

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шараповой Валентины Анатольевны «**Научно обоснованные технологические решения упрочнения и повышения износостойкости машиностроительных материалов за счет ТРИП-эффекта в структуре метастабильного аустенита**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов

Актуальность. Использование структурной метастабильности сплавов действительно является одним из перспективных подходов для повышения работоспособности деталей машин в условиях высоких нагрузок и агрессивных сред. В работе рассматривается применение TRIP-сталей, которые обладают способностью к фазовым превращениям при деформировании, что обеспечивает высокую прочность и пластичность одновременно. При этом упомянута возможность реализации TRIP-эффекта в высокоуглеродистых сплавах за счет самоорганизации структуры метастабильного аустенита. Релаксационные процессы при образовании мартенсита деформации приводят к формированию диссипативной микроструктуры, способствующей повышению прочности материала. Деформационное упрочнение поверхностного слоя создает сжимающие напряжения, которые помогают уменьшить износ за счет снижения вероятности отрыва частиц металла с поверхности. В результате увеличивается стойкость детали к износу, особенно в условиях абразивного воздействия. Это делает предложенные в работе нестандартные режимы термической обработки привлекательными для применения в различных отраслях промышленности, где важны высокая прочность деталей, устойчивость к износу и способность выдерживать значительные механические нагрузки.

Новые научные данные. В работе экспериментально подтвержден TRIP-эффект за счет деформационного мартенситного превращения в тонком слое поверхности высокоуглеродистых сплавов после высокотемпературной закалки.

Практическая значимость. На основе использования результатов исследования запатентована (патент РФ № 2430187, С22С 35/52) аустенитная TRIP-сталь 03X14H11K5M2ЮТ гарантированной сверхвязкости, которая в закаленном от 1050 °С состоянии имеет высокую ударную вязкость, конструкционную прочность и низкую склонность к хрупкому разрушению вплоть до криогенных температур ($KCV^{20} = 3,69$ МДж/м², $KCV^{-196} = 1,93$ МДж/м²). Указанная сталь имеет рекордную пластичность: подвергается волочению с диаметра 14,3 до 2,77 мм, то есть за 15 переходов «в холодную» без промежуточных нагревов. С другой стороны, значительно упрочняется: после деформации и старения стальная проволока диаметром 0,3 мм имеет $\sigma_b = 2520$ МПа, $\sigma_{0,2} = 2120$ МПа при поперечном сужении $\psi = 40$ %.

Результаты диссертационного исследования подтверждены разработкой новых режимов термической обработки для ряда высокоуглеродистых сталей и чугунов, при использовании которых в рабочем слое образуется вторичная структура повышенной износостойкости. Изготовлена опытная партия износостойких вставок из высокоуглеродистых сплавов разных систем легирования, проведены успешные полупромышленные испытания на предприятии ООО «УЗТЕРМО», г. Екатеринбург, что подтверждено актом от 21 ноября 2023 г. за исх. №170-23.

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за № _____	_____
Дата регистрации	14.04.2025
Фамилия регистратора	_____

С привлечением специалистов филиала ООО «Уралмаш НГО Холдинг» проведены промышленные испытания опытной партии втулок буровых насосов из стали Х12МФЛ в климатических условиях региона ЯНАО. Втулки показали высокую эксплуатационную стойкость – отработали более 960 часов и были ещё в работоспособном состоянии, таким образом в 1,8 раза превысив эксплуатационный срок в тех же условиях серийной партии втулок из чугуна ИЧХ20М, что подтверждено актом от 17 ноября 2016 г. за № 37-518.

Язык и стиль изложения. Материал оформлен на высоком научном уровне, качество оформления текста автореферата соответствует установленным стандартам.

Критические замечания. Замечаний нет.

Диссертационная работа Шараповой В.А. представляет собой законченный научный труд, который охватывает комплексный анализ влияния структурно-фазовых состояний материалов (сталей и чугунов) со структурой метастабильного аустенита после высокотемпературной закалки на их механические и специальные свойства. В ходе исследования были выявлены закономерности, позволяющие оптимизировать процессы закалки для достижения максимальных прочностных характеристик и абразивной износостойкости. Диссертация является важным вкладом в развитие технологий обработки металлов и сплавов, особенно в контексте увеличения долговечности изделий и снижения затрат на их производство и эксплуатацию. Работа **соответствует** паспорту специальности 2.6.1. и требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор Шарапова Валентина Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Директор Института механики УдмФИЦ УрО РАН,
доктор техн. наук, проф., заслуженный деятель науки

Дементьев Вячеслав Борисович

«07» апреля 2025 г.

Главный научный сотрудник лаб. «Термомеханических технологий» д.т.н., доцент



Махнева Татьяна Михайловна

Специальность: 2.6.1

Согласен на обработку персональных данных.


426067, г. Ижевск, ул. им. Татьяны Барамзиной, 34, Институт механики, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», Тел. +7 /3412/ 20-29-25

E-mail: demen@udman.ru

Подпись Дементьева В.Б. и Махневой Т.М. заверяю.

Начальник отдела кадров УдмФИЦ УрО РАН

О.С. Вахромеева

 .04. 2025 г.

