

## ЛИТЕРАТУРА

1. Котенко, А.А. Использование систем линейных регрессионных уравнений для оптимизации производства со стохастическими параметрами \ Сб. тезисов докладов XLII Международной молодежной научной конф. «Гагаринские чтения – 2016». – М.: Изд-во МАИ, 2016. – С.219-220.

2. Котенко, А.А. Моделирование производства со стохастическими параметрами системой линейных регрессионных уравнений \ Актуальные вопросы развития России в исследованиях студентов: управленческий, правовой и социально-экономический аспекты: Материалы XIV Всероссийской студенческой научно-практической конф., ч.2. – Челябинск: Изд-во Челябинского филиала РАНХиГС, 2016. – С.407-409.

УДК 678.7

М.Н. Тухташева, д-р техн. наук, PhD; Г. Гулямов, доц., канд. техн. наук;  
Н.С. Абед, проф., д-р техн. наук;  
С.С. Негматов, академик АН РУз, проф., д-р техн. наук  
(Государственное унитарное предприятие "Фан ва тараккиёт" Ташкентского государственного технического университета им. Ислама Каримова, Ташкент)

### **АНТИФРИКЦИОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ**

Современный уровень развития композиционных полимерных материалов (КПМ) позволяет создавать уникальные материалы, работоспособные в экстремальных условиях при низких и повышенных температурах, давлениях, агрессивных и абразивных средах. Тенденцией развития данного направления является создание высоконаполненных, армированных и особо прочных КПМ с регулируемыми эксплуатационными показателями многофункционального назначения, используемые в машиностроительной промышленности [1].

В качестве матричного полимера принят полиэтилен высокой плотности (ПЭВП) и полипропилен (ПП). Выбор ПЭВП и ПП обусловлен их низкой стоимостью и предназначением для производства литьем под давлением изделий и деталей. Волокнистые наполнители - стекловолокно и хлопковый линт, а также углеграфитовые наполнители - сажа и графит вводили в рецептуру композита от 5 до 50 мас.ч на 100 мас.ч ПЭВП и ПП.

Волокнистые и углеродистые наполнители предварительно подвергались механоактивации, для чего каждое вещество в отдельности загружали в дисмембратор и в течение 60-90 мин подвергали измельчению. Затем композицию, содержащую связующее (полиэтилен или полипропилен), волокнистые и углеродистые наполнители - стекловолокно, хлопковый линт, сажа и графит, готовили известными способами [2], например, сухим смешением всех компонентов. Для получения композиции в смеситель загружали дозированные в определенном соотношении компоненты смеси и перемешивали в течение 30-50 мин. Полученную таким образом смесь композиции загружали в бункер литьевой машины, откуда она поступала в литьевой цилиндр, нагретый до 493-533 К. Опытные образцы для испытаний отливали путем литья под давлением композиций на основе ПЭВП и ПП при давлении 85-90 и 110-120 МПа, при температуре 493 и 513 К, соответственно [2].

При проведении исследований по изучению антифрикционных свойств композитов в качестве контртела был взят хлопок-сырец разновидности С-6524, первого сорта, машинного сбора, кондиционной влажности и засоренности 3,6%. Причем, за основные антифрикционные свойства были приняты: коэффициент трения и интенсивность изнашивания композиций при взаимодействии с хлопком-сырцом, которые определяли на дисковом трибометре в соответствии с O'z DSt 3330: 2018.

Анализ полученных экспериментальных данных показал, что введение в ПП и ПЭВП стекловолокна и хлопкового линта до 20...30 мас. ч. ведет к повышению разрушающего напряжения при изгибе  $\sigma_{и}$  композиций до максимума. Дальнейшее увеличение содержания этих наполнителей сопровождается постепенным уменьшением  $\sigma_{и}$ . При введении в ПП и ПЭВП сажи и графита  $\sigma_{и}$  снижается с увеличением их содержания. Однако  $\sigma_{и}$  остается довольно высоким у композиций, наполненных до 5...10 мас. ч. сажи и графита.

Ударная вязкость  $a$  композиций с содержанием стекловолокна, и хлопкового линта до 30 мас. ч. также повышается, а затем снижается. При введении сажи и графита ударная вязкость композиции постепенно снижается с увеличением содержания наполнителей.

Твердость  $H_b$  композиций с введением стекловолокна, линта до 30 мас. ч., сажи и графита до 10...15 мас. ч. повышается, а затем наблюдается снижение. Модуль упругости при изгибе  $E_{и}$  композиции с увеличе-

нием содержания наполнителей постепенно повышается.

Коэффициент трения  $f$  полимерной композиции с увеличением содержания стекловолокна, хлопкового линта растет. При введении графита и сажи в состав композиции наблюдается снижение коэффициента трения. Минимум соответствует содержанию наполнителя в пределах 15...20 мас. ч. графита и сажи.

Снижение коэффициента трения композиции, наполненных сажей и графитом связано со сравнительно низкой величиной теплопроводности, низким удельным поверхностным сопротивлением и электрозуро-стью. Рост коэффициента трения связан с увеличением шероховатости их поверхности за счет агрегатизации наполнителя, а также за счет низкой адгезии между полимерной матрицей и частицами наполнителя [3].

Установлено, что для получения минимального коэффициента трения композиции оптимальным является следующее содержание наполнителей: сажа и графит 5...30 мас. ч. Для получения минимальной интенсивности изнашивания композиции оптимальным является содержание наполнителей - 10...40 мас. ч. стекловолокна и хлопкового линта.

На основе полученных научных результатов разработаны оптимальные составы антифрикционных композиционных полиэтиленовых и полипропиленовых материалов [2], а также изучены их физико-механические и антифрикционные свойства (таблица).

**Таблица - Физико-механические и антифрикционные свойства композиций на основе полиолефинов**

Показатели свойств композиций	Антифрикционные свойства полиэтиленовых полипропиленовых композиций			
	<i>АППК-1</i>	<i>АППК-2</i>	<i>АПЭК-1</i>	<i>АПЭК-2</i>
Разрушающее напряжение при изгибе, $\sigma_{и}$ , МПа	85,7	88,4	33,4	35,5
Ударная вязкость, $a$ , Дж/м <sup>2</sup>	91,3	94,2	17,5	21,3
Твердость по Бринеллю, НБ, МПа	76,2	78,9	55,1	58,4
Модуль упругости при изгибе, $E_{и}$ ГПа	1,75	1,80	0,62	0,65
Коэффициент трения, $f$ (при $P=0,02$ МПа, $V=1,5$ м/с, $W=8,2\%$ )	0,29	0,26	0,28	0,29
Интенсивность изнашивания, $I \cdot 10^{10}$ (при $P=0,02$ МПа, $V=1,5$ м/с, $W=8,2\%$ )	3,2	3,15	6,7	6,5

Таким образом, разработаны высокоэффективные антифрикционные полиэтиленовые и полипропиленовые композиции функционального назначения на основе полиолефинов, заключающийся во введении в по-

лимерную матрицу системы гибридных наполнителей разной структуры и природы в установленных оптимальных их соотношениях, обеспечивающих функционально важные физико-механические, антифрикционные и эксплуатационные свойства композиционных полимерных материалов, работающих в условиях взаимодействия с хлопком-сырцом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Негматов С.С. Основы процессов контактного взаимодействия композиционных полимерных материалов с волокнистой массой / С.С.Негматов. Т.: Фан, 1984.

2. Абед Н.С., Негматов С. С., Гулямов Г., Тухташева .Н.Композиционные антифрикционно-износостойкие материалы и технология их получения / А.С. Абед. Т.: Fan va texnologiya, 2017.

3. Махкамов Р.Г. Основы процесса взаимодействия поверхностей твердых тел с волокнистой массой / Р.Г. Махкамов. Т.: Фан, 1979.

УДК 519.688

Анваров А.А., магистрант  
(ТУИТ имени Мухаммада алт-Хоремзи, г. Ташкент),

#### **УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ**

Цифровая обработка изображений является одним из приоритетных направлений науки и техники. Это объясняется тем, что изображения используются в качестве средства получения визуальной информации в системах наблюдения. Поэтому методы обработки визуальной информации, обеспечивающие повышение визуального качества восприятия изображений, сжатие данных для хранения и передачи по каналам связи, а также анализ, распознавание и интерпретацию зрительных образов для принятия решения и управления поведением автономных технических систем играют все более важную роль [1]. Цифровая обработка изображений также используется в системах видеонаблюдения. Системы видеонаблюдения в настоящее время активно используются для обеспечения безопасности в общественных местах. Каждая система формирования, передачи и регистрации видеосигнала, не будучи идеальной, вносит различные по своей физической природе искажения. Изображения, сформированные такими системами, как правило, не поддаются интерпретации. Поэтому весьма актуальной становится задача внедрения ме-