

**РЕШЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА УРФУ 2.6.03.08
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

от 20 октября 2023 г. № 7

о присуждении Глухову Илье Васильевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование тепловой работы дуговой сталеплавильной печи при «скрап-карбюраторном» процессе выплавки полупродукта стали» по специальности 2.6.2. Metallургия черных, цветных и редких металлов принята к защите диссертационным советом УрФУ 2.6.03.08 «04» июля 2023 г., протокол № 2.

Соискатель, Глухов Илья Васильевич, 1993 года рождения, в 2017 г. окончил ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия;

в 2021 году окончил очную аспирантуру ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» по направлению подготовки 22.06.01 Технологии материалов (Metallургия черных, цветных и редких металлов);

работает в ОАО «Научно-исследовательский институт металлургической теплотехники» в должности главного специалиста технологического бюро проектно-конструкторского центра;

по совместительству работает в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» в должности ассистента кафедры теплофизики и информатики в металлургии Института новых материалов и технологий.

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.

Научные руководители:

– доктор технических наук, профессор, **Воронов Герман Викторович**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и технологий, кафедра теплофизики и информатики в металлургии, профессор;

– доктор технических наук, профессор, **Шешуков Олег Юрьевич**, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Институт новых материалов и технологий, директор института.

Официальные оппоненты:

Чуманов Илья Валерьевич – доктор технических наук, профессор, Филиал ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» в г. Златоусте, кафедра техники и технологии производства материалов, заведующий кафедрой;

Нехамин Сергей Маркович – доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», г. Москва, кафедра электроснабжения промышленных предприятий и электротехнологий, профессор;

Нешпоренко Евгений Григорьевич – кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Институт энергетики и автоматизированных систем, кафедра теплотехнических и энергетических систем, заведующий кафедрой

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 28 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 28 работ, 12 из которых опубликованы в рецензируемых научных журналах и изданиях, определённых ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, из них 9 статей входят в международные

базы данных Scopus и WoS; 1 патент РФ на изобретение. Общий объем опубликованных работ по теме диссертации – 7,984 п.л., авторский вклад – 2,885 п.л.

Список основных публикаций

статьи в рецензируемых научных журналах и изданиях, определённых ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:

1. Воронов, Г. В. Газодинамика в рабочем пространстве современной дуговой сталеплавильной печи / Г. В. Воронов, М. В. Антропов, **И. В. Глухов** // Новые огнеупоры. – 2014. – № 11. – С. 23–25; 0,195 п.л./0,065 п.л.

Voronov, G. V. Gas Dynamics in the Working Space of a Modern Electric-Arc Steelmaking Furnace / G. V. Voronov, M. V. Antropov, I. V. Glukhov // Refractories and Industrial Ceramics. – 2015. – Vol. 55, № 6. – P. 498–500; 0,195 п.л./0,065 п.л. (Scopus/Web of Science).

2. Воронов, Г. В. Температурное состояние в рабочем пространстве современной дуговой сталеплавильной печи / Г. В. Воронов, М. В. Антропов, О. В. Порох, **И. В. Глухов**, В. А. Гольцев // Новые огнеупоры. – 2015. – № 5. – С. 40–42; 0,245 п.л./0,05 п.л.

Voronov, G. V. Temperature Conditions in the Working Space of a Modern Electric-Arc Steelmaking Furnace / G. V. Voronov, M. V. Antropov, O. V. Porokh, I. V. Glukhov, V. A. Gol'tsev // Refractories and Industrial Ceramics. – 2015. – Vol. 56, № 3. – P. 257–259; 0,245 п.л./ 0,05 п.л. (Scopus/Web of Science).

3. Воронов, Г. В. Особенности аэродинамики и температурного поля в рабочем пространстве современной дуговой сталеплавильной печи / Г. В. Воронов, В. А. Гольцев, **И. В. Глухов** // Известия высших учебных заведений. – 2015. – № 58. – С. 645–651; 0,544 п.л./0,18 п.л.

Voronov, G. V. Aerodynamics and temperature field within an arc smelting furnace / G. V. Voronov, V. A. Gol'tsev, I. V. Glukhov // Steel in Translation. – 2015. – Vol. 45, № 9. – 640–645; 0,544 п.л./0,18 п.л. (Scopus).

4. Воронов, Г. В. Аэродинамика и тепловое состояние современной дуговой сталеплавильной печи / Г. В. Воронов, В. А. Гольцев, **И. В. Глухов** // Проблемы черной металлургии и материаловедения. – 2016. – № 1. – С. 28-34; 0,6 п.л./0,2 п.л.
5. Воронов, Г. В. К вопросу о рациональной загрузке шихтовых материалов и расположении топливосжигающих устройств в ДСП-120 / Г.В. Воронов, В. А. Гольцев, **И. В Глухов**, И. В. Плесакин // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. – 2017. –№ 4. – С. 45–49; 0,28 п.л./0,07 п.л.
6. Voronov, G. V. Single pellet heating in natural gas combustion products in mixture with air and oxygen / G. V. Voronov, **I. V. Glukhov** // Materials Science Forum. – 2020. – Vol. 989. – P. 480–485; 0,32 п.л./0,16 п.л. (Scopus).
7. Voronov, G. V. Specific features of thermal performance of the arc steel furnace in unstable properties conditions of burden materials / G. V. Voronov, **I. V. Glukhov** // Materials Science Forum. – 2020. – Vol. 989. – P. 486–491; 0,38 п.л./0,19 п.л. (Scopus).
8. **Глухов, И. В** Энергосбережение в современной дуговой сталеплавильной печи ДСП-120 / **И. В. Глухов**, Д. В. Мехряков, Г. В. Воронов, К. М. Вдовин, А. А. Рыбак, В. В. Таранов // Сталь. – 2020. – № 5. – С. 21–23; 0,32 п.л./0,05 п.л.
9. Voronov, G. V (2020). Arc steel furnace operation at changing working space aerodynamic flows / G. V Voronov, **I. V. Glukhov**, I. V. Plesakin // Solid State Phenomena. – 2020. – Vol. 299. – P. 664–669; 0,4 п.л./0,13 п.л. (Scopus).
10. Voronov, G. V. Thermal and Physical Properties of Methane Family Hydrocarbon and Oxygen Combustion Products in State-of-the-Art Arc Steel Furnace / G. V. Voronov, **I. V. Glukhov** // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. . – 2020. – Vol. 969, № 1; 0,38 п.л./0,19 п.л. (Scopus).

11. Voronov, G. V. Physicochemical Properties of Natural Gas and Oxygen Combustion Products at Diffusion and Kinetic Burning / G. V. Voronov, **I. V. Glukhov** // Lecture Notes in Mechanical Engineering : Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2021) / eds. A. A. Radionov, V. R. Gasiyarov. – Cham : Springer International Publishing, 2022. – P. 318–324; 0,38 п.л./0,19 п.л. (Scopus).

12. Voronov, G. V. Natural Gas Burning with Process Oxygen in Up-to-Date Arc Steel Furnace Operating Space / G. V. Voronov, **I. V. Glukhov** // Proceedings of the 7th International Conference on Industrial Engineering (ICIE 2021) : Lecture Notes in Mechanical Engineering / eds. A. A. Radionov, V. R. Gasiyarov. – Cham: Springer International Publishing, 2022. – P. 358–365; 0,38 п.л./0,19 п.л. (Scopus).

Патент

13. Патент 213773 РФ. Устройство для сжигания природного газа и кислорода: опубл. 28.09.2022 / Г. В. Воронов, **И. В. Глухов**, Л. А. Зайнуллин; заявитель и патентообладатель ОАО «ВНИИМТ». – Изобретения. Полезные модели. – Бюл. № 28. 2022. – 6с.

На автореферат поступили отзывы:

1. Вохмякова Александра Михайловича, кандидата технических наук, главного инженера ООО «Научно-производственная компания «УралТермоКомплекс»», г. Екатеринбург. Содержит замечание о необходимости проведения дополнительного исследования различных схем размещения горелок версии VG; и вопрос, касающийся определения доли диссоциированных H_2 , CO и O_2 .

2. Егиазарьяна Дениса Константиновича, кандидата технических наук, заведующего лабораторией проблем техногенных образований ФГБУН Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. Содержит вопросы, связанные с технологическими особенностями при образовании H_2 , CO и причинами снижения их

содержания при удалении от среза горелки; перспектив тиражирования рекомендаций и результатов.

3. Шкирмонтова Александра Прокопьевича, доктора технических наук, директора Центра редакции научных журналов ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва. Содержит замечания, связанные с указанием мощности печного трансформатора, удельной мощности, определения теплового КПД, данных по содержанию FeO в шлаке; и вопрос, касающийся варианта улучшения тепловой работы печи.

4. Михайлова Геннадия Георгиевича, доктора технических наук, профессора, старшего научного сотрудника кафедры «Материаловедение и физико-химия материалов» ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск. Без замечаний.

5. Шевченко Олега Игоревича, доктора технических наук, заведующего кафедрой металлургической технологии Нижнетагильского технологического института (филиала) ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Нижний Тагил. Содержит вопросы, связанные со снижением расхода электроэнергии при увеличении концентрации кислорода в окислителе; дожиганию CO и оценке выбросов NO_x.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью и широкой известностью в области производства стали в электропечах и повышения энергоэффективности, что подтверждается публикациями в рецензируемых российских и международных научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные

разработки в области совершенствования тепловой работы дуговой сталеплавильной печи (ДСП) при «скрап-карбюраторном» процессе выплавки полупродукта стали, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в научное направление:

- научно обоснована целесообразность тангенциального размещения горелок в рабочем пространстве ДСП на основе результатов исследований газодинамических потоков, температурных и скоростных полей;

- разработана методика расчета горения, позволяющая определить действительную температуру продуктов сгорания природного газа с кислородом;

- предложен расчет физических параметров и теплофизических свойств продуктов сгорания и шихты в объеме с учетом порозности.

На основе выполненных расчетов и различных исследований предложен способ нагрева холодной шихты продуктами сгорания природного газа, сжигаемого в атмосфере кислорода, предусматривающий замену диффузионного режима горения газа кинетическим. Разработана конструкция новой газокислородной горелки, обеспечивающей сжигание природного газа без «проскока» пламени в корпус горелки при кинетическом режиме горения. Предложен способ рационального заполнения рабочего пространства ДСП при «скрап-карбюраторном» процессе в зависимости от насыпной плотности и доли компонентов в шихте.

Практическая значимость результатов исследования подтверждена актом внедрения материалов диссертации в учебный процесс ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» при подготовке магистров по образовательной программе «Металлургия черных, цветных и редких металлов» по дисциплинам:

М.1.10.2 – «Современные энергоэффективные технологии металлургического производства»; М.1.12.1 – «Наладка и эксплуатация металлургических печей». Рекомендовано использование разработанной методики расчета горения природного газа с кислородом при нагреве многокомпонентной шихты в учебном процессе при выполнении студентами курсовых и выпускных дипломных работ.

На заседании 20 октября 2023 г. диссертационный совет УрФУ 2.6.03.08 принял решение присудить Глухову И.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет УрФУ 2.6.03.08 в количестве 16 человек, из них 11 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя

диссертационного совета

УрФУ 2.6.03.08

И.о. ученого секретаря

диссертационного совета

УрФУ 2.6.03.08, член совета

(приказ ректора УрФУ от 27.09.2023 г. № 647/09),

д-р техн. наук, ст. науч. сотр.

20 октября 2023 г.



Сулицин Андрей Владимирович



Брусницын Сергей Викторович