

### Інноваційні проекти Інституту чорної металургії ім. З.І.Некрасова

№ № п/п	Назва проекту	Організація- розробник	Організація- виробник	Застосування, споживачі	Термін реалізац ії	Відповідність в європейським пріоритетам
1	2	3	4	5	6	7
1.	Низьколегована сталь	Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a>		Для виготовлення штампів гарячого деформування. Сталь з малими добувками хрому, титану і барію забезпечує в середньому, на 50% вищу кількість штампів з базової сталі 5ХНМ. ВАТ «ІНТЕРПАЙП НТЗ» м. Дніпропетровськ, Україна. Прокатне виробництво	6 місяців	
2.	Технологічний процес неміцнющої термомеханічної обробки (ТМО) катанки зварювального призначення з легуваних сталей	Інститут чорної металургії ім. З.І.Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a>	ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Дзержинського», метизні підприємства України	Економія матеріальних та енергетичних ресурсів, підвищення екологічності виробництва. Катанка, піддана неміцнющій ТМО, має підвищену технологічну пластичність, що дає змогу уникнути додаткової термообробки  ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат ім. Ф. Е. Дзержинського», метизні підприємства України  Прокатне виробництво	1,5-2 роки	
3.	Енергозберігаюча екологічна чиста технологія та обладнання для	Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН	Металургійні та машинобудівні	Ескізний проєкт робочої конструкторської документації на ділянку термічної обробки довгомірного	1,5 роки	

	термічної обробки довгомірного сталевого прокату	України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a>	підприємства України	талевий прокат для холодної деформації у профілі простих і складних перерізів. В умовах інтегрованих металургійних підприємств дозволяє зменшити вихід некондиційної продукції; в умовах спеціалізованих виробництва на споживаючих машинобудівних підприємствах, дозволяє організувати виробництво нових видів продукції при її широкому асортименті, але відносно малих обсягах споживання Прокатне виробництво Машинобудування		
4.	Технологія брикетування мелкофракционных материалов и промышленных отходов и оборудование для её реализации.	Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a>		Отходы горно-металлургического комплекса, образующиеся и накапливающиеся в процессе добычи и переработки природных ресурсов, - мощный источник сырьевой базы. Аглодоменные и сталеплавильные шламы, шлаки, прокатная окалина, колошниковая пыль, коксовая мелочь, отсеvy ферросплавов, марганецсодержащие шламы и тонкие концентраты, угольные шламы и штыбы, чугунная, стальная, алюминиевая стружка в виде мелкофракционных материалов могут быть возвращены в технологический передел с помощью окускования. Одним из перспективных методов	4 месяца	

				<p>окускования является брикетирование, позволяющее путем прессования получать прочные куски одинаковых размеров, массы и формы, вводить в формируемое сырье различные полезные компоненты и, тем самым, формировать его оптимальный состав. По сравнению с традиционными методами окускования металлургического сырья – агломерацией и окомкованием - брикетирование имеет преимущества в экологическом плане, характеризуется меньшими капитальными и эксплуатационными затратами.</p> <p>В настоящее время ИЧМ является единственным в Украине и странах СНГ научным учреждением, где создание технологий и брикетного оборудования ведется на основе развития теории брикетирования, теоретического анализа и экспериментальных исследований процесса брикетирования конкретных материалов.</p> <p>На основании разработанных в ИЧМ методик расчета создана оригинальная конструкция малогабаритных, небольшой массы (до 6500 кг) валковых прессов производительностью от 0,5 до 25т/час. Разработанная конструкция отличается простотой, компактностью и удобством в эксплуатации.</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>В процессе эксплуатации в условиях технологических линий ряда промышленных предприятий подтверждены работоспособность конструкции прессов и эффективность их использования при брикетировании широкого круга материалов.</p>		
5.	<p>Технология производства и термического упрочнения высокопрочных железнодорожных колес.</p>	<p>Институт чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України  <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>Разработаны состав стали, микролегированной малыми добавками ванадия, и прогрессивная технология термического упрочнения колёс из этой стали, обеспечивающие достижение высоких показателей твёрдости металла обода колёса в сочетании с высокими значениями вязких характеристик. Цельнокатаные железнодорожные колёса из стали с микродобавками ванадия, прошедшие специальную упрочняющую термическую обработку, обладают увеличенным на 30% ресурсом, имеют повышенный пробег до переточки, могут эксплуатироваться в районах Крайнего Севера. Способ термического упрочнения цельнокатаных железнодорожных колёс защищен патентом Украины. Новая технология производства колёс освоена на Нижнеднепровском трубопрокатном заводе, а их испытания, подтвердившие благоприятное сочетание свойств металла и увеличенный ресурс, произведены на маршруте Роковатая-</p>		

				<p>Ужгород-Кошице. Мыпредлагаем: -состав стали и технологию её микролегирования, -технологию термического упрочнения колес.</p>		
6.	<p>ТЕХНОЛОГИЯ ДЕСУЛЬФУРАЦИИ ЧУГУНА В КОВШЕ ВДУВАНИЕМ ГРАНУЛИРОВАННОГО МАГНИЯ ЧЕРЕЗ ФУРМУ С ИСПАРИТЕЛЕМ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЕЁ РЕАЛИЗАЦИИ</p>	<p>Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>Процесссостоитизобработки жидкого чугуна в ковшах реагентом - мелкодисперсным магнием, который вводится в расплав через погружаемую фурму в потоке газа-носителя. Канал фурмы имеет на выходе специальную камеру, в которой реагент плавится, испаряется и затем поступает в жидкий чугун. Магний, обладающий высоким химическим сродством к сере, растворенной в чугуне, соединяется с ней, образуя сульфиды. Вследствие низкой плотности и энергичногобарботажаванны при продувке, сульфиды магния быстро удаляются в шлак. Выделение дыма - минимально из-за высокой степени ассимиляции и малого расхода реагента и газа-носителя. Образующийся дым не ядовит и безопасен, но удаление пыли рекомендуется. Для этого могут успешно использоваться как сухие, так и мокрые известные способы газоочистки. Оборудование для обработки жидкого чугуна гранулированным магнием состоит, по существу, из сосудов для</p>		

				<p>его транспортирования, хранения и разгрузки, расходного бункера, установки фурмы, трубопроводов, средств контроля и системы управления.</p> <p>Чтобы осуществить процесс введения реагента, установка оборудована трубопроводами для сжатого газа и для пневматического транспортирования реагента со стандартной запорной и регулирующей аппаратурой. Рабочие задания и параметры режимов работы задаются и контролируются на пульте управления установкой.</p> <p>Исполнение комплекса оборудования для обработки жидкого чугуна в ковше гранулированным магнием модульное. Состав и оформление комплекса определяются по согласованию с заказчиком с учётом эксплуатационных режимов.</p> <p>В сопоставлении с другими технологиями, применяемыми в мировой практике, новая технология обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Гарантированную стабильность достигаемых результатов - 95%</li> <li>• Высокую степень усвоения магния- (95% и выше)</li> <li>• Самый низкий расход реагента</li> <li>• Надёжность и стабильность результатов</li> </ul>		
--	--	--	--	---	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Малую продолжительность процесса обработки чугуна</li> <li>• Возможность наполнения ковшей чугуном более чем на 90%</li> <li>• Наименьшие потери чугуна и наименьшее снижение температуры чугуна в ковше</li> <li>• Простоту и долговечность оборудования</li> <li>• Безопасность и отсутствие вредных и токсичных отходов</li> <li>• Наименьшую материалоемкость оборудования</li> </ul> <p>Дополнительное преимущество: при желании клиента часть проектных работ и изготовление практически всего оборудования можно осуществить силами предприятия клиента.</p>		
7.	<p>ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГРУЗКИ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ, ОСНАЩЁННЫХ ЗАГРУЗОЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ЛЮБЫХ КОНСТРУКЦИЙ, И УПРАВЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ШИХТЫ НА БАЗЕ НАУЧНО ОБОСНОВАННЫХ КРИТЕРИЕВ И МЕТОДОВ РАСЧЁТА РАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ЗАГРУЗКИ.</p>	<p>Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України  <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>Інститут розполагає знаннями, багаторічним досвідом досліджень і освоєння доменних печей, в частині – об'ємом 3200 м<sup>3</sup> Ново-ліпецького металургічного комбіната, 2000 м<sup>3</sup> – 5000 м<sup>3</sup> комбіната «Криворіжсталь», 5500 м<sup>3</sup> АО «Северсталь» (Череповець), 1500 м<sup>3</sup> комбіната «Запоріжсталь», 2000 м<sup>3</sup> Карагандинського металургічного комбіната.</p> <p>Крім того, Інститут має ряд изобретений, патентів і «ноу-хау» в області досліджень, освоєння і експлуатації сучасних систем</p>		

				<p>загрузки печей шихтовыми материалами, технологии задувки, раздувкипечи и ведения доменной плавки в изменяющихся сырьевых условиях.</p> <p>Разработана математическая модель радиально-окружного распределения шихты в печи.</p> <p>На основе перечисленного Институт предлагает:</p> <p>1. Выбор режимов работы оборудования системы загрузки (на основе собственных изобретений, «ноу-хау» и опыта).</p> <p>Выбранные режимы обеспечат:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Повышение точности распределения шихтовых материалов в кольцевых зонах колошника.</li><li>• Стабилизацию и управление распределением шихты по окружности колошника.</li><li>• Требуемую пропускную способность системы загрузки.</li><li>• Повышение стойкости воздушных фурм и футеровки печи при применении в шихте окатышей.</li><li>• Рациональное взаимодействие оборудования шихтоподачи, загрузки, распределения шихты с работой силового электрооборудования, локальных систем дозирования и набора шихты.</li></ul>		
--	--	--	--	--	--	--



				<p>2. Выполнение расчётов, выбор параметров и режимов (с использованием собственной математической модели на основе результатов проведенных комплексных исследований).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Расчёт траекторий движения материала в рабочем пространстве печи с учётом влияния газового потока и определение на этой основе рациональных для данной печи конструктивных параметров и режимов работы распределителя, выбор рабочих углов его наклона.</li> <li>➤ Выбор для данной печи рациональных конструктивных и режимных параметров конусных загрузочных устройств.</li> </ul> <p>3. Выполнение экспертиз и экспертных оценок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Экспертиза работоспособности элементов тракта и распределителя шихты загрузочного устройства, разработка предложений по снижению их износа и использованию полученных данных для определения и корректировки характера движения потока по трактам, а также уточнения начальных условий движения шихты по распределителю.</li> <li>◆ Экспертная оценка соответствия оборудования системы загрузки требованиям технологии</li> </ul>	
--	--	--	--	---	--

				плавки, объёма производства и энергосбережения, разработка предложений по совершенствованию оборудования.		
8.	<p>ТЕХНОЛОГИЯ ДВУХСТАДИЙНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ КАТАНКИ НА СОВРЕМЕННЫХ ПРОВОЛОЧНЫХ СТАНАХ с использованием струйных камер и оборудование для её реализации</p>	<p>Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України  <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>Отличительная особенность новой технологии - использование камеры струйного охлаждения (КСО), позволяющей осуществить воздушное охлаждение витков катанки с дифференцированной интенсивностью в продольном и поперечном направлениях при их перемещении по рольгангу через камеру. Интенсивность охлаждения при этом можно изменять от условий изотермической выдержки при температуре 550. ..650°С в течение 3...4 минут до охлаждения со скоростью 50 градусов в секунду.</p> <p>Достоинствами новой технологии и реализующего её оборудования являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• высокая технологическая гибкость при производстве катанки широкого марочного сортамента, включая стали специального назначения, в том числе и высоколегированные, не освоенные до сих пор на станах, оснащенных линиями «замедленный СТЕЛМОР»;</li> <li>• компактность линии охлаждения и уменьшение, благодаря этому, капитальных затрат на её сооружение;</li> </ul>		

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• повышение равномерности механических свойств катанки по длине мотка.</li> </ul> <p>Новая технология охлаждения катанки и оборудование для её реализации разработаны институтами ИЧМ(Днепропетровск) и НПП "АТГА" (Екатеринбург), Основные технические и конструктивные решения технологии и оборудования защищены патентами Российской Федерации.</p> <p>заказчикам предлагается оказание следующих научно-технических и инжиниринговых услуг:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выбор оптимального варианта технологии для условий стана заказчика и разработку её основных параметров;</li> <li>• проектирование и изготовление основного и вспомогательного оборудования линии охлаждения катанки, в случае изготовления оборудования силами заказчика - авторский надзор за изготовлением, монтажом и наладкой; обучение обслуживающего персонала, авторский надзор за освоением технологии и достижением гарантированных контрактом показателей.</li> </ul>		
9.	ТЕХНОЛОГИЯ НЕПРЕРЫВНОЙ СОРТОВОЙ ПРОКАТКИ	Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН		Предлагаемая технология предусматривает дополнительное деформирование прокатываемого металла		

	<p>ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕПРИВОДНЫХ РАБОЧИХ КЛЕТЕЙ.</p>	<p>України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>анеприводными рабочими валками, устанавливаемыми между приводными клетями. деформирование металла в этом случае происходит за счет более полного использования резерва сил трения в очагах деформации приводных клеток.</p> <p>Применение не приводных клеток в линии непрерывного сортопрокатного стана обеспечит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сокращение на 3 ... 8 % эксплуатационных расходов вследствие повышения КПД процесса прокатки;</li> <li>• возможность расширения сортамента продукции и повышение технологической гибкости стана за счет увеличения на 20 ... 30 % его вытяжной способности;</li> <li>• при реконструкции работающих или строительстве новых станов - снижение на 5 ... 10 % капитальных затрат вследствие сокращения количества рабочих клеток с приводом и сокращения приводных рабочих клеток, а также упрощения схемы привода клеток.</li> </ul> <p>В качестве технических услуг Институт может выполнить для Заказчика, заинтересованного в реализации новой технологии в его условиях, разработку технических предложений и проекта</p>		
--	---	---	--	--	--	--

				необходимого оборудования, а также оказать услуги в освоении предлагаемой технологии в производстве.		
10.	ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПЛАВКИ МЕТАЛЛА В КОНВЕРТЕРЕ с использованием электрических воздействий малой мощности	Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a>		<p>Технология заключается в использовании воздействия слабых электрических полей на физико-химические процессы, происходящие при конвертерной плавке.</p> <p>Использование технологии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечивает стабилизацию хода процесса конвертирования и исключает выбросы металла и шлака;</li> <li>• снижает в 1.6-2.2 раза уровень запыленности конвертерных газов;</li> <li>• повышает на 15-30 °С температуру металла на выпуске;</li> <li>• регулирует долю жидкого чугуна в металлозавалке;</li> <li>• увеличивает на 0.1-0.5% выход годного металла;</li> <li>• повышает на 1.8-2.5 раза ресурс работы продувочной фурмы по причине «заметалливания»;</li> <li>• снижает капитальные и эксплуатационные затраты;</li> <li>• обеспечивает контроль процесса продувки по значениям электрических параметров</li> </ul>		

				<p>конвертерной ванны;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• обеспечивает безопасные условия работы оборудования;</li> <li>• дает возможность получать металл с достаточно низким содержанием вредных газов, таких как азот, кислород, водород;</li> <li>• способствует повышению механических свойств готового металла, таких как ударная вязкость и пластичность.</li> </ul> <p>Обработка металла в конвертере обеспечивается электрической энергией удельной мощностью 0.1 - 1 ватт на 1 кг выплавляемой стали.</p> <p>Мы предлагаем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• свои инжиниринговые услуги для: <ul style="list-style-type: none"> <li>-проектирования и создания оборудования</li> <li>-внедрения и освоения технологии</li> </ul> </li> <li>• продажу лицензии</li> </ul> <p>Технология испытана в лабораторных условиях на конвертерах садкой 0,3 и 1,5 т., а также на промышленных конвертерах садкой 60 и 250 т в условиях ДМК им.Дзержинского и ДМЗ им. Петровского в целом более чем на 35 тыс. плавов и доказала свою высокую эффективность.</p> <p>Технология не имеет мировых аналогов.</p>		
11.	Комплексная технология пр	Институт чёрной		Институт чёрной металлургии		

	<p>производства высококачественных стальных поршневых колец для двигателей внутреннего сгорания.</p>	<p>металургії ім. З.І. Некрасова НАН України  <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>совместно с Одесским заводом поршневых колец (ОЗПК) предлагают комплексную технологию формообразования, термической и механической обработки, обеспечивающую комплекс физико-технических свойств высокоточного фасонного проката, предназначенного для изготовления поршневых колец двигателей внутреннего сгорания. Химический состав стали и технология изготовления колец защищены Патентами Украины.</p> <p>Технология включает процессы прокатки-волочения в роликовых волоках и термообработки полученной ленты и заготовок поршневых колец на последующих стадиях производства по режимам, разработанным с учётом свойств выбранной стали и сортамента выпускаемых колец.</p> <p>Комплекс предлагаемых технических и технологических решений позволяет выпускать стальные поршневые кольца со служебными свойствами, не уступающими свойствам колец известных мировых производителей, при стоимости на 15-20% дешевле.</p> <p>Поршневые кольца, выпускаемые Одесским заводом поршневых колец (ОЗПК) по предлагаемой технологии, сертифицированы Госстандартом</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				Украины и отмечены Дипломом международного открытого рейтинга популярности и качества товаров и услуг "Золотая фортуна".		
12.	<p>ТЕХНОЛОГИИ МНОГОРУЧЬЕВОЙ ПРОКАТКИ- РАЗДЕЛЕНИЯ В ПОТОКЕ НЕПРЕРЫВНОГО СОРТОВОГО СТАНА. Новые технические решения.</p>	<p>Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>ПРЕДЛАГАЮТСЯ новые технические решения по схемам прокатки, калибровки прокатных валков, а также конструкции автономных приводных устройств для продольного разделения проката в потоке непрерывного сортового стана.</p> <p>НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ в сопоставлении с известными технологиями SLITTING - PROCESS обеспечивают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• расширение размерного сортамента прокатного стана и увеличение на 3...5 % его производительности за счёт снижения простоев;</li> <li>• повышение на 10...15 % стойкости калибров рабочих валков, соответствующее сокращению расхода валков и количества перевалок;</li> <li>• гарантируемую стойкость автономных приводных делительных устройств, превышающую стойкость известных аналогов;</li> <li>• повышение точности и качества продольного разделения;</li> <li>• сокращение энергозатрат при производстве проката.</li> </ul>		



				<p>Предлагаемые новые технические решения защищены пакетом авторских свидетельств СССР, патентов Украины, России, Республики Беларусь.</p> <p>Наиболее эффективно предлагаемые новые технические решения используются на непрерывном мелкосортном стане Белорусского металлургического завода.</p>		
13.	<p>ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОКАТКИ СОРТОВЫХ ПРОФИЛЕЙ С ПОНИЖЕННЫМИ ТЕМПЕРАТУРАМИ НАГРЕВА ИСХОДНЫХ ЗАГОТОВОК</p>	<p>Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>Сущность разработок состоит в снижении температуры нагрева исходных заготовок под прокатку без перегрузок основного технологического оборудования стана.</p> <p>Использование технологий, основанных на этом подходе, уменьшает расход энергоносителей на нагрев заготовок с некоторым повышением затрат электроэнергии на прокатку и позволяет снизить суммарные энергозатраты на нагрев и прокатку. Даже при пересчете затрат электроэнергии на первичную энергию, обеспечивается повышение выхода годного за счет уменьшения окалинообразования и глубины обезуглероженного слоя, образующегося вследствие длительного пребывания металла в зоне высоких температур, улучшение механических свойств готового проката.</p> <p>Применение таких технологий позволяет получить измельченное</p>		

				<p>действительное зерно по сечению проката.</p> <p>Сортовой прокат, полученный по таким технологиям, обладает удовлетворительной свариваемостью, повышенным комплексом технологических и эксплуатационных характеристик (коррозионная стойкость, усталостная прочность и пр.).</p> <p>Снижение температуры нагрева заготовок на 100-200оС, в общем итоге, позволяет уменьшить суммарные затраты энергии на нагрев и прокатку на 25-30%. Количество окалины уменьшается на 0,9%. Глубина обезуглероженного слоя в прокате, полученном из заготовок с пониженными температурами нагрева под прокатку, в 2,5-3 раза меньше, чем у проката, полученного из заготовок с высокими температурами нагрева, согласно традиционным технологическим режимам прокатки.</p> <p>Общая экономия составляет более 5 долл./т</p> <p>Один из вариантов технологии опробован на мелкосортном стане 250-1 ОАО "АрселорМитталКривойРог" при производстве стержневой арматуры №12</p>		
14.	НАУЧНО-	Інститут чорної		Інститут располагает знаниями,		

	<p>ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ПО ДОМЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ</p>	<p>металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a></p>		<p>многолетним опытом исследований и освоения доменных печей, в частности - объемом 3200 м3 Ново-Липецкого металлургического комбината, 2000 м3 и 5000м3ОАО «АрселорМитталКривойРог», 5500м3 АО СЕВЕРСТАЛЬ(Череповец),1500 м3 комбината ЗАПОРОЖСТАЛЬ,2000 м3 Карагандинского металлургического комбината.</p> <p>Кроме того, Институт имеет ряд изобретений, патентов и «ноу-хау» в области исследования, освоения и эксплуатации современных систем загрузки печей шихтовыми материалами, технологии задувки, раздувкипечи и ведения доменной плавки в изменяющихся сырьевых условиях. Разработана математическая модель радиально-окружного распределения шихты в печи.</p> <p>На основеперечисленного, Институтпредлагаетследующиенаучно-технические услуги</p> <p>1. Консультационные услуги по комплексным исследованиям распределения шихтовых материалов на колошнике доменной печи. реконструированной с установкойбесконусного загрузочного устройства, при её загрузке перед</p>		
--	---	---	--	--	--	--

				<p>задувкой.</p> <p>Цель исследований</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Анализ распределения шихтовых материалов и разработка рациональных программ загрузки печи по радиусу и окружности колошника.</li> <li>◆ Сбор данных для адаптации математической модели радиально-окружного распределения шихты.</li> <li>◆ Технологическое обеспечение настройки средств контроля и дополнительной измерительной аппаратуры (зондов, профилемера и т.д.).</li> <li>◆ Формирование заданного профиля засыпи и распределения материалов задувочной шихты.</li> </ul> <p>Исследования включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Определение по окружности колошника границ траекторий потока шихтовых материалов при их загрузке в доменную печь.</li> <li>◆ Исследование влияния величины раскрытия шихтового затвора на поведение материала на лотке.</li> <li>◆ Определение углов откоса материалов на поверхности засыпи и расстояния от гребня до стенки по окружности печи.</li> <li>◆ Измерение уровня и профиля засыпи в ходе загрузки печи,</li> </ul>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>формирование требуемого профиля засыпи при изменении программы загрузки</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Измерение профиля засыпи и определение толщины слоев материалов по 4-м радиусам в цилиндрической части печи.</li> </ul> <p>Исследования деформации исходного профиля поверхности кокса после выгрузки на него порции железосодержащих материалов.</p> <p>2. Консультационные услуги по задувке, раздувке и ведению печи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Подготовка технологической инструкции по задувке, раздувке, ведению плавки и работе оборудования системы загрузки.</li> <li>◆ Сопровождение технологии задувки, раздувки печи и вывода ее на рабочий режим.</li> <li>◆ Расчет задувочной шихты.</li> <li>◆ Разработка и методологическое обоснование программ загрузки печи.</li> </ul> <p>3. Выбор режимов работы оборудования системы загрузки (на основе собственных изобретений, "ноу-хау" и опыта).</p> <p>Выбранные режимы обеспечат:</p> <p>Повышение точности распределения шихтовых материалов в кольцевых зонах колошника.</p> <p>Стабилизацию и управление распределением шихты по окружности</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<p>колошника</p> <p>Требуемую пропускную способность системы загрузки.</p> <p>Повышение стойкости воздушных фурм и футеровки печи при применении в шихте окатышей.</p> <p>Рациональное взаимодействие оборудования шихтоподачи, загрузки, распределения шихты с работой силового электрооборудования, локальных систем дозирования и набора шихты.</p> <p>4. Выполнение расчётов, выбор параметров и режимов (с использованием собственной математической модели на основе результатов проведенных комплексных исследований, описанных выше).</p> <p>◆ Расчёт траекторий движения материала в рабочем пространстве печи с учетом влияния газового потока и определение на этой основе рациональных для данной печи конструктивных параметров и режимов работы распределителя, выбор рабочих углов его наклона.</p> <p>◆ Выбор для данной печи рациональных конструктивных и режимных параметров конусных загрузочных устройств.</p> <p>5. Выполнение экспертиз и экспертных оценок.</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Экспертиза работоспособности элементов тракта и распределителя шихты загрузочного устройства, разработка предложений по снижению их износа и использованию полученных данных для определения и корректировки характера движения потока по трактам, а также уточнения начальных условий движения шихты по распределителю.</li> <li>◆ Экспертная оценка соответствия оборудования системы загрузки требованиям технологии плавки, объёма производства и энергосбережения, разработка предложений по совершенствованию оборудования.</li> </ul>		
15.	Информационно-аналитическая система прогнозирования свойств шлаковых расплавов «SHLAK» (Программное обеспечение)	Институт чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України <a href="mailto:office.isi@nas.gov.ua">office.isi@nas.gov.ua</a>		Компьютерная система прогнозирования свойств шлаковых расплавов (КПС «ШЛАК») предназначена для информационной поддержки научных исследований и технологических разработок в металлургии. Блочная структура позволяет легко адаптировать систему под новые задачи в других предметных областях (например, в физической химии высокотемпературных шлаковых расплавов). В составе КПС «ШЛАК»: собственно системный блок (ядро системы);		

				<p>справочные базы данных «ШЛАК» и «ШЛАКООБРАЗУЮЩИЕ СМЕСИ»; информационно-поисковая подсистема поддержки справочных баз данных; вычислительный комплекс для аналитической обработки числовых массивов;</p> <p>базы моделей для инженерных и технологических расчетов и вычислительных экспериментов.</p> <p>Справочные базы данных построены по документально-фактографическому признаку и включают в себя – базу данных “Шлак” и “Шлакообразующие смеси”.</p> <p>База данных “Шлак”</p> <p>Объем базы – около 300 источников информации с ретроспективой более 50 лет. В базе представлены данные о составе и свойствах более 8500 составов шлаков.</p> <p>Структура документа:</p> <p>Блок 1 содержит сведения о системе и классе шлаков и библиографические данные источников (автор, название, издание, реферат);</p> <p>Блок 2 содержит характеристики агрегата (нагреватель, ячейка, атмосфера, тигель, термопара), образца (состав, шихтовка, гомогенизация, политермичность) и метрологическую информацию (методы измерений, датчики, калибровки,</p>		
--	--	--	--	---	--	--



				<p>погрешности);</p> <p>Блок 3 составляет фактографический материал в форме таблиц о составе и свойствах шлаков (интервал плавления, поверхностное натяжение, плотность, электропроводность, вязкость при различных температурах и др.).</p> <p>Поисковая система позволяет выполнять индексный поиск по любым реквизитам структуры документа и их сочетаниям и может работать как с текстовыми полями, так и с фактографией в виде таблиц.</p> <p>Отображение документа на экран осуществляется полностью или в усеченном виде для любых полей.</p> <p>База содержит паспортизованные численные данные измерений, зачастую не подвергавшиеся предварительным обработкам (сглаживаниям), чтобы исключить искажения, обусловленные ограниченностью теоретических представлений и недостатками концептуального и математического подхода.</p> <p>Использование базы данных «ШЛАК» избавляет исследователя от необходимости проводить длительные, трудоемкие и дорогостоящие эксперименты, ускоряет поиск необходимой информации и позволяет выполнять:</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<ul style="list-style-type: none"><li>– библиографический поиск информации о шлаках;</li><li>– оценку достоверности экспериментальных данных;</li><li>– формирование массивов экспериментальных данных о свойствах шлаков;</li><li>– разработку прогнозных моделей;</li><li>– выбор шлаков по назначению с заданными свойствами.</li></ul> <p>База данных “Шлакообразующие смеси”</p> <p>Предназначена для выбора шлакообразующей смеси (ШОС) при непрерывной разливке стали и разливке в изложницы и позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– получить сведения о химическом составе, свойствах и назначению ШОС;</li></ul> <p>оптимизировать состав и свойства ШОС в изменяющихся шихтовых и технологических условиях разливки различных марок стали в заготовки различного сортамента.</p> <p>Построена по документально-фактографическому признаку. К настоящему времени объем базы составляет 400 источников информации с ретроспективой 30 лет. Структура документа включает: ключевые слова, библиографическую информацию (страна, авторы, название, издание), назначение ШОС, исходное состояние,</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>компонентный состав, химический состав, фракционный состав, свойства (интервал плавления, вязкость при различных температурах, поверхностное натяжение и др.), марка стали, сортамент заготовок, скорость разливки, расход ШОС, достигаемый эффект. Наполнение базы осуществляется текстовым редактором в соответствии со структурой документа. Поля, для которых отсутствует значение, в базу не вводятся, что позволяет сокращать объем хранимой информации.</p> <p>База моделей</p> <p>Предназначена для систематизации и обобщения экспериментальных данных о свойствах шлаков путем ввода комплекса интегральных параметров, характеризующих структуру шлаков, в связь между составом и свойствами.</p> <p>Включает в себя модели для расчета:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– интегральных критериев, характеризующих структуру шлаков;</li><li>– вязкости шлаков и шлакообразующих смесей при различных температурах;</li><li>– температурного интервала плавления шлаков;</li><li>– поверхностного натяжения, плотности, электропроводности шлаков при различных температурах.</li></ul> <p>Модели для расчета свойств шлаков</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<p>получены для оксидных систем различного технологического назначения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– доменных шлаков обычных, высокоглиноземистых, высокомагнезиальных, титансодержащих;</li><li>– конвертерных шлаков;</li><li>– рафинировочных шлаков;</li><li>– шлаков ферросплавного производства;</li><li>– шлакообразующих смесей фторсодержащих и бесфтористых для разливки сталей;</li><li>– стеклосмазок для горячей обработки металлов давлением;</li><li>– расплавов горных пород, бетонов.</li></ul>		
--	--	--	--	---	--	--