

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бородулина Алексея Сергеевича  
«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»

Развитие инфузионных технологий изготовления полимерных композитов, в которых стадия пропитывания наполнителя остается недоступной для контроля, приводит к постоянному поиску новых методов моделирования этого процесса. Автором разработана новая установка и предложен достаточно простой и очень эффективный метод, позволяющий изучать одновременное влияние на кинетику процесса пропитывания таких параметров как содержание волокна, внешнее давление, скорость смачивания, скорость фильтрации, динамические углы натекания и др. В результате исследований автором получены уникальные данные по структуре связующих, взаимодействию граничных слоев, их размеров и прочности. Поэтому рецензируемая диссертация А.С. Бородулина является актуальной и имеет большое практическое значение.

В автореферате автор приводит данные по исследованию течения различных связующих в капиллярном пространстве волокнистых наполнителей. Диссертантом установлено, что в результате эффекта смыкания граничных слоев значительная часть связующего теряет способность к пропитыванию заготовки. Мы на практике сталкиваемся с этой проблемой, и поэтому для нас крайне важным представляется найденный автором способ по разрушению граничных слоев. Из результатов, приведенных в автореферате, с нашей точки зрения, большое практическое значение также имеет методика расчета углов смачивания, исключая их измерение.

Научная новизна диссертации состоит в создании новой математической модели капиллярного течения жидкостей и новых

научных результатов в реологии перемешивания порошкообразных наполнителей в высоковязком связующем.

Практически важным достижением диссертанта являются найденные значения оптимальных давлений для системы связующее - волокнистый наполнитель, при которых происходит разрушение граничных слоев.

Наше предприятие имеет большой опыт в изготовлении различных деталей из полимерных композиционных материалов методом вакуумной инфузии и пропиткой под давлением. В том числе мы изготавливаем защитные футляры из углепластиков на основе углеродных волокон и лент марок УКН-5000, Луп-0,1, полиэфирных и эпоксидных связующих, которые используются при прокладке трубопроводов под автомобильными и железными дорогами. При изготовлении этих деталей мы использовали значения давлений, которые были определены А.С. Бородулиным и это позволило нам существенно повысить их качество без увеличения себестоимости.

В качестве замечаний по автореферату необходимо отметить, что большая часть экспериментальных исследований проведена автором на оригинальной установке, однако в тексте автореферате нет описания принципа ее работы.

Диссертация Бородулина А.С., как следует из автореферата, характеризуется научной новизной, теоретической и практической значимостью. Она выполнена на современном научно-техническом уровне. Эта работа соответствует требованиям пункта 9 "Положения о присуждения ученых степеней" от 24 сентября 2013 года № 842 ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Бородулин Алексей Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 - «Технология и переработка полимеров».

Директор по развитию ООО «САФИТ».



Д.Ю. Лавренко

«14» ноября 2016 г.