

COMPOSITION CARBON-FIBER REINFORCED PLASTICS FOR THE FRICTION UNITS OF THE AUTOMOBILE UNITS

Kravchenko V.I., Kostyukovich G.A., Mamonchik A.I., Ovchinnikov YE.V., Struk V.A. *
Laboratory «Unicard» of Grodno Yanka Kupala State University, Grodno, Belarus
JV «Belcard», 38 Schastniy str., Grodno, Belarus, 230026

Introduction

The composite materials, which contain carbon components, widely are used in the constructions of automobiles, technological equipment of the enterprises of chemical and heat-power engineering complex [1]. At the same time, for the satisfaction of the growing needs of contemporary machine building the development of the new forms of the carbon-containing composites, including which contain nano-dimensional functional modifiers, is necessary.

Results and consideration

Composition thermoplastic materials on the basis of modified polyamides, which contain carbon-graphite fibers with the nano-dispersed modifiers are developed. As the nano-dispersed modifiers were used the carbon-containing product of the detonations synthesis (UDAG), thermally split graphite (TRG), sialons, metals and oxides. Studies showed that the combination of the functional fillers of different dispersiveness they ensure the effect of multilevel modification, which leads to an increase in the strength, tribotechnical and adhesive characteristics of composite. The essence of effect consists of the synergistic combination of the reinforcing phases, formed under the action of the force field of nano-modifier and reinforcing fragments of carbon fibers. The reinforcing nanos-phase in the thermoplastic matrix are formed as a result of the polarization processes, caused by the presence of the carbon nanos-particle of the uncompensated charge. Predominantly amorphous component of matrix is subjected to orientational influence, about which testifies the calculation of the values of the functions of the radial distribution of atomic density (FRRAP). The fact of the formation of the regulated quasi-crystalline regions is confirmed by the results of EPR- spectroscopy. The reinforcing carbon nanos-fiber prevent the development of the processes of plastic deformation and destruction. The combination of different mechanisms of reinforcement on the the macro- and the nanos-level leads to a nonadditive increase in the indices of physicomechanical and tribotechnical characteristics.

The tribotechnical characteristics of the developed composites with the friction without the supply of external lubricant and with the paint by

mineral oils and by plastic on their basis are investigated. The possibility of formation on the counterbody of the steady transferred layer, which consists of the products of the tribochemical transformations of composite, is installed. The functional characteristics of the transferred layer rise during the introduction into the zone of the friction of the chemisorbed fluorineoligomers. As a result the layer, which includes the oligomeric component, which ensures the possibility of repeated overstrain without the destruction and the alternating transfer, is formed. As a result of the destruction the load- high-speed/high-velocity range of the application of thermoplastic carbon-fiber reinforced plastics in the friction units substantially rises. The alloying of oligomeric matrix with the nano-dimensional carbon-containing components increases the tribotechnical characteristics of friction unit. As such components are effective nano-dispersed or nano-phase particles UDAG or TRG. the presence in composition of the composite of the nano-dispersed particles of the metals and oxides increases the stability of carbon-fiber reinforced plastics to the thermo-oxidizing action. For replacing the metall-plastic bearings is developed the composition and the technology of the application of antifriction coatings on the working surfaces of the parts of friction. Coating was brought from the powder-like components, obtained by the cryogenic crushing of the granulated semifinished products. The developed compositions possess high adhesive strength and wear resistance, with the formation on the base layers without the special primer. The use of amorphous phosphate films with the high porosity is expedient for increase and stabilization of adhesive interaction

Composition carbon-fiber reinforced plastics are adapted for preparing the automobile units of different functional purpose: the thrust washers of universal joint of gimbal drive, the guides and of ferrules of automobile shock absorbers. This made it possible to increase substantially the official characteristics of units, ergonomic quality and comfort of automobile technology. Normative documentation on the composition carbon-fiber reinforced plastics and the articles of them is developed. The industrial production of articles on JV «Belcard» and RUP

«Grodno plant of automobile aggregates» is realized.

Conclusions

Nano-composition thermoplastic carbon-fiber reinforced plastics for the friction units of automobile aggregates are developed.

List of references

1. Сиренко Г.А. Антифрикционные карбопластики. Киев, Техніка. – 1985.-195с.

2. Кравченко В.И. Структура и технология композиционных материалов для конструкций карданных передач серии «Белкард-2000». Автореф.: дисс. канд. техн. наук. Новополоцк, 2001.-16с.

3. Горбацевич Г.Н. Методология создания полимер-олигомерных триботехнических материалов на основе политетрафторэтилена //Материалы, технологии, инструмент.-2002. - №7.-С. 56-62.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ УГЛЕПЛАСТИКИ ДЛЯ УЗЛОВ ТРЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Кравченко В.И., Костюкович Г.А., Мамончик А.И., Овчинников Е.В.,
Струк В.А.*

Лаборатория «Уникард» Учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» и ОАО «Белкард»,
ул. Счастливого, 38, Гродно, 230026, Беларусь

Введение

Композиционные материалы, содержащие углеродные компоненты, широко применяют в конструкциях автомобилей, технологического оборудования предприятий химического и теплоэнергетического комплекса [1-3]. Вместе с тем, для удовлетворения растущих потребностей современного машиностроения необходима разработка новых видов углеродсодержащих композитов, в том числе, содержащих наноразмерные функциональные модификаторы.

Результаты и обсуждение

Разработаны композиционные термопластичные материалы на основе модифицированных полиамидов, содержащих углеграфитовые волокна с нанодисперсными модификаторами. В качестве нанодисперсных модификаторов использовали углеродсодержащий продукт детонационного синтеза (УДАГ), термически расщепленный графит (ТРГ), сиалоны, металлы и оксиды. Исследования показали, что сочетание функциональных наполнителей различной дисперсности обеспечивает эффект многоуровневого модифицирования, приводящий к увеличению прочностных, триботехнических и адгезионных характеристик композита. Сущность эффекта состоит в синергическом сочетании армирующих фаз, образованных под действием силового поля наномодификатора и армирующих фрагментов углеродных волокон. Армирующие нанофазы в термопластичной матрице формируются в результате поляризационных процессов, обусловленных наличием у углеродных наночастиц нескомпенсированного заряда. Ориентационному влиянию подвержена преимущественно аморфная составляющая матрицы, о чем свидетельствует расчет значений функций радиального распределения атомной плотности (ФРРАП). Факт образования упорядоченных

квазикристаллических областей подтвержден результатами ЭПР-спектроскопии. Армирующие углеродные нановолокна препятствуют развитию процессов пластического деформирования и разрушения. Сочетание различных механизмов армирования на макро- и наноуровнях приводит к неаддитивному увеличению показателей физико-механических и триботехнических характеристик.

Исследованы триботехнические характеристики разработанных композитов при трении без подвода внешней смазки и при смазывании минеральными маслами и пластичными смазками на их основе. Установлена возможность формирования на контртеле устойчивого перенесенного слоя, состоящего из продуктов трибохимических превращений композита. Функциональные характеристики перенесенного слоя повышаются при введении в зону трения хемосорбирующихся фторолигомеров. В результате формируется слой, включающий олигомерный компонент, обеспечивающий возможность многократного передеформирования без разрушения и знакопеременного переноса. Вследствие этого существенно повышается нагрузочно-скоростной диапазон применения термопластичных углепластиков в узлах трения. Легирование олигомерной матрицы наноразмерными углеродсодержащими компонентами повышает триботехнические характеристики узла трения. В качестве таких компонентов эффективны нанодисперсные или нанофазные частицы УДАГ или ТРГ. Наличие в составе композита нанодисперсных частиц металлов и оксидов повышает устойчивость углепластиков к термоокислительному воздействию. Для замены металлопластовых подшипников разработан состав и технология нанесения антифрикционных покрытий на рабочие поверхности деталей трения. Покрытие наносили из порошкообразных компонентов, получаемых криогенным измельчением гранулированных полуфабрикатов.

* Факс 375 (152) 751757 e-mail:aleks@grsu.by

Разработанные составы обладают высокой адгезионной прочностью и износостойкостью, в т.ч. при формировании на подложках без специального праймера. Для увеличения и стабилизации адгезионного взаимодействия целесообразно использование аморфных фосфатных пленок с высокой пористостью.

Композиционные углепластики применяются для изготовления автомобильных агрегатов различного функционального назначения: упорных шайб универсального шарнира карданной передачи, направляющих и уплотнительных колец автомобильных амортизаторов. Это позволило существенно повысить служебные характеристики агрегатов, эргономичность и комфортность автомобильной техники. Разработана нормативная документация на композиционные углепластики и изделия из них. Осуществлен промышленный выпуск изделий на ОАО

«Белкард» и РУП «Гродненский завод автомобильных агрегатов».

Выводы

Разработаны наноконпозиционные термопластичные углепластики для узлов трения автомобильных агрегатов.

Литература

1. Сиренко Г.А. Антифрикционные карбопластики. Киев, Техніка. – 1985.-195с.
2. Кравченко В.И. Структура и технология композиционных материалов для конструкций карданных передач серии «Белкард-2000». Автореф.: дисс. канд. техн. наук. Новополоцк, 2001.-16с.
3. Горбацевич Г.Н. Методология создания полимер-олигомерных триботехнических материалов на основе политетрафторэтилена //Материалы, технологии, инструмент.-2002. - №7.-С. 56-62.