

ОЦЕНКА ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА CHESTER METAL SLIDE

Зеленогурский университет

Зелена Гура, Польша

Эпоксидные смолы с наполнителями уже более 30 лет используются в мировой практике при ремонтах машин и механизмов [1, 2 и др.]. Они используются при заполнении пустот в отливках, корпусных деталях, отверстиях для установки подшипников качения и т.д. Однако только в течение последнего времени на рынке появились композиции, пригодные для регенерации деталей машин, работающих в условиях трения скольжения. Как правило, это текучие одно- или двухкомпонентные смолы, которые при смешивании образуют твердый композит. Их трибологические свойства и химический состав, как правило, неизвестны и требуют проведения соответствующих исследований.

В ряде работ [3, 4 и др.], посвященных прежде всего композитам фрикционного назначения, рассмотрены в основном особенности наполнителей – металлических, минеральных и органических, которые при смешивании со смолой формируют требуемые физико-химические, прочностные и трибологические свойства материала.

Благодаря наполнителям можно существенно повысить прочность материала, снизить коэффициент линейного расширения, повысить сопротивление изнашиванию. Объем и разновидность наполнителя зависят от назначения и условий использования композита. Значимость эффекта, который наполнитель может обеспечить, зависит, прежде всего, от его физико-химических свойств и условий взаимодействия на границе раздела фаз смола – наполнитель.

Одним из наиболее распространенных композиционных материалов является двухкомпонентная эпоксидная смола Chester Metal Slide на базе гранул металла, применяемая в виде быстротвердеющей пасты. Она используется при восстановлении поверхностей пуансонов скольжения, опорных подшипников шпинделей, направляющих скольжения, низкоскоростных подшипников скольжения, работающих с невысокими нагрузками и т.п.

Ниже приведены результаты исследований трибологических характеристик данного композита, в первую очередь, силы сопротивления трению, температуру в зоне трения и износ.

Исследовались закономерности трения пар композит Chester Metal Slide/сталь 45 и сталь NC10 HRC 61 (аналог стали У10)/сталь 45 на приборе Т0-5 в условиях

соединения ролик-колодка. Исследования проводились в два этапа. Первый этап (приработка) осуществлялся при следующих условиях:

- 1) нагрузка 30 Н в течение 30 с при последовательно возрастающих частотах вращения – 60, 120, 180 и 240 об/мин;
- 2) нагрузка 60 Н в течение 30 с при последовательно возрастающих частотах вращения – 60, 120, 180 и 240 об/мин;
- 3) нагрузка 90 Н в течение 30 с при последовательно возрастающих частотах вращения – 60, 120, 180 и 240 об/мин.

На втором этапе процесс трения осуществлялся в течение 1 ч при нагрузке 60 Н и частоте вращения 180 об/мин.

В качестве смазочного материала использовалось машинное масло L-AN 68.

На рис. 1 приведены результаты исследования сил трения указанных выше соединений при разных нагрузках и скоростях. При каждой из нагрузок сила трения композита Chester Metal Sidle меньше. В процессе приработки силы трения несколько уменьшаются по мере возрастания частоты вращения образца.

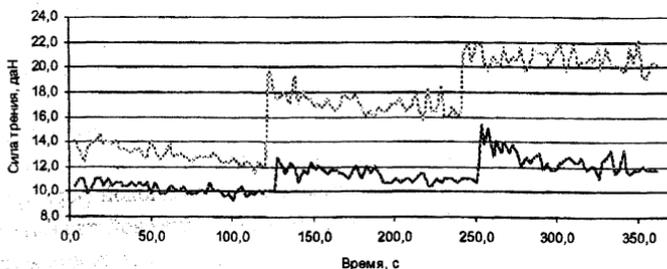


Рис. 1. Изменения силы трения за период приработки для композита Chester Metal Sidle (чёрный цвет) и стали NC10 (серый цвет)

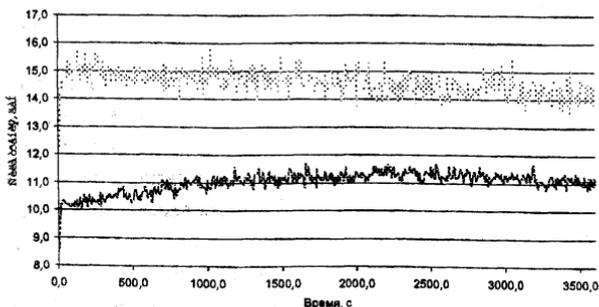


Рис. 2. Изменения силы трения в течение 1 ч работы для композита Chester Metal Sidle (чёрный цвет) и стали NC10 (серый цвет)

Рис. 2 показывает изменения сил трения в исследуемых соединениях для заданных условий работы. В этом случае силы трения композита также меньше; коэффициент трения для стали NC10 составляет $\sim 0,24$, а для композита $\sim 0,18$.

Из рис. 3 следует, что на первом этапе работы узла трения его температура примерно постоянна. Для пары с участием композита Chester Metal Slide она возрастает после 15 мин работы.

О более благоприятных трибологических свойствах композита свидетельствуют результаты исследования износа образцов из стали 45 (рис. 4).

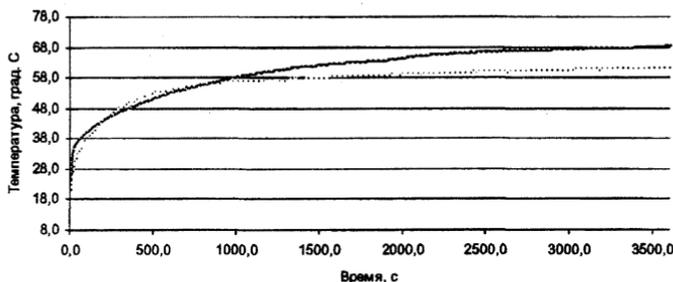


Рис. 3 Изменения температуры в зоне трения в течение 1 ч работы для композита Chester Metal Slide (черный цвет) и стали NC10 (серый цвет)

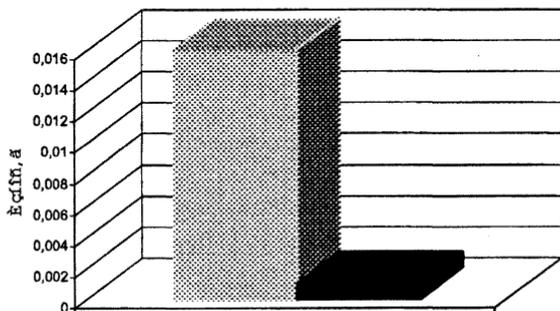


Рис. 4. Износ пар трения композит/сталь 45 и сталь NC10/сталь 45

Таким образом, выполненные исследования показали, что композиционный материал Chester Metal Slide характеризуется весьма высокими трибологическими свойствами – низким коэффициентом трения, меньшим износом по сравнению со сталью

NC10 HRC 61, что позволяет рекомендовать его для регенерации поверхностей трения подшипников скольжения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sikora R. Tworzywa epoksydowe w naprawie maszyn. Warszawa: WNT, 1971. – 165 s. 2. Miktek C., Raczkowski D., Szutkowska M.: Chester Molecular. Warszawa: WNT, 1998. – 125 s. 3. Janecki J.: Materiały epoksydowo-metaliczne do regeneracji i naprawy elementow maszyn. Radom: Wyd. MCNEMT, 1977. – 183 s. 4. Dasiewicz J., Janecki J., Pawelec Z. Wpływ temperatury otoczenia wkład tarcia na właściwości tribologiczne kompozytów metaloorganicznych// Tribologia. –1999. –№ 6. –s. 783– 792.