

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.04 (Д 212.125.15)

Соискатель: Чибисова Евгения Валерьевна

Тема диссертации: «Прогнозирование и обоснование стабильности механических свойств деформированных полуфабрикатов из титановых сплавов» выполнена на кафедре «Моделирование систем и информационные технологии» Ступинского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Специальность: 2.6.17 – Материаловедение

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 02 декабря 2021 года, протокол № 157/21, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить **Чибисовой Евгении Валерьевне** ученую степень кандидата технических наук

Присутствовали:

Мамонов А.М. – председатель диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

Абраимов Н.В., Бабаевский П.Г., Бецофен С.Я., Егорова Ю.Б., Жуков А.А., Коллеров М.Ю., Конкевич В.Ю., Костина М.В., Лозован А.А., Моисеев В.С., Никитина Е.В., Серов М.М., Терентьева В.С., Шляпин С.Д., Шляпин А.Д., Эпельфельд А.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.В. Скворцова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.04 (Д.212.125.15),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 02 декабря 2021 года № 157/21

О присуждении Чибисовой Евгении Валерьевне, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Прогнозирование и обоснование стабильности механических свойств деформированных полуфабрикатов из титановых сплавов» по специальности 2.6.17 – «Материаловедение» принята к защите 23 сентября 2021 г., протокол № 138/21 диссертационным советом 24.2.327.04 (Д.212.125.15), созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 129/нк от 22.02.2017г. и приказ о внесении изменений в состав совета № 692/нк от 18.11.2020г.

Соискатель Чибисова Евгения Валерьевна, 1990 года рождения, в 2011 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МАТИ» - Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского, в 2016г. окончила заочную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», работает старшим инженером-исследователем в Автономной некоммерческой

организации высшего образования «Сколковский институт науки и технологий».

Диссертация выполнена на кафедре «Моделирование систем и информационные технологии» Ступинского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор технических наук Егорова Юлия Борисовна, Ступинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», заместитель директора по учебной работе.

Официальные оппоненты:

Овчинников Виктор Васильевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», кафедра «Материаловедение», заведующий кафедрой;

Александров Андрей Валентинович, кандидат технических наук, закрытое акционерное общество «Межгосударственная ассоциация Титан», генеральный директор

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, в своем положительном отзыве, подписанном Поповым А.А., доктором технических наук, профессором, и утвержденном проректором по науке Германенко А.В., указала, что по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней,

утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

Соискатель имеет 46 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 46 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 12 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Егорова, Ю.Б. Прогнозирование механических свойств титановых сплавов в зависимости от эквивалентов по алюминию и молибдену / Егорова Ю.Б., Белова С.Б., Чибисова Е.В., Давыденко Л.В. // Материаловедение. 2015. – №5. С. 24-30.
2. Егорова Ю.Б. Прогнозирование температуры полиморфного превращения промышленных слитков титановых сплавов по их химическому составу / Егорова Ю.Б., Давыденко Л.В., Чибисова Е.В., Белова С.Б. // Электрометаллургия. 2016. – №12. С. 6-14.
3. Егорова Ю.Б. Теоретическое и статистическое обоснование стабильности механических свойств полуфабрикатов из сплава Ti-6Al-4V / Егорова Ю.Б., Давыденко Л.В., Чибисова Е.В., Белова С.Б. // МиТОМ. 2018. – №5. С. 4-12.
Yu. B. Egorova. Theoretical and Statistical Basis for Stability of Titanium Alloy Ti-6%Al-4%V Semiproduct Mechanical Properties / Yu. B. Egorova, L. V. Davydenko, E. V. Chibisova, S. B. Belova. // Metal Science and Heat Treatment. 2018. – Vol. 60. Issue 5-6. pp. 277-284.
4. Егорова Ю.Б. Прогнозирование механических свойств поковок из титановых сплавов VT6 И VT3-1 в зависимости от химического состава и структуры / Егорова Ю.Б., Давыденко Л.В., Белова С.Б., Чибисова Е.В. // Известия вузов. Цв. Metallургия. 2018. – №1. С. 12-21.
Yu. B. Egorova. Forecasting Mechanical Properties of Forgings of VT6 and VT3-1 Titanium Alloys Depending on the Chemical Composition and Structure / Yu. B. Egorova, L.V. Davydenko, S.B. Belova, E.V. Chibisova. // Russian

Journal of Non-Ferrous Metals, 2018. – V.59, №2. pp. 148-156.

5. Yu.B. Egorova. Heat Treatment Regimes Influence on Mechanical Properties of Forging Products of $\alpha+\beta$ - and Pseudo β -Titanium Alloys / Yu.B. Egorova, L.V. Davydenko, E.V. Chibisova. // Solid State Phenomena. 2018. – Vol. 284. pp. 289-294.
6. Yu.B. Egorova Study of stability of chemical composition and characteristics of machinability of titanium alloys of Ti-Al-V and Ti-Al-Mo-V-Cr-Fe systems / Yu.B. Egorova, L.V. Davydenko, E.N. Egorov, E.V. Chibisova, I.Yu. Starchikova // International Review of Mechanical Engineering (IREME). 2020. – 14 (2). P. 111-118.
7. Егорова Ю.Б. Повышение стабильности механических свойств полуфабрикатов из сплава Ti-6Al-4V путем корректировки диапазона легирования и режимов отжига / Егорова Ю.Б., Скворцова С.В., Давыденко Л.В., Чибисова Е.В. // Metallurg. 2021. – №8. С. 55-63.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Чибисовой Е.В. работах.

На автореферат поступило 10 отзывов: от АО «Ступинская металлургическая компания» за подписью заместителя генерального директора, к.т.н. Кононова С.А.; от ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» за подписью доцента кафедры «Металлургия», к.т.н. Волгиной Н.И.; от ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси» за подписью начальника отдела «Индукционных технологий и термической обработки», к.т.н., доцента Вегеры И.И.; от ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева» за подписью доцента кафедры «Материаловедения, литья, сварки», к.т.н. Воздвиженской М.В.; от АНОО ВО «Сколковский институт науки и технологий» за подписью научного сотрудника, к.т.н. Игнатьева В.Ю.; от Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана за подписью заведующего кафедрой «Материаловедение и химия», д.т.н., профессора Шаталова В.К.; от филиала АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга за подписью ведущего конструктора сектора конструирования наземных систем, к.т.н. Штокал

А.О.; от ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» за подписью к.физ.-мат.н., доцента Афанасьевой Л.Е.; От ООО «ДиСи» за подписью начальника технологического отдела, к.т.н. Рынденкова Д.В.; от федерального автономного учреждения «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» за подписью заместителя генерального директора, директора исследовательского центра «Динамика, прочность, надежность», д.т.н. Ножницкого Ю.А.

Все отзывы положительные, в них отражена научная новизна, актуальность и практическая значимость работы, некоторые отзывы содержат замечания, например:

- из текста автореферата не совсем ясно, есть ли возможность расширить интервал колебаний какого-либо элемента при ограничении других легирующих элементов, без снижения уровня свойств сплава;
- для прутков из сплава ВТ6 и штамповок из сплава ВТЗ-1 в автореферате следовало указать, при каких режимах деформации можно получить тот или иной тип структуры с регламентированными параметрами структурных составляющих;
- на стр. 19 автореферата приведены рекомендации для повышения стабильности химического состава и свойств сплава Ti-6Al-4V, которые основаны исключительно на ограничении интервалов содержания элементов, что существенно удорожает производство;
- автором в автореферате не приводятся данные о практическом использовании результатов исследования на промышленных предприятиях. Не имеется данных о возможном экономическом эффекте от внедрения и других подобных дополнительных эффектах;
- не указаны преимущества разработанной информационной системы, так как нет сравнительного анализа аналогичных информационных баз.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области данной диссертационной работы,

подтвержденной наличием у них соответствующих публикаций, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложен новый подход к оценке стабильности температуры полиморфного превращения и механических свойств полуфабрикатов из титановых сплавов на основе представлений об эквивалентах по алюминию и молибдену;

доказана перспективность использования статистического анализа для прогнозирования температуры полиморфного превращения титановых сплавов разных классов и механических свойств полуфабрикатов в зависимости от эквивалентов по алюминию и молибдену, структуры и режимов термической обработки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что до 40% разброса свойств в пределах технических нормативов сплавов на основе титана определяется суммарным влиянием легирующих элементов и примесей (в перерасчете на эквиваленты по алюминию и молибдену).

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы базовые методы исследования структуры и свойств материалов (экспериментальные методики металлографического анализа и механических испытаний); современные методы статистического анализа больших массивов экспериментальных, литературных и производственных данных,

изложены результаты исследований влияния химического состава, структуры и режимов термической обработки на механические свойства прутков и поковок из титановых сплавов ВТ6, ВТЗ-1, Ti-10-2-3,

изучена связь статистического разброса температур полиморфного превращения и механических свойств титановых сплавов разных классов от колебаний химического состава.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны модели для прогнозирования температуры полиморфного превращения титановых сплавов разных классов и механических свойств прутков из сплавов типа Ti-6Al-4V и поволоков из сплавов BT3-1 и Ti-10V-2Fe-3Al;

разработаны рекомендации для повышения стабильности температуры полиморфного превращения и механических свойств полуфабрикатов из сплавов типа Ti-6Al-4V путем корректировки марочного состава и режимов отжига;

представлена концепция многопользовательской системы, предназначенной для сбора и хранения данных, прогнозирования свойств титановых сплавов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методов исследования, показана воспроизводимость результатов измерения свойств;

идея базируется на анализе практики производства полуфабрикатов из титановых сплавов, обобщения передового опыта в области разработки титановых сплавов и прогнозирования их свойств;

использованы современные методики сбора, анализа и обработки исходной информации с применением статистических программ Stadia 7, Statistica 10.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном и активном участии в формировании цели и задач исследования, в проведении теоретических и экспериментальных исследований, анализе и обработке полученных результатов, их обобщении, формулировке рекомендаций и выводов по диссертации, в подготовке основных публикаций по теме диссертации, личном участии автора в апробации результатов исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- с точки зрения практического применения, что дает система при разработке сплавов? Возможно ли моделирование химического состава с целью получения заданных свойств? Чем отличается система от уже существующих?

- в пределах одного значения структурного эквивалента в зависимости от термической обработки и других технологических условий будут изменяться фазовый состав и состояние структуры, что также влияет на разброс свойств. Пробовали ли вы исследовать влияние на разброс каких-то из этих факторов, например, влияние фазового состава на предел прочности?

- был ли применен подход, показанный в работе, для прогнозирования пластичности полуфабрикатов? Были ли обнаружены аналогичные закономерности?

Соискатель Чибисова Е.В. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию:

- моделирование химического состава, конечно, возможно. Если получены регрессионные зависимости температуры полиморфного превращения и механических свойств от химического состава и необходимо получить заданные значения свойств, можно определить подходящий химический состав. Что касается сравнения с существующими системами, одна из проблем, с которой мы столкнулись в процессе исследования — нехватка баз данных для построения моделей. Для многих исследований, связанных с прогнозированием, получение экспериментальных данных может стать проблемой. Однако разработанная автоматизированная система может помочь решить её, так как планируется опубликовать АИС в открытом доступе;

- было проведено исследование предела прочности от количества метастабильной бета-фазы для сплава Ti-10V-2Fe-3Al после закалки. Для этого сначала была рассчитана температура полиморфного превращения по формуле, полученной ранее в работе, затем по литературным данным разработали зависимость количества первичной альфа-фазы от разности между температурой полиморфного превращения и температурой закалки. На следующем этапе эту зависимость применили к производственным данным, определили количество первичной альфа-фазы, на основе чего рассчитали количество метастабильной бета-фазы в образцах сплава и построили регрессионную зависимость предела прочности от количества метастабильной бета-фазы;

- да, в презентации из-за ограничения выступления по времени были

приведены модели только для прогнозирования предела прочности, однако в работе также проводилось прогнозирование относительного удлинения, поперечного сужения, вязкости разрушения, твердости и ударной вязкости. Были получены регрессионные зависимости, они приведены в диссертации.

На заседании 02 декабря 2021 года диссертационный совет принял решение за новые научно-обоснованные технические и технологические решения по прогнозированию и обеспечению стабильности свойств деформированных полуфабрикатов из титановых сплавов разных классов, имеющие существенное значение для развития страны, присудить Чибисовой Евгении Валерьевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Мамонов Андрей Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Скворцова Светлана Владимировна

02 декабря 2021 года

Начальник отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина

