

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Бутрима Виктора Николаевича
«Развитие научных основ технологии производства и модернизации
хромоникелевых спавов для серийных и перспективных изделий
космической техники», представленной на соискание ученой степени
доктора технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение
и термическая обработка металлов и сплавов**

В диссертационной работе В.Н. Бутрима предложено решение важной технической проблемы повышения надёжности термокаталитических двигателей для коррекции орбиты и ориентации космических аппаратов. Материал сопел таких двигателей работает в коррозионно-агрессивной среде при высоких температурах (до 1300⁰С) в условиях многократных теплосмен, при этом отказ двигателя вызывает трудно исправимые последствия. Поэтому требования к сплавам очень жёсткие. Автор сумел выявить причины нестабильности свойств традиционно применяемого сплава ВХ4 и показал, что сужение допустимого интервала концентрации никеля в сочетании со снижением доли и размеров неметаллических включений позволяет многократно снизить процент брака. В.Н. Бутрим разработал принципы легирования, конкретный состав, технологию выплавки, рафинирования и деформационно-термической обработки сплава Х65НВФТ (на базе сплава ВХ4), что позволило многократно снизить процент брака.

Особо следует отметить, что автор сумел не только разработать научные основы, но и практически реализовать все свои технологические решения и довести научную работу до производства изделий, реально применяемых в космических аппаратах. Примером комплексности такой работы может служить то, что в своей работе автор разработал даже сплав для режущего инструмента. В заключительной главе диссертационной работы автор наметил возможные пути дальнейшего повышения жаропрочности и жаростойкости сплавов на основе хрома. Таким образом, работу В.Н. Бутрима можно считать очень качественным научным и практическим достижением в области металловедения.

При всех неоспоримых достоинствах работы, автореферат не лишён некоторых недостатков, в частности, неточности формулировок. Например, на стр. 19 автореферата содержится утверждение, что «зависимость пиковых напряжений от температуры и скорости деформации имеет немонотонный характер...», но на рис. 4 никаких максимумов или минимумов нет, а есть перегибы, то есть немонотонный характер имеет зависимость от температуры

$$\frac{\partial \sigma_{\max}}{\partial T_{\text{def}}}$$

Сделанное замечание не снижает общей высокой оценки рассматриваемого автореферата. Диссертационная работа соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней и специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов. Основное содержание работы отражено в публикациях автора в открытых изданиях, рекомендованных ВАК РФ и в патентах РФ. Поэтому я считаю, что Бутрим Виктор Николаевич вполне заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Профессор кафедры физики, доктор технических наук, доцент,
Дмитрий Ефимович Капуткин

02.10.2018

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный технический
университет гражданской авиации»

Адрес: 119334, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20;

тел. +7 (499) 459-07-01 , info@mstuca.aero

<http://www.mstuca.ru/>

Подпись Капуткина Д.Е. заверяю:

