

В.И.Большаков, Л.Г.Тубольцев, И.Г.Муравьева

**НАУЧНО–ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИЧМ В ЦЕНТРЕ
МЕТАЛЛУРГИИ УКРАИНЫ (1952–2004 гг.)**

Показаны итоги научно–производственной деятельности Института черной металлургии НАН Украины после перебазирования в г.Днепропетровск (1952–2004 годы). Обсуждаются направления и результаты работы Института по основным направлениям научно–технического развития черной металлургии Украины.

К началу 50–х годов в СССР было успешно завершено восстановление народного хозяйства. Экономика страны значительно окрепла и превысила довоенные показатели. Директивы пятого пятилетнего плана на 1951 – 1955 гг. определили задачи металлургов: рост производства чугуна, стали и проката за эти пять лет должен составить 76, 62 и 64% соответственно, при этом было необходимо увеличить производственные мощности по чугуну на 32%, стали – на 42%, по прокату – более чем в два раза. Перед наукой поставлены неотложные задачи – обеспечить технический прогресс, совершенствовать технологию производства, его автоматизацию и механизацию [1]. Возникла необходимость расширения научных исследований и в первую очередь прикладных разработок, настоятельно требовались рекомендации, обеспечивающие быстрый подъем производства. Исходя из этих соображений, в 1952 г. Президиум Академии наук УССР принял решение о перебазировании Института черной металлургии в центр украинской металлургии – в Днепропетровск, а Совет Министров УССР постановлением № 114 от 17 января 1953 г. утвердил это решение. Перемещение института, начатое в 1953 году, практически закончилось к середине 1954 года. Решением Совета Министров УССР Институту черной металлургии был передан в Днепропетровске корпус по ул.Писаржевского 5, принадлежавший химико–технологическому институту.

Таким образом, перед дирекцией Института и его ведущими учеными встал сложная задача – создать новый институт, способный поднять уровень металлургической науки, отвечающий нуждам развивающейся отечественной черной металлургии, укомплектованный высококвалифицированными научными кадрами и располагающий современной лабораторной базой. Институт черной металлургии вступил в новый этап своего развития. Перебазирование института в Днепропетровск не обошлось без потери высококвалифицированных кадров. В силу различных обстоятельств остались в Киеве академик АН УССР М.В.Луговцов, который в 1954 г. возглавил небольшую по числу сотрудников лабораторию подготовки доменного сырья, образованную в составе Института горного дела АН УССР; академик АН УССР Н.Н.Доброхотов, перешедший в Институт ис-

пользования газа в коммунальном хозяйстве и промышленности АН УССР; академик АН УССР В. Н.Свечников, возглавивший в 1953 г. отдел металловедения Института металлофизики АН УССР; член-корреспондент АН УССР И.Н.Францевич, назначенный в 1952 г. руководителем лаборатории спецсплавов АН УССР. Переехали в Днепропетровск и успешно продолжили научную работу всего несколько специалистов, в том числе кандидаты технических наук И.Б.Страшников и Н.А.Воронова. Постановлением Президиум АН УССР утверждены в должности заместителей директора ИЧМ: по научной работе к.т.н. Н.И. Красавцев, по АХЧ –В.М. Билецкий.

В 1952 г. директором ИЧМ был назначен Зот Ильич Некрасов, который руководил Институтом до 1978 года.



Некрасов Зот Ильич (1908 – 1990 гг.), доктор технических наук (1951 г.), профессор (1951 г.), академик АН УССР (1961 г.), Заслуженный деятель науки и техники УССР (1968 г.), Герой Социалистического труда (1969 г.). В 1930 г. закончил Днепропетровский горный институт им. Артема. В 1930–1938 гг. работал научным сотрудником и руководителем научно-исследовательской группы Института металлов (г. Днепропетровск), 1938–1941 гг. – научный сотрудник и руководитель научно-исследовательской группы Днепропетровского металлургического института (ДМетИ), 1941–1943 гг. – доцент кафедры металлургии чугуна и начальник НИСа Горнометаллургического института (г.Магнитогорск), 1943–1951 гг. – профессор кафедры металлургии чугуна ДМетИ и начальник НИСа. 1951–1952гг. – заместитель

директора из научной работе ИЧМ АН УССР, руководитель лаборатории технологии доменной плавки. 1952–1978 гг. директор Института черной металлургии. 1978–1988 гг. – руководитель отдела изучения металлургических свойств железорудного сырья ИЧМ. 1988–1990 гг. – советник при дирекции ИЧМ. З.И.Некрасов являлся специалистом в области теории и практики доменного производства, разработал теоретические основы и технологию доменной плавки с использованием природного газа и обогащенного кислородом дутья. Исследовал крупнейшие доменные печи СССР объемом 1729-5000 м³. Разработал новый способ окомкования железного концентрата. Умер 1 декабря 1990 г.

После перемещения института из Киева в Днепропетровск, в состав института вошли следующие отделы и лаборатории:

- Отдел металлургии чугуна и прямого получения железа – руководитель – академик АН УССР З.И.Некрасов;
- Отдел металлургии стали – и.о. руководителя к.т.н Г.П.Пухнаревич;
- Прокатный отдел – руководитель академик АН УССР А.П.Чекмарев;

- Отдел термической обработки – руководитель академик АН УССР К.Ф.Стародубов;
- Отдел металловедения – руководитель член–корреспондент АН УССР К.П.Бунин;
- Литейная группа – руководитель, к.т.н. (впоследствии д.т.н.) Н.А.Воронова;
- Химико–аналитическая лаборатория – руководитель – к.х.н. М.С.Ковтун.

В аспирантуре ИЧМ в 1954 году обучалось 9 аспирантов, в их числе: В.Л.Павлов (впоследствии ученый секретарь Института); А.Г.Ульянов (впоследствии зав.ОМЧ); А.И.Яценко, П.Я.Скичко, С.Н.Поляков; Г.З.Ковальчук.

Характерной чертой нового стиля работы ИЧМ становится комплексное выполнение научных работ, что позволяет обеспечить высокое качество научных разработок по каждому металлургическому переделу. При таком подходе обеспечивается наиболее эффективное сочетание фундаментальных и прикладных исследований по внедрению в практику перспективных научных разработок. Развитие Института, расширение его научной тематики, усиление фундаментальных исследований на фоне практической реализации разработок можно проследить на основе анализа деятельности ИЧМ в хронологическом порядке.

Перебазированный в Днепропетровск и укомплектованный молодыми специалистами отдел металлургии чугуна под руководством академика З.И.Некрасова и проф. Н.И.Красавцева интенсивно проводил опытные плавки на печах завода им.Дзержинского, связанные с повышением давления газа на колошнике. Эта прогрессивная технология нашла в отечественной практике широкое применение – более 50 печей были переведены на повышенное давление; по этой технологии выплавлялось около 70% общесоюзного производства чугуна (в США число доменных печей, переведенных на работу с повышенным давлением, составило в 1954 г. – 13). Впервые в мировой практике доменного производства была освоена технология плавки с использованием природного газа. В октябре 1957 г. на доменной печи завода им.Петровского подача в горн природного газа в количестве до 120 м³/т чугуна позволила снизить расход кокса на 10–16%, повысить производительность печи на 3–5%. Работа была выполнена специалистами завода и учеными Института по заданию Госплана СССР.

Структура Института постоянно совершенствуется. В 1954 году по решению Президиума АН УССР было организовано еще два отдела: Механизации и автоматизации металлургического производства (руководитель член–корреспондент АН УССР С.Н.Кожевников) и проектно–конструкторский отдел (руководитель инженер М.С.Кофман).

С 1955 г. широко развернул свою деятельность отдел металлургии стали ИЧМ. До стадии внедрения были доведены работы:

- Раскисление кипящей и спокойной стали в ковше без предварительного раскисления в маргеновской печи.
- Контроль содержания водорода в стали и ее температуры по ходу плавки.

- Новая технология выплавки конструкционных сталей в электропечах с применением кислорода.
- Устройство фильтрующих решеток в шлаковиках мартеновских печей.

По хоздоговорам на заводах им.С.М.Кирова (Макеевка), им.К.Е.Ворошилова (Днепропетровск), им.Г.И.Петровского (Днепропетровск) проводились работы, направленные на совершенствование технологии мартеновской плавки (исполнители м.н.с. В.Г.Федорович, ст.инж. Е.М.Огрызкин).

8 сентября 1955 г. в Институте металлургии им.А.А.Байкова успешно защитила диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук Н.А.Воронова. Тема диссертации: «Выплавка низкоуглеродистого чугуна в конвертере и высокоперегретого чугуна в копильнике и горне вагранки с применением кислорода».

Отведенное в Днепропетровске для лабораторий института здание было по площади значительно больше помещения, которым располагал институт в Киеве, однако оно не было приспособлено для проведения научно-исследовательских работ. Поэтому потребовалось довольно длительное время для организации лабораторной базы. Лишь в 1956 году в основном были закончены работы по организации основных лабораторий: металлургии чугуна, металлургии стали, термической обработки стали и металловедения. Прокатной лабораторией институт не располагал.

О высоком научном авторитете ученых Института может свидетельствовать уровень международных связей. В 1957 году ученые ИЧМ, укрепляя международные связи, выезжали за границу: З.И.Некрасов в ЧССР; К.Ф.Стародубов – участвовал в научно-технической конференции в Лейпциге (ГДР); С.Н.Кожевников – участвовал в работе Всемирного конгресса металлургов в Чикаго, а также в течение года читал курс лекций во Фрайбергской горно-металлургической академии.

После перебазирования Института в Днепропетровск народное хозяйство стало получать ощутимую отдачу от деятельности ученых. Впервые в мировой практике общими усилиями ученых Института черной металлургии, под руководством академика З.И.Некрасова, и специалистов металлургических заводов им.Г.И.Петровского и им.Ф.Э.Дзержинского на доменной печи № 12 завода им.Дзержинского с июля 1958 г реализована технология интенсификации доменной плавки с применением комбинированного дутья кислорода (до 24–25%) и природного газа. При этом производительность печи увеличилась на 9,9%, а экономия кокса составила 19,7%. Технология приобрела широкое распространение в мировой практике доменного производства [2]. Работа отмечена Ленинской премией в 1960 году.

Под руководством академика АН УССР К.Ф.Стародубова на Нижнеднепровском трубном заводе внедрена технология производства термоупрочненных железнодорожных колес, до стадии опытно-промышленной

проверки доведены работы по повышению стойкости лемехов тракторных плугов, изготовленных из хромоуглеродистой стали. Широкие испытания разработанных ИЧМ совместно со Всесоюзным институтом сельскохозяйственного машиностроения составных лемехов тракторных плугов со сменным лезвием из высокоизносостойкой стали Х12Ф1 показали стойкость в 5–10 раз более высокую, чем стандартные лемеха.

В 1958 г на блюминге 1150 завода им.Дзержинского была впервые применена технология сдвоенной прокатки слитков, которая обеспечила увеличение производительности обжимного стана на 15–30% вследствие уменьшения пауз и увеличения максимальной скорости прокатки. Эта эффективная технология приобрела широкое распространение в мировой практике [3]. Работа отмечена Государственной премией Украины в области науки и техники в 1970 году. Пионерами в разработке новой технологии явились специалисты завода им.Дзержинского и ученые ИЧМ.

В 1958 г. защитили кандидатские диссертации И.Г.Узлов, С.Н.Поляков, П.Я.Скичко.

В 1959 году ИЧМ продолжил работы по освоению новой техники и технологии на заводах Днепропетровской области:

завод им.Петровского – Внедрение технологии доменной плавки с использованием природного газа;

завод им.Дзержинского – Внедрение технологии доменной плавки с использованием природного газа в сочетании с кислородом. Перевод мартеновских печей № 18 и 20 на отопление природным газом (без мазута);

завод «Криворжсталь» – Исследование особенностей работы новой крупнейшей в мире доменной печи № 4 объемом 1719 м³;

завод им.К.Либкнехта – Освоение установки конструкции ИЧМ для закалки железнодорожных колес методом индукционного нагрева [4].

1960 год явился важной вехой в истории ИЧМ. Решением исполкома Днепропетровского горсовета депутатов трудящихся № 413 от 5 мая 1960 года для строительства лабораторной базы Института был выделен участок в районе Ботанического сада севернее поселка им.1-го Мая площадью 11,5 га. Впоследствии здесь вырос научный городок ИЧМ с лабораторными корпусами, где появилась возможность проведения комплексных научных исследований по всем переделам металлургического производства (рис. 1).



торными корпусами, где появилась возможность проведения комплексных научных исследований по всем переделам металлургического производства (рис. 1).

Рис.1. Лабораторная база Института черной металлургии.

Создав новую лабораторную базу Институт принял на вооружение стратегию проведения комплексных исследований с реализацией полученных результатов на металлургических предприятиях. Особое внимание в это время уделяется разработкам, направленным на механизацию и автоматизацию металлургического производства (отделом под руководством чл.-корр. АН УССР С.Н.Кожевникова разрабатывалось 11 тем). В 1960 г. в должности заместителя директора Института утвержден канд.техн.наук В.Д.Чехранов, а ученого секретаря – канд.техн.наук И.Г.Узлов. Лауреатами Ленинской премии за широкое внедрение природного газа в доменном производстве стали академик АН УССР З.И.Некрасов и кандидат технических наук Н.И.Красавцев. На работу в научных отделах Института было принято 60 молодых специалистов – выпускников ДМетИ.

Численность Института в эти годы стремительно увеличивается. Только за пять лет (1960–1965 гг.) численность сотрудников Института увеличилась вдвое, а экспериментально–производственного производства – более чем в три раза (рис.2).

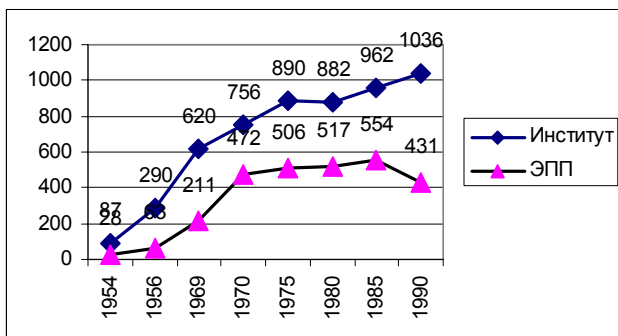


Рис.2. Динамика изменения численности ИЧМ до 1989 года.

В 1960 г. на доменной печи № 5 «Криворожстали» объемом 2002 м³ – самой крупной к тому времени в мире – широко развернулись исследования

с целью определить возможность создания еще более крупных печей. Результатом этой работы стало создание в СССР печей объемом 2700, 3000, 3200 м³ и, наконец, крупнейшей в мире доменной печи №9 объемом 5 тыс.куб.метров.

Внимание страны к нуждам науки окупалось высоким уровнем научных разработок. Учитывая крупный вклад Института в развитие производственной базы черной металлургии Совет Министров СССР своим Постановлением № 187 от 15 февраля 1962 года передал Институт черной металлургии АН УССР в ведомственное подчинение Государственному Комитету СМ СССР по черной и цветной металлургии (впоследствии Минчермет СССР), на который было возложено осуществление единой технической политики в развитии отраслей металлургической промышленности и координация работ по их развитию. Несомненно, это явилось

знаменательным событием в истории ИЧМ. Институт становится центром отечественной металлургии.

В 1962 г. в Институте началась разработка крупнейшей комплексной проблемы «Непрерывная и бесконечная прокатка» (руководитель А.П.Чекмарев). Впервые в мировой практике прокатного производства в 1965 г. получена промышленная партия проката со сварным швом. Это открыло большие перспективы развития прогрессивного способа «бесконечной прокатки». В 1962 году руководителем отдела механизации и автоматизации металлургического производства назначен к.т.н. А.В.Праздников, который расширил тематику исследований и усилил сотрудничество отделов ИЧМ в выполнении комплексных НИР, в т.ч. и по проблеме «бесконечной прокатки».

12 сентября 1962 года состоялось торжественное объединенное заседание ученых советов Института черной металлургии и Днепропетровского металлургического института, посвященное 60-летию академика А.П.Чекмарева. Были оглашены Указы о награждении юбиляра орденом Трудового Красного Знамени и присвоении ему почетного звания «Заслуженный деятель науки и техники Украинской ССР».

В 1963 г. Институт определен головной организацией по трем важнейшим направлениям развития черной металлургии:

- интенсификация доменного производства с целью повышения производительности доменных печей;
- внедрение в прокатном производстве скоростных процессов и метода бесконечной прокатки;
- разработка и внедрение эффективных методов и средств упрочняющей термообработки проката.

В 1964 г. к числу направлений, по которым ИЧМ был определен головным, добавились следующие:

- усовершенствование и интенсификация работы мартеновских печей большой емкости;
- освоение и внедрение полуспокойных и закупоренных сталей; разработка методов переработки руд Керченского месторождения.

В последующие годы число направлений, по которым ИЧМ являлся головным в металлургической отрасли, выросло до 11 и комплексно включало все важнейшие направления научно-технического прогресса.

В 1964 г. В Институте созданы новые научные подразделения:

- лаборатория мартеновского производства;
- лаборатория конвертерного производства стали;
- лаборатория разлива и слитка;
- лаборатория термообработки транспортного металла;
- лаборатория кристаллизации стали;
- лаборатория динамики металлургического оборудования.

Отдел металлургии стали возглавил Я.А.Шнееров.

16–19 ноября 1964 г. состоялась организованная ИЧМ первая научно-техническая конференция молодых исследователей в области черной металлургии. В ней приняли участие молодые ученые научно-исследовательских институтов, проектных организаций и металлургических заводов СССР.

28 апреля 1966 г. Ученый совет ИЧМ рассмотрел задачи научно-технического прогресса в металлургии. Директор ИЧМ З.И.Некрасов отметил, что основные научные разработки Института относятся к важнейшим направлениям развития черной металлургии в 8-й пятилетке. В прениях выступили руководители отделов К.Ф.Стародубов, А.П.Чекмарев, Я.А.Шнееров. Ученый совет постановил – считать главной задачей Института развитие новых научных направлений, укрепление связи с металлургическими предприятиями, широкое и активное внедрение законченных работ в производство. Был рассмотрен и одобрен план научно-исследовательских работ на 1966–1970 гг.

В 1967 г. на ЗСМЗ прокатана способом «бесконечной прокатки», разработанным ИЧМ, первая опытно-промышленная партия весом 1200 т. В этом же году впервые в мировой практике учеными Института черной металлургии, под руководством академика К.Ф.Стародубова, разработана нетрадиционная энергосберегающая технология упрочнения массовых видов проката из углеродистых и низколегированных сталей (из которых изготавливается более чем 80% металлопроката от общего объема производства) в потоке прокатных станов. На Криворожском металлургическом комбинате им.В.И.Ленина в потоке мелкосортного стана освоено термическое упрочнение арматурной стали с использованием тепла прокатного нагрева [5]. Под руководством профессора, докт.техн.наук И.Г.Узлова выполнены научно-технические исследования и технологические разработки новых процессов упрочнения стального проката, реализация которых в металлургическом производстве, при изготовлении сортового, фасонного и листового проката, позволяет в 1,5–2,5 раза повысить прочность металлопродукции разного марочного и профильного сортамента [6]. Работа отмечена Премией Совета Министров СССР в 1987 году.

В 1967 г в ИЧМ организован проектно-исследовательский отдел, руководитель которого назначен к.т.н. Г.Г.Побегайло. В соответствии с приказом МЧМ СССР от 27 января 1967 г. в Институте создан отдел технической информации в количестве 5 человек. Руководителем отдела был назначен инженер Н.П.Свистула.

В 1969 г. были успешно завершены 62 плановые работы, из которых три закончены досрочно. Сверх плана выполнено 8 НИР. Внедрена 21 работа с годовым экономическим эффектом 14 млн.162 тыс.рублей. Среди важнейших работ этого года следует отметить завершение НИР «Проблема производства отечественного высококачественного автомобильного листа». В августе 1969 г. на заводе «Запорожсталь» проведена опытная

плавка с целью получения высококачественной стали, пригодной для производства листа с высокими пластическими свойствами. Эта работа явилась отправной точкой в формировании нового научного направления – листопрокатное производство. ИЧМ становится головным институтом по этому направлению, которое возглавил В.И.Мелешко. К решению этих задач были привлечены сталеплавильщики, машиноведы и термисты ИЧМ.

В 1969 г. по Высшая Аттестационная комиссия присудила ученую степень доктора технических наук А.В.Праздникову и Ю.Н.Тарану–Жовниру. Руководителем научно–организационного отдела назначен канд.техн.наук С.Д.Гринберг. Академику АН УССР З.И.Некрасову присвоено звание Героя Социалистического Труда.

1970 год. Впервые в мировой практике на доменной печи № 3 завода «Запорожсталь» освоена технология плавки при подаче в фурмы пылеугольного топлива с помощью установки конструкции ИЧМ. На заводе м.К.Либкнехта завершено освоение разработанной ИЧМ технологии вертикальной прерывистой закалки цельнокатаных железнодорожных колес, позволяющей повысить их долговечность на 15%. На Ждановском заводе им.Ильича завершено строительство отделения для рафинирования чугуна по технологии ИЧМ. За разработку, освоение и широкое промышленное внедрение нового высокопроизводительного процесса спаренной прокатки двух слитков на крупных обжимных станах Государственной премии УССР удостоены сотрудники ИЧМ А.П.Чекмарев, В.И.Мелешко, В.Л.Павлов, В.Д.Чехранов. В целях расширения и улучшения качества исследований в области производства тонкого листа приказом по ИЧМ № 85 от 6 апреля 1970 года из состава прокатного отдела выделен в самостоятельное подразделение отдел производства тонкого листа. Руководителем ОПТЛ назначен В.И.Мелешко. Руководителем прокатного отдела назначен Ю.С.Чернобривенко. Введен в эксплуатацию новый лабораторный корпус отдела металлургии стали.

Учеными Института черной металлургии под руководством академика А.П.Чекмарева начат комплекс исследований по созданию и освоению отечественных технологий производства массовых видов широкополосного проката – автолиста, жести, новых марок сталей, которые обеспечивают комплекс технологических и служебных свойств продукции машиностроения [7]. Профессором, докт.техн.наук В.И.Мелешко и чл.–корр. НАН Украины В.Л.Мазуром развиты теоретические основы листопрокатного производства, которые позволили ученым Института в кратчайшие сроки освоить производство высококачественной листовой продукции на металлургических комбинатах им.Ильича (Мариуполь), Череповецком, Магнитогорском, Новолипецком, Карагандинском [8]. Исследования были удостоены Премии Совета Министров СССР. В результате этих иссле-

дований было опубликовано 20 монографий, защищено 5 докторских и более 50–ти кандидатских диссертаций.

Учеными Института черной металлургии под руководством профессора, докт.техн.наук Э.В. Приходько начат комплекс теоретических исследований физико–химических закономерностей формирования состава, структуры и свойств расплавов многокомпонентных металлургических систем и продуктов их кристаллизации. Оригинальная методика расчетов параметров межатомного взаимодействия разрешила создать физико–химические модели структуры металлических и шлаковых расплавов, методы расчета их свойств, распределения компонентов в системе «металл–шлак» в процессе окислительной и восстановительной плавки, развить научные основы комплексного легирования сталей и сплавов [9].

1971 г. Ученые ИЧМ обеспечивали прогресс металлургического производства. На заводах Днепропетровска разрабатывались, внедрялись и осваивались многие технические и технологические новшества в области черной металлургии: На Криворожском металлургическом заводе им.В.И.Ленина строились и осваивались крупнейшие в мире доменные печи объемом 2000 и 2700 м³. В этих и других разработках приняли активное участие научные работники Института. На основании исследований и результатов освоения этих доменных печей разработано обоснование целесообразности строительства доменных печей объемом 3000 и 5000 куб.метров.

1972 г. С участием ученых Института освоена проектная мощность новой, крупнейшей в стране доменной печи объемом 3000 м³ ЗСМЗ. Достигнутая производительность составила 5454 т чугуна в сутки (проектная – 5326 т). Проведена серия опытных плавов с микролегированием стали. Установлено, что микролегирование рельсовой стали титаном или магнием улучшает ее хладостойкость и износостойкость. Общий экономический эффект от внедрения работ ИЧМ в 1972 году составил 18 млн.580 тыс.рублей.

6 июля 1972 года на выездном заседании ученого совета ИЧМ и совета НТО Криворожского металлургического завода им.В.И.Ленина был подписан договор о сотрудничестве в ускорении научно–технического прогресса между Институтом и заводом. С этого момента творческое сотрудничество коллективов ИЧМ и комбината становится более тесным и организованным. «Криворожсталь» для ИЧМ стал базовым предприятием, на котором проходят промышленную проверку передовые научные идеи. Это сотрудничество продолжается и сегодня.

Хроника года: Присвоены ученые звания члена–корреспондента АН УССР Ю.Н.Тарану–Жовниру, профессора – И.Г.Узлову и Я.А.Шнееру. Защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора технических наук В.И.Мелешко. За разработку и широкое внедрение в народное хозяйство полуспокойных сталей взамен спокойных сотрудники ОМС

Я.А.Шнееров, В.А.Вихлевшук и А.С.Стороженко удостоены Государственной премии УССР.

Одним из важнейших направлений деятельности Института является участие в создании новых металлургических объектов. Характерным в этом отношении явился 1973 год, когда проектные организации активно использовали рекомендации ИЧМ: в проекте доменной печи завода «Криворожсталь»: Гипрометз предусмотрел технологию плавки на комбинированном дутье с концентрацией кислорода 35%; Укргипрометз составил технико-экономическое обоснование реконструкции цеха изложниц «Криворожстали», где сооружена установка для модифицирования чугуна по способу ИЧМ; Ленгипрометзом при проектировании цеха литых труб на заводе «Свободный Сокол» использована технология модификации чугуна по способу ИЧМ; Гипросталью выполнено проектное задание по исходным данным ИЧМ на установку конвертеров с донной продувкой кислородом в мартеновском цехе Коммунарского металлургического завода; ПКТИ использовал разработанную ИЧМ калибровку валков в проекте проволочного стана Уральского завода прецизионных сплавов.

В 1974 г. Институт принял активное участие в пуске и освоении крупнейших объектов черной металлургии:

Доменная печь № 9 завода «Криворожсталь»: составлена и утверждена технологическая инструкция плавки, выполнены исследования по определению оптимального режима работы механизмов шихтоподачи и загрузки, принято участие в задувке печи;

Стан 1700 холодной прокатки КарМК: выполнено совершенствование режима обжатий, внедрены эффективные технологические смазочные средства, отработаны режимы шлифовки и насечки валков, усовершенствованы режимы работы оборудования;

Блюминг №3 завода «Криворожсталь»: разработана сквозная технологическая инструкция, внедрена рациональная схема прокатки слябов, улучшающая качество их поверхности, рекомендованы рациональные режимы работы оборудования;

Колесопрокатные цехи заводов Выксунского и им.К.Либкнехта: выполнены необходимые подготовительные работы для обеспечения своевременного пуска (июнь 1974 г.) и освоения прессопрокатной линии на Выксунском заводе. В освоении поточной линии №2 колесопрокатного цеха завода им.К.Либкнехта от ИЧМ работала комплексная бригада под руководством доктора технических наук И.Г.Узлова);

Отделение термообработки на Волжском трубном заводе: выполнен комплекс исследований по освоению термообработки труб большого диаметра).

Важнейшим итогом 1974 г явился пуск крупнейшей в мировой практике доменной печи объемом 5000 куб.метров, построенной с использованием разработок Института черной металлургии. Коллектив научных

сотрудников, под руководством академика З.И.Некрасова и профессора, докт.техн.наук А.В.Праздникова, провел большую работу по освоению проектных режимов работы доменной печи [10]. Впоследствии (в 1983–1996 гг.) в продолжение этой тематики учеными Института черной металлургии под руководством профессора, докт.техн.наук В.И.Большакова выполнен цикл работ по созданию методов расчета радиального и окружного распределения шихты в доменных печах с бесконусными загрузочными устройствами, используемых при усовершенствовании режимов загрузки шихты на наибольших в мире доменных печах №9 «Криворож-сталь» и №5 Череповецкого меткомбинатов [11].

К 1975 году в ИЧМ сформировались крупные научные направления, которые позволяли выполнять научные исследования на уровне мировых достижений и определили направления научно–технического прогресса отрасли:

В области доменного производства: технология плавки с использованием богатого железом концентрата; интенсификация доменной плавки на основе использования кислорода и природного газа; разработка и совершенствование технологии и оборудования доменных печей большого объема; разработка технологии и оборудования для десульфурации чугуна гранулированным магнезитом.

В области сталеплавленного производства: совершенствование мартеновского производства за счет использования кислорода для продувки ванны; совершенствование кислородно–конвертерного производства продувкой ванны кислородом в струе защитного газа через днище в конвертере; создание новых марок полуспокойной стали.

В области прокатного производства: одновременная прокатка двух слитков на обжимных станах; бесконечная прокатка на непрерывных сортовых станах; повышение точности размеров проката; улучшение качества тонкого листа за счет установления рациональных режимов обработки валков, создания рациональной технологии прокатки, разработки и внедрения надлежащих видов технологических смазочных средств.

В области термической обработки: разработка и внедрение технологии и оборудования для термообработки проката в потоке станов – круглых профилей, швеллеров, балок, цельнокатаных колес, труб большого диаметра, толстого листа, катанки.

В области машиноведения: динамика машин с электромеханическим и гидравлическими приводами, совершенствование режимов работы; расчет и оценка пропускной способности систем машин и технологических линий; исследование и совершенствование оборудования систем загрузки доменных печей; управление распределением шихтовых материалов.

Хроника года: В 1975 г. на базе отдела термической обработки стали, а также лабораторий металловедения и кристаллизации стали создан от-

дел металловедения и термической обработки стали. Руководителем назначен докт.техн.наук, профессор И.Г.Узлов.

В 1976 г. впервые в практике доменного производства ученые ИЧМ и специалисты Новолипецкого металлургического завода под руководством академика З.И.Некрасова провели на доменной печи №4 объемом 2000 м³ опытную плавку с доведением содержания кислорода в дутье до 40%. Производительность печи при этом повысилась более чем на 500 тонн в сутки. Введен в эксплуатацию общелабораторный корпус ИЧМ.

1977 г. Институтом совместно с заводом им.Ильича освоена технология ввода гранулированного магния в чугун через сдвоенные фурмы. Нигерии продана лицензия на способ десульфурации чугуна магнием. Впоследствии комплекс работ по разработке технологии внепечной обработки чугуна гранулированным магнием был отмечен Государственной премией УССР, которая была присуждена Н.А.Вороновой и А.Ф.Шевченко (1981 г). Участки внедоменной десульфурации чугуна общей мощностью 12,5 млн.т обессеренного чугуна были построены на металлургических комбинатах им.Ильича, «Азовсталь», «Запорожсталь», «Криворожсталь», что обеспечило выплавку высококачественных сталей [12]. Разработки в области внепечной обработки чугуна продолжают совершенствоваться под руководством д.т.н. Шевченко А.Ф., доведенные до высшего мирового уровня, являющиеся предметом промышленного освоения, лицензий и «ноу-хау». Сегодня установки внедоменной десульфурации чугуна создаются в Китае под руководством научных сотрудников ИЧМ.

Ученым советом Института на должность заведующего отделом металлургии чугуна избран к.т.н. А.Г.Ульянов.

В 1978 г. Комплексная бригада ученых доменщиков и машиноведов выполнила исследования и обеспечила задувку доменной печи №6 НЛМК объемом 3200 м³, оснащенной первым в СССР бесконусным загрузочным устройством фирмы П.Вюрт [13].

В Институте созданы новые научные отделы: по изучению металлургических свойств железорудного сырья (ОЖС) и Метрологии (ОМ). Заместителем директора Института назначен кандидат технических наук М.Д.Жембус. Директором Института назначен доктор технических наук, профессор И.Г.Узлов, который руководил Институтом с 1978 по 1988 год.



Узлов Иван Герасимович (1923 г.р.). Закончил Днепропетровский металлургический институт в 1949 г. С 1949 г. работает в Институте черной металлургии на должностях: старший инженер, младший и старший научный сотрудник, зав. лаборатории, ученый секретарь Института, зам. директора по научным вопросам, с 1978–1988 гг. – директор Института, с 1988 – по настоящее время заведующий отделом. Кандидат наук

(1958 г.), доктор технических наук (1971), профессор (1972). И.Г.Узлов является крупным ученым-металлургом, внесшим большой вклад в разработку научных основ и крупномасштабное развитие нового направления развития черной металлургии - энергосберегающих технологических процессов термического и термомеханического упрочнения массовых видов проката из углеродистых и низколегированных марок стали. Под его руководством выполняется широкий комплекс исследований по созданию новых композиций углеродистых и экономнолегированных сталей для производства высокопрочного металлопроката для машиностроения, строительства и транспорта. И.Г. Узлов уделяет особое внимание подготовке научных кадров высшей квалификации и ведет активную работу в этом направлении. Под его научным руководством выполнены и защищены 30 кандидатских диссертаций. И.Г.Узлов – выдающийся ученый–металлург, который внес большой вклад в дальнейшую разработку научных основ и крупномасштабное развитие нового направления развития черной металлургии – энергосберегающих технологических процессов термического и термомеханического упрочнения массовых видов проката из углеродных и низколегированных марок стали. С именем И.Г.Узлова связана теоретическая разработка и практическое воплощение четвертого передела металлургии – термической обработки проката в условиях его массового производства.

1979 г. Доменщики ИЧМ успешно провели на заводе им.Г.И.Петровского плавку с использованием в шихте хромистого агломерата, что явилось важным звеном в разработке отечественного способа производства нержавеющей стали.

1980 г. Во время капитального ремонта 2–го разряда на ДП–9 «Криворожстали» по предложению ИЧМ реконструирована шихтоподача и установлено лотковое бесконусное загрузочное устройство. Под руководством В.И.Большакова и В.Л.Покрышкина учеными ИЧМ выполнены исследования и разработаны оптимальные режимы загрузки, обеспечена раздувка и освоение печи..

Впервые в отечественной практике на Западно–Сибирском металлургическом заводе с участием ученых прокатного отдела ИЧМ освоено производство экономичных тонкостенных швеллеров, использование которых взамен обычных позволяет экономить до 20% металла. В составе отдела металлургии стали организована лаборатория непрерывной разливки стали. Ученым советом Института избраны заведующими отделами: В.К.Бабич (ОМТОС), О.Н.Кукушкин (ОММ), И.Н.Эльке (ОМ), Л.Г.Тубольцев (ОНТИ). За участие в работе по освоению производства полосовой стали повышенной прочности для рам большегрузных автомобилей КАМАЗ. Сотрудник ОПТЛ Г.В.Левченко удостоен Государственной премии Казахской ССР. За участие в работах, обеспечивших улучшение качества проката и повышение производительности 20–валковых станов премии Ленинского комсомола удостоен старший научный сотрудник ОПТЛ А.М. Сафьян.

На базе теоретических разработок и промышленных исследований, учеными Института черной металлургии под руководством профессора, докт.техн.наук В.А. Вихлевщук в содружества с Укргипрометом, металлургическими комбинатами «Азовсталь» и Днепровским им. Дзержинского, впервые в СССР разработаны и освоены ресурсосберегающие технологические процессы и оборудование для глубокого рафинирования стали в ковшах большого объема. Это позволило создать стали нового поколения с незначительными колебаниями содержания элементов (0,015% углерода, 0,075% марганца, 0,025% кремния и т.п.), низким содержанием вредных примесей и сниженной себестоимостью, что обеспечило работу высокопроизводительного комплекса «конвертер–установка доводки металла–МНЛЗ» [14]. Работа отмечена Премией Совета Министров СССР в области науки и техники в 1972 году. Работы по созданию новых комбинированных внеагрегатных процессов глубокого рафинирования стали в Институте черной металлургии продолжаются и сегодня, позволяя разрабатывать новые процессы удаления серы, фосфора, азота, кислорода и других примесей для создания сталей нового поколения – чистых и особочистых сталей перспективного сортамента.

Для расширения использования научных результатов Института в 1981 году в г.Новокузнецке создан Восточный филиал ИЧМ в составе отделов металлургии стали, порошковой металлургии, ряда лабораторий и групп.

1982 год. На доменной печи № 6 «Криворожстали» выполнены предпусковые исследования и освоена работа первого бесконусного загрузочного устройства конструкции ВНИИМетМаш под научным руководством В.И.Большакова и В.Л.Покрышкина.

1983 год. Внедрена технология плавки с частичной заменой природного газа коксовым. Это позволило получить экономию кокса 6–7% и прирост производительности печей на 5%. Внедрена технология передела низкомарганцовистого чугуна в кислородных конвертерах, позволяющая получить сквозную экономию марганца 2,0–3,5 кг/т стали. Выполнено промышленное опробование нагрева слитков с жидкой сердцевиной и прокатка на блюминге 1300 «Криворожстали», что дает возможность на 25–30% сократить время нагрева и обеспечить экономию 10% топлива. Внедрена технология термического упрочнения с прокатного нагрева угловых профилей с самоотпуском на стане 450 ЗСМК.

1984 год. Введен в эксплуатацию новый корпус ЭПМ площадью 9200 кв.м.

1985 год. Разработана технология плавки и методика предпусковых испытаний системы загрузки для вводимой в эксплуатацию крупнейшей в мире доменной печи объемом 5500 куб.м ЧерМК. Создана комплексная технология производства высокопрочных марок стали для автомобилестроения. Освоена технология производства цельнокатаных железнодо-

рожных колес на Выксунском металлургическом заводе, обеспечивающая увеличение объема производства почти на 20%.

1986 год. Сотрудниками отделов металлургии чугуна и машиностроения разработаны технологические инструкции, проведены предпусковые испытания и исследования крупнейшей в мире доменной печи. Совместно с инженерами комбината обеспечена интенсивная раздувка и устойчивая высокопроизводительная работа доменной печи № 5 ЧерМК объемом 5500 куб.м с автоматизированной системой управления. Освоены новые виды высокоэффективной сварочной проволоки на комбинатах «Криворожсталь» и ЗСМК. Освоена технология термического упрочнения тонкого листа из низкоуглеродистых сталей на стане 3600 «Азовстали», позволяющая повысить прочностные характеристики листа. Освоены технологии производства сортового проката и катанки на станах Белорусского и Молдавского метзаводов.

1987 год. На 350–тонном конвертере «Азовстали» освоена технология выплавки стали комбинированной продувкой (кислородом сверху и нейтральным газом через днище). Выполнен ряд мероприятий по совершенствованию режимов работы оборудования доменных печей № 5 и 6 НТМК, работающих на дутье, обогащенном до 30% кислорода; (годовой экономический эффект составил 390 тысяч рублей). За разработку энергосберегающего процесса термического упрочнения арматурной стали удостоены звания лауреатов Премии СМ СССР: К.Ф.Стародубов, И.Г.Узлов, В.К.Бабич, В.В.Калмыков, В.Я.Савенков, В.Т.Черненко, Ю.Т.Худик. Заместителем директора Института по научной работе назначен д.т.н. В.И.Большаков.

1988 год. Принимая активное участие в техническом перевооружении доменного производства, Институт разработал и внедрил программу испытаний механизмов шихтоподачи и БЗУ, оказал помощь в пуске и освоении нового оборудования систем загрузки и отечественных бесконусных загрузочных устройств на комбинатах «Криворожсталь», «Запорожсталь» и Карагандинском. За последнюю работу сотрудникам ИЧМ д.т.н. В.И.Большакову и к.т.н. В.Л.Покрышкину присуждена Премия Кабинета Министров Казахстана. В области сталеплавильного производства освоена выплавка сталей с узкими пределами химсостава для выпуска проката повышенной прочности. Совместно с НЛМК внедрена технология термообработки листовой стали, обеспечивающая механические свойства и поверхность холоднокатаного металла на уровне высшей категории качества. Продана лицензия Бразилии на технологию доменной плавки с использованием комбинированного дутья. На ВДНХ СССР и УССР экспонировалось 23 работы: получено 5 серебряных и 5 бронзовых медалей. Следует отметить, что Институт регулярно представлял свои разработки для демонстрации на ВДНХ СССР и УССР, многие из которых были от-

мечены медалями различного достоинства. За период с 1971 по 1985 г. разработки ИЧМ были награждены 200-ми медалями ВДНХ.

В 1988 г. Институтом завершен комплекс работ по созданию и освоению опытно-промышленных условиях процесса производства офлюсованных углеродсодержащих железорудных брикетов, который выполнялся под руководством академика АН УССР З.И.Некрасова. Предполагалось, что в результате этих работ (1983–1988 гг.) будет создана промышленная технология производства офлюсованных углеродсодержащих железорудных брикетов, будут выданы рекомендации для промышленного проектирования фабрик производства брикетов и технология доменной плавки с их использованием. Непосредственными исполнителями этих работ являлись к.т.н Г.М. Дроздов, В.Ф. Мороз, Б.Н. Маймур, В.В.Рутковский, В.В. Меркулов, В.И. Негода, Б.А. Нижегородов, В.А. Носков, Н.М. Можаренко, О.Н.Кукушкин, В.И. Головкин, И.Г.Муравьева.. Соисполнителями работ являлись ведущие научные организации и предприятия Союза, в т.ч. Механообрчермет, СевГОК, ВНИИМетМаш, Институт газа АН УССР, УГПИ «Металлургавтоматика», ВНИИМТ и другие. Лабораторные исследования, которые предшествовали опытно-промышленной проверке получения брикетов показали перспективные результаты. Ожидалось, что восстановление окислов железа на подготовительной стадии доменной плавки позволит существенно увеличить производительность доменных печей. К сожалению, опытно-промышленную установку СевГОКа не удалось вывести на проектные технологические режимы и промышленная партия брикетов не была получена. Однако в целом опыт по созданию опытно-промышленной установки на СевГОКе по производству брикетов нельзя назвать неудачным. Как при любой разработке, выполняемой под руководством крупного ученого с мировым именем, в ходе выполнения проекта были получены новые научные результаты, созданы новые технологии подготовки железорудного сырья, отработаны новые режимы доменной плавки, проведены масштабные исследования шихтовых материалов. Эти разработки нашли практическое применение на других металлургических агрегатах и в целом затраты на проведение исследований были компенсированы. В частности, созданные в ходе выполнения проекта брикетные прессы получили дальнейшее развитие и нашли широкое применение при брикетировании различных материалов и отходов металлургического производства. Одним из последних примеров реализации валковых брикетных прессов конструкции ИЧМ можно назвать внедрение в 2003 г. на Никопольском ферросплавном заводе технологии и оборудования для брикетирования отходов ферросплавного производства. Технология позволила получать полноценные ферросплавы из отходов, а срок окупаемости затрат на ее реализацию составил всего около одного месяца.

В 1988 г. директором ИЧМ избран докт.техн.наук В.Л.Пилюшенко.



Пилюшенко Виталий Лаврентиевич (1937 г.р.), кандидат наук, (1973 г.); доктор технических наук (1984 г.); профессор (1985 г.), член-корреспондент НАН Украины (1995 г.) директор ИЧМ (1988–1996 гг.) В 1959 г. закончил Донецкий индустриальный институт. 1959–1971 гг. работал в ЦЗЛ Ново-Краматорского машиностроительного завода. 1971–1973 гг. – главный металлург Краматорского завода литья и поковок; 1973–1976 гг. – начальник металлографической лаборатории ЦЗЛ Донецкого металлургического завода, 1976–1984 гг. – заместитель главного инженера Донецкого металлургического завода. 1984–1985 гг. профессор, а в 1985 – 1986 гг. – заведующий кафедрой технологии металлов Донецкого политехнического института. 1986–1988 гг. – заместитель директора из научной работы ИЧМ; 1988–1996 гг. – директор Института черной металлургии. В 1996 г. перешел на должность проректора науч-

ной работы в Донецкую государственную академию управления. В.Л. Пилюшенко показал себя как известный специалист металлургического производства, который активно занимается вопросами организации и подготовки на научной основе технологии производства тяжелого машиностроения, атомной энергетики и черной металлургии.

1990 год. Завершены разработка и стендовые испытания технических решений по получению и вдуванию в доменную печь продуктов газификации низкосортных углей. Испытания на стенде ИВТАН прифурменного реактора–газификатора пылеугольного топлива и на плавильном циклоне завода им. Петровского показали возможность стабильного получения восстановительного газа с температурой 1900–2000⁰С. Закончена работа по оценке металлургических свойств частично брикетированной угольной шихты (ЧБШ), выполненной на основе опытно–промышленных и промышленных плавок на доменных печах «Криворожстали». Лучшие показатели работы доменных печей (расход кокса 509 кг/т чугуна, удельная производительность 1,71 т/сут м³) получены при работе на коксе с долей брикетов 18,1%. На доменной печи № 2 КарМК выполнена работа по совершенствованию режима загрузки печи, оснащенной роторным БЗУ. Предложены различные программы загрузки для установившегося режима и для регулирования хода печи, что обеспечило повышение степени использования СО с 38,2 до 39,6%, возрастание рудной нагрузки с 3,66 до 3,86 т/т, сокращение удельного расхода кокса на 4,3 кг/т чугуна.

Выполнена работа по повышению эффективности процесса комбинированной продувки в 160–тонных конвертерах Новолипецкого меткомбината, в результате чего освоена технология выплавки динамной стали с содержанием углерода менее 0,025% и серы на уровне 0,015%. Завершен

цикл работ по освоению технологии конвертерной плавки, позволяющей перерабатывать до 30–40% металлического лома. Внедрение этой технологии на ЗСМК позволило снизить расход чугуна на 35–40 кг/т стали. На стане 450 ЗСМК освоена технология прокатки балочных профилей с использованием экспериментального образца неприводных универсальных клетей.

Предложена концепция реконструкции хвостовой части стана 150 Белорецкого меткомбината для производства катанки, в основу которой положена технология контролируемой прокатки с подстуживанием раската перед чистовым блоком до 850⁰С и интенсивного охлаждения в блоке. Реконструкция предусматривает подъем качества катанки на новый уровень и прироста производительности на 10%.

Завершен комплекс работ по освоению технологии производства термически упрочненного фасонного проката на стане 450 ЗСМК и термоупрочненного углового проката на стане 250 ЧерМК, используемого в сварных конструкциях «северного» исполнения.

1991 г. 14 июня 1991 г. Постановлением Кабинета Министров УССР № 40 Институту было присвоено имя академика З.И. Некрасова.

На доменных печах меткомбината «Запорожсталь» завершен комплекс работ по повышению экономичности и эффективности доменной плавки за счет оптимизации параметров комбинированного дутья, обработки и внедрения новой конструкции узла ввода газа сопутно потоку дутья, освоения технологии работы доменных печей на низкокислотном агломерате. На доменной печи ЗСМК проведена опытная эксплуатация разработанной технологии доменной плавки с использованием колошникового газа в качестве активатора горения и заменителя природного газа. Коэффициент замены кокса природным газом при этой технологии увеличивается с 0,75 до 0,85 кг/м³.

На меткомбинате им. Дзержинского завершены промышленные исследования технологии конвертерной плавки с наложением электрических полей низких потенциалов, выявлена возможность использования данной технологии для снижения содержания многих вредных примесей в металле.

Освоена технология двояной горячекатаной арматурной стали с продольным разделением раската в чистовой мелкосортной группе клетей стана 320/150 Молдавского металлургического завода.

1992 год. Важной вехой в развитии Института стало возвращение в состав Национальной академии наук Украины. Это событие произошло в период формирования системы научных учреждений независимой Украины. События последующих лет показали, что это был правильный шаг, который позволил сохранить комплексность выполнения исследований и научные кадры Института.

В 1992-1993 гг. получен ряд новых научных результатов:

Разработана новая методика учета интегральных термодинамических свойств многокомпонентных металлических и полупроводниковых расплавов по параметрам предложенной ранее физико–химической модели их структуры, что позволяет решить проблему использования классических термодинамических подходов (д.т.н. Э.В. Приходько);

Разработана концепция «нетрадиционного легирования», основанная на подборе пар легирующих элементов, взаимодействие которых с атомами матрицы взаимно скомпенсированно. Сформулированы основные принципы целенаправленного взаимодействия на процессы структурообразования на всех стадиях металлургического передела (д.т.н. Приходько Э.В., д.т.н. В.Ф.Поляков);

На базе аналитических и экспериментальных исследований установлена принципиальная возможность организации бескоксового получения металла в шахтно–горновом агрегате (д.т.н. И.Г. Товаровский);

Выполнено теоретическое обоснование процесса выплавки низкокремнистого чугуна и проведены опытные плавки на крупнейшей доменной печи № 5 Чермок (экономия 5–6 кг кокса на тонну чугуна при снижении содержания кремния на 0,1%. (к.т.н. Н.М. Можаренко);

Разработана концепция создания внеагрегатных комбинированных процессов глубокой дефосфорации, десульфурации, деазотации и деоксидации стали (до 0,0001–0,01%) высокоэффективными рафинирующими шлаками и реагентами новых систем (д.т.н. В.А. Вихлевщук);

Впервые разработана математическая модель процесса несимметричной горячей прокатки листов, что позволяет использовать разные скорости прокатных валков для повышения точности геометрических размеров прокатных валков (д.т.н. В.Л. Мазур);

Разработана математическая модель роста зерна аустенита низколегированных сталей, позволяющая создать систему прогнозирования и управления механическими свойствами сталей в процессе их производства и переработки (д.т.н. А.В. Ноговицын).

1994 год. Институтом совместно с Министерством промышленности Украины разработана научно–техническая межотраслевая программа «Эффективные конструкционные стали», целью которой является создание на базе имеющихся в Украине сырьевых ресурсов новых конструкционных сталей с высоким комплексом свойств.

Разработаны научные основы и эффективные способы управления доменной плавкой, выполнено усовершенствование системы дозирования, транспортировки и загрузки доменных печей, математическое моделирование распределения материалов на колошнике доменной печи (д.т.н. В.И.Большаков);

Впервые теоретически обоснован и экспериментально проверен способ оживания углей для частичной замены кокса. Разработана приоритетная методика получения жидких заменителей кокса и их использования в

доменном и других металлургических производствах (к.т.н. Н.Г.Можаренко);

1995 г. Установлена принципиальная возможность полной замены кокса продуктами газификации углей при эволюционной перестройке доменной печи на шахтно–горновой агрегат бескоковского получения первичного металла (д.т.н. И.Г.Товаровский)

Впервые в мировой практике на крупнейших в мире доменных печах № 9 меткомбината «Криворожсталь» и № 5 ЧерМК, оснащенных лотковыми БЗУ, установлено формирование локальных зон, образующихся при распределении шихтовых материалов. Определены пути выбора рациональных конструктивных параметров оборудования, проведено испытание роторного загрузочного устройства на ЗСМК (д.т.н. В.И. Большаков, Ф.М. Шутылев);

Впервые в мировой практике экспериментально исследовано сопротивление деформации и закономерности пластического течения углеродистых и легированных сталей при сверхвысоких скоростях деформации (до $1100/c^{-1}$), различных температурах и степенях деформации, что позволило создать математическую модель непрерывной прокатки в чистовых блоках проволочных станов (к.т.н. А.А. Горбанев, к.т.н. Б.Н. Колосов);

Впервые в странах СНГ проведены исследования по идентификации сигналов стационарной системы вибрационной диагностики скоростного прокатного блока проволочного стана 150 нового поколения на Макеевском металлургическом комбинате (д.т.н. Большаков В.И., Юнаков А.М.).

1996 г. Разработаны новые принципы управления распределением шихтовых материалов бесконусными загрузочными устройствами. На основе установленных закономерностей испытаны и введены режимы загрузки, которые обеспечивают увеличение степени использования восстановительной энергии газов на 1,5–2,0%. (Большаков В.И., Шутылев Ф.М., Рослик Н.А.);

В процессе выполнения Государственной программы развития производства тары и упаковочных материалов на период до 2000 года (Постановление Кабинета Министров Украины № 561 от 16.08.94 г.) Институт черной металлургии разработал технологическое задание (ТЛЗ) по организации производства жести с электролитическим покрытием на металлургическом комбинате «Запорожсталь». Разработанная технология отвечает мировому уровню и обеспечивает производство жести на уровне лучших мировых аналогов. (А.М. Сафьян, Л.А. Шевченко).

В 1992–2000 гг. деятельность Института проходила в сложных условиях, связанных с уменьшением национального валового дохода Украины, изменением структуры управления и сокращением объемов производства в черной металлургии, В 1996 г. были изменены функции Министерства промышленной политики Украины, полностью разрушена отраслевая

система координации научных исследований в металлургии и их финансирования. Такое положение привело к существенному уменьшению объема исследований, снижению количества внедряемых в производство научных разработок, отрицательно сказалось на престижности научной работы, что выразилось в сокращении численного и качественного состава научных сотрудников, ликвидации ряда направлений исследований в Институте. В результате численность сотрудников Института в 1988 г. уменьшилась почти втрое и достигла минимального значения – 336 человек, а численность сотрудников научных сократилась до 180 человек.

В 1996 г. Институт возглавил профессор, д.т.н. В.И.Большаков.



Большаков Вадим Иванович (03.09.1938 г.р.), закончил Днепропетровский металлургический институт в 1960 году. Всю свою трудовую деятельность В.И. Большаков посвятил работе в Институте черной металлургии им. З.И. Некрасова: старший научный сотрудник (1969), кандидат технических наук (1966), доктор технических наук (1988), профессор (1991), член-корреспондент НАН Украины (2000). За время работы в Ин-

ституте он поднялся по служебной лестнице от инженера (1960 г.) до директора института (1996 г.). С 1993 г. заведующий «Отделом технологического оборудования и систем управления». Основу научной деятельности В.И.Большакова составляют исследования в области динамики металлургических машин, технологии доменной плавки, оборудования и автоматизации загрузки доменных печей. Определил и установил причины увеличения момента технологического сопротивления при захвате листа валками. Усовершенствовал математическое описание нелинейных замкнутых систем с упругими связями. Исследовал динамику прокатных станов. Разработал теоретические основы управления загрузкой и распределением шихты в доменных печах. Руководил пусковыми исследованиями, освоением и научно-техническим сопровождением наибольших в мире доменных печей, оборудованных бесконусными загрузочными устройствами. Соруководитель разработки Концепции и проекта Национальной программы развития черной металлургии Украины.

В этот период деятельность дирекции была сосредоточена на поиске новых форм организации и проведения научных исследований, обеспечении стабильности финансовой деятельности Института, определении перспективных направлений научных исследований. Были предприняты уси-

лия по ликвидации задолженности по заработной плате, сохранению научных кадров, повышению квалификации научных сотрудников; увеличению количества и качества публикаций. Не все задачи решены в полном объеме, но удалось главное – Институт сохранил научный потенциал и способен выполнять комплексные научные исследования по основным направлениям деятельности и по всем переделам черной металлургии. В последние годы кадровый состав Института стабилизировался и наметилась тенденция к росту численности научных кадров, в первую очередь за счет приема на работу выпускников Вузов и молодых специалистов. По состоянию 01.01.2004 г. количество молодых научных сотрудников составляет 49 человек, которые работают на инженерных должностях, научных и младших научных сотрудников. В Институте создан совет молодых ученых, председатель которого является членом Ученого совета Института. При активном участии Совета была проведена конференция молодых ученых и студентов. Члены совета молодых ученых принимают активное участие в реализации мероприятий повышения квалификации, решают социально–бытовые проблемы молодых сотрудников Института, организуют их досуг.

В Институте получает все большее развитие система подготовки специалистов высшей квалификации через докторантуру и аспирантуру. В докторантуре обучается 5 сотрудников Института, в аспирантуре – 12, в т.ч. 5 сотрудников зачислены в очную аспирантуру в 2003 году. Для улучшения подготовки научных кадров Институт совместно с Национальной металлургической академией Украины создан факультет целевой научной и педагогической подготовки специалистов. В 2003 г. на постоянную работу в Институт принят 21 человек в возрасте до 33 лет, в том числе после окончания дневных Вузов – 17. Усиливая конкурсную направленность научных работников, Института проводит аттестацию молодых научных работников. По итогам годовой стажировки молодых специалистов, принятых на работу в Институт в 2002 году, 17 – повышены должности с увеличением окладов. В 2003 году в Институте прошли дипломную, специальную и производственную практику 29 студентов. Из них приняты на работу в Институт – 15.

В настоящее время в составе Института 12 научных отделов и ряд функциональных подразделений, обеспечивающих научную и хозяйственную деятельность, в том числе экспериментально–производственное предприятие. Институт, являясь головной организацией в отрасли по основным переделам металлургического производства, выполняет работы в таких приоритетных научно–технических направлениях: определение тенденций развития металлургии и совершенствование технологических процессов; энерго– и ресурсосбережение на всех стадиях металлургических переделов; кардинальное улучшение качества металлопродукции и доведение его до уровня требований международных стандартов; создание высокоэффективного надежного оборудования и систем автоматического управления его работой; расширение сырьевой базы предприятий

горно–металлургического комплекса с ориентацией на собственные природные ресурсы; разработка новых теоретических концепций, оригинальных технических решений и компьютерных программ для решения первоочередных задач черной металлургии. Значительный вклад внесен учеными Института в разработку и научно–техническое сопровождение Концепции развития горно–металлургического комплекса Украины до 2010 г. (одобрена Постановлением Верховной Рады Украины от 17 октября 1995 г. № 385/95–ВР) и «Государственной программы развития и реформирования горно–металлургического комплекса Украины до 2011 г» (утверждена Постановлением Кабинета Министров Украины №967 от 28 июля 2004 г.)

За период с 1996 года получены следующие наиболее важные результаты фундаментальных и прикладных исследований:

В области доменного производства. Впервые в теории доменного процесса разработана система взаимосвязанных критериев, которые количественно определяют влияние качества и свойств железорудных материалов и кокса, совершенство режимов загрузки шихтовых материалов, энергетического потенциала режима дутья, степени использования тепла в доменной печи, равномерности и интенсивности схода шихты на качество чугуна и эффективность доменной плавки (чл.-корр. НАНУ В.И.Большаков, к.т.н. Н.А. Гладков, Ф.М.Шутылев);

Разработана концепция управления энергоресурсами в доменном производстве (к.т.н. Н.М.Можаренко, д.т.н. А.В.Бородулин);

Впервые выполнен комплексный анализ современного уровня доменной плавки в печах разного объема и разработана технология использования альтернативных топливо–восстановительных добавок с учетом уменьшения затрат кокса до технологически возможного значения 300–200 кг/т чугуна (чл.–корр. НАНУ В.И.Большаков, к.т.н. Н.А. Гладков, к.т.н. Н.М. Можаренко)

Выполнено научное обоснование основных положений энергосберегающей технологии выплавки чугуна за счет оптимального распределения шихты и газа в доменных печах. Впервые в теории и практике доменного процесса установлены корреляционные связи между показателями радиального распределения рудных нагрузок и составом газа в печи (чл.-корр. НАН Украины В.И.Большаков, к.т.н. Н.А.Гладков, Ф.М.Шутылев, д.т.н. Д.Н.Тогобицкая);

Впервые в СНГ разработаны технологические требования и создана радиолокационная установка для измерения профиля засыпи шихты на колошнике, установленная на ДПП№9 меткомбината «Криворожсталь». В настоящее время ведется работа по исследованию взаимосвязи динамики изменения профиля поверхности с технологическими параметрами хода плавки и эффективностью использования восстановительной способности газов. Итогом этих исследований должна стать разработка новых эффективных приемов управления ходом доменной плавки с использованием

информации об изменении скоростей схода шихты (чл.-кор. НАНУ В.И. Большаков, к.т.н. И.Г. Муравьева, С.Т. Шулико)

Завершена разработка комплекса научных положений реализации процессов внепечного рафинирования и десульфурации жидкого чугуна, которые составляют базу новых предложений Института по созданию современной установки, продаже лицензий и заключению контрактов с зарубежными странами (д.т.н. А.Ф. Шевченко).

В области сталеплавильного производства.

Впервые в лабораторных и промышленных условиях показана возможность деазотации металла 60–70% и улучшения технико-экономических параметров плавки за счет наложения низковольтных электрических потенциалов на ванну кислородного конвертера (д.т.н. В.Ф. Поляков, к.т.н. С.И. Семькин);

Реализован принципиально новый процесс – продувка кислородом сверху в конвертерах с кислой футеровкой. Показано, что сталь, которая выплавляется таким способом, содержит меньше газов, неметаллических включений, имеет более высокую ударную вязкость и меньшую анизотропию свойств (д.т.н. Р.В. Старов).

В области прокатного производства.

На основе положений теории непрерывной прокатки разработаны теоретические основы процесса высокоскоростной прокатки в блоках чистовых клетей современных мелкосортных станов. Впервые разработана математическая модель процесса теплообмена при прокатке в высокоскоростных блоках проволочных станов при скорости прокатки 100–150 м/с (д.т.н. С.М. Жучков, к.т.н. А.А. Горбанев);

Разработана технология производства особо тонких горячекатаных полос для их использования взамен холоднокатаного листа (к.т.н. В.Г. Иванченко)

В области материаловедения.

На основе параметров межатомного взаимодействия разработана оригинальная методика определения эффективности влияния разнообразных соединений (комбинаций) легирующих элементов на комплекс свойств микролегированных сталей (д.т.н., проф. Э.В. Приходько).

Разработаны физико-химические модели, алгоритмическое и программное обеспечения для прогнозирования термодинамических характеристик железорудных материалов (проф., д.т.н. Э.В. Приходько, д.т.н. Д.Н. Тогобицкая, к.т.н. А.Ф. Хамхотько)

В развитие термического упрочнения проката с использованием тепла прокатного нагрева разработана математическая модель теплового поля, которое образуется в процессе прерванного охлаждения арматурной стали в стержнях разного диаметра, что позволяет определить оптимальные параметры термического упрочнения арматуры (проф., д.т.н. И.Г. Узлов).

Разработана математическая модель прогнозирования механических свойств катанки для ответственных канатов и металлокорда, в том

числе микролегированной бором, кальцием и азотом, в зависимости от параметров термомеханической обработки на проволочном состоянии (д.т.н. В.В.Парусов).

Разработана технология и оборудование для утилизации отходов металлургического производства. Внедрение в 2003 г. на Никопольском ферросплавном заводе технологии брикетирования мелких фракций ферросплавов обеспечило окупаемость затрат в течение одного месяца (д.т.н. В.А.Носков)

В июле 2004 г. Президиум НАН Украины принял постановление об усилении работы институтов академии в определении и обосновании перспективных направлений развития экономики и промышленности Украины, определении приоритетных направлений развития научных исследований, расширении прикладных исследований по созданию и внедрению новых технологий, оборудования и систем автоматизированного контроля и управления процессами и машинами. Считая данное направление научной работы важным для развития экономики Украины, Институтом разработана стратегия по усилению роли фундаментальных прикладных исследований в модернизации ГМК Украины.

На нынешнем этапе в качестве основных направлений деятельности ИЧМ сформулированы (постановление Президиума НАН Украины (протокол № 264 от 13.10.2000г.) следующие направления:

- физико–химия и термодинамика многокомпонентных металлических систем и жидкого состояния шлакометаллических расплавов;
- научные основы формообразования железоуглеродистых сплавов и управления их структурой и свойствами;
- исследования и разработка новых технологий, оборудования, систем управления в производстве чугуна, стали и проката.

Сегодня деятельность Института направлена на:

- проведение научной теоретической, экспериментальной и научно–технической деятельности для получения новых знаний о закономерностях развития науки и техники, в частности, в металлургической отрасли;
- создание научной и научно–технической продукции, которая может быть использована для обеспечения национальной и экономической безопасности;
- внедрение научных достижений в производство;
- изучение и обобщение достижений мировой науки, содействие их использованию в металлургической отрасли Украины.

Выводы. Деятельность Института за последнее десятилетие характеризуется следующими положительными результатами:

Институт укрепил позиции ведущего научного центра Украины и СНГ в области развития металлургических технологий, оборудования и систем автоматизированного контроля и управления;

ведется работа по формированию Государственной и региональных программ развития металлургии Украины. Укрепляются научно–технические связи с крупными металлургическими комбинатами;

возросли требования к выполнению работ ведомственной тематики, повысился их научный уровень, получены новые научные знания и аналитические зависимости, возросло количество используемых на предприятиях отрасли разработок Института;

в 2003 г. на крупных металлургических заводах Днепропетровской области внедрены результаты научных разработок в виде ряда инновационных проектов;

в результате эффективной работы «Факультета целевой подготовки научных и педагогических кадров», созданного совместно с Национальной металлургической академией Украины в Институте работают 53 молодых специалиста, что составляет практически 30% от числа научных сотрудников;

Институт располагает научными кадрами высшей квалификации, что позволяет выполнять комплексные научные исследования в соответствии с требованиями сегодняшнего дня. Повышается научная квалификация молодых ученых, ведется подготовка и защита докторских и кандидатских диссертаций для восстановления научного потенциала Института;

в последние годы увеличилось количество работ (на 12%) и их стоимость (на 13%), выполняемых по договорам с предприятиями и организациями, что позволило расширить финансовые возможности Института и повысить уровень заработной платы научных сотрудников;

Институт продолжает издавать ежегодный сборник научных трудов «Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии», сотрудниками Института ежегодно публикуется до 250 научных статей, 2–3 монографии;

Институт сохранил производственную и экспериментальную базу, обеспечивает проведение капитальных ремонтов помещений и кровель зданий.

Институт видит свое будущее в новых фундаментальных и прикладных исследованиях и разработках с участием молодых научных кадров, подготовленных в Институте. На ближайшую перспективу стратегия развития научного потенциала Института предусматривает решение следующих вопросов: повышение уровня заработной платы сотрудников; обеспечение научных отделов компьютерной техникой; укрепление и модернизация материально–технической базы Института и проведение ремонтных работ для восстановления работоспособности лабораторного оборудования. Для повышения качества фундаментальных разработок предусмотрено направить их на получение новых научных результатов и создание новых технологий, намечено расширить объемы сотрудничества с металлургическими комбинатами ГМК, подготовить новые предложения по целевым проектам НАНУ, МОН и Минпромполитики, увеличить эффективность подготовки кадров высшей квалификации, продолжить работу

по приобретению оргтехники, ремонту зданий и восстановлению лабораторной базы, активизировать работу экспериментально–производственного предприятия. Ученые Института готовы применить свои знания и опыт для поддержки инновационного развития металлургических заводов, оказания им помощи в освоении новых технологий, оборудования и систем управления.

1. *Развитие металлургии в Украинской ССР.* – Киев.: Наук.думка, 1980. – 960 с.
2. *Некрасов З.И.* Первые итоги применения естественного газа в доменных печах СССР. – В кн.: Опыт применения естественного газа в доменном производстве. – М.: Металлургиздат, 1959.– С.55–62.
3. *Цуканов Г.Э., Павлов В.Л., Чехранов В.Д.* Эффективность одновременной прокатки двух слитков //Металлургическая и горнорудная промышленность. – 1972. – № 2. – С 18–22.
4. *Стародубов К.Ф., Узлов И.Г., Савенков В.Я.* Термическое упрочнение проката. – М.:Металлургия, 1970. –С.141–146.
5. *Термическое упрочнение арматурной стали на Криворожском металлургическом заводе им.В.И.Ленина /К.Ф. Стародубов, Н.С. Галатов, В.Я. Савенков и др.// Метал. и горнор.промыш–сть.– 1966. – № 4. –С. 42–45.*
6. *Узлов И.Г., Савенков В.Я., Поляков С.Н.* Термическая обработка проката. – Киев: «Техника», 1981.– 160 с.
7. *Отделка поверхности листа /А.П.Чекмарев, В.И.Мелешко, В.Л.Мазур и др. – М.: Металлургия, 1975.*
8. *Управление качеством тонколистового проката /В.Л.Мазур, А.М.Сафьян и др. – К.: Техника, 1997.*
9. *Приходько Э.В.* Металлохимия многокомпонентных систем. – М.: Металлургия, 1995. – 320 с.
10. *Терещенко Н.А., Буй Б.И., Жилин Л.П.* Металл республики. – К.: «Техника», 1975. – 173 с.
11. *Большаков В.И.* Теория и практика загрузки доменных печей. – М.: Металлургия, 1990. – 256 с.
12. *Воронова Н.А.* Десульфурация чугуна магнием.–М.:Металлургия,1980.–239 с.
13. *Праздников А.В., Большаков В.И., Вулых А.Ю.* Экспериментальное и теоретическое исследование динамики гидравлических механизмов загрузочного устройства доменной печи объемом 5000 м³ // В сб. "Теория механизмов и машин". Материалы I Всесоюзного съезда. – Алма–Ата: Наука Каз.ССР. – 1977.– С.247–249.
14. *Комплексная доводка конвертерной стали в ковше на меткомбинате «Азов–сталь» / В.А.Вихлевцук, С.В.Лепорский, А.С.Стороженко и др. //Черная металлургия. Бюлл. Черметинформации. – 1987. – № 24. – С.26–28.*

Статья рекомендована к печати д.т.н. Э.В.Приходько