

ИННОВАЦИОННЫЙ ПРОРЫВ
уральский рынок
МЕТАЛЛОВ

www.urm.ru

№ 5-6 (158-159)

Май-июнь 2011 г.

Навстречу
ИННОПРОМу-2011

ТПП РФ и
Уральская ТПП –
одни цели

Не догонять,
а опережать!

Председатель
совета директоров
ОАО «Магнитогорский
металлургический комбинат»

Виктор РАШНИКОВ:

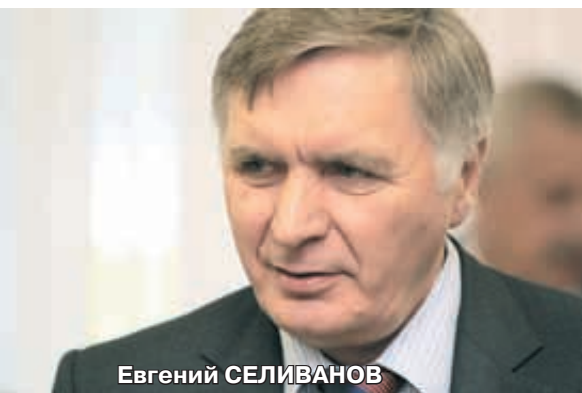
**«Курс прежний,
задачи – новые»**



НЕ ДОГОНЯТЬ, А ОПЕРЕЖАТЬ

За последние 15 лет российские металлургические компании инвестировали миллиарды долларов в обновление производства. Сегодня основные технологические процессы уже соответствуют мировым стандартам. Для сохранения и усиления конкурентных преимуществ надо работать на опережение, а для этого требуется создание Технико-внедренческого центра (ТВЦ) металлургии и тяжелого машиностроения, который будет координировать работу всех участников инновационного процесса.

К такому выводу пришли участники научно-практической конференции по проблемам и перспективам развития металлургии и машиностроения, которая состоялась 16-17 июня в Екатеринбурге. Среди ее организаторов – Научный совет по металлургии и металловедению Российской академии наук, правительство Свердловской области, Свердловский областной совет промышленников и предпринимателей (СОСПП), Институт металлургии УрО РАН (ИМЕТ УрО РАН).



Евгений СЕЛИВАНОВ

ТРЕБУЮТСЯ КОМПЛЕКСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В первый день конференции ученые и производственники обсудили накопившиеся проблемы на специализированных секциях. Их итоги руководители секций огласили в ходе пленарного заседания.

В секции совершенствования технологий и оборудования цветной металлургии доклады представили предприятия УГМК, ВСМПО-Ависма, комбинат «Уфалейникель», завод Уралредмет, КМЭЗ, УрФУ и ЮУрГУ, академические институты и малые инновационные предприятия. По оценке ведущего секции **Евгения Селиванова, директора ИМЕТ УрО РАН**, предприятия отрасли сегодня продолжают коренную

реконструкцию с целью создания современного эффективного и экологически безопасного производства. В частности, на СУМЗе в результате внедрения современных технологий резко снижены выбросы в атмосферу сернистого ангидрида, с 55 тыс. т до 5 тыс. т в год.

На секции обсуждались новые перспективные технологии, в их числе модератор отметил следующие. Переработка уловленных фильтрами пыли сталеплавильного процесса с извлечением цинка. Расширение производства кадмия и цинка на ЧМК. Использование печей постоянного тока для производства ферроникеля. Новые сплавы и лигатуры для повышения качества металла.

УГМК и другие холдинги инвестируют в реконструкцию десятки миллиардов рублей в год. Но для внедрения инноваций производственникам требуется полный набор услуг – НИОКР, проект, комплектация и шеф-монтаж на строительстве. Сегодня ни одна организация в российском металлургическом комплексе не может предложить такой комплект. Достаточно много интересных НИР, которые предлагают решение отдельных проблем, а требуются комплексные технологии. В частности, есть варианты технологий по извлечению скандия из красных шламов, но нет технологии полной переработки и безопасной утилизации этих отходов



алюминиевого производства. Чтобышить отдельные инновационные фрагменты в единую ткань, требуется объединение усилий ученых и производителей. При таком подходе российские НИР будут гораздо более востребованы у отечественных металлургов, которые пока предпочитают покатать западные комплексные технологии.

Секция рекомендует чаще проводить региональные конференции и семинары для решения более узких конкретных задач, чтобы избежать дублирования исследований. Необходимо также восстановление опытно-промышленной базы для проверки технологий с финансированием через федеральные целевые программы. Для уральской металлургии особенно важно создание технологий по переработке техногенных отходов и хвостов обогащения, которые становятся серьезной экологической проблемой.

ИННОВАЦИИ ШИРОКОГО СПЕКТРА

На секции по совершенствованию технологий черной металлургии было представлено 39 докладов самого широкого спектра – от подготовки сырья до производства ферросплавов. **Олег Шешуков, ученый секретарь конференции**, среди особенно интересных сообщений отметил доклады ЦНИИчермет им. Байкова – по переработке титансодержащего сырья с извлечением пигментов и металлизированного продукта; доклады ИМЕТ по автоматизации расчетов доменных процессов, а также по оценке хода процесса внепечной обработки по параметрам электрического режима, что позволяет улучшить качество стали и экономить энергоресурсы. Несколько докладов Уральского института металлов (УИИМ) были посвящены повышению стойкости футеровок с использованием магнезиальных материалов.

Заинтересовала собравшихся также совместная работа ИМЕТ УрО РАН с Химико-технологическим институтом им. Ж. Абишева (Казахстан) по использованию боратов как в доменном производстве для повышения качества агломерата, так и в производстве



Олег Шешуков



ферросплавов для легирования стали. Отдельно казахстанские коллеги доложили о своих работах в области производства ферросплавов, в частности, ферросиликоалюминия, особо чистого по содержанию кислорода. На эту технологию оформляется лицензионное соглашение.

Отдельно стоит отметить доклад компании «Комтерм» по созданию современного печного оборудования постоянного и переменного тока, индукционного и вакуумного, а также доклад МЕТПРОМа по использованию пылегазопылевого топлива и его перспектив. Обсуждались также перспективы обработки большого слитка ЭШП (электрошлаковый переплав). Отраслевая наука в черной металлургии не стоит на месте, ей есть что предложить производству.

ВЕРНУТЬ КЛЮЧЕВУЮ РОЛЬ ПРОЕКТИРОВЩИКУ

На секции по отраслевой интеграции было зарегистрировано около 40 участников со всей страны, представлено 19 докладов. В частности, Институт машиноведения УрО РАН доложил об интеллектуальных САПР процессовковки на молотах, который позволяет за считанные минуты выполнять работу целой смены кузнецов. Был сделан также ряд других интересных сообщений.

По оценке Сергея Телегина, технического директора института «Уралгипромет», российским проектировщикам и машиностроителям вполне по силам самостоятельно вести модернизацию отечественной металлургии. Лишнее подтверждение этому тезису – опыт проектирования и строительства Ярцевского металлургического минизавода в

Смоленской области. По заказу правительства Москвы основное технологическое оборудование, в том числе современный литейно-прокатный модуль, для него разработали и поставили российские предприятия, в том числе ВНИИметмаш. Сегодня этот завод, пущенный в 2008 году, производит из лома 200 тыс. т строительной арматуры для Центрального региона.

В интеграции металлургии и машиностроения необходимо повысить роль проектировщика, которая сегодня незаслуженно понижена до привязки к местности уже закупленного импортного оборудования. Раньше проектировщики получили заказ от правительства, вместе с НИИ выбирали необходимую технологию, давали техзадания машиностроителям, которые изготавливали оборудование, затем разрабатывали проект. Сегодня ничего этого нет. Грамотных проектировщиков катастрофически не хватает. Одни, убеленные сединами, имеют огромный опыт, но не умеют пользоваться современными трехмерными программами формата 3D. Другие, юные, владеют компьютерными технологиями, но им не хватает опыта. Уралгипромет добился, чтобы Минобр РФ ввел специальность проектировщика в УрФУ, идет набор групп студентов-проектировщиков. Таким образом, есть надежда на преодоление разрыва между поколениями.

В последние годы государство самоустранилось от сферы интеграции металлургии и машиностроения. Для его финансирования требуются миллиарды рублей инвестиций. Но и отдача будет гораздо большей, чем при инвестировании в Олимпиаду или футбольный чемпионат.

НЕТ ПРОРОКА В СВОЕМ ОТЕЧЕСТВЕ

На секции утилизации техногенных образований было сделано 11 докладов, выступили 24 специалиста из ВУХИН, Уралмеханобр, СУМЗ, Уралгипромеца, Метзавода Серова, СТЗ, НСММЗ, УИМ и ИМЕТ.

Леонид Смирнов, гендиректор Уральского института металлов (УИМ), член-корреспондент РАН, привел интересный пример судьбы отечественной установки барабанного типа для переработки доменных,



Леонид СМИРНОВ

электросталеплавильных и конвертерных шлаков. Эту установку специалисты УИМ разработали еще лет 15 назад, российские металлурги ею не особенно заинтересовались, и УИМ продал лицензию крупнейшему китайскому комбинату BAOSTEEL. Сегодня, по истечению, 10-летнего лицензионного срока, китайский комбинат тиражирует установку и успешно продает ее как внутри Китая, так и в третьи страны. «Не удивлюсь, если и в Россию будут предлагать». Вот так – в своем отечестве нет пророка, требуется зарубежная упаковка.

На секции, по мнению Смирнова, прозвучали интересные сообщения по утилизации замасленной окалины вместе с красными шлаками с получением чугуна. Большой интерес представляет тема утилизации мелкодисперсных материалов, были представлены интересные разработки валковых прессов, которые по некоторым параметрам превосходят зарубежное оборудование. Было предложено использовать шлаки и отходы различных техпроцессов в качестве сырья для изготовления эмалей.

А эмалирование металла как защитное покрытие сегодня востребовано во многих отраслях, и особенно – в трубной.

ИМИТАЦИЯ ИННОВАЦИЙ

На секции защиты интеллектуальной собственности было представлено 9 докладов, обсуждены важнейшие направления. По мнению Александра Таркина, директора Института экономики УрО РАН, защита интеллектуальной собственности уральских инновационных разработок отстает от тех стандартов, которые достигнуты на западе. Надо совершенствовать правовую базу внедрения инноваций, научиться делать на этом бизнес, превращать их в деньги. По оценке **Владимира Лопатина, директора Республиканского НИИ интеллектуальной собственности (РНИИС),** за последние десять лет разговоров об инновационной деятельности в стране сложилась система инновационной имитации с топтанием на месте. В итоге импортозависимость растет, хотя в науку государство ежегодно вкладывает около 300 млрд рублей бюджетных средств. Проблема в том, что до науки доходит лишь половина, остальное оседает в карманах чиновников. Они определяют потребности в разработках для промышленности, но о промышленности имеют слабое представление. Идет финансирование разработок, которые, по большому счету, не нужны реальному бизнесу, о которых реальный бизнес и не догадывается.

Ситуация «порочного круга», ведет к тому, что реальный бизнес для своих потребностей модернизации покупает импортные разработки и таким образом «сидит на иглу» техобслуживания оборудования, станков, технологий и т. д.



Владимир ЛОПАТИН

Сегодня вопрос технологической модернизации – вопрос выживания страны, об этом уже заявлял высшее руководство страны. Требуется смычка между определением потребностей реального сектора экономики для модернизации и возможностями, которые имеет национальная фундаментальная, отраслевая, вузовская наука.

По мнению Лопатина, механизм для изменения такого положения дел в России есть. Права на интеллектуальную собственность – надежно закрепленная российским законом категория. А значит, их можно отчуждать, продавать, сдавать, условно говоря, в лизинг, в аренду – одним словом, коммерциализировать. И технология, разработанная в РНИИС, позволяет это сделать владельцу

По данным министерства промышленности и науки Свердловской области, на ближайшие десять лет в уральской металлургии запланирована реализация целого ряда крупных инвестиционных проектов. Компания «ЕвразГруп» С.А. реализует проект освоения Собственно-Качканарского месторождения титаномагнетитовых руд. Запасы железных титаномагнетитовых руд составляют более 3 миллиардов тонн и способны обеспечить работу ГОКа и сырьевую независимость НТМК еще более чем на 100 лет. Ведется строительство шахты Черемуховская-Глубокая в ОАО «Севералбокситруда», проект строительства рассчитан на три года. Его реализация сохранит существующие объемы поставки сырья на алюминиевые заводы Урала более чем на 30 лет. ОАО «Уральский трубный завод» намерен приступить к строительству комплекса по выпуску горячекатаной рулонной стали мощностью 1,5 млн т/год с окончанием строительства в 2014 году. В 2011 году завершится техническое обновление рельсобалочного цеха НТМК, которое повысит эксплуатационную стойкость рельсов с 500 млн до 1 млрд тонн брутто. Строительство установки вдувания пылеугольного топлива в доменном производстве позволит снизить расход кокса с 380 до 300 кг/т чугуна, кислорода с 88 до 65 куб. м/т чугуна. На Северском трубном заводе продолжается строительство непрерывного стана, пуск которого намечен на 2013 год, аналогичный стан на ПНТЗ должен заработать в 2014 году. Комбинат «Уралэлектромедь» планирует в 2011 году завершить строительство первой очереди нового цеха электролиза меди, что увеличит производственные мощности на 150 тыс. т в год. Каменск-Уральский металлургический завод (КУМЗ) готовится к выпуску полых прессованных панелей для пассажирских вагонов.

результатов интеллектуальной деятельности (ученому, изобретателю, разработчику технологии или владельцу ноу-хау).

Методический комплекс документов (МКД) и Учебно-методический комплекс документов (УМКД) позволяет вузам, научным учреждениям и другим организациям самостоятельно и в короткие сроки оформить свою интеллектуальную собственность и немедленно ввести ее в оборот, в том числе внести в уставной капитал малых инновационных предприятий в рамках реализации инновационного потенциала закона № 217 ФЗ. Комплекс документов уже приобрели и внедрили ряд государственных университетов и научных учреждений в Поволжье, на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке, а также в оптовом порядке – ряд субъектов РФ.

СДЕЛАНО МНОГОЕ, НО НЕДОСТАТОЧНО

За последние 15 лет в российской металлургии реализован целый ряд крупных проектов коренной модерниза-



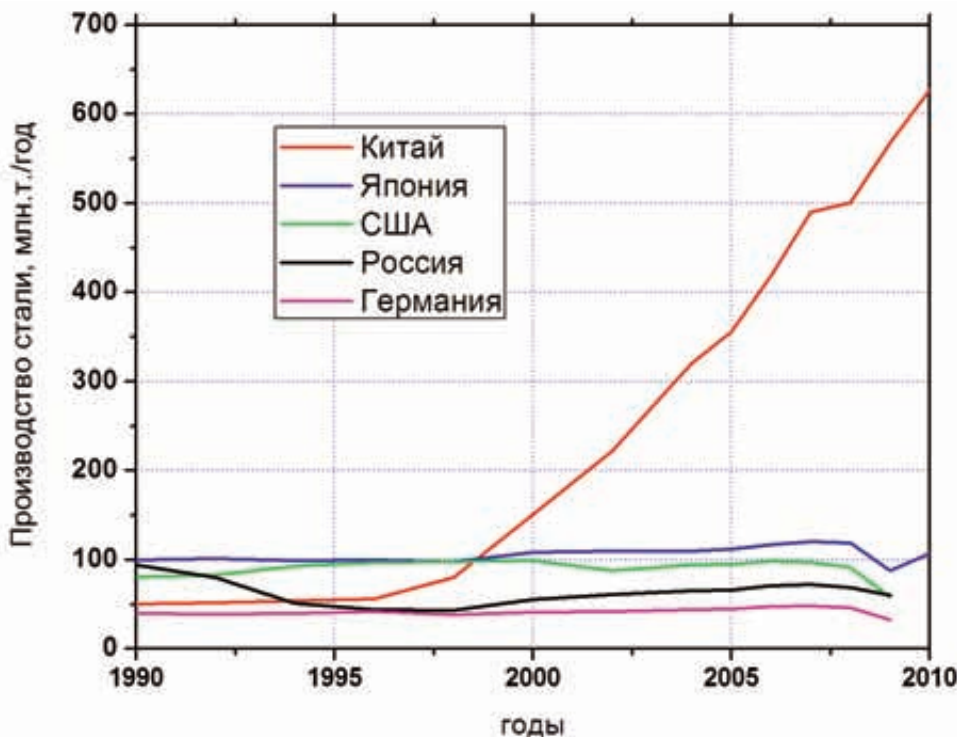
Леопольд ЛЕОНТЬЕВ

ции производства.

Реконструкция снизила накопившийся износ основных фондов в отрасли с 53% в 2000 году до 43% в 2008. Но и этот уровень на общемировом фоне слишком высок. В странах ЕС средняя величина удельных вложений в развитие и модернизацию оборудования составляет около 50\$ на тонну стали. В России – менее 19\$/т. (И только в трубной отрасли – 50\$/т.) Отрасль в целом довольно быстро преодолела последствия мирового кризиса. Однако большая часть производимого в нашей стране металла по-прежнему экспортируется, спрос внутри страны по-прежнему невысок.

По оценке **Леопольда Леонтьева, академика РАН, руководителя Научного совета по металлургии и**

Динамика выплавки стали в мире



Динамика производства стали в мире

Страны	1989	2005	2006	2007	2008	2009
1. Китай	55,2	355,8	418,8	489,6	500,3	567,8
2. Япония	100	112,2	116,5	120,2	118,7	87,5
3. Россия	90,25	66,1	70,6	72,2	68,5	59,9
4. США	85	94,9	98,5	97,2	91,4	58,1
5. Индия		40,9	44	53,1	55,1	56,6
6. Южная Корея		47,8	48,4	51,4	53,6	48,6
7. Германия	42	44,5	47,2	48,5	45,8	32,7
8. Украина		38,6	40,8	42,8	37,3	29,1
9. Бразилия		31,6	30,9	33,8	33,7	26,5
10. Турция		20,9	23,3	25,7	26,8	25,3
11. Италия		29,4	31,6	32,0	30,5	22,1

металловедению РАН (Москва), в 2009 году российская металлургия экспортировала около 28 млн т черного проката, за десять лет этот показатель мало изменился. (В 1999–02 годах экспорт черных металлов из РФ составлял до 30 млн т в год, 55% от общих объемов производства). Российские предприятия черной металлургии сегодня практически вытеснены с рынка высокотехнологичной металлургической продукции. Основу российского металлургического экспорта (более 60%) составляют сырье и полуфабрикаты (руда, лом, кокс, чугун, слитки, заготовки, слябы).

Наиболее сильно за годы преобразований экономики пострадало производство специальных сталей, которые во многом определяют технологический прогресс и безопасность любого государства. Стратегически важное производство нержавеющей стали за 20 лет упало на порядок. В 1990 году производство нержавеющей стали в России составляло 826 тыс. т, к 2009 году не превышало 110 тыс. т. Внутренние потребности России составляют до 225 тыс. т и почти наполовину удовлетворяются за счет импорта нержавеющей стали. Главная причина – отсутствие сформированной потребности в высокотехнологичных продуктах внутри страны среди предприятий машиностроения, ВПК и авиапрома. Среди важнейших причин кризиса и спада в этой подотрасли – отсутствие ориентации государства на стимулирование инноваций в металлургии и ошибочная переориентация финансовых ресурсов на сырьевой сектор экономики, который так и не стал катализатором развития смежных отраслей.

Российский машиностроительный комплекс находится в упадке и создает сейчас не более 3% ВВП, а общая доля машиностроения в выпуске промышленной продукции в России с 2005 года



Александр ПЕТРОВ

составляет менее 20%. Доля машиностроительной продукции сейчас в экспорте из России не превышает 5%. Для сравнения: доля машиностроения в выпуске промышленной продукции Китая составляет 40%, США – 46%, в Англии 39,6%, Германии – 53,6%.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ГОЛОД

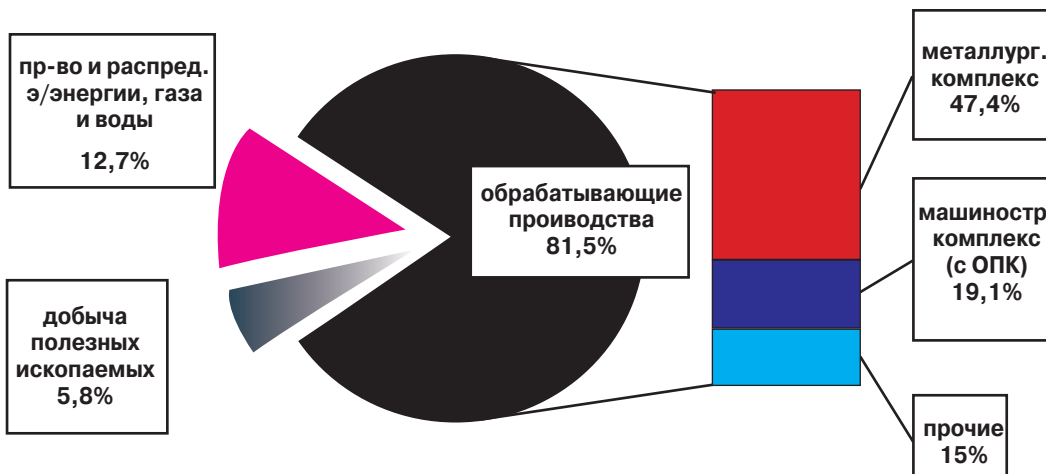
Сегодня российские металлургические предприятия испытывают острую потребность в современных технологиях, в модернизации производства и повышении конкурентоспособности продукции. Главная проблема в том, что нарушена логика инновационного развития черной металлургии. Государство практически прекратило централизованно финансировать отраслевую науку, переложив эту обязанность на предприятия отрасли, а они снизили затраты на научные исследования в десятки раз. Это связано с преимущественной ориентацией отрасли на экспорт продукции первых переделов. Численность

сотрудников отраслевых институтов сократилось в десятки раз, приборная и лабораторная база устарели. Некоторые институты умерли, другие выживают только за счет мелких контрактов и аренды собственных помещений. Средний возраст сотрудников научных институтов отрасли сейчас значительно выше пенсионного. Практически потеряно среднее поколение научных работников и преподавателей в науке и в высшем образовании, что уже в ближайшие 3–5 лет может сделать деградацию металлургической науки необратимой.

По мнению Леонтьева, закупка технологий за рубежом без собственных затрат на НИОКР обрекает отечественную промышленность на бесконечное отставание и вторые роли. Импортозависимость за последние 15 лет давно превысила критический уровень и составляет более 90%. При таком развитии событий российская черная металлургия вряд ли сможет составить конкуренцию ведущим металлургическим производствам на внешнем рынке. Ситуация может значительно осложниться после вступления России в ВТО. В обозримой перспективе мало кто из российских производителей стальной продукции сможет противостоять наступлению китайских компаний с их современными заводами, огромными объемами, низкой себестоимостью продукции.

Доля использования оборудования, произведенного российскими предприятиями для реализации инвестиционных проектов (строительство новых объектов, модернизация действующих) в металлургии катастрофически мала и составляет лишь около 5%. Зачастую используются отечественные разработки (непрерывная разливка стали, кислородно-конвертерное производство стали и другие), а оборудование изготавливают и поставляют на Урал

СТРУКТУРА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

МЕТАЛЛУРГИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
В РОССИЙСКОМ И ОБЩЕМИРОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Наименование показателей	Значение показателей
Доля предприятий Свердловской области в общероссийском объеме производства:	
- стали	10,2 %
- готового проката	11,3 %
- стальных труб	26,0 %
- меди рафинированной	38,0 %
- титановая продукция	практически 100% (27% мирового рынка)
Место Свердловской области в общемировом производстве:	
- глинозема	10
- алюминия	9

известные зарубежные фирмы. Отечественный бизнес не заинтересован в участии в разработках технологий и продукции. Среди причин – отсутствие госзаказа на НИОКР в области металлургии и тяжелого машиностроения и льгот по налогообложению для софинансирования таких исследований и разработок.

ВЫХОД ЕСТЬ

Единственным выходом из создавшейся ситуации может стать создание объективных условий для возрождения инновационной среды развития, необходимой для перехода российской металлургической промышленности на новые, прогрессивные технологии производства при активном вмешательстве и поддержке государственных структур и срочном внесении изменений в российское законодательство. Одним из наиболее эффективных решений может быть интеграция усилий академической и вузовской науки в рамках поддержанных госфинансированием целевых программ.

Стратегия социально-экономического развития Свердловской области до 2020 года предполагает, что доля инноваций в выпуске промышленной продукции должна возрасти до 35%, доля промышленных инновационных предприятий – до 40–50%. По мнению **Александра Петрова, министра промышленности и науки Свердловской области**, параллельно с модернизацией необходимо создавать инфраструктуру инновационной экономики. Нужны федеральные и региональные законы о промышленной политике, об инновационном развитии, о технопарках и другие нормативные акты, позволяющие всем работать и действовать в одном поле закона.

И многое в этом направлении в Свердловской области делается. В частности, облдума одобрила проект регионального закона «О государственной поддержке субъектов инновационной

деятельности». Готовится к внесению в Областную думу проект закона об инновационной структуре Свердловской области (технопарки, кластеры и т.д.). Инновационные центры, формируемые по отраслям промышленности и науки должны выступать в роли структурирующих систем, которые направляют ученых и разработчиков в нужное русло для ре-



шения задач рыночной экономики. Создание инфраструктуры позволит существенно повысить эффективность федеральных и региональных инвестиционных программ, гармонизировать инвестиционную политику по модернизации горно-металлургического комплекса, а также способствовать созданию импортозамещающего технологического оборота.

Первым положительным сдвигом в направлении возрождения металлургии явилось решение правительства РФ о создании в Екатеринбурге

«Технико-внедренческого центра металлургии и тяжелого машиностроения» (ТВЦ). Этот центр будет формироваться на принципах инновационного инжинирингового внедренческого кластера; среди его будущих участников – шесть профильных академических институтов, более 20 отраслевых научно-исследовательских институтов и про-

ектных организаций страны, три вуза Москвы и Екатеринбурга. По его словам, основная цель ТВЦ – определение стратегии развития как металлургической отрасли в целом, так и в разрезе отдельных крупных предприятий. Для этого обобщается научный потенциал, направленный на инновационное развитие металлургии и тяжелого машиностроения. Министр Петров пригласил промышленные предприятия активнее размещать заказы на разработку новых технологий в этом центре.

...Очевидно, что путь экстенсивного развития российской промышленности, ориентированный на первичную переработку сырья и экспорт продукции первых переделов уже продемонстрировал свою полную несостоятельность. Металлургическая отрасль должна быть серьезно переориентирована на внутреннего потребителя, с обеспечением устойчивого роста в машиностроении, строительстве, оборонной, перерабатывающей промышленности. Государство просто обязано вести более активную политику регулирования, в первую очередь через создание госзаказа, обеспеченного соответствующим финансированием и жестким протекционизмом. На этой основе могут быть созданы новые точки роста для модернизации металлургической отрасли с использованием потенциала отечественного машиностроения.



На конференции по перспективам развития уральской металлургии и машиностроения в Екатеринбурге ряд интересных докладов на тему ферросплавов сделали представители отраслевых НИИ Казахстана.

В частности, М. Толымбеков (Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева, (ХМИ) г. Караганда) рассказал о новых технологиях выплавки ферросиликоалюминия (ФСА). По его словам, истощение запасов высококачественного первичного рудного сырья (кварцитов, бокситов), тенденция роста стоимости кокса и т.д. предполагает комплексный подход в

количестве шлака не превышает 3–5% от веса сплава. Основная область использования ферросиликоалюминия относится к сталеплавному переделу, где он применяется в качестве заменителя традиционных ферросилиция марки ФС 65 и металлического алюминия. Целесообразность этой замены вытекает из экономической эффективности при использовании комплексного сплава по сравнению с традиционным способом раскисления низколегированных и спокойных марок стали, а также улучшением качественных характеристик стальной продукции за счет снижения в 1,5–2 раза количества неметаллических включений. Еще одно выгодное направление – использование высокомарочных

ФС45А10 до ФС65А20 из углистых пород Экибастузского бассейна, обеспечивающих легкоуправляемый ровный ход печных агрегатов с высокими технико-экономическими показателями.

Одновременно для определения рынка сбыта, а также облегчения внедрения этого сплава в сталеплавильных производствах и согласования с ними технических условий на все марки ферросплавов, практически весь объем полученных сплавов был испытан на различных металлургических и литейных производствах при раскислении сталей марок 10СП, 3СП, 20ГЮТ и литейных марок с полной заменой ферросилиция и со снижением (в некоторых случаях исключением) расхода вторичного алюминия, соответственно, на 90, 120 и 200 кг на плавку с улучшением качества стали по содержанию вредных примесей за счет равномерного распределения неметаллических включений и снижению их размеров.

С целью подтверждения ранее полученных результатов в 2010 году были проведены дополнительные испытания ФСА марок ФС45А15 и ФС65А20 на различных сталеплавильных заводах Казахстана, России и Турции.

Партия сплава ФСА в количестве 20 тонн поставлена в Турцию г. Измет на завод Cholakoglu metalrgi и испытана при выплавке стали в электропечи (ДСП) емкостью 300 тонн производства «Siemens-FAI-Fuks». Проведено 30 плавки стали типа А400, А500, GR40, GR50. При этом полностью заменили ферросилиций марки ФС65 (6,6 кг на тонну стали) и алюминий (0,3 кг на тонну стали), ранее подаваемые для снижения активности кислорода. Финишные данные по активности кислорода перед разливкой на МНЛЗ так же, как и на АО «Арселор-Миттал Темиртау» достигали 0,5 ppm.

В связи с увеличением потребности в ФСА правительство Казахстана приняло решение о строительстве ферросплавного завода в Экибастузском регионе с государственным участием. В условиях нового завода планируется задействовать 6 руднотермических печей, ввод которых будет осуществляться поэтапно. Первые 2 печи будут китайского производства с мощностью трансформатора 12,5 МВА (изготовитель «SINOSI GRROUP») и производительностью до 15 тыс. тонн сплава в год.

Группа разработчиков ХМИ им. Ж. Абишева (Е. Мухамбетгалеев, С. Байсанов, М. Толымбеков и А. Байсанов) представила доклад об особенностях технологии получения нового комплексного ферросплава – алюмосиликомарганца.

В настоящее время международные стандарты качества требуют обязательную обработку специальных и нержавеющих марок сталей высокоэффективными ферросплавами. Основным методом



использовании минерального сырья и продуктов угледобычи. Вовлечение в металлургический передел отходов угледобычи – одно из перспективных направлений по организации производства комплексных кремниевых и кремнеалюминиевых сплавов, основанных на электротермии высокозольных углистых пород. Технология выплавки ферросиликоалюминия (ФСА) предполагает использование высокозольных углетоходов с незначительными добавками кварцита без применения кокса. Процесс восстановления кремнезема и глинозема обеспечивается углеродом углистой породы. Отвальные углистые породы с зольностью 50–60% являются уникальным материалом и представляют собой природную смесь оксидов кремния, алюминия и углерода.

Выплавка сплава производится в руднотермических электропечах с постоянной загрузкой шихтовых материалов и периодическим выпуском продуктов плавки – сплава и шлака, причем

сортов ФСА для металлургического производства средне-, низкоуглеродистых марок феррохрома, ферромарганца, феррованадия, ферротитана. Разработанная технология выплавки ФСА, основанная на использовании техногенных высокозольных углетоходов с добавками кварцита без применения кокса, освоена в руднотермических электропечах и внедрена в промышленное производство.

Полученные данные позволили в корне пересмотреть все технологические подходы к процессу получения ферросиликоалюминия в руднотермических печах. Практически все испытания на Аксуском (электропечь мощностью 1,2 МВА), Актюбинском (печь – 4,5 МВА) ферросплавном и на Уральском алюминиевом (печь – 7 МВА) заводах в 1990–1996 гг. проводились с учетом этих данных. В результате установлены основные технологические параметры и приемы осуществления процесса получения практически всего сортамента ФСА от марок

воздействия на качество сталей и чугунов остается обработка жидкого металла в ковше ферросплавами с целью его лигирования, модифицирования и раскисления. Наиболее перспективны для этих целей – комплексные сплавы. Так как практически основная масса сталеплавильной продукции раскисляется и лигируется кремнием, алюминием и марганцем, то актуально получение комплексных сплавов.

Разработана технология выплавки кремний-алюминий-марганецсодержащего сплава, которая заключается в

совместной электротермии марганцевой руды и высокозольного угля, в качестве восстановителя, без использования дорогостоящего кокса. Марганцевая руда использовалась как нейтрализатор избыточного количества углерода, а процесс выплавки осуществлялся безшлаковым способом. Алюмосиликомарганец оптимизирует состав шихты, для его получения используются дешевые нетрадиционные материалы с получением заданного состава сплава. При этом сплав должен был полностью исключать явление его рассыпания при охлаждении и кристаллизации.

Поставленная цель достигается тем, что шихта для выплавки алюмосиликомарганца в руднотермической печи содержит кварцит и высокозольный уголь Карагандинского угольного бассейна, зольностью более 50%, и марганцевую руду месторождения Западный Камыс. По технологии получения сплава алюмосиликомарганца можно использовать высококремнеземистые марганцевые руды, некондиционные по содержанию марганца (20–25%), которые непригодны для получения стандартных марок ферросиликомарганца и тем более ферромарганца.

Хорст Линн, руководитель компании Linn High Term (Германия) рассказал на конференции о новых видах оборудования, которое позволяет получать высокоточные отливки из титана и титановых сплавов, обходиться без последующей механообработки.

По его словам, титан и его сплавы, благодаря уникальному сочетанию физических и химических свойств широко используются в авиакосмическом комплексе, в частности, для изготовления деталей авиадвигателей и лопаток турбин. Однако высокая стоимость производства изделий из титановых сплавов сдерживает их использование в конструкциях обычных механизмов. Титановые сплавы с трудом подвергаются механообработке, поэтому актуально получение высокоточных заготовок. Компания Linn High Term совместно с ACCesS e. V. и институтом RWTH Aachen разработала и производит установки прецизионного литья титана и его сплавов. Технология позволяет получать отливки с толщиной стенки от 0,1 мм с очень хорошим качеством поверхности, в том числе деталей сложной конфигурации, которые не могут быть произведены другими методами. Готовые литые детали требуют минимальной механообработки и могут почти сразу использоваться по назначению. В частности, можно полностью исключить крайне сложную механообработку тонкостенных частей колес турбонагревателя и лопаток турбины.

Прецизионное литье с использованием центробежных литейных модулей значительно превосходит обычные методы в отношении плотности материала и качества заполнения формы. В компактных комбинированных установках можно производить точные отливки в вакууме или атмосфере инертного газа без значительных материальных затрат.

Компания Linn High Term производит широкий спектр установок – от маленьких, с максимальной массой плавки 40 г, до установок SuperCast с массой выплавляемого сплава до 3,5 кг. В таких



Хорст ЛИНН

установках возможно литье как в металлических, так и в керамических литейные формы по выплавляемым моделям. Размеры деталей – от 1 до 300 мм. Компания производит также печи для выплавки моделей, нагревательные печи и печи для термической обработки отливок. Для производства отливок из интерметаллидных титановых сплавов, например, титана и алюминия, возможно использование автоматической линии, в составе которой объединены нагревательные печи, печи термообработки и устройство центробежного литья.

Если конфигурация отливок сложная и существует опасность коробления или

растрескивания керамической формы в процессе вытопки модельного состава и при заливке, то готовые модельные блоки, покрытые огнеупорной коркой, помещают в специальные контейнеры из жаропрочного сплава и засыпают специальным огнеупорным наполнителем. Хотя в большинстве случаев это не требуется. Вытопка модельного состава производится при температурах от 40 до 300 градусов, с последующим обжигом формы при температурах свыше 900 градусов, в зависимости от керамики.

Во время литья специальный двигатель вращает разливочный рычаг и обеспечивает точно заданное ускорение расплава, что позволяет задавать параметры разливки. В зависимости от конфигурации отливки и толщины ее стенки конечную скорость вращения разливочного рычага можно плавно регулировать от 0 до 300 оборотов в минуту при помощи двигателя с частотным преобразователем. На основании результатов моделирования была разработана серия плавильных тиглей для широкого диапазона использования, они входят в состав вспомогательного оборудования.

Установки SuperCast оснащены современным контроллером Siemens S7 – PLC с предустановленными программами литья. Цикл плавки и литья может быть проведен в ручном или автоматическом режиме, поэтому процессы вакуумирования, продувки инертным газом, плавки и центробежного литья могут выполняться системой независимо.

Таким образом, индукционные установки центробежного литья позволяют реализовать экономичную технологию получения сложных высокоточных отливок из титана и титановых сплавов. Плавильно-заливочные установки центробежного литья Linn High Term позволяют изготавливать как мелкие, так и крупные детали в единичном и серийном масштабе. Среди покупателей этого европейского оборудования в России как отраслевые институты и вузы, так и промышленные предприятия.