

сб.: Проблемы надежности и долговечности машин. — Минск, 1973. 2. Х о д о с е в и ч В.Г., Ш е в ц о в А.И. Индукционная наплавка — эффективный способ восстановления изношенных тракторных гильз цилиндров. — В сб.: Машиностроение. — Минск, 1979, вып. 2.

УДК 620.178.1

Н.В. СПИРИДОНОВ, В.С. ИВАШКО,
В.А. ПРОТАСЕВИЧ

УСТАНОВКА ТОРЦОВОГО ТРЕНИЯ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ В ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СРЕДАХ

Правильный выбор материала для изготовления деталей, работающих в сложных условиях коррозионно-механического износа, представляет важную проблему. В настоящее время не существует единых критериев при выборе материала, подвергающегося одновременному действию коррозии и трения. Многофакторные условия эксплуатации деталей, важнейшими из которых являются химическая активность и температура среды, удельное давление и скорость скольжения в зоне трения, требуют предварительных экспериментальных исследований при выборе материала для их изготовления.

Выпускаемые нашей промышленностью машины трения предназначены для испытания материалов в химически нейтральных и малоактивных средах.

Для исследования новых материалов на износостойкость в химически активных средах при различных условиях их эксплуатации с целью разработки рекомендаций по их применению в химической, нефтяной и нефтехимической промышленности на кафедре технологии машиностроения Белорусского политехнического института была создана установка торцового трения (рис. 1). Установка изготовлена на базе настольного вертикально-сверлильного станка и сочетает конструкции двух различных лабораторных установок [1, 2]. Это дает возможность проведения на ней как лабораторных исследований изнашивания материалов в широком диапазоне удельных давлений, скоростей скольжения и температуры на образцах с коэффициентом взаимного перекрытия меньше единицы, так и стендовых испытаний, моделирующих реальные условия эксплуатации пар трения торцовых уплотнений центробежных насосов.

Все детали установки, соприкасающиеся с химически активной средой, выполнены из нержавеющей стали X18N10T. Вращающийся образец 13, вставленный в обойму 11, получает пять различных скоростей скольжения посредством клиноременной передачи 2 от электродвигателя 1. Нагрузка на неподвижный образец 14, закрепляемый в стакане 16, осуществляется гру-

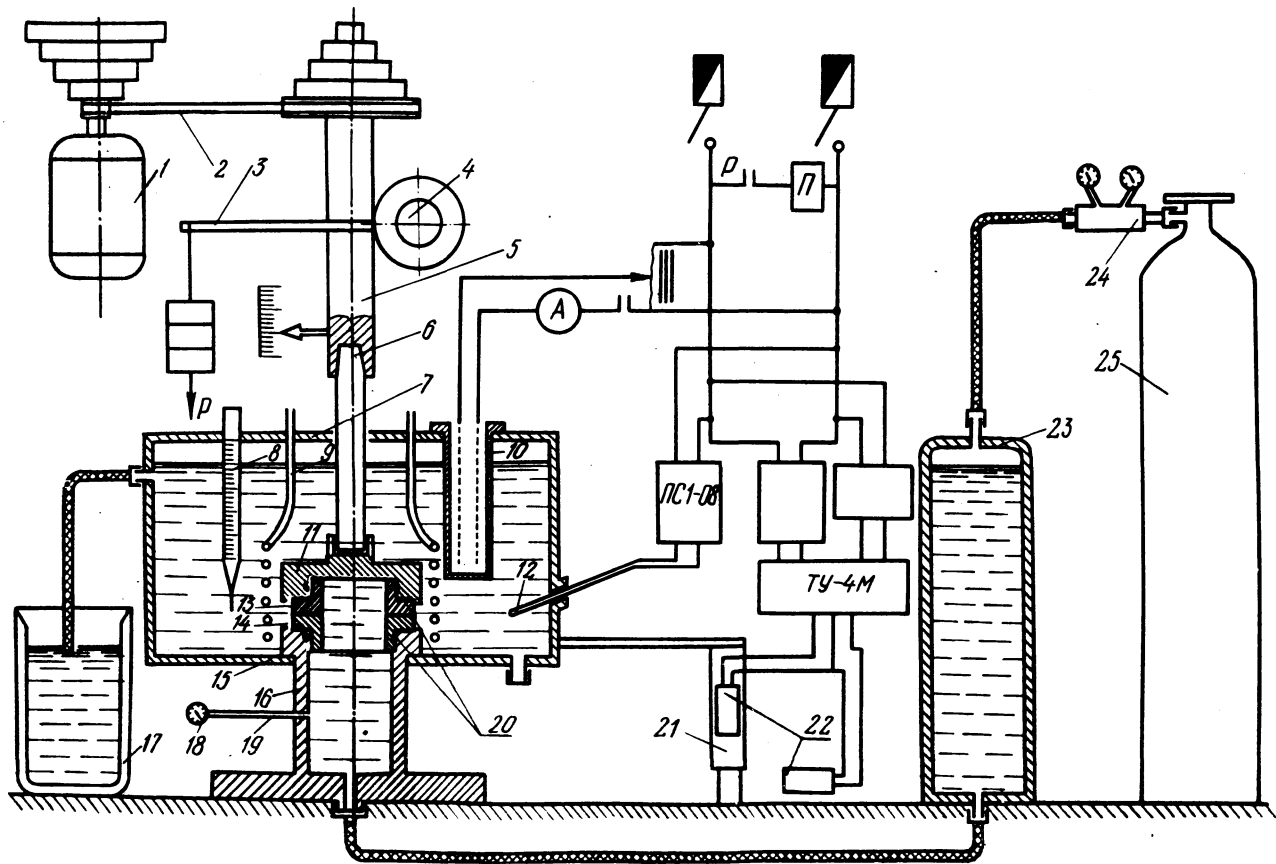


Рис. 1. Установка торцового трения.

зом Р через рычаг 3, шестерню 4 и шпindel-рейку 5. Момент силы трения определяется с помощью тензобалки 21 с наклеенными на нее тензодатчиками сопротивления 22, собранными по мостовой схеме. Момент сил трения отсчитывается по показаниям высокочастотного усилителя ТУ4М или записывается на осциллографе МП02. Для испытания материалов при повышенной температуре в крышку 7 встроены нагреватели 10, поддерживающие посредством термопары 12, потенциометра ПС1-08 и промежуточных реле в ванне 15 постоянную температуру с точностью $\pm 2^{\circ}\text{C}$, которая фиксируется термометром 8.

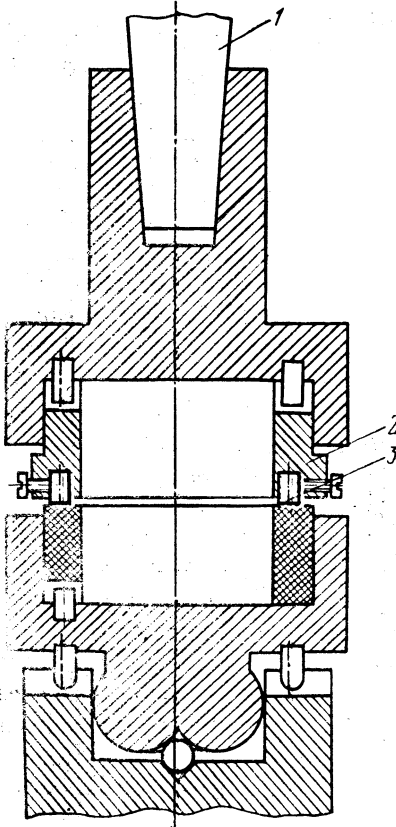


Рис. 2. Узел трения по схеме "Три пальчиковых образца — контртело".

При лабораторных исследованиях изнашивания материалов с коэффициентом взаимного перекрытия меньше единицы образцы изготавливаются в виде пальчиковых 3 и крепятся в державке 2, жестко соединенной со шпинделем 1 (рис. 2). Среда при испытаниях заливается в ванну 15 (рис. 1).

При стендовых испытаниях пар трения торцовых уплотнений вращающийся образец 13 крепится в оправке, шарнирно соединенной со шпинделем 6. Герметичность неподвижных соединений вращающегося образца 13 и неподвижного 14 осуществляется фторопластовыми уплотнительными кольцами 20. Среда заливается в ванну 15 и емкость 23, при этом гидродинамическое контактное давление между поверхностями трения создается сжатым азотом, поступающим из баллона 25. Давление среды (до 25 ати) устанавливается редуктором 24 по показаниям манометра 18, подсоединенного шлангом 19 к машине трения. Змеевиком 9 производится охлаждение торцового

уплотнения. О герметичности уплотнения можно судить по величине утечек через контакт, фиксируемых в мензурке 17.

В электрическую схему привода могут быть включены реле времени и концевой выключатель, отрегулированный на предельно допустимый мо-

мент сил трения, что обеспечивает безопасную работу установки в заданный период испытаний.

Разработанная установка позволяет проводить комплексное исследование материалов в химически активных средах, в том числе испытания по выбору материалов на малых образцах и испытания на натуральных образцах. Установка проста в изготовлении и эксплуатации и позволяет получать стабильные результаты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г а н з С.Н., П а р х о м е н к о В.Д. Установка для исследования антифрикционных свойств материалов в агрессивных средах. — Заводская лаборатория, 1963, т. XXIX, № 6. 2. Г о л у б е в А.И. Уплотнения вращающихся валов. — М., 1963.

УДК 621.762

Ю.А. ВОЛКОВ, А.В. НАГОРСКИЙ,
А.Е. ЖУТОВА, Н.И. БЕЛАЯ

АНАЛИЗ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ТЕРМОЦИКЛИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Среди видов эксплуатационных нагрузок деталей машин термоциклические воздействия занимают особое место. Это обусловлено сложностью механизмов разупрочнения, происходящих в термонагружаемых деталях, а также наличием ряда факторов, противоречиво влияющих на сопротивление термической усталости материалов деталей. Класс деталей, испытывающих в процессе эксплуатации воздействие периодических теплосмен, в современном машиностроении довольно широк. Поэтому понятен интерес исследователей к мерам по борьбе с термической усталостью.

При термических нагружениях деталь испытывает неоднородные температурные деформации, обусловленные наличием температурного градиента по нормали к ее поверхности и являющиеся причиной возникновения температурных напряжений. В наиболее неблагоприятных (жестких) условиях работы находится поверхностный слой детали, температурный градиент и температурный уровень которого при тепловом нагружении обуславливают возникновение термических напряжений, выходящих за пределы упругости материала. Пластически деформированный в фазе нагрева поверхностный слой при последующем охлаждении подвергается упруго-пластической деформации растяжения, действие которой усугубляется снижением пластичности материала с понижением температуры. Многократное упруго-пластическое деформирование поверхностного слоя приводит к его термоусталостному разрушению, наблюдаемому в виде сетки разгарных трещин. Ана-