

мообразования не исключает проведения экспериментальных исследований, подтверждающих возможность получения изделий/деталей с требуемым качеством выбранным методом/способом формообразования.

Формализованный выбор методов формообразования для деталей широкой номенклатуры может быть достаточно легко автоматизирован и может войти составной частью в САПР/АСТПП.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов А.И. Перспективы технологии машиностроения.– М.: Наука, 1992.– 183 с.
2. Дунаев И.М., Смоленцев В.П. Новое в типизации процессов механической обработки.– М.: Машиностроение, 1989.– 48 с.
3. Мисевич В.С., Климентьев А.Л., Гришаев А.Н., Кузьменков С.М. Общий алгоритм связи деталей и технологических процессов // Сб. статей XXX научно-технической конференции «Совершенствование технологических процессов и организации производства в легкой промышленности и машиностроении» / Витебский гос. технологический ун-т.– Витебск, 1997.– С. 114–116.
4. Климентьев А.Л. Общий алгоритм связи деталей и технологических процессов // Материалы международной 52-й научно-технической конференции профессоров, преподавателей, научных работников, аспирантов и студентов БГПА «Технические ВУЗы – Республике»: В 7 частях. / Белорусская гос. политехническая академия.– Мн., 1997.– Ч. 2.– С. 11.

УДК 621.787

А.Лабер, С.Лабер

ВЛИЯНИЕ СМАЗОЧНОГО ВЕЩЕСТВА НА ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СФЕРОИДАЛЬНОГО ЧУГУНА ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ППД

*Политехника Зеленогурска
Зелена Гура, Польша*

Одним из основных факторов, влияющих на эксплуатационные свойства деталей, в том числе трибологические, является состояние их поверхностного слоя, который формируется в процессе обработки, в первую очередь, финишной и упрочняющей [1, 2]. Поверхностное пластическое деформирование (ППД) обеспечивает формирование благоприятной топографии поверхности (низкой шероховатости, значительных градиентов относительной опорной длины профиля t_{20} и t_{50}), а также физико-механических свойств поверхностного слоя (измельчения зерен микроструктуры, наклепа, остаточных напряжений сжатия).

Состояние поверхностного слоя зависит от целого ряда факторов, в том числе от свойств обрабатываемого материала; характера обработки (статическая, динамическая, осцилляционная); типа и конструкции инструмента; режимов обработки и т. д.

В научно-технической литературе подробно рассмотрено влияние упомянутых выше факторов на состояние поверхностного слоя, однако крайне мало сведений о роли смазочного вещества. Традиционно рекомендуется обрабатывать чугун без использования СОЖ, а сталь – с СОЖ в виде смеси масла и керосина.

Ниже представлены результаты исследований закономерностей трения и изнашивания деталей, подвергнутых ППД, в поверхностные слои которых в результате обработки имплантированы вещества, повышающие смазочные свойства масел: соединения на основе оксидов, сульфидов, фосфидов и др. Сформированный поверхностный слой (рис. 1) должен характеризоваться благоприятными трибологическими свойствами. Это обусловлено тем обстоятельством, что имплантированные присадки в процессе эксплуатации активно воздействуют на условия смазывания трущихся поверхностей.

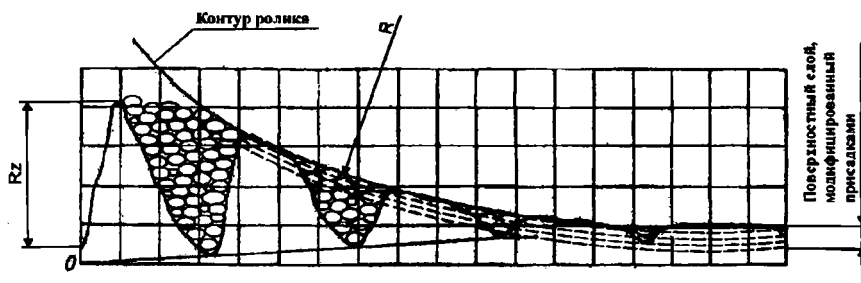


Рис. 1. Схема модификация поверхностного слоя эксплуатационными присадками в процессе ППД

Целью представленной работы было выяснение закономерностей влияния смазочного вещества (масло, присадка) на трибологические характеристики (коэффициент трения и интенсивность изнашивания) обработанной поверхности детали после ППД (обкатки роликом). Исследования выполнялись на деталях из серого чугуна со сфероидальной ферритно-перлитной структурой и твердостью HB ~ 230. Химический состав чугуна: 3,20% С, 0,329% Mn, 1,941% Si, 0,016% P и 0,005% S. Обработка ППД выполнялась на токарном станке TUD-50 с помощью специального устройства, основанного на принципе обкатывания вала роликом. Диаметр ролика 50 мм, радиус округления 20 мм. В качестве смазочных веществ и присадок использовались:

- чистое (без каких-либо присадок) масло SN 150;

- моторное масло TITAN CFE 1040 MC, в котором в качестве универсальной присадки находится 3% дисульфид молибдена;
- препарат R-2000 (100%) на базе мягких металлов с антифрикционным действием (меди и свинца);
- препарат MOTOR-LIFE (100%) химического принципа действия.

Трибологические исследования выполнялись на приборе Т-05. В качестве трущегося тела использовались кольца из чугуна, подвергнутого ППД, в качестве контроля – плоские стальные колодки твердостью 60 HRC (~61 HRC). В качестве смазочного вещества во всех случаях использовалось масло SN 150. Исследования выполнялись в два этапа: 1 – приработка с частотами вращения 60, 120, 180 и 240 об/мин (линейная скорость соответственно $v = 9,42$ м/мин; 18,84 м/мин; 28,26 м/мин; 37,68 м/мин) и силах прижима 30 и 60 Н в течение 30 с; 2 – непрерывное трение с частотой вращения 180 об/мин ($v = 28,26$ м/мин), силой прижима 60 Н в течение 1 ч.

Результаты исследований трибологических свойств поверхностей, подвергнутых ППД в присутствии различных смазочных веществ, приведены на рис. 2, 3. Установлено, что наилучшими смазочными свойствами (минимальное сопротивление движению) характеризуются поверхности, сформированные в присутствии присадки MOTOR LIVE, несколько более низкими – в присутствии моторного масла TITAN CFE 1040 MC. Наихудшие результаты зафиксированы при использовании масла SN 150. Следует отметить, что различия в силах трения для смазочных материалов типов 1, 2, 4 (см. рис. 2) незначительны.

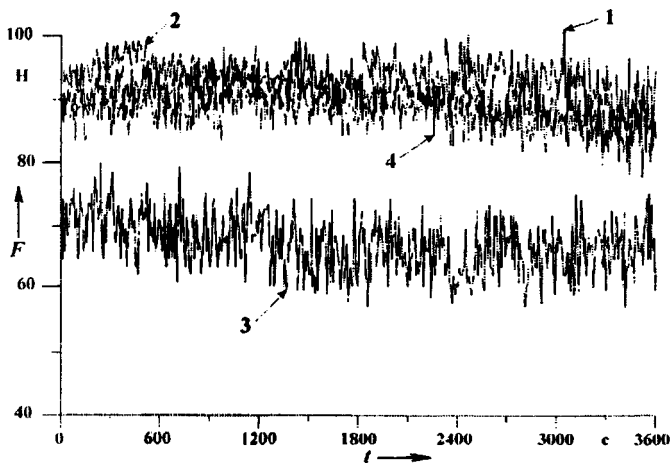


Рис. 2. Характер изменения сил трения на поверхности чугунного образца, подвергнутого ППД с использованием: 1 – масла SN 150; 2 – моторного масла TITAN CFE 1040 MC; 3 – препарата R-2000; 4 – препарата MOTOR-LIFE

Сопrotивление поверхности абразивному изнашиванию также значительно зависит от условия смазывания в ходе ППД (рис. 3). Минимальный износ контргрела зафиксирован при использовании препарата MOTOR LIVE, затем следуют препарат R-2000 и моторное масло TITAN CFE 1040 MC. Наибольший износ имеет место при использовании масла SN 150.

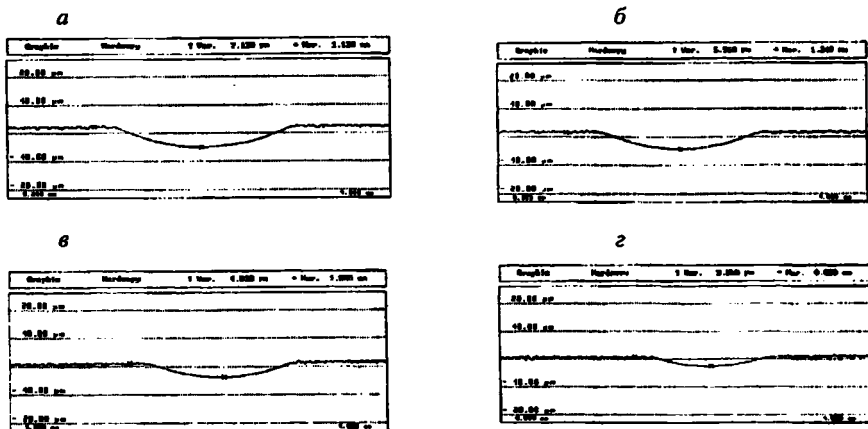


Рис. 3. Характер изнашивания контргрел, взаимодействующих с упрочненными поверхностями, в присутствии: а – масла SN 150; б – моторного масла TITAN CFE 1040 MC; в – препарата R-2000; з – препарата MOTOR-LIFE

Рассмотренный выше характер изменения сил трения обусловлен ролью смазочного вещества в процессе ППД. Это вещество, благодаря действию процессов адсорбции и хемосорбции смазочных присадок, модифицирует поверхностный слой обработанной детали (см. рис. 1). Смазочное вещество в ходе ППД проникает в поры чугуна, которые становятся своего рода емкостями используемого смазочного материала. Он активизируется в процессе работы деталей, улучшая трибологические характеристики узлов трения.

Проведенные исследования показали целесообразность использования присадок при ППД чугуна, а возможно, и стали. В результате модифицирования поверхностного слоя улучшаются трибологические характеристики узлов трения – снижаются коэффициент трения и интенсивность изнашивания трущихся поверхностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Laber St. Analiza wzpolzalnosci pomiedzy stanem warstwy wierzchniej a wlasciwosciami uzytkowymi zeliwnych elementow maszyn obrabianych nagniataniem.

УДК 621.9

С.Лабер

ВЛИЯНИЕ СОЖ НА СИЛЫ РЕЗАНИЯ И ИЗНОС СВЕРЛ ПРИ СВЕРЛЕНИИ СТАЛИ

*Политехника Зеленогурска
Зелена Гура, Польша*

Качество обработанных поверхностей, в том числе полученных сверлением, в значительной степени определяет работоспособность деталей. Оно зависит от свойств обрабатываемого материала, режущего инструмента, режимов резания и прочих условий обработки.

В процессе обработки СОЖ способствует отводу теплоты из зоны резания и снижению трения на контактных площадках. Последнее обстоятельство связано с присутствием в СОЖ смазочных присадок. В результате процессов адсорбции и хемосорбции присадки образуют на трущихся контактных поверхностях инструмента и детали смазочные пленки, которые предотвращают возникновение металлических (адгезионных) связей. Кроме того, благодаря малой прочности на сдвиг они снижают коэффициент трения на площадке контакта и интенсивность изнашивания инструмента. Использование СОЖ с улучшенными смазочными свойствами способствует также снижению количества образующейся теплоты.

Смазочные свойства СОЖ зависят от качества и количества находящихся в ней присадок. Как правило, используются присадки типа EP (Extreme Pressure), содержащие вещества, легко вступающие в химические реакции с обрабатываемым материалом, особенно в условиях высоких давлений и температур, имеющих место в зоне резания. В качестве таких присадок используются соединения серы, фосфора, хлора и др. Под действием высоких давлений и температур они разлагаются на простые соединения либо ионы S^- , Cl^- , P^- , взаимодействующие с материалами инструмента и детали.

Правильно выбранная присадка должна полностью разлагаться в зоне резания, а продукты разложения вступать в соединения с металлом. В этом случае обеспечивается максимальный смазочный эффект при минимальной коррозии обрабатываемого материала и инструмента.

В последнее время для модифицирования смазочных материалов, в том числе и СОЖ, используются присадки химического действия, в том числе MotorLife. Автором были выполнены исследования процессов трения в различных условиях [1, 2, 4],