

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.04 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ
Б.Н. ЕЛЬЦИНА», МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 08 октября 2015 г., № 16

О присуждении Ненряхину Сергею Олеговичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Развитие теории и совершенствование технологических режимов прокатки двутавровых профилей в универсальных калибрах» по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением принята к защите 26 июня 2015 г., протокол № 6 диссертационным советом Д 212.285.04 на базе ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Непряхин Сергей Олегович, 1990 года рождения.

В 2012 году соискатель окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Обработка металлов давлением»; в 2015 году окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.П. Ельцина» по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением; работает в должности ассистента кафедры «Обработка металлов давлением» ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.П. Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Обработка металлов давлением» ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.П. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, Шилов Владислав Александрович, ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.П. Ельцина», кафедра «Обработка металлов давлением», профессор-консультант.

Официальные оппоненты:

Лехов Олег Степанович – доктор технических наук, профессор, ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (г. Екатеринбург), кафедра «Автомобили и подъемно-транспортные машины», профессор;

Дубинский Феликс Семенович, кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (нацио-

нальный исследовательский университет), г. Челябинск, кафедра «Машины и технологии обработки материалов давлением», профессор, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ОАО «Уральский институт металлов», г. Екатеринбург – в своем положительном заключении, подписанном Смирновым Леонидом Андреевичем, доктором технических наук, академиком РАН, профессором, научным руководителем института, Перуновым Григорием Павловичем, кандидатом технических наук, зав. отделом обработки металлов давлением, и Селетковым Александром Игнатьевичем, кандидатом технических наук, ученым секретарем научно-технического совета, отмечает, что диссертация Непряхина С.О. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований решена актуальная задача совершенствования теории и технологии прокатки двутавровых профилей на основе применения фундаментальных положений механики деформируемого тела и современных математических методов и программных средств. Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор – Пепряхин Сергей Олегович – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением).

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 5.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 6 статей, опубликованных в сборниках материалов международных (5) научных конференций, сборнике трудов конгресса прокатчиков (1). Общий объем публикаций – 2,97 п.л., авторский вклад – 0,97 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Непряхин С.О. Влияние геометрических параметров на приращение фланцев при прокатке двутавровых профилей в универсальном балочном калибре / С.О. Непряхин, В.А. Шилов, Д.Л. Шварц // Известия вузов. Черная металлургия. – 2013. – № 9. – С. 67-68 (0,125 п.л./0,04 п.л.).

2. Непряхин С.О. Новый метод расчета формоизменения металла и энергосиловых параметров при прокатке в универсальном балочном калибре / С.О. Непряхин, В.А. Шилов, Д.Л. Шварц // Известия вузов. Черная металлургия. – 2014. – № 5. – С. 67-68 (0,125 п.л./0,04 п.л.).

3. Непряхин С.О. Исследование процесса прокатки двутавровых профилей в универсальном калибре с применением вариационного принципа минимума полной мощности / С.О. Непряхин, В.А. Шилов, Д.Л. Шварц // Сталь. – 2014. - № 6. – С. 54-58 (0,25 п.л./0,08 п.л.).

4. Непряхин С.О. Среднее контактное давление и усилие деформации при прокатке двутавровых профилей в универсальном балочном калибре / Д.Л. Шварц, С.О. Непряхин, В.А. Шилов // Производство проката. – 2014. – № 10. – С. 25-28 (0,19 п.л./0,06 п.л.).

5. Непряхин С.О. Закономерности течения металла и силовых воздействий при прокатке двутавров в универсальных калибрах / С.О.

Непряхин, В.А. Шилов, Д.Л. Шварц // Сталь. – 2014. – № 11. – С. 29-33 (0,25 п.л./0,08 п.л.).

Nepryakhin S.O. Metal flow and forces when rolling I beams in universal grooves / S.O. Nepryakhin, V.A. Shilov, D.L. Shvarts // Steel in Translation. – 2014. – Vol. 44. – № 11. – P. 842–846 (0,25 п.л./0,08 п.л.).

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Кушнарёва Алексея Владиславовича, д-ра техн. наук, управляющего директора ОАО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», и Киричкова Анатолия Александровича, канд. техн. наук, советника управляющего директора по научно-техническому развитию ОАО «ЕВРАЗ НТМК», г. Нижний Тагил Свердловской обл. Содержит вопрос:

- учитывался ли многолетний опыт эксплуатации УБС НТМК при разработке мероприятий по совершенствованию технологии прокатки двутавров и какие из предложенных автором разработок можно использовать на этом стане в настоящее время.

2. Ионова Сергея Михайловича, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., доцента кафедры «Обработка металлов давлением» ФГАОУ ВНО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва. Содержит два замечания:

- вызывает сомнение правильность включения в основное вариационное уравнение мощности подводимой валками $N_{вал}$, поскольку в скобках получается ноль;

- в чем состоит новизна использования принципа равенства коэффициентов вытяжки по шейке и фланцам в рассматриваемой работе?

3. Моллера Александра Борисовича, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры «Технологии обработки материалов» ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск. Содержит три замечания:

- в тексте автореферата часто упоминается термин «калибровка валков», в то время как, судя по книгам Б.Б. Диомидова и Н.В. Литовченко, речь скорее идет о «калибровке профиля»;

- автор не сообщает, для какой литой или ковanej заготовки разработана его методика. Как в связи с этим в методике учитывается распределение обжатый по проходам и элементам калибра с целью снижения количества поверхностных дефектов?

- в тексте автореферата отсутствует информация о сути, применении и результативности предложенного способа охлаждения полок профиля.

4. Тулупова Олега Николаевича, д-ра техн. наук, профессора, Президента ООО «МЕТАЛЛУРГМАШ Инжиниринг», г. Москва. Содержит три замечания:

- не ясен объем и основные направления аналитического обзора;
- следовало бы указать информацию о поданной заявке на изобретение в списке публикаций;

- в автореферате указано, что использованный при моделировании процессор Intel Core i5-3210M – четырехядерный. Следует пояснить, что на самом деле этот процессор двухъядерный, но четырехпоточный.

5. Сидельникова Сергея Борисовича, д-ра техн. наук, профессора, зав. кафедрой «Обработка металлов давлением» Института цветных металлов и материаловедения ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск. Содержит два замечания:

- так как технологический процесс производства двутавровых профилей в целом включает прокатку не только в универсальных, но и закрытых, открытых и др. калибрах, на наш взгляд, в этом смысле правильнее говорить не о развитии теории прокатки, а о математическом и компьютерном моделировании процесса прокатки в универсальных калибрах;

- целесообразно было бы дать оценку влияния радиусов закруглений инструмента и профиля на формоизменение металла при прокатке в универсальных калибрах.

6. Шеногина Владимира Петровича, д-ра техн. наук, профессора кафедры «Машины и технология обработки металлов давлением и сварочное производство» ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», г. Ижевск. Содержит два замечания:

- сопоставление результатов расчета разрабатываемого метода определения контактных давлений, момента и усилия прокатки с производственными и лабораторными данными других ученых не может

служить достоверным подтверждением правильности предложенных решений;

- в автореферате имеются ошибки на 21 и 22 страницах.

7. Литвинова Романа Александровича, канд. техн. наук, начальника бюро технологии производства рельсобалочного цеха технологического управления ОАО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», г. Нижний Тагил Свердловской обл. Содержит два замечания:

- на основании чего автор полагает, что расход валков при Схеме №2 будет меньше чем при Схеме №1;
- оценивалась ли автором степень падения температуры конца проката, в результате увеличения проходов с пяти до семи, а также оценка допустимости возникающих в этом случае усилий прокатки.

8. Мухина Юлия Александровича, д-ра техн. наук, профессора, зав. кафедрой «Обработка металлов давлением» и Чабоненко Александром Антоновичем, канд. техн. наук, доцента кафедры «Обработка металлов давлением» ФГБОУ ВНО «Липецкий государственный технический университет», г. Липецк. Без замечаний.

9. Коновалова Анатолия Владимировича, д-ра техн. наук, профессора, зав. лабораторией механики деформаций ФГБУН Институт машиноведения Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Без замечаний.

10. Перетягко Владимира Николаевича, д-ра техн. наук, профессора кафедры «Обработка металлов давлением и металловедение. ЕВРАЗ

Западно-Сибирский металлургический комбинат» и Филипповой Марины Владимировны, канд. техн. наук, доцента кафедры «Обработка металлов давлением и металловедение. ЕВРАЗ ЗСМК» ФБГОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк. Содержит три замечания:

- в работе не рассмотрен вопрос неодновременной (по времени) деформации фланцев и шейки;
- схема прокатки 2 не является оптимальной, так как увеличивает количество проходов и снижает производительность стана;
- исследовали ли перепад температуры по высоте фланца? Возможно ли разрушение кромки фланца?

11. Дорощеева Владимира Викторовича, д-ра техн. наук, главного калибровщика рельсобалочного цеха ОАО «ЕВРАЗ Западно-Сибирский металлургический комбинат», г. Новокузнецк. Содержит два замечания:

- утверждение о снижении расхода валков при использовании схемы предложенной автором является спорным;
- в автореферате имеются неточности в терминологии названий элементов профиля двутавра, которые необходимо привести в соответствие с ГОСТ 26020-83.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью и широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций, связанных с вопросами производства сортовых профилей, в частности двутавров на станах,

снабженных универсальными клетями, а также с моделированием температурных полей и напряженно-деформированного состояния металла при прокатке.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** математическая модель процесса прокатки двутаврового профиля в универсальном балочном калибре, основанная на применении вариационного принципа минимума полной мощности и концепции равномерного распределения деформации (коэффициентов вытяжки) по элементам профиля (стенки и полкам);

- **предложен** новый метод расчёта контактного давления и усилий прокатки в универсальном балочном калибре, основанный на использовании физических уравнений связи напряжённого и деформированного состояния металла в очаге деформации;

- **доказаны** закономерности течения металла и силовых воздействий при прокатке двутаврового профиля в универсальных балочных калибрах в зависимости от исходных параметров, изменяющихся в широком диапазоне;

- **определены** рациональные соотношения между коэффициентами вытяжки и интенсивностью деформации стенки и полок.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказана** возможность и эффективность применения известного вариационного принципа минимума полной мощности и метода конечных элементов для определения формоизменения металла, энергосиловых

параметров и напряженно-деформированного состояния металла при прокатке фланцевых профилей в универсальных калибрах;

- **доказано**, что необходимым условием получения равномерного распределения интенсивности деформации в поперечном сечении профиля является одинаковые коэффициенты вытяжки по стенке и фланцам;

- **эффективно использован** комплекс теоретических методов (вариационный принцип минимума полной мощности, физические уравнения связи напряженного и деформированного состояния металла, метод конечных элементов, а также статистические методы) для анализа и разработки новых способов и рациональных режимов прокатки на универсальных рельсобалочных станах;

- **изложены** основополагающие идеи и положения механики и физики деформируемого тела, на которых базируется проведение диссертационного исследования;

- **изучены** закономерности изменения температуры металла в поперечных сечениях и по длине раската, определено влияние температурных полей на напряженно-деформированное состояние металла и равномерность деформации по элементам профиля;

- **раскрыты** технологические связи между отдельными параметрами в процессе прокатки двутавров в универсальных калибрах;

- **проведена модернизация** известных математических моделей за счет использования концепции о равенстве коэффициентов вытяжки стенки и

полок профиля, а также применения современных вычислительных методов и пакетов программ.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **разработана** методика проектирования калибровок валков и технологических режимов прокатки двутавровых профилей в универсальных калибрах с равномерным распределением деформации по элементам профиля;

- **получена** система инженерных формул для расчёта формоизменения металла, основных энергосиловых и технологических параметров при проектировании режимов прокатки на универсальных рельсобалочных станах;

- **предложен** новый способ прокатки двутавровых профилей в непрерывно-реверсивных группах тандем современных универсальных рельсобалочных станах;

- **создана** система практических рекомендаций по выбору схемы прокатки двутавра в непрерывно-реверсивной группе универсального рельсобалочного стана в зависимости от требований к технологическому процессу;

- **представлены** результаты компьютерного моделирования процесса прокатки двутаврового профиля 35Б2 на современном универсальном рельсобалочном стане по разработанной калибровке с анализом напряженно-

деформированного состояния и температурных полей в нонеречном сечении и по длине полосы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **теория** построена на фундаментальных положениях механики деформируемого тела;

- **идея базируется** на анализе литературных источников и обобщении многолетнего опыта производства двутавровых профилей в России и за рубежом;

- **использовано** сравнение результатов расчетов по разработанным в диссертации методам с опытными данными других авторов;

- **установлено** количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по рассматриваемой тематике, с достаточной точностью;

- **использованы** современные программные и вычислительные средства для обработки исходной и расчетной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на каждом из этапов работы: постановка и решение задач с применением современных вычислительных средств (пакетов программ); анализ и обобщение результатов решений с применением статистических методов; участие в подготовке статей и докладов по результатам исследований; проведение компьютерного моделирования процессов прокатки с применением современных программных комплексов.

На заседании 08.10.2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Непряхину С.О. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человека, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета



Попов Артемий Александрович

Ученый секретарь

диссертационного совета



Мальцева Людмила Алексеевна

08.10.2015 г.