

«Утверждаю»  
проректор по научной работе  
и информатизации  
ФГБОУ ВПО «Воронежский  
государственный университет»  
д.б.н., проф. Попов В.Н.  
«\_\_\_» апреля 2015 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего  
профессионального образования «Воронежский  
государственный университет» на диссертационную работу  
Ткаченко Эллы Владимировны  
«СОЗДАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ КОМПОЗИТОВ  
НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДОВ: АЛИФАТИЧЕСКОГО ПА-6 И  
АРОМАТИЧЕСКОГО – ФЕНИЛОНА С-1»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата  
технических наук по специальности 05.17.06 – Технология и  
переработка полимеров и композитов

### **Актуальность диссертационной работы**

Последние десятилетия характеризуются повышенным вниманием исследователей и производителей к проблемам трения и изнашивания, которые связаны прежде всего с износом материалов и выходом из строя промышленного оборудования.

Важнейшей задачей современного машиностроения является повышение конструктивной прочности, надежности и долговечности деталей. В связи с этим идет интенсивное развитие и освоение новых видов триботехнических материалов, в том числе на основе полимерных композитов.

Для создания материалов с новым комплексом свойств, не всегда экономически целесообразно синтезировать новые полимерные

Для создания материалов с новым комплексом свойств, не всегда экономически целесообразно синтезировать новые полимерные материалы и создавать их производство – это путь очень сложный, длинный, дорогостоящий, да и не всегда заканчивающийся успехом.

Одним из перспективных путей решения данной проблемы может быть модификация существующих многотоннажных полимеров, например армирование волокнистыми наполнителями.

В связи с этим актуальность темы диссертационной работы Ткаченко Эллы Владимировны не вызывает сомнений и определяется возрастающей ролью композиционных материалов конструкционного назначения, особое место среди которых занимают композиты триботехнического назначения.

**Целью работы** являлось создание, исследование свойств и нахождение областей применения в металлургии, сельскохозяйственном машиностроении, пассажирском транспорте армированных пластиков на основе полиамидов.

**Научная новизна** диссертации заключается в следующих теоретических и практических результатах, полученных автором:

- предложена рецептура технологии создания полимерных композитов на основе полиамидов, армированных органическими волокнами;

- изучено влияние армирующей добавки на структурные изменения полимерных композитов на основе полиамидов; доказано, что армирование приводит к упорядочению структуры композитов;

- определено наличие адгезионного контакта на границе раздела фаз «наполнитель – связующее», зависящего от характера межфазного взаимодействия;

- исследовано влияние содержания органического волокна на физико-механические, теплофизические и трибологические свойства полимерных композитов;

- созданы полимерные композиты конструкционного назначения на основе полиамидов, наполненных полиимидными волокнами.

**Достоверность и обоснованность результатов исследований** базируется на применении комплекса независимых методов исследований структуры композитов (инфракрасная спектроскопия, оптическая, электронная микроскопия), термостойкости, удельной теплоемкости, теплопроводности, физико-механических, антифрикционных свойств и износостойкости композитов, и других методов исследования, в том числе методов математического планирования экспериментов и обработки их результатов. Достоверность результатов подтверждена достаточным объемом выполненных экспериментов, совпадением теоретических предпосылок и экспериментальных результатов.

На рассмотрение представлена диссертация объемом 176 страниц, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка литературы.

Литературный обзор достаточно подробен, содержит большое количество библиографических ссылок (140) и посвящен анализу сведений о способах улучшения свойств полиамидов, путем добавления дисперсных и волокнистых наполнителей, а также приведены примеры практического использования в различных отраслях промышленности.

В результате теоретических исследований автором убедительно показано, что для решения создания инженерных пластиков нового поколения, целесообразно в качестве армирующей добавки использовать органические волокна.

При выборе метода армирования автор не воспользовался традиционными методами, а использовал оригинальный способ введения

армирующих волокон в полимерную матрицу во вращающемся электромагнитном поле в присутствии ферромагнитных частиц.

Глава 2 содержит сведения об объектах исследования и подробные методики исследования физико-химических, теплофизических, физико-механических и трибологических свойств полученных полимерных композитов.

### **Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации**

Основные результаты, полученные автором, изложены в главе 3 диссертационной работы. Необходимо отметить, что при выполнении диссертационной работы автором проведен большой комплекс экспериментальных исследований, направленных на изучение структуры, термостойкости, механических, физико-химических, теплофизических, трибологических свойств материалов.

Использование планирования эксперимента позволило определить оптимальные параметры переработки полимерных композиций, установить влияние массового содержания, длины полиимидного волокна и температуры на технологию приготовления композиций.

Разработанная технология позволила создать полимерные композиты на основе плавкого – ПА - 6 (Пат. UA № 47546) и термостойкого – фенилона С-1 (Пат. UA № 19275).

Заслуживает внимания то, что используя предложенную технологию, были изготовлены детали, применяющиеся в зерноуборочных комбайнах, в троллейбусах и металлургической промышленности.

Разработаны научные рекомендации по созданию и направленному регулированию свойств новых композитов на основе фенилона С-1 и ПА-6. Отличительной особенностью разработанных органопластиков, от

ранее известных, является значительное улучшение теплофизических, физико-механических и триботехнических характеристик материалов.

Результатами производственных испытаний в ОАО «Мариупольский опытно-экспериментальный завод», коммунальном предприятии «Днепропетровский электротранспорт» и фермерском хозяйстве «Костенко» была подтверждена целесообразность и эффективность применения композитов на основе ПА-6 и фенилона С-1, в качестве конструкционных материалов деталей подвижных соединений.

### **Оценка полноты опубликования и обсуждения результатов диссертации**

Одним из достоинств данной работы является высокий уровень обсуждения и апробации результатов. Результаты диссертации являются новыми и опубликованы в 19 печатных работах, в том числе в ведущих рецензируемых научных журналах, включая 7 статей в журналах, входящих в Перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК Украины и России для опубликования основных научных результатов диссертаций.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. Несмотря на то, что автор использует достаточно большой объем цитируемой литературы (218 источников), многие ссылки на литературные источники имеют большой срок давности. Это не позволяет в ряде случаев получить информацию по состоянию на сегодняшний день.
2. В диссертации следовало бы пояснить, почему для армирования фенилона используют добавки волокна в количествах 5, 10, 15, 20 мас.%, а для ПА – 6, 15, 30, 45 мас.%.

3. Изучение термостойкости образцов фенилона и композитов на его основе показало, что материалы с содержанием арамида-Т отличаются более высокой термостойкостью. Автор работы делает предположение об образовании химических сшивок между полимерным связующим и армирующим волокном. Однако, при этом не приводит данных в пользу высказанного предположения.
4. В работе имеются материалы, которые перегружают диссертационную работу. Примерами служат общеизвестная методика определения относительной удельной вязкости и подробное описание работы и конструкции контактного шлеппера.
5. В диссертационной работе целесообразно было бы привести экономический расчет предлагаемой технологии получения композитов или экономический расчет при производстве деталей из разработанных композитов, например, по сравнению с деталями, изготовленными из бронзы.

Считаем, что рассматриваемая диссертационная работа Ткаченко Эллы Владимировны на тему «Создание и исследование свойств композитов на основе полиамидов: алифатического – ПА- 6 и ароматического – фенилона С-1» по поставленным задачам, уровню их решения, научной новизне и практической значимости полностью соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и Постановления Правительства РФ от 30.07.2014 № 723 РФ «Об особенностях присуждения ученых степеней и присвоения ученых званий лицам, признанным гражданами Российской Федерации в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе

Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя», как научно-квалификационная работа и представляет собой завершенное исследование, направленное на создание и изучение свойств полимерных композиционных материалов, армированных органическими волокнами. Автор Ткаченко Элла Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – технология и переработка полимеров и композитов.

Отзыв составлен заведующим кафедрой химии высокомолекулярных соединений и коллоидов ВГУ, Шаталовым Геннадием Валентиновичем. Отзыв обсужден и единогласно утвержден на заседании кафедры химии высокомолекулярных соединений и коллоидов химического факультета Воронежского государственного университета от 22 апреля 2015 года, протокол № 4.

Шаталов Геннадий Валентинович  
заведующий кафедрой химии  
высокомолекулярных соединений и коллоидов,  
доктор химических наук, профессор,  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Воронежский государственный университет»,  
394006, г. Воронеж, Университетская пл, д.1.  
тел. 8(473)2208956, [vms159@mail.ru](mailto:vms159@mail.ru)



Шаталов Г.В.