XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС СТАЛЕПЛАВИЛЬЩИКОВ

*А. Е. СЕМИН, д-р техн. наук, профессор, asemin2007@yandex.ru;
Л. Е. ЩУКИНА, ассистент кафедры металлургии стали, новых производственных
технологий и защиты металлов, ludmilashchukina@yandex.ru
(НИТУ “МИСЦ”, Россия, г. Москва)*

Аннотация. С 15 по 19 октября 2018 г. в Туле при активной поддержке Промышленно-металлургического холдинга прошел XV конгресс сталеплавильщиков. В его работе приняли участие 311 специалистов из России и зарубежья. На металлургический форум прибыли делегаты из Германии, Чехии, Польши, Австрии, Молдавии, Казахстана и Украины. Среди участников конгресса было зарегистрировано 33 молодых ученых до 35 лет, в том числе аспиранты и магистры. Работа конгресса осуществлялась по секциям: “Производство стали и спец-электрометаллургия”, “Ковшовая обработка чугуна и стали”, “Процессы кристаллизации и разливки стали”, “Энергоэффективность, ресурсосбережение и экология металлургического производства”, “Порошковая и гранульная металлургия. Аддитивные технологии”, “Контроль качества и стандартизация в черной металлургии”. На XV конгрессе сталеплавильщиков было заявлено 120 докладов, которые опубликованы в сборнике трудов.

Ключевые слова: XV Международный конгресс сталеплавильщиков, производство стали, ковшовая обработка чугуна и стали, разливка стали, порошковая металлургия.

Ссылка для цитирования. Семин А.Е., Щукина Л.Е. XV Международный конгресс сталеплавильщиков // Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации. 2019. Т. 75. № 1. С. 10–13.

Doi: 10.32339/0135-5910-2019-1-10-13

THE XV-th INTERNATIONAL CONGRESS OF STEELMAKERS

*A. E. SEMIN, HD (Tech), Prof., asemin2007@yandex.ru;
L. E. SHCHUKINA, assistant, Dpt “Metallurgy of steel, new production
technologies and metals protection”, ludmilashchukina@yandex.ru
(NITU “MISiS”, Russia, Moscow)*

Abstract. From October 15 through October 19 the XV-th congress of steelmakers took place in Tula with an active support of Industrial-metallurgical Holding. 311 specialists from Russia and from abroad took part in its work. Delegates from Germany, Czech, Poland, Austria, Moldavia, Kazakhstan and Ukraine arrived at the metallurgical forum. Among the congress participants 33 young scientists before 35 years old were registered, including post-graduates and Masters. The congress work was organized by sections: “Production of steel and special electrometallurgy”, “Ladle treatment of hot metal and steel”, “Processes of crystallization and steel casting”, “Energy efficiency, resources saving and ecology of metallurgical production”, “Powder and granule metallurgy. Additive technologies”, “Quality control and standardization in steel industry”. At the XV-th congress of steel-makers 120 reports were presented, which were published in the digest of proceedings.

Key words: XV-th International congress of steel-makers, steel production, ladle treatment of hot metal and steel, steel casting, powder metallurgy.

For citation. Semin A.E., Shchukina L.E. The XV-th International congress of steelmakers. *Chernaya metallurgiya. Byulleten' nauchno-tekhnicheskoi i ekonomicheskoi informatsii* = *Ferrous metallurgy. Bulletin of scientific, technical and economic information*, 2019, vol. 75, no. 1, pp. 10–13. (In Russ.).

Doi: 10.32339/0135-5910-2019-1-10-13

С 15 по 19 октября 2018 г. прошел очередной XV конгресс сталеплавильщиков. В работе конгресса приняли участие 311 специалистов из России и зарубежья. На металлургический форум прибыли делегаты из Германии, Чехии, Польши, Австрии, Молдавии, Казахстана, Украины.

На XV конгрессе сталеплавильщиков было заявлено 120 докладов, которые опубликованы в сборнике трудов. Следует отметить, что среди участников конгресса зарегистрировано 33 молодых ученых до 35 лет, в том числе аспиранты и магистры. Конгресс отличался от предыдущих тем, что наряду с традиционными секциями был организован “Конкурс молодых ученых”. Это по-

зволило заслушать и отметить лучшие доклады и рекомендовать их для участия в очередной выставке “Металл-Экспо”.

Была представлена новая секция “Школа мастерства”. На этой секции рассмотрены вопросы, связанные с моделированием, автоматизацией технологических процессов и цифровые технологии. На еще одной новой секции “Мир техники и технологии” обсуждали доклады, посвященные внедрению передовых отечественных разработок и предложений, поступающих от зарубежных партнеров, в том числе фирм, многие годы работающих в России. Это позволило перенести ряд докладов, традиционно обсуж-

даемых на специализированных секциях, на вновь созданные.

Участники конгресса нововведения в организации форума одобрили и предложили расширить область обсуждаемых вопросов, касаемых сталеплавильного производства.

Конгресс прошел в г. Тула при активной поддержке Промышленно-металлургического холдинга — “Тулачермет”, “Полема”, “Тулачермет-Сталь”. Время проведения конгресса совпало со значимыми для металлургов датами — 380 лет российской металлургии, 100-летие НИТУ “МИСиС” (со дня его образования было несколько названий, данное название соответствует текущему времени). Следует отметить, что НИТУ “МИСиС” многие годы принимает активное участие в работе конгресса сталеплавателей. В работе данного форума приняли участие более 20 сотрудников института, включая аспирантов и магистров, был предоставлен 21 доклад. Также в 2017 г. отмечено 25-летие образования Межрегиональной ассоциации сталеплавателей.

Конгресс открыл председатель правления МОО “Межрегиональная ассоциация сталеплавателей” Константин Львович Косырев. Он возглавил эту организацию после известного металлурга, основателя МОО “Ассоциация сталеплавателей” Серафима Захаровича Афонина. С приветственным словом к членам конгресса обратился министр промышленности и топливно-энергетического комплекса Тульской области Дмитрий Алексеевич Ломовцев, он отметил особенность развития региона и пожелал успешной работы участникам конгресса. От руководства управляющей компании “Промышленно-металлургического холдинга” передал приветствие вице-президент Константин Захарович Питюл. По поручению ректора НИТУ “МИСиС” Алевтины Анатольевны Черниковой с приветственным словом и докладом “НИТУ “МИСиС” — лидер технического образования России” выступил директор Института экотехнологий и инжиниринга Андрей Яковлевич Травянов. Далее на пленарном заседании были заслушаны доклады известных в России и за рубежом отечественных ученых-металлургов.

Мухранов Н.В. выступил с докладом о перспективах развития порошковой металлургии в России. Это направление в развитии металлургии подробно обсуждали в дальнейшем при работе по секциям. Академик РАН Л.И. Леонтьев в своем докладе отметил, что данный год — юбилейный еще по одной, известной всем металлургам дате — 150-летие открытия критических точек Д.К. Чернова. С докладом “Современное состояние черной металлургии и направления ее развития в цифровой экономике” выступил член-корр. РАН К.В. Григорович, который привел данные о достижениях передовых мировых метал-

лургических предприятий. Профессор С.В. Богданов остановился на оценке производства в современном периоде рецессии мировой экономики. В его докладе отмечено, что обеспечение темпов развития российского сталеплавильного производства на уровне мировых показателей является одной из основных задач отечественного бизнеса в ближайшей перспективе. С.В. Фролов ознакомил участников конгресса со стратегией развития “Промышленно-металлургического холдинга”. Он отметил, что важным конкурентным преимуществом пускаемого в ближайшее время предприятия “Тулачермет-Сталь” является его выгодное транспортно-географическое положение. Наряду с передовыми технологиями и оборудованием новый завод должен стать ведущим в сегменте выбранной продукции. Академик РАН Ю.А. Карпов выступил с докладом “Стандартизация методов химического анализа в проблеме повышения качества и конкурентоспособности материалов черной металлургии”. Он напомнил, что цель стандартизации — достижение оптимальной степени упорядочения в той или иной области посредством широкого и многократного использования норм для решения реально существующих, планируемых или потенциальных задач. Одним из результатов стандартизации следует считать повышение степени ответственности продукции ее функциональному назначению. Далее он перечислил основные виды стандартов, к которым относятся и методы испытаний, включая стандарты на стандартизированные методики, непригодные для аналитического контроля современного металлургического производства. Вместо них должны быть разработаны и стандартизированы новые, современные методы анализа.

Аксельрод Л.М. традиционно выступил с докладом, посвященном анализу огнеупорных материалов, используемых для футеровки сталеразливочных ковшей, при этом обсудив экономические и экологические аспекты данного вопроса. Доклады пленарного заседания так же, как и прозвучавшие на секциях, в полном объеме опубликованы в сборнике трудов XV Международного конгресса сталеплавателей.

В дальнейшей работе участников конгресса проводилась по секциям:

- производство стали и спецэлектрометаллургия;
- ковшовая обработка чугуна и стали;
- процессы кристаллизации и разлива стали;
- энергоэффективность, ресурсосбережение и экология металлургического производства;
- порошковая и гранульная металлургия. Аддитивные технологии;
- контроль качества и стандартизация в черной металлургии.

На секции “Производство стали и спецэлектрометаллургия” было представлено 36 докладов. Содержание докладов касалось модернизации основных сталеплавильных агрегатов, анализа технологических схем производства, теоретических и технологических особенностей выплавки полупродукта в современных дуговых сталеплавильных печах, поведения конкретных примесей при рафинировании металла, шлакового режима, включая режим вспенивания шлака.

Остановимся на некоторых докладах, включенных в сборник трудов конгресса и обсуждаемых на секции. В последнее время в публикациях известных изданий подробно обсуждаются вопросы, связанные с производством коррозионностойкой стали. Это вполне объяснимо. Ранее отечественные металлурги были основными мировыми производителями этой стали. Сегодня Россия практически замыкает эту группу. На территории нашей страны производство данного вида продукции составляет не более 100–120 тыс. т/год при наличии мощностей в несколько раз больше.

В докладе “Анализ производства коррозионностойкой стали марки 08X18H10T” (авторы: А.С. Лукин, О.А. Комолова, К.В. Григорович) приведены результаты анализа технологической схемы производства этой стали в ПАО “Русполимет”. Технологическая схема включает вакуум-кислородное обезуглероживание. Отмечаются достигнутые результаты, а главное, направления дальнейшей работы над процессом. Разработка математической модели процесса внепечной обработки, построенной на информации об окисленности металла, позволит существенно повысить показатели производства. Авторы доклада “Анализ технологии выплавки стали 08X18H10T в дуговой печи с последующим вакуум-кислородным обезуглероживанием методом математического баланса” (С.В. Подкур, С.Е. Муратов, Г.И. Котельников, Д.Е. Смирнов и другие) провели анализ технологической схемы производства коррозионностойкой стали в условиях “ОМЗ-Спецсталь”. На данный момент предприятие оснащено новым оборудованием, позволяющим производить эти стали с содержанием углерода до 0,05 % и менее. Объем производства этих сталей достигает 10 % от выпускаемого в России. Производственные мощности позволяют увеличить объем производства в 5–10 раз, технико-экономические показатели могут быть также повышены за счет некоторого изменения режима работы агрегатов, а именно увеличения количества плавов в кампании при переходе на производство нержавеющей стали. Необходимо стабилизировать шлаковый режим, окисленность расплава при выплавке полу-

дукта, оптимизировать расходы углеродистого и низкоуглеродистого феррохрома и др.

На данной секции были заслушаны три доклада, посвященные производству и анализу служебных свойств азотосодержащей высоколегированной стали 10X3A со сверхравновесной концентрацией азота методом ЭШПД. Приводятся теоретическое обоснование технологических параметров, позволяющих получить требуемое содержание азота в стали, методика проведения экспериментов, полученные экспериментальные данные. Полученные слитки были подвергнуты различным исследованиям. Показано, что в слитках отсутствуют газовые пузыри и иные дефекты. Легирующие элементы равномерно распределены по высоте и сечению слитка. Коэффициент усвоения азота составляет 65–70 %.

В докладе “Технология плазменно-дугового переплава азотосодержащей стали 05X21АГ15Н8МФ” (авторы: Е.В. Шильников, А.А. Сисев, М.В. Костина, Л.Г. Ригина и другие) представлены результаты промышленных плавов азотосодержащей стали в условиях АО “Металлургический завод “Электросталь”. Исходный азотосодержащий металл получили в индукционной печи, далее его переплавили на установке ПДП. В качестве плазмообразующего газа использовали аргон, в камеру подавали азот, обеспечивая давление 2,3–2,9 атм, для получения металла с повышенным содержанием азота. Полученный металл содержал 0,46 и 0,51 % азота при 1 атм в камере и 0,62 и 0,72 % при повышенном давлении. В докладе приведены данные механических испытаний, которые в полной мере удовлетворяют требованиям, предъявляемым к данной стали.

Ряд докладов был посвящен изучению вопросов, связанных с увеличением стойкости футеровки основных сталеплавильных агрегатов. В докладе С.П. Пантейкова и Е.С. Пантейковой “О температурном состоянии ошлакованных огнеупоров в футеровке стен конвертера при взаимодействии их с расплавом в ходе продувки” рассматривались возможности снижения расхода огнеупоров или увеличения стойкости огнеупоров конвертера за счет снижения температурного градиента по толщине футеровки. Это можно обеспечить, в том числе, за счет изменения толщины шлакового гарнисажа.

В докладе “Формирование конвертерных магнезиальных шлаков для нанесения огнеупорных покрытий на футеровку большегрузных агрегатов” (авторы: Е.В. Протопопов, Н.Ф. Якушевич, А.Н. Калиногорский, Л.А. Ганзер) приведены подробные данные по исследованию режимов формирования шлака и их влияния на стойкость футеровки 350-т кислородного конвертера. Основной вывод — ввод после выпуска металла из

конвертера регламентированного количества высокомагнезимального флюса ФМ-1 позволяет при сохранении требуемого уровня технологических показателей процесса обеспечить устойчивое формирование качественного огнеупорного покрытия на футеровке агрегата.

Вопрос получения стали с минимальным содержанием вредных примесей всегда находится среди наиболее обсуждаемых. Применение в качестве металлошихты железа прямого восстановления (гранулирование ГБЖ) также не утратило своей актуальности. Использование этого материала позволило регулировать долю цветных примесей в стали, но возникли вопросы, связанные с технико-экономическими показателями получения полупродукта в дуговой печи. В докладе "Повышение эффективности производства электростали при использовании ГБЖ в завалке" (авторы: А.А. Коростелев, Н.С. Съемщиков, А.Е. Семин, Г.И. Котельников, К.Л. Косырев,

И.В. Неклюдов, И.С. Мурзин) рассмотрено влияние доли ГБЖ в составе металлошихты на основные показатели процесса выплавки металла в ДСП на различной металлошихте. Материал, подготовленный совместно с сотрудниками металлургических заводов, позволяет сделать выводы, подтвержденные реальными промышленными плавками.

В докладе "Новые технологические возможности электродуговых печей постоянного тока при плавке стали" (авторы: М.М. Крутянский, С.М. Нехамин) подробно описаны преимущества ДСППТ. В работе отмечается, что локальный нагрев металла на печах постоянного тока позволяет снижать его вязкость в процессе производства отливок, увеличивать предел текучести, предел прочности и пластические свойства твердого металла. Последние утверждения вызвали широкую дискуссию среди участников работы секции.

*Поступила 5 ноября 2018 г.
Received November 5, 2018*