

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Мордовского Петра Григорьевича «ПОВЫШЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ФЕРРИТНО-ПЕРЛИТНОЙ СТАЛИ ПРИ МЕГАПЛАСТИЧЕСКОМ ДЕФОРМИРОВАНИИ И НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОМ ОТЖИГЕ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 - Материаловедение (машиностроение)

Актуальность темы: Требования надежности и долговечности современной техники диктуют необходимость повышения конструкционной прочности материалов и, в частности, сталей, как основы для изготовления большинства ответственных изделий. Классические способы улучшения комплекса механических характеристик основаны на совместном воздействии термической обработки, пластической деформации и легирования. Они позволяют варьировать механические свойства в широких пределах. Однако, как правило, существует обратно пропорциональная зависимость между пределом текучести и удлинением, ударной вязкостью и прочностью стали, в результате «полезная» по выражению Zuckau V.F. прочность сталей зачастую не удовлетворяет предъявляемым возрастающим требованиям.

В настоящее время наметились новые пути повышения свойств материалов за счет формирования в материале нанокристаллических субструктур, целенаправленного уменьшения размеров кристаллитов. В этом ряду технологий метод равноканального углового прессования имеет свою нишу, и его дальнейшая разработка представляется актуальной.

Исследования процессов образования субмикроструктурных состояний в конструкционной ферритно-перлитной стали, оценка термической стабильности, анализ материаловедческих основ повышения механических свойств, в частности, хладостойкости, имеют непреходящее практическое значение при выборе материалов для техники, эксплуатирующейся в условиях низких температур.

В диссертации обоснован объект исследования и достаточно аргументировано изложены цель и задачи исследования решаемой проблемы. Предложенное соискателем рассмотрение проблемы улучшения комплекса физико-механических свойств ферритно-перлитных сталей с теоретических позиций, которые базируются на объемном наноструктурировании с применением равноканального углового прессования (РКУП) при комнатной температуре и последующего кратковременного низкотемпературного отжига следует отнести к разряду оригинальных и научно обоснованных подходов.

Обоснованность и достоверность заключительных выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации: Результаты диссертации с достаточной полнотой отражены в научных работах автора, а приведенные заключения и выводы прошли апробацию на научных семинарах и конференциях. Ряд выводов, основывающихся на результатах экспериментальных данных, подтверждаются исследованиями, воспроизведенными в других научных центрах. Достоверность практических рекомендаций подтверждается лабораторными испытаниями материалов. Приведенные результаты исследования и их анализ, относящиеся к изучению мегапластической деформации методом РКУП конструкционной низкоуглеродистой малолегированной стали 09Г2С после различных режимов термообработки, доказывают возможность получения объемных наноструктурированных изделий с повышенными прочностными характеристиками.

Научная, практическая и экономическая значимость результатов и основных научных положений диссертации:

Научная значимость результатов и основных научных положений диссертации Мордовского П.Г. заключается в выявлении и исследовании эффекта формирования наноразмерных структурных элементов в конструкционной стали 09Г2С при комбинировании метода «холодного» РКУП и низкотемпературного отжига в целях улучшения физико-механических свойств материала. Практическая значимость работы заключается в существенном снижении температуры предварительного нагрева заготовки перед РКУП и температурно-временных параметров последующей обработки.

Технологии и методики исследования данной проблемы найдут применение в научно-исследовательской практике на предприятиях авиа- и машиностроения. Упрочнение по данной технологии может быть рекомендовано для изделий новой техники с повышенными эксплуатационными характеристиками.

#### Замечания по работе

1. В автореферате нет обоснования выбора материала. Почему выбор остановлен именно на стали (09Г2С)?

2. Автореферат не содержит информации о размерах упрочняемых изделий, о распределении твердости по толщине заготовок.

3. В автореферате отсутствует описание математической модели, определяющей основные факторы, влияющие на износостойкость и прочность материала. Было бы полезно использовать в разработке существующие методики математического численного моделирования процесса РКУП, предложенные Ермоленко А.Н., Смоляковым А.А., Лопатиным Ю.Г., Овечкиным Л.М. и др.

Одним из ключевых звеньев решаемой проблемы является минимизация изнашивания механизмов. На процесс изнашивания влияет ряд факторов, которые необходимо проверить на значимость. Тем самым доказать, что именно данная марка стали и данный способ упрочнения наиболее приемлем для решения поставленных задач.

4. Следует уточнить данные таблицы 2 на соответствие параметрам ГОСТ 19281-73 (для проката стали 09Г2С) и выводам главы 4, свидетельствующим о повышении ударной вязкости стали после РКУП.

В целом, результаты работы доказывают, что выбор рациональных режимов упрочнения методом РКУП и использования металлов с малым содержанием вредных примесей позволяют получить оптимальное сочетание полезной прочности и повысить сопротивление разрушению при динамических нагрузках. Возможность сочетания прочности и пластичности, сопротивления хрупкому разрушению, хлдостойкости субмикро- и наноматериалов открывает перспективы их применения в качестве новых конструкционных и функциональных материалов.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует: Диссертационная работа Мордовского Петра Григорьевича: «Повышение физико-механических и эксплуатационных свойств ферритно-перлитной стали при мегапластическом деформировании и низкотемпературном отжиге», - соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, потому что содержит новые научно обоснованные результаты, являющиеся достижением в развитии технологии получения объемных наноструктурированных материалов.

За решение задачи повышения характеристик конструкционной прочности и износостойкости стали 09Г2С путем формирования мелкозернистой структуры методом РКУП с последующей термической обработкой автор диссертационной работы заслуживает

присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.16.09 -  
Материаловедение (машиностроение).

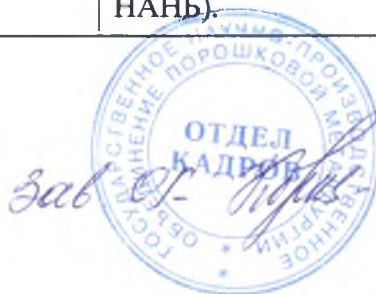
Главный научный сотрудник  
НИИ ИП с ОП, д. т. н.

 Г.В. Смирнов

Ф.И.О. (полное)	Смирнов Геннадий Васильевич
Ученая степень	доктор технических наук
Ученое звание	-
Должность	главный научный сотрудник
Кафедра, лаборатория	лаборатория 44
Телефон служебный (с кодом города)	810375172925196
E-mail	lab414@mail.ru
Почтовый индекс и домашний адрес	220101 г Минск, пр. Рокоссовского 166-81
Место работы	Обособленное хозрасчетное структурное подразделение «Научно-исследовательский институт импульсных процессов с опытным производством» Государственного научного учреждения «Институт порошковой металлургии» НАН Беларуси (ОХП НИИ ИП с ОП ГНУ ИПМ НАНБ).

Подпись Смирнова Г.В. удостоверяю

М.П.



*Г.И. Коромова*