

Стандартные технические условия для цинковых покрытий (покрытий, полученных методом горячего цинкования) на чугунных и стальных изделиях¹

Настоящий стандарт издан под фиксированным обозначением A123/A123M; число, непосредственно следующее за обозначением, указывает год первоначального утверждения или, в случае пересмотра, год последнего пересмотра. Число в скобках указывает год последнего повторного утверждения. Индекс эpsilon (ε) указывает на редакторские правки с момента последнего пересмотра или повторного утверждения

Данный стандарт одобрен к применению ведомствами Министерства Обороны США.

1. Область применения*

1.1 Настоящие технические условия охватывают требования к цинковым покрытиям (цинкованию) путем нанесения покрытия погружением в горячую ванну на чугунные и стальные изделия, выполненные из катанных пресованных и кованных профилей, отливок, листов, прутков и полос.

1.2 Настоящие технические условия охватывают неизготовленные и изготовленные изделия, например, собранные стальные изделия, стальные строительные металлоконструкции, большие трубы, уже изогнутые или сваренные перед цинкованием, а также проволоочная сетка, изготовленные из стальной проволоки без покрытия. Настоящие технические условия также охватывают стальные поковки и чугунные отливки, встроенные в объекты, которые изготовлены перед цинкованием, или которые имеют слишком большой размер для центрифугирования (или иной обработки для удаления излишков металла ванны для цинкования).

Примечание 1 – Настоящие технические условия охватывают изделия, которые ранее были описаны в Технических условиях A123-78 и A386-78.

1.3 Настоящие технические условия не применяются к проволоке, трубам, патрубкам или листовой стали, цинкование которой выполняется на специализированных или непрерывных линиях, или к стали с базовой толщиной менее 22 (0,0299 дюйма) [0,76 мм].

1.4 Цинкование металлоизделий, которые не будут подвергаться центрифугированию или иной обработке для удаления излишков цинка (таких как болты и подобные крепления с резьбой, отливки и катаные, пресованные и кованные изделия), должно выполняться согласно Техническим условиям A153/A153M.

1.5 Изготовленные сборки стальных арматурных стержней охватываются настоящими техническими условиями. Цинкование отдельных стальных арматурных стержней должно выполняться согласно Техническим условиям A767/A767M.

1.6 Настоящие технические условия применяются в отношении заказов либо в дюймо-фунтах (как A123), либо в единицах системы СИ (как A123M). Дюймо-фунты и единицы системы СИ не обязательно являются точными эквивалентами. В рамках текста настоящих технических условий и в соответствующих случаях, единицы системы СИ указаны в круглых скобках.

¹ Настоящие технические условия находятся под юрисдикцией комитета ASTM A05 по чугунным и стальным изделиям с металлическим покрытием, и прямой ответственностью Подкомитета A05.13 по Техническим условиям для профильных конструкционных материалов и металлоизделий.

Текущее издание утверждено 1 октября 2015г. Опубликовано в октябре 2015г. Оригинал утвержден в 1928г. Последнее предыдущее издание утверждено в 2013г. как A123/A123M-13. DOI: 10.1520/A0123_A0123M-15.

Каждая система должна использоваться независимо от другой, без объединения значений любым способом. В случае заказов в единицах системы СИ, все испытания и проверки должны быть выполнены с использованием метрического эквивалента метода испытания или проверки, в зависимости от конкретного случая. В случае заказов единицах системы СИ, это должно быть указано для гальванизатора при размещении заказа.

2. Справочные документы

2.1 Стандарты ASTM.²

A47/A47M Технические условия для отливок из ферритного ковкого чугуна

A90/A90M Метод испытания для определения веса [массы] покрытия на чугунных и стальных изделиях с покрытиями из цинка или цинкового сплава.

A143/A143M Методика защиты от охрупчивания изделий из конструкционной стали с покрытием, полученным методом горячего цинкования, и процедура для обнаружения охрупчивания

A153/A153M Технические условия для цинковых покрытий (методом горячего цинкования) на чугунных и стальных металлоизделиях

A384/A384M Методика защиты от коробления и искривления во время горячего цинкования стальных сборочных конструкций

A385 Методика нанесения высококачественных цинковых покрытий (методом горячего цинкования)

A767/A767M Технические условия для стальных прутков с цинковым покрытием (методом цинкования) для армирования бетона

A780 Методика ремонта поврежденных и непокрытых участков покрытий, выполненных методом горячего цинкования

A902 Терминология, касающаяся стальных изделий с металлическими покрытиями

B6 Технические условия для цинка

B487 Метод испытания для измерения толщины металлического и оксидного покрытия путем микроскопического осмотра поперечного сечения

B602 Метод испытания для выборки металлических и неорганических покрытий по качественным признакам

B960 Технические условия для высококачественного переработанного цинка согласно западным стандартам (PWG-R)

² В отношении справочных стандартов ASTM посетите веб-сайт ASTM, www.astm.org, или свяжитесь со Службой ASTM по работе с клиентами по адресу service@astm.org. Для получения информации о выпуске Ежегодного справочника стандартов ASTM смотрите страницу с кратким описанием документа стандарта на веб-сайте ASTM.

* Краткий перечень изменений указан в конце настоящего стандарта



D6386 Методика подготовки чугунных и стальных изделий и поверхностей металлоизделий с цинковым покрытием (методом горячего цинкования) к покраске

D7803 Методика подготовки чугунных и стальных изделий и поверхностей металлоизделий с цинковым покрытием (методом горячего цинкования) к нанесению порошкового покрытия

E376 Методика измерения толщины покрытия с использованием методов испытаний магнитной дефектоскопии или токовихревой (электромагнитной) дефектоскопии

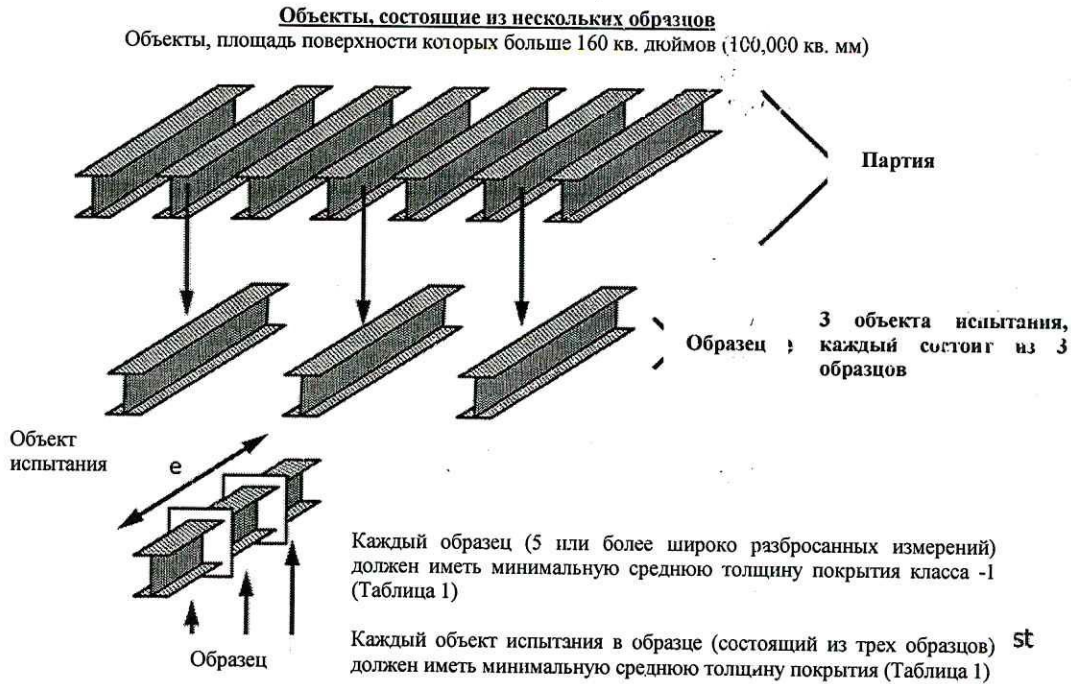
3. Терминология (смотрите Рис. 1)

3.1 Определения:

3.1.1 Следующие термины и определения являются специфичными для настоящих технических условий. Терминология A902 содержит другие термины и определения, касающиеся стальных изделий с металлическими покрытиями.

3.2 Определения терминов, специфичных для настоящего стандарта:

3.2.1 средняя толщина покрытия, *суц.* – среднее значение толщины покрытия трех образцов.



Объекты, состоящие из одного образца

Объекты, площадь поверхности которых равна или меньше 160 кв. дюймов (100,000 кв. мм)

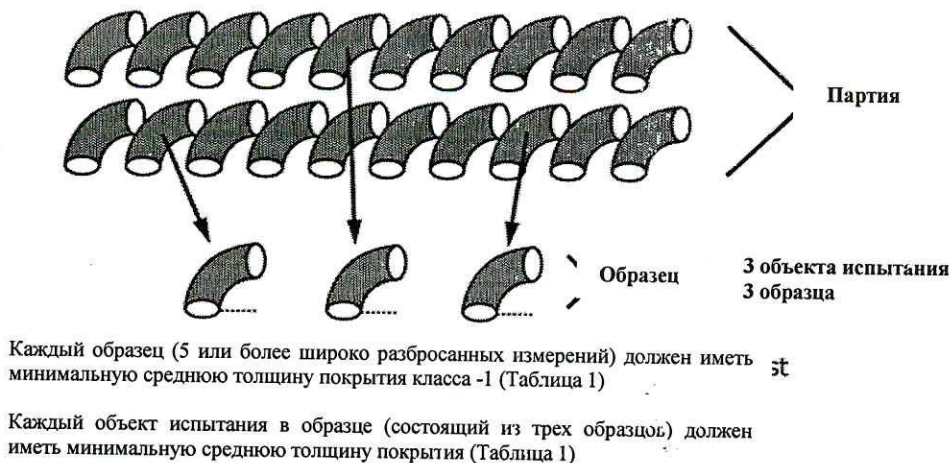


РИС. 1 Объекты, состоящие из одного образца и из нескольких образцов





3.2.2 *черный, прил.* – означает состояние без цинкования или без другого покрытия. Для целей настоящих технических условий слово «черный» не относится к цвету или состоянию поверхности, к отложениям на поверхности или загрязнению поверхности.

3.2.3 *класс толщины покрытия, суц.* – числовое значение из Таблицы 1 на пересечении категории материала и диапазона толщины.

3.2.3 *общее количество шлаковых включений, суц.* – интерметаллиды чугуна/цинка, присутствующие в цинковом покрытии, полученном горячим способом, в форме, отличной от хорошо распределенных неровностей.

3.2.4.1 *Обсуждение* – Эти включения будут создавать устакот стали без покрытия, если они не будут удалены из покрытия. Эти включения являются поднятыми поверхностями, и легко устраняются путем контакта с подъемными стропами или цепями, инструментами, приспособлениями или другими устройствами для цинкования.

3.2.5 *категория материала, суц.* – общий класс или тип материала или процесса производства, или и то, и другое, который номинально описывает единицу продукции, или из которого изготовлена единица продукции. Например, решетчатый настил относится к категории «полоса», поручень относится к категории «труба» и т.д.

3.2.6 *объект, состоящий из нескольких образцов для испытания, суц.* – единица продукции, площадь поверхности которой больше 160 кв. дюймов [100,000 мм²]. Для целей измерения толщины, объекты, площадь поверхности которых больше 160 кв. дюймов, разделяются на три непрерывных местных отрезка, номинально равных по площади поверхности, каждый из которых представляет собой образец. В случае любого такого местного отрезка, содержащего более одной категории материала или диапазона толщины стали, как указано в Таблице 1, такой отрезок будет состоять более чем из одного образца (смотрите Рис. 1).

3.2.7 *образец, суц.* – сборка отдельных единиц продукции из одной партии, выбранных согласно Разделу 7 и предназначенных для представления этой партии к приемке. Если образец взят как представляющий партию для приемки, образец должен быть взят в случайном порядке из партии, без учета полученного качества или внешнего вида любой отдельной единицы в партии, из которой берется образец. Образец состоит из одного или более объектов испытания.

3.2.8 *объект, состоящий из одного образца для испытания, суц.* – единица продукции, площадь поверхности которой равна или меньше 160 кв. дюймов [100,000 мм²], или которая подвергается центрифугированию или другой обработке для удаления излишков металла ванны для цинкования (свободного цинка). Для целей измерения толщины вся площадь поверхности каждой единицы продукции представляет собой образец для испытания. В случае любого такого объекта, содержащего более одной категории материала или диапазона толщины стали, как указано в Таблице 1, этот объект будет содержать более одного образца (смотрите Рис. 1).

3.2.9 *образец для испытания, суц.* – поверхность отдельного объекта испытания или части объекта испытания, на которой должны быть выполнены измерения толщины, и которая является единицей партии или единицей образца, представляющего эту партию. Для магнитного измерения толщины, образец для испытания исключает любую площадь поверхности, подвергающуюся процессам (таким как газопламенная резка, механическая обработка, нарезание резьбы и т.д.), которые, как ожидается, могут приводить к состоянию поверхности, не представляющему общее состояние поверхности объекта испытания, или дисквалифицируется с помощью метода измерения. Минимальный средний класс толщины покрытия для любого образца для испытания должен быть на один класс покрытия ниже, чем требуется для определенной категории и толщины материала в Таблице 1. Для единицы продукции, площадь поверхности которой равна или меньше 160 кв. дюймов [100,000 мм²], вся площадь поверхности каждого объекта испытания представляет собой образец для испытания. В случае объекта, содержащего более одной категории материала или класса толщины стали, как указано в Таблице 1, этот объект будет содержать более одного образца для испытания, в зависимости от конкретного случая (смотрите Рис. 1).

3.2.10 *толщина покрытия образца для испытания, суц.* – средняя толщина не менее чем из пяти первых измерений на образце для испытания, если каждое место измерения выбрано для обеспечения наиболее широкого разброса (во всех применимых направлениях) расположений для категории стали объекта испытания в пределах ограничений объема образца для испытаний.

3.2.11 *объект испытания, суц.* – отдельная единица продукции, являющаяся единицей образца, которая проверяется на соответствие части настоящих технических условий.

4. Информация для заказа

4.1 Заказы на покрытие, предусмотренные согласно настоящим техническим условиям, должны включать следующее:

4.1.1 Количество (количество объектов, подлежащих цинкованию) и общий вес.

4.1.2 Описание (тип и размер изделий) и вес.

4.1.3 Обозначение и год выпуска технических условий ASTM.

4.1.4 Идентификацию материала (смотрите пункт 5.1), а также состояние поверхности или загрязнение.

4.1.5 План отбора образцов, в случае отличия от пункта 7.3.

4.1.6 Специальные требования к испытаниям (смотрите пункт 8.1).

4.1.7 Специальные требования (специальное складирование, больший вес покрытия и т.д.).

4.1.8 Способ маркирования или идентификации объекта.

5. Материалы и производство

5.1 *Сталь или чугун* – Технические условия, марка или условное обозначение, а также тип и степень загрязнения поверхности чугуна или стали для объектов, подлежащих цинкованию, должны быть указаны покупателем для лица, осуществляющего горячее цинкование, перед выполнением цинкования.





ТАБЛИЦА 1 Класс минимальной средней толщины покрытия по категориям материалов

Категория материала	Все испытанные образцы для испытания					
	Диапазон толщины стали (измеренный), в дюймах [мм]					
	<1/16 [<1.6]	От ≥1/16 до <1/8 [от ≥1.6 до <3.2]	От ≥1/8 до <3/16 [от ≥3.2 до 4.8]	От ≥3/16 до <1/4 [от ≥4.8 до <6.4]	От ≥1/4 до <5/8 [от ≥6.4 до <16.0]	≥5/8 [≥16.0]
Профильные конструкционные материалы	45	65	75	75	100	100
Полосы и прутки	45	65	75	75	75	100
Листы	45	65	75	75	75	100
Трубы и патрубки	45	45	75	75	75	75
Проволока	35	50	60	65	80	80
Арматура	100	100

Примечание 2 – Наличие в стали и металле сварного шва, в определенных процентных отношениях, некоторых элементов, таких как кремний, углерод и фосфор, может ускорять нарастание слоя сплава цинка и чугуна так, что покрытие может иметь матовую поверхность с небольшим наружным слоем цинка или без него. Гальванизатор имеет только ограниченный контроль этого состояния. Масса, форма и объем холодной обработки изделия, подвергающегося цинкованию, также может воздействовать на это состояние. Методика A385 предоставляет рекомендации по выбору стали, и обсуждает воздействия различных элементов в составе стали (например, кремния) на массу и внешний вид покрытия.

5.2 *Изготовление* – Проектировщик и производитель несет ответственность за проектирование и изготовление изделия, подлежащего цинкованию. Методики A143/A143M, A384/A384M и A385 предоставляют рекомендации относительно изготовления стали для оптимального горячего цинкования, и их требования следует соблюдать во время проектирования и изготовления. Консультации между проектировщиком, изготовителем и гальванизатором на соответствующих этапах процесса проектирования и изготовления будут сводить к минимуму возникновение проблем в будущем.

5.3 *Отливки* – Состав и термообработка чугунных и стальных отливок должен соответствовать техническим условиям, установленным покупателем. Известно, что некоторые типы отливок демонстрируют возможные проблемы с предрасположенностью к охрупчиванию во время нормального термического цикла горячего цинкования. Покупатель несет ответственность за термообработку или иное обеспечение возможности возникновения такого явления, как охрупчивание. Требования к отливкам из ковкого чугуна, которые подлежат цинкованию, должны быть такими, как указано в Технических условиях A47/A47M.

5.4 *Цинк* – Цинк, используемый в ванне для цинкования, должен соответствовать Техническим условиям B6 или Техническим условиям B960, или и тем, и другим техническим условиям. Если сплав цинка используется в качестве первичного компонента ванны для цинкования, основной материал, используемый для изготовления такого сплава, должен соответствовать Техническим условиям B6 или Техническим условиям B960, или и тем, и другим техническим условиям.

5.5 *Состав ванны* – Расплавленный металл в рабочем объеме ванны для цинкования должен содержать не менее среднего значения 98,0% цинка по массе.

Примечание 3 – Гальванизатор может выбрать добавление незначительных количеств определенных элементов (например, алюминия, никеля и олова) в цинковую ванну для оказания помощи при обработке определенных реактивных

марок стали, или для улучшения косметического внешнего вида готового изделия. Использование этих элементов в малом количестве разрешается, при условии, что общий химический состав ванны для цинкования содержит, как минимум, 98,0% цинка по массе. Элементы могут быть добавлены в ванну для цинкования как часть дозавления предварительно легированного цинка, или они могут быть добавлены в ванну гальванизатором с использованием подачи основного сплава.

6. Свойства покрытия

6.1 *Толщина покрытия* – Средняя толщина покрытия для всех испытываемых образцов для испытания должна соответствовать требованиям Таблицы 1 относительно категорий и толщины материала, подлежащего цинкованию. Минимальная средняя толщина покрытия для любого отдельного образца для испытания составляет на один слой покрытия меньше, чем требуется согласно Таблице 1. Значения толщины покрытия для различных диапазонов толщины и категорий материала для случаев, когда цинкованию подлежат изделия, состоящие из материалов различной толщины или категории, должны равняться указанным в Таблице 1. В случае выполнения заказов с расчетами в единицах СИ, значения Таблицы 1 должны применяться как метрические единицы микрометров. В случае выполнения заказов с расчетами в дюймо-фунтах, полученное значение должно быть переведено в единицы класса покрытия согласно Таблице 2.

ТАБЛИЦА 2 Классы толщины покрытия^А

Класс покрытия	мдюйм	у/фут ²	мкм	г/м ²
35	1.4	0.8	35	245
45	1.8	1.0	45	320
50	2.0	1.2	50	355
55	2.2	1.3	55	390
60	2.4	1.4	60	425
65	2.6	1.5	65	460
75	3.0	1.7	75	530
80	3.1	1.9	80	565
85	3.3	2.0	85	600
100	3.9	2.3	100	705

^А Значения в микрометрах (мкм) основываются на классе покрытия. Прочие значения основываются на соотношениях по следующим формулам: мдюйм = мкм×0,03937; у/фут² = мкм×0,02316; г/м² = мкм×7,067.

Спецификации толщин покрытия, превышающих значения Таблицы 1, должны быть предметом взаимной договоренности между гальванизатором и покупателем. (На Рис. 2 показано графическое представление отбора образцов и порядок действий при отборе образцов для испытания, а на Рис. 3 показано графическое представление порядка действий при анализе толщины покрытия.)

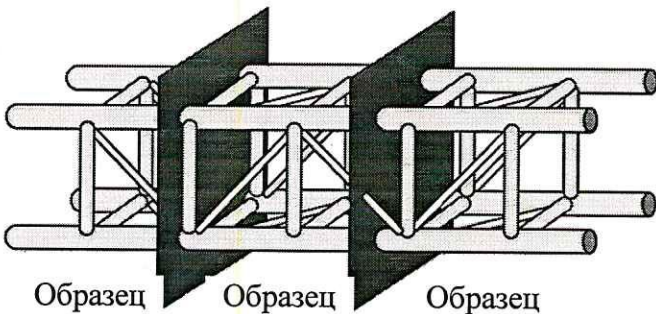




6.1.1 Для объектов, площадь поверхности которых превышает 160 кв. дюймов [100 000 мм²] (объекты, состоящие из нескольких образцов для испытания), каждый объект испытания должен соответствовать необходимым требованиям к средней минимальной толщине покрытия согласно Таблице 1, а класс толщины покрытия каждого образца для испытания, представляющий собой общее значение толщины каждого объекта испытания, должен быть, в среднем не менее, чем на один класс покрытия ниже указанного в Таблице 1.

6.1.2 Для объектов, площадь поверхности которых равняется или составляет меньше 160 кв. дюймов [100 000 мм²] (объекты, состоящие из нескольких образцов для испытания), среднее значение для всех объектов испытания должно соответствовать необходимым требованиям к средней минимальной толщине покрытия согласно Таблице 1, а толщина покрытия образцов каждого объекта испытания должна быть, в среднем, не менее, чем на один класс покрытия ниже указанного в таблице 1.

6.1.3 Никакие результаты отдельных измерений или серии измерений, проведенных на том же предприятии на образцах для испытания, не должны быть причиной для отбраковки согласно требованиям к толщине покрытия для настоящих технических условий, при условии, что, при усреднении результатов одних измерений с результатами других отдельных измерений, чтобы определить класс толщины покрытия для определенного образца для испытания, соблюдаются требования пунктов 6.1.1 или 6.1.2, в зависимости от конкретного случая.



Примечание 1 – Каждый образец для испытания номинально составляет одну треть от общей площади поверхности объекта. В пределах объема каждого образца для испытания следует выполнить не менее пяти измерений в широко разбросанных точках в пределах этого объема, насколько это возможно, чтобы определить общую толщину покрытия в пределах объема этого образца для испытания.

РИС. 2. Объекты, состоящие из нескольких компонентов

Примечание 4 – Классы толщины покрытия в Таблице 1 представляют собой минимальное значение, которое с высокой степенью вероятности можно получить для диапазонов, присутствующих в каждой категории материала. В то время как большинство толщин покрытия будут превышать эти значения, некоторые материалы в каждой категории могут быть менее химически активными (например, ввиду химического состава или состояния поверхности), чем другие материалы из других категорий стали.

Поэтому толщина покрытия некоторых изделий может приближаться к минимально требуемому значению Таблицы 1.

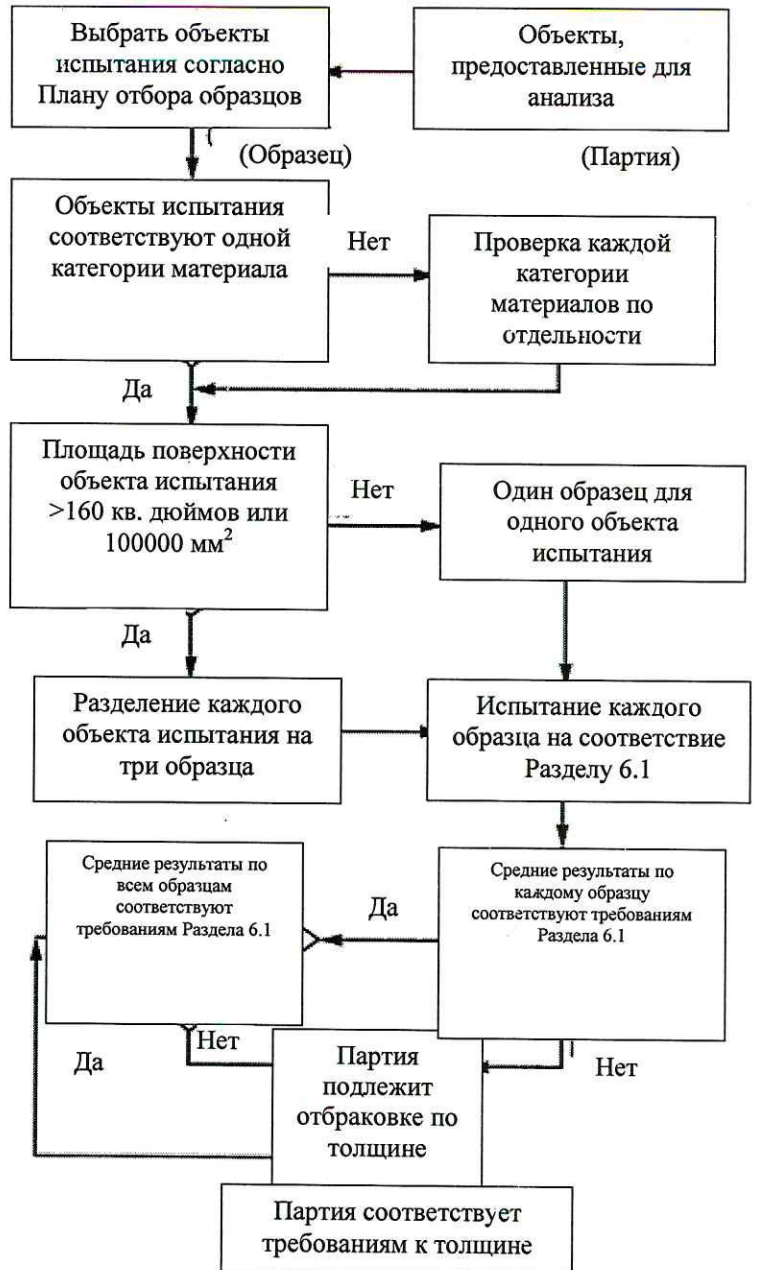


РИС. 3 Алгоритм проверки толщины покрытия

В таких случаях следует принимать во внимание точность и достоверность метода измерения толщины покрытия при отбраковке изделий со значением толщины покрытия меньше, чем требуется согласно настоящим техническим условиям. Покупатели, которым требуется, чтобы значения толщины покрытия изделий превышали минимальную толщину, указанную в настоящем документе, могут использовать специальные требования (смотреть пункт 4.1.6) для определения тех классов покрытий, толщина которых превышает значения, указанные в Таблице 1. Кроме того, покупатель должен предусмотреть необходимость производства испытательных партий или выполнения дополнительных подготовительных действий, например, струйной очистки перед цинкованием и т.д. для достижения соответствия более высоким требованиям к целостности поверхности. Некоторые значения толщины, превышающие стандартные значения, могут быть труднодостижимыми или недостижимыми.





6.2 *Обработка поверхности* – покрытие должно быть целостным (за исключением случаев, предусмотренных ниже), однородной толщины, равно как и веса, размера, формы изделия; обработка изделия допускается только в той степени, в которой она необходима при размещении изделия в емкости для цинкования и его высушивании. За исключением случаев, когда на поверхности изделия имеются участки с чрезмерной толщиной покрытия, которые могут препятствовать использованию изделия или его транспортированию (необработанная кромка или зазубрины), отбраковка изделия с неоднородным покрытием производится только при наличии четко видимой чрезмерной толщины покрытия, не зависящей от особенностей конструкции – отверстий, соединений – или особенностей осушения (смотрите Примечание 6). Поскольку гладкость поверхности является относительным понятием, наличие незначительных шероховатостей, не препятствующих использованию изделия по назначению, или шероховатостей, связанных с состоянием полученной при производстве (не оцинкованной) поверхности, химическим составом стали или ее взаимодействия с цинком не может быть основанием для отбраковки (смотрите Примечание 7). Допустимая шероховатость поверхности объектов, подлежащих покраске или нанесению порошкового покрытия, и полировка цинкового покрытия перед покраской или нанесением порошкового покрытия, должна быть согласована между гальванизатором и покупателем. Дальнейшая подготовка цинковых покрытий к покраске или нанесению порошкового покрытия, включая очистку, профилирование и дегазацию, должна осуществляться в соответствии с Методикой D6386 по покраске и Методикой D7803 по нанесению порошкового покрытия, и ответственность за нее несет сотрудник, наносящий краску или порошковое покрытие. Свойства поверхности, связанные с недостатками конструкции, детализировки или процесса производства согласно Методике A385, не должны быть основанием для отбраковки. Цинковое покрытие резьбовых компонентов объектов, оцинкованных согласно настоящим техническим условиям, должно соответствовать требованиям Технических условий A153/A153M. Поверхности, остающиеся без покрытия после цинкования, должны быть восстановлены в соответствии с методами Методики A780, за исключением случаев, когда от покупателя поступают указания оставлять участки без покрытия необработанными, для последующего восстановления самим покупателем.

6.2.1 Наименьшая ширина каждого участка, подлежащего восстановлению, должна составлять 1 дюйм [25 мм] или меньше.

6.2.2 Общая площадь участков, подлежащих восстановлению, на каждом объекте, должна составлять не более 1/2 от 1% площади поверхности изделия, доступной для нанесения покрытия, или 36 кв. дюймов на кор. т. [256 см²/т] веса изделия (в зависимости от того, какое из значений меньше).

Примечание 5 – Труднодоступными участками поверхности являются те, поверхность которых не может быть подготовлена надлежащим образом, и нанесение ремонтных материалов (согласно Методике A780) на которую не представляется возможным. Такими труднодоступными участками являются, например, внутренние поверхности некоторых емкостей, опоры, трубы и т.д.

6.2.3 Толщина восстановленного слоя должна соответствовать значению для класса требуемой толщины

соответствующей категории материала, и должна входить в диапазон толщин согласно Таблице 1 в соответствии с требованиями пункта 6.1, за исключением того, что в случае восстановления с использованием цинковых красок толщина восстановленного слоя должна быть на 50 % больше, чем требуется по Таблице 1, но не более 4,0 мдьюмов.

6.2.4 В случае, если толщина участков, подлежащих восстановлению, превышает значения по ранее предоставленным критериям, или если данные участки являются труднодоступными для ремонта, покрытие отбраковывается.

Примечание 6 – Требования к обработанной поверхности оцинкованного изделия базируются на результатах визуального осмотра. Они не основываются на измерениях измеряемой толщины покрытия, которые могут возникнуть из-за использования разных марок стали или из-за разницы толщины стали, используемой в производстве.

Примечание 7 – Поверхность изделий, подготовленных к цинкованию абразивной чисткой, как правило, должна иметь большую толщину и быть умеренно шероховатой.

6.3 *Резьбовые компоненты в сборках* – Цинковое покрытие на наружной резьбе не должно подвергаться резке, прокатке или окончательной обработке, если это специально не оговорено покупателем. После цинкования разрешается нарезать (или повторно нарезать) внутреннюю резьбу. Покрытия должны соответствовать требованиям Технических условий A153/A153M.

6.4 *Внешний вид* – При отгрузке с предприятия, производившего цинкование, на оцинкованных изделиях не должно быть непокрытых участков, вздутий, флюса или шлаковых включений. Не допускается наличие бугров, выступов, корольков или значительных включений цинка, которые могут препятствовать использованию изделия по назначению. Допустимая шероховатость поверхности объектов, подлежащих покраске или нанесению порошкового покрытия, и полировка оцинкованного покрытия перед покраской или нанесением порошкового покрытия, должна быть согласована между гальванизатором и покупателем. Дальнейшая подготовка оцинкованных покрытий к покраске или нанесению порошкового покрытия, включая очистку, профилирование и дегазацию, должна осуществляться в соответствии с Методикой D6386 по покраске и Методикой D7803 по нанесению порошкового покрытия, и ответственность за нее несет сотрудник, наносящий краску или порошковое покрытие. Отверстия стандартных диаметров 1/2 дюйма [12,5 мм] или более должны быть очищенными, и не должны содержать включений цинка. Отметины на цинковом покрытии, оставленные щипцами или другими предметами, используемыми при работе с изделием во время цинкования, не должны быть причиной для отбраковки, за исключением случаев, когда такие отметины присутствуют на основном металле, и площадь этих участков превышает допустимые максимальные значения, указанные в пунктах 6.2.1 и 6.2.2. Транспортировка изделий должна осуществляться таким образом, чтобы после цинкования несколько изделий не охладилось рядом во избежание соединения.

Примечание 8 – В зависимости от конструкции изделия или толщины материала (или в зависимости от обоих факторов), наличие пленки или избыточного накопления цинка на стандартных отверстиях диаметром менее 1/2 дюйма [12,5 мм] может подразумевать необходимость дополнительной обработки этих отверстий для возможности их дальнейшего использования по назначению.



6.5 *Сцепление* – Цинковое покрытие должно выдерживать обработку в соответствии со свойствами, позволяющая использовать объект по назначению без шелушения или отслаивания поверхности.

Примечание 9 – Хотя некоторые виды материалов могут принять определенную форму после цинкования, в целом, цинковое покрытие на изделиях, описанных в настоящих технических условиях, является слишком плотным для его повреждения без повреждения собственно самого изделия.

7. Отбор образцов

7.1 Отбор образцов каждой партии следует выполнять, соблюдая требования настоящих технических условий.

7.2 Партия – это единица продукции или партия товара, из которой берут образец для проведения испытания. Если не будет достигнута иная договоренность между гальванизатором и покупателем, или если не будет указано в настоящих технических условиях, партия должна быть следующей: Для проведения испытания на объекте гальванизатора, партия – это один или несколько объектов одного типа и размера, составляющие один заказ или один поставляемый груз, в зависимости от того, что из этого меньше, или любое количество объектов, определенных как партия гальванизатором, если они были подвергнуты цинкованию в течение одной рабочей смены и в одной и той же ванне. Для проведения испытания покупателем после доставки, партия состоит из одного заказа или одного поставляемого груза, в зависимости от того, что из этого меньше, за исключением случаев, когда идентификация партии, установленная в соответствии с вышеизложенным, сохраняется и четко указывается гальванизатором при поставке.

7.3 Метод выбора и количество объектов испытания должен быть согласован между гальванизатором и покупателем. В ином случае, объекты испытания должны быть выбраны в случайном порядке из каждой партии. В этом случае, минимальное количество объектов испытания из каждой партии должно быть следующим:

Количество штук в партии	Количество объектов испытания
3 или менее	Все
4-500	3
501-1200	5
1201-3200	8
3210-10000	13
10001 и более	20

ПРИМЕЧАНИЕ 10 - Если должно быть выполнено цинкование определенного количества одинаковых изделий, может потребоваться план статистической выборки. Такой план содержится в Методе испытаний В602, в котором рассматриваются процедуры отбора образцов для проверки гальванических металлических покрытий и сопутствующей отделки поверхности. Если используется Метод испытаний В602, гальванизатор и покупатель должны согласовать уровень отбора образцов в момент размещения заказа на покрытие.

7.4 Объект испытания, который не соответствует требованиям настоящих технических условий, не должен использоваться для определения соответствия другим требованиям.

8. Методы испытаний

8.1 *Требования к испытанию* – Для того, чтобы убедиться в том, что цинковое покрытие наносится в соответствии с настоящими техническими условиями, должны быть проведены следующие испытания. Испытания на прочность сцепления и охрупчивание должны быть предметом взаимной договоренности между гальванизатором и покупателем. Для соблюдения требований следует выполнить визуальную проверку покрытия.

8.2 *Испытание на определение толщины покрытия* – Толщина покрытия определяется посредством одного из трех методов, описанных ниже.

8.2.1 *Измерения толщины покрытия магнитным толщиномером* – Толщину покрытия следует определить при помощи измерений магнитным толщиномером в соответствии с Методикой E376, за исключением случаев, когда используются методы, описанные в пункте 8.2.2, 8.2.3, или 8.2.4. Для каждого образца для испытания (согласно пункту 3.2.9) следует провести пять или более измерений в широко разбросанных точках по объему, который занимает образец для испытания, для того, чтобы определить практически всю площадь поверхности образца для испытания. Таким образом, среднее значение пяти или более измерений, выполненных для каждого образца для испытания, является толщиной покрытия образца для испытания.

8.2.1.1 Для объектов, площадь поверхности которых составляет более 160 дюймов² [100 000 мм²] (объекты, состоящие из нескольких образцов для испытания, согласно пункту 3.2.6), среднее значение толщины покрытия трех образцов, составляющих каждый объект испытания, является средним значением толщины покрытия для этого объекта испытания. Образец для испытания должен оцениваться для каждой категории стали и толщины материала, в соответствии с требованиями для каждого образца для испытания объекта испытания.

8.2.1.2 Для объектов, площадь поверхности которых равна или меньше 160 дюймов² [100 000 мм²], (объекты, состоящие из одного образца для испытания, согласно пункту 3.2.8), среднее значение толщины покрытия всех образцов для испытания составляет среднее значение толщины покрытия образца.

8.2.1.3 В случае деталей с резьбой, замеры толщины покрытия следует выполнять на части изделия, которая не имеет какой-либо резьбы.

8.2.1.4 Применение методов магнитного измерения подходит для объектов как больших, так и небольших размеров, если площади плоской поверхности достаточно для установки наконечника измерительной головки датчика согласно Методике E376.

8.2.2 *Метод снятия покрытия* – Средний вес покрытия следует определять посредством снятия покрытия объекта испытания, удаления образца для испытания из объекта испытания или группы объектов испытания в случае изделий очень маленького размера, таких как гвозди и т.д., в соответствии с Методом испытаний A90/A90M, за исключением случаев, когда используются методы, описанные в пунктах 8.2.1, 8.2.3, или 8.2.4. Вес покрытия на единицу площади, определенный таким образом, преобразуется в эквивалентные значения толщины покрытия в соответствии с Таблицей 2 (с округлением до ближайшего целого числа, в зависимости от конкретного случая).



Толщина покрытия, полученная таким образом, является толщиной покрытия объекта испытания, или, в случае удаления образца для испытания из объекта испытания, – средней толщиной покрытия образца для испытания.

8.2.2.1 Метод снятия покрытия – это разрушающее испытание, и оно подходит для объектов, состоящих из одного образца для испытания, но не является практичным для объектов, состоящих из нескольких образцов для испытания.

8.2.3 Взвешивание до и после цинкования – Средний вес покрытия определяется путем взвешивания объектов до и после цинкования, с вычитанием первого значения веса из второго и делением результата на площадь поверхности, за исключением случаев, когда используются методы, описанные в пунктах 8.2.1, 8.2.2 или 8.2.4. Первый вес определяется после травления и сушки, а второй – после охлаждения до температуры окружающей среды. Вес покрытия на единицу площади, определенный таким образом, преобразуется в эквивалентные значения толщины покрытия в соответствии с Таблицей 2 (с округлением до ближайшего целого числа, в зависимости от конкретного случая). Толщина покрытия, полученная таким образом, является толщиной покрытия объекта испытания.

8.2.3.1 Метод взвешивание до и после подходит для объектов, состоящих из одного образца для испытания, но не является практичным для объектов, состоящих из нескольких образцов для испытания.

Примечание 11 – Метод снятия покрытия и метод взвешивания до и после не учитывают массу чугуна, вступившего в реакцию из объекта, который был включен в покрытие. Таким образом, методы могут неправильно определять вес покрытия (и, следовательно, вычисленную толщину) примерно до 10 %. Точность обоих методов зависит от точности, при которой определяется площадь поверхности объектов испытания.

8.2.4 Микроскопическое исследование – Толщина покрытия определяется путем измерения поперечного сечения и оптического измерения в соответствии с Методом испытаний В487, за исключением случаев, когда используются методы, описанные в пунктах 8.2.1, 8.2.2 или 8.2.3. Толщина, определяемая таким образом, является значением точки. Следует выполнить не менее пяти таких измерений в широко разбросанных точках на объекте испытания для того, чтобы определить практически всю площадь поверхности объекта испытания. Среднее значение не менее чем пяти или более таких измерений является толщиной покрытия образца для испытания.

8.2.4.1 Метод микроскопического исследования – это разрушающее испытание, и оно подходит для объектов, состоящих из одного образца для испытания, но не является практичным для объектов, состоящих из нескольких образцов для испытания.

8.2.5 Проверочный метод – В случае возникновения споров относительно измерений толщины покрытия, спор следует разрешить следующим образом:

8.2.5.1 Для объектов, состоящих из нескольких образцов для испытания, следует произвольно взять произвольно новый образец из партии материала, имеющей двойное количество объектов испытания, таких же, как и образец, который не соответствует требованиям настоящих технических условий. Если размер партии такой, что размер образца не может быть удвоен, то размер образца должен быть таким же, как и предыдущий размер, но число широко разбросанных точек,

в которых проводились измерения, должно быть удвоено, и эти места будут представлять собой новый образец. Новый образец измеряется с помощью магнитных толщиномеров, откалиброванных для определения точности толщины стандартного эталонного материала. Если партия не соответствует требованиям из-за нового образца, гальванизатор имеет право выполнить сортировку партии для определения соответствующих объектов путем проведения отдельного испытания, заново выполнить цинкование несоответствующих объектов или отремонтировать несоответствующие изделия в соответствии с пунктом 6.2.

8.2.5.2 Для объектов, состоящих из одного образца для испытания, следует произвольно взять новый образец из партии материала, имеющей двойное количество объектов испытания, таких же, как и образец, который не соответствует требованиям настоящих технических условий. Метод испытания нового образца должен быть выбран на основе взаимной договоренности между покупателем и гальванизатором. Если партия не соответствует требованиям из-за нового образца, гальванизатор имеет право выполнить сортировку партии для определения соответствующих объектов путем проведения отдельного испытания, заново выполнить цинкование несоответствующих объектов или отремонтировать несоответствующие изделия в соответствии с пунктом 6.2.

8.3 Сцепление – Определите сцепление цинкового покрытия с поверхностью основного металла путем резания или царапания с помощью кончика ножа, применяя значительное давление так, чтобы удалить часть покрытия. Сцепление считается несоответствующим, если покрытие отслаивается в виде слоя покрытия, обнажая основной металл перед кончиком ножа. Для определения сцепления покрытия не следует использовать испытание на краях или углах (точек самого низкого сцепления покрытия). Кроме того, для удаления мелких частиц из покрытия не следует подрезать или снимать стружку, чтобы определить недостаточность сцепления.

8.4 Охрупчивание – Испытание на охрупчивание следует проводить в соответствии с Методикой А143 имеются веские доказательства охрупчивания.

9. Проверка, отбраковка и проведение повторного испытания

9.1 Проверка, выполняемая гальванизатором – Гальванизатор несет ответственность за обеспечения соответствия настоящим техническим условиям. Этого можно достичь посредством внутривзаводской программы проверки, предназначенной для сохранения толщины покрытия, отделки и внешнего вида в соответствии с требованиями настоящих технических условий, если проверка выполняется согласно пункту 9.2.

9.2 Проверка, выполняемая Покупателем – Покупатель обязуется принять или забраковать материал посредством проверки, проводимой контролером гальванизатора, контролером покупателя или независимым контролером. Контролер, представляющий покупателя, должен иметь доступ в любое время к тем участкам объекта гальванизатора, которые касаются применения цинкового покрытия на заказанном материале, во время выполнения работы по контракту покупателя. Гальванизатор должен предоставить контролеру все необходимые средства для того, чтобы убедить его, что цинковое нанесено в соответствии с настоящими техническими условиями.



9.3 *Расположение* – Материал должен быть проверен на заводе гальванизатора перед отгрузкой. Однако, по договоренности, покупателю не запрещено проводить испытания, регулирующие приемку или отбраковку материалов в собственной лаборатории или в другом месте.

9.4 *Повторная проверка* – Если проверка материалов для определения соответствия визуальным требованиям пункта 6.2 приводит к отбраковке партии, гальванизатору не запрещено отсортировать партию и предоставить ее еще раз на приемку после того, как он удалил любые несоответствующие объекты и заменил их соответствующими объектами.

9.5 План отбора образцов, который использовался во время первой проверки партии, следует использовать для повторного отбора образцов отсортированной партии. По взаимной договоренности, гальванизатору не запрещается представлять партию, оставшуюся после сортировки и удаления несоответствующих объектов, без замены несоответствующих объектов. В таком случае, меньшая партия должна рассматриваться как новая партия для проведения проверки и приемки.

9.6 Для материалов, которые были забракованы по иным причинам, помимо охрупчивания, не запрещается проводить снятие покрытия и повторное цинкование, и заново представлять их для проведения проверки и испытания, и на этот момент они должны соответствовать требованиям настоящих технических условий.

10. Сертификация

10.1 Если указано в заказе на покупку или контракте, покупатель должен предоставить сертификат о том, что образцы, представляющие каждую партию, были испытаны или проверены в соответствии с указаниями настоящих технических условий, и что требования были выполнены. Если указано в заказе на покупку или контракте, также следует представить отчет о результатах испытаний.

11. Ключевые слова

11.1 цинковые покрытия; покрытия, полученные методом горячего цинкования; стальные изделия – с металлическим покрытием; цинковые покрытия – стальные изделия

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ

Комитет A05 определил расположение выбранных изменений в данном стандарте с момента последнего издания (A123/A123M -13), которые могут воздействовать на применение настоящего стандарта. (1 октября 2015г.).

(1) Изменена Таблица 1.

(2) Подразделы 6.2 и 6.4 были изменены.

«ASTM International» не занимает какую-либо позицию в отношении законности каких-либо патентных¹ прав, заявляемых в связи с каким-либо пунктом, упомянутым в данном стандарте. Пользователи данного стандарта четко уведомлены, что определение законности любых таких патентных прав и риск нарушения таких прав полностью относятся на их ответственность.

Настоящий стандарт подлежит переработке в любое время ответственным техническим комитетом и должен пересматриваться каждые пять лет и, если не пересматривается, то либо повторно утверждается, либо аннулируется. Ваши комментарии приветствуются либо для пересмотра данного стандарта, либо для дополнительных стандартов, и должны направляться в Центральное управление ASTM. Ваши комментарии будут тщательно рассмотрены на собрании ответственного технического комитета, которое Вы можете посетить. Если Вы считаете, что Ваши комментарии не были выслушаны внимательно, Вы должны сообщить свое мнение Комитету по стандартам ASTM по указанному ниже адресу.

Правами на данный стандарт обладает ASTM International, расположенная по адресу 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, Западный Коншохокен, Пенсильвания 19428-2959, США. Индивидуальные перепечатки (единичные или множественные копии) данного стандарта можно получить, связавшись с ASTM по вышеуказанному адресу или по 610-832-9585 (телефон), 610-832-9555 (факс), или service@astm.org (электронная почта), или через страницу ASTM в Интернет (www.astm.org). Разрешение на копирование стандарта можно также получить из Центра по проверке авторских прав, который расположен по адресу 222 Rosewood Drive, Данверс, Массачусетс 01923, Тел.: (978) 646-2600, на интернет-странице ASTM (www.astm.org/COPYRIGHT).

