

- веществ объектов контроля методом дуальных энергий // Контроль. Диагностика. – 2008. – № 8. – С. 46–52.
9. Liu Y., Sowerby B.D., Tickner J.R. Comparison of neutron and high-energy X-ray dual-beam radiography for air cargo inspection // Applied Radiation and Isotopes. –2008. – Vol. 66. – No. 4. – P. 463–473.
 10. Осипов С.П., Темник А.К., Чахлов С.В. Влияние физических факторов на качество идентификации веществ объектов контроля высокоэнергетическим методом дуальных энергий // Дефектоскопия. – 2014. – № 8. – С. 70–77.
 11. Горшков В.А. Особенности двухэнергетической рентгеновской плотнометрии многокомпонентных объектов // Контроль. Диагностика. –2014. – № 10. – С. 25–30.
 12. Ключев В.В., Соснин Ф.Р., Ковалев А.В. и др. Неразрушающий контроль и диагностика: справочник / под ред. В. В. Ключева. 2-е изд., испр. и доп. М.: Машиностроение, 2003. – 656 с.

Автоматизированный комплекс для проведения триботехнических испытаний конструкционных материалов и смазочных сред

Глиненко Е.В., Пустозёров К.Л.
evg8@tpu.ru

*Научный руководитель: к.т.н., зав. каф. С.Е. Буханченко, каф. АРМ,
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050*

На сегодняшний день проблема трения и износа в различных машинах и механизмах является не разрешенной до конца. Одной из тенденций решения данной проблемы является стремление повысить эффективность и надежность машин. Оценка таких показателей как эффективность и надежность, в свою очередь осуществляется, в основном, путем практических испытаний. Именно с этой целью создан автоматизированный комплекс для триботехнических испытаний конструкционных материалов и смазочных сред.

В работе данного комплекса особое внимание уделено трем основным факторам (давление, скорость скольжения и температура), поскольку именно их наличие приводит к фрикционному разогреву, который определяет условия контактирования трущихся поверхностей: уровень деформирования (упругое, пластическое, микрорезание) на отдельных участках поверхностей, определяющий площадь поверхности фактического контакта, прочность адгезионных связей, условия смазывания и др.



Рисунок 1. Внешний вид АК.

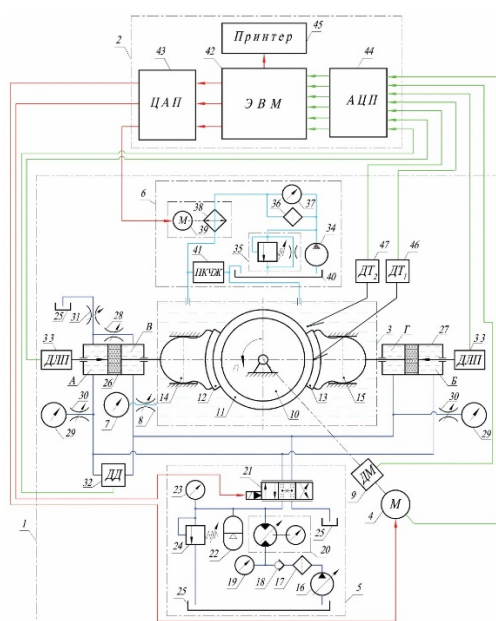


Рисунок 2. Принципиальная схема АК.

На приведенном выше рисунке, рассмотрена конструкция АК, состоящая из двух основных сборочных единиц: машины трения 1 и системы управления 2 (рис. 2). Машина трения 1 включает в себя: проточную камеру 3; электродвигатель постоянного тока привода главного движения 4; систему нагружения 5; систему циркуляции, фильтрации и терморегуляции 6 испытуемой смазочной среды, манометры 7, 19, 23, 29, 37 демпфируемые регулируемые дроссели 8, 30, 31, датчик момента трения 9, ролик 10, контробразец 11, колодки 12 и 13, самоустанавливающиеся шаровые опоры 14 и 15, аксиально-поршневой гидронасос 16, фильтр 17, обратный клапан 18, расходомер 20, гидрораспределитель 21, пневмогидроаккумулятор 22, подпорный клапан 24, гидробаки 25, 40, гидроцилиндр 26 и 27, датчик разности динамических давлений 32, бесконтактный датчик линейных перемещений 33, нерегулируемый шестеренный гидронасос 34, предохранительный клапан 35, фильтр 36, радиатор 38, охлаждаемый электродвигатель 39, прибор контроля чистоты жидкости 41, ЭВМ 42,

преобразователь цифрового сигнала в аналоговый 43, преобразователь аналогового сигнала в цифровой 44, принтер 45 и датчики температуры 46, 47.

Принцип действия диагностического комплекса заключается в следующем: перед началом испытания на выходной конец приводного вала подшипникового узла насаживают ролик, на котором закрепляют контробразец, а колодки устанавливают в шаровые опоры и производят герметизацию камеры. Затем в системе управления посредством персональной ЭВМ формируют начальные и граничные условия проведения испытания: продолжительность испытания, закон изменения частоты вращения контробразца, закон изменения давления в системе нагружения, частота управления скоростью скольжения и нормальной нагрузкой, частота съема информации с датчиков, колебание температуры испытываемой смазочной среды, предельный момент трения испытываемого трибосопряжения. Производят пуск машины трения. Затем осуществляют включение системы циркуляции, фильтрации и терморегуляции испытываемой смазочной среды. В результате, источник циркуляции подает испытываемую смазочную среду под постоянным давлением, величина которого регулируется предохранительным клапаном, на фильтрующий элемент. Вся информация о ходе эксперимента отображается в графическом виде на экране дисплея персональной ЭВМ и записывается отдельным файлом в ее оперативной памяти, который по окончании эксперимента обрабатывается специальным программным продуктом и выдается в виде таблиц и графиков на экране дисплея или распечатывается на бумаге. «Более подробное описание принципа действия установки описано в источнике [1]»

Нагружение испытываемого трибосопряжения может осуществляться в двух режимах: статическом и динамическом. Статическое нагружение испытываемых образцов осуществляют путем создания постоянного по величине давления в полостях нагружения и полостях разгрузки. В динамическом режиме нагружение осуществляют посредством системы нагружения. В результате, созданный автоматизированный комплекс для проведения триботехнических испытаний конструкционных материалов и смазочных сред, позволит производить испытания на надежность и эффективность в автоматизированном режиме работы. К сожалению, нынешняя модель АТС нуждается в доработке. В первую очередь это касается увеличения скорости быстрогодействия, расширения частотного диапазона управления, уменьшения массы и габаритов установки, а также, расширения функциональных возможностей и количества регистрируемых параметров.

Список литературы:

1. Буханченко С.Е. Автоматизированный комплекс для трибодиагностики пар трения вращательного действия в условиях, максимально приближенных к реальным // журнал «Контроль. Диагностика»; 2009. №7.
2. Силин А.А. Трение и его роль в развитии техники. – М: Наука, 1983. – 176 с.
3. А. с. № 1647365 (СССР). Устройство для испытания материалов на трение и износ/ Ю. Н. Дроздов, В. И. Клочихин, В. П. Серговский. Оpubл. в Б. И., 1991, № 17.
4. А. с. № 2073845. Устройство нагружения к машине трения для испытания на трение и износ сопряжения типа вал – колодки/ С. А. Ларионов, А. Б. Пушкаренко. Оpubл. в Б. И., 1997, № 5.