

УДК 669.1:061.75

**В.И.Большаков, Л.Г.Тубольцев**

## **ТРАДИЦИИ И ИННОВАЦИИ В НАУЧНЫХ ИЗДАНИЯХ ИНСТИТУТА ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ НАН УКРАИНЫ**

Представлены данные о публикации результатов фундаментальных и прикладных исследований в сборниках научных трудов Института черной металлургии. Показано, что научные издания являются информационной базой для сохранения и преемственности научных результатов, отражают процесс исследования и внедрения результатов научного поиска в практику работы металлургической отрасли.

**фундаментальные и прикладные исследования, сборники научных трудов, информационная база, публикации**

В последние годы для оценки труда научных работников в системе Национальной академии наук Украины все большее внимание уделяется индексу цитирования в зарубежных специализированных изданиях. Не отрицая важности такой оценки труда научного работника, следует все же заметить, что украинские ученые, в частности в области черной металлургии, на фоне мировой науки имеют достаточно большие заслуги, которые позволяют несколько иначе взглянуть на эту проблему. Некоторая обособленность украинской металлургической науки в прошлые годы от мировой общестественности объясняется тем, что многие научные разработки и их практическое опробование на металлургических заводах опережали уровень разработок зарубежных ученых. Результаты научных разработок оценивались по эффективности их практического использования. Для оценки результатов научных разработок использовалась такая форма оценки как экономическая эффективность их реализации в промышленности.

В 50–90 годы XX столетия металлургическая наука в Украине энергично развивалась. С непосредственным участием сотрудников ИЧМ впервые в мире были созданы высокоэффективные технологии, которые нашли широкое применение в мировой практике и сегодня составляют основу мировой металлургии.

### Доменное производство

1. Впервые в мировой практике на заводе им.Петровского осуществлена работа доменной печи на повышенном давлении газов под ковшником;

2. Первая доменная плавка на дутье, обогащенном кислородом (1940г.) на доменной печи №2 Днепропетровского завода металлургического оборудования.

3. Первые промышленные опыты вдувания тонкоизмельченного угля в горн доменной печи объемом 427 куб.м (1948 г) и на Днепровском металлургическом заводе им.Дзержинского (1955 г.) и комбинате «Запорожсталь»;

4. Впервые в мировой практике проведена первая доменная плавка с вдуванием природного газа в воздушные фурмы на металлургическом заводе им.Петровского (1958 г.);

5. Первые опыты по вдуванию горячих восстановительных газов в фурмы доменной печи на заводе «Азовсталь» (1964 г.);

6. Первый в мире промышленный опыт замораживания азотом доменной печи с последующей послышной разборкой столба материалов в печи и их исследованием на доменной печи Енакиевского метзавода (1964 г.);

7. Создание в Украине конструкции доменных печей большого объема и технологии интенсификации доменной плавки, в т.ч. задувка крупнейшей в мире доменной печи объемом 1300 куб м на заводе Запорожсталь (1937 г) и 5000 куб.м на Криворожском металлургическом заводе (1974 г);

8. Создание технологии глубокого обессеривания чугуна в промышленных масштабах. На Мариупольском заводе им.Ильича введена в эксплуатацию первая в мире высокопроизводительная установка по десульфурации чугуна (1971 г).

#### Сталеплавильное производство

1. Первые опыты непрерывной разливки стали (1947 г.); По объему НИР в области непрерывной разливки СССР значительно опережал другие страны. В 1962 году в Укрниимете создана первая в мире радиальная установка разливки стали.

2. Впервые в мировой практике проведены плавки в конвертере с применением кислорода на металлургическом заводе им.Петровского.

3. Метод бездугового переплава стали под слоем флюса разработан и освоен (1955–1957 гг.) Институтом электросварки им.Патона для получения стали особо высокой чистоты и качества.

#### Прокатное производство

1. Впервые в мировой практике разработан и внедрен высокопроизводительный процесс двоянной прокатки двух (и более) слитков на крупных обжимных станах (1957 г), который в дальнейшем получил распространение в мире.

2. Впервые в мировой практике разработан и освоен на Макеевском металлургическом заводе способ бесконечной прокатки сортовой стали (1963 г);

#### Термическая обработка проката.

Впервые в мировой практике разработан и освоен на металлургических предприятиях способ термического упрочнения проката с прокатного нагрева (1967 г) который и сегодня является одним из перспективных методов улучшения качества горячекатаного проката.

При проведении перспективных научных исследований и реализации их результатов в производство в ИЧМ большое внимание уделяется вопросам сохранения и популяризации полученной научно информации путем публикации результатов исследований в ведущих научных–технических изданиях страны. Сотрудники института становятся постоянными авторами статей таких ведущих журналов, как «Сталь», Бюллетень института Черметинформация, Известия Вузов, Металлург, Металлургическая и горнорудная промышленность и многих других. Большую роль в реализации этой концепции играет издание сборников научных трудов Института, которые становятся отечественной энциклопедией современной металлургической науки.

Подготовка к изданию первого сборника Трудов Института черной металлургии Академии наук УССР была начата в 1943 году, но в свет он вышел только в 1947 году, в условиях восстановления народного хозяйства Украины. Научные публикации сборника отражают деятельность Института во время Великой Отечественной войны, когда все силы и мысли коллектива научных сотрудников Института были направлены на разрешение практических задач помощи народному хозяйству в тех направлениях, где только возможно было использование новых разработок науки и техники для этой важнейшей цели. Именно в эти годы в Институте сложилась концепция направленности результатов фундаментальных и прикладных исследований на практическую реализацию в народном хозяйстве страны.

Институт черной металлургии Национальной академии наук Украины и сегодня работает над разрешением важнейших вопросов теории и практики производства черных металлов и основные результаты своих изысканий публикует в выпусках научных трудов Института. Интересно отметить, что в области доменного производства уже в первом выпуске Трудов ИЧМ нашли отражение новые разработки теории доменного процесса на физико–математической и физико–химической основе, с применением математической статистики, направленные на создание общей концепции обеспечения максимальной интенсификации доменного процесса; изучение физико–химических и минералогических свойств доменных шлаков; создание и применение новых видов металлургического сырья. В конечном счете все эти разработки направлены на создание новых металлургических процессов для увеличения объемов производства и повышения качества чугуна. Значительное место в этих разра-

ботках занимало изучение механизма разрушения огнеупорной кладки доменных печей, повышения устойчивости металлических конструкций, рационализации их деталей, создания новых средств и способов контроля технологического процесса и работы оборудования. Особое место в научных трудах этого периода деятельности Института занимают исследования по созданию отечественных загрузочных устройств для доменных печей. Совместно с конструкторами ВНИИМетмаша сотрудники института принимают активное участие в создании, практическом освоении, совершенствовании и модернизации всех загрузочных устройств доменных печей на предприятиях страны. В это время создаются основы расчета эффективных программ загрузки для управления распределением шихты с помощью новых бесконусных загрузочных устройств.

В 60-годы период Институт приступил к разработке принципиально новой технологии десульфурации чугуна, которая в последующем привела к созданию процесса и оборудования внепечной обработки чугуна гранулированным магнием, завоевала мировое признание и получила широкое распространение в мировой практике, потеснив с этого рынка известные мировые фирмы.

В области сталеплавильного производства решались задачи повышения качества выплавляемой стали, в т.ч. путем улучшения технологии ее разлива. Эти вопросы были особенно важны в военное время для повышения качества военной продукции и не теряют своего значения в настоящее время.

В области прокатного производства в трудах ИЧМ широко освещаются разработки по теории процессов обработки металлов давлением при горячей, холодной прокатке и волочении, совершенствованию технологии прокатного и трубопрокатного производства, калибровки инструмента, точности прокатки, совершенствованию режимов нагрева металла, теории и методов расчета основных параметров и режимов нагрева.

При освещении работы металлургических отделов Института охвачен весьма широкий круг вопросов, связанных как с проблемой структурных превращений в железо-углеродистых сплавах при их закалке и отпуске, так и с проблемой структурных превращений в сталях при их нагреве и деформировании в нижекритической и за-критической областях. В последующих выпусках трудов Института значительное место займут также и вопросы коррозии и защиты от коррозии железных конструкций и сетей трубопроводов, уложенных в грунт.

В связи со значительным удельным весом работ контрольно-измерительной техники и контроля производства в общей проблематике в трудах Института будет выделен специальный раздел, посвященный вопросам контроля технологических процессов и

контроля продукции металлургических и металлообрабатывающих заводов.

Следует также отметить, что научно–исследовательские работы Института всегда проводились в тесном контакте с работниками заводов и заводских лабораторий, и результаты совместной работы, а также работы заводских работников, проводимые в развитие работ Института публиковались на страницах научных трудов Института. Издавались и тематические сборники по доменному и прокатному производству, термическому упрочнению стали.

Развитие тематики Института и возрастание его роли как главного института в системе Министерства черной металлургии СССР и Украины потребовали усиления пропаганды достижений науки для их практической реализации в металлургической отрасли. Результатом этого явилось расширение тематики издания сборников научных трудов и Институт возглавляет в отрасли издание специализированных научных трудов, в которых публиковались не только статьи сотрудников Института, но и специалистов металлургических предприятий и других научно–исследовательских организаций металлургической отрасли. Институт издает отраслевые сборники научных трудов в области доменного, сталеплавильного, прокатного производства и термической обработки проката. Эти сборники печатались издательством «Металлургия» (Москва). Отличительной чертой сборников этого времени являлась индивидуальное название каждого сборника, а также направленность на обобщение опыта работы металлургических предприятий по внедрению и использованию передовых научных достижений. Именно в этот период происходило становление автомобильной промышленности страны, строительство новых металлургических предприятий, резко возрастала потребность в металлопродукции широкого сортамента и высокого качества. Немалая заслуга в решении этих вопросов принадлежит сборникам научных трудов, которые издавались Институтом и которые пользовались большим спросом на металлургических предприятиях.

В период с 1947 по 1991 гг. было издано 55 сборников научных трудов ИЧМ, в т.ч. с 1947 до 1970 года выпущено 13 сборников, а с 1971 по 1991 год – 42 сборника. Восстанавливая историческую справедливость считаем необходимым привести перечень названий сборников научных трудов Института этого периода, поскольку этот перечень не публиковался и он свидетельствует о значительном вкладе ученых Института черной металлургии в развитие отечественной и мировой черной металлургии.

Современный период издания научных трудов Института начался с 1995 года, когда в свет вышел первый выпуск тематического сборника «Фундаментальные и прикладные проблемы черной

металлургии». – Киев: Наукова думка, 1995. – 252 с. Последующая за этим перестройка, кризис науки, становление независимости Украины привели к существенным финансовым трудностям научных учреждений страны. Не миновала чаша сия и Институт черной металлургии, а, следовательно, и издание сборников научных трудов. Опасность потери интеллектуальной собственности и результатов научных исследований поставила перед Институтом задачу восстановления издания сборников научных трудов даже в условиях финансовых трудностей, которая была решена уже в 1998 году путем самостоятельной подготовки и издания сборников силами сотрудников ИЧМ. Ответственным редактором сборника стал академик НАН Украины В.И.Большаков, ответственным секретарем канд.техн.наук Л.Г.Тубольцев. Членами редакционной коллегии и рецензентами статей сборника также являются: к.т.н. А.И.Бабаченко; д.т.н. А.В.Бородулин; д.т.н. А.С.Вергун; к.т.н. В.В.Веренев; д.т.н. С.А.Воробей; проф., д.т.н. Г.В.Левченко (заместитель ответственного редактора); член-корреспондент НАН Украины, проф., д.т.н. В.Л.Мазур; к.т.н. Б.Н.Маймур; к.т.н. А.Е.Меркулов; к.т.н. Н.М.Можаренко; д.т.н. И.Г.Муравьева; к.т.н. А.С.Нестеров, д.т.н. А.В.Ноговицын; д.т.н. И.Ю.Приходько; проф., д.т.н. Э.В.Приходько; проф., д.т.н. В.Ф.Поляков; проф., д.т.н. В.В.Парусов; проф., д.т.н. А.М.Сафьян; к.т.н. С.И.Семькин; д.т.н. И.Г.Товаровский; проф., д.т.н. Д.Н.Тогобицкая; проф., д.т.н. И.Г.Узлов; д.т.н. А.Ф.Шевченко

Сегодня сборники научных трудов Института черной металлургии издаются ежегодно по два выпуска тиражом 400 экз., объем каждого выпуска сборника составляет около 20 печатных листов. За период с 1995 по 2010 гг. из печати вышло 22 сборника научных трудов, причем в последние годы выходило по 2 сборника ежегодно. В каждом сборнике размещается 45–50 научных статей.

В состав редакционной коллегии входят академик НАН Украины, член–корреспондент НАН Украины, 15 докторов и 5 кандидатов технических наук. Каждая статья сборника рецензируется и рекомендуется к печати ответственными редакторами или заместителями редакторов тематических разделов сборника, в которые входят общие вопросы металлургии, производство чугуна, внепечная обработка чугуна и стали, сталеплавильное и прокатное производство, термомеханическая обработка проката, металловедение и материаловедение, металлургическое машиноведение, организация научных исследований и производства, историческая рубрика.

Издание сборника зарегистрировано в Государственном комитете телевидения и радиовещания Украины (Свидетельство: Серия КВ № 7982 от 13.10.2003 г.) и включено в Перечень №1 научных профессиональных изданий, в которых возможна публикация результатов диссертационных

работ согласно постановления президиума ВАК Украины от 06.10.2010 г. №1–05/6.

Распространение каждого выпуска сборника осуществляется путем обязательной рассылки по установленному перечню библиотек и государственных организаций, рассылкой на металлургические предприятия и научно–исследовательские институты Украины по их запросам. Информация о сборниках также размещена на сайте Института черной металлургии и сайте Национальной библиотеки им.Вернадского.

В выпускаемых сегодня сборниках научных трудов ИЧМ «Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии» находят отражение новые и перспективные технологии металлургического производства, которые имеют реальный практический потенциал для реализации.

В области доменного производства рассматриваются вопросы повышения технического уровня новых и реконструируемых доменных печей, оборудования их бесконусными загрузочными устройствами, новыми средствами контроля распределения и движения шихты и газов в печи. Показано, что экспертиза проектов реконструкции доменных печей позволяет еще на стадии проектирования устранить ошибочные и малоэффективные технические решения. Описывается проведение по оригинальной методике предпусковых испытаний перед задувкой новых и реконструированных доменных печей, что необходимо для определения и обоснования рациональных режимов работы оборудования систем загрузки; приводятся расчеты по методике ИЧМ рациональных и эффективных программ загрузки и распределения материалов шихты, а также корректировки их в зависимости от реального режима доменной плавки. Обсуждаются вопросы создания комплекса систем автоматизированного контроля параметров технологического процесса доменной плавки, которая обеспечивает стабильную выплавку чугуна при наименьших расходах энергоносителей, сохранение футеровки печи и безопасность печи при ее выдувке. Приведенные в сборнике материалы позволяют обосновать уменьшение расходов природного газа до минимально возможных объемов с сохранением интенсивности доменной плавки; применять технологию доменной плавки без использования природного газа, технологию доменной плавки с использованием пылеугольного топлива (ПУТ); технологию использования коксового газа взамен природного в доменной плавке. Описана также технология загрузки доменных печей с использовании различных вариантов топливных ресурсов для доменных печей, оборудованных бесконусными загрузочными устройствами.

Важное место в трудах ИЧМ отводится оптимизации энергопотребления в доменном и сталеплавильном производстве, рассмотрению вопросов использования технологии мирового уровня по внепечной обработке и десульфурации чугуна.

В сталеплавильном производстве в качестве новых технологий рассматриваются технологии энергосберегающей конвертерной плавки, в том числе с использованием новых физических эффектов, воздействия электрического потенциала и т.д.; сквозные технологии выплавки для производства новых видов стали; технологии и оборудование для внепечной обработки чугуна и стали. В частности, использование электрических потенциалов в кислородном конвертере позволило получить экономический эффект около 1 млн. грн. в год, или 3 грн./т стали), окупаемость расходов не превышает 2-3 месяца.

В прокатном производстве эффективность научных разработок обеспечена за счет: реализации нетрадиционного процесса «прокатки-разделения» на непрерывных сортовых станах, использования неприводных рабочих клетей в сортопрокатном производстве, технологии и оборудования для производства сортового проката и катанки, листового и специального проката (в том числе железнодорожных колес).

В области термической обработки проката и металловедения представлен широкий круг вопросов теоретического плана и использования результатов исследований в металлургическом производстве. Широко представлены вопросы деформационно-термической обработки железнодорожных колес, сортового и арматурного проката, толстолистовой и тонколистовой стали.

В области переработки вторичных ресурсов в сборниках представлена технология и оборудование брикетирования мелкофракционных материалов и промышленных отходов, в том числе мелочи кокса, брикетирования отходов ферросплавного производства, которые позволили вернуть в производственный цикл 300 кг мелкофракционных отходов на одну тонну силикомарганца и обеспечить официально подтвержденный годовой экономический эффект более 2 млн.грн. Технология имеет широкие перспективы для улучшения экологического состояния окружающей среды путем брикетирования отходов производства.

На страницах сборника находят широкое отражение вопросы формирования научно-технической политики в области черной металлургии, анализа тенденций развития мировой и отечественной металлургии.

Опыт издательской деятельности Института за последние 55 лет показал, что направленность на сохранение результатов научных исследований путем публикации в сборниках научных трудов оказалась правильной. Компактное сохранение результатов исследований позволяет обеспечить не только рекламу своих разработок, но и обеспечивает преемственность научных исследований и их результатов, поскольку позволяет молодым научным сотрудникам проследить весь путь организации и проведения научных исследований вплоть до реализации их результатов в практику металлургического производства.



Перечень сборников научных трудов, которые издавались Институтом черной металлургии с 1965 по 1988 гг.

1. Вопросы металловедения и термообработки. – К., 1954. – 96 с.
2. Вопросы производства стали. – К., 1956. – 163 с. – вып. 4..
3. Прокатное производство. – К.: АН УССР, 1956. – т. X. – 152 с.
4. Металлургия чугуна. – К.: АН УССР, 1960. – т. XII. – 168 с.
5. Прокатное производство. – К.: АН УССР, 1962. – т. XVII. – 146 с.
6. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. – К.: АН УССР, 1962. – т. XVIII. – 144 с.
7. Механизация и автоматизация металлургического производства. – К.: АН УССР, 1962. – т. XVI. – 170 с..
8. Упрочняющая термическая обработка проката. – М.: Металлургия, 1966. – т. XXIV. – 120 с.
9. Модернизация и автоматизация оборудования прокатных станов. – М.: Металлургия, 1967. – т. XXVII. – 227 с.
10. Динамика металлургических машин. – М.: Металлургия, 1969. – 183с. .
11. Интенсификация доменного процесса. – М.: Металлургия, 1969. – 125 с. – Том XXXII.
12. Структура и свойства стали и чугуна. – М.: Металлургия, 1970. – вып. 38. – 197 с.
13. Термическое упрочнение проката. – Дн-ск: Промінь, 1970. – 150 с.
14. Производство стали. – Дн-ск, 1971. – 153 с.
15. Непрерывная листовая и сортовая прокатка. Дн-ск, 1971. – 171 с..
16. Повышение качества чугуна и чугунного литья. – М.: Металлургия, 1972. – т. XL. – 155 с.
17. Мартеновское производство. – М.: Металлургия, 1972. – вып.1. – 94 с.
18. Разливка стали в слитки и их качество. – М.: Металлургия, 1972. вып.1.– 143 с.
19. Листопрокатное производство. – М.: Металлургия, 1972. – вып. 1. – 133 с.
20. Термическая обработка металлов. – М.: Металлургия, 1972. – вып. 1. – 183 с.
21. Металлургия чугуна. – М.: Металлургия, 1973. – вып. 1. – 151 с.
22. Производство конструкционного листа и улучшение его качества. – М.: Черметинформация, 1973. – 68 с.
23. Сталеплавильное производство. – М.: Металлургия, 1974. – вып. 3. – 269 с.
24. Доменное производство. – М.: Металлургия, 1975. – вып. 2. – 179с.
25. Теория и практика производства широкополосной стали. – М.: Металлургия, 1976. – вып. 1. – 144 с.
26. Интенсификация процессов доменной плавки и освоение печей большого объема. – М.: Металлургия, 1977. – вып. 3. – 135 с.
27. Производство стали в кислородно-конвертерных и мартеновских цехах. – М.: Металлургия, 1978. – вып. 2. – 133 с.
28. Повышение качества листового проката. К.: Техника, 1979. – 141 с.
29. Технология производства конверторной и мартеновской стали массового назначения. – М.: Металлургия, 1981. – 103 с.
30. Повышение эффективности разливки стали в изложницы. – М.: Металлургия, 1981. – 71 с.
31. Технология прокатки и отделки широкополосной стали. – М.: Металлургия, 1981. – 87 с.
32. Опыт эксплуатации доменных печей объемом 3000 м<sup>3</sup> и более. – М.: Металлургия, 1982. – 127 с.
33. Процессы выплавки стали в конверторах и мартеновских печах. – М.: Металлургия, 1982, - 87 с.
34. Повышение эффективности работы доменных печей. – М.: Металлургия, 1983. – 87с.

35. Термическая обработка проката. – М.: Металлургия, 1983. – 87 с.
36. Технология выплавки стали в конверторных и мартеновских цехах. – М.: Металлургия, 1984. – 80 с.
37. Разливка стали в изложницы и качество слитка. – М.: Металлургия, 1984. – 55 с.
38. Разливка стали в изложницы. – И.: Металлургия, 1984. – 63 с.
39. Теория и практика термической обработки проката. – М.: Металлургия, 1984. – 80с.
40. Термическая и термомеханическая обработка стали. – М.: Металлургия, 1984. – 120с.
41. Технология выплавки конверторной и мартеновской стали. – М.: Металлургия, 1985. – 95 с.
42. Вопросы теории и практики производства чугуна. – М.: Металлургия, 1986. – 103 с.
43. Экономия кокса в доменных печах. – М.: Металлургия, 1986. – 89 с.
44. Совершенствование технологии разливки стали в изложницы. – М.: Металлургия, 1986. – 70 с.
45. Повышение качества тонколистовой стали. – М.: Металлургия, 1986. – 111 с.
46. Улучшение качества горячекатаной широкополосной стали. – М.: Металлургия, 1986. – 119 с.
47. Повышение качества термически обработанного проката. – М.: Металлургия, 1986. – 127 с.
48. Совершенствование технологии доменного производства. – М.: Металлургия, 1988. – 73 с.
49. Повышение свойств и эксплуатационной надежности термически обработанного проката. – М.: Металлургия, 1988. – 119 с.
50. Производство и свойства термически обработанного проката. – И.: Металлургия, 1988. – 128 с.
51. Научно-технический прогресс в листопрокатном производстве. – М.: Металлургия, 1988. – С. 144.
52. Технология выплавки чугуна. – М.: Металлургия, 1989. – 80 с.
53. Технология производства стали в конверторных и мартеновских цехах. – М.: Металлургия, 1989. – 104 с.
54. Разливка стали в изложницы и качество слитка. – М.: Металлургия, 1989. – 77 с.
55. Теория и технология производства листового проката. – М.: Металлургия, 1991. – 121 с.

*Статья рекомендована к печати  
докт.техн.наук, проф. Г.В.Левченко*

***В.І.Большаков, Л.Г.Тубольцев***

**Традиції та інновації в наукових виданнях Інституту чорної металургії НАН України**

Представлено дані про публікацію результатів фундаментальних і прикладних досліджень у збірниках наукових праць Інституту чорної металургії. Показано, що наукові видання є інформаційною базою для збереження і спадкоємності наукових результатів, відображають процес дослідження і впровадження результатів наукового пошуку в практику роботи металургійної галузі.