

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

Д 212.204.01 на базе Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева Министерства образования и науки Российской Федерации по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета
от «9» ноября 2016 года, протокол №40

О присуждении Казакову Илье Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка технологии непрерывного формования осесимметричных композитных изделий методом пултрузии» в виде рукописи по специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов», технические науки, принята к защите «15» июня 2016 года, протокол №13, диссертационным советом Д 212.204.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Министерства образования и науки Российской Федерации (125047, Москва, Миусская площадь, 9, приказ о создании диссертационного совета от «11» апреля 2012 года №105/нк).

Соискатель Казаков Илья Александрович, «02» июля 1985 года рождения, в 2009 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева» Министерства образования и науки Российской Федерации. С 2011 по 2015 год обучался в заочной аспирантуре Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН» Министерства образования и науки Российской Федерации.

В настоящее время работает в должности инженера 2 категории в филиале компании с ограниченной ответственностью «Тукана инжиниринг».

Диссертация выполнена на кафедре композиционных материалов Московского государственного технологического университета «СТАНКИН».

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, гражданин Республики Беларусь, Красновский Александр Николаевич, заведующий кафедрой композиционных материалов в Московском государственном технологическом университете «СТАНКИН» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Официальные оппоненты: доктор технических наук, профессор Морозов Юрий Львович, гражданин Российской Федерации, советник генерального директора по научным вопросам Общества с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт эластомерных материалов и изделий», Москва; доктор технических наук, профессор, Буринский Станислав Васильевич, гражданин Российской Федерации, профессор кафедры наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов имени А. И. Меоса Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» Министерства образования и науки Российской Федерации, дали *положительные* отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, Москва, в своем *положительном* заключении, подписанном

заведующим кафедрой техники и технологии полимерных материалов, кандидатом технических наук, профессором Скопинцевым Игорем Викторовичем, и утвержденном проректором по научной работе, кандидатом технических наук Боровиным Юрием Михайловичем, указала, что представленная диссертационная работа представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая по своей актуальности, научной новизне и практической значимости полностью отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно п.п.9 Положения о порядке присвоения ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842), а ее автор, Казаков Илья Александрович, безусловно, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – «Технология и переработка полимеров и композитов» (отзыв заслушан и одобрен на заседании кафедры техники и технологии полимерных материалов «20» сентября 2016 года, протокол №2).

Соискатель имеет 12 опубликованных работ, все по теме диссертации, в том числе 5 в научных журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций, 3 статьи в изданиях, входящих в систему цитирования Web of Science и Scopus. Общий объем публикаций 60 страниц. Соискателем получено 3 патента. Личный вклад автора составляет 70-80% и заключается в непосредственном проведении теоретических и экспериментальных исследований, обработке экспериментальных данных, анализе и обобщении полученных результатов, личном участии в апробации результатов исследования и подготовке основных публикаций по выполненной работе. Имеет одну монографию, депонированных рукописей не имеет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Красновский А. Н., **Казаков И. А.** Оптимизация конструктивных параметров фильеры в целях повышения качества композитных стержней методом пултрузии. Конструкции из композиционных материалов. - №4, 2012. – с. 16–23.
2. Красновский А. Н., **Казаков И. А.** Определение усилия протяжки осесимметричных композитных стержней в процессе пултрузии. Дизайн. Материалы. Технология. - №5 (30), 2013. – с. 63–67.
3. Красновский А. Н., **Казаков И. А.** Моделирование отверждения композитной арматуры в процессе производства безфильерным методом. Дизайн. Материалы. Технология. - №5 (40), 2015. –с. 35–40.

На диссертацию и автореферат поступило 4 отзыва, *все положительные*. В них указывается, что представляемая работа характеризуется высоким теоретическим и экспериментальным уровнем, имеет большое научное и практическое значение и по своей новизне и актуальности соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии. В отзывах на автореферат имеются замечания. В отзыве кандидата технических наук, Кошелева Г.Г., заместителя генерального директора по научной работе и производству Акционерного общества «Центральное конструкторско-технологическое бюро полимерных материалов с опытным производством» отмечено следующее: на стр. 8 автореферата сказано, что v_f – это функция изменения объемного содержания волокна по длине сужающейся части фильеры, однако не приведена формула по ее определению; отсутствуют данные о том, какое количество точек было взято для решения задач методом конечных разностей, а также о сходимости полученных результатов; доктор технических наук, доцент Серов М.М., профессор кафедры технологий и систем автоматического проектирования металлургических процессов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации отметил, что в автореферате Казакова И.А. нет описаний технических решений, направленных на повышение производительности оборудования и повышение качества изготавливаемой продукции; доктор химических наук, Хитрин С.В., профессор кафедры промышленной и прикладной экологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, и кандидат химических наук, Широкова Е.С., доцент кафедры химии и технологии переработки полимеров того же института, отметили, что температурные диапазоны исследований приводятся в °С, а скорости нагрева в К/мин (стр.6, стр. 13 рис.5) и это вызывает неудобство; не затрагивается вопрос о том, возможно ли применение полученных закономерностей при переходе на выпуск стержней иного диаметра, на другие связующие и наполнители; в автореферате не указываются возможные причины, приводящие к отклонению экспериментальных данных от расчетных при температуре выше 250 °С (стр.11 рис.3); кандидат технических наук Андреева Т.А., первый заместитель генерального директора Акционерного общества «Институт пластмасс имени Г.С. Петрова», рекомендует рассмотреть процесс изготовления стержней из других полимерных связующих, для которых характерны температуры отверждения выше 250 °С.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован тем, что официальные оппоненты являются компетентными учеными в области технологии и переработки полимеров и композитов и имеют публикации в данной сфере. Ведущая организация известна своими достижениями в научной и практической деятельности по созданию новых полимеров и композитов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана математическая модель пултрузии осесимметричных длинномерных изделий из полимерных композиционных материалов, устанавливающая взаимосвязи между температурой, степенью отверждения, давлением связующего, напряженно-деформированным состоянием, усилием пултрузии для изделия любого диаметра (в том числе крупногабаритного) при различных входных данных;

предложены оптимальные температурно-скоростные режимы пултрузии и безфильерного способа изготовления композитной арматуры на основе проведенных экспериментов в лабораторных и заводских условиях;

доказана работоспособность модели пултрузии, позволившей оптимизировать технологический процесс и сформулировать технологические рекомендации;

установлено оптимальное соотношение между температурно-скоростными параметрами режима пултрузии и конструктивными параметрами фильеры (угол конуса входного участка фильеры, длина конусного участка);

введены новые и расширены традиционные подходы к определению напряженно-деформированного состояния материала в процессе изготовления стержней и труб методом пултрузии, определению усилия протяжки и давления связующего в фильере.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано оптимальное соотношение между углом конусности входного участка фильеры, его длиной и радиусом изделия, из которого можно определить оптимальное значение угла или длину конусного участка фильеры при заданных двух других параметрах.

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы

методы термодинамики, химической кинетики, гидромеханики, строительной механики, механики композиционных материалов и теории упругости, численное интегрирование и дифференцирование в основе разработанных компьютерных программ, методы дифференциальной сканирующей калориметрии и вискозиметрии;

изложены критерии оптимальности для получения качественных изделий методом пултрузии, алгоритм расчета решения задачи теплопроводности и отверждения численным методом;

раскрыты причины образования различных дефектов композиционного изделия в процессе его изготовления методом пултрузии (шерховатость поверхности, магистральные трещины);

изучены взаимосвязи между технологическими, конструктивными параметрами оборудования и физико-механическими, тепло-физическими и физико-химическими параметрами композиционного материала;

проведена модернизация существующих математических моделей пултрузии, алгоритмов и численных методов, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены на трех действующих предприятиях рекомендации по оптимизации параметров процесса пултрузии, новые технологические и технические решения, повышающие производительность процесса и качество пултрузионных стержней и труб;

определены преимущества использования предложенных расчетных методов оптимизации пултрузии при сравнении с используемыми на предприятиях;

создана программа на основе разработанной математической модели, позволяющая определить совокупность параметров технологического процесса пултрузии для получения осесимметричных крупногабаритных изделий из полимерных композиционных материалов;

представлены предложения по оптимизации параметров процесса пултрузии и рекомендации по изготовлению качественных пултрузионных изделий.

Результаты работы могут быть рекомендованы для изучения и внедрения в научных и образовательных организациях, а также на предприятиях, занимающихся изготовлением элементов конструкций из композиционных материалов методом пултрузии и нидлтрязии.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- результаты экспериментальных работ получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в производственных и лабораторных условиях;
- теория построена на известных проверяемых данных, фактах, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации и по смежным отраслям;
- идея базируется на анализе практики, обобщении передового опыта в изготовлении пултрузионных изделий;
- использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, современные измерительные средства;
- достоверность полученных результатов обеспечена использованием методик эксперимента, соответствующих современному научному уровню, и подтверждена их согласованностью;
- выводы диссертации обоснованы и не вызывают сомнения и согласуются с современными представлениями о процессах, происходящих при изготовлении пултрузионных изделий.

