

---

**Лаки и краски –  
Противокоррозионная защита  
стальных конструкций защитными  
окрасочными системами – Измерение  
толщины сухой плёнки на  
шероховатой поверхности и критерии  
приёмки.**



СОДЕРЖАНИЕ

стр.

Предисловие .....	2
Введение .....	3
1 Область применения .....	4
2 Нормативные ссылки .....	5
3 Термины и определения .....	6
4 Общие требования .....	7
4.1 Общая информация .....	7
4.2 Принцип действия применяемых методов измерений .....	7
5 Приборы и материалы .....	8
5.1 Общая информация .....	8
5.2 Измерительное оборудование, использующее принцип магнитного потока .....	8
5.3 Материалы .....	9
6. Процедуры .....	9
6.1 Схема измерений .....	9
6.2 Настройка приборов .....	10
6.3 Измерения .....	11
7. Корректирующие величины .....	11
8. Оформление результатов .....	12
9. Критерии принятия/отклонения .....	13
10 Отчёт испытаний .....	14
Приложение А (информативное) Метод, базирующийся на настройке прибора по известным толщинам на шероховатой поверхности.....	16
Приложение Б (информативное) Множественные показания прибора.....	18
Приложение В (информативное) Участки, требующие особенного внимания.....	19
Приложение Г (информативное) Определение специальной корректирующей величины.....	21
Приложение Д (нормативное) Образец формы отчёта проведения испытаний .....	22

ИСО 19840:2004 (Е)

## Предисловие

ИСО (Международная Организация по Стандартизации) является всемирной федерацией Национальных Организаций по Стандартизации (членов ИСО). Работа по подготовке международных стандартов обычно осуществляется через технические комитеты ИСО. Каждый член ИСО, заинтересованный в предмете деятельности комитета, имеет право быть представленным в данном комитете.

Международные правительственные и неправительственные организации, взаимодействующие с ИСО, также принимают участие в работе. ИСО тесно сотрудничает с Международной Электротехнической Комиссией (МЭК) по всем вопросам электротехнической стандартизации.

Международные Стандарты разрабатываются согласно правилам, приведённым в Директивах ИСО/МЭК, Часть 2.

Основной задачей технических комитетов является разработка Международных Стандартов. Проекты Международных Стандартов, принятые техническими комитетами, рассылается членам ИСО для утверждения. Для издания Международного Стандарта необходимо одобрение как минимум 75% избирательных голосов.

Обращается внимание на то, что некоторые элементы этого документа могут быть предметом авторских прав. ИСО не должна быть ответственна за идентификацию каких-либо авторских прав.

ИСО 19840 был разработан техническим комитетом ИСО/ТК 35 *"Лаки и краски"*, Подкомитетом СК 14 *"Защитные окрасочные системы для стальных конструкций"* совместно с Европейским Комитетом по Стандартизации (ЕКС), Техническим Комитетом ЕКС/ТК 139 *"Лаки и краски"*.

## **Ведение**

Настоящий Международный Стандарт дополняет серию стандартов 12944 в части измерения и критериев приёмки толщины сухой плёнки. Стандарт так же может быть применён в других случаях, если это определено или согласовано.

Целью настоящего Международного Стандарта является достижение единообразия в практических измерениях толщины сухого слоя покрытия на шероховатой поверхности. Выбранные методы определяют порядок измерения толщины сухого слоя, используя измерительные приборы, основанные на принципе постоянного и индуктивного магнетизма. Приборы, использующие принцип вихревых токов, так же могут быть использованы, но их применение обычно распространяется на поверхностях немагнитных металлов.

Если покрытие нанесено на шероховатую поверхность, то измерение толщины его сухой плёнки является более сложным по сравнению с гладкими поверхностями. Шероховатые стальные подложки включают в себя подложки, подготовленные методом абразивно-струйной очистки или абразивного обдира.

Влияние шероховатости поверхности на результат измерения возрастает с увеличением глубины профиля, однако данный результат так же будет зависеть от конструкции датчика прибора и толщины покрытия.

Приложение А, являющееся информативным, представляет метод, основанный на настройке прибора на известных толщинах на шероховатой поверхности. Согласно этого метода не вводится никакой корректирующей поправки. В настоящем стандарте используются индивидуальные показания прибора. Приложение Б описывает метод для множественных показаний прибора. Предполагается, что методы, описанные в Приложении А и Приложении Б, будут использованы только в тех случаях, когда их применение заранее определено и согласовано.

## **Лаки и краски – Противокоррозионная защита стальных конструкций защитными окрасочными системами – Измерение толщины сухой плёнки на шероховатой поверхности и критерии приёмки.**

### **1. Область применения.**

Настоящий международный стандарт определяет процедуру сличения толщины сухой плёнки с номинальной толщиной сухой плёнки на шероховатых поверхностях, включая настройку используемых приборов, определение участков замеров, расположение испытуемых образцов, а так же критерии приёмки/отклонения.

В свете данного стандарта за номинальную толщину принимается любая установленная толщина так, как это определяет стандарт ISO 12944-5, и за толщину сухой плёнки принимается типичная толщина над пиками профиля поверхности.

Процедура, описанная в настоящем Международном Стандарте, базируется на применении приборов с использованием постоянных и индукционных магнитов. Приборы устанавливаются на 0 на известных толщинах на подложке с гладкой поверхностью.

Замеры, произведённые на покрытии на шероховатой стальной поверхности, будут выше, чем действительная величина над пиками профиля. Толщина сухой плёнки над пиками профиля определяется как показание прибора минус соответствующая корректирующая величина.

Определение толщины сухой плёнки достигается с учётом соответствующей корректирующей величины к показанию прибора, настроенного на гладкой плоской стальной поверхности.

В случаях, когда определено и согласовано использование индивидуальных показаний настроенных на гладкой плоской стальной поверхности приборов без учёта корректирующей величины, необходимо признать, что подобный метод не соответствует настоящему Международному Стандарту.

Настоящий стандарт применяется в тех случаях, когда номинальная толщина сухой плёнки составляет 40 мкм или выше.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Если номинальная толщина меньше величины профиля шероховатости поверхности подложки, то неопределённость измерений будет возрастать.

ИСО 19840:2004 (Е)

## 2. Нормативные ссылки

Для использования этого стандарта необходимы следующие документы. Для ссылок на документы с указанной датой применимо только соответствующее издание. Для ссылок без даты применима только последняя версия указанного документа, включая любые поправки.

ИСО 2808, *Лаки и краски. Определение толщины пленки.*

ИСО 8503:1995, *Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий – Характеристики шероховатости поверхности стальной подложки, очищенной методом струйной очистки – Часть 1: Спецификации и определения для ИСО компараторов профиля поверхности для оценки поверхностей после абразиво–струйной очистки.*

ИСО 4628-1:2003, *Краски и лаки . Определение разрушения покрытий . Указание количества и размера дефектов, интенсивности постоянных изменений в их внешнем виде. . Часть 1: Общее введение и определение системы.*

ИСО 12944-1, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 1: Введение.*

ИСО 12944-2, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 2: Классификация окружающей среды.*

ИСО 12944-3, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 3: Конструктивные особенности.*

ИСО 12944-4, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 4: Типы поверхностей и их подготовка.*

ИСО 12944-5, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 5: Защитные лакокрасочные системы.*

ИСО 12944-6, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 5: Лабораторные методы испытаний.*

ИСО 12944-7, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 7: Производство и контроль окрасочных работ.*

ИСО 12944-8, *Лаки и краски.– Защита стальных конструкций от коррозии при помощи защитных лакокрасочных систем – Часть 8: Разработка спецификаций для вновь наносимых и обслуживания существующих покрытий.*

### **3. Термины и определения**

В настоящем документе используются следующие термины и определения.

#### **3.1**

##### **толщина сухой плёнки**

##### **ТСП**

толщина остающегося покрытия над пиками шероховатой поверхности после отверждения

#### **3.2**

##### **индивидуальное показание прибора**

величина, определённая прибором измерения толщины

#### **3.3**

##### **корректирующая величина**

поправка к прибору измерения толщины на влияние абразиво–струйной очистки или других способов шерохования поверхности

#### **3.4**

##### **индивидуальная толщина сухой плёнки**

индивидуальное показание прибора минус корректирующая величина

#### **3.5**

##### **среднее значение толщины сухой плёнки**

среднее арифметическое всех индивидуальных толщин сухой плёнки в инспектируемом районе

#### **3.6**

##### **номинальная толщина сухой плёнки**

толщина сухой плёнки, определённая для каждого слоя или для окрасочной системы в целом

#### **3.7**

##### **инспектируемый район**

район, определённый для каждой схемы измерений, который может быть как конструкцией в целом, так и частями всей конструкции

#### **3.8**

##### **схема измерений**

схема, определяющая количество измерений, произведённых в инспектируемом районе

#### **3.9**

##### **настройка**

процесс выверки показаний прибора измерения толщины сухой плёнки по известным значениям толщины

ИСО 19840:2004 (Е)

### **3.10**

#### **профиль поверхности**

микро–неровности поверхности, обычно выражаемые как максимальная высота пиков по отношению к максимальной глубине впадин

(ИСО 8503–1:1995)

### **3.11**

#### **максимальная толщина сухой плёнки**

максимальное допустимое значение индивидуальной толщины сухой плёнки, выше которого прочность покрытия или окрасочной системы может быть ослаблена

## **4. Общие требования**

### **4.1 Общая информация**

Толщина покрытия на подготовленной поверхности стали измеряется при помощи неразрушающих методов, описанных в ИСО 2808. Измерительные приборы должны быть настроены. Для выполнения измерений определяется как схема измерений, так и корректирующая величина.

Настоящий стандарт так же определяет критерии, которые используются при приёме или отклонении значений толщины покрытия.

### **4.2 Принцип действия применяемых методов измерений.**

#### **4.2.1 Принцип магнитной индукции**

Приборы данного типа работают по принципу изменения магнитного потока между магнитом и магнитной подложкой и показывают толщину плёнки.

#### **4.2.2 Принцип отрыва постоянного магнита**

Приборы данного типа измеряют силу, необходимую для преодоления притяжения между магнитом и магнитной подложкой и показывают толщину плёнки.

#### **4.2.3 Принцип электромагнитной индукции**

В приборах, работающих по данному принципу, используется переменный сигнал для создания магнитного поля. Влияние на поле стальной магнитной подложки находится в зависимости от расстояния между подложкой и наконечником датчика, что является толщиной плёнки.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Другие методы, использующие аналогичные принципы, являются приемлемыми.

#### **4.2.4. Принцип вихревых токов**

Приборы, работающие по принципу вихревых токов, в основном используются на немагнитных подложках. В датчике таких приборов генерируются высокочастотные электромагнитные поля, что в свою очередь наводит вихревые токи в окрашенной металлической подложке при контакте с датчиком. Амплитуда и фаза электрического



ИСО 19840:2004 (Е)

тока находятся в зависимости от расстояния до подложки, что позволяет определить толщину покрытия.

## **5. Приборы и материалы**

### **5.1 Общая информация**

Все инструменты для измерения толщины сухой плёнки дают различные показания в пределах очень маленьких участков на шероховатой поверхности из-за влияния шероховатости поверхности и отклонений, свойственных способу (способам) нанесения покрытия.

Тип измерительного оборудования и материал должны быть определены или согласованы между всеми заинтересованными сторонами до начала измерений.

### **5.2 Измерительное оборудование, использующее принцип магнитного потока**

#### **5.2.1 Электромагниты**

Приборы, использующие данный принцип, могут быть оснащены одно- или двуполярным датчиком.

Данное оборудование может включать в себя возможность статистики. Это позволяет вычислять минимальное, максимальное, среднее значение и типовое отклонение.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При использовании двуполярных приборов рекомендуется перемещать прибор на позиции  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$  от первоначального положения, в котором был произведен первый замер, например поворачивать прибор вокруг точки первого замера. Определяется среднее значение четырёх показаний и принимается за величину толщины сухой плёнки в данном месте. В этом случае среднее арифметическое значение четырёх показаний используется как индивидуальное (точечное) показание в данном месте.

#### **5.2.2 Постоянные магниты**

В приборы данного типа встроены постоянные магниты с одним или более полюсов в форме полусферических контактов, которые располагают на окрашенной поверхности.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** При использовании двуполярных приборов рекомендуется перемещать прибор на позиции  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  и  $270^\circ$  от первоначального положения, в котором был произведен первый замер, например поворачивать прибор вокруг точки первого замера. Определяется среднее значение четырёх показаний и принимается за величину толщины сухой плёнки в данном месте. В этом случае среднее арифметическое значение четырёх показаний используется как индивидуальное (точечное) показание в данном месте.

### **5.2.3 Магнитоотрывные приборы**

В приборы данного типа наиболее часто встроен постоянный магнит, к которому присоединена пружина. Имеются различные формы таких приборов, включая простые типа "карандаша", пружинного балансира или другие, к которым прикладывается усилие путём вращения откалиброванного круглого циферблата до тех пор, пока магнит и присоединённая к нему пружина не отделятся от окрашенной поверхности.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Приборы, описанные в п.п. 5.2.2 и 5.2.3, имеют фиксированную градуировку шкалы, и могут быть использованы только в тех случаях, когда приемлем низкий уровень точности. Они могут быть откалиброваны только на одной точке шкалы, и эта калибровка будет иметь ограниченный эффект по всему диапазону.

## **5.3 Материалы**

### **5.3.1 Фольга/прокладки**

Фольга/прокладки с известными и указанными значениями толщин, соответствующие признанным стандартам, с толщинами выше измеряемой величины.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Применение других фольги/прокладок разрешено при условии, что они поверены установленным методом.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Перед использованием следует удостовериться в том, что фольга/прокладки находятся в хорошем состоянии. При использовании на шероховатой поверхности фольга/прокладки изнашиваются значительно быстрее.

### **5.3.2 Неокрашенные проверочные пластины**

Неокрашенные гладкие плоские визуально чистые свободные от окалины стальные проверочные пластины толщиной как минимум 3мм и размерами 25мм x 25мм.

### **5.3.3 Предварительно окрашенные проверочные пластины**

Сертифицированные гладкие, плоские, визуально чистые, предварительно окрашенные стальные проверочные пластины с указанными значениями, соответствующие признанным стандартам, с толщинами покрытий около предполагаемых к измерению толщин сухой плёнки. Размеры должны быть как минимум равными указанным в 5.3.2.

## **6. Процедуры**

### **6.1 Схема измерений**

Схема измерений определяет количество измерений, которые следует произвести в инспектируемом районе. Если конструкция не разбита на отдельные инспектируемые

ИСО 19840:2004 (E)

районы, то вся конструкция считается инспектируемым районом для измерения толщины сухой плёнки.

**ПРИМЕЧАНИЕ :** Инспектируемые районы обычно определяются спецификацией на проект (так же см. ИСО 12944–7 и ИСО 12944–8).

Процедуры для участков, требующих особого внимания, таких, как сварные швы, кромки, углы, крепления, места с выявленными дефектами, должны быть согласованы заинтересованными сторонами. Подробности см. в приложении С.

Минимальное количество наугад сделанных измерений, необходимых для определения толщины сухой плёнки в инспектируемом районе, приведено в Таблице 1. В основном считается, что указанное количество измерений даёт представление об инспектируемом районе в свете данного стандарта. Это количество должно быть увеличено для инспектируемых районов, имеющих сложную конфигурацию в отношении нанесения покрытия, измерений или ограничений доступа (сложные участки). В каждом сложном участке, таком, как стойки, бракетты, подкрепления, закреплённые трубопроводы, нужно произвести дополнительные наугад произведённые измерения, соответствующие данному участку согласно Таблице 1 сверх того, что обычно производится наугад в инспектируемом районе.

Таблица 1 – Схема измерений

Площадь/длина инспектируемого района м <sup>2</sup> или м	Минимальное количество измерений	Максимальное допустимое количество повторных измерений (см. 6.3)
до 1	5	1
более 1 до 3	10	2
более 3 до 10	15	3
более 10 до 30	20	4
более 30 до 100	30	6
более 100 <sup>a</sup>	добавить 10 для каждой дополнительных 100м <sup>2</sup> или 100м	20% от минимального количества измерений
Участки свыше 1000 м <sup>2</sup> или 1000м следует разделить на меньшие инспектируемые районы		

## 6.2 Настройка приборов

Перед использованием прибора необходимо удостовериться в том, что он находится в нормальном рабочем состоянии и правильно настроен. Настройка прибора на ноль должна производиться на неокрашенных проверочных пластинах (п.5.3.2) с использованием калибровочных фольги/прокладок.

Если результат настройки находится вне пределов, заданных изготовителем, прибор не должен быть использован.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** В большинстве случаев настройка прибора производится пользователем.

ИСО 19840:2004 (Е)

Калибровка есть процесс установки прибора измерений толщины сухой плёнки и записи значений, показываемых прибором на известных толщинах в пределах диапазона прибора.

В большинстве случаев калибровка осуществляется изготовителем прибора используя соответствующие стандарты.

### 6.3 Измерения

Измерения на сухой плёнке должны производиться только после настройки и проверки того, что прибор настроен в соответствии с п.6.2. После этого прибор можно использовать в соответствии с инструкциями изготовителя прибора.

После выполнения серии измерений и предпочтительно в процессе измерений настройка прибора должна быть повторно проверена. Если она не соответствует п.6.2, результаты измерений должны быть отклонены.

Если в процессе серии измерений индивидуальное значение толщины сухой плёнки не соответствует критерию (см. п.9б и п.9д), нужно произвести повторное измерение в пределах не более 10мм от первоначальной точки. Первоначальное значение должно быть отклонено, и заменено результатом повторного измерения. Результат данного нового измерения будет являться индивидуальной толщиной сухой плёнки. Если данная индивидуальная толщина сухой плёнки не соответствует критерию (см. Параграф 9), его нельзя заменять. Максимальное значение повторных измерений в пределах инспектируемого района указано в Таблице 1. Количество заменённых измерений должно быть указано в отчёте измерений.

Количество измерений согласно схемы измерений должно быть соблюдено даже если значения не соответствуют критерию, если не оговорено другое.

### 7. Корректирующие величины

Если профиль шероховатости поверхности известен и соответствует ИСО 8503–1, следует использовать корректирующие значения, приведённые в Таблице 2.

**Таблица 2 – Корректирующие величины**

Профиль шероховатости поверхности в соответствии с ИСО 8503–1	Корректирующая величина
Тонкий	10
Средний	25
Грубый	40

ИСО 19840:2004 (Е)

Спецификация/контракт могут требовать определения специальной корректирующей величины, такой, как корректирующая величина, установленная на подложке, подготовленной абразиво–струйной очисткой или другим способом с использованием конкретного прибора измерения толщины сухой плёнки. В данном случае корректирующая величина должна быть принята в соответствии с Приложением Д.

Если профиль шероховатости неизвестен и недоступен образец неокрашенной поверхности, следует принять корректирующую величину 25.

Если доступен образец, показывающий профиль шероховатости, и шероховатость не соответствует ИСО 8503–1, корректирующая величина должна быть принята в соответствии с Приложением Д.

Если используется корректирующая величина, то для получения индивидуальной толщины сухой плёнки в микронах она должна быть вычтена из индивидуального показания прибора.

**ПРИМЕЧАНИЕ 1:** Корректирующая величина применяется единожды для каждого показания прибора вне зависимости от того, является покрытие однослойным или многослойным (см. иллюстрацию на Рис.1).

**ПРИМЕЧАНИЕ 2:** Для изменяющихся профилей шероховатости или в случае индивидуальных соглашений между заинтересованными сторонами должен быть использован метод определения корректирующей величины, приведённый в Приложении Д.

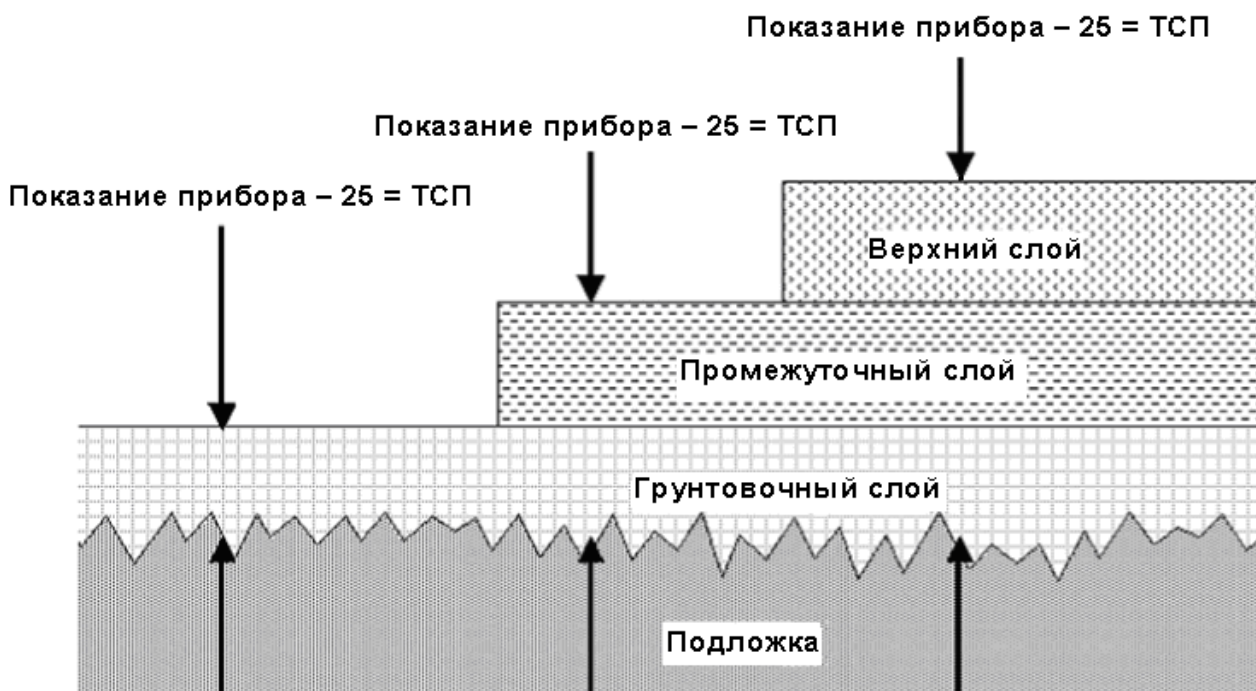


Рис. 1. Пример измерения однослойного и многослойного покрытия для Среднего профиля.

## 8. Оформление результатов

Результаты измерений должны быть записаны (см. п.10) и указаны как индивидуальная толщина сухой плёнки (п.3.4), и выражены в микронах или миллиметрах (что более подходит). Так же необходимо указать среднее значение толщины (толщин) сухой плёнки, присущее данному инспектируемому району.

## 9. Критерии принятия/отклонения

Для принятия инспектируемого района необходимо удовлетворение следующим критериям:

- А) Среднее значение всех индивидуальных толщин сухой плёнки должно быть равным или больше номинальной толщины сухой плёнки (НТСП);
- Б) Все индивидуальные толщины должны быть равными или выше 80% НТСП;
- В) Индивидуальные толщины сухой плёнки между 80% НТСП и НТСП являются приемлемыми при условии, что количество данных измерений меньше, чем 20% всех произведённых измерений;
- Г) Все индивидуальные толщины сухой плёнки должны быть меньше или равны установленному максимуму индивидуальной толщины сухой плёнки. Если таковое не установлено, см. ИСО 12944-5.

ИСО 19840:2004 (Е)

ПРИМЕЧАНИЕ: При установлении толщин сухой плёнки по ИСО 12944–5 критерии принятия/отклонения приведены там же.

Критерии, приведённые выше, исключают все отклонения при проведении измерений (например, инструментальную погрешность, ошибку оператора) при условии соблюдения требований данного стандарта.

При несоответствии вышеприведённым критериям инспектируемый район должен быть отклонён (см. серию стандартов ИСО 12944).

## **10. Отчёт испытаний.**

Отчёт испытаний должен содержать как минимум следующую информацию:

- А) Ссылку на настоящий Международный стандарт (ИСО 19840);
- Б) Всю необходимую информацию для идентификации тестируемого покрытия или окрасочной системы;
- В) Всю необходимую информацию для идентификации подложки;
- Г) Всю необходимую информацию для идентификации подготовки поверхности подложки;
- Д) Используемый измерительный прибор (включая серийный номер);
- Е) Метод, используемый при настройке измерительного прибора;
- Ж) Применяемую корректирующую величину;
- З) Количество повторных измерений;
- И) Результаты измерений, как указано в п.8;
- Й) Идентификацию инспектируемых районов и отметка о соответствии критериям принятия для каждого инспектируемого района.
- К) Температуру окружающего воздуха во время измерений (см. ПРИМЕЧАНИЕ 1);
- Л) Температуру поверхности во время измерений;

ПРИМЕЧАНИЕ 1: Приблизительная температура окружающего воздуха является важной информацией для определения обстоятельств во время измерений. Экстремальные температуры могут влиять на работу прибора. Смотри техническую информацию, поставляемую изготовителем прибора.

М) Любую дополнительную нужную информацию, как например, минимальную и/или максимальную толщину покрытия, типовые отклонения;

ИСО 19840:2004 (Е)

Н) Дату измерений;

ПРИМЕЧАНИЕ 2: Образец отчёта испытаний приведён в Приложении Д. Данный образец так же применим при использовании методов, описанных в Приложении А и Приложении Б.

О) Имя (имена) инспектора (инспекторов), проводивших измерения ТСП.



## **Приложение А (информативное)**

### **Метод, базирующийся на настройке прибора по известным толщинам на шероховатой поверхности.**

#### **А.1 Общая информация.**

Настоящее приложение описывает метод определения толщины сухой плёнки покрытия, нанесённого на подготовленную абразиво–струйной очисткой или другим механическим способом, базирующийся на настройке прибора по известным толщинам на образце шероховатой поверхности, подлежащей измерению.

#### **А.2 Настройка прибора.**

##### **А.2.1**

Перед настройкой прибора необходимо убедиться в том, что он обеспечен адекватным питанием. Так же необходимо убедиться в том, что датчик и измеряемая поверхность не загрязнены.

##### **А.2.2**

Сначала настройте прибор в тех же климатических условиях и в том же месте, где предполагается его использование. В частности, внимание должно быть уделено тому, чтобы:

- рабочая температура прибора и датчика должна быть достигнута до калибровки;
- поблизости не было магнитных возмущений например: электрических кабелей, сварочных аппаратов, генераторов;
- измеряемый объект не был подвержен вибрации во время выполнения настройки.

##### **А.2.3**

Используйте для настройки неокрашенный участок стальной конструкции, который был очищен и подготовлен точно так же, как и окрашенные части. Если это невозможно, то может быть подготовлен специальный настроечный образец, свойства материала которого оказывают на измерение влияние, подобное стальной конструкции, и который точно так же очищен и подготовлен. Электрические и магнитные свойства подложки могут изменяться в зависимости от её химического состава и морфологической структуры, т.е. могут быть зависимы от различной термической обработки.

ИСО 19840:2004 (Е)

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Как правило, влияние толщины подложки сказывается при толщинах приблизительно до 1 мм, а выше этого значения оно снижается. На подложках толщиной около 5 мм и выше данное влияние, в основном, незначительно.

#### **A.2.4**

Если прибор имеет несколько измерительных диапазонов, выберите тот, который наиболее подходит для измеряемого объекта. Выберите соответствующие измеряемому диапазону калибровочные прокладки. Одна прокладка должна иметь толщину большую, а другая – меньшую, чем НТСП покрытия (покрытий) на измеряемом объекте. Поместите прокладку с меньшей толщиной на неокрашенную поверхность, а на неё установите датчик прибора. Установите показание прибора в соответствии со значением прокладки. Затем поместите прокладку с большей толщиной на неокрашенную поверхность, и повторите процедуру. Проверьте на прокладке с промежуточным значением правильность настройки. После этого прибор готов к работе.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Для некоторых приборов установка на ноль требует расположения датчика на подготовленную, но неокрашенную поверхность. Подобная процедура на поверхности после абразиво–струйной очистки даёт погрешность. Для минимизации инструментальной ошибки на поверхности после абразиво–струйной очистки рекомендуется, чтобы как минимум одна из прокладок, используемых для настройки, была тоньше, чем измеряемое покрытие.

#### **A.2.5**

Если прибор не может быть настроен в полном соответствии с различными прокладками, то в помощь проведению измерений может быть построена и распечатана калибровочная кривая, показывающая действительное значение как функцию показаний прибора.

#### **A.2.5**

Если был изменён диапазон измерений, то необходимо произвести повторную настройку прибора. В случае проведения измерений в широком диапазоне необходимо выполнение проверок прибора с использованием прокладок как минимум один раз в час. При обнаружении несоответствия требуется проведение повторной настройки.

### **A.3 Статистические приборы.**

Некоторые приборы позволяют устанавливать среднее значение величин, полученных при проведении серии измерений на различных участках поверхности. Поскольку данная установка даёт наиболее полное представление о поверхности, то отклонение показаний прибора сводится к минимуму.

## **Приложение Б (информативное)**

### **Множественные показания прибора.**

#### **Б.1 Множественные показания прибора на исследуемом участке.**

Круглая поверхность инспектируемого района диаметром 30 мм используется в качестве участка измерений, и множественные показания прибора снимаются в пределах данного участка. Если количество показаний прибора не определено контрактом или спецификацией, то снимаются пять индивидуальных показаний прибора (п. 3.2). Критерий принятия/отклонения в данном случае базируется на среднем арифметическом значении данных множественных показаний прибора. При использовании данного приложения никакое отдельно взятое индивидуальное показание прибора не имеет значения.

#### **Б.2 Количество и распределение участков измерений.**

Количество участков измерений и их распределение должно быть таким, как указано в Таблице 1 для инспектируемых районов.

## **Приложение С (информативное)**

### **Участки, требующие особого внимания.**

Приборы измерения толщины, базирующиеся на магнитном принципе, подвержены влиянию магнитных свойств, формы и обработки измеряемой поверхности.

В идеале приборы должны быть настроены на образце стали, действительно представляющей измеряемую подложку. Тем не менее признано, что данная процедура непрактична в большинстве инспектируемых условий, как, например, в случаях, когда подложка недоступна, из-за того, что она была окрашена до момента начала измерений, или процедуры сварки, резки, гибки и пр. изменили природу подложки.

Во многих случаях эффект от таких изменений будет мало сравним с эффектом абразиво-струйной очистки поверхности, который рассматривается в основной части настоящего стандарта. Следует уделять внимание сварочному материалу, участкам на кромках подложки или около них, участкам на изгибах или около них.

В зависимости от конструктивных особенностей прибора измерения толщины данный эффект в таких местах будет наиболее ощутимым.

Хорошей практикой является определение критических участков конструкции, подверженных влиянию сварки, резки, гибки и прочим процессам, изменяющим форму, толщину, магнитные свойства (в следствие работ по закалке и термообработке) или состояние поверхности (в следствие ударного воздействия, повреждений при захвате и т.д.), и измерение покрытий в таких местах производится с использованием специальных согласованных процедур.

Для руководства, участки измерений в пределах 15 мм от кромок, сварных швов, отверстий и пр. должны быть отнесены к участкам, требующим особого внимания.

Производители приборов определяют такие параметры, как минимальная толщина подложки или минимальный диаметр образца. Эти параметры характеризуют конструкцию прибора и, в частности, исполнение датчика, и пользователь таким образом может определить, когда применение прибора может быть подвержено определённому эффекту.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Практическая оценка таких локальных эффектов может быть произведена на очищенном абразиво-струйным методом неокрашенном образце подложки, предусмотренном для определения такого эффекта на настройку на "ноль" прибора, установленного на неокрашенную гладкую плоскую чистую стальную пластину как определено в п.5.3.2.

Если состояние образца оказывает влияние на показания прибора на фольге/прокладке известной толщины, это будет показано как отклонение к

ИСО 19840:2004 (Е)

показаниям на фольге/прокладке на более типичных очищенных абразиво–струйным методом подложках. Предпочтение снятия показания прибора на фольге/прокладке отдаётся в первую очередь покрытию в местах, подверженных влиянию указанных факторов, а затем – в местах, неподверженных такому влиянию, но смежных с ними. Если данные показания отличаются более, чем на 10 мкм, и участок считается критическим, прибор следует настроить на типичном образце для компенсации данных эффектов. Снятые таким образом показания должны быть указаны отдельно от остальных результатов измерений.

## **Приложение Д (нормативное)**

### **Определение специальной корректирующей величины.**

Если требуется определение специальной корректирующей величины, то:

Настройте прибор в соответствии с инструкциями изготовителя и п.6.2. Проверьте настройку на промежуточных значениях, следуя спецификации изготовителя.

Используйте настроенный прибор на поверхности после абразиво–струйной очистки (или подготовленной иным образом), проверяя фольгу/прокладку толщиной около 125 мкм (см. Примечание). Используя указанную фольгу/прокладку, снимите 10 показаний в различных местах на поверхности после абразиво–струйной очистки (или подготовленной иным образом) и определите среднее арифметическое значение. Вычтите из среднего арифметического значения известную величину толщины фольги/прокладки. Полученное значение будет являться корректирующей величиной.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** Толщина фольги/прокладки не должна быть менее 125 мкм и более 150 мкм.

## Приложение Е (информативное)

### Образец формы отчёта проведения испытаний.

А	БАЗИСНАЯ ИНФОРМАЦИЯ (испытание проведено в соответствии с ИСО 19840 – 2004)	
А1	Наименование объекта:	
А2	Владелец:	
А3	Место дислокации:	
А4	Изготовитель(ли) ЛКМ:	
А5	Антикоррозионная защита выполняется:	
А6	Конструкция	Площадь _____ м <sup>2</sup> Сметная: Известная:
А7	Элемент конструкции:	Площадь _____ м <sup>2</sup> Сметная: Известная:
А8	Инспектируемый участок (если не А7 или А8)	Площадь _____ м <sup>2</sup> Сметная: Известная:
А9	Чертёж №	Позиция №
А10	Эскиз для определения inspected участка:	
Б	ЗАЩИТНАЯ ОКРАСОЧНАЯ СИСТЕМА	
Б1	Подготовка поверхности, ИСО 8503–1: _____	
Б2	Профиль(ли) шероховатости поверхности, ИСО 8503–1: _____	
Б3	Подложка (напр. сталь, горячее цинкование):	
Б4	Заводской грунт:	Номинальная (определённая) толщина: ..... мкм
Б5	Грунт:	Номинальная (определённая) толщина: ..... мкм
Б6	Промежуточный слой:	Номинальная (определённая) толщина: ..... мкм
Б7	Верхний слой:	Номинальная (определённая) толщина: ..... мкм
Б7		Номинальная (определённая) толщина: ..... мкм
С	Измерение/настройка	
С1	Принцип действия прибора:	
С2	Измерительный прибор: _____	Серийный номер: Диапазон измерений: Дата калибровки:
С3	Дата измерения:	
С4	Настройка:	Гладкая поверхность: Шероховатая поверхность:
Настоящий отчёт состоит из страниц с №... по №... .		

ИСО 19840:2004 (E)

Д Критерии принятия/отклонения:				
Измерение	1-ый слой	2-ой слой	3-ий слой	4-ый слой
МКМ				
НТСП (каждого слоя)				
Суммарная НТСП				
80% суммарной НТСП				
Максимальная суммарная толщина сухой плёнки				
И Результаты				
Проект:				
№ чертежа:				
Требуемое количество измерений в соответствии с ИСО 19840:2004, п.6:				
1	2	3	4	5
№ измерения	Индивидуальное показание прибора	Применённая корректирующая величина (см. Таблицу 2 ИСО 19840:2004)	Результирующая толщина сухой плёнки (колонка 2 минус колонка 3)	Индивидуальная толщина сухой плёнки вне пределов спецификации
МКМ				
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
		Среднее арифм.		
Количество измерений:				
Количество измерений между НТСП и 80%НТСП				
Процентное соотношение таковых измерений по отношению к общему количеству измерений:				
Количество измерений ниже, чем 80%НТСП:				
Количество повторных измерений:				
Окружающая температура во время измерений (°C):				
Температура поверхности во время измерений (°C):				
Примечания:				
Выполненная работа соответствует требованиям?			да/нет	
Имя (имена) инспектора (инспекторов):				
Место и дата			Подпись	