

УДК 669.1.061.6

В.И. Большаков, И.Г. Муравьева

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ РАБОТЫ ИНСТИТУТА В 2005 г.

Институт черной металлургии НАН Украины остается ведущим научным центром металлургической отрасли Украины. Выполняемые им фундаментальные исследования, направленные на получение новых научных результатов по основным переделам металлургического производства, используются на металлургических предприятиях Украины и стран ближнего и дальнего зарубежья.

Структура и штат Института.

В Институте работают 355 сотрудников, из их 170 в составе научных подразделений. В составе ИЧМ 11 научных отделов и 17 функциональных отделов и подразделений, обеспечивающих научную и хозяйственную деятельность Института, в том числе экспериментально-производственное предприятие (табл. 1, 2).

Таблица 1. Кадровый состав Института черной металлургии

	на 01.01 2002	на 01.01 2003	на 01.01 2004	на 01.01 2005	на 01.01 2006
1. Общая численность работающих (аспиранты и докторанты)	351	357 (11)*	373 (16)*	360 (16)*	355 (16)*
2. Дирекция	3	3	3	3	3
3. Зав. отделами	8	5	5	6	6
4. Докторов наук	14	15	14	13	13
5. Кандидатов наук	63	67 (4)*	68 (5)*	60 (3)*	57 (1)*
6. Ведущие научные сотрудники	2	2	–	–	1
7. Старшие научные сотрудники	59	58	59	59	57
8. Научные сотрудники	37	33	30	31	32
9. Младшие научные сотрудники	13	14	15	22	19
10. Инженеры	–	52	56	55	53
11. Аспиранты	4	7	11	13	15
12. Студенты–совместители	–	19	6	6	4

(*) – количество аспирантов и докторантов.

Возрастной состав научных работников Института черной металлургии в 2005г.: ведущие научные сотрудники – 60 лет; старшие научные сотрудники – 60 лет; средний возраст сотрудников – 49 лет.

Таблица 2. Структура Института черной металлургии (научные отделы)

№ п/п	Наименование отдела	Общая численность, из них научных	Д.т.н	К.т.н.	Научные пенсионеры / % от кол-ва н.с. согласно приказу № 100/2010	Молодые		
						возмож. научно- го квалиф. рос- та	аспиранты	Докторанты
1	Отдел физико–химических проблем металлургических процессов (ОФХП), Приходько Э.В., д.т.н.	22/18	2	5	6/33	5/3/16	–	–
2	Отдел металлургии чугуна (ОМЧ) Можаренко Н.М., к.т.н.	20/19	2	6	4/21	8/5/26	3	1
3	Отдел внепечной обработки чугуна (ОВОЧ), Шевченко А.Ф., д.т.н.	16/14	2	6	6/42	4/4/29	2	–
4	Отдел физико–технических проблем металлургии стали (ОМС) Поляков В.Ф., д.т.н.	14/12	2	6	4/33	2/1/8	–	1
5	Отдел физико–технических проблем процессов прокатки сортового и специального проката (ОПС) Жучков С.М., д.т.н.	21/17	1	5	4/23	9/5/29	2	–
6	Отдел проблем прокатки листа (ОПЛ) Приходько И.Ю., к.т.н.	13/13	1	5	5/38	2/2/15	–	–
7	Отдел проблем деформационно–термической обработки конструкционных сталей (ОКС), Узлов И.Г., д.т.н	28/23	1	8	6/26	4/4/17	2	–
8	Отдел термической обработки металла для машиностроения (ОТОМ), Парусов В.В., д.т.н.	9/9	1	2	2/22	2/2/22	2	1
9	Отдел проблем структурообразования и свойств черных металлов (ОСС), Левченко Г.В., д.т.н.	15/13	1	6	4/31	3/3/23	1	–
10	Отдел технологического оборудования и систем управления (ОТОСУ), Большаков В.И., д.т.н., чл.–кор. НАНУ	33/31	2	8	8/26	9/9/29	3	–
11	Отдел прогнозных и информационно–технических исследований в металлургии (ОПИИ), Тубольцев Л.Г., к.т.н.	17/11	–	2	3/27	1/1/9	–	–

Объемы и структура финансирования НИР Института.

В 2005 г. сотрудники Института выполняли 21 ведомственную работу, из которых 7 было завершено, 15 работ поисковой тематики, 61 работу по договорам с предприятиями Украины, 5 работ с зарубежными заказчиками, 2 проекта по заданию Министерства образования и науки, 3 проекта в соответствии с Государственным заказом на научно-техническую продукцию по приоритетным направлениям развития науки и техники и 2 проекта целевой комплексной программы фундаментальных исследований.

Общий объем финансирования по 108 работам составил 8385 тыс. грн., в том числе за счет средств общего фонда Государственного бюджета – 5,0 млн. грн. Выполнено 66 договоров и контрактов на общую сумму 2,5 млн. грн. Доля договорного финансирования Института по отношению к базовому бюджетному финансированию составила 47%, а в процентах к общему финансированию в отчетном году составила 28 %.

Таблица 3. Объемы и структура финансирования НИР

Показатель	2001	2002	2003	2004	2005
1. Общий объем финансирования НИР за счет всех источников, тыс. грн.	2471,4	3442,4	3847,1	5200,7	8385,3
2. Из них:					
Финансирование НАНУ, тыс. грн.	1635,4	2085,2	2127,5	3157,6*	4739,3
Конкурсная тематика Миннауки, тыс. грн.	–	–	52,0	110,0	200,0
Иные источники госбюджета (Минпром), тыс. грн.	197,9	105,7	38,5	130,0	85,0
Хоздоговорная тематика, тыс. грн.	638,1	1251,4	1629,1	1803,1	2342,9
3. Договора аренды, тыс. грн.	341,7	494,7	604,9	731,0	704,2
Сдано в аренду, кв. м	4077	4493	4669,3	5575,0	6004
В т.ч. аренда, тыс. грн.	275,4	398,5	488,4	554,1	277,8
услуги, тыс. грн.	66,3	96,2	116,5	176,9	738,2
4. Доля бюджетного финансирования, %	66,2	60,6	55,3	60,7	0,57
5. Количество действующих договоров с заказчиками, единиц	87	88	103	109	108
6. Обеспеченность заработной платой научных подразделений, общая из них:	1,3	1,49	1,68	1,74	1,726

– бюджетная (с «целевыми программами»)	0,9	0,73 (1)	0,86 (1,11)	0,90 (0,19)	0,996 1,307
– хоздоговорная	0,4	0,49	0,57	0,55	0,419

* в т. ч. целевые программы и программы «Ресурс»

Оплата труда сотрудников.

Средняя заработная плата за 2005 год и динамика её изменения за период 2002–2005 гг. представлена в таблице 4.

Таблица 4. Динамика изменения средней зарплаты по годам

	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Научные подразделения	595	643 (1,08)	926 (1,49)	1245 (1,34)
Накладные подразделения	280	305 (1,09)	370 (1,21)	612 (1,65)
Средняя заработная плата	438	474 (1,08)	648 (1,37)	928,5 (1,43)
Соотношение <i>научн./накл.</i>	2,1	2,1	2,5	2,03

В 2005 г. в связи с увеличением должностных окладов работников Института (новая тарифная сетка) отмечен рост интенсивности ФОТ ведомственного финансирования. Во многом это, а также увеличение по абсолютной величине объемов ХД НИР, обусловило увеличение среднемесячной заработной платы в научных подразделениях с 757 до 1245 грн., а в накладных подразделениях с 420 грн. до 612 грн.

Ведомственная и поисковая тематика.

Научная деятельность Института проводилась в соответствии с научными направлениями фундаментальных и поисковых исследований, утвержденными постановлением Президиума НАН Украины (протокол № 264 от 13.10.2000 г.):

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

В 2005 году Институт выполнял в рамках целевой программы «Фундаментальные проблемы создания материалов с заведомо заданными свойствами, методов их соединения и обработки» два проекта:

1. «Исследование влияния процессов межатомного взаимодействия в легированных и микролегированных железоуглеродистых расплавах на формирование структуры и свойств сталей после кристаллизации и разработка на этих началах методики определения оптимального состава стали для металлопродукции целевого назначения с обусловленным комплексом свойств» (д.т.н. Э.В. Приходько). В 2005 году получены следующие результаты:

– Разработаны составы микролегированных малокремнистых сталей по регламентированным показателям качества, прочности, пластичности, отвечающие требованиям международных стандартов на арматурный прокат классов А400С, А460С, А500С и А800.

– Исследовано влияние температурно–скоростных условий прокатки на формирование структуры и свойств катанки разного состава. Сформулированы требования к структуре низкоуглеродистой, высокоуглеродистой и легированной сталей и режимам охлаждения. Показано, что при новой технологии охлаждения катанки из сталей с содержанием углерода 0,5...0,75 % вероятность получения свойств в пределах требований стандарта увеличилась от 0,86...0,97 до 0,98...1,0, а для сталей с содержанием углерода 0,8...0,85 % – от 0,77...0,96 до 0,97.

– Изучено влияние комплексного химического состава и степени деформации при волочении на структурное состояние и механические свойства проволоки для металлокорда.

– Разработана методика прогнозирования физико–механических свойств микролегированной конструкционной стали по параметрам межатомного взаимодействия. Решение этой задачи рассмотрено на примере выбора оптимального состава стали типа Х70 (отечественный аналог – сталь 09Г2ФБ).

2. «Развитие теории доменного процесса для установления предельных величин степени использования газа при заданном качестве продуктов плавки в текущих и перспективных шихтовых условиях» (чл.–кор. НАН Украины В.И. Большаков), в которой получены следующие результаты:

– Разработана методика, алгоритм и программа расчета материально–энергетических балансов в 10 радиальных кольцевых зонах (РКЗ) по высоте доменной печи, впервые позволившие давать количественную оценку влияния распределения шихтовых материалов на ход процессов по высоте печи и показатели доменной плавки.

– На основе использования этой методики установлены следующие закономерности: минимальное развитие процесса прямого восстановления и теплотребления в процессе плавки при всех условиях имеет место на периферии, немного выше – в центре и наиболее высокое развитие – в

промежуточных зонах. Впервые аналитически установленная указанная закономерность экспериментально подтверждается результатами исследований и отличается от существующих представлений; при реальных распределениях шихты на колошнике во многих случаях существуют кольцевые сечения, в которых вырождается двухступенчатая схема теплообмена по высоте печи. Наличие таких РКЗ уменьшает устойчивость процессов и приводит к дополнительному расходу топлива. Увеличение равномерности распределения материалов на колошнике при удачном выборе параметров центральной «отдушины» способствует уменьшению количества таких РКЗ увеличению устойчивости процессов и уменьшению расхода топлива.

– Выполнена количественная аналитическая оценка влияния конструкции загрузочных устройств и применения рациональных программ загрузки для улучшения распределения материалов в печи и уменьшение расхода кокса в доменной плавке. Общая величина экономии кокса при переходе от параболического распределения РН, характерного для КЗУ, к более равномерному и целенаправленно организованному, характерному для БЗУ, составляет по результатам расчета величину 3–4 %. С учетом увеличения устойчивости процессов ожидаемая экономия кокса составит 4–5 %.

При выполнении проектов программы «Ресурс» получены следующие результаты:

1. По проекту «Комплексное исследование и разработка мероприятий, направленных на увеличение продолжительности кампании и безопасности эксплуатации доменных печей» (чл.-корр. НАН Украины В.И. Большаков, д.т.н. Д.Н. Тогобицкая, к.т.н. Н.М. Можаренко, Н.Г. Иванча):

– Разработаны модели прогноза химсостава и свойств шлаков с использованием параметров межзатомного взаимодействия, позволяющие оценить смачивающую способность, адгезию шлаков к некоторым огнеупорам, используемым для футеровки доменной печи, и изнашиваемость огнеупоров шихтовыми материалами и шлаками. Показано, что в условиях доменного производства необходимо оптимизировать вязкость доменных шлаков для обеспечения десульфурации чугуна на достаточно высоком уровне при низкой агрессивности шлаков по отношению к футеровке доменной печи.

– Сформулированы обоснованные требования к продуктам плавки, обеспечивающие повышение стойкости футеровки металлоприемника.

– Разработаны требования к системе контроля состояния футеровки, определяющие пределы технических параметров указанной системы, метрологическое обеспечение, надежность и средства защиты от внешних воздействий.

– Установлено, что для формирования стойкого гарнисажа в нижней части шахты необходимо, чтобы в периферийном кольце шахты основность железорудных материалов составила 1,18–1,22, а содержание MgO и Al₂O

находилось в пределах 1,18–1,22 % и 1,1–1,6 %, соответственно. Для реализации этих требований разработан и испытан технологический прием создания гарнисажа в шахте доменной печи, базирующегося на циклической загрузке смеси, состоящей из 85–95 % агломерата и 5–15 % железной руды, в периферийную зону печи.

– Выполнены исследования по установлению рациональной величины массы головной части смешанных порций.

– Проведено промышленное испытание ряда разработанных предложений и рекомендаций по усовершенствованию технологий, направленных на улучшение свойств продуктов плавки и режимов загрузки шихтовых материалов, обеспечивающих увеличение сроков службы шахты и металлоприемника доменной печи.

2. При выполнении проекта «Разработка и промышленное внедрение новой микролегированной стали и изготовление из нее высокопрочных (σ_b выше 1100 Н/мм², НВ 320–340) железнодорожных колес с обеспечением повышения ресурса на 30–40 процентов» Раздел работы 2005 г. «Промышленное освоение производства высокопрочных (σ_b выше 1100 Н/мм², НВ 320–340) железнодорожных колес в условиях ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод» (д.т.н. И.Г. Узлов) получены следующие результаты:

– Проведено уточнение термовременных параметров термического упрочнения колес, их напряженного состояния в зависимости от температуры отпуска, в результате чего определена оптимальная температура отпуска 480 – 500°С.

– Выполнены исследования надежности высокопрочных колес, показателем которой является критический коэффициент интенсивности напряжений – вязкость разрушения, по которому новые колеса полностью отвечают требованиям стандарта по эксплуатационной безопасности.

– Установлено, что при параметрах максимальной сжимающей нагрузки цикла $P=400$ кН, граница выносливости диска высокопрочных колес равняется 749 кН и превышает в 1,9 раза требования ГОС-Та.

– На основе сравнительных исследований чувствительности высокопрочных колес и колес текущего производства показано, что высокопрочные колеса, микролегированные ванадием, не обладают повышенной чувствительностью к образованию на поверхности качения колеса «белого слоя».

– Разработаны и утверждены технологические условия на промышленное производство новой продукции «Колеса цельнокатаные диаметром 957 мм повышенной прочности и стойкие к срабатыванию» ТУ У 27.1–4–571–2004.

3. По проекту «Разработка научных основ и системы мониторинга безопасности и эффективности эксплуатации технологического и энерге-

тического оборудования металлургических предприятий с учетом технологических, технических и организационных факторов» (к.т.н. Л.Г. Тубольцев) в 2005 г. получены следующие основные результаты:

– Разработаны основы создания методик обеспечения промышленной безопасности в основных переделах металлургического производства, определены параметры промышленной безопасности на агрегатах повышенной опасности доменного, сталеплавильного и прокатного производств.

– Разработаны теоретические основы промышленной безопасности, включающие комплексный учет показателей процессов производства – материальный, информационный и управленческий, что позволяет на уровне современных требований рынка к металлургическому производству разрабатывать и совершенствовать методики промышленной безопасности.

В ходе выполнения работ ведомственной тематики получены новые научные результаты.

Систематизированы и проанализированы экспериментальные данные о влиянии химического состава доменных шлаков на их физико–химические свойства, определяющие коррозионную активность по отношению к огнеупорам. Разработаны модели прогноза на основе разностных физико–химических параметров структуры коррозионной активности шлаков в процессе их взаимодействия с огнеупорами (ОФХП.)

На основе моделирования процессов теплообмена в радиальных кольцевых зонах доменной печи впервые теоретически обоснована и экспериментально подтверждена закономерность преимущественного развития прямого восстановления в средних кольцевых зонах по радиусу печи, а не в периферийных и осевой. Установлено, что при реально используемых режимах радиального распределения материалов в отдельных кольцевых зонах доменной печи, в отличие от существующих представлений, наблюдается процесс одноступенчатого теплообмена. (ОТОСУ, ОМЧ).

На основе анализа взаимодействия элементов системы «расплав–чугун–реагент–шлак» разработаны основные составные ресурсосберегающего процесса глубокой и особоглубокой десульфурации чугуна с уменьшением содержания серы до 0,001–0,002 %. Созданы новая технология и аппаратурно–технологическая схема автоматизированного промышленного варианта внепечной обработки чугуна. По эффективности и экономичности новая разработка превосходит лучшие зарубежные и отечественные аналоги (ОВОЧ).

С помощью адаптированной к конкретным условиям математической модели, описывающей изменение температурного поля по сечению раската при прокатке в непрерывных группах и чистовом блоке клетей современного высокоскоростного проволочного стана, выполнены расчетно–аналитические исследования температурного поля раската по длине стана, показана возможность использования модели для расчета параметров прокатки на станах с различным размещением технологического оборудо-

вания. Разработаны рекомендации по составу оборудования и технологии для современного высокоскоростного проволочного стана новой формации, работающего со скоростями более 150 м/с (ОПС).

Установлены закономерности влияния изменения скорости холодной прокатки и температуры смотанной полосы на напряженное состояние рулона и условий образования дефектов поверхности полос, связанные со слипанием и проскальзыванием витков полос, на основании которых определены параметры смотки, обеспечивающие отсутствие проскальзывания и царапания витков рулона. Факторами, вызывающими существенное изменение температуры полосы, сматываемой в рулон на выходе из стана, являются скорость прокатки и количество смазочно-охлаждающей жидкости, которая подается в клетки стана в процессе холодной прокатки. Изменение температуры полосы по длине на 50°C , эквивалентно изменению натяжения смотки 130 Н/мм^2 . Определен механизм влияния шероховатой поверхности холоднокатаной полосы на условия слипания витков в рулоне при отжиге и образование дефектов поверхности (ОПТЛ).

Разработаны научные положения и проведено технологическое испытание процессов упрочняющей обработки низкоуглеродистых сталей (типа Ст3), микролегированных карбонитридами титана и нитридами алюминия. Эти соединения, образующиеся в разных температурных интервалах (карбонитрид титана в процессе кристаллизации стали, нитрид алюминия в интервале температур ее деформационной обработки), формируют благоприятное структурное состояние литой и горячедеформированной стали (мелкодисперсные дендриты и мелкое зерно). Применение дальнейшей термической или термомеханической обработки проката из таких сталей позволяет обеспечить высокие уровни прочности в сочетании с высокими значениями вязкости, в т.ч. и при отрицательных температурах). Работа направлена на получение фасонного металлопроката повышенной и высокой прочности из углеродистых и экономнолегированных сталей классов прочности 325 – 345 и 390 – 420 Н/мм^2 , соответственно, с обеспечением при этом высоких значений ударной вязкости при -70°C (29 и 35 Дж/см^2 , соответственно). Такой металлопрокат предназначен для использования в металлоконструкциях, в частности для создания вагонов нового поколения. (ОКС).

Исследовано влияние температурно-деформационных параметров горячей деформации на величину аустенитного зерна в углеродистых сталях. Показано, что по мере снижения температуры выдержки величина аустенитного зерна изменяется немонотонно, что обусловлено последовательным протеканием процессов динамической, метадинамической и повторной рекристаллизации и разной степенью их развития. Процессы метадинамической рекристаллизации наиболее полно протекают при 850°C , а повторной – при 900 C . В интервале изотермических выдержек от 1 до 10с аустенитное зерно более мелкое, чем в интервале от 100 до 1000с, что обусловлено возникновением и последующим ростом центров кристалли-

зации при статической рекристаллизации. (ОТОМ).

Построена пространственная фазово–концентрационная диаграмма, позволяющая определить границу до– и заперитектической фазовых областей кристаллизации конструкционных сталей в зависимости от содержания углерода, кремния и марганца. Установлено наследственное влияние концентрационных и морфологических особенностей дендритной структуры на параметры структуры горячекатаного проката. Показано, что стали, содержащие 0,28–0,32% углерода, легированные кремнием и марганцем (типа 30 ГС), характеризуются наиболее выраженной дисперсностью дендритной структуры, равномерным распределением участков концентрационной микронеоднородности и наименьшими размерами аустенитных зерен, способствующих формированию повышения комплекса прочностных, пластических свойств и эксплуатационных характеристик конструкционного проката (ОСС).

Разработана методика анализа экономической эффективности перспективных технологий производства металлопродукции и создана расчетная модель для оценки перспектив использования новых технологий (ОПИИ).

Использование результатов исследований в промышленности

Большой объем разработок Института реализован в доменном переделе. Основным заказчиком Института в 2005 г. являлся Комбинат «Криворожсталь». Разработана, научно обоснована и опробована в промышленных условиях возможность обеспечения устойчивой работы доменной печи объемом 5000 м³ «Криворожстали» без уменьшения степени использования газов, долговечности агрегата и увеличения расхода кокса в пределах уменьшения объема производства на 15 % от наибольшего достигнутого в связи с колебаниями рыночного спроса. (В.И. Большаков, Н.Г. Иванча, С.Т. Шулико, Ф.М. Шутылев).

На ДП №9 в составе АСУТП введена автоматизированная система расчета свойств первичных и конечных шлаков, обеспечивающих хорошую дренажную способность и выплавку чугуна необходимого качества. Система предназначена для корректировки состава загружаемой шихты и показателей дутьевого режима. В доменном цехе №1 «Криворожстали» на ДП №5 и №6 эта система в составе АСУТП работает в режиме советчика мастера (Д.Н. Тогобицкая, А.И. Белькова, А.Ф. Хамхотько, А.Ю. Гринько, В.С. Евлевский).

Выявлена зависимость температуры кладки и тепловой нагрузки на холодильники верхней лещами и на износ футеровки в этой зоне, от содержания углерода в чугуне. Разработаны технологические требования к чугуну по содержанию в нем углерода с целью повышения стойкости футеровки металлоприемника доменной печи. (Н.М. Можаренко, А.А. Параносенков, Г.В. Панчоха).

Разработан и введен на комбинате «Криворожсталь» способ промывки доменных печей с применением новых промывочных материалов (шлаков ферроникелевого производства). Разработаны требования к железорудным материалам, образующим стойкий гарнисаж в шахте доменной печи. (А.С. Нестеров).

В рамках договора с Укрگیпрометом разработана конструкция металлоприемника ДП № 3 (Острава, Чехия), выполнены расчеты и даны обоснования тонкой лещади (Н.М. Можаренко, Г.В. Панчоха).

Разработана конструкция дутьевых фурм с измененным способом введения струи углеродосодержащего газа в поток дутья, которые установлены на ДП № 3 МК «Азовсталь». Разработано технологическое задание на комплекс устройств для вдувания коксового газа в ДП № 3 ОАО МК «Азовсталь» (Бойков Н.Г.).

Подготовлены и включены в проекты технические предложения по созданию комплексов десульфурации чугуна и скачивания шлаков при модернизации сталеплавильного производства меткомбинатов «Запорожсталь», «Азовсталь» и им. Дзержинского.

Разработана технология глубокой и особоглубокой десульфурации чугуна (до 0,002–0,005 % серы), освоенная на 9 введенных в эксплуатацию комплексах десульфурации чугуна и скачивания шлаков металлургических комбинатов КНР с суммарной мощностью 12,7 млн. т чугуна на год. В отличие от зарубежных технологий, украинский процесс обеспечивает в равных условиях прибыль около 1 долл./т чугуна и требует меньших капитальных затрат.

С использованием разработанной ИЧМ технологии конвертерной плавки с наложением на расплав электрического потенциала выплавлено стали: на комбинате «Криворожсталь» – 300 тыс. т; на заводе им. Петровского – 800 тыс. т. При этом за счет повышения теплосодержания металлической ванны (на 10–20⁰С), уменьшения удельного расхода жидкого чугуна (на 3–5 кг/т) и увеличения выхода жидкой стали (на 0,3–0,4 %) обеспечен экономический эффект 2,8 грн. /т.

Разработана и передана Министерству промышленной политики Украины методика расчета объемного температурно–деформированного состояния рулонов в ходе смотки полос в печных моталках для использования Новоукраинским машиностроительным заводом при проектировании новых компактных станов горячей прокатки с печными моталками, имеющих ряд конкурентных преимуществ (И.Ю. Приходько).

Разработана система контроля вибрации непрерывного стана холодной прокатки, которая используется на стане холодной прокатки 2030 НЛМК. Уровень разработки превышает мировые аналоги, так как эта компьютерная система совмещает в себе функции системы мониторинга вибраций, в которой реализованы принципы раннего выявления опасных в динамическом отношении режимов работы стана, когда развитие вибраций переходит в опасную фазу. (И.Ю. Приходько).

По результатам исследований установлены зависимости для определения параметров процесса прокатки арматурных профилей №10 и №12 в условиях непрерывного мелкосортного стана 250–3 комбината «Криворожсталь» в зависимости от температуры нагрева первичных заготовок и скорости прокатки, определены условия реализации технологии низкотемпературной прокатки на существующем оборудовании стана, разработаны предложения по реконструкции стана, обеспечивающие уменьшение энергозатрат при производстве проката (С.М. Жучков).

Разработаны параметры непрерывной прокатки с использованием не приводной рабочей клетки, установленной в межклетьевом промежутке рабочих клеток №6 и №7 черновой группы сортовой линии непрерывного мелкосортно–проволочного стана 250/150–6 «Криворожстали». Установлено, что при их применении уменьшается расход энергии на деформацию металла и увеличивается вытяжная способность стана (С.М. Жучков).

Разработана и реализована в реальных условиях производства термомеханически упрочненного проката на ОАО «Криворожсталь» новая система управления процессом формирования в нем структурного состояния и комплекса свойств по наличию заданного количества магнитной фазы. Использовано для этой цели многоцикловое охлаждение при постоянных параметрах теплоотвода. Эта система предназначена для получения упрочненного проката с высокой степенью стабильности его свойств (И.Г. Узлов).

Выполнена оценка качественных показателей проката винтового профиля, на основе которой показано, что достигнутый на ОАО «Криворожсталь» уровень качества проката классов А400ш и А500ш обеспечивает надежность изготовленных из него анкеров и в настоящее время позволяет развернуть работы по освоению на шахтах Украины нового вида крепления горных выработок. Разработано изменение №1 к ТУ 27.4–556–2003 «Прокат для изготовления анкерного крепления горных выработок» (Г.В. Левченко).

Разработано технологическое задание на реконструкцию головной части ШЗГП 1680 ОАО «Запорожсталь» для обеспечения прокатки непрерывнолитых сталей (В.Г. Иванченко, Г.В. Левченко).

Разработана, утверждена в «Укрзалізниці», зарегистрирована в Техническом комитете 4 и передана ОАО «НТЗ» методика ультразвукового контроля качества железнодорожных колес на установке «Унискан–Промінь–2», предназначенная для оценки качества обода, колеса и ступицы цельнокатаных колес соответственно ГОСТ 10791; ИСА 5948 РД 32.144–2000. (Евсюков М.Ф.).

На ОАО «Криворожсталь» введена новая технология производства углеродистой катанки для изготовления стальных канатов. По новой технологии произведено 3,5 тыс. т. канатной катанки. Экономический эффект, подтвержденный ОАО «Криворожсталь», составляет 1 млн. 135 тыс. грн. (В.В. Парусов).

Разработаны и согласованы с метизными предприятиями изменения в стандарт ДСТУ 3683–98 «Катанка стальная канатная». Разработаны и введе-

ны в действие технические условия ТУ У 27.1–23365425–595:2005 «Катанка повышенной деформированности из легированной стали для изготовления сварочной проволоки прямым волочением». (В.В. Парусов).

Большая часть выполненных в институте фундаментальных и прикладных исследований направлена на разработку и создание энерго- и ресурсосберегающих технологий металлургического производства.

Публикации, защита интеллектуальной собственности, участие в конференциях.

Институт в 2005 г. издал 10–ый и 11–ый выпуски ежегодного сборника научных трудов «Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии». Сотрудниками Института опубликованы 221 статья и 41 тезис, 1 монография и 3 брошюры. (табл. 5).

Таблица 5. Количество публикаций сотрудников Института

Год	2002	2003	2004	2005
Статьи	289	211	280	221
Монографии/брошюры	3	3	3/2	1/3

В 2005 году сотрудниками ИЧМ подано 11 заявок на патент и 3 заявки на переоформление декларационных патентов на 20–летние. Получено 2 решения о выдаче патентов Украины, 2 решения о выдаче патентов Российской Федерации и 4 решения о выдаче патентов Белоруссии.

В 2005 г. Институт являлся соорганизатором 6 научно–технических конференций: «Стародубовские чтения», «Молодая Академия –2005», «Проблемы математического моделирования», «Пластическая деформация металлов», «Новые технические решения в практике производства чугуна», «Энергосберегающие технологии» в рамках выставки–форума «Промышленность, инвестиции, технологии».

В течение 2005 г. Институт принял участие в двух выставках за границей – Международная выставка “Гановер–Мессе –2005», Гановер, Германия, апрель 2005 г., на которой Институт демонстрировал свои экспонаты в общей экспозиции НАН Украины и Украинская выставка новейших технологий “Дни украинской науки и техники в КНР», г.г. Уси и Цзясин, Китай, октябрь 2005 г., на которой были представлены плакаты Института .

Отчет о деятельности Института в 2000 – 2004 г.г.

В ноябре 2005 г. в Институте работала комиссия Академии наук, которая осуществляла комплексную проверку результатов деятельности Института за период 2000 – 2004 гг. Одобрив в целом работу Института, комиссия отметила ряд недостатков, основными из которых являются недостаточно активная работа по подготовке кадров высшей квалификации и резерва кадров на замещение руководящих должностей в научных подразделениях, отсутствие в научных подразделениях современного оборудования для проведения исследований. Институту было рекомендовано

интенсифицировать решение фундаментальных вопросов по основным переделам металлургии. Эти же замечания были высказаны Б.Е. Патонем на заседании Президиума НАН Украины, на котором был заслушан доклад директора В.И. Большакова об итогах работы Института за последние пять лет. В соответствии с решением Президиума направления научной деятельности Института дополнены еще одним пунктом: Научно-техническое сопровождение Программы развития горно-металлургического комплекса Украины». Итоги работы Института одобрены Президиумом НАН Украины.

Подготовка молодых научных кадров и кадров высшей квалификации

Одной из основных задач Института в прошедшем году оставалась подготовка молодых специалистов. Продолжил свою работу Факультет целевой подготовки научных и педагогических кадров двойного подчинения, который был создан Национальной металлургической академией Украины и Институтом черной металлургии им. З.И.Некрасова НАН Украины в 2002 году. В 2005 году на Факультете учились 10 магистров и специалистов НМетАУ, из их 4 приняты на работу в ИЧМ. В 2005 году была проведена научно-техническая конференция молодых ученых и студентов «Молодая Академия 2005». В прошедшем году в Институте прошел дипломную, специальную и производственную практику 21 студент.

В 2005 году в возрасте до 33 лет приняты на постоянную работу в Институт 9 человек и общая численность молодых научных сотрудников составила 55 человек. Из них: старших научных сотрудников – 2, научных сотрудников – 1, младших научных сотрудников – 10, инженеров – 42 (табл.6)

Таблица 6. Количество молодых сотрудников (до 35 лет) в 2005 г.

Всего молодых научных сотрудников	Молодые научные сотрудники по должностям						Из них		
	Ст. научн. сотрудн.	Научные сотруд-ники	Мл. научн. сотрудн.	Инженеры (другие должности)	Совместители (студенты)	Аспиранты	Д.т.н.	К.т.н.	Без степени
55	2	1	10	42*	7	15	–	4	51*

* в т.ч. 7 – совместителей

В Институте проводится подготовка кадров высшей квалификации. В прошедшем году в аспирантуру принято 5 молодых сотрудников и общее количество аспирантов в 2005 году составило 16 человек, в том числе 15 с отрывом от производства. Однако, неудовлетворительно решаются вопросы защиты диссертаций. В 2005 году на заседаниях специализированного ученого совета защищена всего одна кандидатская диссертация. Согласно Постановлению Президиума НАН Украины № 301 от 03.11.2004 г., ученым советом Института утвержден перспективный план подготовки кадров высшей квалификации на 2005 г. и перспективный план подготовки научных кадров на 2006–2010 годы. Со второй половины 2006 г. планируется заслушивание закончивших ранее докторантуру сотрудников на заседаниях ученого совета о ходе подготовки ими диссертационных работ.

В прошедшем году согласно Постановлению Президиума НАН Украины, была проведена очередная аттестация научных сотрудников Института, которую прошли 52 сотрудника.

Поощрения сотрудников. В 2005 году старший научный сотрудник Института, канд.техн.наук **Чайка** Алексей Леонидович за работу «Энергетические закономерности работы фурменной зоны доменной печи и реализация их на практике» награжден Премией Президента Украины для молодых ученых.

Докт.техн.наук, профессора **Приходько** Эдуарда Васильевича Президиум Национальной академии наук Украины наградил Почетной грамотой и объявил Благодарность за многолетний и плодотворный труд.

Хозяйственная деятельность Института в 2005 г. В 2005 году была продолжена работа по приобретению компьютерной и другой техники, в результате чего парк компьютеров увеличился на 5 единиц. В течение 2005 г. выполнен ряд капитальных и текущих ремонтов зданий и помещений Института, стоимость которых составила около 640 тыс. грн. На протяжении 2005 года Институт сдавал в аренду 6000 м² под офисы, склады и рабочие помещения. На расчетный счет Института в течение года от аренды поступило более 70 тыс. грн.

Была продолжена работа по возвращению через суды долгов наших дебиторов. По решению судов на счет Института в 2005 поступило около 80 тыс. грн. и дополнительно в течение 6–ти месяцев 2006 года поступит еще 90 тыс. грн. по мировому соглашению с Днепродзержинским металлургическим комбинатом (15 тыс. грн. из них уже поступило в январе 2006 г.).

В течение года состоялось 6 судов в различных инстанциях с районными Пенсионными фондами города. По всем этим судам на сегодняшний день Институт имеет положительные решения, но тяжба продолжается, поскольку пенсионные фонды направили кассационные жалобы в Высший хозяйственный суд Украины.

Заключение

Деятельность Института в 2005 году характеризуется следующими положительными результатами:

- продолжается подготовка молодых научных кадров, чему в значительной мере оказывает содействие работа «Факультета целевой подготовки научных и педагогических кадров», созданного совместно с Национальной металлургической академией Украины;
- в 2005 году на работу и Институт принято 9 молодых специалистов;
- увеличился объем финансирования по договорам с предприятиями и организациями области, который позволил повысить уровень заработной платы научных сотрудников, расширить парк вычислительной техники в научных подразделениях, а также выполнить ремонтные работы зданий Института;
- Институт продолжает издавать сборник научных трудов «Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии». В 2005 г. изданы десятый и одиннадцатый его выпуски;
- проведено 6 научно–технических конференций, в том числе «Молодая Академия 2005»;
- выполнен значительный объем капитальных и текущих ремонтов, общей стоимостью 640 тыс.грн.

Основными задачами Института на перспективу являются: получение новых научных результатов при выполнении ведомственных работ; подготовка целевых проектов по приоритетным направлениям деятельности Института; подготовка научных кадров высшей квалификации; подготовка резерва кадров для замещения руководящих должностей в научных подразделениях Института; подготовка высококвалифицированных молодых ученых по приоритетным направлениям деятельности Института; установление контактов с предприятиями с целью выполнения научно–исследовательских работ; продолжение ремонтных работ зданий и лабораторного оборудования, приобретение компьютерной техники.

Статья рекомендована к печати д.т.н., проф. И.Г.Узловым.