

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жирухина Дениса Александровича, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 Материаловедение, 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии

Актуальность представленной к защите диссертации основывается на необходимости совершенствования методов подготовки поверхности титана и его сплавов для последующего нанесения никель-фосфорных покрытий, позволяющих расширить область использования титановых изделий. В связи с тем, что в основе нанесения никель-фосфорных покрытий лежат закономерности процессов на поверхности изделия, важным направлением современного материаловедения, позволяющим расширить фундаментальные и прикладные области нанесения покрытий, является установление связи между подготовкой поверхности материала и свойствами формируемого покрытия.

Соискателем использован комплексный подход в исследовании подготовки поверхности, включающий современные электрохимические и металлографические методы диагностики материалов, позволяющие проанализировать изменение состояния поверхности титана и его сплава и установить его влияние на свойства формируемого никель-фосфорного покрытия. Автором установлена связь между величиной адгезии покрытия к титановой основе и составом поверхностных слоев оксида титана, формирующихся в результате активирования его поверхности раствором, содержащим молочную кислоту, и показано что величина адгезии после активации в разработанном растворе выше по сравнению с раствором серной кислоты. По результатам исследований предложены методики корректирования раствора и составы корректировочных растворов для осаждения сплава никель-фосфор в случае его длительного использования.

Вместе с тем соискателем представлено сжатое объяснение выбора промышленного сплава ОТ4-1 в качестве объекта исследования и не приводится описание его исходного структурно-фазового состояния до активирования поверхности. При рассмотрении влияния времени выдержки в растворах активации автором используется только параметр  $R_z$ , хотя целесообразно было бы использовать дополнительно параметр  $R_a$  с указанием доверительного интервала, позволяющего оценить значимость отличия полученных результатов в растворах серной и молочной кислот на начальных этапах процесса активации.

В целом автором проведена большая исследовательская работа по установлению влияния активации поверхности титана на свойства осаждаемого никель-фосфорного покрытия. На основании изложенного считаю, что работа Жирухина Д.А. по содержанию и структуре соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Жирухин Денис Александрович – заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Доцент кафедры нанотехнологий  
Липецкого государственного технического университета,  
кандидат технических наук, доцент

Н.В. Тарасова



398055 г. Липецк, ул. Московская, д.30  
Липецкий государственный технический университет,  
кафедра нанотехнологий, т. +7(4742)32-82-64, tarnv82@mail.ru

Подпись уполномоченного  
И.В. Тарасова  
05.12.2022