

УДК 62-1/-9

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА БАЗЕ МАШИНЫ ТРЕНИЯ СМТ-1

*А.Е. Абрамов, старший преподаватель,
тел. 89272724100, abram-alex@mail.ru,*

*А.Л. Хохлов, кандидат технических наук, доцент,
тел. 89278280897, chochlov.73@mail.ru,*

*А.А. Гузьев, аспирант, тел 89278233790, lion4652@yandex.ru,
Ф.Ф. Зартдинов, аспирант, тел. 89021220443, zartdintkd@rambler.ru,
Ф.Ф. Зартдинова, аспирант, тел. 89176311647, faina-solnce@rambler.ru,
А.А. Хохлов, аспирант, тел. 89278314897, khokhlof.73@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: автоматизированные системы, триботехнические исследования, машина трения, колодка, СМТ - 1

В статье предложена автоматизированная система триботехнических исследований на базе машины СМТ-1, и разработана 3D модель формы для крепления датчиков температуры к колодке.

Повышение эффективности фундаментальных и прикладных научных исследований становится важным фактором ускорения научно-технического прогресса. Особое значение для повышения эффективности науки приобретает автоматизация научных исследований, позволяющая получать более точные и полные модели исследуемых объектов и явлений, ускорять ход научных исследований и снижать их трудоемкость, изучать сложные объекты и процессы, исследование которых традиционными методами затруднительно или невозможно.

Применение автоматизированных систем научных исследований (АСНИ) и комплексных испытаний образцов новой техники наиболее эффективно в тех современных областях науки и техники, которые имеют дело с использованием больших объемов информации[1].

АСНИ отличаются от других типов автоматизированных систем (АСУ, АСУТП, САПР и т.д.) характером информации, получаемой на выходе системы. Прежде всего, это обработанные или обобщенные экспериментальные данные, но главное - полученные на основе этих данных математические модели исследуемых объектов, явлений или процессов. Адекватность и точность таких моделей обеспечивается всем комплексом методических, программных и других средств системы. В АСНИ могут использоваться также и готовые математические модели для

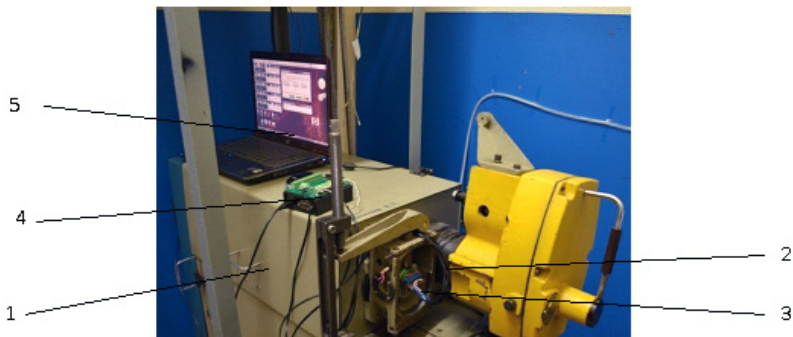


Рисунок 1 - Машина трения 2070 СМТ-1 с модулем АЦП-ЦАП ZET 210 с клеммной колодкой: 1 – машина трения 2070 СМТ-1; 2 – камера трения; 3 - 3Дматрица с колодкой и датчиками температуры; 4 - модуль АЦП-ЦАП ZET 210 с клеммной колодкой; 5 – компьютер с выведенной информацией на мониторе

изучения поведения тех или иных объектов и процессов, а также для уточнения самих этих моделей. Поэтому АСНИ являются системами для получения, корректировки или исследования моделей, используемых затем в других типах автоматизированных систем для управления, прогнозирования или проектирования.

Основа разработки автоматизированной системы триботехнических исследований производится на базе машины трения 2070 СМТ-1 (рис. 1)[2].

Машина трения СМТ-1 предназначена для испытания на трение и износ, для изучения процессов трения и износа металлов, сплавов и жестких конструкционных пластмасс. Принцип действия машины заключается в стирании прижимаемой друг к другу пары образцов с заданной силой. Во время испытания регистрируются частота вращения, момент трения, сила прижимания, величина износа и число циклов наработки. Возможны запись температуры и испытания в различных средах. В соответствии с паспортными данными завода-изготовителя испытания могут проводиться с предельной нагрузкой до 5 кН, частотой вращения вала до 1500 об/мин и моментом трения до 20 Н·м.

Учитывая общепринятые рекомендации в области создания высокоэффективных систем автоматизации, системы измерения машины 2070 СМТ-1 реализуются путем АСНИ, общая схема которой приведена на рисунке 2.

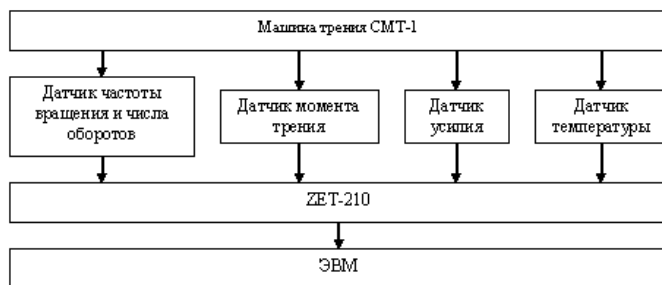


Рисунок 2 - Схема АСНИ триботехнических исследований



Рисунок 3 - Конструктивный вариант исполнения колодки напечатанной на 3D принтере: а) Схема испытаний на машине трения 2070 СМТ-1: 1 – колодка, 2 – ролик, 3 – масляная ванна; б) 3D модель матрицы для крепления датчиков температуры к колодке; в) Колодка и датчики температуры в сборе с 3D матрицей

Исследование процесса обработки полученных результатов по проведенным исследованиям на СМТ-1, состоит из ряда последовательных действий, которые описаны ниже, выполняемые в виртуальной среде, построенной как программное обеспечение для персональных компьютеров (ПК). Для этого мы будем использовать программу «ZLAB», которая создана специально для такого вида измерительных работ.

Колодки изготовлены из стали 25Х5М и плохо подвергаются технической обработке, датчики температуры хрупкие и имеют малый размер, а процесс крепления их на каждую колодку (всего 30 образцов) очень трудоемкий, поэтому был предложен конструктивный вариант исполнения матрицы для крепления датчиков, напечатанной на 3D принтере (рис. 3)[3-5].

В качестве регистрационного элемента температуры был использован терморегулятор ZEPAKOMP. Температура измеряется непосредственно около зоны контакта образцов с помощью датчика температуры на основе платинового чувствительного элемента марки LN222 PT100 фирмы HeraeusSensorTechnologyс характеристиками $Pt=100$, $PtW=1,3910$ и диапазоном измерения $-55...200$ °С. Сигналы от датчиков поступают через модуль сбора данных ZET-210 на компьютер, где далее обрабатывается с помощью программного комплекса ZETLabbZetView.

Для аналогово-цифрового преобразования (АЦП) используем модуль АЦП-ЦАП ZET 210 с клеммной колодкой (рисунок 4).

После определения расположения элементов системы автоматизации триботехнических исследований, подбираем необходимое оборудование.

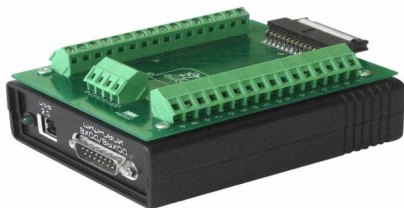


Рисунок 4 – Модуль АЦП-ЦАП ZET 210 с клеммной колодкой.

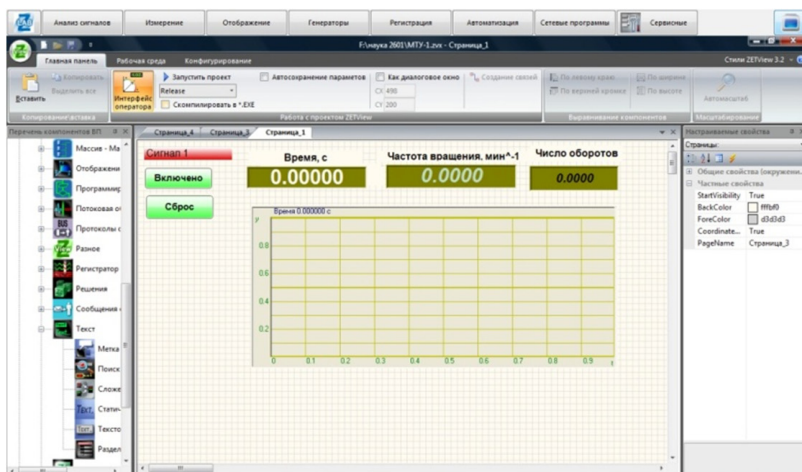


Рисунок 5 - Программное обеспечение ZETLAB BASE

Программное обеспечение ZETLAB, поставляемое с данными модулями, позволяет приступить к процессу измерения и управления сразу после подключения модуля к персональному компьютеру. В него уже входят все необходимые программы для проведения испытаний и измерений по нескольким выбранным измерительным каналам, контроль измеряемых величин, вывод текущих измеряемых параметров на монитор ПК.

Современное развитие компьютерных и сетевых технологий позволяет успешно создавать и внедрять системы автоматизации научных исследований, позволяющие значительно повысить качество исследовательских процессов.

Библиографический список

1. Автоматизированные системы научных исследований: Учеб. Пособие / Н.И. Фомичев; Яросл. гос. ун-т. - Ярославль, 2011. - 112 с.
2. Кузнецов В.В., Борисов В.И., Автоматизация триботехнических исследований на базе машины СМТ-1 // Сборник научных статей №3. Ярославль, 2013 – 99 с.
3. Хохлов, А.Л. Результаты исследований угла наклона вставки при биметаллизации поверхности гильзы цилиндров / А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» том VI. – Ульяновск: УГСХА, 2010. - С. 43-49.
4. Хохлов, А.Л. Результаты трибологических испытаний на износостойкость биметаллизированных образцов / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, К.У. Сафаров // Материалы МНПК «Наука в современных условиях: от идеи до внедрения». - Димитровград: Технологический институт - филиал УГСХА, 2010. - С. 60-66.
5. Патент № 129247 РФ Машина для испытания цилиндропоршневой группы на трение и износ / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов., А.А. Глущенко, А.А. Гузяев, А.А. Хохлов, А.С. Егоров - 2012153334/28; заяв. 10.12.2012; опубл. 20.06.2013 Бюл. № 17.

AUTOMATED SYSTEM TRIBOTECHNICAL STUDIES BASED ON FRICTION MACHINE SMC-1

Abramov A.E, Khokhlov A.L., Guzyaev A.A., Zartdinov F.F., Zartdinova F.F., Khokhlov A.A.

Keywords: *automated systems, tribological studies, machine friction, pad, SMC - 1*
The article offers an automated system of tribological investigations on the basis of the machine SMT-1, and developed a 3D model form for fixing the temperature sensors to the board.