с целью моделирования в лаборатории процессов, происходящих в агрессивных внешних средах, например, в морской среде. В общем, взаимосвязь между подобным атмосферным воздействием и испытанием в лаборатории нельзя установить ввиду большого количества факторов, влияющих на процесс разрушения. Взаимосвязь можно установить только в том случае, если известно влияние на покрытие ряда важных факторов, например, природы загрязняющего вещества, спектрального распределения потока излучения в соответствующей фотохимической области, температуры образца, типа и цикла увлажнения и относительной влажности. В отличие от атмосферных условий лабораторное испытание в камере проводится с ограниченным числом переменных, которые можно контролировать, и, следовательно, данные эффекты являются в большей степени воспроизводимыми. Приведенный метод может также служить средством проверки качества производимой краски или лакокрасочной системы.

Была установлена целесообразность применения метода при сравнении стойкости к циклическому воздействию соляного тумана различных покрытий. Он наиболее эффективен для получения соответствующих оценок в отношении ряда окрашенных пластин, которые характеризуются значительными расхождениями в стойкости к циклическому воздействию соляного тумана.

Циклы испытания, включенные в настоящую часть ISO 11997, были успешно использованы (что подтверждено документально) на производстве с целью оценки их эффективности. Эти циклы можно суммировать следующим образом:

- **Цикл А (см. Приложение С):** Данный цикл приводится в японских автомобильных стандартах JASO M 609-91 *Метод испытания на коррозию для автомобильных материалов* и JASO M610-92 *Косметический метод испытания на коррозию автомобильных деталей*. <http://www.iso.org/iso/11997-1-2005>
- **Цикл В (см. Приложение D):** Основан на цикле VDA 621-445 и широко используется в Европе. Было показано, что он позволяет получить хорошую корреляцию с натурными испытаниями атмосферостойкости в отношении термореактивных красок для защиты от коррозии, вызванной растворителями.
- **Цикл С (см. Приложение E):** Данный цикл был разработан в Соединенном Королевстве для водоразбавляемых и латексных лакокрасочных систем и показал хорошую корреляцию с натурными испытаниями атмосферостойкости.
- **Цикл D (см. Приложение F):** Данный цикл установлен в японском стандарте JIS K 5621-2003, *Антикоррозионная краска общего назначения*.

Предполагается, что другие циклы будут добавлены при последующих пересмотрах настоящей части ISO 11997 по мере их разработки для оценки других лакокрасочных материалов.

ISO 11997-2 описывает метод определения стойкости красок к циклическому воздействию коррозии, который включает воздействие УФ-излучения в качестве части цикла. Было показано, что он дает хорошую корреляцию с натурными испытаниями атмосферостойкости промышленных покрытий, применяемых для ремонта.



# Краски и лаки. Определение стойкости к циклическому воздействию коррозии.

## Часть 1.

### Влага и соляной туман/высушивание/ увлажнение

#### 1 Область применения

Настоящая часть ISO 11997 описывает метод определения стойкости покрытий по одному из четырех определенных циклов: влаги и соляного тумана/высушивания /увлажнения, используя установленные растворы.

#### 2 Нормативные ссылки

Нижеследующие документы являются незаменимыми для применения настоящего документа. В отношении жестких ссылок действительно только указанное издание. В отношении плавающих ссылок действительно последнее издание указанного документа, включая любые его изменения.

ISO 1513, *Краски и лаки. Контроль и подготовка образцов для испытаний*

ISO 1514, *Краски и лаки. Стандартные пластины для испытания*

ISO 2808, *Краски и лаки. Определение толщины пленки*

ISO 3270, *Краски и лаки и сырье для них. Температуры и влажности для кондиционирования и испытания*

ISO 3696, *Вода для лабораторного анализа. Технические требования и методы испытаний*

ISO 4628-1, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 1. Общие сведения и система обозначения*

ISO 4628-2, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 2. Оценка степени вздутия*

ISO 4628-3, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3. Оценка степени ржавления*

ISO 4628-4, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 4. Оценка степени растрескивания*

ISO 4628-5, *Краски и лаки. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 5. Оценка степени отслаивания*

ISO 15528, *Краски, лаки и сырье для них. Отбор проб*

### 3 Принцип

Окрашенная пластина в соответствии с планом испытания подвергается циклическому воздействию влаги и соляного тумана, высушивания и увлажнения, и влияние этого воздействия определяется с помощью критериев, согласованных заранее заинтересованными сторонами; данные критерии носят субъективный характер.

### 4 Необходимая дополнительная информация

Для какого-либо конкретного применения метод испытания, описанный в настоящей части ISO 11997, должен быть дополнен путем введения информации, содержащейся в Приложении А.

### 5 Раствор для испытания в соляном тумане

Приготавливают раствор для испытания в соляном тумане путем растворения соли или солей, согласно приведенным в Приложениях С, D, E и F, в воде, соответствующей, по крайней мере, сорту 2 ISO 3996, для получения требуемой концентрации.

Соли должны быть аналитического качества или визуально белыми и соответствовать требованиям чистоты, приведенным в Таблице 1.

Таблица 1 — Чистота солей

Примесь	Максимальная массовая доля примеси %	Метод определения
Всего	0,5	Вычисляют в процентах от сухой соли
Иодид	0,1	Вычисляют в процентах от сухой соли
Медь	0,001	Определяют спектрофотометрическим или другим методом аналогичной точности
Никель	0,001	Определяют спектрофотометрическим или другим методом аналогичной точности

Если pH раствора находится вне требуемого диапазона (см. Приложения С, D, E и F), присутствие нежелательных примесей в соли или воде или в том и другом веществе должно быть установлено. Определение pH должно основываться на электрическом измерении при температуре 25°, однако в текущих проверках можно использовать индикаторную бумагу узкого диапазона, которую можно считать с приращениями в 0,3 pH-единицы или меньше и которая была калибрована относительно электрических измерений. Любые необходимые коррекции должны проводиться путем добавления соляной кислоты, кислого углекислого натрия (оба вещества чистоты, соответствующей требованиям Таблицы 1) или гидроксида натрия аналитического качества, соответствующих концентраций.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Следует учитывать возможные изменения в pH вследствие потери двуокси углерода из раствора при его распылении или вследствие растворения двуокси углерода из окружающей атмосферы. Подобных изменений можно избежать путем уменьшения содержания двуокси углерода, например, нагревая его до температуры выше 35 °C перед помещением в камеру или приготавливая раствор из свежekiпяченой воды.

Фильтруют раствор перед его введением в резервуар камеры, для того чтобы удалить любое твердое вещество, которое может забить отверстия распылительного устройства.



## 6 Аппаратура

Обычная лабораторная аппаратура и стеклянная посуда и кроме того:

**6.1 Камера циклической коррозии**, изготовленная или футерованная материалом, стойким к коррозии, вызываемой распыляемым раствором, и имеющая перекрытие, которое препятствует оседанию конденсационной влаги на образцы для испытания. Такая камера должна иметь вместимость не меньше 0,4 м<sup>3</sup> для обеспечения равномерного распыления.

Размеры и форма камеры должны быть такими, чтобы скорость осаждения соляного тумана находилась в пределах, установленных в Приложениях С, D, E и F.

ПРИМЕЧАНИЕ Камеры объемом более 2 м<sup>3</sup> трудно эксплуатировать без тщательного учета их проектных и конструктивных особенностей.

Факторы, которые необходимо учитывать при проектировании и конструировании камер, приводятся в Приложении В.

Если камера была использована для испытания на распыление или какой-либо другой цели с применением раствора, отличного от установленного для настоящего цикла испытания, перед эксплуатацией ее тщательно очищают.

**6.2 Воздуходувки для подачи горячего воздуха**, способные поддерживать заданную температуру внутри камеры и достигать требуемых скоростей нагрева (см. Приложения С, D, E и F). Температуру должен контролировать термостат, помещенный в камеру на расстоянии не менее чем 100 мм от ее стенок.

**6.3 Устройство для распыления соляного раствора**, включающее в себя источник подачи сжатого воздуха при контролируемом давлении, резервуар для распыляемого раствора и одну или несколько форсунок, изготовленных из материала, стойкого к данному раствору. Подача сжатого воздуха к каждой форсунке осуществляется через фильтр для удаления всех следов масла или твердого вещества и должна происходить под соответствующим давлением, зависящим от типа сопла форсунки, и должна быть отрегулирована таким образом, чтобы скорость скопления тумана в камере и концентрация скопившегося тумана находились в установленных пределах (см. Приложения А, D, E и F).

Резервуар, содержащий раствор для распыления, должен представлять собой емкость, стойкую к данному раствору, и должен быть снабжен устройством подачи постоянного потока раствора к форсункам.

Форсунки должны изготавливаться из инертного материала, например, стекла или пластика.

ПРИМЕЧАНИЕ Могут использоваться заслонки для предотвращения прямого попадания тумана на испытываемые образцы, и использование регулируемых заслонок целесообразно для получения равномерного распределения тумана по всему пространству камеры.

**6.4 Источник воздуха для высушивания** с относительной влажностью от 20 % до 30 % для циклов А и D (см. Приложения С и F) и относительной влажностью (50 ± 20)% для циклов В и С (см. Приложения D и E). Воздух должен пропускаться через фильтр для улавливания любых следов масла или твердого вещества и должен иметь расход, достаточный для гарантии того, что не было бы видно капель влаги на пластинах по истечении периода воздействия высушивающего воздуха, установленного для циклов А и D, и по истечении 45 мин – для циклов В и С. Пластины не подлежат высушиванию нагревателями, установленными внутри стенок камеры.

ПРИМЕЧАНИЕ Общепринятая практика заключается в вентилировании камеры в атмосферу за пределами лаборатории.

**6.5 Сборники**, не менее двух, из химически инертного материала (см. Примечание). Сборники должны помещаться в зоне камеры, где размещаются пластины для испытания, один – вблизи распылительной форсунки (форсунок) и другой – вдали от распылительной форсунки (форсунок). Они

должны располагаться таким образом, чтобы улавливать только туман, но не жидкость, стекающую с пластин для испытания или с деталей камеры. Если используются две или более форсунки, количество сборников, должно, по крайней мере, в два раза превышать количество форсунок.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Стеклообразные воронки с ножками, помещенными в градуированные цилиндры, как было установлено, являются пригодными сборниками. Воронки диаметром 100 мм имеют площадь улавливания приблизительно 80 см<sup>2</sup>.

**6.6 Штативы для испытываемых пластин**, изготовленные из инертного неметаллического материала, например, стекла, пластика или древесины с соответствующим покрытием. В исключительных случаях пластины для испытания можно подвешивать. В этом случае используемый материал должен быть из синтетического волокна, хлопковой нити или другого инертного изоляционного материала; ни в каком случае не может применяться металлический материал. Все штативы должны располагаться на одном и том же уровне в камере таким образом, чтобы раствор не мог капать с пластин или штативов одного уровня на пластины, помещенные ниже.

**6.7 Контрольно-измерительные приборы**, обеспечивающие циклы влаги и соляного тумана/высушивания/увлажнения для периодов времени и температур, установленных в Приложениях С, D, E и F.

## 7 Отбор проб

Отбирают среднюю пробу (представительский образец) продукта, подлежащего испытанию (или каждой продукту в случае многослойных систем покрытий), согласно описанию в ISO 15528.

Исследуют и приготавливают каждый образец согласно описанию в ISO 1513.

## 8 Пластины для испытания

### 8.1 Материал и размеры

Если не оговорено или не согласовано иначе, пластины для испытания, отвечающие ISO 1514, изготавливают из полированной стали, с минимальными размерами 100 мм × 70 мм × 0,3 мм.

### 8.2 Подготовка и окрашивание пластин

Если не оговорено иначе, готовят каждую пластину для испытания в соответствии с ISO 1514 и затем окрашивают ее, используя метод, установленный для испытываемого продукта или лакокрасочной системы.

Если не оговорено иначе, обратная сторона и кромки пластины должны окрашиваться.

Если покрытие на обратной стороне и на кромках пластины отличается от покрытия испытываемого продукта, оно должно иметь стойкость к коррозии больше, чем стойкость к коррозии испытываемого продукта.

### 8.3 Высушивание и кондиционирование

Высушивают (или выдерживают в печи) и подвергают старению (если это необходимо) каждую окрашенную пластину для испытания в течение заданного времени при заданных условиях и затем, если не оговорено иначе, кондиционируют при температуре и относительной влажности как установлено в ISO 3270, по крайней мере, в течение 16 ч при свободной циркуляции воздуха и без воздействия на них прямого солнечного света. Испытание затем должно быть проведено как можно скорее.

## 8.4 Толщина покрытия

Определяют толщину (в микрометрах) высушенного покрытия по одному из методов неразрушающего контроля, описанных в ISO 2808.

## 8.5 Получение царапин

Если не оговорено иначе, проводят узкую царапину минимальной ширины 0,2 мм на покрытии до окрашиваемой поверхности следующим образом:

Для получения царапины используют режущий инструмент с одним лезвием. Царапина должна иметь поперечное сечение, расширяющееся вверх, которая открывает металлическую поверхность на ширину от 0,2 мм до 1,0 мм. Около царапины удаляют все рыхлые частицы.

Царапины не наносят ножом.

В случае алюминиевых пластин проводят две царапины, которые должны располагаться перпендикулярно относительно друг друга, но не пересекаться. Одна царапина должна находиться в направлении проката, другая - под прямыми углами к ней.

Если не оговорено иначе, все царапины должны располагаться на расстоянии, по крайней мере, 20 мм друг от друга и от любой кромки пластины для испытания.

Также могут быть нанесены две параллельные царапины. Если не оговорено иначе, располагают царапины параллельно более длинной кромке пластины для испытания.

Для обеспечения совпадения результатов царапину наносят осторожно.

## 9 Методика экспонирования пластин для испытания

Помещают пластины в камеру таким образом, чтобы они не находились на пути распыления форсунки.

Помещают пластины лицевой стороной вверх и под углом  $(20 \pm 5)^\circ$  к вертикали.

Угол, под которым находится каждая пластина в камере, имеет большое значение.

Иногда необходимо экспонировать окрашенные образцы различных конфигураций. При проведении этих испытаний крайне важно экспонировать их под углом, при котором они обычно используются. Для удовлетворения данного условия образцы также должны располагаться подобным образом, чтобы свести к минимуму прекращение поступающего потока. Кроме того, другие пластины и образцы нельзя испытывать одновременно, если форма окрашенных пластин препятствует общему направлению потока.

Степень разрушения покрытия может изменяться для различных пластин, и соответствующее внимание должно быть уделено этому аспекту при интерпретации полученных результатов.

Располагают пластины таким образом, чтобы они не соприкасались между собой или с камерой и чтобы испытываемые поверхности экспонировались в среде тумана только там, где он свободно осаждается.

Рекомендуется ежедневно менять положение пластин внутри камеры для исключения влияния их расположения на процесс разрушения.

## 10 Условия работы камеры

Устанавливают камеру только на заданный цикл распыления и определяют скорость осаждения соляного тумана. Средняя скорость улавливания раствора в каждом сборнике (6.5), измеренная в