

Ученому секретарю диссертационного совета  
Д 212.125.08 при ФГБОУ ВО «Московский  
авиационный институт (национальный  
исследовательский университет)» доктору  
технических наук, профессору Зуеву Ю.В

---

125993, г. Москва А-80, ГСП-3,  
Волоколамское шоссе, д. 4.

#### Отзыв

на автореферат диссертации Денисова Леонида Владимировича «Обеспечение эксплуатационных свойств деталей и узлов ГТД локальным поверхностным легированием», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

При разработке новых и модернизации существующих конструкций ГТД, рост требований к надежности с одной стороны, эффективности и ресурсу с другой приводит к необходимости дальнейшего развития методов поверхностного упрочнения. С этих позиций, настоящая работа, направленная на разработку технологий локального поверхностного упрочнения деталей авиационных двигателей, является актуальной.

Новыми научными результатами диссертации можно считать разработку модели позволяющей рассчитывать массоперенос материала при формировании легированного слоя и на этой основе прогнозировать его состав, а также разработки направленные на упрочнение титановых сплавов созданием углеродосодержащего легированного слоя.

Достоверность результатов работы обеспечивается строгостью используемого математического аппарата и подтверждается сравнением результатов с решением другими методами и экспериментальными данными.

Практическая значимость заключается в том, что разработанные решения позволяют повысить ресурс и надежность деталей и узлов из титановых сплавов и других материалов, в частности, гильз гидроцилиндров, широко применяемых для привода элементов конструкции двигателей (створки сопла и др.).

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 2  
"11" 12 2018

В качестве замечаний следует отметить следующее:

1. Не ясно, учитывает ли автор в своих моделях формирования легированного слоя и образования остаточных напряжений экзотермические процессы, протекающие при электрических разрядах и приводящие к дополнительному тепловыделению.
2. Четко не определено, применима ли разработанная технология карбоксидирования для упрочнения других, кроме гидроцилиндров, деталей из титановых сплавов, и какие предельные нагрузки в парах с какими материалами может воспринимать упрочненный слой.

### **Заключение.**

Замечание не снижает общего положительного впечатления о диссертационной работе. Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и имеет практическое применение. Считаем, что диссертационная работа Денисова Леонида Владимировича соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Главный металлург  
АО «ОДК-Авиадвигатель»

Наталья Николаевна Черкашневa



(614990, Россия, г. Пермь, Комсомольский пр., д.93)  
8-342-241-26-96, E-mail: [office@avid.ru](mailto:office@avid.ru)

Подпись Черкашневой Н.Н.  
заверяю



Начальник отдела кадров  
Е.Б. Маясина