

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чжэн Цюань «Структурно-фазовое состояние и физико-механические свойства диффузионных покрытий на горячештапových сталях, полученных комплексным насыщением бором, хромом и церием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния.

При эксплуатации поверхностные слои инструмента из горячештаповой стали выдерживают большие распределенные нагрузки, высокую температуру, трение, термическую эрозию и коррозию. Структура и свойства поверхности инструмента определяют работоспособность изделия в целом, для формирования которой применяется химико-термическая обработка (ХТО). ХТО заключается в одновременном химическом и термическом воздействии на обрабатываемую сталь, и является наиболее универсальным методом для образования на поверхности инструмента твердых износостойких одно- и многокомпонентных диффузионных покрытий с целью повышения долговечности и эксплуатационной стойкости инструмента. Одним из перспективных методов поверхностного упрочнения горячештапového инструмента является борирование, основанного на механизме диффузионного насыщения поверхности горячештапových сталей бором и другими химическими элементами.

В связи с этим, диссертационная работа Чжэн Цюань, направленная на установление влияния технологических параметров процесса совмещенного диффузионного насыщения поверхностей бором, хромом и церием горячештапových сталей на структурно-фазовое состояние и стойкость к высоко температурному износу является задачей полезной и актуальной.

Решение указанной проблемы невозможно без проведения комплексных теоретических и экспериментальных исследований, направленных на формирование боридного слоя горячештаповой стали, полученного комплексным насыщением бором, хромом и церием

В представленной диссертационной работе выполнен ряд новых научных разработок:

1. Установлено, что церий, обладая сильной восстановительной активностью и низкой электроотрицательностью, снижает активационную энергию поверхностной диффузии.
2. Показано, что добавка церия в насыщающую смесь для борохромирования, стимулирует замещение атомов Fe в соединениях FeB и Fe₂B, с образованием фаз CrB и Cr₂B.
3. Определено, что в процессе трения боридный слой благодаря более высоким показателям твердости и пластичности, не подвержен хрупкому разрушению.
4. Впервые установлено, что комплексное одновременное насыщение сталей для штампов горячего деформирования одновременно бором, хромом и церием с после дующим двухступенчатым охлаждением с промежуточной выдержкой при 500 °С в течение 2 ч позволяет сформировать диффузионное покрытие.
5. Методами электронной микроскопии показано, что при коррозии в растворах серной кислоты хром образует соединения, способствующие уплотнению корродировавшего слоя.
6. Доказано, что скорость охлаждения образцов после насыщения оказывает влияние на микроструктуру и свойства диффузионного покрытия.

Достоверность результатов обусловлена большим объемом экспериментальных данных, полученных с использованием современных методов физики конденсированного состояния, обеспечивается применением комплекса современных методов исследований, использованием аналитического и испытательного оборудования мирового уровня.

Из автореферата следует, что результаты исследований тщательно верифицировались, неоднократно проходили апробацию на различных конференциях и семинарах, и подробно опубликованы.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Представленные в автореферате разработки имеют практическую ценность. К сожалению, автор не отразил, где они могут быть востребованы и найти реальное применение,

кроме как при подготовке специалистов и научно-образовательных кадров в области технологии материалов.

2. Из раздела «Актуальность темы исследования» не совсем понятно, почему для формирования боридного слоя горячештамповой стали был выбран комплекс насыщения: бор, хром и церий.

Несмотря на замечания, диссертационная работа Чжэн Цюань на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует заявленной специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния и удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

зав. каф. «Информационные технологии и прикладная механика»

ФГБОУ ВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»

Доктор технических наук по специальностям:

01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

профессор

Бохоева Любовь Александровна

Контактные данные:

Тел.: +7 (964) 400-26-15, E-mail: bohoeva@yandex.ru, сайт: <https://www.esstu.ru>

Адрес: 670013, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, д. 40В, строение 1

Подпись д.т.н., проф. Бохоевой Л.А. удостоверяю

Дата 13.12.2024

МП

