

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Бондаревой Ольги Сергеевны «Структура и свойства горячих цинковых покрытий на сталях с различным содержанием кремния», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)»

### **Актуальность темы исследования.**

Темпы развития современных технологий по производству конструкционных материалов, требуют совершенствования методов их защиты от агрессивного воздействия окружающей среды. Горячее цинкование – наиболее крупномасштабный способ нанесения цинковых покрытий. Примерно половина мирового потребления цинка приходится на долю покрытий для защиты стальных изделий от коррозии. Непрерывное горячее цинкование реализовано в многотонажных объемах при производстве проката, труб, проволоки. Оно широко применяется для защиты от коррозии, как строительных конструкций, так и широкого сартамента изделий в машиностроении. Лидирующие позиции по производству оцинкованной продукции занимают Италия, Германия, Япония и Китай, однако в условиях сложной ситуации экономических санкций, многие отечественные предприятия берут курс на импортозамещение и повышение конкурентоспособности своей продукции.

Основные издержки производства оцинкованной продукции методом горячего цинкования связаны с расходом цинка. Уменьшение толщины цинкового покрытия при неизменном его качестве, коррозионной стойкости и износостойкости позволяет получить экономический эффект.

Однако, получаемые, таким методом покрытия неоднородны по составу, а точное регулирование толщины цинка на изделиях затруднительно, вследствие чего получается неравномерное покрытие с утолщениями и наплывами.

Поэтому является актуальным проведение научных исследований с целью повышения эксплуатационных и механических свойств покрытий, при одновременном уменьшении его толщины.

Диссертационная работа посвящена разработке рациональных технологических параметров процесса горячего цинкования с целью получения минимальной толщины цинкового покрытия на сталях с различным содержанием кремния, при обеспечении его надлежащего качества через управление формированием фазового состава и микроструктуры покрытия.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Автором на достаточно высоком научном уровне используются различные подходы и методы обоснования полученных результатов, выводов, рекомендаций, изучаются и критически анализируются известные достижения в методе горячего цинкования. Список использованной литературы содержит 167 наименований.

Выводы и результаты, полученные диссертантом, обоснованы и достоверны, так как опираются на результаты большого числа экспериментальных данных, их воспроизводимость, а теоретическое обоснование полученных результатов базируется на основных положениях материаловедения, теории диффузии и механизмов коррозии. Эксперименты проводились с использованием комплекса современных методов исследования.

### **Оценка новизны и достоверности**

Достоинством диссертационной работы является полнота проведенного исследования, охватывающего закономерности влияния температуры цинкования на толщину цинкового покрытия на сталях с различным содержанием кремния, исследованы фазовый состав и структура покрытий, проведены исследования распределения Al, Ni, Si в различных фазах покрытий.

Достоверность подтверждается согласованностью полученных данных с результатами известных исследований и практической реализацией предлагаемой технологии.

Научная новизна работы состоит в установлении и описании основных закономерностей влияния температуры и времени процесса цинкования, содержания кремния в стали на толщину и микроструктуру покрытия. Предложены оптимальные технологические параметры горячего цинкования, обеспечивающие формирование качественного покрытия заданной толщины.

### **Практическая значимость**

Определены рациональные технологические режимы горячего цинкования для профилей и метизов из сталей с различным содержанием кремния. Полученные результаты использованы для управления качеством цинкового покрытия в ОАО «Завод Продмаш» на различных изделиях из кремнистых сталей.

### **Замечания по диссертационной работе**

Однако, несмотря на имеющиеся достоинства работы, в ней обнаруживаются отдельные недостатки, которые серьезно не влияют на представленные выводы и результаты.

1. На мой взгляд, научная новизна диссертации сформулирована автором не достаточно четко и выглядит как перечисление достигнутых результатов.

2. Одним из предметов исследования в диссертации являются эксплуатационные свойства полученных покрытий, и в диссертации этому вопросу уделено достаточное внимание, однако в автореферате в разделе «Основные результаты и выводы» и в самой диссертации в заключении практически ничего о них не сказано.

3. В диссертации и автореферате присутствуют опечатки, в частности в автореферате (рис. 6) не указано для какой стали изображен один из графиков зависимости.

Отмеченные недостатки не снижают качества исследования, они не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

## Заключение

Диссертация является законченным научно-исследовательским трудом на актуальную тему, выполненным автором на высоком научном уровне. В работе приведены научные результаты, позволяющие ее квалифицировать как разработку научно обоснованных технологических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в решение важнейших материаловедческих задач.

Результаты обладают научной новизной и практической значимостью, демонстрируют вклад автора в области материаловедения, в частности технологии нанесения защитных покрытий.

Это характеризует соискателя как вполне сложившегося исследователя, умеющего самостоятельно ставить и решать технические задачи.

Диссертация содержит из 7 глав, изложена на 190 страницах, объем диссертации соответствует требованиям ВАК, результаты исследований достаточно полно представлены в публикациях автора. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Бондарева Ольга Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – «Материаловедение (машиностроение)»

Официальный оппонент:

к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедры  
«Нанотехнологии, материаловедение и механика»,  
в.н.с. НИО-3 Тольяттинского  
государственного университета

Наталья Николаевна  
Грызунова

Подпись Н.Н. Грызуновой удосто  
Ученый секретарь ученого совета  
ФГБОУ ВО «Тольяттинский госу  
университет»



Т.И. Адаевская