такта и условиями нагружения. Для трибоматериалов свойства пограничного слоя определяются механическими и теплофизическими свойствами, уровнем и природой напряжений, направлением и характером перемещений. Следовательно, для любой трибосистемы процессы в пограничном слое можно описать системой уравнений.

Для нормальной работы, например, системы вал – подшипник пограничный слой должен обладать служебными свойствами, которые являются функциями системы уравнений, т.е. определяются уровнем внешних воздействий, геометрией контакта и напряжениями в пограничном слое. Взаимосвязи напряжений определяются законами упругого и пластического деформирования с учетом природы материалов. Следовательно, описание реакций пограничного слоя возможно закономерностями механических процессов, а управление трением и изнашиванием возможно конструкторско-технологическими методами на основе аналитических решений.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА БЕЗВЕРШИННОГО ТОЧЕНИЯ

Сорокин Н.В.

Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: sorokin-nv2013@yandex.ru

В технологической практике часто требуется проводить чистовое точение протяжённых поверхностей, обеспечивая надлежащие параметры шероховатости и волнистости при высокой производительности. С целью уменьшения высоты неровностей на обработанных поверхностях вынужденно прибегают к снижению скорости подачи, что приводит к увеличению основного времени.

Один из методов высокопроизводительной чистовой токарной обработки основан на применении безвершинных резцов, режущая кромка которых в плоскости резания наклонена к оси заготовки на угол λ, а в плане составляет с ней угол φ, чаще всего равный нулю. В контакте с заготовкой находится не вершина, а определенная часть режущей кромки резца, вследствие чего точение осуществляется в условиях, близких к условиям свободного резания.

В ходе экспериментальных исследований удалось форсировать величину подачи до 1,5 мм/об, что до 5 раз выше по сравнению с обычным точением при обеспечении требуемой высоты волнистости поверхности торсионных валов. Во столько же раз снижается основное время, что ведёт, в конечном счете, к сокращению технологических затрат.

Путём статистической обработки экспериментальных данных получены зависимости высоты волнистости обработанных поверхностей от технологических параметров – скорости резания, скорости подачи, глубины резания, угла наклона режущей кромки, что открывает возможность управления и оптимизации процессом безвершинного резания.

ПОВЫШЕНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ АНТИФРИКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Сучилин Д.Н., Зелинский В.В.

Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: suchilin-dn2013@yandex.ru

Совместимость – это способность двух или нескольких материалов выполнять совместно заданные функции в узлах трения без ухудшения их эксплуатационных свойств по коэффициенту трения и износу. Установлено [1], что эффективным технологическим методом повышения совместимости материалов является приработка в режиме возрастающей определенным образом нагрузки. При этом выявлено, что до 50% несущей способности трибоповерхности обеспечивается не за счет приработочного изнашивания микронеровностей как наименее энергозатратного механизма формирования совместимости (и поэтому реализующегося в первую очередь), а посредством более энергозатратного изменения НДС поверхностного слоя на основе пластического деформирования.

Были проведены эксперименты по модифицированию образцов подшипниковых сплавов поверхностным пластическим деформированием путем накатывания роликом. Для оценки влияния модифицирования на совместимость сплавов использовалась машина трения. В процессе испытаний на трение со ступенчатым ростом нагрузки достигнутая величина давления принималась за максимальную несущую способность q_{max} для стандартного образца и являлась «условно требуемой» $q_{усл}$ для модифицированного образца. Таким образом, имелась возможность определять ряд текущих характеристик трения в процессе испытаний: давление в контакте q, температуру трения t, коэффициент трения f, величину критического линейного износа h, соответствующего $q_{усл}$ и др.

Сравнение характеристик показало, что благодаря модифицированию несущая способность материала повысилась в 1,21 раза. Время достижения нагрузкой «условно требуемого» давления для модифицированного образца уменьшилось в 2,1 раза. Величина износа, соответствующая «условно требуемому» давлению $q_{усл}$, снизилась в 1,7 раза.

Список литературы

1. Зелинский В.В. Расчетная оценка совместимости трибосистем, содержащих подшипниковые сплавы // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, №1, 2012. – С.41-45.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРАБОТКОЙ НА ОСНОВЕ ЗАКОНОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СМАЗКИ

Черненко А.А, Жестков Д.Р.

Муромский институт, филиал Владимирского государственного университета, Муром, e-mail: chernenko-aa2013@yandex.ru

В лабораторных условиях прирабатывались подшипниковые сплавы, применяемые в ДВС. Нагружение производилось ступенями. В момент образования гидродинамического смазочного слоя на каждой ступени нагрузки регистрировались толщина слоя, коэффициент трения, температура слоя и частота вращения. Испытания проводились при скоростях скольжения 1,7 и 3,14 м/с, а также в режиме роста скорости до 4,0 м/с. Обработка результатов испытаний позволила установить общую зависимость толщины слоя h_0 от пути трения L:

$$h_0 = AL^{-0,4}, \quad A = const. \qquad (1)$$

На основе теории гидродинамической смазки толщина слоя в месте наибольшего сближения поверхностей определяется по уравнению:

$$h_{min} = \frac{0,52d^2 l\mu\omega}{q\Delta(d+l)}, \qquad (2)$$

где q – давление в подшипнике; w – угловая скорость; d – диаметр вала; D – диаметральный зазор; m – динамическая вязкость масла; l – длина подшипника. На границе жидкостного трения h_{min} равен текущему значению суммарной высоты касающихся микроне-