

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Ткаченко Эллы Владимировны, выполненную на тему:
«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

Возрастающие требования машиностроения к показателям прочности, теплостойкости, высокой химической стойкости и износостойкости, предопределили использование термостойких полимерных композиционных материалов, обладающих заданными свойствами. В настоящее время приоритетное развитие получили материалы на термопластичной основе, которые имеют повышенные температуры эксплуатации с сохранением высокой работоспособности элементов современной техники. Создание новых полимерных композитов и эффективная рационализация технологических процессов получения изделий из них, позволяющих значительно расширить области их применения, является одной из важнейших научных задач.

В связи с этим тема диссертационной работы направлена на создание, изучение свойств и нахождение областей применения новых композиционных материалов триботехнического назначения на основе алифатического и ароматического полиамидов, армированных полиимидными волокнами.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, обоснованы ссылками на известные апробированные положения теорий и методов исследования свойств полимерных композитов.

Обоснованность научных положений работы подтверждается большим объемом экспериментальных исследований, использованием современных методов и средств исследования, соответствием результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Обоснование методики экспериментальных исследований выполнено в соответствии с требованиями соответствующих стандартов и ГОСТов.

Достоверность и новизна, полученных результатов

Достоверность результатов исследований подтверждается использованием поверенных средств измерений, современных компьютерных программ и методов статистической обработки результатов.

Достоверность экспериментальных данных обоснована взаимодополняющими методами исследований, так, например, результаты изучения структуры композитов коррелируют с результатами теплофизических и прочностных свойств композитов.

В работе используются проверенные на практике известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. В работе представлен глубокий аналитический обзор состояния вопроса, исследовано большое количество работ в области создания полимерных композиционных материалов на основе полиамидов. Список литературы состоит из 218 источников.

Достоверность и новизна научных результатов

Достоверность научных результатов достигается использованием современных научных теорий, хорошим соответствием результатов теоретических и экспериментальных исследований. Использованием современных приборов, апробацией и внедрением результатов работы.

Научная новизна работы заключается в:

- создании новых полимерных композитов на основе алифатического и ароматического полиамидов, армированных полиимидными волокнами;
- результатах изучения физико-химических характеристик структуры армированных волокнами композитов;

- полученных зависимостей влияния содержания и длины полиимидного наполнителя аримид-Т на теплофизические, физико-механические и трибологические свойства композитов на основе фенилона С-1 и ПА-6;

- определенных закономерностей протекания процессов физико-химического взаимодействия на границе раздела фаз полимер - волокнистый наполнитель и их влияния на структуру композитов.

Техническая новизна полученных в работе результатов подтверждена 3 патентами.

Значимость результатов работы для науки и практики

Результаты работы способствуют развитию модельных представлений о механизме усиления полиамидов полиимидными волокнами, а именно, о физико-химических процессах, происходящих на границе полимер-наполнитель.

Результаты работы позволяют расширить номенклатуру полимерных композитов на основе полиамидов триботехнического назначения с повышенными механическими и прочностными характеристиками.

Структура диссертации: работа состоит из введения, четырех глав, выводов и приложений, перечня условных сокращений, списка использованной литературы из 218 наименований.

Во введении автор обосновывает актуальность темы диссертации, формулирует цель исследований, научную новизну и практическую значимость работы, приводит информацию об апробации работы.

В первой главе диссертации, посвященной аналитическому обзору научной и технической литературы в области создания и исследований свойств композитов на основе полиамидов, особое внимание автор уделяет тому, что для повышения эксплуатационных характеристик полиамидов целесообразным является введение наполнителей, особенно органических волокон, как наиболее эффективных армирующих добавок.

Вторая глава посвящена описанию объектов исследования, экспериментального оборудования и методикам проведения исследований.

Как видно из информации, представленной в главе 2, Ткаченко Э.В. освоены современные методы изучения структуры композитов, теплофизических, механических и трибологических характеристик композитов. Совокупность всех методов позволили диссертанту использовать комплексный подход в исследованиях, получить достоверные результаты и сформулировать выводы соответствующие поставленным цели и задачам исследования.

В третьей главе автором приведены и обсуждаются результаты экспериментальных исследований. Дана подробная характеристика физико-химических и структурных особенностей полимерных композитов на основе ИК-спектроскопии, оптической и электронной микроскопии. С использованием результатов термогравиметрических исследований, были рассчитаны кинетические параметры процесса термодеструкции. Результаты теплофизических исследований позволили сделать вывод об образовании граничных слоев, способствующих улучшению прочностных свойств, в свою очередь, подтвержденных параллельными экспериментальными методами. Показана устойчивая тенденция к повышению трибологических свойств, определенных для разработанных композитов в режимах сухого трения и трения при смазке маслом и водой.

В четвертой главе автор работы представил результаты стендовых и полевых испытаний деталей зерноуборочных комбайнов, а также производственных испытаний деталей троллейбусов и металлургического оборудования. Установлена достаточно высокая корреляция между результатами лабораторных, пилотных и производственных испытаний, что нашло отражение в соответствующих актах.

Замечания и рекомендации по работе:

1. Неудачное название: В названии должна быть отражена цель работы и пути ее достижения. Создавать, чтобы исследовать свойства – зачем?

2. Известно, что фибриллярная структура характеризуется более плотной упаковкой макромолекул по сравнению с глобулярной. Может быть, имело смысл сопоставить плотность материала волокон (преимущественно фибриллярной структуры) с плотностью связующего и проследить изменение этого параметра при увеличении содержания волокнистого наполнителя.

3. При обсуждении уровня смачивания (или лучше использовать термин совместимости) целесообразно привести сравнительные характеристики когезионной прочности различных волокон (органических и неорганических) и модифицируемых полиамидных матриц. Это позволяет более аргументированно переходить к обсуждению характера взаимодействия на поверхности контакта.

4. Преимущественная ориентация волокон перпендикулярно направлению прессования является частным случаем общей термодинамической закономерности связанной с образованием более устойчивой энергетической структуры. Листья, опадая с деревьев, ориентируются пластью к направлению движения – их кружение. Поэтому обнаруженное явление определенной ориентации волокна наполнителя вряд ли определяется методом сухого смешивания во вращающемся электромагнитном поле (в этом случае, вероятно, необходимо рассматривать силовые линии электромагнитного поля).

5. Почему при оценке химической стойкости разработанных композиций оценивалась их набухание только в кислой среде и нет данных по щелочной среде?

6. В интерпретации ИК – спектров, все-таки, целесообразно привести наиболее характеристические полосы, ответственные за водородные, карбоксилатамидные и электростатические взаимодействия, которые коррелируют с результатами теплофизических исследований (потери массы, следующие из анализа термогравиметрических кривых). Тем более что в диссертации они приведены, а так как на защиту выносятся результаты

исследования структуры, то такие данные необходимо приводить и в автореферате и на демонстрационных слайдах.

7. Неоднозначная картина с теплофизическими величинами (тепло – и температуропроводности) требует, на мой взгляд, более корректного представления результатов. Наряду со средними величинами, отличающимися вторым знаком после запятой, следует приводить их стандартные отклонения. Это требование распространяется и на все остальные приводимые средние результаты количественных измерений.

8. Оптимизация режима приготовления опытных образцов методом планирования эксперимента вызывает следующие вопросы: а) какие соображения обусловили выбор интервалов изменения переменных – T , c , l ; б) чем вызвано раздельное изучение влияния c и l на ударную вязкость – a ; в) смещение оптимальной температуры к верхней точке интервала 608К свидетельствует о высокой зависимости переменных параметров c и T , что коррелирует с коэффициентами уравнений регрессии 1 и 2. Вероятно, исследованные интервалы вызваны физико-химическими свойствами компонентов, техническими и экономическими причинами, которых было бы неплохо коснуться в предыстории к планированию эксперимента.

9. Расчет доли макромолекул связующего перешедших в граничные слои, и толщина слоя будут, вероятно, зависеть от соотношения наполнителя и связующего в органопластике (ОП). Чем больше наполнителя, тем выше доля. И в предельном наполнении (которое затруднено технически – 90 %) для термопластичных связующих наблюдается преимущественный переход в ориентированное состояние, обеспечивающее максимальные свойства композита.

10. В технологии приготовления композита возникают следующие вопросы: а) что за ферромагнитные частицы использованы; б) удалялись ли они подобно продуктам их износа, если да, то это, наверное, оказывает влияние на характер распределения компонентов; в) наряду с

геометрическими параметрами ферромагнитных частиц, целесообразно подобную информацию привести и для частиц полиамидного связующего.

11. Математические модели на основе регрессионных уравнений не дают возможности определить теоретические значения ударной вязкости, а лишь способны к оценке влияния переменных на функцию отклика в пределах интервалов варьирования. То есть получаем расчетное уравнение, базирующееся на результатах эксперимента, которые в свою очередь получены на основе выборочной совокупности. Иными словами в данном случае нет функциональной зависимости в виде формулы, где каждому значению одной переменной соответствует строго определенное значение другой.

12. Вероятно, целесообразно было бы отметить, что в условиях смазки маслом термодеструкция отсутствует в исследованном интервале температур характерном для рабочих режимов узлов трения. А в случае водной среды деструкция определяется в основном низкой гидролитической устойчивостью полиамидного связующего.

Отмеченные вопросы и замечания не носят принципиального характера и не снижают научной и практической значимости диссертационной работы.

Содержание автореферата и научных публикаций отражает основные результаты работы.

По актуальности, объему исследований, научной новизне и практической значимости диссертационная работа Ткаченко Э.В. на тему «Создание и исследование свойств композитов на основе полиамидов: алифатического – ПА- 6 и ароматического – фенилона С-1» полностью отвечает 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 – диссертация представляет собой законченное исследование, направленное на создание полимерных композиционных материалов триботехнического назначения с повышенными физико-механическими характеристиками, а ее автор Ткаченко Элла Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.06 – технология и переработка полимеров и композитов.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, доцент,
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
архитектурно-строительный университет»,
профессор кафедры «Химии»



С.С. Глазков

г. Воронеж, ул. Владимира Невского, д.24, кв.44
почтовый индекс: 394088, e-mail: glazkov@mail.ru
Тел. 8(473)290-39-78

