

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.285.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «УРАЛЬСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА», МИНИСТЕРСТВО
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 15 марта 2019 г. № 3

О присуждении Спитченко Даниле Ильичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Энергоресурсосберегающая технология нагрева и охлаждения поковок качественных сталей сложного профиля в нагревательных печах» по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов принята к защите 14 декабря 2018 г. (протокол заседания № 26), диссертационным советом Д 212.285.05, созданным на базе ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19; созданным приказом Минобрнауки России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель, Спитченко Данила Ильич, 1990 года рождения, в 2012 г. окончил ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности «Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей»; в 2015 г. окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов; работает в должности начальника проектного отдела ООО «Научно-производственная компания «Уралтермоком-

плекс», г. Екатеринбург; ассистента (по совместительству) кафедры «Теплофизика и информатика в металлургии» Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Диссертация выполнена на кафедре «Теплофизика и информатика в металлургии» Института новых материалов и технологий ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Минобрнауки России.

Научный руководитель – кандидат технических наук, профессор, Казяев Михаил Дмитриевич, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и технологий, кафедра «Теплофизика и информатика в металлургии», профессор.

Официальные оппоненты:

Темлянцев Михаил Викторович, доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк, проректор по научной работе и инновациям;

Ашихмин Александр Анатольевич, кандидат технических наук, ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники», г. Екатеринбург, лаборатория теплотехники и систем отопления нагревательных печей, заместитель заведующего лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск – в своем положительном отзыве, подписанном Осинцевым Константином Владимировичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», и Жиргаловой Татьяной Борисовной, кандидатом технических наук, доцентом, ученым секретарем кафедры «Промышленная теплоэнергетика», указала, что диссертация Спитченко Д.И. является самостоятельной, завершенной научно-

квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача – повышение производительности и качества выпускаемой продукции при одновременном сокращении затрат энергии и ресурсов, имеющая важное отраслевое значение. Результаты диссертационной работы успешно внедрены в производство на ПАО «Уралмашзавод». Диссертация Спитченко Д.И. удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 8 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 2 работы.

Другие публикации по теме диссертации представлены в виде 6 статей, опубликованных в сборниках докладов международных (4) и российских (2) научных конференций. Общий объем опубликованных работ – 2,24 п.л., авторский вклад – 0,96 п.л.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Спитченко Д.И. Техническое перевооружение вертикальной камерной печи для термической обработки крупных поковок / Д.И. Спитченко, Е.В. Киселев, А.М. Вохмяков, М.Д. Казяев, Д.М. Казяев // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2013. № 9. С. 38-42; 0,34 п.л. / 0,1 п.л.

2. Спитченко Д.И. Методика и результаты исследования сложного внешнего теплообмена в вертикальной камерной печи для термообработки длинномерных изделий / М.Д. Казяев, А.М. Вохмяков, Е.В. Киселев, Д.И. Спитченко // Известия вузов. Черная металлургия. 2015. № 9. – С. 667-671; 0,2 п.л / 0,08 п.л.

Kazyayev M.D. Complex external heat transfer at a vertical chamber furnace for long components / M. D. Kazyayev, A. V. Vokhmyakov, E. V. Kiselev, D. I. Spitchenko // Steel in Translation Volume 45, Issue 9, 1 September 2015, Pages 650-653 (Scopus).

На автореферат поступили положительные отзывы:

1. Зайнуллина Лика Анваровича, д-ра техн. наук, профессора, генерального директора ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники» (ОАО «ВНИИМТ»), г Екатеринбург; и Дружинина Геннадия Михайловича, д-ра техн. наук, профессора, первого заместителя генерального директора – директора по науке и технике ОАО «ВНИИМТ», г. Екатеринбург. Без замечаний.

2. Леушина Игоря Олеговича, д-ра техн. наук, профессора, заведующего кафедрой «Металлургические технологии и оборудование»; Чернышова Евгения Александровича, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры «Металлургические технологии и оборудование»; и Гущина Вячеслава Николаевича, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры «Металлургические технологии и оборудование» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Нижний Новгород. Без замечаний.

3. Лисиенко Владимира Георгиевича, д-ра техн. наук, профессора, профессора кафедры «Автоматика» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург. Без замечаний.

4. Маликова Юрия Константиновича, канд. техн. наук, генерального директора ООО «Газ-Инжиниринг», г. Екатеринбург. Без замечаний.

5. Сапожников Сергей Захаровича, д-ра техн. наук, профессора, заведующего кафедрой «Теплофизика энергетических установок» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург. Содержит замечания: 1) неясно, как задавались теплофизические и радиационные характеристики заготовок; 2) не оценена неопределенность, с какой найдены величины в таблицах 1 и 4. Значащих цифр в них многовато; 3) все

пять пунктов «Заключения» излишне многословны, а последующие «Перспективы...», по сути, излишни: о них лучше сказать в тексте.

6. Янкового Валерия Владимировича, главного инженера ПАО «Уралмашзавод»; Захаренко Сергея Николаевича, главного металлурга ПАО «Уралмашзавод», г. Екатеринбург. Без замечаний.

7. Усачева Александра Борисовича, д-ра техн. наук, директора ООО «Институт тепловых металлургических агрегатов и технологий «Стальпроект»; и Лифшица Адольфа Ефимовича, канд. техн. наук, старшего научного сотрудника, главного специалиста-теплотехника ООО «Институт тепловых металлургических агрегатов и технологий «Стальпроект», г. Москва. Содержит замечания: 1) Следовало отметить, как были определены средние температуры газов по рабочему пространству печи, 2) Вывод о том, что высокая доля конвективной составляющей внешнего теплообмена обеспечивает эффективное использование химической энергии топлива следовало обосновать сравнением температур уходящих продуктов сгорания до и после внедрения новых горелок, 3) Длины струй газов на рис.6 следовало ограничить участком уменьшения их скоростей т.е. (~1.5м.), так как при больших значениях длин струй режимы истечения не являются струйными.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями среди научно-технической общественности и специалистов в данной отрасли науки, их высокой научной компетентностью в области технологий и агрегатов для тепловой обработки изделий из качественных сталей сложной формы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **предложена** к внедрению в производство новая энергоресурсосберегающая технология нагрева и охлаждения поковок качественных сталей сложного профиля в рамках одного агрегата;
- **предложена** новая конструкция вертикальной металлургической печи как комплексного агрегата для проведения последовательного нагрева и

охлаждения обрабатываемых изделий с высокой равномерностью и низкими затратами энергии;

- **установлена** эффективность применения предлагаемой технологии с последовательным нагревом, высокотемпературной выдержкой и охлаждением в печи новой конструкции.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **определены** соотношения лучистой и конвективной составляющих внешнего теплообмена для всех этапов нагрева поковки сложной формы, с использованием которых возможно производить тепловые расчеты вертикальных печей схожих конструкций;

- **определены** значения кратности циркуляции в нескольких сечениях рабочего пространства по высоте, с использованием результатов компьютерного моделирования движения газов в рабочем пространстве;

- **установлено**, что во всем рабочем пространстве преобладает горизонтальное кольцевое движение газов вокруг обрабатываемой поковки с одинаковыми профилями скоростей в нескольких сечениях по высоте печи, при этом вертикальные перетоки газов минимальны, наблюдаются практически одинаковые значения кратности циркуляции в разных сечениях рабочего пространства по высоте;

- **определены** критериальные зависимости, связывающие газодинамические и теплообменные характеристики, позволяющие проводить расчеты конвективного теплообмена в печах с подобной геометрией рабочего пространства и садки;

- **определены** статьи теплового баланса при регулируемом охлаждении по предлагаемой технологии изделия внутри печи струями воздуха, подаваемыми через скоростные рекуперативные горелки;

- **применительно к проблематике диссертации результативно использованы** положения теории металлургических процессов, тепло-массообмена, механики движения жидкостей и газов, компьютерного моде-

лирования с применением современных программных продуктов, современные методы и средства промышленного эксперимента.

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

- **доказана** эффективность финишной тепловой обработки крупнотоннажных изделий из качественных сталей по предлагаемой технологии нагрева и охлаждения в одном тепловом агрегате;

- **определены** основные показатели работы печи по данным, полученным в ходе промышленного эксперимента, как на этапе нагрева, так и на этапе регулируемого охлаждения обрабатываемого изделия по предлагаемой технологии;

- **экспериментально доказана** эффективность применения высокоскоростных рекуперативных горелок в вертикальных термических печах при осуществлении сложных совмещенных режимов нагрева и охлаждения крупнотоннажных изделий сложной формы из качественных сталей;

- **внедрена** в производство новая энергоресурсосберегающая технология нагрева и охлаждения поковок качественных сталей сложного профиля, объединяющая этапы ступенчатого нагрева, выдержки при высокой температуре и регламентированного охлаждения в рамках одного агрегата - металлургической вертикальной печи;

- **предложены** варианты повышения энергоэффективности технологии путем разделения обрабатываемых поковок роторов (протяженных изделий с малым диаметром) и прокатных валков (изделий большого диаметра с малой длиной) по размерам на две специализированные печи с соответствующими габаритами рабочего пространства.

Оценка достоверности результатов исследований выявила:

- **достоверность полученных результатов** обеспечивается корректностью поставленных задач, использованием современных методов исследований, проведением расчетов по общепризнанным методикам; применением современной вычислительной техники и программного обеспечения, контрольно-измерительных приборов, имеющих сертификаты о прохождении государственной поверки;
- **использованы** экспериментальные данные, полученные в промышленных условиях, позволившие сформулировать теоретические положения и практические результаты;
- установлено, что полученные автором результаты согласуются с данными отечественных и зарубежных исследователей.

Личный вклад соискателя состоит в постановке целей и задач исследования; анализе существующих энергосберегающих технологий и оборудования, используемого при производстве металлической продукции; подготовке и непосредственном участии в проведении промышленного эксперимента; обработке и трактовке полученных результатов, проведении расчетов сложного теплообмена с их использованием, компьютерном моделировании процессов газодинамики в рабочем пространстве печи; обобщении результатов исследования тепловой работы печи новой конструкции при внедрении энергоресурсосберегающей технологии тепловой обработки изделий сложной геометрической формы; подготовке научных публикаций.

Диссертационная работа Спитченко Д.И. соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, является завершенной научно-квалификационной работой, в которой изложено решение актуальной научно-технической задачи по повышению производительности и качества выпускаемой продукции при одновременном сокращении затрат энергии и ресурсов, что вносит существенный вклад в развитие металлургической отрасли.

На заседании 15.03.2019 г. диссертационный совет принял решение присудить Спитченко Д.И. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 11 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета

Набойченко Станислав Степанович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Сулицин Андрей Владимирович

«15» марта 2019 г.