

К УЧЁТУ ВЛИЯНИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОВЕДЕНИЕ АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫХ ФУНКЦИЙ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ МИНИМИЗАЦИИ ОБЪЁМА ИСПЫТАНИЙ

И.А. Буяновский, Е.А. Правоторова

Институт машиноведения им А.А. Благонравова РАН, Москва, Россия

Ранее разработан метод, позволяющий сократить объём трибологических испытаний при получении аналогичного объёма информации, основанный на представлении широкого класса трибологических процессов как стационарных и эргодических. Важной особенностью является использование характеристик случайных процессов, более информативных, чем традиционные, прежде всего – автокорреляционной функции, которая позволяет получить значительно более полную информацию об исследуемом процессе, чем отдельные числовые характеристики. Это создаёт возможность осуществить осреднение информации уже не традиционно, т.е. по количеству реализации в каждой точке исследуемого пространства, а по времени, что позволяет заметно сократить объём трибологических испытаний. Проведённый на базе теории автокорреляционных функций анализ большого количества экспериментальных данных, полученных как при сухом трении, так и при трении в среде различных смазочных материалов, позволил установить, что воспроизведённые на лабораторных машинах и стендах трибологические процессы могут быть с достаточной точностью рассмотрены как стационарные и эргодические. При этом было установлено, что поведение автокорреляционной функции при обработке результатов трибологических испытаний при сухом трении заметно отличалось от её поведения при испытании смазанных узлов трения. Так, скорость её приближения к нулю при увеличении времени испытаний в смазочных средах существенно выше, чем без смазочных материалов. Это позволяет значительно сократить продолжительность испытаний для подтверждения возможности применения простой и быстродействующей теории эргодических стационарных процессов. Таким образом, при трибологических испытаниях смазанных трибосопряжений экономия времени достигается как за счёт рассмотрения процессов этих испытаний как стационарных и эргодических, так и за счёт ускоренного (в два и более раз) достижения автокорреляционной функцией таких характеристик, как: интенсивность или скорость изнашивания, коэффициент трения и фрикционный подъём температуры, нулевого значения.

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ РАСХОДОМЕРОВ МЕТОДОМ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ.

А.М. Валенков¹, С.В. Пискунов²

¹Институт механики металлополимерных систем им В.А. Белого НАН Беларуси, Гомель, Беларусь

²Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого, Гомель, Беларусь

Одной из главных проблем, возникающих при эксплуатации расходомеров, является высокая чувствительность к загрязнениям рабочей среды (жидкость, газ). Это приводит к износу трущихся деталей расходомеров, что в свою очередь, отражается на достоверности проведенных замеров.

В работе изучен процесс формирования износостойких оксидно-керамических покрытий, полученных методом микродугового оксидирования (МДО) на деталях расходомеров, изготовленных из алюминиевого сплава Д16Т.

Покрытия формировали в силикатно-щелочном электролите. Микродуговое оксидирование осуществляли в гальваностатическом режиме с использованием импульсного и переменного токов. Плотность тока составляла $j = 0,3 \text{ А/дм}^2$, конечное напряжение $U = 480 \text{ В}$. Толщина полученных покрытий составляла 50 мкм, микротвердость — 17 ГПа.

Оптимизированы технологические параметры формирования данных покрытий. Установлено влияние токовых режимов и составов электролитов на свойства износостойких покрытий.

Установлено, что формирование на рабочей поверхности деталей расходомеров износостойких покрытий методом МДО значительно увеличивает срок службы расходомеров и надежно защищает поверхность от коррозии и гидроабразивного износа.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИОНАЛИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ МИКРОСТРУКТУРИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УПРОЧНЕННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ПОЛИАМИДА-12

А.М. Валенков, В.М. Шаповалов

Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого НАН Беларуси, Гомель, Беларусь

При создании армированных полимерных композиционных систем эксплуатируемых в условиях высоких нагрузок одним из наиболее перспективных наполнителей являются углеродные волокна. Однако, наряду с комплексом уникальных свойств, поверхность углеродных волокон является химически инертной и гидрофобной, что отрицательно влияет на адгезионные взаимодействия при формировании межфазного слоя в объеме полимерной матрицы. В результате этого одной из задач в области композиционного материаловедения является разработка новых и усовершенствование существующих методов поверхностной функционализации углеродно-волокнистых наполнителей.

Цель работы заключается в изучении влияния электрохимической функционализации поверхности микроструктурированных углеродных волокон на прочностные свойства композиционных систем на основе полиамида-12.

В качестве объекта исследования использовался мелкодисперсный углеродно-волокнистый материал с диаметром частиц 50—750 нм, полученный в плазме высоковольтного разряда атмосферного давления. Функционализацию поверхности данного материала проводили в экспериментальной электрохимической ячейке с применением псевдооживленного дисперсионного электрода.

По результатам данного исследования оптимизированы рецептурно-технологические параметры процесса электрохимического окисления углеродного материала. С помощью спектроскопического и титриметрического анализа исследованы качественные и количественные показатели степени функционализации поверхности.

Исследованы механические свойства композиционных материалов на основе полиамида-12 с применением модифицированного углеродного наполнителя. Установлено, что модификация поверхности микроструктурированных углеродных волокон кислородсодержащими группами обеспечивает повышение прочностных свойств полученных композитов. Композиции характеризуются высокими показателями временного сопротивления при растяжении и ударной вязкости и могут быть использованы при получении материалов различного эксплуатационного назначения.