

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Башлаковой А.Л.,
на тему «Композиционные материалы на основе политетрафторэтилена для
изделий машиностроительного назначения с оптимальным содержанием
модифицированных в плазме углеродных волокон», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

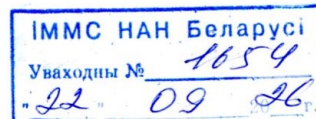
Диссертационная работа Башлаковой А.Л. посвящена одной из актуальных проблем разработки композиционных материалов для современных узлов трения без смазки с использованием полимеров, содержащих функциональные наполнители для повышения их антифрикционных и прочностных свойств. В то же время максимальное содержание таких наполнителей увеличивает стоимость высоконаполненного композита и не всегда соответствует условиям эксплуатации изделий машиностроительного назначения. Это обуславливает актуальность поиска триботехнических структур с оптимальным содержанием армирующего наполнителя, обеспечивающего увеличение работоспособности узлов трения и расширения ассортимента применяемых материалов при снижении стоимости конечного изделия.

В представленной диссертационной работе эта проблема решается путем создания композитов на основе политетрафторэтилена (ПТФЭ), наполненного углеродными волокнами, подвергнутыми целевому модифицированию в плазме тлеющего разряда в среде фторорганических соединений.

Проведенные Башлаковой А.Л. исследования направлены на установление закономерностей формирования структуры композиционных материалов на основе ПТФЭ-матрицы, изучение влияния содержания углеродных волокон на эксплуатационные свойства фторопластовых композитов и определение их оптимального содержания для использования в уплотнениях, работающих в высокоподвижных узлах трения.

С использованием этих закономерностей соискателем установлено и описано влияния содержания наполнителя в количестве 1-10 мас.% на процессы кристаллизации на поверхности волокон с фторполимерным покрытием, на изменение скорости релаксации напряжений по сравнению с ненаполненным ПТФЭ, а также на интенсивность изнашивания композиционного материала. Экспериментально обоснован структурирующий эффект углеродных волокон в количестве 5 мас.% на повышение степени кристалличности фторопластовой матрицы на 10-15 %, и определено, что при их содержании от 5 до 10 мас.% степень кристалличности снижается на 12%. Показано, что при варьировании рецептурного состава можно использовать конкурирующее влияние структурообразующих процессов на свойства композита на основе ПТФЭ, в частности, коэффициент трения, интенсивность изнашивания и PV-фактор.

Автором проведены комплексные исследования анизотропии физико-механических свойств новых композитов в зависимости от направления приложенной нагрузки. Установлен характер изменения скорости релаксации в



образцах с различным содержанием модифицированных углеродных волокон, что позволяет оценить вязкопластические свойства композиционных материалов, а также экстремальный характер зависимости коэффициента теплопроводности и электрической проницаемости от количества углеродных волокон в ПТФЭ-матрице.

Для практического использования разработаны композиционные материалы, содержащие модифицированные в низкотемпературной плазме углеродные волокна с оптимальным сочетанием упруго-прочностных и триботехнических свойств для уплотнительных элементов, работающих в условиях высокой подвижности. Разработан способ анализа компонентов композита на основе ПТФЭ, состоящий в определении формы и размера наполнителя, что позволяет осуществлять контроль качества изготавливаемого продукта.

Антифрикционный материал «Эластофлувис» прошел практические испытания в качестве уплотнений для шаровых клапанов и для углового питательного элемента, положительные результаты которых дают основание для его дальнейшего практического применения на предприятиях машиностроения.

Для проведения исследований и решения поставленных задач диссертантом использовались современные методики и приборы для определения размера кристаллитов и степени кристалличности, состава компонентов композитов, физико-механических, теплофизических и триботехнических характеристик материалов, таких как рентгеновский дифрактометр GNR APD 2000 PRO, измеритель теплопроводности LFA 447, dilatometer DIL801L, испытательный стенд INSTRON 5567, машина трения 2070 CMT-1 и др., что позволило получить достоверные результаты.

Научная новизна работы заключается в установлении зависимостей структуры ПТФЭ-матрицы, скорости релаксации напряжений, физико-механических, вязкоупругих, триботехнических и электрофизических характеристик композитов на основе ПТФЭ от концентрации вводимых углеродных волокон, модифицированных в плазме тлеющего разряда в среде фторорганических соединений.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить:

- в работе значительное внимание уделено влиянию концентрации углеродных волокон на электрофизические характеристики разрабатываемых композиционных материалов, в то же время ничего не сказано о методике измерения диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь, а также об области преимущественного применения указанных композитов с таким уровнем полученных свойств. В данном случае возможно широкое применение в электротехнической промышленности;

- отсутствует разъяснение изменения коэффициента теплопроводности в зависимости от температуры (рисунок 2, текст).

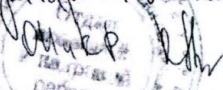
Перечисленные недостатки не снижают научную и практическую значимость проведенных диссертационных исследований.

Основные результаты диссертации полностью опубликованы в рецензируемых научных журналах и изданиях, определенных ВАК, патентах на изобретения, статьях в журналах и сборниках научных трудов, материалах конференций.

В целом диссертационная работа Башлаковой А.Л. «Композиционные материалы на основе политетрафторэтилена для изделий машиностроительного назначения с оптимальным содержанием модифицированных в плазме углеродных волокон» является актуальной, представляет законченное исследование, выполнена на высоком научном уровне, широко освещена в научной печати, результаты имеют практическое применение и в совокупности соответствует требованиям ВАК Беларуси, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Заведующий лабораторией металлофизики
государственного научного учреждения
«Институт порошковой металлургии
имени академика О.В. Романа»
НАН Беларуси,
доктор технических наук, доцент

 И.В. Фомихина

Подпись руководителя лаборатории металлофизики Фомихиной И.В. подтверждаю
подпись по кадрам  И.В. Киселева

