

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА АБРАЗИВНОЕ ИЗНАШИВАНИЕ

Кудрицкий Я.В.

БПИ

В настоящее время весьма актуальными являются проблемы надежности и долговечности машин и механизмов. Одной из причин, приводящих механизм к отказу является изнашивание его деталей вследствие трения. Разработка методов испытания материалов на изнашивание обусловлена необходимостью достоверного выбора износостойких материалов с целью повышения ресурса машин, механизмов, инструмента. Анализ работ в этой области позволяет отметить большое разнообразие предложений по методикам определения износостойкости материалов. Существует тенденция по приближению условий проведения испытаний к реальным условиям работы определенной детали. Такой подход неизбежно ведет к созданию специальных лабораторных установок для испытания конкретных деталей на износостойкость. Однако, разнообразие деталей значительно превосходит разнообразие видов изнашивания. Следовательно, рациональным будет наиболее точное моделирование определенного вида изнашивания и испытание при выбранных условиях стандартизированных образцов, изготовленных из опытного материала. В настоящее время еще не существует унификации методов испытания материалов на изнашивание, которая наиболее полно описывала бы качественные признаки всех основных видов изнашивания и принципиальные схемы силового нагружения. Систематизация таких данных позволит уточнить условия нагружения и особенности каждого вида изнашивания, а также определить методическую целесообразность набора средств испытаний для оценки износостойкости материалов.

Кроме качественной оценки особенностей отдельных видов изнашивания необходима количественная оценка силовых параметров взаимодействия и выявление особенностей каждого вида изнашивания, что необходимо учитывать при создании обязательных методов оценки износостойкости материалов. Обобщая результаты методических исследований в этой области следует признать, что испытания на изнашивание необходимо в перспективе проводить на единых испытательных машинах, обязательно соблюдая конкретную схему внешнего силового воздействия, т. е. изнашивание при трении скольжения или качения, при ударе, в потоке воздуха или жидкости [1].

Целесообразность научно-исследовательских работ в данной области обусловлена тем, что пока еще не создана рациональная методика и универсальная лабораторная установка для испытания материалов на трение и износ.

Предлагаемая методика позволяет проводить интенсивные испытания материалов на износостойкость при трении скольжения по монолитному абразиву. Это достигается благодаря использованию специально разработанного стенда для испытания материалов на трение и износ. Время одного испытания может быть выбрано произвольно и зафиксировано при помощи регулируемых концевых выключателей. Как показали пробные опыты, достаточно тридцатисекундного цикла, чтобы получить ярковыраженную структуру поверхности трения испытуемого образца, которая образуется при трении скольжения по монолитному абразиву. В целях повышения достоверности получаемых результатов, рекомендуется проводить испытания трех образцов из одинакового материала, чередуя их с эталонными образцами. В качестве эталонов используются образцы, изготовленные из сталей 45, 50 или 65Г, в отожженном или закаленном состоянии, с твердостью рабочей поверхности согласно техническим условиям. Время переустановки одного образца составляет 10 секунд. Таким образом, за 4 минуты можно произвести сравнительные испытания трех образцов из опытного материала и определить среднюю относительную износостойкость этого материала. Величину износа при данной методике рекомендуется выявлять весовым методом.

Разработанный стенд для испытания материалов на трение и износ позволяет испытывать цилиндрические образцы диаметром до 30 мм. Испытанию подвергается торцовая поверхность образца, выполненная из опытного материала методами наплавки, напыления или напрессовки композиционного порошка. Стенд дает возможность испытывать такие образцы при различных скоростях скольжения трущихся поверхностей, с охлаждением и без охлаждения, со смазкой и без нее. Причем, скорость скольжения может быть как постоянной, так и переменной. В качестве контробразцов могут быть использованы шлифовальные круги диаметром до 300 мм. Кроме того, можно проводить испытания пар трения “металл по металлу”, для чего вместо абразивного круга на столик стенда устанавливается металлический диск с поверхностью трения, выполненной из определенного материала. Специальные диски с канавками, заполненными незакрепленными абразивными частицами или гидроабразивными смесями, дают возможность моделировать испытания на трение скольжения по незакрепленному абразиву или в гидроабразивной среде. При помощи набора грузов можно изменять давление на поверхностях трения. Конструкция стенда позволяет определять силу трения скольжения между контробразцами. Пробные испытания опытных материалов на трение и износ показали, что при изменении скорости скольжения между испытуемым образцом и контртелом сила трения скольжения изменяется по определенному закону (рис. 1).

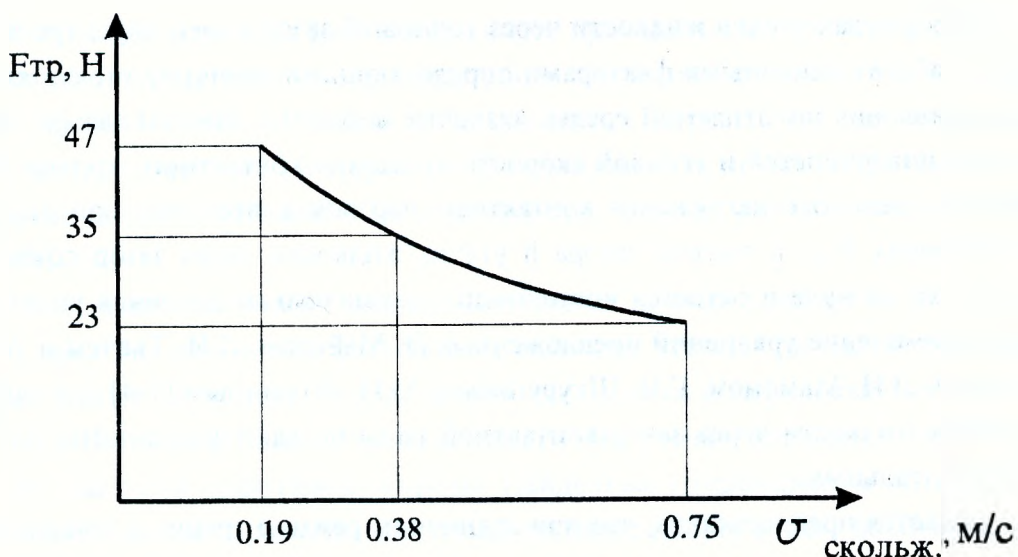


Рис. 1

Следует учесть, что интенсивность изнашивания материалов находится в зависимости от давления на контактных поверхностях, пути трения и в определенной степени от скорости скольжения. Исходя из этого можно оптимизировать диапазон скоростей скольжения, при которых величина износа испытуемого образца будет минимальной. После проведения стендовых испытаний рентгеноструктурным анализом исследуются изменения структуры поверхности трения испытуемого образца.

Таким образом, стенд позволяет получить достоверные результаты испытаний, а также правильно оценить влияние факторов, наиболее значимых в процессе изнашивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Износостойкость сталей и сплавов /В. Н. Виноградов, Г.М. Сорокин. -М.: Нефть и газ, 1994. - 417 с.

УДК 621.891

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ КОНТАКТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ДЕТАЛЕЙ ТОРЦОВОГО ТРЕНИЯ

Мартиновская О.В.

БПИ

Один из важнейших критериев оценки надежности гидросистем – величина утечки. Для уплотнений желательным является граничный режим трения, так как он характеризуется отсутствием утечки жидкости. Толщину жидкостной пленки регулируют за счет приложения нагрузки к паре трения. При граничном трении на величину утечки оказывают влияние как вязкость жидкости, так и ее физико-химические свойства.