

Отзыв на автореферат диссертации

Чжэн Цюань

«Структурно-фазовое состояние и физико-механические свойства диффузионных покрытий на горячештаптовых сталях, полученных комплексным насыщением бором, хромом и церием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

1.3.8. – Физика конденсированного состояния

В настоящее время горячештаптовые стали широко используются в инструментах, работающих в условиях высоких температур при наличии износа (например, направляющие и втулки направляющих, гравюры штампового инструмента горячего деформирования), формах для горячей экструзии полимеров и цветных металлов благодаря отличной горячей твердости при температурах до 800 °С, высокой прочности и устойчивости к термической усталости и разгару. Создание функционально-градиентных покрытий, к которым можно отнести боридные слои, привлекают особое внимание, обладая высокими показателями износо- и термической стойкости. Фундаментальным механизмом формирования боридных покрытий являются диффузионные процессы. Следовательно, изучение диффузии, протекающей в крайне неравновесных условиях, а также влияние этих условий на структуру, свойства и кинетику образования боридных покрытий является актуальной задачей физики конденсированного состояния.

Впервые диссертантом Чжэн Цюань предложен подход к решению проблемы увеличения срока службы инструмента для горячей штамповки. Ключевые результаты работы: 1. Разработан метод нанесения коррозионно- и износостойких покрытий на поверхность штампов, что позволяет увеличить их ресурс работы не менее чем в два раза, даже в условиях интенсивной эксплуатации. 2. Проведен анализ механизмов деградации поверхности инструмента, приводящих к его поломкам и потере геометрии рабочей области. На основе полученных данных предложено техническое решение, значительно увеличивающее время, в течение которого происходит деградация инструмента. 3. Установлено, что использование церия в качестве добавки снижает энергию активации как поверхностной, так и объемной диффузии, что способствует увеличению толщины диффузионного слоя. 4. Добавление церия в насыщающую смесь для борохромирования стимулирует замещение атомов железа (Fe) в соединениях FeB и Fe₂B на атомы хрома (Cr), что приводит к образованию фаз CrB и Cr₂B с более высокими характеристиками по сравнению с FeB и Fe₂B.

Работа выполнена с использованием для анализа результатов апробированных методов и методик исследования, применяемых в современном физическом материаловедении, поэтому достоверность результатов не вызывает сомнения. Апробация результатов применена на практике в независимых организациях, в достоверности результатов и установленных зависимостях без всяких сомнений. Публикации по тематике работы приведены в 26 научных статьях, в том числе 10 из которых опубликованы в изданиях, индексируемых в цитатно-аналитических базах данных Web of Science/Scopus, а также 6 из перечня ВАК.

По тексту автореферата имеются замечания:

1. На стр. 11 (рис.2) приведены результаты микротвердости в виде графика, но отсутствует описание данных, представленных на графике. Не объяснено с чем связано резкое падение микротвердости на расстояние 60 мкм от поверхности исследуемых материалов.

2. На рис. 3 представлена микроструктура диффузионных многокомпонентных слоев на основе бора на стали AISI H13, где указывается, что в ней присутствуют дефекты в виде пор, но в самом тексте не приведено описание, с чем может быть связано их образование и как от них избавиться.

Несмотря на замечания, считаем, что исходя из материала, представленного в автореферате, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, обладает новизной, имеет практическую ценность, удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Чжэн Цюань заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.8. – «Физика конденсированного состояния».

Даем свое согласие на обработку персональных данных и включение их в аттестационное дело Чжэн Цюань

654007, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный р-н, ул. Кирова, зд. 42., konovalov@sibsiu.ru, тел.: 8(3843)742016
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» (СибГИУ), доктор технических наук (01.04.07 - физика конденсированного состояния) профессор, проректор по научной и инновационной деятельности
19.12.2024

Коновалов
Сергей Валерьевич

654007, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, Центральный р-н, ул. Кирова, зд. 42., gostevskaya_an@mail.ru, СибГИУ, научный сотрудник научной лаборатории электронной микроскопии и обработки изображения
19.12.2024

Гостевская
Анастасия
Николаевна

Подписи С.В. Коновалова и А.Н. Гостевской удостоверяю
Начальник ОК СибГИУ
19.12.2024



Миронова
Татьяна Анатольевна