

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «Новгородский

государственный университет имени

Ярослава Мудрого»



В.Фременков А.Б.

2022 г.

Отзыв ведущей организации

на диссертационную работу Шахназарова Карэна Юрьевича на тему:
«Разработка единого критерия оценки взаимосвязи свойств сплавов
с диаграммами состояния для обеспечения работоспособности
машиностроительных материалов», представленную на соискание ученой
степени доктора технических наук по специальности
05.16.09 – Материаловедение (машиностроение)

1. Актуальность темы диссертации

Широкое внедрение цифровых технологий в промышленность требует наличия всесторонней информации о свойствах и поведении материалов на всех стадиях производства изделия для создания баз данных, позволяющих существенно повысить эффективность машиностроительных предприятий. По этой причине диссертационная работа Шахназарова К.Ю., посвященная объяснению аномалий свойств традиционно применяемых в машиностроении сталей, латуней, бронз, силуминов, сплавов с компонентом-полупроводником, аморфных сплавов является весьма актуальной и своевременной. Работа выполнена в рамках государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий на 2013-2020 годы» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 218 «Об утверждении Правил предоставления субсидий на развитие кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций реального сектора экономики в целях реализации комплексных

проектов по созданию высокотехнологичных производств»), что несомненно подтверждает ее актуальность.

Содержание, научная новизна и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертация Шахназарова К.Ю. по структуре и содержанию полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Работа состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы, включающего 188 наименований и 2 приложений на двух страницах. Диссертация изложена на 330 страницах машинописного текста, содержит 302 рисунка и 23 таблицы.

В процессе решения задач, сформулированных в диссертационном исследовании, автором были получены новые научные результаты, к числу которых следует отнести:

1. Разработка системы интегральной оценки, позволяющей связать аномалии свойств промышленных сплавов с диаграммами состояния на основании впервые установленного критерия – качественного изменения (протяженности по температуре) интервала кристаллизации (перекристаллизации) (K_{Δ}).

3. На основании разработанной системы впервые установлена связь с K_{Δ} аномалий свойств сталей, цветных сплавов, сплавов с компонентом-полупроводником и аморфных сплавов с их диаграммами состояний.

4. Для промышленных сплавов найдена связь особенностей изменения технологических (жидкотекучесть и линейная усадка) свойств с диаграммами состояний (с учетом критерия K_{Δ}).

5. На основании установленных закономерностей автором предложена альтернативная версия закона Курнакова (правило аддитивности).

6. На основании полученных в работе экспериментальных данных, а также анализа многочисленных литературных данных автором обоснованы признаки превращения в железе и сталях вблизи температур ~ 650 , ~ 450 и ~ 200 °С.

Научные результаты и их ценность

Диссертация Шахназарова К.Ю. представляет собой законченное

исследование, выполненное на современном уровне, написана технически грамотным языком. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

Основные положения работы, результаты теоретических и экспериментальных исследований докладывались и получили положительную оценку на 77 международных и российских научно-практических конференциях.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Предложена система, устанавливающая взаимосвязь диаграмм состояния (на основании установленного критерия (K_{Δ}) с аномалиями свойств промышленных сплавов, что дает возможность прогнозирования физико-механических и технологических свойств сплавов по виду их диаграмм состояния.

2. На основании полученных в работе экспериментальных данных установлена возможность прогнозирования физико-механических свойств сталей, нагрев которых включает их пребывание при ~ 650 , ~ 450 и ~ 200 °С на том или ином этапе термической обработки.

3. Установлены оптимальные режимы термической обработки для среднелегированной конструкционной стали 36Х2Н2МФА и штамповой стали 5Х2СМФ. Акты производственных испытаний стали 5Х2СМФ, используемой для изготовления штампов и штамповой оснастки на КАМАЗе и ГАЗе, свидетельствуют о повышении их технологичности и работоспособности.

4. Разработаны три базы данных для ЭВМ на основании полученных в работе экспериментальных данных, по зависимости физико-механических свойств железа разной степени чистоты, а также промышленно используемых конструкционных и инструментальных сталей от нагрева в интервале температур от 20 до 900 °С с интервалом 20 – 40 °С.

Достоверность полученных выводов и научных результатов

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе, обусловлена воспроизводимостью и

согласованностью полученных данных, доказана значительным объемом разнообразных экспериментальных исследований, выполненных в обоснование основных теоретических положений, применением современного сертифицированного исследовательского оборудования и лицензионных программных средств для обработки информации, значительным количеством разнообразных экспериментальных исследований структуры, полученных в ходе выполнения исследования. Теория построена на известных, проверяемых данных, взятых из открытых источников, согласуется с экспериментальными данными, полученными в диссертационной работе.

Рекомендации по использованию результатов и выводов работы

Полученные в рецензируемой диссертации результаты могут быть рекомендованы к внедрению машиностроительными предприятиями, занимающимися разработкой и производством сплавов черных и цветных металлов в качестве технологических инструкций по выбору оптимального химического состава сплавов, позволяющего обеспечить заданный комплекс физико-механических и технологических свойств.

Разработанные в диссертационном исследовании режимы термической обработки штамповой стали 5Х2СМФ, конструкционной стали 36Х2Н2МФА могут быть рекомендованы предприятиям, занимающимся изготовлением штампов (штамповой оснастки), а также используемых в машиностроении при изготовлении изделий из сталей типа 36Х2Н2МФА.

Замечания и вопросы по работе

Материал в диссертационной работе и автореферате изложен сжато, логично и достаточно аргументировано. Иллюстрации и таблицы полно поясняют и отражают основные результаты работы.

В то же время по диссертационному исследованию имеется ряд замечаний:

1. Название раздела 1.7 звучит следующим образом: «Признаки проявления эффекта «памяти жидкости» в стали и чугунае». Однако, суть самого эффекта «памяти жидкости» в разделе 1.7 автором не раскрыта.

2. В представленной работе автором разработаны и рекомендованы заводам режимы термической обработки сталей 5Х2СМФ и 36Х2Н2МФА. Выбор режимов был проведен на основании испытаний образцов на статический изгиб с заранее инициированной трещиной. В процессе термической обработки (закалки) образцов возможно развитие инициированной на вибраторе трещины, что может существенно повлиять на результаты механических свойств обеих сталей. Были ли произведены замеры суммарной глубины трещины и надреза после испытаний, т.е. насколько корректно было проведено сравнение предлагаемых автором режимов со стандартными.

3. В главе 4 диссертационной работы температура предполагаемых автором превращений в железе в подкритическом интервале указана ~ 650, ~ 450 и ~ 200 °С. Но в приводимых в этой главе литературных данных, а также экспериментальных данных, полученных автором, эти температуры составляют 600, 620, 640, 660, 400, 420, 450, 200, 220, 240 °С соответственно. Такой разброс температур понятен, поскольку связан с шагом проведения эксперимента 100, 50 или 20 °С, но тем не менее хотелось бы указания более конкретной температуры предполагаемого автором превращения.

Однако, отмеченные недостатки не снижают значимости работы и носят частный характер, не затрагивая надежность и достоверность выводов и положений диссертации.

Заключение

Диссертационная работа по актуальности темы, постановке цели и решению задач исследования, научным результатам и практической значимости представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой решена проблема современного материаловедения – «Повышение работоспособности современных машиностроительных материалов» благодаря разработке единого критерия оценки взаимосвязи свойств сплавов с их диаграммами состояния.

Диссертация «Разработка единого критерия оценки взаимосвязи свойств сплавов с диаграммами состояния для обеспечения работоспособности машиностроительных материалов», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.09 –


Материаловедение (машиностроение), полностью соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм.

Шахназаров Карэн Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.09 – Материаловедение (машиностроение).

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Шахназарова К.Ю. обсужден и утвержден на заседании кафедры «Промышленных технологий» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого», протокол № 10 от 16 июня 2022 года

Заведующий кафедрой «Промышленных технологий»
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого»,

доктор физ.-мат. наук, профессор  Филиппов Дмитрий Александрович

Секретарь заседания  Удальцова Елена Владимировна

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Почтовый адрес: 173003, г. Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41

Официальный сайт: <https://www.novsu.ru/>

e-mail: novsu@novsu.ru

Тел.: +7 8162 62-72-44