



Ю. П. БОБРОВ, ОАО «МЗОО»

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ЛИТЕЙЩИКОВ И МЕТАЛЛУРГОВ

21 – 22 ноября 2002 г. на ОАО «МЗОО» (г. Минск) состоялась очередная ежегодная Международная научно-техническая конференция под девизом «Литейное производство и металлургия 2002 – качество и эффективность». Организаторами конференции выступили БелОЛиМ, РУП «Белорусский металлургический завод», ОАО «Минский завод отопительного оборудования», НП РУП «Институт БелНИИлит», ГНУ «Институт технологии металлов НАН Беларуси», БНТУ и ОДО «Интерфаундри».

Без преувеличения можно сказать, что международные научно-технические конференции в Минске завоевали прочный авторитет среди научных работников и специалистов литейного и металлургического производств. Подтверждением тому служит постоянно увеличивающееся число участников конференции из России, Украины, Казахстана, Литвы, Польши, Турции, Австрии, Германии, Чехии.

Доклады и сообщения (а их было 84) были распределены по трем секциям: «Технология, оборудование, экология литейного производства» (актовый зал ОАО «МЗОО»), «Литейное материаловедение, плавка металлов и сплавов» (конференц-зал ОАО «МЗОО»), «Металлургия, плавка и прокатка металлов» (БНТУ). В холле актового зала ОАО «МЗОО» работала информационная выставка. 22 ноября 2002 г. состоялись технические экскурсии на ПО «МТЗ», РУП «МАЗ», в НП РУП «Институт БелНИИлит», БНТУ.

Конференция началась с пленарного заседания. Появление в президиуме Первого заместителя министра промышленности РБ И. И. Демидовича подняло статус конференции до ранга события республиканского значения. В президиуме почетные места заняли д-р техн. наук Д. М. Кукуй, д-р техн. наук В. И. Тимошпольский, директор ОАО «МЗОО» С. Ф. Лукашевич и др.

Конференцию открыл председатель Совета БелОЛиМ д-р техн. наук. Д. М. Кукуй. С приветственным словом перед делегатами выступил Первый заместитель министра промышленности РБ И. И. Демидович. В своем выступлении

И. И. Демидович изложил точку зрения государственных органов республики на литейное и металлургическое производства. Металлургические заводы и литейные цеха являются мощной заготовительной базой для машиностроительного комплекса. Техническое перевооружение их должно стать приоритетным направлением в развитии промышленности. Таким образом, технологический уровень заготовительной базы определит и уровень машиностроительной продукции. В республике сложилось прочное содружество науки, литейного машиностроения и производителей литья и металлопроката. Они в полной мере способны удовлетворить потребности литейных цехов в технологическом оборудовании, исключая плавильное. Металлургическое и литейное производства становятся наиболее значительными потенциальными источниками экономии энергетических ресурсов. Неизбежным, особенно в этой ситуации, является резкое улучшение работы предприятий по энергосбережению.

Затем было предоставлено слово почетному гостю, президенту Российской ассоциации литейщиков проф. И. И. Диброву. Он рассказал о состоянии литейного производства в России в настоящий момент (объем выпуска отливок по итогам 2002 г. составил порядка 6 млн 750 тыс. т). Среди новых технологий была отмечена на заводе «Урал-А3» автоматическая формовочная линия GEORRG-FISHER с системой формовки «IMPACT Multi-System», на которой освоен выпуск отливок контейнеров для захоронения твердых отходов.

Представитель фирмы HEINRICH WAGNER SINTO (Германия) торговый менеджер госпожа Констанция Мушна рассказала о преимуществах разработанного фирмой нового метода заливки форм под низким давлением MULTI POURING SYSTEM (MPS). Отличительная особенность этого процесса – способность переворачивать собранную форму, как правило, на 180° таким образом, чтобы приемное устройство для жидкого металла оказалось внизу. При этом достигается контролируемое заполнение формы без турбулентности.

Еще одно новшество фирмы – простое устройство отсечки жидкого металла, не допускающее его стекание обратно в печь. Впервые этот процесс был продемонстрирован на пилотной установке по изготовлению коленчатых валов.

Первая линия, использующая MPS-процесс, смонтирована и работает на фирме EMG в г. Вальдкрайбурге (Германия). При этом применяется комбинированный метод формовки с двумя видами опок размерами 800x700x170/170 и 800x700x300/300 мм на уже существующей формовочной линии. Спроектированная и изготовленная первая линия с MPS-процессом марки EFA-3D5,5 с размерами опок 1250x800x300/300 мм и производительностью 50 форм/ч представляет собой готовую часть формовочной линии, которая встраивается в уже существующие линии как заливочный комплекс.

Впервые на конференции была представлена старейшая немецкая фирма по производству литейного оборудования KUNKEL WAGNER, имеющая почти столетний опыт и лидерство в этой отрасли. На GIFA-99 фирма KUNKEL WAGNER продемонстрировала уникальную технологию формовки в песчано-глинистой форме цилиндров высотой 300 мм и диаметром 100 мм, формуемых бесстержневым способом в верхней опоке. Четыре подъемных цилиндра поднимали опоку синхронно во время протяжки, причем у каждого подъемного цилиндра имелись свои контроллер и клапан. При подъеме цилиндры получали постоянную информацию от синхронизатора-контроллера. Контроллеры работали по компьютерной программе и протяжки модели осуществлялись весьма точно. При формовке опок для получения упомянутых выше цилиндров отклонения формы при протяжке в вертикальной плоскости составили 0,12° на внешней строке и 0,15° – на внутренней при плотности набивки от 9,3 до 12,1 Н/см².

В настоящее время фирма KUNKEL WAGNER изготавливает весь спектр литейного оборудования по умеренным ценам: четыре типа формовочных автоматических линий (АФЛ), заливочные установки с емкостями для жидкого металла от 500 до 2000 кг, автоматические смесеприготовленные комплексы, оснащенные вихревыми смесителями.

На формовочных блоках автоматических линий применяются многоплунжерные головки (с двумя или четырьмя клапанами в зависимости от объема смеси в опоке).

Заслуживает внимания АФЛ ЕРМ с размерами опок 1510x1060x460/460 мм и производительностью 220 опок/ч. При однотипных отливках достигнута еще большая производительность – 330 опок/ч на блоках двигателей.

Кроме перечисленного, фирма производит и успешно реализует смесители WM производительностью от 25 до 200 т/ч смеси и циклом

вращения 135 с. Поставляются также заказчикам регенераторы формовочной смеси производительностью от 200 кг/ч до 10 т/ч.

В выступлении д-ра техн. наук, проф., лауреата Государственной премии Республики Беларусь, заведующего кафедрой «Металлургические технологии» В. И. Тимошпольского были затронуты некоторые глобальные вопросы, касающиеся металлургического производства в республике. По мнению выступающего, правительство повернулось лицом к подготовке научных кадров для металлургии, учредив в БНТУ кафедру «Металлургические технологии». Этим самым правительство осознало значимость Белорусского металлургического завода (РУП «БМЗ») для Беларуси. Сегодня РУП «БМЗ» крупнейший поставщик на европейском континенте металлопродукции высокого качества для машиностроения, шинной промышленности и предприятий стройиндустрии. Технический директор РУП «БМЗ» В. А. Маточкин познакомил делегатов с работой завода с момента основания до наших дней, рассказал о перспективах развития БМЗ. Белорусскому металлургическому заводу в 2002 г. исполнилось 20 лет. 19 марта 1982 г. был подписан контракт с фирмой «Фёст-Альпине» (Австрия) на строительство Белорусского металлургического завода. Впервые в промышленности СССР был осуществлен эксперимент государственного масштаба, когда проектирование, строительство и пуск завода были выполнены по технологии сдачи «под ключ». Завод начинал с двух 100-тонных электродуговых печей. Затем постоянно вводил новое оборудование, наращивал мощность по выплавке стали и к своему 20-летию достиг объема в 1,5 млн т. Главная забота завода – качество продукции, от которого зависит конкурентоспособность среди европейских производителей. РУП «БМЗ» имеет 10 национальных сертификатов соответствия таких стран, как Швеция, Норвегия, Германия, Великобритания, Польша, Финляндия, а также четыре сертификата России. На заводе функционирует система качества ISO 9002. В ноябре 2001 г. был получен международный сертификат ISO/TS 16949, который является высшей оценкой производителей продукции для автомобилестроения.

Генеральный директор фирмы EGES (Турция) И. Изгюль представил новые разработки своей продукции – индукционные печи ULTRAMET, объединенные в мультисистемы: двойные и даже тройные, для которых разработано новое оборудование управления и контроля. При этом достигается значительная экономия энергоресурсов и бесперебойное обеспечение формовочных участков жидким металлом.

А. И. Дибров (МИЦ «Клуб литейщиков», Россия) представил оборудование фирм DISA, IMF, INDUCTOTHERM. Дополнительно к изго-

тавливаемому оборудованию компания организовала и обеспечивает услуги по проектированию модельной и технологической оснастки. Была продемонстрирована новая автоматическая линия DISA-230 производительностью до 500 форм/ч (без стержней) с гарантией на два года. Комплекс DISA-230-A-Moulding System включает в себя формующий автомат, протановщик стержней, автоматический конвейер, ленточный транспортер, устройство для замены моделей и выбивной охлаждающий барабан DISACOOЛ.

Фирма DISA поставляет также горизонтальные смесители DISA MATCH 230 для формовочной смеси и DUSA CORE 300 для стержневой смеси, выпускает традиционные турбинные смесители SAM производительностью от 20 до 180 т/ч, дробеметные установки, зачистное оборудование, охладители формовочной смеси.

МИЦ «Клуб литейщиков» является также представителем компании INDUCTOTHERM (штаб-квартира в США). Это самая крупная компания по производству индукционных печей различного назначения и производительности.

Торговый менеджер фирмы FURTENBACH (Австрия) П. Чандл давно известен белорусским литейщикам. Он рассказал о новых разработках связующих для стержней, предложил для литейных предприятий бесфенольную смолу для стержней по Hot-Vox-процессу, в том числе и Термошок-процессу.

Флагман развития литейной промышленности в Беларуси НП РУП «Институт БелНИИлит» (директор А. П. Мельников) представил целую серию докладов по различным проблемам и новым разработкам технологий и оборудования самого различного назначения. В выступлении Г. И. Пасюка приведен пример успешного завершения разработки технологии изготовления стержней для крупных отливок по «амин-процессу». Начатое в 1997 г. внедрение этого процесса на МТЗ завершено. С интересом были выслушаны доклады о перспективах специальных методов литья в Беларуси, термических деформациях кокильной оснастки, техническом переоснащении изготовления поршневых колец ЯМЗ на базе формовочных машин НП РУП «Институт БелНИИлит».

В докладе Л. Е. Ровина (ГГТУ им. П. О. Сухого) рассмотрены системы очистки вредных выбросов, образующихся при плавке металла в вагранках. В настоящее время приняты две основные схемы очистки: с отбором газов выше и ниже завалочного окна.

Белорусский национальный технический университет ведет широкую научную разработку новых технологий в литейном и металлургическом производствах на трех кафедрах: «Машины и технология литейного производства» (заведующий д-р техн. наук, проф. Д. М. Кукуй), «Металлургия литейных сплавов» (заведующий д-р техн. наук

Б. М. Немененок) и «Металлургические технологии» (заведующий д-р техн. наук, проф. В. И. Тимошпольский). На конференции были представлены доклады научных работников БНТУ по различным проблемам литейного и металлургического производств. Одним из важнейших направлений здесь является компьютерное моделирование типовых процессов при заливке форм жидким металлом. В докладах А. Н. Чичко, А. С. Бороздина рассмотрены проблемы, связанные с компьютерной разработкой программ для моделирования тепловых полей трехмерных объектов, применяемых для решений задач при расчете конкретных отливок и литниковых систем. В ходе выполнения данной работы были сделаны расчеты литниковых систем для радиаторов, изготавливаемых на ОАО «МЗОО», которые успешно внедрены в производство. Ю. П. Ледян в докладе «Технологические процессы приготовления суспензий и эмульсий, применяемых в литейном производстве», рассказал о различных составах суспензий и эмульсий, технологии их приготовления и применения, а также о влиянии их на качество отливок.

В докладах А. Н. Крутилина, М. И. Курбатова, А. И. Станюка, А. Д. Крицкого, В. С. Козюченко и др. представлены результаты исследований и разработки новой технологии получения поршневых колец, определены оптимальные технологические параметры процесса, обеспечивающие получение качественных заготовок. Условия работы поршня промоделированы в системах NASTRAN и ADAMS. На основе результатов расчета разработана оптимальная конфигурация поршня из высокопрочного чугуна ВЧ60. Проанализированы существующие способы литья заготовок гильз цилиндров, проведен теоретический анализ влияния тепловых условий формирования на кинетику кристаллизации заготовки в системе «Полигон», получены хорошие результаты при сравнении их с расчетными на основе решений системы дифференциальных уравнений.

Разработан процесс литья заготовок поршневых колец, наилучшие результаты были получены при использовании смесей на основе жидкого стекла.

Результаты исследований влияния бора и редкоземельных металлов на ударную вязкость литого материала, а также влияния количества боридной фазы на износостойкость приведены в выступлении Н. Ф. Невара, Ю. И. Фасевича.

В сообщении «Термокинетическое исследование процесса кристаллизации хромованадиевых белых чугунов» (С. С. Гурин, Ю. А. Саунин) представлены результаты исследования кристаллизации при формировании структуры хромованадиевых белых чугунов с использованием метода термического анализа на отливках конкретного сечения и высоты. Построена термокинетическая

диаграмма кристаллизации исследуемого чугуна. Установлено, что по мере увеличения переохлаждения меняется характер избыточной карбидной фазы, вместо МС начинает формироваться карбид M_7C_3 , при этом резко измельчается общая структура чугуна, что является положительным эффектом, который может быть увеличен дополнительной термической обработкой чугуна.

В докладах сотрудников Института технологии металлов НАН Беларуси (директор д-р техн. наук, чл.-кор. Е. И. Марукович) приведен опыт использования непрерывно-циклического намораживания (НЦЛН) при литье заготовок различного назначения. Исследовалось температурное поле кристаллизатора при НЦЛН, при этом выяснилось, что стенка кристаллизатора работает в условиях нестационарного изменения температуры. Экспериментальные исследования при литье заготовок из серого чугуна показали, что распределение температуры по толщине стенки близко к линейному. Рекомендовано применять втулки из малоуглеродистой стали с целью уменьшения влияния толщины стенки кристаллизатора на его работу. Даны рекомендации по использованию заэвтектических силуминов.

В совмещенном докладе «Высокопрочный алюминиевый чугун – перспективный материал для условий теплосмен» и «Ковш для модифицирования и разливки чугуна» (Л. З. Писаренко, С. Ф. Лукашевич, В. И. Гуринович, Е. В. Савицкая, В. К. Филипчик) отмечено, что на ОАО «МЗОО» совместно с ФТИ НАН Беларуси разработан, защищен патентом и внедрен в производство жаростойкий высокопрочный алюминиевый чугун (Al–VЧ). Разработана технология получения экономно-легированного Al–VЧ чугуна из чугуна ваграночной плавки для отливок томильных горшков для отжига белого чугуна на ковкий. Разработаны ТУ на отливки из этого чугуна и технологическая инструкция на его выплавку. Для введения сфероидизирующей добавки на ОАО «МЗОО» создана конструкция специального ковша (патент РБ №647 от 02.05.2002), при этом обеспечивается высокая эффективность модифицирования, близкая к «инмолд-процессу».

В выступлении А. А. Лихачева (ОДО «Гомель-спортсервис») были представлены композиционные материалы фирмы «Diamant Metallplastic» GmbH из Германии для борьбы с дефектами отливок (пористость, трещины, каверны, раковины и т.п.). Для устранения пористости используются однокомпонентные герметизирующие жидкости (дихтолы). Для заделки раковин, трещин и каверн предлагаются двухкомпонентные быстротвердеющие материалы (активатор и отвердитель) –

пластикметаллы различного состава и характеристик. Мультиметаллы предназначены для заделки высокообъемных литейных дефектов высоконагруженных узлов и деталей машин.

В докладе «О чувствительности метода магнитных шумов к изменению структуры поверхностного слоя изделий из чугуна КЧ30-6» (В. Я. Кулик, Институт прикладной физики НАН Беларуси) изложены результаты работы по исследованию приборами РМША и МАКСИ остаточной намагниченности отливок радиаторных ниппелей после предварительного намагничивания. Исследования проводились для определения влияния структуры поверхностного слоя отливок на величину магнитного шума. Значение уровня магнитного шума возрастает, если структура поверхностного слоя включает в себя обезуглероженный слой, ферритно-перлитную кайму, остаточный цементит, углерод отжига, графит, причем, чем больше толщина слоя, тем выше значение магнитного шума. Поскольку прибор РМША определяет магнитный шум поверхностного слоя в месте установки датчика, а прибор МАКСИ измеряет остаточную намагниченность всей отливки, то показания обоих приборов совпадут только в случае механической обточки поверхностного слоя с отливки.

Активно работала секция «Металлургия, плавка и прокатка металлов» (руководители д-р техн. наук В. И. Тимошпольский и технический директор РУП «БМЗ» В. А. Маточкин). Были заслушаны и обсуждены 28 докладов, просмотрены рефераты ученых и специалистов из БНТУ, РУП «БМЗ», НПО «Платан», Института черной металлургии НАН Украины, Днепродзержинского ГТУ, ОАО ДМЗ им. Петровского, ДМК им. Дзержинского, Запорожского национального технического университета. Доклады были посвящены исследованиям различных проблем металлургического производства: моделированию процессов расплавления шихты в дуговых печах, процессов непрерывной разливки стали, влияния структурных превращений на характер термических напряжений при остывании в непрерывнолитой заготовке, разработке технологии получения кордовой стали, технологии разливки стали на МНЛЗ через гильзы конструкции «BM-SIN», исследованию процессов нагрева металла в печах с механизированным подом, моделированию задач напряженного теплообмена в печах, разработке ресурсосберегающей технологии производства катанки на современных станах, разработке метода расчета остывания заготовки в процессе прокатки, влиянию технологических параметров на свойства проволоки, исследованию технологии конвертерной плавки с электрическим воздействием на ванну и др.