



Рисунок 3 – Макетный образец системы

При автоматическом обнаружении очагов по видео изображению в реальном времени пропуски очагов не наблюдались, таким образом, вероятность правильного обнаружения составила не менее 98 %.

УДК 620.18

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СТАТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРЕНИЯ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ СОПРЯЖЕНИЙ

Пантелеев К.В., Тявловский А.К., Жарин А.Л.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Высокая химическая стойкость, коррозионность, устойчивость к радиации делают полимерные материалы незаменимыми в соответствующих отраслях техники. Кроме того, полимерные материалы обладают относительно высокой механической прочностью в сочетании с малым удельным весом, достаточной твердостью, хорошими диэлектрическими свойствами, низкой гигроскопичностью. Повышение их функциональных свойств достигается вследствие синтеза полимеров с определенными функциональными группами, молекулярной и надмолекулярной структуры, а также в результате их физической и химической модификации.

В зависимости от комплекса свойств, одни полимерные материалы имеют хорошие фрикционные свойства, другие наоборот антифрикционные. Однако, для тех и других, за исключением отдельных видов, характерна проблема высокой электризуемости и накопления электростатического заряда на поверхности при трении, что в ряде случаев снижает область их применения.

Поэтому исследования механизмов накопления и распределения электростатического потенциала поверхностей полимеров, а также поиск путей управления контактной электризуемостью представляет собой актуальную задачу.

Одним из перспективных методов исследования пространственного распределения поверх-

Макет не содержит движущихся частей, что также повышает его надежность, уменьшает габариты и энергопотребление.

Разработанная система может совмещаться с системами охранного видеонаблюдения и пожарной сигнализации в единое решение визуального контроля пространства, что позволяет значительно уменьшить конечную стоимость оборудования. Система осуществляет автоматическое обнаружение дыма и пламени без участия оператора.

Передача данных с системы дистанционного обнаружения пожаров может осуществляться через проводную сеть, Интернет, каналы мобильной связи.

Система обнаружения и методика обнаружения пожара позволят обеспечить низкий процент ложных тревог, вести мониторинг пожаров в реальном времени и прогнозировать его развитие, что приведет к снижению затрат на обнаружение и ликвидацию пожаров.

ностного потенциала является бесконтактный сканирующий метод вибрирующего конденсатора, известный также как метод Кельвина-Зисмана.

В методе Кельвина-Зисмана измерительный зонд и заряженная поверхность диэлектрического образца формируют обкладки конденсатора. Важными особенностями метода являются отсутствие разрушающих воздействий на образец и механического контакта с исследуемой поверхностью, нулевое среднее значение тока в измерительной цепи, что позволяет измерять малые значения поверхностного потенциала без нарушения зарядового состояния. Метод обеспечивает достаточно высокую локальность измерений, что позволяет использовать его для построения карт распределения поверхностного заряда исследуемого образца.

Для настоящих исследований использовались образцы антифрикционных материалов на основе фторопласта-4 модифицированные углеволокнами, известные под марками Флувис (ТУ РБ 03535279.071-99) и Суперфлувис (ТУ ВУ 400084698.178-2006), разработанные в ИММС НАН Беларуси и отличающиеся друг от друга, в основном концентрацией углеволокна.

Образцы испытывали на трибосовместимость в контакте с металлическим контрообразцом на машине трения 2070 СМТ-1 по схеме «вал – частичный вкладыш». В качестве контрообразца

использовались ролики из стали 45 твердостью 32...36 HRCэ, Ra =0,32 мкм. Коэффициент взаимного перекрытия пары трения ролик – вкладыш составлял 0,125. Механическое воздействие на поверхность задавалось последовательным увеличением нагрузки Р из диапазона от 200 до 800 Н с шагом 100 Н и при увеличении скорости скольжения V для каждого нового образца от 1,0 до 3,0 м/с с шагом 0,5 м/с. За критерий прекращения испытаний принимались потеря формы и стабильности образцов (рисунок 1- а).

По завершению трибоиспытаний, исследовали пространственное распределение поверхностного потенциала образцов собранных в обойму (рисунок 1 - б) и сегмента контрообразца, размером 15x15 мм. По результатам измерений строились трехмерные карты пространственного распределения поверхностного потенциала для всей группы образцов Флувис (рисунок 2), Суперфлувис (рисунок 3), а также для контрообразца из стали 45 (рисунок 4).

Анализ карт пространственного распределения поверхностного потенциала показал, что метод может быть использован при контроле электрических свойств полимерных материалов.

Регистрируемый потенциал в основном имеет отрицательное значение. Это соответствует традиционным представлениям о трении металлополимерных сопряжений, то есть металл в трибоконтакте выступает в качестве донора электронов, который при разрушении соединения приобретает положительный заряд, а поверхность полимера заряжается отрицательно. Последнее указывает на то, что регистрируемый заряд приобретен в процессе сопряжения с металлом. Однако, верхние участки поверхностей имеют повышенный заряд. Вероятно, в этих областях были созданы условия для стекания заряда за счет контакта с заземленными проводящими элементами.

В целом регистрируемый потенциал отражает распределение неоднородностей на поверхности трения, образованных вследствие различных режимов формирования поверхности и имеют различное значение потенциала.

Увеличение значения потенциала наблюдается у образцов, поверхность трения которых формировалась при более высоких скоростях скольжения. Эти различия могут быть объяснены с учетом характера изменения механических свойств при трении фторопластов. Происходит дефрагментация их надмолекулярной структуры, переориентация и деструкция молекулярных цепей, приводящие к изменению прочностных свойств материала, приводящие к расслаиванию микроструктур. Вероятно, с увеличением скорости изнашивания происходит более интенсивная электризация поверхности расслаивания. Однако для установления объективной оценки требуются дополнительные исследования, заключающиеся

в наборе статистических данных, разработке более строгих критериев отбора и подготовки образцов.

Аналогичным образом исследовалась поверхность металлического контрообразца. Область с низким значением потенциала указывает на образование в процессе трения на поверхности металла полимерной пленки переноса. Высокие значения потенциала указывает на несплошность пленки, которая объясняется механизмом разрушения исследуемых образцов. В процессе трения по шероховатой поверхности отделившиеся полимерные частицы износа заполняют углубления микропрофиля, фрикционный разогрев способствует намазыванию продуктов износа и росту площади пленки переноса, однако в области максимального отклонения профиля возможны разрывы, которые наблюдаются на рисунке 4. Данное утверждение также требует проведения дополнительных исследований процесса пленкообразования.



а б

а – образец после испытаний на трение и износ,
б – сборка из всех образцов

Рисунок 1 – Образцы из материала Флувис

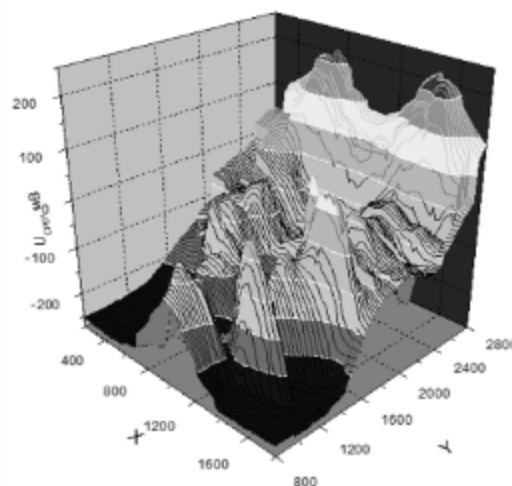


Рисунок 2 – Топология пространственного распределения поверхностного потенциала образцов материала Флувис

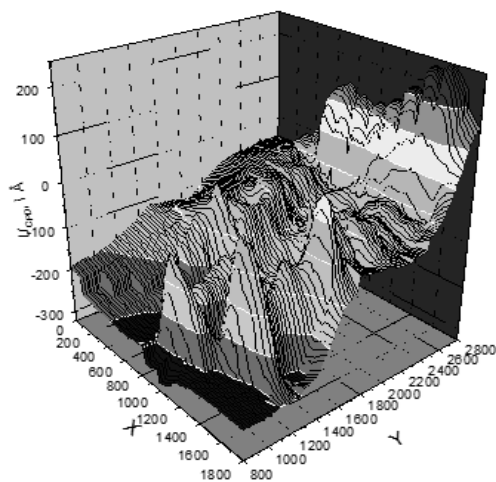


Рисунок 3 – Топология пространственного распределения поверхностного потенциала образцов материала Суперфлувис

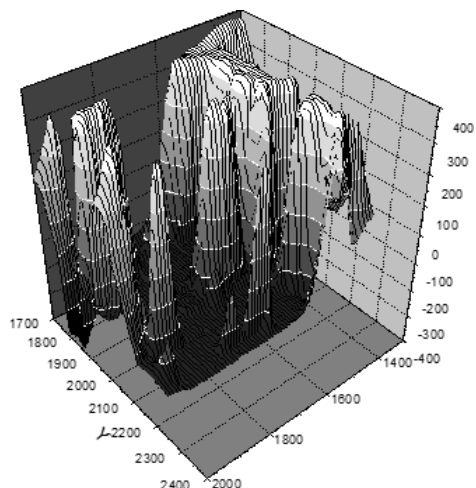


Рисунок 4 – Топология пространственного распределения потенциала на сегменте контртела из стали 45

УДК 681.2

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРИЦЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ЛЁГКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Конон Д.И., Петрович И.П., Шкадаревич А.П.
 Унитарное предприятие «НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО»
 Минск, Республика Беларусь

Серьёзный прогресс в повышении боевой мощи современного легкого вооружения (в первую очередь, тяжелых пулеметов и ручных гранатометов), а так же одновременный рост стоимости боеприпасов, ставит новые задачи в создании современных прицельных систем и комплексов. В этой связи логичным и уместным является заимствование идеологии баллистических вычислителей, которые до недавних пор использовались преимущественно в тяжелом и среднем вооружении (артиллерия, бронетанковая техника), и создание на её основе, так называемых, «интеллектуальных» прицелов.

В течение последних лет «НТЦ «ЛЭМТ» БелОМО» успешно разрабатывает данное направление, в рамках которого создан типоряд подобных прицелов.

Первым в этом ряду является прицел GS-1 [1], который был разработан для российско-иорданского гранатомета РПГ-32.

В этом прицеле дальность до цели определяется внешними средствами или с помощью дальномерной сетки и вводится в прицел вручную путем вращения подвижного зеркала, и тем самым устанавливается необходимый угол прицеливания оружия.

Внешний вид прицела показан на рис.1, а его технические характеристики приведены в таблице 1.



Рисунок 1 – Общий вид прицела GS-1

Более усовершенствованной моделью является прицел GS-2 (см. рис.2 и таблицу 1). В этом прицеле используется лазерный дальномер на основе полупроводниковых излучателей, обеспечивающий дальность измерения до цели размеров 2x6 м. до 2 км. Полученная информация о дальности до цели вместе с данными о типе оружия и боеприпаса, а так же метеоданными от встроенных датчиков подается на баллистический вычислитель, который перемещает прицельную марку, формируемую с помощью специального жидкокристаллического индикатора.