

СМИРНОВ А.Н. (ДОННТУ)

ИЗ ВЕКА В ВЕК: ЧЕРНАЯ МЕТАЛЛУРГИЯ ДОНБАССА

Рассмотрено современное состояние металлургической отрасли в Донбассе, показана ее роль в экономике Украины, проанализированы инновационные и реструктуризационные процессы, определены перспективы развития отечественного металлургического комплекса.

Черная металлургия относится к ведущим структурообразующим отраслям украинской экономики, производящей около 30% объема промышленной продукции и обеспечивающей почти половину валютных поступлений страны. По объемам производства металлопродукции Украина уверенно седьмое место, а по объемам экспортных продаж — третье среди ведущих производителей стали в мире. При этом доля металлургических предприятий Донецкой области в общем объеме производства стали и металлопродукции в Украине составляет 44–45% и 48–50% соответственно. Производя чуть более 15 млн.т стали в год, Донецкая область по объемам производства стали уступает в Европе только признанным лидерам — России, Германии, Италии, Франции и Испании. При этом она опережает Великобританию, Бельгию, Турцию, Польшу и пр.

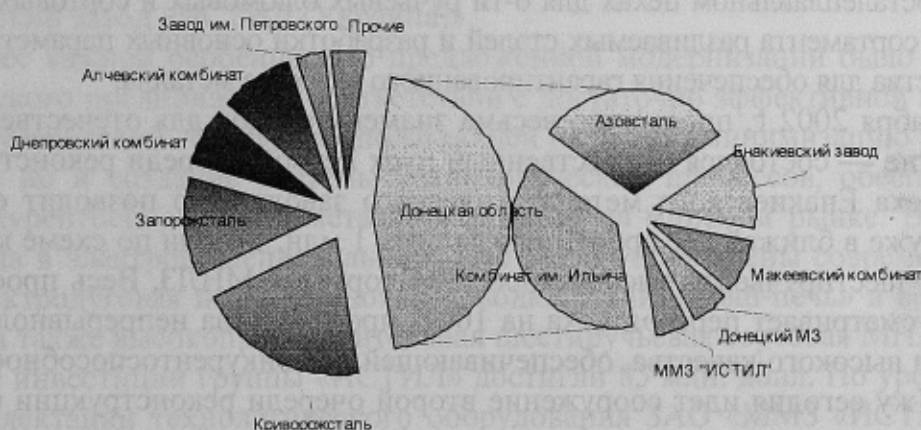


Рис.1. Доля металлургических предприятий Донецкой области в общем объеме производства стали в Украине

Для Донецкой области металлургический комплекс представляет собой не просто базовую отрасль промышленности, но он, по сути, является тем гармонизирующим фактором, от успешной работы которого на прямую зависит работа большей части промышленных предприятий региона. Это угледобывающий и энергетический комплексы, машиностроение и транспорт, коксохимия и строительство, а также многое другое.

Большинство металлургических предприятий Украины в последнее десятилетие испытывают острейший дефицит современных высокоэффективных технологий и оборудования, позволяющих обеспечивать конкурентоспособность продукции на мировом рынке. Для преодоления этого отставания требуется скорейшая реструктуризация металлургических заводов с целью оптимизации объемов и видов производства продукции, а также параметров функционирования основных плавильных агрегатов и методов получения заготовки.

Основной новой стратегия научной и промышленно-инновационной политики должно стать обеспечение модернизации и структурной перестройки производственного потен-

циала, снижение его энерго- и материалоемкости, повышение конкурентоспособности. По оценкам известных отечественных и зарубежных экспертов наибольшее отставание Украины от развитых металлургических держав заключается в широком использовании весьма консервативных методов выплавки стали (мартеновское производство) и разливки стали в слитки с последующей прокаткой на блюминге, что предполагает примерно 18–20% потерь металла на этом переделе при дополнительных тепловых потерях. Практически все производители металла в мире давно отказались от такой схемы производства стали, а в Украине таким образом производится около 80% продукции.

Альтернативой этому является производство стали в конвертерах и мощных дуговых сталеплавильных печах с последующей ее доводкой (по химическому составу и качеству) на специальных установках внепечной обработки и разливкой на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), обеспечивающих выход годной продукции на уровне 98–99%. До последнего времени проблема организации непрерывной разливки стали на сортовые заготовки для длинномерного проката представлялась наиболее острой в части реструктуризации украинских промышленных предприятий, производящих сортовой прокат и трубную заготовку.

Благодаря усилиям донецких предпринимателей, промышленников и ученых в последние пять лет на нескольких предприятиях Донбасса реализованы беспрецедентные проекты модернизации сталеплавильных цехов, не имеющих прямых аналогов в мире. Широкий комплекс фундаментальных исследований и решений позволил впервые в СНГ реализовать концепцию организации непрерывной разливки стали в крупном конвертерном и электросталеплавильном цехах для 6-ти ручьевых блюмовых и сортовых МНЛЗ в зависимости от сортамента разливаемых сталей и разработки основных параметров технологии производства для обеспечения гарантированного качества металла.

16 декабря 2002 г. произошло весьма знаменательное для отечественной металлургии событие — состоялся торжественный пуск первой очереди реконструкции конвертерного цеха Енакиевского металлургического завода. Это позволит енакиевским металлургам уже в ближайшее время производить 1 млн. т стали по схеме конвертер — ковш-печь — шестиручьевая высокоскоростная сортовая МНЛЗ. Весь проект реконструкции предусматривает перевод цеха на 100% производства непрерывнолитой сортовой заготовки высокого качества, обеспечивающей ей конкурентоспособность на мировом рынке. Уже сегодня идет сооружение второй очереди реконструкции (аналог первой) и получил концептуальное оформление формат третьей очереди реконструкции конвертерного цеха, предполагающий сооружение комплекса для производства высококачественных сталей на основе установок «ковш-печь» и вакуумирования стали с ее разливкой на мелкоблюмовой шестиручьевой МНЛЗ. Это дает возможность вывести из эксплуатации комплекс энергоемкого обжимного оборудования, что является одним из наиболее привлекательных элементов энергосбережения в металлургии в целом.

Примечательно то, что владелец Енакиевского металлургического завода не пошел по традиционному пути модернизации устаревшего оборудования и поддержания в работе устаревших металлургических циклов, а выбрал инновационный путь опережающего развития, дающий металлургии уверенность в будущем.

В чем же состоят особенности технической политики, принятой компанией ДАНКО при реконструкции Енакиевского металлургического завода? Прежде всего, это ориентация на внутренние ресурсы региона. В ракурсе этих интересов достаточно сказать, что все оборудование для установки печь-ковш и сортовой МНЛЗ спроектировано, изготовлено и пущено в эксплуатацию Новокраматорским машиностроительным заводом, который выиграл открытый тендер у ведущих зарубежных фирм, производящих аналогичное оборудование. При этом реконструкция конвертерного цеха и монтаж оборудования осуществлялись без остановки и разливки стали в слитки: годовой объем

выплавки металла в 2001 г. и 2002 г. не уменьшился в сравнении с предыдущими годами. Внедрение технологии непрерывного литья заготовок в конвертерном цехе позволяет снизить количество вредных выбросов, в первую очередь, фтористых соединений в 3–5 раз и оксида углерода на 15–20%, сократить применение ручного труда на 15%, повысить продуктивность труда на 20–25% и т.п.

Таким образом, исключительно на базе комплекса отечественного конкурентоспособного оборудования выполнена уникальная реконструкция одного из старейших в Украине конвертерных цехов, генеральный проект которого вообще не предполагал применение непрерывной разливки стали. Это позволяет также говорить о ряде сопутствующих хозяйственных и социальных эффектов: развитие социального комплекса г.Енакиево и повышение имиджа металлургического завода, которому уже более ста лет, уменьшение объемов закупки импортного оборудования и вытеснение с отечественного рынка иностранных фирм-производителей аналогичного оборудования; загрузка мощностей отечественного машиностроения и стимулирование развития машиностроительной отрасли в целом; широкое использование потенциала украинской металлургической науки; создание условий для перевооружения других металлургических заводов отечественным оборудованием в соответствии с требованиями научно-технического прогресса и пр.

Принципиально новый подход к проблеме модернизации сталеплавильного комплекса был использован на Донецком металлургическом заводе. В результате выделения из его состава ряда цехов было организовано новое предприятие — ЗАО «Мини-металлургический завод «ИСТИЛ (Украина)».

Наиболее важной особенностью предложенной модернизации было построение металлургического предприятия в соответствии с достаточно эффективной концепцией «мини металлургический завод», предполагающей не просто минимизацию расходов на производство, но и создание системы технологических процессов, обеспечивающих высокую конкурентоспособность металлопродукции на мировом рынке. В результате такого подхода в электросталеплавильном цехе были установлены современная высокомогущая электродуговая печь, установки доводки стали «ковш-печь» и вакуумирования в ковше, а также высокопроизводительная шестиручьевая сортовая МНЛЗ. К концу 2001 г. общие инвестиции группы «ИСТИЛ» достигли 85 млн. долл. По уровню технологии и комплектации технологического оборудования ЗАО «ММЗ «ИСТИЛ (Украина)» не имеет аналогов в странах СНГ и Восточной Европы. Все это обеспечивает годовую мощность завода на уровне 1,2 млн. т стали.

Основную часть выплавляемой стали разливают на МНЛЗ в квадратную заготовку со стороной 100, 120, 125, и 150 мм и круглую трубную заготовку диаметром 120, 130, 150, 180 мм. Нельзя не отметить тот факт, что ЗАО «ММЗ «ИСТИЛ (Украина)» впервые для украинских предприятий освоило производство высококачественной круглой непрерывнолитой заготовки. Это открывает новые возможности по повышению конкурентоспособности продукции для отечественных трубопрокатных заводов. В настоящее время круглая заготовка поступает на заводы по производству бесшовных труб США, Великобритании, Германии, Франции, Италии, Финляндии, Испании, России, Турции, Таиланда, Тайваня, Бразилии и Мексики.

ЗАО «ММЗ «ИСТИЛ (Украина)» имеет сертификат ISO 9002 от TÜV-Nord (Германия). На предприятии практикуется независимый контроль качества третьей стороной, для чего приглашаются международные инспекторы. Это, с одной стороны, практически исключает отгрузку продукции с отклонением от требований к качеству, с другой, — формирует положительный имидж предприятия. Сегодня группа «ИСТИЛ» — известный во всем мире производитель и поставщик высококачественного металла. Предприятия группы «ИСТИЛ», расположенные в США, Великобритании и Украине, выпускают готовую ме-

таллургическую продукцию и заготовки, которые реализуются как через собственные торговые дома, так и через всемирную сеть дочерних предприятий «ИСТИЛ». В целом такая форма развития позволяет говорить о стратегии создания транснациональной корпорации, что соответствует наиболее современным тенденциям в мире.

По усредненным оценкам применение высокоомощной дуговой печи, комплексная технология внепечной обработки стали (печь-ковш) позволяют повысить производительность дуговых печей на 25–30%, уменьшить расход электроэнергии на 30–50 кВт ч/т, сократить расход чугуна на 15–25 кг/т и огнеупоров на 25–30%. Дополнительная экономия энергоресурсов (примерно на 30–35%) достигается в результате расширения объемов разлива стали на МНЛЗ при получении круглой заготовки.

Безусловно, концепция современного мини металлургического завода будет распространена на другие предприятия отрасли, оснащенные мартеновскими или же старыми дуговыми печами. Так в июле 2003 г. завершилось строительство установки внепечной обработки стали «ковш-печь» и капитальный ремонт с модернизацией слябовой МНЛЗ в мартеновском цехе Донецкого металлургического завода. Это дает возможность предприятию выйти на совершенно новый уровень производственных показателей.

Крупнейший в области мариупольский металлургический комбинат им.Ильича имеет широкие возможности по производству листового проката. С целью улучшения качества металлопродукции и повышения ее конкурентоспособности в середине 90-х годов на комбинате выполнена реконструкция конвертерного цеха, имеющего в своем составе 3 конвертера емкостью 160 т и две одноручьевые слябовые МНЛЗ с максимальным сечением сляба 315×1900 мм. В течение последующих лет комбинат достиг выдающихся результатов в части эффективности работы МНЛЗ. Так, серийность разлива из одного промковша составляет в среднем около 21–22 плавки при работе машины в режиме «nonstop» в течение 120–130 часов, что обеспечило значительный энерго- и ресурсосберегающий эффекты. В этом цехе полностью освоена технология химического подогрева стали и обработки ее порошковыми проволоками различного химического состава. В 2002 г. на комбинате было произведено 2,42 млн. тонн непрерывнолитого сляба. Это позволило повысить примерно в 1,60 раза производительность МНЛЗ (в сравнении с проектной). В ближайшем будущем предполагается дооснащение конвертерного цеха современной слябовой МНЛЗ нового поколения.

Большое внимание уделяется реконструкции крупнейшего в Украине конвертерного цеха комбината «Азовсталь». Достаточно сказать, что в этом цехе в течение двадцати пяти лет вся выплавляемая сталь разливается на слябовых МНЛЗ. Комбинат освоил уникальный сортамент марок сталей, имеющих широкое применение в различных отраслях промышленности. Но, безусловно, стратегическое значение комбината «Азовсталь» определяется едва ли не уникальным производством толстого листа (стан 3600) и производством железнодорожных рельсов (единственное в Украине). Вместе с тем в последние годы объемы производства стали оказываются заметно ниже, чем это даже предусмотрено проектными показателями. Видимо, это обуславливает скорейшую модернизацию сталеплавильного передела в части расширения спектра производимой металлопродукции при условии общего повышения качества заготовки. Ожидается, что заполнение потенциально свободных объемов производства конвертерного цеха удастся обеспечить при модернизации одной слябовой МНЛЗ (соответственно современным представлениям и опыту некоторых заводов СНГ) и реконструкции еще одной МНЛЗ под разливу крупных блюмов для производства рельсов. Таким образом, удастся сократить объемы производства в мартеновском цехе, обеспечив условия для постепенного вывода его из эксплуатации. Безусловно, в этом случае потребуется дооснащение конвертерного цеха установками «ковш-печь» и вакуумирования.

Практика модернизации металлургических предприятий Донбасса показала, что эффективность капиталовложений во многом зависит от стратегии управляющих компаний и хозяев предприятий. Это определяет необходимость реструктуризации системы управления металлургическими предприятиями и создания специальных управляющих структур, отвечающих за реализацию инвестиционных проектов. Однако не менее важной составляющей успеха является рациональный выбор концепции модернизации и обеспечение ее соответствующим высокотехнологичным оборудованием, а также научно-техническим сопровождением, включающим как разработку технологического инжиниринга, так и подготовку специалистов всех уровней.

В этом аспекте роль отечественных машиностроителей должна быть едва ли не определяющей, поскольку именно сильный машиностроительный комплекс может служить базой для освоения инвестиций и оснащения заводов современным оборудованием отечественного производства. Ведущие машиностроительные предприятия Украины уже сегодня способны решать самые сложные задачи в деле перевооружения отечественной промышленности. Одним из лидеров в области металлургического машиностроения является АО «Новокраматорский машиностроительный завод», располагающий не просто современной машиностроительной базой, но и собственным металлургическим цехом, где как на полигоне отрабатываются самые передовые конструктивные и технологические идеи и решения. Для условий металлургического цеха спроектированы, сооружены и пущены в эксплуатацию первые отечественные установки «ковш-печь» и вакуумирование стали в ковше (VD-VOD). Основное отличие комплекса внепечной обработки стали ЗАО «НКМЗ» от известных, применяемых на металлургических заводах, заключается в том, что в нем совмещены три типоразмера ковшей (30 т, 60 т, 90 т). Все ковши спроектированы и изготовлены под одну установку. Специально для этого комплекса спроектирован и изготовлен водоохлаждаемый свод. В 2000 г. комплекс внепечной обработки стали ЗАО «НКМЗ» получил свидетельство «Золотой знак» и свидетельство «Платиновый знак» «Всероссийская марка (III тысячелетие). Знак качества XXI века». За последние годы на предприятия СНГ было поставлено несколько установок «ковш-печь» и вакуумирования стали.

ЗАО «НКМЗ» также создал конкурентоспособную отечественную конструкцию МНЛЗ для сортовой заготовки. Такая МНЛЗ уже успешно эксплуатируется на Енакиевском металлургическом заводе, а несколько предприятий СНГ в настоящее время рассматривают возможности сотрудничества с НКМЗ в части приобретения аналогичных машин, адаптированных к конкретным условиям. В настоящее время завершаются научно-исследовательские и конструкторские разработки по созданию базовых МНЛЗ для разлива слябов и блюмов.

Однако следует также отдавать себе отчет, что успешная реконструкция промышленных предприятий на базе широкой программы инвестиционных вложений незамедлительно ставит перед государством ряд новых проблем, существо которых, видимо, должно сводиться к трансформации технократического мышления и подготовки инженерных кадров новой формации. Нам представляется важным, чтобы современный инженер (и руководитель производства) не просто владел определенной совокупностью инженерно-технических знаний, соответствующих его профессиональной специализации. Обеспечение научно-технического прогресса как одного из стратегических направлений развития Украины во многом зависит от гармонично развитых личностей. В этом плане важным является развитие у молодых специалистов определенной системы знаний, которые бы органично включали в себя не только базовые положения научно-технического прогресса, но также ориентировали бы их на применение на практике принципов и законов реализации инвестиционных процессов и инновационных моделей.

Здесь есть над чем поработать, поскольку при таком подходе возрастает роль профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений региона, среди которых ведущим, по праву, является Донецкий национальный технический университет, физико-металлургическому факультету которого в следующем году исполнится 80 лет. Авторитет выпускников ДОННТУ известен широкому кругу специалистов и неоднократно подтверждался на высоком государственном уровне. Так, в 2002 г. Указом Президента Украины Л.Д.Кучмы авторы работы «Разработка и реализация энерго- и ресурсосберегающих технологических циклов производства конкурентоспособных металлоизделий на основе комплекса печей-ковшей и машин непрерывного литья заготовок» удостоены звания Лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники. Среди авторов шесть представителей Донецкой области: ректор Донецкого национального технического университета проф., д.т.н. Минаев А.А.; профессор Донецкого национального технического университета проф., д.т.н. Смирнов А.Н.; проректор Донецкой Академии управления чл.-корр. НАНУ, проф., д.т.н. Пилюшенко В.Л.; президент АО ДАНКО Момот С.В.; главный конструктор АО НКМЗ, к.т.н. Белобров Ю.Н.; председатель правления — генеральный директор ОАО «Донецкий металлургический завод» Рыженков А.Н. Примечательно то, что все они — выпускники Донецкого национального технического университета.

В металлургическом комплексе Донбасса происходят серьезные прогрессивные перемены. Это позволяет говорить о бесценном позитивном опыте, накопленном нашими предпринимателями, промышленниками и учеными. Видимо, едва ли не главным фактором становится экономическая и инженерная способность управляющих компаний к выполнению долгосрочных инвестиционных проектов. Наиболее актуальным представляется вопрос привлечения инвесторов. И здесь одним металлургам и машиностроителям не справиться. Нужна действенная помощь государства, заключающаяся в повышении инвестиционной привлекательности промышленных объектов. Реализация такой стратегии силами украинских машиностроителей, металлургов и финансистов послужит серьезным толчком для развития отечественного металлургического и машиностроительного комплексов, а также сопряженных отраслей науки и народного хозяйства.

© Смирнов А.Н., 2003

ЯРОШЕВСКИЙ С.Л. (ДОННТУ), БАБИЧ А.И. (ИНСТИТУТ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ, ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ААХЕНА, Г. ААХЕН, ГЕРМАНИЯ), НИКИШИН С.Ю. (ДОННТУ), КУЗНЕЦОВ А.М. (ОАО «ЕМЗ»), КУЗИН А.В. (ДОННТУ)

ОПТИМИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ШЛАКА — ОДИН ИЗ ВАЖНЕЙШИХ КОМПОНЕНТОВ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ДОМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

На основании литературных данных, опыта работы современных доменных цехов установлено, что оптимальные шлаки с точки зрения технологии имеют основность (CaO/SiO_2) 0,9–1,1 при содержании 7–11% MgO и 10% Al_2O_3 . Показано, что минимизация выхода и оптимизация химического состава доменного шлака являются обязательным компонентом современного технического уровня доменной плавки, характерного эффективным использованием: дополнительных видов топлива и снижением расхода кокса до 150–300 кг/т чугуна.