

УДК 620.1.05

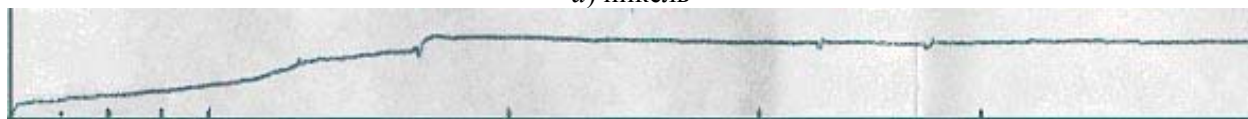
П.Р.Михалев (6 курс, каф. ТТС), А.В.Стукач, к.т.н., доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ АНТИФРИКЦИОННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

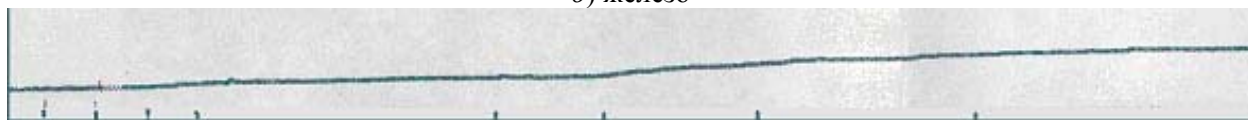
Повышение надежности транспортных и технологических машин в строительстве напрямую связано с повышением износостойкости трибосопряжений. Увеличить продолжительность работы пары трения можно за счет снижения нагрузки, скорости скольжения или за счет правильного подбора материалов трибосопряжения. В этой связи актуальными являются экспериментальные исследования, проведенные в лабораторных условиях.



а) никель



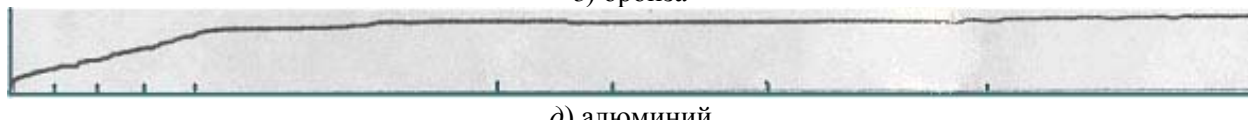
б) железо



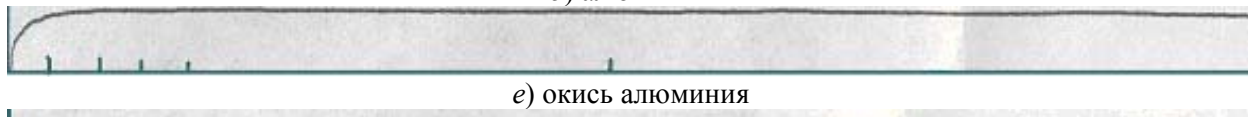
в) медь



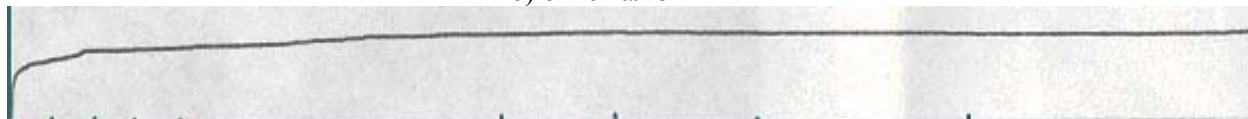
г) бронза



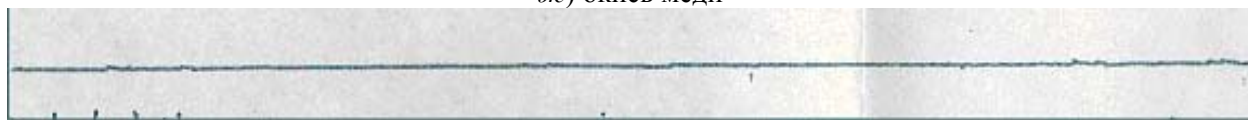
д) алюминий



е) окись алюминия



ж) окись меди



з) ПА – 6/66 (без наполнителя)

Рис. 1. Временные зависимости коэффициента трения для полиамида П – 6/66 с различными наполнителями.

Изнашивание композита, как в прочем и любых других антифрикционных материалов, происходит в том случае, когда напряжения в поверхностном слое превосходят его прочность. Основной механизм изнашивания определяется по соотношению между действующим напряжением и прочностью при данной температуре. Если напряжение ниже предела текучести, то наиболее вероятно усталостное изнашивание. Если напряжения превышают предел текучести, но не превосходят предела прочности, то наиболее вероятно пластическое пропахивание. При этом на поверхности трения под индентором, либо под шероховатостью полимер выдавливается по краям борозд трения. Если напряжения превышают предел прочности, то преобладающим становится абразивное изнашивание, и частицы износа образуются сразу без какого-либо инкубационного периода.

Трение полимеров подчиняется несколько другим законам, чем трение металлов. Так на основании большого количества экспериментальных работ следует, что сила трения для полимеров пропорциональна площади фактического контакта, а у металлов сила трения пропорциональна нагрузке. Установлено, что у полимеров коэффициент трения при увеличении нагрузки незначительно падает. Особенности строения и структуры рассматриваемых материалов, приводят к значительно выраженной резкой зависимости их физико-механических свойств от температуры.

Используя трибометр, описанный в работе [1], был исследован ряд конструкционных композиционных материалов на основе полиамида, используемых в подшипниках скольжения. В качестве наполнителей использовались порошки различных материалов. Цель работы, на данном этапе исследований, состояла в определении предельных давлений, которые может выдержать композит на основе полиамида П – 6/66 для работы в условиях трения. Предельное давление определялось по стабильности коэффициента трения f от времени испытаний. Условие стабильности коэффициента трения

$$df/dt = 0.$$

Максимальное давление, которое в процессе трения не вызывает роста коэффициента трения будет называться предельным.

На рис. 1 показан ход изменения коэффициентов трения для испытанных композитов, содержащих соответствующие материалы.

Для всех рассмотренных композитов с порошками металлов оказалось, что коэффициент трения по сравнению с ненаполненным полиамидом П – 6/66 существенно возрастает (в среднем в 3 раза). Большинство наполнителей не повышают износостойкость. Оказалось, что предельные нагрузки при трении (в среднем в 2 раза) увеличиваются только для композитов содержащих алюминий в виде порошка. Грузоподъемность наполненного композита возрастает, если теплоемкость наполнителя значительно больше, чем матрицы.

Выяснилось, что размеры частиц металла (от 50 мкм до 1мм) не оказывают значительного влияния на коэффициент трения и соответственно на несущую грузоподъемность узла трения. Этому могут быть следующие объяснения. Во - первых, поскольку обнаружена и показана особая роль теплоемкости наполнителя, то потенциально, что на грузоподъемность оказывает влияние общая масса введенного в полиамидную матрицу упрочняющего вещества. Во - вторых, несмотря на разные размеры наполнителя в процессе приработки происходит его дробление на более мелкие фрагменты с последующим равномерным распределением по всей площади дорожки трения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Михалев П.Р. Стенд для изучения процессов трения антифрикционных материалов. XXXII Неделя науки СПбГПУ: Материалы межвузовской конференции Ч. III. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2004. –с.84-86.