

*В. В. Худяков**

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МАШИНЫ ТРЕНИЯ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ОБРАЗЦОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ,
РЕЗИНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЭЛАСТОПЛАСТОВ**

В настоящее время разрабатывается и производится большое количество резиновых, композиционных полимерных материалов, эластопластов, для которых необходим контроль ряда качественных параметров, в частности, их триботехнических показателей с помощью машин трения. Сферой применения машин трения являются различные предприятия по производству и обработке материалов и изделий, испытательные лаборатории, научно-исследовательские институты, образовательные учреждения, экспертные бюро и т.д. В зависимости от вида материалов, для исследования которых используется машина трения, необходимы различные испытательные узлы, а также программное обеспечение. Поэтому очень важна адаптация машины трения под конкретные требования заказчика, что возможно осуществить, используя информационные технологии при контроле триботехнических показателей в процессе испытания образцов на машине трения, создавая информационные системы, экспертные системы для тестирования и диагностики [1, 2].

* Работа представлена в отборочном туре программы У.М.Н.И.К. 2013 г. в рамках Восьмой научной студенческой конференции «Проблемы техногенной безопасности и устойчивого развития» ассоциации «Объединенный университет им. В. И. Вернадского» и выполнена под руководством д-ра техн. наук, профессора ФГБОУ ВПО «ТГТУ» Г. С. Баронина.

Существует необходимость более эффективного использования информации, получаемой при исследовании трибологических процессов. Объединение компьютерных технологий и знаний о механизмах трибологических процессов обеспечивает создание информационной системы для сбора, хранения и обработки измерительной информации при проведении экспериментов контроля триботехнических показателей. Создаваемые информационные системы позволяют также проводить моделирование трибологических процессов.

При создании моделей сложных трибосистем рекомендуется разработка и применение интеллектуальной системы, которая позволит принимать решения при контроле триботехнических показателей в условиях неопределенности. Также целесообразно применять информационные технологии при проектировании узлов трения. Синтез информационной системы представляет собой разработку варианта структурной схемы системы, модели работы узла трения, базы знаний. Далее проводится анализ разработанной интеллектуальной информационной системы, узла трения, в результате которого вносятся изменения в структурную схему системы или разрабатывается другой вариант. Интеллектуальная система принимает решение о выборе соответствующего алгоритма контроля, режимных параметров для контроля триботехнических показателей исследуемого материала и сравнения их с допустимыми значениями.

Информационные технологии применяются при экспериментальных трибологических исследованиях в современных испытательных установках, например для программного управления основными режимными параметрами эксперимента: регистрации измеряемых параметров, обработке и хранении результатов. Также с помощью информационных систем можно проводить моделирование исследуемого процесса с заданием критериев и представление полученных результатов с использованием компьютерной графики.

Итак, при разработке машины трения с использованием информационных технологий необходимо решить следующие задачи при создании интеллектуальной системы:

- разработка процедурной модели контроля триботехнических показателей;
- разработка конструкции и аппаратного оснащения машины трения с применением САПР;
- составление алгоритма и программного обеспечения для управления, снятия и обработки данных в процессе испытания с машины трения;
- создание базы знаний для хранения, систематизации и представления результатов исследований.

Целью исследования является разработка конструкции и программно-аппаратного оформления машины трения для контроля композиционных полимерных материалов, резиновых изделий и эластопластов.

Данный проект направлен на решение следующих задач:

- проведение экспериментов в научно-технических и образовательных целях;
- определение триботехнических показателей полимерных композиционных, резиновых материалов, а также изделий, полученных на основе эластопластов;
- контроль качества выпускаемых изделий на промышленных предприятиях.

На рисунке 1 условно обозначены: ИМ – исследуемый материал; ПИП – первичный измерительный преобразователь; БДУ – блок дифференциальных усилителей; АЦП – аналого-цифровой преобразователь; ПИ – пользовательский интерфейс; БЗ – база знаний; БАМР – блок алгоритмических методов решений; МП – микропроцессор; ЗУ – запоминающее устройство; КС – каналы цифровой связи.

Исследование полимерных композиционных материалов, полученных молекулярным смешением на основе политетрафторэтилена и модифицирующих добавок КФП (кремний-фторорганический порошок), ТФП (титано-фторорганический порошок), КоФП (кобальто-фторорганический порошок) на машине трения показывает улучшение эксплуатационных характеристик, а именно снижение весового и размерного износа, что подтверждает целесообразность исследований триботехнических характеристик при разработке новых материалов и получении изделий из них.

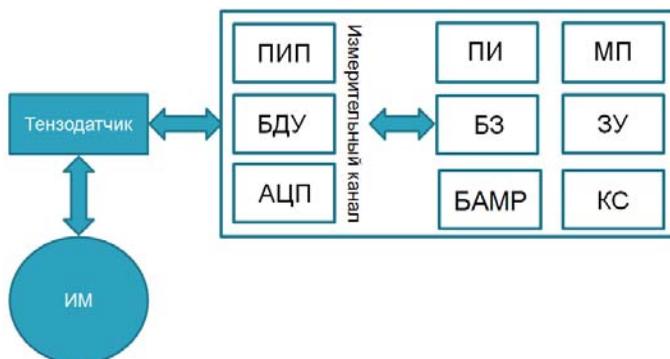


Рис. 1. Структурная схема машины трения, разработанной с применением информационных технологий

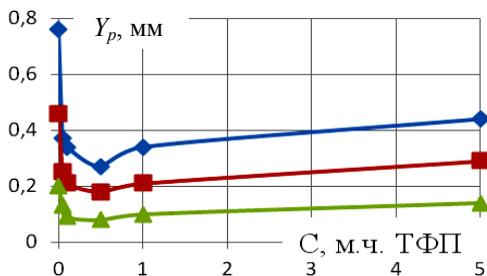


Рис. 2. Зависимость размерного износа Y_p (мм) полимерного композита ПТФЭ + ТФП от содержания модификатора ТФП

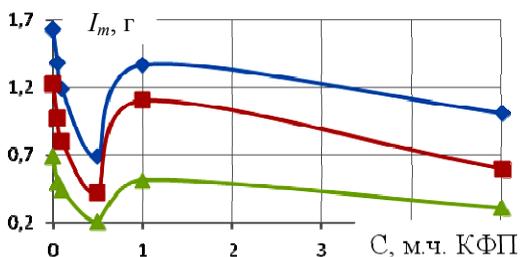


Рис. 3. Зависимость весового износа I_m (г) композиционного наноматериала ПТФЭ + КФП от содержания модификатора КФП

КФП, ТФП и КоФП добавлялись в концентрациях 0,05; 0,1; 0,5; 1; 5. Зависимости размерного и весового износа композиционного наноматериала ПТФЭ + ТФП и ПТФЭ + КФП от концентрации модифицирующих добавок ТФП и КФП представлены на рис. 2 и 3.

Список литературы

1. Селиванова, З. М. Применение информационных технологий для решения задач контроля триботехнических показателей при испытании образцов на машине трения / З. М. Селиванова, В. В. Худяков // Сб. тез. Десятой Всерос. с междунар. участием школы-семинара по структурной макрокинетике для молодых ученых. – Черноголовка, 2011. – С. 73–74
2. Основы трибологии (трение, износ, смазка): учебник для технических вузов / А. В. Чичинадзе, Э. Д. Браун, Н. А. Буше и др. – 2-е изд., переработ. и доп. – Москва: Машиностроение, 2001.

НОЦ ТамбГТУ-ИСМАН «Твердофазные технологии»