

**ОДК****ММП ИМЕНИ  
В. В. ЧЕРНЫШЕВА**

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МОСКОВСКОЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ  
ПРЕДПРИЯТИЕ ИМЕНИ В.В. ЧЕРНЫШЕВА»**

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертации Зайнетдиновой Гульнары Тахировны «Влияние химического состава, химической и химикотермической обработок на износостойкость псевдо  $\beta$ -титановых сплавов» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки)

Проблема применения титановых сплавов для изготовления различных изделий, работающих в условиях трения связана с их низкой износостойкостью, поэтому несмотря на высокую удельную прочность, коррозионную стойкость и биологическую совместимость с тканями организма человека, титановые сплавы ограничены в своем применении. Работа автора посвящена решению актуальной задачи обеспечения высоких триботехнических характеристик псевдо  $\beta$ -титановых сплавов. Следует отметить комплексный подход к решению данной задачи, затрагивающий как обоснование системы легирования для титановых сплавов с высокой твердостью, так и влияние температур термической обработки на свойства данных сплавов. Применение высокотехнологичных методов вакуумной ионно-плазменной обработки для повышения триботехнических характеристик опытных и промышленных  $\beta$ -титановых сплавов является актуальным и трендовым направлением в современном материаловедении, и исследование данных технологий в работе автора можно отнести к одним из несомненных ее достоинств.

Создание нового псевдо  $\beta$ -титанового сплава Ti-6Al-4V-1Mo-1Cr-3,5Fe-2Sn-2Zr, составляющее научную новизну работы, следует отметить, так как автору удалось получить повышенный уровень твердости наряду с сохранением технологических свойств на уровне промышленных сплавов данного класса, что чрезвычайно важно для перспектив промышленного применения нового сплава. Разработка автором технологии вакуумной ионно-плазменной обработки, основанной на процессе азотирования и нанесения нитрида титана с формированием на поверхности плотного беспористого покрытия TiN, переходящего в твердый раствор азота в  $\alpha$ -титане, содержащий частицы Ti<sub>2</sub>N, которая позволяет избежать скалывания износостойкого покрытия при испытаниях на трение, является еще одним достоинством работы, составляющим ее научную новизну.

С точки зрения практической значимости данной работы следует отметить потенциал применения разработанных технологий термической и вакуумной ионно-плазменной обработки для изготовления изделий медицинского назначения, подтверждаемый применением технологических рекомендаций автора работы при разработке технологии обработки опытных образцов медицинского изделия «Комплекс универсальный для поддержки насосной функции левого и правого желудочков сердца – «СТРИМ КАРДИО».

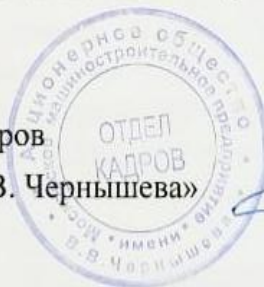
Рассматриваемая работа обладает несомненной теоретической и практической значимостью и соответствует специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки)», отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор, Зайнетдинова Гульнара Тахировна, заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов (технические науки).

Помощник технического директора  
АО «ММП имени В.В. Чернышёва»,  
кандидат технических наук

Пайкин А. Г.

*Подпись Пайкина Александра Григорьевича, помощника технического директора, кандидата технических наук удостоверяю*

Начальник отдела кадров  
АО «ММП имени В. В. Чернышева»



Лаптев Н. А.

Адрес организации: 125362, г. Москва, ул. Вишнёвая, д. 7  
Наименование организации: АО «ММП имени В.В. Чернышёва»  
Электронный адрес: [zavod@avia500.ru](mailto:zavod@avia500.ru)  
Телефон: +7(495) 491-57-44