

ВЛИЯНИЕ СМАЗКИ НА АНТИФРИКЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ЧУГУНА ПОСЛЕ ОБКАТКИ

Зеленогурский университет

Зелена Гура, Польша

Проведенные ранее исследования [1 – 4] показали, что одним из важнейших факторов, определяющих эксплуатационные свойства деталей машин, в том числе и антифрикционные, является технологическое состояние их поверхностного слоя (ТПС), который формируется в процессе обработки на окончательных ее операциях. Одним из способов окончательной обработки является обкатка поверхностей, которая способствует образованию требуемых геометрических свойств поверхности, таких, как невысокая шероховатость поверхности с высокими градиентами опорной кривой поверхности профиля, а также физико-механических свойств поверхностного слоя, таких, как мелкозернистая структура, ее упрочнение и образование остаточных сжимающих напряжений [1 – 3].

Состояние ТПС зависит от многих факторов:

обрабатываемого материала;

вида обработки (статическая, динамическая, осциллирующая);

конструкции инструмента;

элементов режима обкатки;

других факторов.

На сколько подробно исследовано влияние указанных факторов на состояние поверхностного слоя, настолько мало исследований, касающихся влияния смазочных материалов результаты обработки. Принято считать, что чугун может подвергаться обкатке без применения смазки (всухую), а сталь – с применением смеси керосина и смазывающей жидкости.

В данной работе обращено внимание на процессы трения и изнашивания обкатанных деталей, в поверхностный слой которых внесены добавки, повышающие смазочные свойства масел, такие как оксиды, фосфорные и серные добавки и другие. Формирующийся в присутствии таких добавок поверхностный слой характеризуется полезными антифрикционными свойствами. Добавки, введенные в поверхностный слой при обкатке, в процессе эксплуатации должны активизировать и улучшать условия смазки трущихся поверхностей.

Целью исследований являлось определение того, как и какой степени оказывают влияние различные смазочные материалы на трибологические ха-

рактеристики (коэффициент трения и характер изнашивания) чугуна, обкатанного дисковыми роликами.

Исследования проводились на сфероидальном феррито-перлитном чугуне твердостью ~230 НВ следующего химического состава: 3,20% С, 0,329% Мn, 1,941% Si, 0,016% Р, 0,005% S. Обкатка осуществлялась на токарно-винторезном станке TUD-50 специальным инструментом – роликом диаметром $\varnothing 50$ мм с радиусом закругления 20 мм. В качестве смазывающего средства использовались масла или смазочные средства:

машинное масло типа SN 150 без добавок;

силиконовое масло TITAN CFE 1040 MC, которое в пакете добавок содержит, в частности, сульфид молибдена;

препарат химического воздействия MOTOR-LIFE;

препарат на базе мягких металлов R-2000.

Трибологические исследования проводились на машине трения Т-05 на парах трения обкатанный ролик – колодка (стальная плоская твердостью 60 HRC) со смазкой маслом SN 150. Исследования проводились в два этапа:

этап I – притирка на 4 различных частотах вращения (60, 120, 180, 240 об/мин) и силах давления 30 и 60 Н в течение 30 с;

этап II – основные исследования (без демонтажа трущихся пар) при частоте вращения 180 об/мин и силе давления 60 Н в течение 1 ч.

Результаты исследований силы трения на поверхности, обкатанной в присутствии различных смазочных материалов, приведены на рис.1.

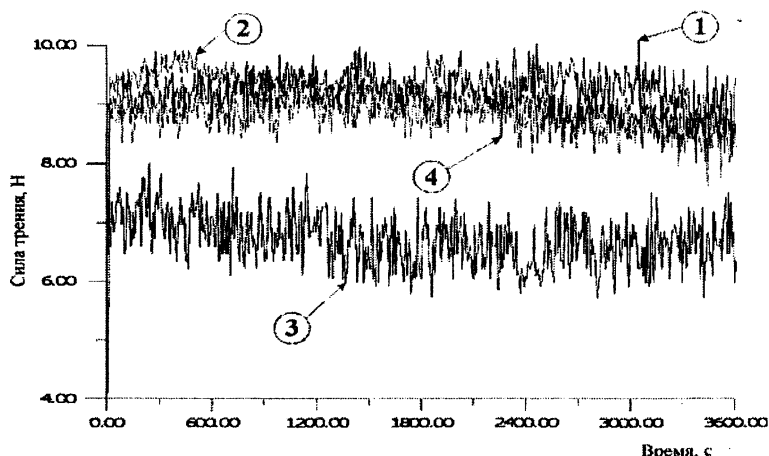


Рис.1. Изменение силы трения упрочненного обкаткой чугуна в присутствии:

- 1) масла SN 150; 2) силиконового масла TITAN CFE 1040 MC;
- 3) смазки R-2000; 4) смазки MOTOR-LIFE

Из рисунка видно, что наименьшее сопротивление движению имеет место на поверхности, обкатанной в присутствии смазки R-2000, а также в случае ис-

пользования препарата MOTOR LIVE, и в дальнейшем – при смазке силиконовым маслом TITAN CFE 1040 MC.

Наихудшие результаты получены на обкатанной поверхности в присутствии базового масла SN 150. Следует заметить, что различие в характере изменения кривых сил трения для исследованных смазочных сред 1, 2, 3 незначительно.

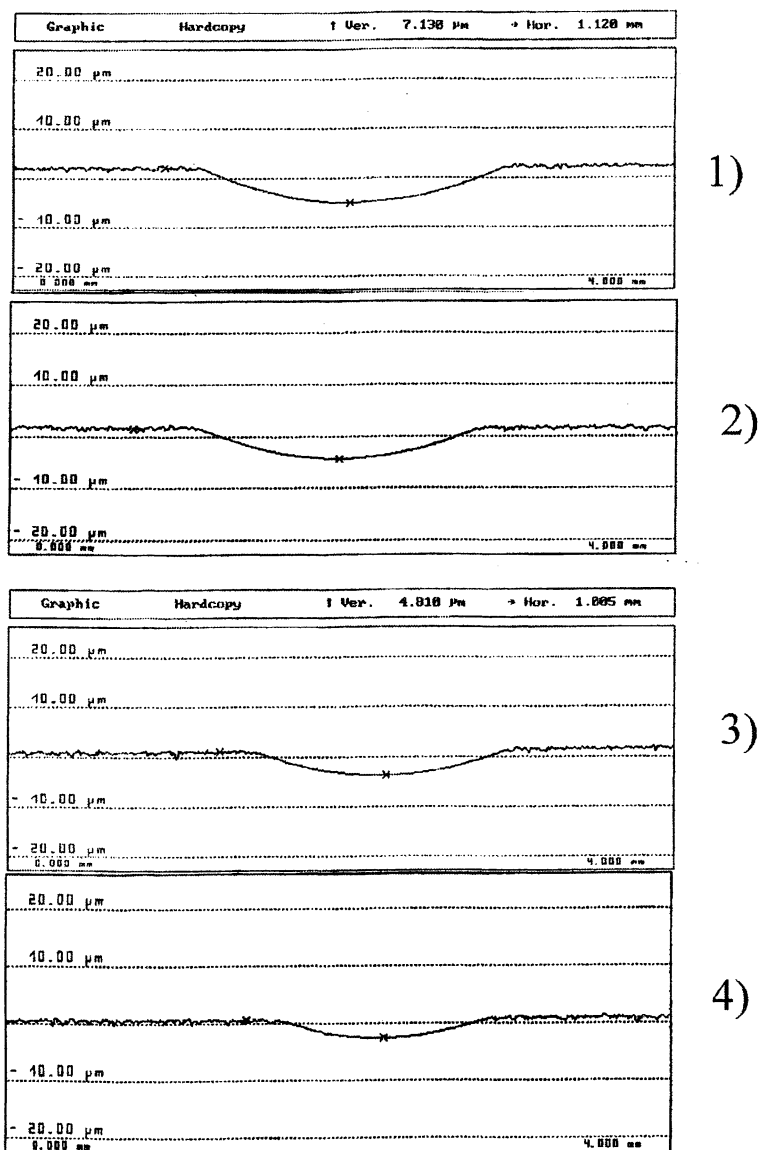


Рис.2. Характер износа колодок, работающих в паре с обкатанной чугуновой поверхностью в присутствии: 1) масла SN 150; 2) силиконового масла TITAN CFE 1040 MC; 3) смазки R-2000; 4) смазки MOTOR-LIFE

На рис.2 заметно некоторое различие в формировании поверхности, от которой зависит степень сопротивления изнашиванию. Наименьший износ наблюдался на обкатанной поверхности при использовании препарата MOTOR-LIFE, повышение износа наблюдалось при использовании препарата R-2000 и силиконового масла TITAN CFE 1040 MC. Наибольший износ был отмечен на поверхности, смазываемой маслом SN 150.

Отмеченное изменение силы трения можно объяснить влиянием смазывающего средства в процессе обкатки. Смазка, благодаря присутствию присадок, в результате сорбции физической или химической модифицирует поверхностный слой. Следует заметить, что смазывающее средство, используемое в процессе обкатки, выделяется из поверхностного слоя чугуна в процессе трения, что дополнительно активизирует смазывающие свойства и способствует улучшению свойств антифрикционных.

Таким образом, проведенные исследования указывают на целесообразность применения присадок и других эксплуатационных препаратов в процессе обкатки чугуна. Посредством модификации поверхностного слоя улучшаются трибологические характеристики узла трения – уменьшается коэффициент трения, а также увеличивается износостойкость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Gierzyńska M. Konstytuowanie warstwy wierzchniej systemu tribologicznego. Materiały VIII Sympozjum Tribologicznego. Poznań, 1977. 2. Laber St. Analiza współzależności pomiędzy stanem warstwy wierzchniej a właściwościami użytkowymi żeliwnych elementów maszyn obrabianych nagniataniem. Zielona Góra: WSIInż, 1985. 3. Przybylski W. Obróbka nagniataniem – technologia i oprzyrządowanie. Warszawa: WNT, 1979.

УДК 531.1:621.01]:681.3 (075.8)

Носов В.М.

ВОЗМОЖНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МАШИН И ТИПОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Бурное развитие вычислительной математики и ее программной реализации на персональных компьютерах (ПК) привели к созданию принципиально