



С 24 по 27 мая 2010 г. в московском ЦВК «Экспоцентр» проводились международные промышленные выставки «Металлургия. Литмаш '2010», «Трубы. Россия '2010» и «Алюминий/Цветмет '2010». Организаторами этих мероприятий выступили фирма Messe Dusseldorf GmbH (Германия), ООО «Мессе Дюссельдорф Москва», ЗАО «Металл-Экспо» при поддержке других организаций. В выставках приняли участие предприятия и компании не только из России и стран СНГ (Беларуси, Украины, Казахстана и др.), но и многие фирмы из Германии, Италии, Китая, Австрии, Канады и других стран.

В современной России металлургия играет важнейшую стержневую роль, обеспечивая все остальные отрасли своей продукцией. Но сегодняшняя металлургия — это не только сталь, чугун, ферросплавы, раскислители, легирующие элементы и цветные металлы, литье, поковки и т. д. Именно она сегодня в значительной мере определяет прогресс и возможности России в таких важнейших областях, как оборона, авиационная, ракетно-космическая и атомная промышленность, твердотельная электроника и другие отрасли, которым металлургия (вместе с другими специалистами) поставляют свою продукцию. Среди последней — металлический уран и другие расщепляющиеся элементы,

ядерный графит и другие замедлители нейтронов, монокристаллические особо чистые германий, кремний и другие полупроводниковые соединения.

Кроме того, металлургия дает российской промышленности высокотемпературные и жаропрочные сплавы на никелевой и титановой основе для газотурбинных и реактивных двигателей, композиционные материалы для ракетно-космической промышленности, синтетические алмазы и другие сверхтвердые материалы, циркониевые сплавы для оболочек «сердца» атомных реакторов — тепловыделяющих элементов (ТВЭЛов) и многое, очень многое другое. Металлургия России сегодня, наряду с отраслями энергетического комплекса, вносит свой достойный вклад в пополнение валютных резервов страны.

Важнейшую роль металлургии отражают и масштабы нынешних отраслевых форумов. Так, выставка «Металлургия. Литмаш '2010», например, была представлена 13 разделами, тематика которых охватывала, в частности, металлургические предприятия, агрегаты и прокатные станы; технологию термообработки; оборудование для литья; листовый прокат и др. Это одна из ключевых отраслевых выставок, актуальность и значимость которой подтверждаются большим числом участников и посетителей-специа-

листов. В этом году в форумах приняли участие свыше 300 компаний-экспонентов, а число заинтересованных посетителей составило около 8, 5 тыс. человек.

Металлургическое производство и его продукция

На выставке были представлены крупнейшие мировые многопрофильные фирмы, обеспечивающие создание целых заводов и производств с новейшей технологией и современным оборудованием. Например, фирма Siemens VAI (Австрия) предлагает весь спектр **технологий и оборудования для выплавки электростали** на печах переменного и постоянного тока, установок непрерывной разливки стали и многое другое.

Особенно ценно в современных условиях использование тепла отходящих из электродуговых печей газов при плавке стали для нагрева металлелома в пальчиковых шахтных печах. Последние обеспечивают нагрев до 100% скрапа до температуры примерно 800 °С. Это дает заметную экономию электрической энергии, значительно сокращает продолжительность плавки и снижает общие затраты на выплавку 1 т стали. Особенностью поставляемого фирмой оборудования является его полная компьютеризация с мощным программным обеспечением.

Знаменитое российское предприятие — Электростальский завод тяжелого машиностроения (ОАО «ЭЗТМ», Московская обл.) — в течение десятилетий оснащало отечественную промышленность самым современным оборудованием. Завод проектирует и изготавливает не только самое разнообразное прокатное (трубные и другие станы), а также другое оборудование, но и много делает для повышения качества выплавляемого металла на отечественных и зарубежных предприятиях, поставляя им соответствующие установки. ОАО «ЭЗТМ» изготавливает оборудование из качественной стали, прошедшей внепечную обработку (в т. ч. из высоколегированной, например, хромомолибденванадиевой типа Х12МФ и многих других). Вес отливок различной конфигурации достигает 70 т. Применение ковочного прессы усилием 3000 тс и манипулятора грузоподъемностью 35 т позволяет производить высококачественные поковки и изделия из самых разных марок сталей и сплавов весом в десятки тонн.

На выставке было представлено и другое крупнейшее предприятие, которое также десятилетиями было надежным партнером отечественной промышленности — Новокраматорский машиностроительный завод



Одношнековый смеситель
ОАО «Литмашприбор»

(ЗАО «НКМЗ», Украина). Завод проектирует и выпускает различные виды оборудования для доменного, сталеплавильного и прокатного производства, разнообразные краны, прессы и др. Достаточно сказать, что 80%! листового горячекатаного проката в России и странах СНГ производится на широкополосных станах, изготовленных НКМЗ.

Крупнейшим предприятием России является Горьковский автомобильный завод (ГАЗ, г. Нижний Новгород). На выставке дивизион «Автокомпоненты» холдинга «Группа ГАЗ»



Отливки, выпускаемые дивизионом «Автокомпоненты» Группы ГАЗ

демонстрировал современную металлургическую продукцию завода, в т. ч. **качественные отливки из черных и цветных сплавов.** Технические и технологические возможности предприятия позволяют выпускать высококачественные отливки массой до 16 т, а номенклатура освоенных отливок составляет более 1700 наименований. Все литье изготавливается на автоматических формовочных линиях с уплотнением форм методом вибропрессования под высоким удельным давлением. Для производства стержней используются автоматы с применением холоднотвердеющих смесей (ХТС). Плавка металла осуществляется в электропечах.

Старейшее предприятие России, выпускающее оборудование для литейного производства, ОАО «Литмашприбор» (Липецкая обл.) показало на выставке автоматизированные (четыре программы) одношнековые смесители непрерывного действия для приготовления ХТС. Различие в программах состоит в соотношении кварцевого песка, смолы, отвердителя, регенерата, воды, а также фракционного состава зерен песка.

Очень больших успехов в научных исследованиях, разработке современных технологий и изготовлении разнообразного прекрасного автоматизированного и компьютеризированного литейного оборудования (причем по приемлемым ценам!) добилось ОАО «БЕЛНИИЛИТ» (Беларусь). Этот институт имеет более чем полувековой опыт создания и развития технологий и оборудования получения отливок для автомобильной, тракторной промышленности, сельскохозяйственного машиностроения и других отраслей.

На выставке были представлены многочисленные достижения ОАО «БЕЛНИИЛИТ» как в разработке специальных технологий литья, так и в производстве современного литейного оборудования. Демонстрировались, например, технологии и оборудование (включая автоматические линии) для изготовления оболочковых форм, применяемых при выпуске отливок из различных

марок стали и чугуна, а также гильз и трубных заготовок, центробежного литья, производства дробы. Кроме того, было показано оборудование для получения высокопрочных (в т. ч. модифицированных) чугунов и другое прекрасное и, что очень важно в сегодняшних условиях, относительно недорогое оборудование.

Во многих металлургических процессах требуется соответствующая обработка поверхности, например, удаление пригара с отливок, окалины с металла, подготовка поверхности для нанесения антикоррозионных покрытий, дробеструйное упрочнение металла и др. Разнообразное автоматическое оборудование для дробеструйной очистки и поверхностной обработки (с вращающимся столом, ленточного типа и т. д.) демонстрировала на выставке итальянская фирма С. М. Surface Treatment (представитель в России — ООО «ВКС», г. Москва).

ООО «ТПИ» (г. Москва) поставляет полный спектр **сварочных материалов и оборудования для сварки**, включая дуговую и под флюсом, плазменной и газовой резки, а также запасные части и вспомогательные системы. Кроме того, фирма является российским представителем завода Varstroj (Словения), производящего сварочное оборудование и электроды. На выставке она показала очень интересные и важные отечественные научно-технические разработки по сварке и наплавке всех видов чугуна, чугуна со сталью без предварительного нагрева, сварке нержавеющей стали без аргона (в т. ч. с углеродистыми сталями), алюминия и его сплавов без аргона и другие достижения. Подобные разработки обеспечивают сварку в труднодоступных местах, без подогрева, в окружении воды, грязи и масла.

Дуговые печи нового поколения

Важнейшим вопросом в металлургической отрасли является повышение качества выплавляемого металла за счет создания принципиально новых технологий и реализующе-



Автоматическая машина дробеструйной очистки фирмы С. М. Surface Treatment

го их оборудования. В этой связи заслуживают самого внимательного рассмотрения технология и оборудование отечественной Научно-технической фирмы «ЭКТА» (г. Москва), разработанные, внедренные и успешно действующие (например, в ОАО «Ижсталь» с 1980-х гг.) на многих заводах России самого разного профиля.

Кроме того, их с успехом применяют на различных предприятиях других стран мира, в частности, в Индии на производстве безникелевых нержавеющей сталей. Этот передовой опыт новой технологии плавки стали и других сплавов заслуживает всемерной передачи. Среди партнеров предприятия — такие важнейшие, как ОАО «КАМАЗ», «ЗИЛ», «Уралмаш», «Курганмашзавод», «ГАЗ», «Электросталь», Ступинская металлургическая компания, Ярославский моторный завод, ОАО «Мотордеталь» и др.

НТФ «ЭКТА» разрабатывает новые технологические процессы плавки, а также осуществляет изготовление и комплексную поставку «под ключ» со всей автоматикой и программным обеспечением универсальных **дуговых печей постоянного тока** нового поколения (**ДППТУ-**

НП) вместимостью от 0,5 до 80 т и более. Помимо этого, фирма поставляет миксеры постоянного тока вместимостью до 150 т и более.

Особенностью конструкции дуговых печей является наличие двух электродов специальной конструкции в их днище (подине). При прохождении тока дуги через расплав возникает сильное магнитогидродинамическое (МГД) перемешивание и увеличивается массоперенос взаимодействующих фаз. В результате этого, а также за счет разработки специальных технологий ведения плавки многих конкретных марок сталей, чугунов, алюминиевых, титановых и других цветных сплавов достигнуты следующие важнейшие результаты.

Во-первых, устранен локальный перегрев металла во все периоды плавки. Поэтому резко снижены потери металла на испарение и последующее окисление, что приводит к увеличению выхода готовой продукции. Кроме того, что очень важно для экологии и работы сталеваров, использование нового оборудования ведет к уменьшению объема газопылевых выбросов по сравнению с обычной дуговой сталеплавильной



Дуговая печь ДППТУ-6, установленная на Металлургическом заводе «Электросталь»

печью (ДСП) переменного тока в 5–10 раз. Угар шихты не превышает 1,5%, потери ферросплавов и легирующих добавок уменьшены на 70–95%, снижен угар электродов.

Во-вторых, по сравнению с ДСП удельный расход электроэнергии снижен на 15–20%, а уровень шума при плавке — на 15–20 дБ, что важно для обслуживающего персонала. Наконец, за счет МГД-перемешивания обеспечиваются идеальная однородная структура расплава по температуре и химсоставу, высокая скорость растворения легирующих добавок, многократное увеличение эффективной межфазной поверхности шлак–металл и металл–подина. Это приводит к увеличению глубины и скорости прохождения дефосфорации, обезуглероживания, десульфурации, науглероживания (при выплавке синтетических чугунов) и других металлургических процессов.

К преимуществам новых установок можно отнести также значительно лучшее удаление неметаллических включений (НВ), резкое снижение содержания газов в металле.

Интересно, что размер таких включений становится очень маленьким (наноуровня) по сравнению с НВ в металле, выплавленном в обычной ДСП. Как следствие, ходимость траков тяжелых гусеничных машин из высокомарганцевистой стали без следов износа увеличивается с 300 до 1000 км (!).

Отметим также, что в России, как и во всем мире, мало высококачественной шихты и она дорогая. В ДППТУ-НП можно производить высококачественные сплавы из любой рядовой шихты. При этом по всем технико-экономическим показателям, а также по воздействию на экологию такое оборудование превосходит другие виды печей. Требуемые высокие показатели качества металла достигаются путем проведения классических активных металлургических процессов: шлаковой обработки, рудного и кислородного кипа, рафинирования и других процессов, которые в индукционных печах не всегда можно осуществить.

В ДППТУ-НП успешно освоена выплавка различных марок сталей

(углеродистых, высоколегированных, инструментальных, штамповых, азотосодержащих, конструкционных и многих других, ряд из которых можно выплавить только в этих установках), а также высококачественных чугунов, алюминиевых и других цветных сплавов (причем из отходов!). Интересно, что при плавке из отходов, например, из чугунной промасленной и проржавевшей стружки, загрязненной землей, в ДСП получается чугун марки СЧ 15, а в ДППТУ-НП из той же самой шихты — чугун СЧ 20 и СЧ 25.

Очень интересным явлением при плавке металла в таких установках является уменьшение размера зерна металла по сравнению с зернистостью металла, выплавленного из той же самой шихты, но в ДСП, что приводит к значительному повышению прочностных характеристик. Возможным объяснением этого явления может быть наличие тугоплавких наноразмерных неметаллических включений, которые служат дополнительными центрами кристаллизации в жидкой стали.

С 2004 г. на печи, изготовленной НТФ «ЭКТА» и поставленной на важнейший завод качественной металлургии — ОАО «Электросталь» (Московская обл.), — производится выплавка высоколегированных марок стали и жаропрочных сплавов. В г. Таллинне (Эстония) на предприятии Aluminium Alloys of Estonia AS на печи, поставленной этой фирмой, с 2002 г. на базе отходов алюминия организован выпуск высококачественных сплавов и всевозможных лигатур типа AlSi (10–60), AlFe (10–80), AlTi (5–70), AlMn и др.

В ОАО «Дорогобужкотломаш» (Смоленская обл.) на печи НТФ «ЭКТА» с 2006 г. организовано производство ферротитана (с содержанием Ti до 70%) из ильменита и рутила алюмотермическим методом без применения металлического титана. Многие заводы, проводящие техническую реконструкцию, заменяют дуговые (ДСП), а также индукционные, плазменные и другие установки печами именно этого производителя.

Алюминий и трубы России

В связи с возрастанием потребления алюминия и его сплавов, других цветных металлов, на выставках было представлено много фирм, занимающихся разработкой и производством оборудования для экстракции, обработки, рафинирования металлов. В числе последних — фирмы Linn High Therm GmbH, SMS Siemag, SMS Meer (Германия). А итальянская компания Maicopresse S. p. A. занимается производством горизонтальных холоднокамерных машин для литья под давлением алюминиевых и других сплавов.

Одно из крупнейших в России металлургических предприятий — Самарский опытно-экспериментальный завод алюминиевых сплавов осуществляет переработку лома и отходов цветных металлов, производство высококачественных алюминиевых сплавов. Предприятие изготавливает отливки разной сложности, в т. ч. методом литья под давлением с усилием заприраания до 500 тс.

Ведущим предприятием по выпуску медного, медно-никелевого, брон-

зового и латунного проката является Артемовский завод по обработке цветных металлов (ОАО «АЗОЦМ», Украина), продукцию которого в РФ поставляют ООО «Рута» (г. Москва) и ООО «ТД «АЗОЦМ»» (Московская обл.). Завод производит всевозможные трубы, проволоку и прутки, ленты, отливки и другую продукцию, качество которых подтверждено международными сертификатами.

На выставках было представлено много фирм, занимающихся производством труб и изготовлением различного оборудования для трубных цехов, в частности, SMS Elo-term GmbH, SMS Meer, ABP Induction Systems GmbH (Германия), Siemens VAI Metals Technologies GmbH (Австрия) и др. Среди отечественных производителей здесь следует отметить ведущее российское предприятие Электростальский завод тяжелого машиностроения. Предприятие производит надежные современные **трубопрокатные станы** горячей и холодной прокатки, станы для прокатки бесшовных труб на оправке и труб с натяжением, прошивные станы винтовой прокатки, сварочные станы,

калибровочное и другое качественное (и сравнительно недорогое) трубопрокатное оборудование.

НПО «Трубосталь» (г. Никополь, Украина) на выставке демонстрировало очень интересную, нужную и современную продукцию. Это, в частности, **центробежнолитые трубы** диаметром 100–1066 мм, длиной до 6250 мм с толщиной стенки 10–250 мм из более чем 200 марок углеродистых, легированных и высоколегированных сталей, сплавов, чугуна для различных отраслей промышленности. Выпускаются и трубные заготовки для производства горячей и холодной деформированных труб, а также биметаллические трубы с износостойким покрытием и различным сочетанием (более 25) слоев. Кроме того, номенклатура предприятия включает реакционные трубы и трубы для энергетических установок (в т. ч. атомных), всевозможные центробежнолитые ролики, валы, бандаж, литые детали из жаропрочных сталей.

*Н. Б. Казаков,
фото автора*

10-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
**МАШИНОСТРОЕНИЕ.
МЕТАЛЛООБРАБОТКА.**
Казань
**8-10 декабря
2010**
www.expomach.ru
Россия, 420059, г. Казань,
Оренбургский тракт, 8,
тел/факс: +7 (843) 570-51-16, 570-51-11 (круглосуточно)
e-mail: pdv@expokazan.ru, rus@expokazan.ru
<http://www.expokazan.ru>

КАЗАНСКАЯ
ЯРМАРКА