

областей, как с повышенным, так и с пониженным давлением в смазочном слое. Обоснованы перемещения зоны контакта трибо-системы скольжения, вызванные перераспределением давления в соответствующих конфузорной и диффузорной областях повышенного и пониженного давления контакта. Показано, что контактом двух смазанных поверхностей, сжатых с некоторой осевой силой, являются упруго деформированные эпитропные жидкокристаллические слои жидкости. В ЭЖК-контакте смазочный слой в статических условиях нагружения ведёт себя как высокопрочное и высокоупругое твёрдое тело, а в условиях высоких контактных градиентов давлений и скоростей – как жидкость.

Представленный компрессионно-вакуумный механизм трения применим для каждого из трёх самостоятельных разделов трибологии – гидродинамического, эласто-гидродинамического трения, а также при трении в условиях граничной смазки, а использование этих сведений позволяет по-новому подойти к решению проблем трения и изнашивания.

Акулович Л.М., Линник А.В., Ефимов А.М.
УО «Белорусский государственный аграрный
технический университет», Минск, Беларусь

ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ УПРОЧНЕНИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ

Для улучшения физико-механических свойств деталей машин применяют различные физические методы. Широкое применение находят методы обработки, восстановления и упрочнения поверхностей в электромагнитном поле. Однако и эти способы имеют недостатки. Для их устранения предложено использовать ввод в рабочую зону ультразвуковых колебаний. Взаимодействие и воздействие ультразвука на процессы рассмотрим ниже.

Активное воздействие ультразвуковой энергии высокой интенсивности (более $0,3 \times 10^4$ Вт/м²) вызывает в рабочей среде – жидкостях, газах, твердых материалах – ряд эффектов, на кото-

рые в последние десятилетия обращается большое внимание. Особый интерес вызывает возможность использования ультразвука в тех областях технологии, в которых требуется ускорить одни процессы или улучшить качество других.

Во всех технологических процессах, интенсифицируемых под действием ультразвука, используются те или иные из приведенных ниже эффектов, возникающих при активном воздействии интенсивного ультразвукового поля на рабочую технологическую среду [1]. К этим эффектам относятся генерирование и передача тепла, кавитация, акустические течения, химические, механические, диффузионные и капиллярные эффекты, эффект «вакуума».

Сущность способа МЭУ заключается в следующем (рис. 1) [4]. Наплавляемый слой формируется под воздействием магнитного, электрического и ультразвукового полей. В общем случае смесь ферромагнитного и немагнитного порошка из бункера с помощью подающего устройства поступает в рабочую зону в зазор между деталью или наплавляемой металлической основой.

Частицы ферромагнитного порошка под воздействием магнитного поля выстраиваются в цепочку и при этом увлекают за собой частицы немагнитного порошка. Процессу формирования цепочек, состоящих из ферромагнитных и немагнитных частиц, способствует ультразвуковое поле, которое создается колеблющимся с ультразвуковой частотой магнитным наконечником.

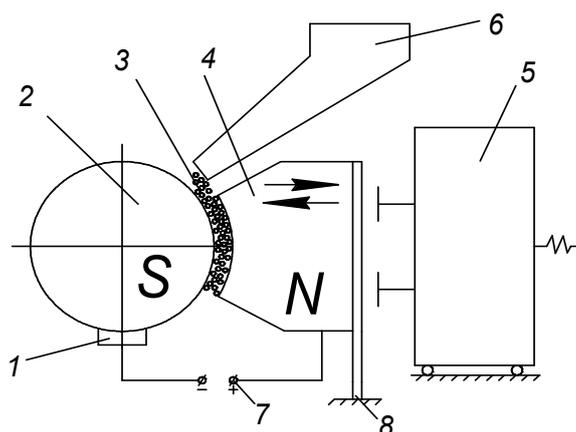


Рисунок 1 – Схема устройства для получения композиционного покрытия посредством МЭУ с использованием ультразвука:

1 – скользящий контакт, 2 – заготовка, 3 – ферромагнитный порошок, 4 – полюсный наконечник электромагнита, 5 – ультразвуковой генератор, 6 – бункер-дозатор, 7 – источник тока, 8 – пластинчатая пружина

Ультразвуковое поле способствует созданию однородной по структуре смеси ферромагнитного и немагнитных порошков и создает благоприятные условия для формирования слоя композиционного и синтетического покрытия.

Частицы ферромагнитного и немагнитного металлического порошка под действием энергии постоянного электрического поля, создающего электрический ток и электрическую дугу, нагреваются, расплавляются, и капли расплавленного металла частично переносятся на наплавляемую деталь или наплавляемую металлическую основу и частично идут на металлизацию твердых неметаллических частиц.

Обработка расплава ультразвуком вблизи области фазового перехода первого рода является одним из факторов интенсификации процесса перехода растворенного газа в свободное состояние, а, следовательно, полезным условием для дегазации металлов и сплавов.

В образовавшемся гетерогенном твердогазожидкостном расплаве, благодаря эффектам второго порядка, имеющих место в жидкофазной системе в мощном ультразвуковом поле, создаются благоприятные межфазные условия для взаимодействия расплава с наплавляемой металлической поверхностью, образования композиционного и синтетического покрытия.

Расплав покрытий представляет собой сложную твердогазожидкостную гетерогенную систему. В рассматриваемом технологическом процессе расплав покрытий образуется посредством энергии электрического и магнитного полей, а в качестве интенсификатора физических процессов и явлений в гетерогенной системе используется ультразвуковое поле.

Литература

1. Шияев А.С. Ультразвук в науке, технике и технологии. – Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2007. – 412 с.
2. Зарембо И.К. Введение в акустику. – М.: Физматгиз, 1966. – 519 с.
3. Бергман Л.С. Ультразвук и его применение в науке. – М., 1957. – 726 с.
4. Патент РБ №3906 / Л.М. Акулович, Л.М. Кожуро, В.И. Гальго и др. – 2000 (Заявка № a19980370 Приоритет 16.04.98)