

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сафаровой Ф.Р. «Влияние элементов подгруппы галлия на коррозионное поведение сплавов  $Zn_{5Al}$  и  $Zn_{0.5Al}$ », представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Коррозия морских, атмосферных и подземных металлических изделий, сооружений и конструкций наносит огромный материальный ущерб. Поэтому большое внимание уделяется созданию и применению анодной и протекторной защиты, которая является одним из наиболее надежных и эффективных средств борьбы с химической и электрохимической коррозией.

Таким образом, тема диссертационной работы автора представляет научный и практический интерес, так как посвящена исследованию коррозионного поведения сплавов  $Zn_{5Al}$  и  $Zn_{0.5Al}$ , легированных галлием, индием и таллием посредством которых разрабатываются и оптимизируются составы тройных сплавов, предназначенных в качестве анодных защитных протекторов стальных конструкций и сооружений.

Химический состав синтезированных сплавов автором контролировался методом микрорентгеноспектрального анализа на сканирующем электронном микроскопе SEM серии AIS2100. Для изучения высокотемпературной и электрохимической коррозии полученных сплавов диссертантом использованы современные методы исследования и приборов.

На основе проведенных исследований потенциостатическим методом в потенциодинамическом режиме со скоростью развёртки потенциала 2мВ/с установлено, что добавки элементов подгруппы галлия до 0.1 мас.% в 2-5 раза повышают коррозионную стойкость цинк-алюминиевых сплавов, используемых при анодной защите от коррозии стальных изделий, конструкций и сооружений. При этом наблюдается смещение потенциалов коррозии, питтингообразования и репассивации сплавов в область отрицательных значений. При переходе от легированных галлием сплавов к сплавам с индием скорость коррозии сплавов уменьшается, а далее к сплавам с таллием несколько растёт, соответственно в электролите NaCl различной концентрации, что в целом согласуется с изменением свойств элементов подгруппы галлия. Сравнение характеристик сплавов системы Zn-Al, обработанного элементом из подгруппы галлия показывает, что сплавы с индием характеризуются более мелкой структурой, чем сплавы с галлием и таллием.

Показано, что высокотемпературное окисление сплавов систем Zn-Al-Ga(In, Tl), в твёрдом состоянии подчиняются гиперболическому закону. С ростом температуры и содержания металла из подгруппы галлия в исходных сплавах скорость окисления незначительно увеличивается. Эффективная энергия активации процесса высокотемпературного окисления сплавов при переходе от сплавов с галлием к сплавам индием увеличивается, а далее к сплавам с таллием уменьшается.

Методом рентгенофазового анализа установлен фазовый состав продуктов окисления Zn-Al сплавов, содержащих элемента из подгруппы галлия, и их роль в формировании механизма процесса высокотемпературного окисления сплавов. Определено, что при окислении исследованных сплавов образуются оксиды – ZnO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Tl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Разработанные автором оптимальные составы коррозионностойких сплавов в качестве анодных протекторов и покрытий, защищены малым патентом Республики Таджикистан № TJ 793.

По результатам исследований диссертантом опубликовано 18 работ, в том числе 8 статей в журналах, рекомендованных ВАК при Президенте Республики Таджикистан и в 10 материалах международных и республиканских конференций.

В качестве замечаний необходимо отметить:

1. В автореферате диссертации не представлены результаты исследования сплавов в кислых и щелочных средах, что имело возможность построить зависимости скорости коррозии от pH среды.
2. В таблице 3 автореферата, целые числа следовало округлять до первой цифры.

В целом, судя по автореферату, считаем, что диссертационная работа Сафаровой Ф.Р. по актуальности, объему, содержанию, научной новизне, практической значимости и апробации полученных данных соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Сафарова Фарзона Раджабалиевна достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Руководитель Центра исследования и использования возобновляемых источников энергии при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова АН Республики Таджикистан, доцент, кандидат технических наук  
E-mail: kurbon47@mail.ru Раб. тел.: 225-79-16

 Кабутов К.К.

Ведущий научный сотрудник ЦИ и ИВИЭ при Физико-техническом институте им. С.У. Умарова АН Республики Таджикистан, кандидат химических наук  
E-mail: amirsho71@mail.ru Моб. тел.: 985-16-51-64

 Сафаров А.Г.

Подлинность подписей Кабутова К.К. и Сафарова А.Г. засеряю:  
Начальник отдела кадров  
ФТИ им. С.У. Умарова АН РТ



Бахтибекова Г.