



Л. З. ПИСАРЕНКО, И. А. ПОТАПНЕВ, ОАО "МЗОО"

## МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

17–18 сентября 2003 г. в г. Минске состоялась очередная научно-техническая конференция и выставка «Литейное производство и металлургия 2003. Беларусь», которые проходили на ОАО «Минский завод отопительного оборудования». Организаторами выступили Белорусское общественное объединение литейщиков и металлургов, РУП «Белорусский металлургический завод», ОАО «Минский завод отопительного оборудования», НП РУП «Институт БелНИИлит», Белорусский национальный технический университет, ГНУ «Институт технологии металлов» НАН Беларуси, ОДО «Интерфаундри».

В работе конференции приняли участие руководители, главные металлурги литейных и металлургических заводов, специалисты научно-исследовательских институтов, представители из России, Украины, Казахстана, Германии, Австрии, Италии, Польши, Чехии.

На конференцию были представлены около 60 докладов и сообщений, объединенные в такие разделы, как:

1. Проблемы металлургического передела литейных сплавов.
2. Новые технические решения процессов изготовления форм и стержней.
3. Компьютерные технологии проектирования литейных и металлургических процессов.
4. Проблема технологии изготовления трубных изделий.
5. Кордовое производство будущего.

На стендах выставки были представлены натурные образцы материалов, компьютерные программы и наиболее интересные отливки из различных сплавов. Среди участников выставки были широко известные фирмы: EGES, FURTENBACH, VESUVIUS, GUPA-GUSS, HWS, КлубЛит и многие другие.

С приветственным словом к участникам конференции выступили Председатель Совета БелОЛиМ, д-р техн. наук, лауреат Госпремии Республики Беларусь Д. М. Кукуй и ген. директор РУП «БМЗ», канд. техн. наук Н. В. Андрианов. С большим интересом на пленарном заседании был заслушан доклад директора ГНУ "Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова" НАН Бе-

ларуси, д-ра техн. наук В. И. Тимошпольского «Тенденции и перспективы развития трубного производства с трансформацией последних достижений применительно к Белорусскому металлургическому заводу». В докладе было приведено технико-экономическое обоснование строительства трубопрокатного комплекса в условиях РУП «БМЗ».

Директор НП РУП «Институт БелНИИлит» А. П. Мельников рассказал о новых технологиях и оборудовании в литейном производстве. Среди участников конференции большой интерес вызвал доклад директора БелНИЦЭкология О. А. Белого.

Впервые в истории Белорусского объединения литейщиков и металлургов по итогам условий конкурса на звание лауреата премии БелОЛиМ за 2003 г. состоялось присуждение высшей награды Совета БелОЛиМ – бронзовой статуэтки «Литейщик» и дипломов за самое яркое достижение по году в деятельности того или иного предприятия.

Обладателем престижной статуэтки и диплома лауреата премии БелОЛиМ за 2003 г. в номинации «Лучшее техническое решение на изготовление отливок и металлических изделий» стали РУП «БМЗ» и БНТУ за разработку новых технических решений в сталеплавильном производстве РУП «БМЗ» с целью увеличения производительности агрегатов и повышения качества металлопродукции. Н. В. Андрианов, В. А. Маточкин, В. В. Эндерс, М. П. Гуляев, В. А. Тищенко, А. Г. Афанасиади (РУП «БМЗ»), В. И. Тимошпольский, И. А. Трусова, Н. Л. Мандель, С. М. Кабишов (БНТУ) были награждены дипломами лауреата премии БелОЛиМ за 2003 г.

Бронзовая статуэтка и диплом лауреата премии БелОЛиМ за 2003 г. в номинации «Лучший инвестиционный проект, внедренный на литейном и металлургическом производствах», были вручены РУП «МТЗ» за активное участие во внедрении и запуске комплекса индукционных печей EGES в литейном цехе № 2. Специалисты завода Л. Н. Крупец, Е. Г. Шварц, В. А. Матусевич, В. П. Петровский, Г. С. Коренюк, П. И. Циунель, И. Л. Никоненко были награждены дипломами лауреата премии БелОЛиМ за 2003 год.

Дипломом лауреата премии БелОЛиМ за 2003 г. в номинации «Лучший доклад молодых ученых»

был награжден Федор Лукашевич за лучший доклад, представленный к ежегодной конференции БелОЛИМ.

Работа конференции проходила по секциям. Предлагаем вашему вниманию наиболее интересные материалы.

Секция «Технология, оборудование, САПР и экология литейного производства» (руководители д-р техн. наук Д. М. Кукуй и канд. техн. наук А. П. Мельников) работала в актовом зале ОАО «МЗОО». Заслуживает внимания доклад «Ресурсосберегающие литейные технологии на газотурбинном комплексе «Зоря–Машпроект», г. Николаев, Украина (авторы Г. Ф. Мьяльница, Л. А. Гильмутдинов, А. И. Чмырь). Были продемонстрированы преимущества системы компьютерного моделирования литейных процессов. Подобные системы предназначены для анализа процессов затвердевания, дефектов усадочного характера микропористости и других критериев качества. Кроме того, система позволяет моделировать условия заливки, выполнять не только расчет дефектов, но и их визуализацию.

В докладе «Гидродинамика расплава в кристаллизаторе при литье намораживанием» (авторы Е. И. Марукович, В. Ф. Бевза, В. Ю. Стеценко, ГНУ ИТМ НАН Беларуси) рассмотрены вопросы получения качественных полых литых заготовок методом намораживания.

Интересным было сообщение представителя фирмы SAVELLI господина Petrachі о нетрадиционных направлениях механизации и автоматизации литейных процессов.

В докладе «Установка горизонтального непрерывно-шагового литья» (авторы Э. Ф. Барановский, В. М. Ильюшенко, Ю. В. Петруня, В. А. Пумпур, ГНУ ИТМ НАН Беларуси) кратко освещены вопросы изготовления цинковых анодов для РУП «БМЗ» методом непрерывного горизонтального литья в металлическом кристаллизаторе. Установка позволяет получать литые заготовки в автоматическом режиме.

В докладе Е. И. Маруковича, В. А. Харькова (ГНУ ИТМ НАН Беларуси) «Непрерывное литье полосы из серебра и припоев на его основе» предложена оригинальная разборная установка с графитовой фильерой, которая обеспечивает потребности республики в подобных изделиях.

В докладе «Получение отливок из силуминов с наноструктурным эвтектическим кремнием» (авторы Е. И. Марукович, В. Ю. Стеценко, С. Л. Радько, ГНУ ИТМ НАН Беларуси) доказана возможность и целесообразность получения силумина с наноструктурным кремнием посредством быстрого охлаждения формирующейся отливки. При этом исключается нынешняя дорогостоящая практика получения подобных изделий методами порошковой металлургии.

В докладе Э. Ф. Барановского, В. М. Ильюшенко, В. А. Пумпура (ГНУ ИТМ НАН Беларуси) «Математическое моделирование процесса формирования армированной хлористомедной ленты» рассмотрены практические вопросы замены катодов из хлористого серебра на катоды, получаемые на основе дешевых солей хлористой меди.

В докладе «Комплексные связующие материалы для единых песчано-глинистых смесей» (авторы Д. М. Кукуй, БНТУ, И. Б. Одарченко, ГГТУ им. П. О. Сухого, Ю. И. Леднев, БНТУ) рассмотрены перспективные направления по улучшению качественных показателей песчано-глинистых смесей, которые апробируются на Гомельском литейном заводе «Центролит».

Два обстоятельных доклада (авторы Д. М. Кукуй, БНТУ, Д. А. Кудин, НП РУП «Институт БелНИИлит») были посвящены практическим достижениям и перспективам дальнейшего совершенствования системы «Колд-бокс-амин» для получения качественных стержней.

В докладе «Модернизация действующих плавильных печей» (авторы Л. Е. Ровин, ГГТУ им. П.О.Сухого, С. Л. Ровин, УП «Технолит», БНТУ) приведены практические результаты работы вагранок производительностью 10–12 т/ч на Минском автозаводе с рекуператорами встроенного типа, которые обеспечивают подогрев дутья до 450 °С, при этом экономия кокса составила 11–13% от металлозавалки, а температура жидкого металла – 1420–1440 °С.

В докладе «Интенсификация тепловой обработки дисперсных материалов» (авторы Л. Е. Ровин, О. М. Валицкая, ГГТУ им. П.О.Сухого, С. Л. Ровин, УП «Технолит», БНТУ) рассмотрены перспективы улучшения процессов сушки сыпучих материалов.

В докладе «Магнитный контроль структуры чугунных отливок» (автор С. Г. Сандомирский, Ин-т механики и надежности машин НАН Беларуси) были приведены итоги многолетних исследований магнитного контроля отливок из ковкого чугуна, что позволило создать надежные в эксплуатации установки, действующие на ОАО «МЗОО».

В докладе «Технология производства брикетов из мелкодисперсных отходов промышленных производств и опыт замены ими традиционной шихты в металлургических переделах» (авторы И. А. Вашило, И. В. Сацкевич и др., ООО «Эко-МашГео») приведены сведения о производстве металлургических брикетов для сталеплавильного и литейного производства, в том числе содержащие легирующие и раскисляющие добавки.

В докладе «Экспериментальная верификация результатов моделирования течения расплавов, полученных с помощью компьютерной системы «Пролит-1» (авторы В. Ф. Соболев, С. Г. Лихоузов,

Ф. С. Лукашевич, О. И. Чичко, БНТУ) была изложена экспериментальная методика определения скоростных режимов движения расплавов, которая подтвердилась в реальных условиях.

Секция «Литейное материаловедение, плавка металлов и сплавов» (руководители д-р техн. наук Б. М. Немененок, канд. техн. наук Л. Е. Ровин) работала в конференц-зале ОАО «МЗОО». Всего было прослушано 16 докладов.

Первый доклад был прочитан представителем фирмы VESUVIUS, где была дана обширная информация об огнеупорных материалах для использования при плавке чугуна, стали, цветных металлов.

Доклад Н. А. Свидуневича, Л. З. Писаренко, Д. В. Куиса посвящен проблеме получения и использования брикетированных металлоотходов. Отмечено, что поиск эффективных методов переработки металлоотходов, в первую очередь чугуно-стружки, начался уже в конце XIX ст., и первые технологические решения, связанные с брикетированием при помощи прессов, развивались по трем направлениям: холодное прессование под высоким удельным давлением, с применением связующих материалов и дальнейшей сушкой, холодное прессование с применением связующего и восстановителя.

Проведенные исследования показали перспективность введения в состав брикетов восстановителя.

В докладе «Использование комплексного сплава для микролегированного серого чугуна» Д. А. Худокормов, Л. З. Писаренко, Д. В. Куис обобщили опыт использования при выплавке чугуна в вагранках дешевого и недефицитного комплексного сплава, попутного продукта, получаемого при плавке электрокорунда и содержащего 10–12% Si, 0,5–5% Ti, примеси хрома, ванадия, никеля, алюминия и др.

Кроме экономического эффекта, связанного с удешевлением шихты, использование комплексного сплава при выплавке чугуна в вагранке в количестве 5–10% от металлозавалки позволяет повысить прочность чугуна на 1–2 марки без каких-либо осложнений технологического процесса.

Доклад Л. З. Писаренко, Ф. С. Лукашевича и Д. В. Куиса «Номограммы для расчета и корректировки шихты» посвящен созданию универсальной номограммы расчета и корректировки шихты для серого и белого чугуна применительно к литейным цехам радиаторов и ковкого и серого чугуна ОАО «МЗОО». Изложенные методики расчета могут быть использованы для условий любых литейных цехов серого и ковкого чугуна. В номограммах учтены угар и пригар элементов не только в жидком чугуне, но и во вносимых ферросплавах. Построение номограммы производили на принятую массу металлозавалки с учетом установленной величины возврата и получения

среднего содержания кремния в чугуне за счет добавки в шихту сверх 100% ферросилиция. Необходимое количество ферросилиция рассчитывали по номограмме. Кроме того, по номограмме можно определить, какие составляющие шихты следует использовать, чтобы получить заданное содержание углерода в чугуне, а также произвести корректировку шихты при ошибках в загрузке составляющих в бункере весовой тележки.

Номограмма расчета и корректировки шихты для белого чугуна позволяет производить расчет не только кремния, но и углерода, так как его содержание претерпевает значительное изменение из-за многообразия процессов, происходящих при плавке чугуна.

Доклад Н. А. Свидуневича, Г. П. Окатовой, Е. И. Прудниковой, Л. З. Писаренко и Д. В. Куиса «Фуллереноподобные фазы в чугунах различных типов» посвящен третьей форме молекул углерода — фуллеренам, за открытие которой в 1985 г. была присуждена Нобелевская премия по химии английским и американским ученым. Предполагается, что сферическая молекула фуллерена  $C_{60}$  служит естественным центром зарождения сферолитных частиц графита. На этой основе излагается совсем новое представление о механизме модифицирования.

Совмещенные доклады Н. Ф. Невара, Ю. Н. Фасевича «Исследование влияния бора, алюминия, марганца, кремния и РЗМ на износостойкость литых материалов» и «Влияние модифицирования РЗМ на трещиностойкость литого борсодержащего материала» посвящены традиционной для этих авторов теме — исследованию влияния бора и РЗМ на различные служебные и физико-механические свойства борсодержащих сталей.

В докладе С. Г. Рязанова, А. А. Митяева, И. П. Волчка «Повышение качества вторичных силуминов» проведен анализ мирового уровня потребления и рециркуляции вторичных алюминиевых сплавов. Вместе с тем качество вторичных алюминиевых сплавов из-за значительной степени загрязненности посторонними материалами (пластиком, маслами, деталями из других конструктивных материалов) отличается гетерогенностью структуры и поэтому значительно уступает первичным. Запорожским заводом цветных сплавов совместно с Запорожским национальным техническим университетом разработан рафинирующе-модифицирующий комплекс, который позволяет, не изменяя традиционной технологии плавки, получать в них благоприятную структуру и значительно повысить механические свойства вторичных сплавов.

Разработанная и используемая на предприятии «Запорожский завод цветных металлов» технология получения вторичных алюминиевых сплавов обеспечивает их высокое качество, признанное на международном рынке.

В докладе С. Н. Примерова, М. Ф. Михеева, Л. В. Швецова, В. М. Гацура «Новые бескремниевые комплексные лигатуры-модификаторы» освещены преимущества БКЛ по сравнению с кремнийсодержащими лигатурами, особенно при выплавке стали.

Созданные БКЛ не имеют мировых аналогов и их использование вносит существенный вклад в решение проблемы качества металла, открывает реальную перспективу замены высоколегированных марок стали на менее легированные, т. е. более дешевые марки сталей без снижения качества и долговечности изготовленных из них деталей.

В настоящее время ЗАО «НПО БКЛ», являясь патентообладателем новых БКЛ, производит и осуществляет их поставку, оказывает помощь по их внедрению для выплавки чугуна и стали.

Доклад В. И. Лузгина, А. Ю. Петрова, С. А. Рачкова, К. В. Якушева «Универсальные печные агрегаты средней частоты для литейного производства» посвящен разработке специальных систем электропитания индукционных печей, которые строятся на основе многоэнергоканальных полупроводниковых преобразователей частоты, работающих в режиме формирования двухчастотного тока в обмотках индукционной тигельной печи (ИТП). Разработанная авторами система энергопитания токами двух частот обеспечивает возможность управления параметрами электромагнитного поля и позволяет в полной мере использовать преимущества ИТП при плавке металлов на средних частотах и при интенсивном перемешивании расплава в бегущем поле низкой частоты.

В докладах «Структура и свойства легированного, микролегированного и модифицированного доэвтектического серого чугуна» и «Влияние экзотермических и модифицирующих присадок на структуры и свойства серого чугуна ваграночной плавки» (А. Н. Сучков, О. А. Карабиц, Е. В. Кузнецов, В. Н. Пустовойт, В. М. Малов, О. Н. Хитров, И. И. Панченко) рассмотрены вопросы повышения фи-

зико-механических свойств серого чугуна. Предложены варианты решения данных проблем путем оптимального модифицирования графитизирующими присадками: Al, Al-Si, Al-Mg, SiCa, SiBa, SiPЗМ. Для повышения температуры ваграночного чугуна предлагается использовать присадки экзотермических смесей на основе Al с оксидами железа в соотношении 1:3 с одновременной обработкой чугуна 0,1–0,3% Al вторичного или сплава Al-Mg с содержанием 10% Mg, 0,2–0,3% SiCa с 20% Ca, 0,2–0,3% SiBa с 22% Ba. Отработанные технологии при необходимости используются в реальных условиях производства, позволяя успешно решать возникающие проблемы.

На секции "Металлургия, плавка и прокатка металлов (руководители директор ГНУ "Институт тепло- и массообмена им. А.В.Лыкова" НАН Беларуси, д-р техн. наук, проф. В. И. Тимошпольский, техн. директор-главный инженер РУП "Белорусский металлургический завод" В. А. Маточкин) были рассмотрены вопросы повышения качества металлопродукции, увеличения производительности металлургических агрегатов, усовершенствования действующих и создания новых высокоэффективных энерго- и ресурсосберегающих технологий на различных металлургических переделах (выплавка в сверхмощных дуговых печах, разливка на современных МНЛЗ, тепловая обработка в нагревательных и термических печах современной конструкции, прокатка на высокоскоростных станах и т. д.).

Большое внимание уделено комплексным исследованиям металлургических агрегатов и технологий высшего технического уровня (на примере РУП "Белорусский металлургический завод").

В работе секции принимали участие ученые и специалисты Республики Беларусь, Украины, Польши, Словакии и др., что, без сомнения, будет способствовать развитию интеграционных связей в области научных идей, новых технических решений с последующим их эффективным использованием в металлургическом комплексе.