

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации «Нанесение медного покрытия на алюминиевые контактные поверхности плазмодинамическим методом», представленной Шаненковой Юлией Леонидовной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.12 «Техника высоких напряжений»

Актуальность проблемы снижения переходного сопротивления в контактной паре медь-алюминий в энергетическом машиностроении и электрических сетях появилась с момента промышленного освоения электричества, и не теряет своего значения до сих пор. Несмотря на многие известные подходы окончательного решения этой задачи, полностью удовлетворительного для электроэнергетики нет – потери в электропередачах остаются еще высокими. Поэтому тема работы, посвященная разработке нового способа нанесения медных покрытий на алюминиевые контакты с помощью сильноточного импульсного коаксиального магнитоплазменного ускорителя (КМПУ) и исследования их электрических и механических свойств является весьма востребованной сегодня.

На основе экспериментального изучения условий работы, конструктивных и энергетических параметров КМПУ эрозионного типа с медными электродами и ускорительным каналом с электропитанием от емкостного накопителя энергии автором определены оптимальные режимы для сверхзвукового распыления и нанесения медных покрытий на контактные поверхности из алюминиевого сплава АД-31. При этом с помощью современных методов и приборов физического материаловедения подробно исследована микроструктура, фазовый состав и физико-механические характеристики полученных медных покрытий на алюминиевых контактных поверхностях и их влияние на переходное сопротивление контактной пары медь-алюминий.

Автором определены характер и основные закономерности влияния параметров КМПУ на процесс электроэрозионной наработки материала с поверхности ускорительного канала медного ствола для нанесения медного покрытия на алюминиевые контактные поверхности, а также установлены особенности влияния параметров плазмодинамической системы на величину площади и качественные характеристики медного покрытия.

Важным для практической реализации результатов диссертационной работы является то, что на основе нового разработанного метода нанесения медных покрытий на плоские и внутренние конические алюминиевые контактные поверхности можно создать промышленную технологию изготовления сильноточных контактных пар «медь-алюминий», которые могут обеспечивать значительное до 4 раз снижение переходного сопротивления контактных соединений при монтаже электрических сетей.

В качестве замечаний по автореферату можно отметить следующее:

1) Автореферат перегружен таблицами и рисунками. Последние, выполнены в мелком формате, детали на рисунках – трудноразличимы. Вследствие этого сложно понять, что автор хотел выразить или подтвердить, приводя тот или иной рисунок или его часть а, б, в или г.

2) Известно, что прочность сцепления $P_{\text{сц}}$ является частным от деления силы сцепления $F_{\text{сц}}$ на площадь контакта и имеет размерность $[Н] / [м^2] = [Па]$ (табл.3 столбец 4 на стр.15). Однако согласно приведенной формуле на той же стр.15 $P_{\text{сц}}$ неверно оценивается как частное от деления $F_{\text{сц}}$ на ширину царапины, умноженной на скорость индентора $[Н] / [м] \times [м/сек] = [Па] \times [сек]$. Вследствие этого, по-видимому, некорректным получается значение $P_{\text{сц}} = 2500 \text{ МПа}$, которое реально вряд ли может превышать величину предела прочности 250 МПа сплава АД-31, приводящееся в справочниках.

3) В автореферате отсутствует очень важная информация – насколько стабильна по времени и долговечна полученная автором низкая величина переходного сопротивления, а также, не возрастает ли она при нагреве контактной пары или пропускании через нее электрического тока в течение некоторого времени. Эти результаты дали бы более полную картину эффекта, наблюдаемого автором.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают общей положительной научной и практической ценности проделанной автором работы.

Защищаемые автором положения актуальны, отличаются научной новизной, практической значимостью и достоверностью. Результаты работы достаточно подробно опубликованы в высокорейтинговых научных журналах и апробированы на конференциях разного уровня. В целом работа Шаненковой Ю.Л. выполнена на высоком научно-методическом уровне и представляет собой завершенное научное исследование.

По своим целям, задачам, содержанию, методам исследования и новизне работа соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Шаненкова Юлия Леонидовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.12 - «Техника высоких напряжений».

Согласен на обработку персональных данных

Доктор технических наук,
главный научный сотрудник,
заведующий лабораторией материаловедения
покрытий и нанотехнологий Института
физики прочности и материаловедения
СО РАН
Виктор Петрович Сергеев

Адрес: 634055 Томск, пр. Академический, 2/1
тел.: +73822491481
e-mail: vs@ispms.tsc.ru

Подпись В.П. Сергеева заверяю
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН
к.ф.-м.н.
30.04.2019 г.



Н.Ю. Матолыгина