

## О Т З Ы В

на автореферат по диссертационной работе Бородулина Алексея Сергеевича по теме:

«Совершенствование технологии процесса пропитывания волокнистых наполнителей полимерными и олигомерными связующими», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов»

**Актуальность.** Наше предприятие занимается разработкой и производством изделий из полимерных композиционных материалов (ПКМ) более 50-ти лет и поэтому нам хорошо знакомы проблемы, исследуемые в рассматриваемой работе. Как известно, препреговые технологии автоклавного формования позволяют получать армированные композиты с более высокими прочностными характеристиками и меньшей пористостью по сравнению с инфузионными методами. Однако более высокая стоимость композитов препреговой технологии заставляет проектировщиков и технологов обращаться к попыткам совершенствования инфузионных технологических процессов с целью достижения уровня прочности и сплошности, полученного при использовании метода автоклавного формования. Поэтому диссертационная работа Бородулина А.С., посвященная изучению процессов пропитывания и разработке обоснованных рекомендаций по повышению качества изделий из ПКМ, является актуальной.

Диссертация, судя по автореферату, состоит из введения, шести глав, выводов, списка литературы и приложения. Экспериментальные результаты исследований приведены в главах 3 и 4, пятая глава – является теоретической, а в 6 автор рассматривает комплекс практических вопросов, связанных с использованием полученных результатов.

Наибольший практический интерес, с нашей точки зрения, представляют 3 и 6 главы, в которых автор предлагает новую методику оценки кинетики процесса пропитывания и проводит оценку качества полученных им ПКМ.

С научной точки зрения наибольший интерес представляют 4 и 5 главы диссертационной работы. Автор предлагает новый подход к управлению реологическими свойствами за счет введения дискретных волокон и дисперсных порошков. Автором показано определяющее влияние длины углеродных волокон на характер течения связующего. Предложены новые математические модели, описывающие процессы течения. Автор экспериментально доказал, что

в зависимости от степени наполнения и типа используемых материалов, система может находиться в дилатантном или псевдопластическом состоянии. Им обнаружен эффект перекрывания граничных слоев и определены значения давлений, при которых эти граничные слои будут разрушены.

По автореферату имеется следующее **замечание**. Нет оценки экономической эффективности предлагаемых автором режимов. Вполне возможно, что себестоимость таких композитов будет высокой, что может быть соизмеримо с теми, которые изготавливаются по препреговым технологиям. В этом случае применение таких режимов пропитывания будет экономически не выгодным.

Сделанное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей положительной оценки диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 11 печатных работах, в том числе 6 из перечня ВАК. Автором сделаны 9 докладов на международных и всероссийских конференциях.

Диссертация Бородулина Алексея Сергеевича, судя по автореферату, представляет собой законченное научное исследование, имеющее теоретическую и практическую значимость.

Диссертация Бородулина А.С. соответствует требованиям пункта 9 "Положения о присуждения ученых степеней" от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Бородулин Алексей Сергеевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов».



Лебедев Константин Нитович, доктор  
технических наук, профессор, нач.отдела  
АО«ЦНИИСМ», г.Хотьково, ул. Заводская  
Специальность: «Вооружение и военная  
техника» № 20.02.14  
lebedevkn@yandex.ru  
+7(985)7654941 21.11.2016



Подпись д.т.н. профессора Лебедева К.Н. заверяю  
Секретарь ИБС



Г.В.Краснова