



**ФАНО РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ**

**Институт физической химии и электрохимии
им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук
(ИФХЭ РАН)**

Ленинский проспект, 31, корп. 4, Москва, 119071. Тел. (495) 955-46-01. Факс: (495) 952 - 53 - 08.

E-mail: dir@phycr.ac.ru.

ОКПО 02699292, ОГРН 1037739294230, ИНН/КПП 7725046608/772501001

24.03.2017 № *12105-01-14/343*

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

официального оппонента Дровосекова Андрея Борисовича на диссертационную работу Павлова Леонида Николаевича на тему «Электроосаждение Cr–C–W покрытий из водно-диметилформамидных растворов хлорида хрома (III)», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Кандидатская диссертация Павлова Леонида Николаевича выполнена на кафедре технологии неорганических веществ и электрохимических процессов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева»

1. Актуальность работы.

Диссертационная работа Павлова Леонида Николаевича на тему «Электроосаждение Cr–C–W покрытий из водно-диметилформамидных растворов хлорида хрома (III)» направлена на изучение и совершенствование технологии электроосаждения хрома из водно-органических растворов, содержащих соединения хрома (III), а также разработке процесса электроосаждения сплава Cr–C–W, обладающего высокой коррозионной стойкостью.

Электрохимическое хромирование является широко используемым как на машиностроительных, так и на приборостроительных предприятиях. К существенным недостаткам технологического процесса хромирования из растворов, содержащих соединения Cr(VI), следует отнести их высокую токсичность, многостадийность процесса очистки промывных и сточных вод, небольшой выход металла по току, низкий электрохимический эквивалент, низкую рассеивающую способность. Получение сплавов хрома из растворов на основе Cr(VI) также часто затруднено. Таким образом, разработка высокопроизводительных, экологически малоопасных технологий

электроосаждения хромовых покрытий на основе растворов, содержащих соединения хрома (III), а также легирование их вольфрамом является актуальной в настоящее время, как в теоретическом, так и в практическом плане.

2. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Полученные автором результаты строго обоснованы, так как базируются на применении современных взаимодополняющих методов исследования: электрохимических, рентгеноструктурных, физико-механических свойств покрытий и других методов. Автором достаточно широко и обосновано используются современные приборы и оборудование.

Научные положения, выводы и рекомендации содержательны и отражают существо полученных результатов при решении научной проблемы.

По материалам диссертации опубликовано 9 работ, в том числе 3 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Результаты работы апробированы на конференциях различного уровня.

3. Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

1. Предложена феноменологическая модель протекающих на катоде процессов, в предположении наличия в приэлектродной области оксидно-гидроксидной «пленки» соединений хрома.

2. Установлено, что в процессе электролиза происходит изменение характеристик этой пленки, а также смещение потенциала к менее отрицательным значениям, вызванное накоплением соединений Cr(II) в прикатодной области, и показано, что для осуществления устойчивого осаждения хрома необходимо поддерживать постоянство потенциала на межфазной границе электрод–«пленка».

3. Установлено, что для электроосаждения хромовых покрытий, легированных вольфрамом, возможно использование водно-органических растворов соединений Cr(III).

4. Показано, что металлическая матрица образующихся покрытий содержит значительное количество углерода преимущественно в виде карбидов. Определено, что образующиеся путем электролиза материалы являются рентгеноаморфными.

5. Установлено, что легирование хромовых покрытий вольфрама приводит к существенному увеличению их коррозионной стойкости, как в растворах серной кислоты, так и в коррозионных средах, содержащих хлорид-ионы.

4. Практическая значимость работы.

1. Предложен состав водно-диметилформамидных растворов на основе хлорида хрома (III), из которых возможно получение покрытий легированных вольфрамом.

2. Определены основные подходы по обеспечению устойчивого осаждения покрытий Cr–C и Cr–C–W из водно-диметилформамидных растворов на основе соединений Cr(III).

3. Показано, что легированные вольфрамом покрытия Cr–C могут быть использованы в качестве коррозионностойких покрытий в хлоридсодержащих средах.

5. Соответствие диссертационной работы и автореферата критериям положения о присуждении ученых степеней.

Диссертация Павлова Леонида Николаевича «Электроосаждение Cr–C–W покрытий из водно-диметилформамидных растворов хлорида хрома (III)», соответствует паспорту научной специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии:

пункту 1 - теоретические основы электрохимических и химических процессов коррозии, электроосаждения, электросинтеза, электролиза и процессов, протекающих в химических источниках электрической энергии;

пункту 3 - электрохимические, химические и физические методы нанесения металлических, неметаллических и комбинированных покрытий и гальванопластика;

пункту 6 - структура, защитные, механические и декоративные и другие свойства коррозионно-стойких и защитных материалов.

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Автореферат диссертации по своему содержанию, актуальности, степени разработанности темы исследования, цели, задачам, научной новизне, теоретической и практической значимости соответствует диссертации.

6. Замечания по диссертации.

На мой взгляд, в диссертации недостает некоторых данных, важных с точки зрения практической значимости:

1. Неясно, какой предельной толщины могут быть получены осадки хрома и его сплава с вольфрамом из водно-диметилформамидных растворов.
2. При исследовании коррозионно-защитных свойств полученных покрытий желательно было бы оценить их пористость по стандартной методике (метод наложения фильтровальной бумаги).
3. К сожалению, в диссертации не исследованы такие свойства покрытий, как микротвердость и износостойкость, являющихся образцовыми у хромовых покрытий, полученных из ванн «шестивалентного» хромирования.

7. Заключение.

Учитывая, что рассматриваемая диссертация не является прикладной по своему характеру, а направлена на получение фундаментальных знаний, указанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общего положительного впечатления о работе, сложившегося в процессе ознакомления с диссертацией.

Диссертация Павлова Леонида Николаевича является законченным научным исследованием, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе

приведены теоретические положения, научные и практические результаты, которые соответствуют поставленной цели и задачам исследования, а именно разработка и изучение процесса электроосаждения сплава Cr–C–W из водно-диметилформамидных растворов на основе соединений хрома (III), обладающих повышенной коррозионной стойкостью.

Диссертация Павлова Леонида Николаевича соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям – является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития электрохимических процессов, а именно: определены условия, позволяющие проводить электроосаждение хромовых покрытий из электролита на основе соединений хрома (III), легированных вольфрамом.

Считаю, что автор диссертации, Павлов Леонид Николаевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии.


Официальный оппонент – к.х.н. (05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии), Дровосеков Андрей Борисович, адрес для переписки: 119071, Россия, г. Москва, Ленинский проспект, д. 31, корп. 4, тел: 8(495)955-46-67; e-mail: drovosekov_andr@mail.ru.

Подпись А.Б. Дровосекова удостоверяю
Ученый секретарь ИФХЭ РАН



 И.Г. Варшавская

Кандидат химических наук,
старший научный сотрудник
лаборатории строения поверхностных слоев
Института физической химии и электрохимии
имени А.Н. Фрумкина РАН (ИФХЭ РАН)

 А.Б. Дровосеков