

## ОТЗЫВ

научного консультанта, доктора технических наук, доцента  
Юрьева Алексея Борисовича на диссертационную работу соискателя  
Уманского Александра Александровича

«Развитие теоретических и технологических основ эффективного производства проката из рельсовых сталей на основе комплексного параметра оптимизации»,  
представленную на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 2.6.4 – Обработка металлов давлением

### **Общая характеристика соискателя и его научной деятельности.**

Уманский А.А. в 2001 г. окончил с отличием Сибирский государственный индустриальный университет по специальности «Обработка металлов давлением», в период с 2001 г. по 2008 г., работал на Западно-Сибирском и Новокузнецком металлургическом комбинатах, пройдя путь от инженера прокатной научно-технологической лаборатории до начальника отдела. За время работы на указанных комбинатах Уманский А.А. проявил себя, как активный участник рационализаторско-изобретательской деятельности; в 2004 г. по итогам Всероссийского конкурса «Инженер года», проводимого под эгидой Российской Академии наук, ему присвоено звание Лауреата в номинации «Черная металлургия».

В 2002-2006 гг. Уманский А.А. без отрыва от производства проходил обучение в заочной аспирантуре при Сибирском государственном индустриальном университете, после окончания которой в 2007 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности «Обработка металлов давлением» в диссертационном совете при Сибирском государственном индустриальном университете.

С 2008 г. А.А. Уманский работает в Сибирском государственном индустриальном университете на кафедре металлургии черных металлов в должности доцента; в 2014-2017 гг. прикреплен к докторантуре при Сибирском государственном индустриальном университете для работы над диссертацией; с 2017 г. работает директором Центра коллективного пользования «Материаловедение» Сибирского государственного индустриального университета, совмещая с работой на кафедре металлургии черных металлов в должности доцента. В 2016 г. Уманскому А.А. присвоено ученое звание доцента ВАК.

За значительные заслуги в научной и педагогической деятельности А.А. Уманский награжден в 2017 г. медалью Кемеровской области «За веру и добро», в 2019 г. – почетной грамотой Министерства науки и высшего образования РФ, в 2020 г. – медалью «За служение Кузбассу».

За время трудовой деятельности Уманский А.А. проявил себя, как сложившийся научный сотрудник, внесший значительный вклад в развитие отечественной металлургической отрасли. Данный факт подтверждается значительным количеством научно-исследовательских проектов и работ, в которых А.А. Уманский являлся ответственным исполнителем и руководителем:

- проектная часть государственного задания в сфере научной деятельности, проект «Разработка физико-химических и технологических основ инновационных технологий производства высококачественных сталей с низким содержанием вредных примесей», 2014-2016 гг. (ответственный исполнитель);

- НИР «Разработка новой технологии освоения производства круглого сортового проката из стали марки 54SiCr6, 60C2XA (аналог 54SiCr6) с повышенными требованиями к качеству поверхности, глубине обезуглероженного слоя для производства автомобильных пружин подвески с гарантированной выносливостью» по заказу ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», 2014-2015 гг. (ответственный исполнитель);

- НИР «Проведение исследований и разработка мероприятий по модернизации участка охлаждения на стане 450 ОАО «ММК»» по заказу ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат», 2015-2016 гг. (ответственный исполнитель);

- базовая часть государственного задания в сфере научной деятельности, проект «Развитие теоретических основ процессов формирования качества рельсовой продукции для высокоскоростных железных дорог», 2017-2019 гг. (руководитель);

- НИР «Влияние дефектов макроструктуры шаровой заготовки диаметром 30-60 мм на качество шаров» по заказу АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат», 2017 г. (руководитель);

- НИР «Разработка математической модели влияния технологических параметров сталеплавильного и прокатного переделов на качество и себестоимость сортового металлопроката, произведенного из стали разлитой в изложницы, для ИТС СПП» по заказу АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат», 2017-2018 гг. (руководитель).

- НИР «Исследование и разработка технологических решений по повышению эксплуатационной стойкости мелющих шаров» по заказу ОАО «Гурьевский металлургический завод», 2019 г. (руководитель);

- НИР «Разработка технологии производства мелющих тел повышенной твердости» по заказу ООО «Регионстрой», 2019-2020 гг. (руководитель);

- грант Российского фонда фундаментальных исследований, проект «Теоретические основы энергоэффективного производства железнодорожных рельсов с повышенными эксплуатационными свойствами», 2020 г. – по настоящее время (руководитель);

По результатам проведенных научно-исследовательских работ опубликовано более 200 научных трудов.

Диссертационная работа А.А. Уманского явилась результатом систематизации и обобщения результатов комплекса научных исследований, проведенных в рамках представленных выше проектов.

#### **Актуальность диссертационной работы.**

Диссертационная работа А.А. Уманского направлена на решение актуальной научно-практической задачи, имеющей существенную значимость для металлургической отрасли России, а именно, на повышение качества и

технико-экономических показателей производства проката из рельсовых сталей.

Для диссертанта характерен комплексный подход к решению вышеуказанной задачи, проявляющийся в выборе объекта и методик исследований.

Так в качестве объектов исследований в диссертационной работе рассматриваются: технология производства железнодорожных рельсов и рельсовых профилей специального назначения (остряковые рельсы), производство нерельсовых видов проката (сортовые заготовки и мелющие шары), получаемых из отбраковки непрерывнолитых заготовок рельсовых сталей.

Проведенный комплекс исследований включает в себя физическое моделирование процессов деформации с использованием лабораторных установок, математическое моделирование с применением специализированных программных комплексов, натурные эксперименты по опытно-промышленному опробованию разработанных технических и технологических решений в условиях действующих прокатных станов.

Эффективность принятого подхода подтверждается результатами внедрения разработок автора на прокатных станах различных предприятий металлургической отрасли России, в том числе на АО «ЕВРАЗ ЗСМК», являющегося крупнейшим в России производителем рельсового проката, ОАО «Гурьевский металлургический завод», входящим в тройку основных отечественных производителей мелющих шаров.

**Научная новизна** представленной диссертационной работы заключается в следующих основных положениях:

1) разработана методика совершенствования режимов производства проката из рельсовых сталей на основе комплексного параметра оптимизации, учитывающего влияние параметров деформации на показатели качества готового проката и технико-экономические показатели его производства;

2) впервые установлены и теоретически обоснованы закономерности изменения сопротивления пластической деформации и пластичности рельсовых сталей марок К76Ф, Э76ХФ, Э76ХСФ и Э90ХАФ при варьировании их химического состава в рамках фактического и допустимого интервалов изменения содержания основных химических элементов;

3) получены новые данные о механизмах влияния термомеханических параметров деформации на сопротивление пластической деформации рельсовых сталей в условиях, характерных для горячей прокатки, в том числе доказано протекание динамической рекристаллизации, обуславливающей наличие выраженных максимумов на кривой течения стали марки К76Ф;

4) Впервые определены и обоснованы закономерности изменения сопротивления пластической деформации по сечению (зонам кристаллизации) непрерывнолитых заготовок рельсовых сталей на примере стали марки К76Ф;

5) Получены новые научно-обоснованные данные о формировании напряженно-деформированного состояния металла и механизмах



трансформации дефектов на начальной стадии прокатки железнодорожных рельсов;

б) впервые определены закономерности образования и выкатываемости дефектов при производстве сортовых заготовок и мелющих шаров из отбраковки непрерывнолитых заготовок рельсовых сталей.

**Практическая значимость диссертации** проявляется в фактическом использовании результатов работы для совершенствования режимов производства проката из рельсовых сталей:

1) разработаны, прошли опытно-промышленное опробование и внедрены в условиях универсального рельсобалочного стана АО «ЕВРАЗ ЗСМК» энергоэффективные, материалосберегающие режимы производства рельсовой продукции, обеспечивающие повышение качественных показателей готовых рельсов и увеличение производительности прокатного стана, в том числе режим прокатки железнодорожных рельсов (экономическая эффективность, подтвержденная Актом внедрения, составила 121,051 млн. руб/год при доле участия автора диссертационной работы 20% или 24,210 млн. руб) и режим прокатки остряковых рельсов (ожидаемый экономический эффект от внедрения 29,7 млн. руб/год).;

2) разработан технологический режим производства мелющих шаров из отбраковки заготовок рельсовых сталей, опытно-промышленное опробование которого в условиях действующего шаропрокатного стана ОАО «ГМЗ» показало улучшение качества микроструктуры производимых помольных шаров, позволило повысить их эксплуатационные характеристики, в том числе ударную стойкость; ожидаемая экономическая эффективность, подтвержденная Актом использования результатов исследования, составляет 22,5 млн. руб/год;

3) для восстановления прокатных валков сортовых станков, специализирующихся на производстве заготовок из отбраковки рельсовых сталей, разработана, получила патентную защиту и прошла опытно-промышленное опробование в условиях сортопрокатного производства ОАО «ГМЗ» новая наплавочная проволока на основе техногенных отходов. Эффективность разработанной порошковой проволоки подтверждена Справкой об опытно-промышленной наплавке прокатных валков: зафиксировано увеличение срока службы прокатных валков на 17-21% и снижение стоимости процесса наплавки на 160-870 руб. на 1 кг наплавленного слоя.

При этом потенциально сфера полученных результатов исследований не ограничивается указанными металлургическими предприятиями, что подтверждается:

1) получением аналитических зависимости сопротивления пластической деформации и критерия пластичности от термомеханических параметров деформации и химического состава рельсовых сталей различных марок, что дает возможность их практического применения при совершенствовании режимов прокатки указанных сталей;

2) определением и обобщением в виде аналитических зависимостей закономерности влияния параметров деформации на вероятность образования и выкатываемости дефектов в процессе прокатки рельсов и сортовых заготовок

из рельсовых стале, являющихся эффективным инструментом прогнозирования изменения параметров качества проката при изменении режимов его производства.

Кроме того, результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» и используются при подготовке научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 22.06.01 «Технологии материалов», направленность «Обработка металлов давлением».

**Публикации.** По материалам диссертации опубликовано 68 печатных работ, в том числе 1 монография, 19 статей в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 7 статей, индексируемых в международной базе данных SCOPUS, 41 статья в журналах и сборниках трудов, получен патент на изобретение и свидетельство о государственной регистрации базы данных.

**Заключение о соответствии диссертации требованиям ВАК.**

Диссертация А.А. Уманского является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие отечественной металлургической отрасли. Диссертация полностью соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Уманский Александр Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.4 – Обработка металлов давлением.

Научный консультант  
д.т.н., доцент, ректор  
ФГБОУ ВО «СибГИУ»,  
профессор кафедры  
«Обработка металлов  
давлением и металловедение.  
ЕВРАЗ ЗСМК»

Юрьев Алексей Борисович  
21.09.2021

Подпись А.Б. Юрьева удостоверяю:

Начальник отдела кадров  
ФГБОУ ВО «СибГИУ»



Т.А. Миронова