

систем на основе создания условий для самоорганизации технологических процессов и объектов // Доклады АН Беларуси.- 1996. - Т. 40, № 1. - С. 118 - 121. 8. Ящерицын П.И., Кожуро Л.М., Хейфец М.Л. Гибкий производственный модуль для комбинированной электромагнитной и термомеханической обработки изделий // Вестник машиностроения. - 1996. - № 3. - С. 33 - 36.

УДК 621.789-977

Г.Я. Беляев, Н.А. Сакович

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ В ЗОНЕ ТРЕНИЯ МЕТАЛЛОПОКРЫТИЙ, УПРОЧНЕННЫХ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

Сопротивление изнашиванию трущихся поверхностей зависит в значительной степени от их способности удерживать слой смазки, который разделяет поверхности трения. Прочность же граничного слоя смазки обусловлена природой материалов трущихся поверхностей и природой самого смазывающего вещества, а также количеством входящих в сплав легирующих элементов.

Электропроводность контакта трущейся металлической пары исключительно чувствительна к наличию в зоне трения поверхностных пленок различной природы: адсорбционных, окисных, смазочных и др.[1,2]. С учетом этого в исследовательской практике разработаны и используются методы оценки состояния поверхности раздела по параметрам контактной электропроводности, чаще всего омическому сопротивлению. Достоинством таких методов, называемых обычно «электрическими», являются высокая чувствительность, получение информации непосредственно из зоны трения, возможность автоматизации эксперимента. Наиболее широкое применение электрические методы получили для диагностирования сопряжений при трении со смазкой. С учетом этого для определения прочности граничного слоя при граничном трении нами был применен электрический способ измерения.

Поверхности трения, воспринимающие усилия, состоят из участков: металлического контакта; участков, покрытых тонкой пленкой, пропускающих ток благодаря туннельному эффекту; участков, покрытых мономолекулярными пленками, играющих роль изоляторов. В связи с этим, чем выше способность трущихся поверхностей удерживать граничный слой смазки, тем больше омическое сопротивление в зоне скользящего контакта. Это явление и было положено в методику исследования спо-

способности удержания граничных слоев смазки образцов, наплавленных и упрочненных поверхностной высокотемпературной термомеханической обработкой (ПВ ТМО).

Исследование омического сопротивления в зоне трения проводилось одновременно с исследованием триботехнических свойств металлопокрытий, упрочненных, ПВ ТМО [3].

Для определения способности удержания граничных слоев смазки упрочненных образцов в узел трения машины СМТ-1 введено изолирующее устройство, позволяющее изолировать контртело от корпуса. Для создания электрической цепи от вращающегося шпинделя с закрепленным на нем образцом и контртелом был применен ртутный токосъемник. Измерение омического сопротивления производилось с помощью приборов М246 и М218.

Исследования проводилось при скорости скольжения 1,57 м/с и давлении от 4,9 до 24,5 МПа. Результаты исследований приведены на рис. 1.

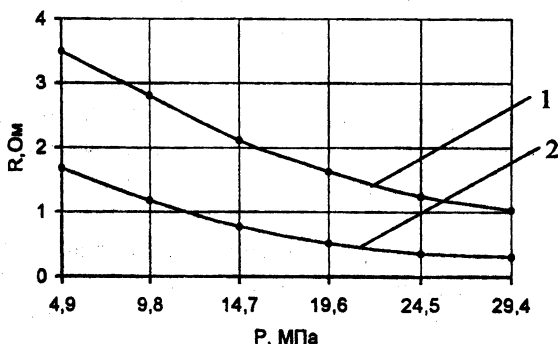


Рис. 1 Зависимость омического сопротивления от величины давления в месте контакта: 1 — наплавка + ПВ ТМО; 2 — наплавка + закалка

Как видно из приведенных данных, омическое сопротивление в зоне трения для всех испытываемых пар с увеличением давления уменьшается. Это, очевидно, связано с возрастанием контактирующих пятен, а также уменьшения толщины граничных слоев смазки. Причем, интенсивность уменьшения омического сопротивления в зоне трения пар наплавка + закалка — чугун больше, чем у пар наплавка + ПВ ТМО — чугун.

Таким образом, в результате ПВ ТМО металлопокрытия омическое сопротивление в зоне скользящего контакта будет выше, чем у закаленного покрытия, что в конечном итоге сказывается на увеличении износостойкости, упрочненных ПВ ТМО поверхностей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кончиц В.В. Электропроводность точечного контакта при граничной смазке // Трение и износ. - 1991. - Т.12, №2. – С.267-277.
2. Кончиц В.В. Электропроводность точечного контакта при граничной смазке // Трение и износ.- 1991. - Т.12, №3. – С.465-475.
3. Беляев Г.Я., Сакович Н.А. Триботехнические свойства металлопокрытий, упрочненных поверхностной термомеханической обработкой // Машиностроение. – Мн., 2000. – Вып.16 – С.149-153.

УДК 621.789-977

Г.Я. Беляев, Н.А.Сакович

### ВЛИЯНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ МЕТАЛЛОПОКРЫТИЯ

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь*

Повышение прочности металлопокрытий при поверхностной высокотемпературной обработке (ПВ ТМО) определяется структурными изменениями, происходящими во время осуществления самой операции упрочнения и их стабильностью при последующих операциях термо- и механообработке. При осуществлении ПВ ТМО путем обкатки цилиндрической поверхности продольно перемещающимися роликами [1] было изучено влияния процесса на микро - и субмикроструктуру металлопокрытия следующего химического состава: С-0,51%, Cr-2%, Mn-0,91%, Si-0,46%.

Установлено, что мартенситная структура металлопокрытия в результате ПВ ТМО несколько измельчена по сравнению с высокочастотной закалкой. Однако трудно установить количественную закономерность в изменении микроструктуры в зависимости от режимов ПВ ТМО. Аналогичная картина была зафиксирована при определении твердости и микротвердости, которые после ПВ ТМО несколько увеличиваются. Указанные параметры в условиях термомеханической обработки, по-видимому, не являются решающими для характеристики состояния материала. Определяющим для понимания природы упрочнения в результате ПВ ТМО является факт наклепа аустенита [2] в результате пластической деформации, изменение формы и размеров зерен аустенита, преобразование структуры, наследственная передача дислокационной структуры деформированного аустенита образующемуся при закалке мартенситу. После ПВ ТМО наблюдается значительное измельчение аустенитных зерен и искажение их границ. Эти изменения происходят в результате смещения частей аустенитных зерен при пластической деформации по плоскостям скольжения, а также в ре-