

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**Перспективные материалы
с иерархической структурой
для новых технологий
и надежных конструкций**

21 - 25 сентября 2015 г.

Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Для образцов, обработанных по режиму II, по данным ЭОС, также как и в случае режима I происходит образования слоя кремния, однако меньшей толщины (100 нм). По данным РСМА, расхождение концентрации кремния с концентрациями никеля и титана при стандартном $U_{\text{уск}}$ значительно большее. Это связано с тем, что толщина слоя кремния значительно меньше, чем толщина слоя в случае режима I.

Для режима III характерным является отсутствие сплошного слоя кремния, что на данных РСМА отображается отсутствием пересечения кривых на графиках зависимостей концентраций элементов от ускоряющего напряжения ($U_{\text{уск}}$), то есть слой на образцах, обработанных по режиму III, является диффузионным и не имеет резкой границы с основным материалом.

Таким образом, чем меньше разница концентраций модифицирующего элемента и элементов основного материала при стандартном $U_{\text{уск}}=20$ кВ, тем толще образовавшийся сплошной слой модифицирующего элемента. Чем меньше толщина сплошного слоя модифицирующего элемента, тем ближе пересечение кривых на графиках зависимостей концентраций элементов от ускоряющего напряжения ($U_{\text{уск}}$) к его минимальным значениям. В случае тонкого диффузионного слоя концентрация модифицирующего элемента мала и практически одинакова во всём диапазоне ускоряющих напряжений, нет пересечения кривых.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта ФЦП (Соглашение № 14.604.21.0031 от 17.06.2014 г., уникальный идентификатор проекта RFMEFI 60414X0031).

АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ СТАЛИ ПРИ НАНОСТРУКТУРИРУЮЩЕМ ВЫГЛАЖИВАНИИ

Кузнецов В.П.^{1,2}, Смолин И.Ю.^{2,3,4}, Дмитриев А.И.^{2,3,4}, Тарасов С.Ю.^{2,3}

¹Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия,

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия,

³Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,

⁴Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия
wpkuzn@mail.ru

В качестве финишной обработки поверхностных слоев прецизионных деталей на металлорежущих станках широко используется технология выглаживания, реализующая метод поверхностного пластического деформирования. Технология выглаживания имеет ряд преимуществ. В частности, обеспечивается размерная точность заготовки, в несколько раз уменьшается высота неровностей микропрофиля, а также увеличивается микротвердость поверхностного слоя и создается высокий уровень сжимающих остаточных напряжений. При этом улучшение физико-механических и эксплуатационных характеристик поверхностных слоев

конструкционных материалов связано с измельчением их зеренной структуры, что приводит к существенному увеличению объемной доли границ разделов и обуславливает уникальные свойства, отличные от свойств основного объема металла.

Для реализации сглаживающего и упрочняющего режимов выглаживания используется управление нормальной силой. При упрочнении поверхностного слоя основным недостатком этого метода управления выглаживанием является исчерпание ресурса пластичности и перенаклеп материала после одного-двух ходов инструмента. Новый подход к существенному повышению эксплуатационных свойств поверхностей конструкционных материалов строится на использовании наноструктурирующего выглаживания, основанного на интенсивной пластической деформации сдвига.

Важным условием реализации наноструктурирующего выглаживания является обеспечение параметров контактного давления, трения и кратности нагружения элементарных объемов материала поверхностного слоя при условии поддержания допустимой скорости обработки и температуры деформируемого материала. Задача выявления допустимых параметров управления нагружением поверхностного слоя при обработке конструкционных сталей может быть эффективно решена с использованием методов экспериментального исследования и численного моделирования. В настоящей работе рассматриваются вопросы управления силой трения скольжения индентора и кратностью нагружения поверхностного слоя. Целью исследований является обоснование параметров управления механикой наноструктурирующего выглаживания на основе численной модели динамики процесса в рамках конечно-элементного моделирования и эксперимента.

«Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-08-01511 а»

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СПЕЧЕННОЙ СВИНЦОВОЙ БРОНЗЫ

Курмангали Д.К.¹, Гурских А.В.^{1,2}, Русин Н.М.²

¹*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия,*

²*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия*

Спекание часто используется для получения изделий из бронзы, используемых в условиях интенсивного нагружения. Однако сфера их применения ограничивается недостаточной прочностью спечённого материала вследствие содержания в нём остаточной пористости и грубых частиц второй фазы, существенно влияющих на пластичность и прочность [1]. В качестве методов устранения указанных структурных недостатков применяются обработки типа экструзии иликовки, которые, к сожалению,