

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чибисовой Евгении Валерьевны
«Прогнозирование и обоснование стабильности механических свойств
деформированных полуфабрикатов из титановых сплавов», представленной
на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
2.6.17 – «Материаловедение»

Прогресс в развитии вычислительных систем и комплексов открывает новые пути совершенствования используемых в передовых отраслях народного хозяйства многокомпонентных сплавов. Это особо значимо для титановых сплавов, которые в основном применяются в авиационной и ракетно-космической промышленности вследствие значительной удельной прочности, т.к. к изделиям данных отраслей промышленности часто применяются высокие требования по надёжности и отказоустойчивости вследствие крайней сложности или невозможности проведения ремонтных работ.

Рациональным путём повышения качества выпускаемой продукции является перевод случайных технологических факторов в разряд закономерно изменяющихся систематических, что ведёт к снижению количества образцов продукции, выявляемых за пределами трёхсигмового интервала, определяемого границы технологического допуска. Применительно к титановым сплавам, эта задача сводится к установлению связей в многомерной системе «состав материала – структура – свойства» с использованием вероятностного подхода и комплексного статистического исследования результатов экспериментов, производственных испытаний и промышленного контроля полуфабрикатов, изготовленных по серийным технологиям.

При этом значительные перспективы повышения надёжности и ускорения разработки математических моделей, а также обмена большими массивами экспериментальных и расчётных данных открывает использование

сетевых технологий на базе всемирной телекоммуникационной системы Интернет путём разработки и внедрения многопользовательских приложений и баз данных, объединяющих усилия учёных-материаловедов и структурирующих направления их исследований.

Эти положения определяют **актуальность темы диссертационной работы** Чибисовой Евгении Валерьевны.

При выполнении работы были использованы современные **методы исследования**: металлографический анализ, испытания на растяжение, ударную вязкость, измерение твердости, комплексный статистический анализ больших массивов экспериментальных и литературных данных, а также результатов производственных испытаний и промышленного контроля.

Научная новизна работы состоит в том, что в ней впервые:

- предложена корректировка формулы для расчета прочностного эквивалента по алюминию с учётом возможности легирования титана и его сплавов кислородом;

- построена диаграмма «Температура полиморфного превращения – структурный эквивалент по алюминию – структурный эквивалент по молибдену», позволяющая проводить прогнозирование температуры полиморфного превращения титановых сплавов с доверительной вероятностью 0,95;

- показано, что суммарное влияние легирующих элементов и примесей на температуру полиморфного превращения и механические свойства титановых сплавов может составлять до 40 % разброса в пределах технических нормативов;

- обоснованы предельно допустимые колебания химического состава, которые обеспечивают стабильность свойств и температуры полиморфного превращения для сплавов типа Ti-6Al-4V;

- определено среднее расчетное значение структурного эквивалента по алюминию, исключающее образование алюминида титана в сплавах типа Ti-6Al-4V.

Практическая значимость диссертации обусловлена тем, что при её выполнении были разработаны модели для прогнозирования температуры полиморфного превращения слитков титановых сплавов разных классов и механических свойств прутков сплавов типа Ti-6Al-4V, поковок сплавов BT3-1, Ti-10V-2Fe-3Al; разработаны рекомендации для повышения стабильности температуры полиморфного превращения и механических свойств полуфабрикатов из сплавов типа Ti-6Al-4V путем корректировки состава слитков и режимов отжига; предложена концепция создания многопользовательской системы, предназначенной для сбора, хранения в открытом доступе и обработки данных по титановым сплавам, прогнозирования свойств титановых сплавов и открытого обсуждения результатов исследований.

Можно сделать **следующие замечания**:


1. По оформлению – в автореферате имеется перенос марки сплава, числового значения и единицы измерения, обозначения стандарта, а также инициалов и фамилии на разные строки, что является нежелательным и неудобным для чтения. Для предотвращения вышесказанного целесообразно использовать приёмы типа «неразрывный пробел» в MS Word.
2. С практической точки зрения представляет интерес оценка экономического эффекта от изменения допускаемого интервала легирующего компонента в титановом сплаве. С одной стороны, сужение данного интервала приведёт к удорожанию технологии изготовления титанового сплава, с другой, позволит упростить или даже исключить операцию входного контроля потребителем вследствие гарантированного обеспечения механических свойств, регламентируемых стандартом на материал.

Однако эти замечания **не влияют на общую положительную оценку** диссертационной работы.

Диссертационная работа Чибисовой Евгении Валерьевны имеет научную и практическую ценность и представляется законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему.

Считаю, что представленная работа удовлетворяет критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям и установленным Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор, Чибисова Евгения Валерьевна, **заслуживает присуждения** учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – «Материаловедение».

Ведущий конструктор сектора
конструирования наземных систем
Филиала АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга,
кандидат технических наук


03.11.2021 г.

А.О. Штокал

Подпись Александра Олеговича Штокала заверяю:

Заместитель главного конструктора
Филиала АО «НПО Лавочкина» в г. Калуга




03.11.21

Е.А. Никишкин

Домашний адрес: 248001, РФ, г. Калуга, ул. Плеханова, д. 43, кв. 10

Рабочий телефон: +7 (930) 753-01-15

Личный телефон: +7 (920) 611-87-99

E-mail: cuauthemoc1@yandex.ru