

с помощью термопары типа «хромель-копель», устанавливаемой в испытываемый образец на расстоянии 0,2-0,5 мм от поверхности трения.

Таким образом, возможности экспериментально-го стенда позволяют выполнять испытания материалов при различных нагрузках и скоростях скольжения с регистрацией основных параметров трения.

#### **ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ И РЕЖУЩИХ СВОЙСТВ БЫСТРО-РЕЖУЩЕЙ СТАЛИ ПРИ ПОМОЩИ НАНЕСЕНИЯ ФОСФАТНОЙ ПЛЕНКИ**

Шалаев Д.И., Яшин А.В.

*Муромский институт, филиал  
ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых»,  
Муром, e-mail: shalaev-rae2014@yandex.ru*

Фосфатирование – процесс нанесения (осаждения) фосфатной пленки на поверхность режущих инструментов (протяжек, разверток, фрез, долбяков, специальных резцов, сверл) и деталей, работающих на истирание, для защиты от коррозии и повышения износостойкости.

Обрабатываемую поверхность обезжиривают керосином, олеиновой кислотой, затем промывают в проточной и дистиллированной воде. Для фосфатирования используют растворы  $Zn(H_2PO_4)_2$ ;  $Zn(NO_3)_2$ ;  $H_3PO_4$ . Инструмент выдерживают в растворе при температуре около 95 °С в течение от 10 до 30 мин в зависимости от концентрации раствора.

Образующийся на поверхности инструмента фосфат железа не окисляется, поэтому фосфатные пленки обладают высокими защитными свойствами. Структура фосфатной пленки определяет ее пористость, маслосмочность и антифрикционные свойства.

Толщина фосфатной пленки может достигать 7-50 мкм. Фосфатные пленки имеют большую прочность сцепления с металлами и не смачиваются расплавленными металлами. Фосфатирование имеет следующие преимущества: снижается расход энергии при деформации металла, улучшается состояние поверхности, возрастает стойкость в 1,5-2 раза.

Концевые фрезы из стали Р18 сначала азотируют (нагрев до 530 °С и 20 мин выдержка в растворе чистого аммиака). В результате на инструменте получают азотированный слой, состоящий из α-твердого раствора азота. Затем фрезы подвергают фосфатиро-

ванию в растворе препарата "Мажеф" с концентрацией 40 г/л при (95 ± 5) °С в течение 30 мин. После такой обработки стойкость фосфатированного инструмента на 20-25% выше стойкости инструмента, упрочненного только диффузионным азотированием. Шероховатость обрабатываемой поверхности снижается. Отпадает необходимость в консервации готового инструмента.

#### **ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ, ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СТАЛИ У8 БОРОХРОМИРОВАНИЕМ**

Южаков А.Д., Скворцов А.А., Кульямяков Е.А.

*Муромский институт, филиал  
ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», Муром,  
e-mail: yuzhakov-rae2014@yandex.ru*

Борохроммирование осуществляют для повышения износостойкости деталей, работающих в тяжелых условиях и подвергающихся абразивному изнашиванию, а также для повышения стойкости режущего инструмента.

Диффузионное насыщение поверхности сталей чаще всего производят при высокотемпературной изотермической или изотермически-ступенчатой выдержке с полной перекристаллизацией стали в аустенитное состояние.

На поверхности металлов формируются неравномерные по глубине покрытия. Для исключения указанного недостатка в обрабатываемый материал вводят струю, в состав которой входят фтористый натрий при следующем соотношении компонентов (%): окись хрома 5-15, фтористый натрий 17-19, бура (остальное).

Упрочнить пуансон и матрицу из стали У8 удалось в смеси порошков, содержащей технический карбид бора (91%), техническую буру (6%), порошок хрома 3%. Борохроммирование осуществляют в течение 5-6 ч. Поверхность упрочненных образцов имеет высокое качество; толщина диффузионного слоя составляет 150-170 мкм, слой равномерный, плотный, без пор и трещин, микротвердость 2000-2200 НВ. Насыщающая способность смеси без снижения ее активности составляет 4-5 циклов. Состав позволяет образовать равномерный и плотный диффузионный слой в структуре металла и устраняет налипание смеси к поверхности в ходе обработки.

#### **Секция «Нанотехнологии и инновация»,**

**научный руководитель – Колесников А.С., канд. техн. наук, доцент**

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ НАНОКОМПОЗИТНЫХ ТОНКИХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕН НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ**

Уразалиева Д.Н., Алдонгаров А.А.

*Евразийский Национальный университет  
им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: oiz5@yandex.ru*

Разработка принципов получения новых полимерных нанокмпозитов (НК) и методы исследование их фундаментальных свойств является одной из интереснейших и перспективных направлений в физике полимеров последних лет. Механические свойства НК зависят от структуры и свойств межфазной границы. Так, сильное межфазное взаимодействие между матрицей и волокном-наполнителем обеспечивает высокую пластичность материала, а значительно более слабое – ударную прочность.

НК-ые полимерные образцы представляют собой: полиэтилен низкой плотности (ПЭНП) в качестве

матрицы и наночастицы фуллерена C60 в качестве добавок со следующим процентным содержанием: 1) ПЭНП (чистый) – исходный, без добавок; 2) ПЭНП+1% Фуллерен C60; 3) ПЭНП+3% Фуллерен C60; 4) ПЭНП+5% Фуллерен C60; 5) ПЭНП+10% Фуллерен C60. Основная цель является исследования некоторых фундаментальных оптических, теплофизических и структурных свойств новых перспективных НК-ых тонких полимерных пленок на основе полиэтилена низкой плотности с определенным процентным содержанием наночастицы фуллерена. Полученные результаты, имеют большие фундаментальные и прикладные значения в области исследования НК-ных тонких полимерных пленок и физике композиционных полимерных материалов в целом. Проведены научные исследование по основным фундаментальным физическим свойствам ПЭНП и НК-ам на его основе с добавлением различных концентрации наночастицы фуллерена C60; Экспериментально по-