

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Губанова Александра Алексеевича

### «РАЗРАБОТКА ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА С ЦЕЛЮ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ УГЛЕПЛАСТИКОВ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.03 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии; 05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов

Углеродные волокна (УВ) находят широкое применение при изготовлении современных композиционных материалов. Для улучшения адгезии волокна к полимеру используются различные способы модификации поверхности УВ, среди которых особый интерес вызывает электрохимический. Однако факторы, влияющие на процесс модификации, до настоящего времени исследованы недостаточно. Поэтому диссертационная работа Губанова А.А., основной задачей которой является разработка технологического процесса электрохимической обработки углеродного волокна с целью увеличения прочности углепластиков является весьма актуальной.

Для решения поставленной задачи автором выполнен большой объем экспериментальных исследований с использованием разнообразных современных методов, позволивший получить новые данные по электрохимическому окислению углеродных материалов в водных растворах аммонийных солей. Губановым А.А. впервые показано, что увеличение прочности углепластиков связано с возрастанием доли аморфной фазы в углеродном материале и площади контакта связующего и армирующего материалов. На основании полученных закономерностей разработан технологический процесс электрохимической модификации углеродного волокна, позволяющий повысить прочность углепластиков на разрыв на 25%.

Среди замечаний можно отметить следующее.

1. Из текста автореферата неясно, что автор понимает под «равномерным растворением углерода» (с. 6)? Какие продукты окисления углерода переходят в раствор?
2. На с.8 указано, что «после обработки не происходит увеличения количества кислородсодержащих групп на поверхности УВ, а также отсутствуют изменения в связях углерода». При этом осталось неясным, происходит ли на поверхности волокна процессы с участием углерода, или весь ток идет на выделение кислорода?

Оценивая диссертационную работу Губанова А.А. в целом, можно отметить, что она представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне, посвященное установлению закономерностей электрохимической модификации углеродных волокон для создания композиционных материалов. По своей новизне, актуальности, практической ценности работа Губанова А.А. соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по искомой специальности.

Кандидат технических наук, доцент кафедры технологии электрохимических производств ФГБОУ ВПО Ивановский государственный химико-технологический университет

Шеханов Руслан  
Феликсович

05.06.2015

Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии электрохимических производств ФГБОУ ВПО Ивановский государственный химико-технологический университет

Балмасов Анатолий  
Викторович

05.06.2015

153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7  
Тел. (4932) 327394, balmasov@isuuct.ru

