

УДК 539.375.6

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ
ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА МАШИНЕ ТРЕНИЯ
«ПАЛЕЦ–ДИСК»**

Ю. Е. Кирпиченко, С. А. Карчевский

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Основными задачам испытаний на трение и изнашивание являются: оценка триботехнических характеристик материалов и смазок; подбор оптимальных их сочетаний для конкретных приложений; оценка триботехнических характеристик деталей, узлов и машин в целом. Триботехнические материалы представляют собою

важный класс материалов, предназначенных для работы в условиях трения и изнашивания. Их можно разделить на следующие группы: металлы и сплавы, полимеры, керамика и композиционные материалы. Исследование и разработка эффективных триботехнических материалов являются одним из основных путей решения технических проблем, связанных со снижением потерь на трение и износ в машинах.

Полимеры являются высокомолекулярными органическими соединениями и применяются в трибологии благодаря некоторым свойствам, которыми не обладают металлы и керамика. Среди этих свойств – инертность ко многим реактивам, относительно низкая склонность к схватыванию, смазывающие свойства и низкий модуль упругости. Интенсивность изнашивания полимеров при сухом трении по металлам относительно мала, из них обычно легко изготовить подшипники, зубчатые колеса, уплотнения и покрытия. Кроме того, возможно создание на основе полимеров композитов с резервными возможностями для предотвращения катастрофического разрушения узла трения при резких изменениях эксплуатационных параметров или окружающей среды [1].

Полимерные композиты, являясь перспективным направлением развития триботехнического материаловедения, требуют постоянных усовершенствований как самого материала, так и лабораторного оборудования, методик проведения испытаний и машин трения. Важным условием решения поставленных задач является автоматизация трибологических испытаний материалов на основе полимеров.

Целью настоящей работы являлась разработка методики и установки для автоматизированных испытаний полимерных материалов. Наиболее перспективной для автоматизации представляется схема испытаний «палец–диск», реализованная на ранее разработанном базовом варианте машине трения ПД-2 [2]. Принцип действия данной машины заключается в истирании пары трения, состоящей из неподвижного штифта или пальца, прижимаемого к вращающемуся диску. Критериями работоспособности трибосопряжений, содержащих полимерные компоненты, является предельный – [PV] и допустимый – PV25 т. е. PV-фактор с нормируемой интенсивностью изнашивания.

Для выявления указанных характеристик в структурную схему механизма нагружения, установленного на салазках с возможностью перемещения в горизонтальной плоскости для регулировки радиуса трения штифта, добавлен программно регулируемый привод. Таким образом, при одной установке образцов возможно получение нескольких значений PV-фактора, что значительно повышает степень достоверности получаемых данных.

При доработке базового варианта машины были внесены следующие изменения в программу обработки сигналов, поступающих от систем измерения параметров трения и фрикционных характеристик. Основные функциональные возможности программы: ввод измеряемых трибологических параметров в компьютер, наглядное отображение динамического изменения получаемых параметров в виде графиков, сохранение полученных зависимостей были дополнены возможностью автоматического перевода держателя штифта в новое положение и повторение цикла испытаний на новой дорожке трения.

Усовершенствование машины трения ПД-2 позволило реализовать адаптивный принцип работы измерительных систем машины, при котором по достижении PV-фактором предельных значений происходит программный перевод испытуемого образца на новую дорожку трения с повторением цикла испытаний. Предварительная оценка тестовых испытаний показала увеличение достоверности и воспроизводимости получаемых данных.

Л и т е р а т у р а

1. Мышкин, Н. К. Трение, смазка, износ / Н. К. Мышкин, М. И. Петроковец. – М. : Физматлит, 2007.
2. Кожедуб, К. А. Перспективы автоматизации методов трибологических испытаний полимерных композитов / К. А. Кожедуб // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетике и управления : материалы XVIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель 26–27 апр. 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. – С. 52–54.