

## ЧЕБЫШЕВСКИЙ СБОРНИК

Том 23. Выпуск 4.

УДК 519.716

DOI 10.22405/2226-8383-2022-23-4-405-420

**Гвоздев Александр Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ТГПУ им. Л. Н. Толстого — яркий представитель научной школы сверхпластичности металлических систем М. Х. Шоршорова**

А. Н. Сергеев, М. В. Ушаков, С. Н. Кутепов, Д. С. Клементьев, А. А. Калинин,  
О. В. Кузовлева, И. В. Минаев, А. Н. Чуканов, Д. В. Малий, П. Н. Медведев,  
Ю. С. Дорохин, Н. М. Добровольский, Н. Н. Добровольский

**Сергеев Александр Николаевич** — доктор педагогических наук, профессор, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: ansergueev@gmail.com*

**Ушаков Михаил Витальевич** — доктор технических наук, профессор, Тульский государственный университет (г. Тула).

*e-mail: tulaumv@yandex.ru*

**Кутепов Сергей Николаевич** — кандидат педагогических наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: tulaumv@yandex.ru*

**Клементьев Денис Сергеевич** — ассистент, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: kutepov.sergei@mail.ru*

**Калинин Антон Алексеевич** — заместитель директора по коммерческим вопросам издательства Тульского государственного университета, Тульский государственный университет (г. Тула).

*e-mail: denis.klementev.93@mail.ru*

**Кузовлева Ольга Владимировна** — кандидат технических наук, доцент, Российский государственный университет правосудия (г. Москва).

*e-mail: antony\_ak@mail.ru*

**Минаев Игорь Васильевич** — кандидат технических наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: kusovleva@yandex.ru*

**Чуканов Александр Николаевич** — доктор технических наук, доцент, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: ivminaev1960@yandex.ru*

**Малий Дмитрий Владимирович** — кандидат педагогических наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: alexchukanov@yandex.ru*

**Медведев Павел Николаевич** — кандидат педагогических наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: maliydmitriy@yandex.ru*

**Дорохин Юрий Сергеевич** — кандидат педагогических наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: medvedeff\_82@mail.ru*

**Добровольский Николай Михайлович** — доктор физико-математических наук, профессор, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого (г. Тула).

*e-mail: dobvol@tspu.ru*

**Добровольский Николай Николаевич** — кандидат физико-математических наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого; Тульский государственный университет (г. Тула).

*e-mail: cheb@tspu.tula.ru, nikolai.dobrovolsky@gmail.com*

#### Аннотация

Александр Евгеньевич Гвоздев изучал фундаментальное научное направление прикладного значения, связанное с разработкой теории сверхпластичности металлических сплавов при фазовых превращениях и её применение для производства заготовок режущего инструмента из порошковой быстрорежущей стали. На основе предложенного комплексного подхода выявил природу экстремальных эффектов и причин изменения прочности и пластичности в гетерофазных металлических системах традиционного металлургического передела и порошкового способа производства с различной дисперсностью карбидных фаз, ковочных сплавов на основе алюминия, металлического сплава меди с цинком и др. при термомеханических воздействиях и в предпереходных состояниях перед фазовыми превращениями I и II рода.

*Ключевые слова:* сверхпластичность, фазовые превращения, пластичность, сопротивление деформации, быстрорежущие стали, температурно-скоростные параметры, современное состояние.

*Библиография:* 100 названий.

#### Для цитирования:

А. Н. Сергеев, М. В. Ушаков, С. Н. Кутепов, Д. С. Клементьев, А. А. Калинин, О. В. Кузвлева, И. В. Минаев, А. Н. Чуканов, Д. В. Малий, П. Н. Медведев, Ю. С. Дорохин, Н. М. Добровольский, Н. Н. Добровольский. Гвоздев Александр Евгеньевич, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ТГПУ им. Л. Н. Толстого – яркий представитель научной школы сверхпластичности металлических систем М. Х. Шоршорова // Чебышевский сборник, 2022, т. 23, вып. 4, с. 405–420.

## CHEBYSHEVSKII SBORNIK

Vol. 23. No. 4.

UDC 519.716

DOI 10.22405/2226-8383-2022-23-4-405-420

**Gvozdev Alexander Evgenievich, Doctor of Technical Sciences,  
Professor, Chief Researcher of the Tula State Lev Tolstoy  
Pedagogical University — a bright representative of the scientific  
school of superplasticity of metal systems M. H. Shorshorov**

A. N. Sergeev, M. V. Ushakov, S. N. Kutepov, D. S. Klementyev, A. A. Kalinin, O. V. Kuzovleva,  
I. V. Minaev, A. N. Chukanov, D. V. Maliy, P. N. Medvedev, Y. S. Dorokhin, N. M. Dobrovolsky,  
N. N. Dobrovolsky

**Sergeev Aleksander Nikolaevich** — doctor of pedagogical sciences, professor, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: ansergueev@gmail.com*

**Ushakov Mikhail Vitalievich** — doctor of technical sciences, professor, Tula State University (Tula).

*e-mail: tulaumv@yandex.ru*

**Kutepov Sergey Nikolaevich** — candidate of pedagogical sciences, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: kutepov.sergei@mail.ru*

**Klement'yev Denis Sergeevich** — assistant, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: denis.klementev.93@mail.ru*

**Kalinin Anton Alekseevich** — deputy director for commercial issues of the Tula State University Publishing House, Tula State University (Tula).

*e-mail: antony-ak@mail.ru*

**Kuzovleva Olga Vladimirovna** — candidate of technical sciences, Russian State University of Justice (Moscow).

*e-mail: kusovleva@yandex.ru*

**Minaev Igor Vasilyevich** — candidate of technical sciences, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: ivminaev1960@yandex.ru*

**Chukanov Aleksandr Nikolaevich** — doctor of technical sciences, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: alexchukanov@yandex.ru*

**Maliy Dmitry Vladimirovich** — candidate of pedagogical sciences, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: maliydmityriy@yandex.ru*

**Medvedev Pavel Nikolaevich** — candidate of pedagogical sciences, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: medvedeff\_82@mail.ru*

**Dorokhin Yuriy Sergeevich** — candidate of pedagogical sciences, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: avangard-tula@yandex.ru*

**Dobrovolskii Nikolai Mihailovich** — doctor of physical and mathematical sciences, professor, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula).

*e-mail: dobrovol@tsput.ru*

**Dobrovolskii Nikolai Nikolaevich** — candidate of physical and mathematical sciences, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University; Tula State University (Tula).  
*e-mail: nikolai.dobrovolsky@gmail.com*

#### Abstract

Alexander Evgenievich Gvozdev studied a fundamental scientific direction of applied importance related to the development of the theory of superplasticity of metal alloys during phase transformations and its application for the production of cutting tool blanks from powder high-speed steel. Based on the proposed integrated approach, he revealed the nature of extreme effects and causes of changes in strength and plasticity in heterophase metal systems of traditional metallurgical processing and powder production method with different dispersion of carbide phases, forging alloys based on aluminum, copper-zinc metal alloy, etc. under thermomechanical influences and in pre-transition states before phase transformations of the I and II kind.

*Keywords:* superplasticity, phase transformations, plasticity, deformation resistance, high-speed steels, temperature-velocity parameters, current state.

*Bibliography:* 100 titles.

#### For citation:

A. N. Sergeev, M. V. Ushakov, S. N. Kutepov, D. S. Klementyev, A. A. Kalinin, O. V. Kuzovleva, I. V. Minaev, A. N. Chukanov, D. V. Maliy, P. N. Medvedev, Y. S. Dorokhin, N. M. Dobrovolsky, N. N. Dobrovolsky, 2022, “Gvozdev Alexander Evgenievich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher of the Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University — a bright representative of the scientific school of superplasticity of metal systems M. H. Shorshorov”, *Chebyshevskii sbornik*, vol. 23, no. 4, pp. 405–420.



Гвоздев Александр Евгеньевич,  
доктор технических наук, профессор  
(16.12.1954 г. – 13.05.2022 г.)

## 1. Биографический очерк

Гвоздев Александр Евгеньевич родился 16 декабря 1954 года в г. Евпатория Крымской области.

Поступил в 1972 году в Тульский политехнический институт, который с отличием окончил в 1977 году по специальности «Материаловедение, оборудование и технология термической обработки металлов» и был распределён в лабораторию ОНИЛ-5 кафедры «Технология штамповочного производства» где работал инженером, младшим научным сотрудником, ассистентом. После окончания аспирантуры в Институте металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН, в 1988 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Сверхпластичность и структурообразование стали Р6М5 при диффузионном фазовом превращении и разработка технологии получения заготовки». С 1990 г. был ассистентом кафедры «Вычислительная математика». В 1993 году ему было присвоено звание доцента по данной кафедре. С 1993 года – заместитель декана факультета систем точного машиностроения. С 1995 по 2003 гг. работал начальником научно- исследовательской части Тульского государственного университета. В 1997 году успешно защищает докторскую диссертацию на тему «Деформирование и структурообразование быстрорежущих сталей в условиях сверхпластичности». В 2004 г. Александру Евгеньевичу было присвоено учёное звание профессора по кафедре «Физика металлов и материаловедение».

В 2000 году Александр Евгеньевич был избран по конкурсу на должность заведующего кафедрой «Физика металлов и материаловедение», которой руководил до сентября 2007 года. Кафедра за этот период установила сотрудничество с ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН, МАТИ, МАИ, ЦНИИ Чермет им. И.П. Бардина, Объединённым институтом ядерных исследований, МИСиС и Берлинским техническим университетом.

Начиная с 2008 года работал доцентом кафедры «Производство и ремонт ракетно-артиллерийского вооружения» Тульского артиллерийского инженерного института.

В 2013 году Александр Евгеньевич был принят на работу профессором в Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого и, благодаря своему опыту, знаниям и целеустремленности в 2017 году был избран главным научным сотрудником кафедры технологии и сервиса и проработал в данной должности более 5 лет.

Александр Евгеньевич Гвоздев – дипломант всесоюзного конкурса на соискание премий им. Д.К. Чернова. Лауреат премии им. С.И. Мосина, первой премии «Наследники Демидовых» им. Н. Демидова. Награжден юбилейным знаком «За заслуги перед университетом» и Почетной грамотой Министерства образования и науки РФ. Много лет работал членом экспертного совета ВАК РФ по металлургии и металлостроению. Являлся членом Академии проблем качества РФ и Ассоциации металлургов России. Входил в состав двух диссертационных советов по защите докторских и кандидатских диссертаций. Преподаватель высшей школы. В 2018 году был награжден национальной премией «Профессор года». Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации. Ветеран труда.

За время своей работы в ТГПУ им. Л.Н. Толстого Александр Евгеньевич стал одним из самых авторитетных научных сотрудников и преподавателей, заслужив глубокое уважение коллег и студентов.

## 2. Результаты научной деятельности

Одним из основных направлений научной работы А. Е. Гвоздева было фундаментальное научное направление прикладного значения, связанное с разработкой теории сверхпластичности металлических сплавов при фазовых превращениях и её применение для производства заготовок режущего инструмента из порошковой быстрорежущей стали. На основе проведенных экспериментальных исследований А. Е. Гвоздевым были получены следующие научные результаты:

1. С использованием математических методов планирования активного эксперимента на основе синтезированных точных  $D$ -оптимальных многофакторных планов пятого порядка разработаны математические модели сопротивления деформации, показателей пластичности и коэффициента скоростного упрочнения для различных схем напряженного состояния, адекватно описывающие процессы неполного горячего сверхпластического деформирования быстрорежущих сталей пониженной пластичности. На основе результатов математического моделирования и экспериментальных исследований установлены основные закономерности развития сверхпластичности при различных температурно-скоростных условиях деформирования.
2. На примере литой горячекатаной быстрорежущей стали Р6М5 и порошковой быстрорежущей стали 10Р6М5-МП определены температурно-скоростные и силовые параметры сверхпластичности труднодеформируемых гетерофазных материалов. Установлено, что при растяжении, осадке и прямом выдавливании эффект сверхпластичности в быстрорежущих сталях проявляется ниже точки  $A_{C1}$ , т. е. в предпереходном состоянии. Разработана и обоснованы математические модели показателей деформируемости сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП.
3. Получены систематические данные об измерении сопротивления деформированию, характеристик пластичности и коэффициента скоростного упрочнения в интервале температур фазовых переходов от 750 до 850 °С и скоростей деформации от  $1 \cdot 10^{-4}$  до  $10^{-2} \text{ с}^{-1}$ , позволяющие оптимизировать процессы обработки металлов давлением в условиях сверхпластичности.
4. На основании анализа экспериментальных результатов и разработанных математических моделей показателей сверхпластичности определены оптимальные температурно-скоростные режимы сверхпластического деформирования быстрорежущих сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП при растяжении, осадке и прямом выдавливании. Установлено, что оптимальная температура сверхпластичности при растяжении стали Р6М5 составляет 825...830 °С, стали 10Р6М5-МП – 805...810 °С. Скорость деформации при сверхпластичности составляет 0,00011...0,00015  $\text{с}^{-1}$  для стали Р6М5 и 0,00020...0,00036  $\text{с}^{-1}$  для стали 10Р6М5-МП.
5. Выявлено, что при растяжении в условиях сверхпластичности относительное удлинение и относительное сужение стали 10Р6М5-МП выше, чем у стали Р6М5 (144 % и 97 % соответственно против 100 % и 95 %); сопротивление деформации стали 10Р6М5-МП не превышает 88 МПа, стали Р6М5 – 70 МПа; коэффициент скоростного упрочнения  $m$  при растяжении стали 10Р6М5-МП почти вдвое выше, чем у стали Р6М5 (0,42 против 0,23), что свидетельствует о более высоком уровне сверхпластичности порошковой стали по сравнению с литой горячекатаной того же состава.
6. Установлено влияние схемы напряженного состояния на оптимальные температурно-скоростные параметры сверхпластического деформирования. При переходе от растяжения к осадке и прямому выдавливанию сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП в условиях сверхпластичности скорость сверхпластической деформации смещается в сторону более высоких значений на порядок и выше, а оптимальная температура сверхпластичности смещается в сторону более низких температур (на 15...20 °С).
7. Установлено влияние нагружения в условиях сверхпластичности с постоянной и переменной скоростью деформирования на силовые характеристики и напряженно-деформированное состояние цилиндрических образцов из сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП при осадке

со степенями деформации до 80 %. Показано, что качественная картина формоизменения образцов из сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП при осадке в условиях сверхпластичности не зависит от закона нагружения. Осадка образцов из стали 10Р6М5-МП протекает при повышенных на 30 % сопротивлениях деформированию и усилиях.

8. Установлено, что разрушение быстрорежущих сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП в условиях сверхпластичности происходит путем локализации деформации в участках зарождения пор на границах матрица-карбидная фаза и их дальнейшего раскрытия в результате межзеренных и межфазных сдвигов. Порошковая сталь 10Р6М5-МП вследствие высокой дисперсности структуры имеет более длительную и стабильную стадию равномерной деформации без локализации и разрушения.
9. На основе представлений термодинамики необратимых процессов разработан и предложен физический критерий сверхпластичности как стационарного состояния процесса деформации материала. Условием развития сверхпластической деформации как фазового, так и структурного типа является минимальный уровень скорости роста эффективного упрочнения. Установлена связь условий развития сверхпластичности с наличием структурных дефектов, способствующих уширению функции распределения внутренних напряжений в области близкодействующих (вакансии и дислоцированные атомы) и далекодействующих (границы раздела) напряжений. Показано, что наибольший вклад в способность материала к сверхпластической деформации вносят межфазные границы с повышенным уровнем деформационных дефектов.
10. Проведена оценка вкладов различных механизмов деформации в развитие сверхпластичности быстрорежущих сталей Р6Мп и 10Р6М5-МП (межзеренная деформация, обеспеченная приграничным потоком вакансий по механизму Кобле; ползучесть диффузионного и дислокационного типов; межфазное и межзеренное скольжение). Скорость деформации по всем механизмам (за исключением внутрзеренной дислокационной ползучести) в порошковой стали выше, чем в литой. Появление в схеме напряженного состояния сжимающих напряжений уменьшает вклад в общее формоизменение материала механизма диффузионной ползучести и повышает роль межфазного и межзеренного скольжения, также дислокационной ползучести.
11. Повышенная склонность порошковой быстрорежущей стали к сверхпластичности (по сравнению с литой горячекатаной) обусловлена формированием высокой степени дефектности межфазных (межзеренных) границ и характером объемного распределения высокодисперсных частиц фаз в структуре быстрорежущей стали с размерами зерна феррита не более 3,7. . . 4,5 мкм и карбидов не выше 0,99. . . 1,21 мкм.
12. На основе методов механической спектроскопии разработан и определен количественный критерий относительной оценки степени неравновесности поверхностей раздела в гетерофазных материалах  $K_{ПР}$ , вычисляемый как отношение параметра зернограничной неупругой релаксации. При сравнении сталей 10Р6М5-МП и Р6М5 в исходном состоянии значение  $K_{ПР}$  равно 4; упрочняющая термическая обработка (закалка и трехкратный отпуск) приводит к снижению величины  $K_{ПР}$  до 2,6, что свидетельствует о наследовании в порошковой стали исходной неравновесности.
13. Сверхпластическая деформация способствует росту дисперсности структуры за счет измельчения и сфероидизации карбидной фазы и равномерности ее распределения по объему, а также повышению однородности распределения атомов легирующих элементов (W, V, Mo, Cr) в твердом растворе. Вид напряженного состояния влияет на распределение и размеры дисперсной фазы; в наибольшей степени эффект выражен при растяжении.

14. Показано влияние дисперсности карбидной фазы на температуру «прямого» фазового перехода  $A_{C1}$ . Снижение температуры  $A_{C1}$  имеет место в исследованных быстрорежущих сталях Р6М5 и 10Р6М5-МП с карбидными выделениями размером 60...70 нм. С увеличением дисперсности карбидной фазы температура  $A_{C1}$  снижается более интенсивно. Предложена гипотеза о протекании механизма фазовой изотермической сверхпластичности, основанная на обратимости фазового перехода «феррит-аустенит».

В последние годы Александр Евгеньевич занимался изучением экстремальных эффектов и причин изменения прочности и пластичности в гетерофазных металлических системах при термомеханических воздействиях и в предпереходных состояниях. Александр Евгеньевич разработал комплексный подход и методику планирования, исследования и анализа экстремальных эффектов изменения характеристик прочности и пластичности труднодеформированных сталей и металлических сплавов на основе полиморфных и мономорфных металлов с применением синтеза нестандартных оптимальных планов эксперимента высоких порядков и моделирования процессов и состояний. На основе предложенного комплексного подхода выявил природу экстремальных эффектов и причин изменения прочности и пластичности в гетерофазных металлических системах традиционного металлургического передела и порошкового способа производства с различной дисперсностью карбидных фаз, ковочных сплавов на основе алюминия, металлического сплава меди с цинком и др. при термомеханических воздействиях и в предпереходных состояниях перед фазовыми превращениями I и II рода.

За время своей научно-исследовательской деятельности, Александр Евгеньевич опубликовал, в соавторстве более 850 научных работ, из них:

1. Статьи в российских журналах, включенных в текущий перечень ВАК – 337 шт.;
2. Статьи в журналах, входящих в Web of Science и Scopus – 96 шт.;
3. Патенты и свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ – 61 шт.;
4. Монографий, учебников и учебно-методических пособий – 212 шт., и др.

Александр Евгеньевич всегда был отзывчивым, чутким и равнодушным к чужим проблемам, протягивал руку помощи нуждающимся в ней, поддерживал не только словом, но и делом. Повседневное общение с Александром Евгеньевичем приносило не только позитив, радость и заряд энергии, но и помогало каждому обогатить себя ценным опытом.

Секрет успеха доктора технических наук, профессора Гвоздева Александра Евгеньевича, заключался в его человеческой, научной и педагогической уникальности: трудолюбию, целеустремленности, обязательности, уважении ко всем окружающим, никогда не останавливаться на достигнутом и желании идти только вперед.

## СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Суворова С. О., Гвоздев А. Е. О максимуме внутреннего трения в мартенсите железоникелевых сплавов // В сб. науч. трудов: Взаимодействие дефектов кристаллической решетки и свойства металлов. – Тула, 1978. – С. 38-42.
2. Влияние деформации в условиях сверхпластичности на структуру и свойства быстрорежущих сталей / А. С. Базык, А. С. Пустовгар, М. В. Казаков, А. Е. Гвоздев // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1981. – № 3. – С. 21-24.
3. Малоотходная технология получения точных заготовок из быстрорежущих сталей с использованием эффекта сверхпластичности / А. С. Базык, М. В. Казаков, А. С. Пустовгар, А. Е. Гвоздев // Кузнечно-штамповочное производство. – 1983. – № 1. – С. 12.

4. Anwendung Der Superplastizität Für Die Umformung Gegossener Undgesinterter Schnellarbeitsstähle / M. Kh. Shorshorov, T. A. Chernyshova, A. S. Bazyk, A. E. Gvozdev, A. N. Gerasin // Neue Hütte. – 1985. – № 11. – P. 422-424.
5. Применение эффекта сверхпластичности для деформирования компактных и полученных порошковой металлургией быстрорежущих сталей / М. Х. Шоршоров, Т. А. Чернышова, А. С. Базык, А. Е. Гвоздев // Порошковая металлургия. – 1985. – С. 267.
6. Chernyshova T. A., Gvozdev A. E., Bazyk A. S. Special Features Of Failure Of R6M5 and 10R6M5-MP High-Speed Tool Steels In Superplastic Deformation // Soviet Powder Metallurgy and Metal Ceramics. 1987. – Vol. 26. – № 7. – P. 576-580.
7. Чернышева Т. А., Гвоздев А. Е. Вклад различных механизмов деформации в сверхпластичность быстрорежущих сталей // Физика и химия обработки материалов. – 1988. – № 2. – С. 118-127.
8. Влияние сверхпластической деформации на структуру быстрорежущих сталей разной металлургической природы / Т. А., Чернышова А. Е. Гвоздев, А. С. Базык, Л. К. Болотова // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1988. – № 11. – С. 53-56.
9. Chernyshova T.A., Bazyk A.S., Gvozdev A.E. Effect Of Superplastic Deformation On The Distribution Of Alloying Elements In Steels R6M5 And 10R6M5-MP // Metal Science and Heat Treatment. – 1988. – Vol. 30. – № 5-6. – P. 444-449.
10. Чернышева Т. А., Гвоздев А. Е., Базык А. С. Влияние сверхпластической деформации при различных схемах напряженного состояния на структуру быстрорежущих сталей // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1989. – № 5. – С. 30-34.
11. Influence Of Superplastic Deformation On The Structure Of High-Speed Steels Of Different Metallurgical Nature / T. A. Chernyshova, A. E. Gvozdev, A. S. Bazyk, L. K. Bolotova // Metal Science and Heat Treatment. – 1989. – Vol. 30. – № 11-12. – P. 867-872.
12. Chernyshova T.A., Gvozdev A.E., Bazyk A.S. Effect Of Superplastic Deformation Using Different Stress Modes On The Structure Of High-Speed Steels // Metal Science and Heat Treatment. – 1989. – Vol. 31. – № 5-6. – P. 352-357.
13. Гончаренко И. А., Гвоздев А. Е. Механизмы сверхпластичности и структурообразования в гетерофазных металлических материалах при фазовых переходах // Металлы. – 1992. – № 3. – С. 166-171.
14. Гвоздев А. Е. Производство заготовок быстрорежущего инструмента в условиях сверхпластичности. – М.: Машиностроение, 1992. – 176 с.
15. Гвоздев А.Е. Изменение предела текучести сплава 40Н24 при низкотемпературном деформировании // Вопросы оборонной техники. Серия 13: Комплексная автоматизация производства и роторные линии. – 1993. – № 3-4 (86-87). – С. 29-30.
16. Гвоздев А. Е. Математические модели пластичности и прочности стали 10P6M5-MП для ресурсосберегающих технологий, реализуемых на АРЛ // Вопросы оборонной техники. Серия 13: Комплексная автоматизация производства и роторные линии. – 1993. – № 3-4 (86-87). – С. 30-32.
17. Гвоздев А. Е. Металло-энергосберегающие технологии производства заготовок быстрорежущего инструмента в условиях сверхпластичности // Вопросы оборонной техники.

- Серия 13: Комплексная автоматизация производства и роторные линии. – 1994. – № 1-2 (88-89). – С. 53-55.
18. Гвоздев А. Е. Влияние напряженного состояния на сверхпластичность труднодеформируемой порошковой быстрорежущей стали // *Металлы*. – 1994. – № 4. – С. 127-131.
  19. Левин Д. М., Гвоздев А. Е. Температурные зависимости модулей нормальной упругости сложнолегированных быстрорежущих сталей разных способов производства // *Металлы*. – 1995. – № 1. – С. 91-95.
  20. Гвоздев А. Е. Получение заготовок металлорежущего инструмента из порошковой быстрорежущей стали в условиях сверхпластичности // *Кузнечно-штамповочное производство*. – 1996. – № 8. – С. 13-16.
  21. Шоршоров М. Х., Гвоздев А. Е., Головин С. А. Условия проявления сверхпластичности порошковых быстрорежущих сталей // *Материаловедение*. – 1998. – № 5. – С. 42-47.
  22. Активированное состояние сверхпластичных металлических материалов / М. Х. Шоршоров, А. Е. Гвоздев, А. С. Пустовгар, М. В. Казаков // *Материаловедение*. – 1998. – № 11. – С. 31-33.
  23. Левин Д. М., Гвоздев А. Е., Головин С. А. Термодинамический анализ вклада структурных несовершенств и сопротивление деформации поликристаллов при сверхпластичности // *Известия Российской академии наук. Серия физическая*. – 1998. – Т. 62. – № 7. – С. 1363-1368.
  24. Тихонова И. В., Гвоздев А. Е., Головин С. А. Влияние дисперсности карбидной фазы на температуру фазового перехода  $A_{C1}$  // *Известия Тульского государственного университета. Серия: Физика*. – 1999. – № 2. – С. 132-136.
  25. Гвоздев А. Е., Полтавец Ю. В., Уваров В. Е. Структура, физические и механические свойства сталей Р6М5, 10Р6М5-МП и М6Ф2-МП при изотермическом деформировании // *Техника машиностроения*. – 1999. – № 4. – С. 64-69.
  26. Комплекс для исследования процессов изотермического деформирования и сверхпластического формоизменения металлических материалов / А. В. Афанаскин, А. Е. Гвоздев, Е. А. Гвоздев, М. В. Казаков, А. Н. Ключков, А. С. Пустовгар, Е. М. Селедкин, И. М. Федосов // *Известия Тульского государственного университета. Серия: Химия и электрофизикохимические воздействия на материалы*. – 2000. – № 1. – С. 184-188.
  27. Шоршоров М. Х., Гвоздев А. Е., Афанаскин А. В. Сверхпластичность металлических материалов (современное состояние проблемы) // *Известия Тульского государственного университета. Серия: Химия и электрофизикохимические воздействия на материалы*. – 2000. – № 1. – С. 174-184.
  28. Гвоздев А. Е. Закономерности фазовой сверхпластичности и инструментальных труднодеформируемых сложнолегированных сталей // *Известия Тульского государственного университета. Серия: материаловедение*. 2000. – № 1. – С. 84-94.
  29. Шоршоров М. Х., Гвоздев А. Е. Кластеры в деформированных металлах и их влияние на структурообразование и сверхпластичность // *Известия Тульского государственного университета. Серия: материаловедение*. – 2000. – № 1. – С. 41-47.

30. Гвоздев А. Е., Пустовгар А. С., Селедкин Е. М. Многофакторные математические модели изотермической сверхпластичности металлических материалов // Известия Тульского государственного университета. – Серия: Материаловедение. – 2000. – № 1. – С. 145-150.
31. Гвоздев А. Е. Моделирование процессов поведения гетерофазных металлических систем в сопряженных температурных и механических полях // Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение. – 2002. – № 2. – С. 10-16.
32. Изотермическая сверхпластичность инструментальной стали У8А / А. С. Пустовгар, А. Е. Гвоздев, А. В. Афанаскин, Е. А. Гвоздев, И. М. Федосов, И. А. Гончаренко, А. В. Мишкова // Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение. – 2002. – № 2. – С. 112-118.
33. Тутьшкин Н. Д., Гвоздев А. Е., Ефремова Н. Е. Физико-механические аспекты проектирования процессов пластического деформирования // Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение. – 2002. – № 2. – С. 135-142.
34. Оптимизация режима деформирования заготовок из инструментальных сталей на основе экспериментальных исследований и математического моделирования / Е. М. Селедкин, А. Е. Гвоздев, А. В. Афанаскин, А. В. Мишкова // Известия Тульского Государственного Университета. Серия: Материаловедение. – 2002. – № 2. – С. 142-147.
35. Сравнительный анализ регрессионных моделей изотермического деформирования и фазовой сверхпластичности быстрорежущей стали / А. Е. Гвоздев, А. С. Пустовгар, А. В. Афанаскин, С. И. Захарова, Д. П. Черных // Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение. – 2002. – № 2. – С. 147-151.
36. Расчет кластерной структуры расплава, ее влияние на образование наноаморфных твердых фаз и их структурную релаксацию при последующем нагреве // М. Х. Шоршоров, А. Е. Гвоздев, А. В. Афанаскин, Е. А. Гвоздев // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2002. – № 6. – С. 12-16.
37. Гвоздев А. Е., Афанаскин А. В., Гвоздев Е. А. Закономерности проявления сверхпластичности сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП // Металловедение и термическая обработка металлов. – 2002. – № 6. – С. 32-36.
38. Взаимодействие дефектов и разрушение быстрорежущих сталей типа Р6М5 в условиях экстремальной деформации / М. Х. Шоршоров, А. Е. Гвоздев, А. В. Афанаскин, А. С. Пустовгар, Е. А. Гвоздев // Материаловедение. – 2002. – № 9. – С. 21-26.
39. Calculation Of Cluster Structure Of Melts, Its Effect On Formation Of Nanoamorphous Solid Phases And Their Structural Relaxation In Subsequent Heating / M. Kh. Shorshorov, A. E. Gvozdev, A. V. Afanaskin, E. A. Gvozdev // Metal Science and Heat Treatment. – 2002. – Vol. 44. – № 5-6. – P. 232-236.
40. Gvozdev A. E., Afanaskin A. V., Gvozdev E. A. Regular Features Of Manifestation Of Superplasticity In Steels R6M5 And 10R6M5-MP // Metal Science and Heat Treatment. – 2002. – Vol. 44. – № 5-6. – P. 253-257.
41. Гвоздев А. Е. О сверхпластичности гетерофазных металлических систем // Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение. – 2003. – № 4. – С. 107-117.

42. К определению энергии активации сверхпластической деформации при одноосном растяжении / М. Х. Шоршоров, А. Е. Гвоздев, И. В. Тихонова, А. В. Афанаскин // *Материаловедение*. – 2003. – № 7. – С. 8-12.
43. Шоршоров М. Х., Гвоздев А. Е., Стариков Н. Е. Ультрадисперсные и аморфные материалы в технологии порошковой металлургии // *Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение*. – 2004. – № 5. – С. 99-108.
44. Исследование процесса сверхпластического выдавливания сплошных заготовок из сталей У8А и Р6М5 / А. Е. Гвоздев, С. С. Гончаров, В. В. Моисеев, А. Н. Новиков // *Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение*. – 2004. – № 5. – С. 186-193.
45. Анализ закономерностей эффекта сверхпластичности стали Р8М5 с помощью разработанного программного комплекса / Н. Е. Проскуряков, А. С. Пустовгар, А. Е. Гвоздев, В. В. Моисеев, А. В. Гусев, А. И. Телков // *Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение*. – 2004. – № 5. – С. 193-203.
46. Особенности порообразования и разрушения стали Р6М5 при растяжении в условиях повышенной пластичности и сверхпластичности / А. В. Афанаскин, А. Е. Гвоздев, А. В. Кондрашина, В. А. Родионов // *Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение*. – 2004. – № 5. – С. 158-165.
47. Механизмы сверхпластичности металлических сплавов / И. А. Гончаренко, А. Е. Гвоздев, А. М. Новиков, Л. В. Черникова, Д. П. Черных // *Известия Тульского Государственного Университета. Серия: Материаловедение*. – 2004. – № 5. – С. 153-158.
48. Шоршоров М. Х., Гвоздев А. Е. О механизмах и кинетике процессов аккомодации зерен при сверхпластической деформации металлических сплавов в условиях одноосного растяжения // *Материаловедение*. – 2004. – № 7. – С. 13-17.
49. Селедкин Е. М., Гвоздев А. Е., Черных Д. П. Оптимизация режима сверхпластического деформирования заготовок из труднодеформируемых сталей // *Производство проката*. – 2005. – № 11. – С. 2-8.
50. Анализ параметров долговечности сталей для штампов горячей штамповки // В. И. Фатеев, А. Е. Гвоздев, Н. Е. Стариков, И. А. Гусев, Н. Б. Фомичева, Р. В. Аверьянов. – *Производство проката*. – 2005. – № 6. – С. 23-26.
51. Гвоздев А.Е. Ресурсосберегающая технология термомеханической обработки быстрорежущей вольфрамомолибденовой стали Р6М5 // *Металловедение и термическая обработка металлов*. – 2005. – № 12. – С. 27-30.
52. Gvozdev A. E. Alternative Technology Of Thermomechanical Treatment Of High-Speed Tungsten-Molybdenum Steel R6M5 // *Metal Science and Heat Treatment*. – 2005. – Vol. 47. – № 11-12. – P. 556-559.
53. Сверхпластичность стали Р6М5: методы и результаты исследования / А. Е. Гвоздев, А. В. Кондрашина, Д. П. Черных, С. С. Гончаров, О. Ф. Кабиров, О. В. Кузовлева, А. С. Пустовгар. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2005. – 100 с.
54. Физико-механические основы технологии обработки высокопрочных сталей в режиме сверхпластичности / Н. Д., Тутышкин А. Е. Гвоздев, А. В. Афанаскин, Е. А. Гвоздев.; под редакцией Н. Д. Тутышкина. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2005. – 290 с.

55. Аномальное изменение механических свойств сталей 40Н19 и 40Н24 / В. В. Моисеев, А. В. Кондрашина, А. Е. Гвоздев, Г. М. Журавлев, О. В. Кузовлева // Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение. – 2006. – № 6. – С. 50-59.
56. Закономерности изменения прочности стали Р6М5 с различной дисперсностью карбидной фазы при термомеханической обработке / А. Е. Гвоздев, Н. Е. Стариков, В. В. Моисеев, С. С. Гончаров, О. В. Кузовлева, Р. В. Аверьянов // Известия Тульского государственного университета. Серия: Материаловедение. – 2006. – № 6. – С. 118-124.
57. Кондрашина А.В., Кузовлева О.В., Гвоздев А.Е. Деформация, структурообразование и разрушение стали Р6М5 // Деформация и разрушение материалов. 2007. – № 8. – С. 11-16.
58. Состояние механической нестабильности и сверхпластичности сталей и его использование для производства металлорежущих изделий / И. А. Гусев, А. Е. Гвоздев, Н. Е. Стариков, О. В. Кузовлева // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2008. – № 4. – С. 92-95.
59. Об эффекте сверхпластичности инструментальных сталей и алюминиевых сплавов / А. С. Пустовгар, О. В. Кузовлева, Н. Е. Стариков, А. В. Афанаскин, А. Е. Гвоздев // Деформация и разрушение материалов. – 2008. – № 7. – С. 13-20.
60. Распад цементита углеродистых сталей при термоциклировании / О. В. Кузовлева, И. В. Тихонова, Н. Е. Стариков, А. Е. Гвоздев // Производство проката. – 2008. – № 8. – С. 36-37.
61. Моделирование процесса осадки заготовок из инструментальной стали в состоянии сверхпластичности / Е. М. Селедкин, О. В. Кузовлева, А. Е. Гвоздев, Н. Е. Стариков, В. В. Моисеев, А. С. Пустовгар // Деформация и разрушение материалов. – 2009. – № 1. – С. 28-34.
62. Влияние содержания углерода на распад цементита в углеродистых сталях при термодинамической обработке / И. В. Тихонова, А. В. Маляров, О. В. Кузовлева, А. Е. Гвоздев, Н. Е. Стариков // Производство проката. – 2009. – № 5. – С. 29-31.
63. Кузовлева О. В., Гвоздев А. Е. О закономерностях и причинах изменения пластичности металлов и сплавов в состоянии предпревращения // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – № 5-3. – С. 94-103.
64. Боголюбова Д. Н., Тихонова И. В., Гвоздев А. Е. Структурообразование в алюминиевых ковочных сплавах при горячей деформации // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – № 2. – С. 329-334.
65. Экстремальные эффекты при фазовых переходах в металлических сплавах / А. Е. Гвоздев, Г. В. Сержантова, А. В. Афанаскин, В. Е. Блаженец // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – № 2. – С. 318-323.
66. Боголюбова Д. Н., Гвоздев А. Е., Пантюхин О. В. Исследование закономерностей проявления эффекта динамической рекристаллизации в металлах / Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2011. – № 4. – С. 276-286.
67. Влияние термоциклирования на структурные превращения в деформированном никеле / И. В. Тихонова, О. В. Кузовлева, А. Е. Гвоздев, Н. Е. Стариков // Производство проката. – 2011. – № 3. – С. 26-28.

68. Структурные и фазовые превращения при термоциклической обработке углеродистых сталей вблизи  $A_0$  / А. В. Маляров, И. В. Тихонова, О. В. Пантюхин, С. В. Сапожников, Н. Е. Стариков, А. Е. Гвоздев. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. – 146 с.
69. Механические свойства конструкционных и инструментальных сталей в состоянии предпревращения при термомеханическом воздействии / А. Е. Гвоздев, А. Г. Колмаков, О. В. Кузовлева, Н. Н. Сергеев, И. В. Тихонова // Деформация и разрушение материалов. – 2013. – № 11. – С. 39-42.
70. Гетерогенное зарождение графита в углеродистых сталях при распаде цементита в процессе ТЦО вблизи точки  $A_0$  / А. Е. Гвоздев, А. Г. Колмаков, А. В. Маляров, Н. Н. Сергеев, И. В. Тихонова // Материаловедение. – 2013. – № 10. – С. 48-52.
71. Влияние элементов-графитизаторов на распад цементита при термоциклической обработке вблизи  $A_0$  углеродистых сталей / А. Е. Гвоздев, А. Г. Колмаков, А. В. Маляров, Н. Н. Сергеев, И. В. Тихонова // Материаловедение. – 2013. – № 11. – С. 43-45.
72. Барчуков Д. А., Романенко Д. Н., Гвоздев А. Е. Исследование возможности упрочнения быстрорежущих сталей в результате выполнения высокотемпературного отпуска после поверхностного пластического деформирования // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. – № 9. – С. 3-6.
73. Влияние разнотерности аустенита на кинетику перлитного превращения в мало- и среднеуглеродистых низколегированных сталях / А. Е. Гвоздев, А. Г. Колмаков, Д. А. Провоторов, И. В. Минаев, Н. Н. Сергеев, И. В. Тихонова // Материаловедение. – 2014. – № 7. – С. 23-26.
74. Комплекс научно-технических, проектно-конструкторских и технологических разработок по созданию, изготовлению и внедрению высокоточного импортозамещающего оборудования качественной лазерной и газоплазменной обработки листового проката / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, А. Е. Гвоздев, И. Л. Грашкин, И. В. Минаев, С. И. Полосин, И. В. Тихонова, А. Е. Чеглов, Д. М. Хонелидзе. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. – 188 с.
75. Grain Size Effect Of Austenite On The Kinetics Of Pearlite Transformation In Low-and Medium-Carbon Low-Alloy Steels / А. Е. Gvozdev, I. V. Minaev, N. N. Sergeev, A. G. Kolmakov, D. A. Provotorov, I. V. Tikhonova // Inorganic Materials: Applied Research. 2015. – Vol. 6. – № 1. – P. 41-44.
76. Multiparametric Optimization Of Laser Cutting Of Steel Sheets / А. Е. Gvozdev, I. V. Golyshchev, I. V. Minayev, A. N. Sergeev, N. N. Sergeev, I. V. Tikhonova, D. M. Khonelidze, A. G. Kolmakov // Inorganic Materials: Applied Research. – 2015. – Vol. 6. – № 4. P. 305-310.
77. Многопараметрическая оптимизация параметров лазерной резки стальных листов / А. Е. Гвоздев, И. В. Голышев, И. В. Минаев, А. Н. Сергеев, Н. Н. Сергеев, И. В. Тихонова, Д. М. Хонелидзе, А. Г. Колмаков // Материаловедение. – 2015. – № 2. – С. 31-36.
78. Зависимость показателей сверхпластичности труднодеформируемых сталей Р6М5 и 10Р6М5-МП от схемы напряженного состояния / А. Е. Гвоздев, А. Г. Колмаков, Д. А. Провоторов, Н. Н. Сергеев, Д. Н. Боголюбова // Деформация и разрушение материалов. – 2015. – № 11. – С. 42-46.
79. Распределение температур и структура в зоне термического влияния для стальных листов после лазерной резки / А. Е. Гвоздев, Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, А. Г. Колмаков,

- И. В. Тихонова, А. Н. Сергеев, Д. А. Провоторов, Д. М. Хонелидзе, Д. В. Малий, И. В. Голышев // *Материаловедение*. – 2016. – № 9. – С. 3-7.
80. О фрикционном взаимодействии металлических материалов с учетом явления сверхпластичности / А. Д. Бреки, А. Е. Гвоздев, А. Г. Колмаков, Н. Е. Стариков, Д. А. Провоторов, Н. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе // *Материаловедение*. – 2016. – № 8. – С. 21-25.
81. Перспективные стали для кожухов доменных агрегатов / Н. Н. Сергеев, А. Е. Гвоздев, А. Н. Сергеев, И. В. Тихонова, С. Н. Кутепов, О. В. Кузовлева, Е. В. Агеев // *Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Техника и технологии*. – 2017. – Т. 7. – № 2. – С. 6-15.
82. Temperature Distribution And Structure In The Heat-Affected Zone For Steel Sheets After Laser Cutting / A. E. Gvozdev, N. N. Sergeev, I. V. Minayev, I. V. Tikhonova, A. N. Sergeev, D. M. Khonelidze, D. V. Maliy, I. V. Golyshev, A. G. Kolmakov, D. A. Provotorov // *Inorganic Materials: Applied Research*. – 2017. – Vol. 8. – № 1. – P. 148-152.
83. On friction of metallic materials with consideration for superplasticity phenomenon / A. D. Breki, A. E. Gvozdev, A. G. Kolmakov, N. E. Starikov, D. A. Provotorov, N. N. Sergeev, D. M. Khonelidze // *Inorganic Materials: Applied Research*. – 2017. – Vol. 8. – № 1. – P. 126-129.
84. Диффузия водорода в сварных соединениях конструкционных сталей / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, С. Н. Кутепов, А. Е. Гвоздев, Е. В. Агеев // *Известия Юго-Западного государственного университета*. – 2017. – № 6. – С. 85-95.
85. Анализ теоретических представлений о механизмах водородного растрескивания металлов и сплавов / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, С. Н. Кутепов, А. Е. Гвоздев, Е. В. Агеев // *Известия Юго-Западного государственного университета*. – 2017. – № 3. – С. 6-33.
86. Основы лазерной и газоплазменной обработки сталей: монография / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, И. В. Тихонова, С. Н. Кутепов, М. Ю. Комарова, Е. С. Алявдина, А. Е. Гвоздев, А. А. Калинин. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 337 с.
87. Гвоздев А. Е., Кутепов С. Н., Калинин А. А. Состояние сверхпластичности – основа ресурсосберегающих технологий обработки высоколегированных сталей и труднодеформируемых сплавов // *Известия Тульского государственного университета. Технические науки*. – 2018. – № 9. – С. 446-456.
88. Влияние содержания углерода и параметров лазерной резки на строение и протяженность зоны термического влияния стальных листов / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, А. Е. Гвоздев, А. Е. Чеглов, И. В. Тихонова, О. М. Губанов, И. А. Цыганов, Е. С. Алявдина, А. Д. Бреки // *Сталь*. – 2018. – № 5. – С. 21-26.
89. Основы лазерной и газоплазменной обработки конструкционных сталей: / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, И. В. Тихонова, А. Н. Сергеев, С. Н. Кутепов, М. Ю. Комарова, А. Е. Гвоздев. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2018. – 283 с.
90. Сверхпластичность сталей и сплавов и ресурсосберегающие технологии процессов обработки металлов давлением / М. Х. Шоршоров, А. С. Базык, М. В. Казаков, А. Е. Гвоздев, А. С. Пустовгар, Е. В. Егоров, А. Н. Герасин, Б. П. Сидоров. – Тула: Изд-во, 2018. – 158 с.
91. Long-Term Strength Of 22KH2G2AYU Reinforcing-Bar Steel During Corrosion Cracking Tests In A Boiling Nitrate Solution / N. N. Sergeev, S. N. Kutepov, A. N. Sergeev,

- A. E. Gvozdev, A. G. Kolmakov, V. V. Izvol'skii // Russian Metallurgy (Metally). – 2020. – Vol. 2020. – № 4. – P. 434-440.
92. Temperature Field Calculation At Incomplete Hot Processing Of Metal Alloys / G. M. Zhuravlev, D. N. Romanenko, A. E. Gvozdev, S. N. Kutepov, O. M. Gubanov // Steel in Translation. – 2019. – Vol. 49. – № 10. – P. 716-719.
93. Методология выбора режимов лазерной резки листов из конструкционных сталей для обеспечения требуемого комплекса показателей качества поверхности / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, И. В. Тихонова, А. Е. Гвоздев, А. Г. Колмаков, А. Н. Сергеев, С. Н. Кутепов, Д. В. Малий // Материаловедение. – 2019. – № 10. – С. 25-32.
94. Особенности лазерной резки медных и алюминиевых сплавов / Н. Н. Сергеев, И. В. Минаев, И. В. Тихонова, А. Д. Гусев, Я. А. Стаханова, С. Н. Кутепов, А. Е. Гвоздев, Д. В. Малий. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2019. – 123 с.
95. Физико-механические и коррозионные свойства металлических материалов, эксплуатируемых в агрессивных средах / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, С. Н. Кутепов, А. Е. Гвоздев, М. В. Ушаков, В. В. Извольский. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2019. – 553 с.
96. Особенности распада цементита заэвтектоидных углеродистых сталей в различных условиях и состояниях / А. В. Маляров, И. В. Минаев, А. Е. Гвоздев, С. Н. Кутепов, А. А. Калинин, А. Д. Бреки, О. В. Кузовлева, Е. С. Крупицын // Чебышевский сборник. – 2021. – Т. 22. – № 5. – С. 307-314.
97. Влияние термической обработки на формирование микроструктуры износостойких биметаллических материалов / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, С. Н. Кутепов, А. Е. Гвоздев, А. А. Шатульский, Д. С. Клементьев // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П. А. Соловьева. – 2021. – № 2. – С. 65-73.
98. Simulation Of The Microplasticity And The Mechanical Behavior Of Porous Materials / I. K. Arkhipov, V. I. Abramova, A. E. Gvozdev, A. G. Kolmakov, A. V. Panin // Russian Metallurgy (Metally). – 2021. – № 10. – P. 1183-1187.
99. Агеев Е. В., Гвоздев А. Е., Агеева Е. В. Порошковые инструментальные стали: деформация и рециклинг. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2022. – 406 с.
100. Прочность и пластичность быстрорежущих сталей / Е. В. Агеев, Р. А. Латыпов, О. В. Кузовлева, А. Е. Гвоздев – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2022. – 412 с.

Получено: 17.07.2022

Принято в печать: 8.12.2022