

## ОТЗЫВ

официального оппонента Данилевича Сергея Борисовича  
на диссертационную работу Гавриловой Оксаны Алексеевны  
«Совершенствование метрологического обеспечения контроля толщины  
покрытий магнитными толщиномерами»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов,  
изделий, веществ и природной среды

### *Актуальность темы диссертации.*

Повышение точности измерения и достоверности контроля толщины покрытий являются актуальными задачами, решение которых важно для эффективной эксплуатации продукции. Средства измерения и контроля подлежат поверке, которая выполняется по установленным методикам. От качества поверки (калибровки) зависит достоверность результатов контроля толщины покрытий и, соответственно, качество продукции. Верхний предел толщины покрытий не регламентируется, так как отсутствует общепринятая система нормирования допусков на толщину покрытий. На точность измерения толщины покрытия влияет ряд факторов, которые должны быть исследованы и представлены в эксплуатационной документации.

В диссертационной работе Гавриловой О.А. предложены решения данных задач, связанных с метрологическим обеспечением приборов для измерения толщины покрытий, которые актуальны и практически значимы в рамках научной специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

*Основная идея диссертации* заключается в совершенствовании метрологического обеспечения приборов для контроля толщины покрытий (толщиномеров) с целью повышении эксплуатационного ресурса изделий.

В диссертационной работе проведён анализ современного состояния метрологического обеспечения толщиномеров и разработана система

допусков на толщину покрытий, позволяющая нормировать минимальную и максимальную толщину покрытий. Это позволяет повысить достоверность оценки эксплуатационного ресурса изделий с нанесенными покрытиями.

Предложены изменения и дополнения в методику поверки магнитных толщиномеров, учитывающие случайную составляющую основной погрешности, что в принципе позволяет повысить достоверность результатов поверки. Проведены экспериментальные исследования погрешности магнитных толщиномеров и разработана методика оценки их метрологических характеристик. Исследовано влияния на погрешность толщиномеров таких факторов, как толщина основания, краевой эффект и радиус кривизны контролируемой поверхности, и предложены рекомендации по повышению точности измерения.

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав основного текста на 143 с., списка литературы из 128 наименований, 5 приложений (в том числе 3 акта внедрения).

По теме диссертации опубликовано 10 научных работ, в том числе 4 работы в изданиях, входящих в перечень ВАК, 3 – в базе SCOPUS, 2 – в базе Web of Science, 1 свидетельство о гос. регистрации программы для ЭВМ.

Автореферат соответствует содержанию диссертации.

#### ***Новизна проведенных исследований и полученных результатов.***

К наиболее существенным результатам диссертации можно отнести:

1. Разработку методики определения допусков на толщину покрытий, нормирующую минимальное и максимальное значения толщины покрытия.
2. Обоснование поправок в методику поверки магнитных толщиномеров, что позволяет повысить достоверность результатов поверки.
3. Исследование влияния толщины основания, краевого эффекта и радиуса кривизны контролируемых изделий на погрешность магнитных толщиномеров и разработку практических рекомендаций по её снижению.

***Достоверность полученных результатов*** подтверждена экспериментальными исследованиями. Основные научные положения

аргументированы, теоретически обоснованы.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Разработанная методика определения допусков на толщину покрытий позволяет нормировать точность толщины покрытий в нормативной документации, осуществлять выбор толщиномеров по точности и эффективно решать практические задачи при контроле толщины покрытий. Предлагаемые изменения и дополнения в методику поверки магнитных толщиномеров обеспечивают повышению достоверности ее результатов.

***По диссертации есть следующие замечания.***

1. В диссертации заявлено, что предложения по совершенствованию методики поверки толщиномеров «способствуют повышению достоверности оценки результатов поверки этих приборов». Не ясно, какие показатели достоверности результатов поверки использовались и насколько они повысились в результате проведённой автором работы?

2. При трактовке преимуществ разработанной методики оценки метрологических характеристик (МХ) приборов допущена неточность: данная методика не позволяет корректировать эти МХ на стадии эксплуатации приборов, а позволяет лишь обоснованно выбрать диапазон измерений для повышения точности измерений.

3. В диссертации не уделено внимания другим факторам, влияющим на точность измерения толщины покрытия и достоверность результатов контроля (таким как коррозия, участки неравномерного покрытия и др.).

4. В тексте встречаются неточные формулировки и выражения. Например, на с.30 (2 абзац): «погрешность измерения в точке, близкой к нулю, **колеблется** для разных моделей по-разному...». На с.63: «Основная погрешность по ГОСТ 8.502-84» вычисляется по формуле (2.3), а на с.65 та же «основная погрешность толщиномера» определяется уже по другой формуле (2.9). Также есть ошибки в нумерации рисунков 4.16 и 4.17. (с. 136-137).

***Общее заключение по диссертации.***

В целом, несмотря на отмеченные недостатки и замечания,

представленная диссертация Гавриловой Оксаны Алексеевны имеет внутреннее единство и является научно-квалификационной работой, в которой представлены решения, направленные на совершенствование метрологического обеспечения контроля толщины покрытий магнитными толщиномерами и имеющие существенное значение для развития метрологии. Диссертация соответствует специальности 2.2.8 «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды».

Диссертация соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Гаврилова Оксана Алексеевна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор Новосибирского филиала Федерального государственного автономного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Академия стандартизации, метрологии и сертификации (учебная)»

доктор технических наук, доцент  
Сергей Борисович

Данилевич

«22» мая 2023 г.

Подпись С.Б. Данилевича заверяю:  
директор Новосибирского филиала  
ФГАОУ ДПО «АСМС»



 И.В. Якимова

Почтовый адрес: АСМС, д. 36, ул. Революции, г. Новосибирск, 630004  
тел.: 8 (383) 217-82-32  
e-mail: [ser-danilevich@yandex.ru](mailto:ser-danilevich@yandex.ru)  
Кафедра "Стандартизация, сертификация и менеджмент качества"