

С. В. ПЕТРОВ

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТРАНСПОРТА»

Гомель, Беларусь

Одна из тенденций, которая наблюдается в современном машиностроении, это использование различных методов поверхностного модифицирования обеспечивающих надежную работу трибосопряжений, в том числе и резинOMETаллических, эксплуатирующихся в сложных условиях трения и изнашивания, действия активных рабочих сред.

Для исследования триботехнических характеристик поверхностно модифицированных резин используются достаточно большое количество методов, реализованных в различных схемах испытаний. Однако большинство из них не позволяют полностью смоделировать реальные узлы трения, в которых используются резиновые уплотнения.

С целью расширить диапазон схем испытаний, было сконструировано приспособление для торцевого трения (рис. 1) с возможностью крепления на машине трения 2070 СМТ-1 (ПО Точмаш Россия). На данном приспособлении можно проводить испытания поверхностно-модифицированных резиновых уплотнений, как со смазочным материалом, так и без.

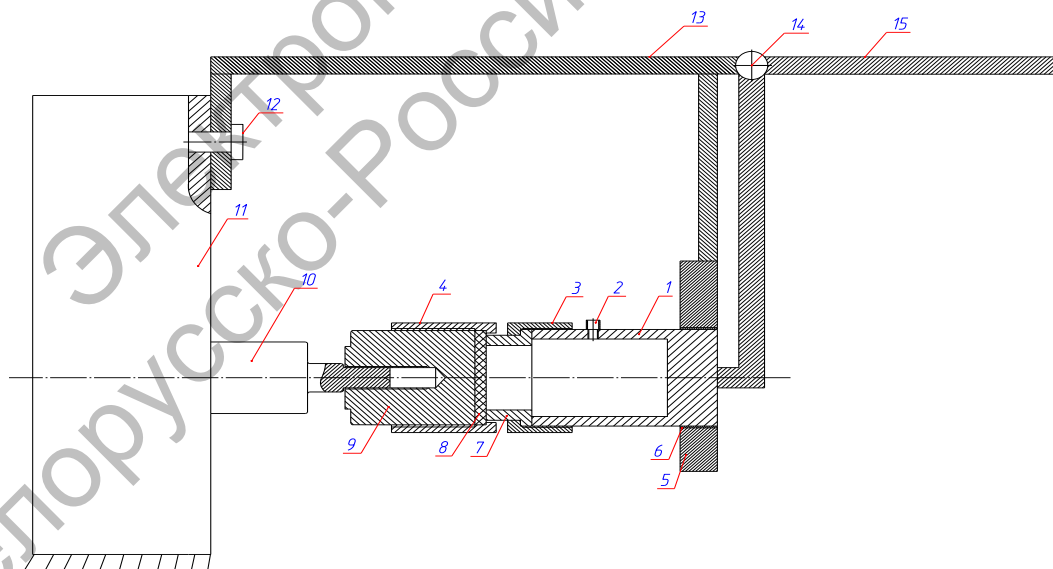


Рис.1. Схема приспособления для триботехнических испытаний резин методом торцевого трения: 1 – стакан, 2 – штуцер, 3 – крышка стакана, 4 – крышка цилиндра, 5, 13 – детали корпуса, 6 – бронзовая втулка, 7 – сменное кольцо, 8 – резиновое уплотнение, 9 – цилиндр, 10 – вал, 11 – машина трения СМТ – 1, 12 – болт крепежа, 14 – шарнир, 15 – рычаг нагружения

Принцип работы приспособления. К резинотехническому изделию 8, закрепленному с помощью крышки 4 на вращающемся цилиндре 9 прижимается торцевой частью сменный полый цилиндрический индентор в виде кольца 7, который в свою очередь жестко соединен со стаканом цилиндрической формы 1. Данное соединение способно совершать только возвратно-поступательные движения по направляющей втулки 6. Нагрузка на индентор передается от рычага 15, закрепленного на корпусе 13 шарниром 14 через стакан. Стакан находится в направляющей бронзовой втулки 6. Втулка расположена в корпусе 13, который крепится болтовым соединением 12 к торцу 11 машины трения СМТ-1. При испытании резинометаллических трибосопряжений со смазочным материалом дополнительно в зону трения может подаваться под давлением масло через штуцер 2.

При испытании на данном приспособлении можно фиксировать следующие параметры: силу трения, которая измеряется с помощью датчика крутящего момента машины трения СМТ-1; температура в зоне трения с помощью термопары, закрепленной в кольце 7; массовый износ резинового уплотнения и сменного кольца; потерю смазочной жидкости во время испытаний.

Для проверки работоспособности данного приспособления были проведены испытания исходных и модифицированных образцов резиновых уплотнений по схеме торцевого трения без смазочного материала. Режимы испытаний: скорость $v = 0,25$ м/с; давление $P = 0,03$ МПа, время $t_{исп} = 90$ мин. Алмазоподобные покрытия наносились на образцы на основе бутадиен-нитрильного каучука с помощью источника плазмы импульсного катодно-дугового разряда с центральным электродом из графита по следующим режимам: количество импульсов $N = 7500$; время нанесения $t = 25$ мин; частота 5 Гц; давление $P = 0,059$ Па.

Результаты испытаний показали, что нанесение АПП приводит к значительному уменьшению коэффициента трения (в 12 раз), интенсивности изнашивания резинового образца (в 17 раз), интенсивности изнашивания контртела (в 16,5 раз), температуры в зоне трения (в 2,7 раз). Полученные результаты совпадают с результатами испытаний, проведенных на других машинах трения.

Таким образом, используя предложенное приспособление для торцевого трения можно с достаточно высокой точностью проводить триботехнические испытания поверхностно-модифицированных резин при наличии смазочных жидкостей и без. Наличие сменного кольца позволяет варьировать скорости трения и давление в зоне трения. При незначительном изменении конструкции данное приспособление можно использовать для испытания манжет.