

«Опытно-конструкторское бюро имени А. Люльки» («ОКБ им. А. Люльки»)  
филиал ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение»  
ул. Касаткина, 13, г. Москва, Российская Федерация, 129301

Тел.: +7(495) 783-01-11, факс: +7(495) 683-09-97, 686-75-66, <http://www.umpo.ru>, e-mail: okb@okb.umpo.ru

ОГРН 1020202388359, ИНН 0273008320, КПП 771643001

24.08.2026 № 065-2700-03-88/26  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ахмедзянова Максима Вадимовича  
«Разработка состава и химико-термической обработки нового жаропрочного  
деформируемого свариваемого Co-Ni сплава для тонкостенных деталей  
газотурбинных двигателей», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и  
термическая обработка металлов и сплавов»

Диссертационная работа Ахмедзянова Максима Вадимовича посвящена решению важной для современного авиадвигателестроения научно-технической задачи, связанной с созданием жаропрочных деформируемых свариваемых материалов для тонкостенных элементов газотурбинных двигателей работоспособных при температурах до 1250 °С. В работе последовательно исследованы процессы насыщения азотом сплава ВЖ171, особенности образования и распределения нитридных фаз, а также влияние последующей вакуумной термической обработки на структуру, пластичность и длительную прочность материала; определены рациональные режимы химико-термической обработки и выявлены закономерности изменения толщины азотированного слоя и размеров упрочняющих частиц. Существенным результатом является разработка нового сплава системы Co-Ni-Cr-W, легированного титаном, танталом, гафнием и углеродом, в котором сформирована комплексная система упрочнения, включающая карбонитридные и нитридные выделения, при этом остается возможность «сквозного» азотирования листового материала.

Разработанный сплав характеризуется повышением кратковременной прочности приблизительно на 19 % и увеличением долговечности при 1000 °С примерно в четыре раза по сравнению с ВЖ171; его состав защищён патентом РФ, а технологии производства и обработки прошли освоение на промышленном оборудовании. Высокая степень достоверности результатов определяется использованием современных методов анализа, сочетанием экспериментальных расчётных и статистических подходов, а также подтверждением полученных данных при изготовлении и стендовых испытаниях деталей авиационных двигателей.

По уровню актуальности, научной новизны, обоснованности выводов и практической значимости диссертация соответствует требованиям специальности 2.6.1 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов» и заслуживает положительной оценки.

Можно отметить следующие замечания к автореферату:

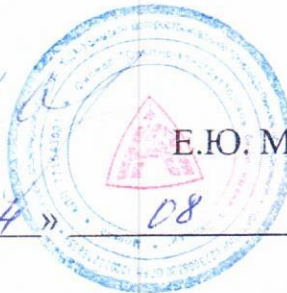
1. Не описан выбор температуры азотирования сплава ВЖ171, и как она влияет на получаемую структуру;

2. В описании главы 4 указано, что «Решалась задача многокритериальной оптимизации состава с учетом ... фазовой стабильности». В качестве доказательства фазовой стабильности приведены только расчеты по  $Md_{\gamma}$ . Тут надо было также указать, что исследование было «теоретическим».

Это несколько не снижает уровень проведенной работы, автореферат диссертации «Разработка состава и химико-термической обработки нового жаропрочного деформируемого свариваемого Co-Ni сплава для тонкостенных деталей газотурбинных двигателей» по актуальности, научной новизне и практической значимости удовлетворяет всем требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Ахмедзянов Максим

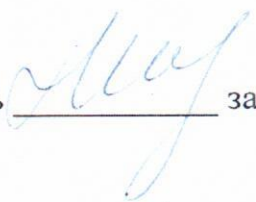
Вадимович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.1. «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов».

Генеральный конструктор – директор  
чл.-корр. РАН, доктор технических наук,  
профессор

  
 Е.Ю. Марчуков  
«14» 08 2026

ОКБ им. А. Люльки филиал АО «ОДК-УМПО», г. Москва, ул. Касаткина, д. 13  
электронная почта okb@okb.umpo.ru.

Я, Марчуков Евгений Ювенальевич, даю согласие на обработку своих персональных данных, включение этих сведений в документы, связанные с защитой диссертации Ахмедзянова М.В., и их дальнейшую обработку.

Подпись  заверяю:

