

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ  
ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ УКРАИНЫ

Мищенко И.М., Кочура В.В., Канюка О.С.  
Донецкий национальный технический университет

*В статье рассмотрены основные направления экологизации отдельных производств черной металлургии Украины в связи с ведущей ролью отрасли в экономике страны и крайней экологической напряженностью, обусловленной деятельностью металлургических предприятий в регионах их размещения.*

Горно-металлургические предприятия Украины производят почти 30 % внутреннего валового продукта и обеспечивают 40 % валютных поступлений в бюджет страны [1]. При этом несут ответственность за наибольшую экологическую нагрузку на окружающую среду в металлургических регионах (Донбасс, Приднепровье, Кривбасс), где масса газопылевых выбросов на одного жителя превышает среднюю по стране в 8-10 раз. К примеру, в Донецком регионе, имеющем наибольшую в Украине и даже Европе плотность населения (180 человек на кв.км), удельные газопылевые выбросы составляют 330-350 кг/чел., а средние по стране, принятые в оценках как условные для непромышленных регионов, не превышают 35-38 кг/чел. в год [2].

Предприятия горно-металлургического комплекса (ГМК) в годы роста экономики Украины наращивали выпуск продукции после резкого спада в 90-е годы XX века: с 2001 по 2007 год производство стали увеличилось почти на 30 % (от 33 до 42,83 млн.т), возросло производство железной руды до 77,4 млн.т, чугуна – до 35,6 и проката – до 37,9 млн.т, хотя и продолжало значительно уступать объемам производства металлопродукции 80-х годов XX века.

Углубление мирового финансово-экономического кризиса в 2008-2009 гг. в определяющей мере вызвало очередной спад выпуска продукции черной металлургии. В ближайшей перспективе (2015-2017 гг.) по мере преодоления кризиса экономики, улучшения конъюнктуры рынка, производство стали в Украине может достигнуть 45млн.т. Среди десяти наиболее развитых металлургических держав Украина пока занимает восьмое место, опережая Бразилию и Индию. Тройка лидеров мировой черной металлургии (Китай, Япония, США) производят более 700 млн.т стали – 52,7 % от общего ее производст-

ва (1346,3 млн.т в рекордном 2007 году), а на долю металлургического гиганта – Китая – приходится 489,24 млн.т – 36,4 % от мирового производства стали. Ведущие и другие передовые металлургические страны (Германия, Франция, Австрия, Италия) являются яркими примерами прогрессивного развития отдельных металлургических производств и одновременного решения экологических проблем в этих производствах. Без подобных экологических достижений у других, менее «продвинутых» стран, возникают затруднения при выходе на зарубежные рынки черных металлов. Импортёры не хотят приобретать металлургическую продукцию предприятий, не имеющих сертификатов по системам экологического менеджмента (требования стандартов ISO серии 14000) и управления качеством (требования стандартов ISO серии 9000). Этот опыт учитывается в Украине при разработке стратегии модернизации предприятий ГМК, но темпы проведения соответствующих мероприятий остаются медленными.

В металлургических регионах Украины кризисную (точнее критическую) экологическую ситуацию создают в совокупности четыре металлургических производства: коксохимическое, агломерационное, доменное и сталеплавильное. Уместно особо отметить, что на украинских предприятиях полного металлургического цикла производство чугуна и снабжающие его производства кокса и агломерата выбрасывают в атмосферу более 50 % пыли, 62 % сернистого ангидрида и сероводорода, 90 % монооксида углерода и 38 % токсичных оксидов азота; в совокупности это более 500 тыс.т/год только в Донбассе.

Особую озабоченность и раздраженность населения Донбасса, Приднепровья и Кривбасса вызывают зловонные и токсичные многокомпонентные газопылевые выбросы коксохимического производства. Этому производству принадлежит более 70% выбросов бензапирена, основная часть выбросов аммиака, цианистого водорода, фенола, бензола, сажи и др. Значительная часть выбросов пыли (почти 20 %), а также газовых выбросов в виде СО и особенно NO<sub>x</sub> связана преимущественно с мартеновским производством стали, которое в мире практически полностью ликвидировано, а в Украине будет тоже сокращаться и только к 2015-2017 гг. объем выплавки этой стали может составить 10-15 % против 44 % в 2007-2009 гг.

Полный переход на выплавку стали только в кислородных конвертерах и электропечах с одновременным внедрением агрегатов «печь-ковш» и машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) позволит сократить на 30-40 % расход энергии и уменьшить расход металла на прокат на 500-700 тыс.т в год.

На основании анализа материалов некоторых реализуемых и стратегических планов переоснащения черной металлургии [3-5] с целью значительного улучшения технико-экономических и особенно энергетических характеристик процессов производства, считаем особо важным отметить следующее.

#### I. Коксохимическое производство.

Появляющиеся ближайшие 7-10 лет возможности по существенному сокращению потребления и, безусловно, уменьшению производства кокса в связи с заменой 30-40 % его удельного расхода при выплавке чугуна пылеугольным топливом – ПУТ (частично антрацитом и коксовым газом), целесообразно использовать для сноса, реконструкции старых и строительства современных коксовых батарей, модернизации технологии производства кокса с целью существенного улучшения его качества и значительного сокращения газопылевых выбросов на всех стадиях коксохимического производства (подготовка, загрузка, коксование углей, выдача, охлаждение и сортировка кокса).

Этим стадиям производства кокса принадлежит сейчас более 70 % в основном залповых выбросов в процессах загрузки угля, выгрузки и тушения кокса. Заметим, кстати, что имеющиеся установки бездымной загрузки угля и сухого тушения кокса нередко, по разным причинам, не используются, а установки безпылевой выдачи кокса (БПВК) или не смонтированы на двересъемных машинах или нерегулярно и неэффективно используются. Это означает, что допускается увеличение выбросов в 5-10 раз.

#### II. Аглодоменное производство.

1. Только в условиях использования высококачественного агломерата и окатышей с содержанием железа, соответственно, не менее 56-58 и 64-65 % со средней степенью офлюсования смеси обоих видов сырья по  $\text{CaO}:\text{SiO}_2$ , равной 1,20-1,25, содержанием мелких фракций в них не более 3-5%, при обязательном применении кокса высокого качества по величинам горячей прочности CSR не менее 40-50 % и реакционной способности CRI не более 20-22 %, содержанию серы – не более 0,7-1 %, золы – не более 10 %, использовании обогащенного кислородом дутья с температурой 1250-1300 °С возможно кардинальное сокращение суммарного расхода углеводородных топлив – восстановителей в доменном производстве Украины до минимального, достигнутого в передовых странах мира уровня: 480-520 кг/т чугуна [4], в числе которых 200-240 кг/т – пылеугольное топливо и 300-320 кг/т – кокс в сочетании с коксовым орешком.

2. Достижение одного из необходимых условий – высокого качества агломерата (главного рудного сырья черной металлургии) возможно только лишь в результате реконструкции устаревших, строительства на большинстве предприятий Украины (МК Алчевский, им.Дзержинского, Запорожсталь, Азовсталь, ЮГОК, Енакиевский металлургический завод) современных аглофабрик с большими агломашинами и прогрессивными технологическими процессами, гарантирующими одновременное снижение вредных газопылевых выбросов на 30-50 % и более [5].

3. Обогащение агломерационной шихты железом возможно за счет использования богатых концентратов и, в том числе, импортируемых аглоруд, исключения из состава шихты бедных отходов, проблему частичной утилизации которых можно решить, используя готовые проработки Укргипромеза [6] в части обогащения и брикетирования шламов, пылей, шлаков.

4. Любые превентивные капитально-восстановительные ремонты действующих, предельно изношенных аглофабрик Украины, к которым тяготеют некоторые руководители металлургических компаний, не могут привести к существенным результатам по улучшению качества агломерата, снижению энергопотребления, экологизации производства и повышения конкурентоспособности конечной товарной металлопродукции [5].

### III. Сталеплавильное производство.

По опыту предприятий Украины и особенно многих передовых зарубежных стран, интенсивно и успешно развивающих кислородно-конвертерное и электросталеплавильное производство стали, наилучшие результаты в экологизации этой важнейшей отрасли возможны: при улучшении ее структуры путем замены мартеновского производства упомянутыми, более прогрессивными способами выплавки стали, рациональном использовании кислорода и специальных видов металлошихты, рафинировании металла в отдельных агрегатах «печь-ковш»; непрерывной разливке металла; использовании тепловой и химической энергии конвертерных газов и отходящих газов электросталеплавильных печей, утилизации отходов и т.д.

Особое внимание необходимо уделить внедрению современных газоочистных аппаратов, хотя приоритетное значение должны иметь технологические способы повышения эколого-экономической эффективности производства стали. Их использование позволяет сократить на 25-30 % расход энергии и материалов, уменьшить на 30-40% вредные выбросы, повысить качество стали.

### **Библиографический список**

1. Грищенко С.Г. Підсумки роботи ГМК України у 2007 році та плани галузі на 2008 рік // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2008. – №1. – с. 3-4.
2. Земля тревоги нашої. Стан довкілля у Донецької області у 2006 – 2007 роках // Під науковою редакцією С.В. Третьякова. – Донецьк: «Эпицентр ЛТД». – 2007. – 120с.
3. Ухмылова Г.С. Сравнение различных систем коксования с точки зрения современных требований по охране окружающей среды // *Черметинформация. Новости черной металлургии за рубежом*. – 2003. – №2. – С.20-28.
4. Близииков В.С. Доменное производство Японии в новом столетии // *Черметинформация. Новости черной металлургии за рубежом*. – 2007. – №4. – с.22-31.
5. Шаповалова Н.Г., Гуменная С.Н. основные направления технического перевооружения агломерационного производства в Украине // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2008. – №1. – С. 9-10.
6. Бычков С.В. Пыль не в глаза. Комплексная утилизация отходов в условиях действующего производства // *Металлургический компас*. – 2008. – №3. – С. 30-33.