

Г.В.Губин**КОКСОЗАМЕЩАЮЩИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ
УГОЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОМЕННОЙ ПЛАВКИ**

Представлена рецензия на работу в области доменного производства, выдвинутую на соискание Государственной премии Украины в области науки и техники за 2007 год в развитие.

Институт черной металлургии им. З.И. Некрасова НАН Украины является одним из пионеров в решении проблемы замещения кокса другими энергоносителями. В 1957 году сотрудники Института совместно с работниками завода им. Петровского впервые в мире разработали и реализовали технологию замещения части кокса в доменной плавке природным газом. При цене природного газа в тот период в несколько раз меньшей, чем цена замещенного кокса, это было большим экономическим прорывом, характерным не только для условий СССР, но также для многих стран мира. Технология была реализована на всех доменных печах страны и многих печах зарубежных стран. Коллектив разработчиков во главе с академиком З.И. Некрасовым был удостоен Ленинской премии.

В 60-х–80-х годах XX века, наряду с совершенствованием разработанной технологии на предприятиях, сотрудники Института выполняли разработку альтернативных технологий замещения кокса – коксовым газом, пылеугольным топливом, мазутом. Наиболее успешной оказалась разработка технологии замещения кокса коксовым газом, реализованная на Макеевском меткомбинате (1980–1992 г.г.).

Последующие разработки Института (80-е–90-е годы) направлены на создание перспективной малококсовой технологии доменной плавки на основе вдувания в доменные печи продуктов газификации некоксующихся углей.

В условиях изменяющихся цен на энергоресурсы задачей науки является разработка широкого арсенала технологий замещения кокса разными энергоносителями и технических решений для их реализации, что позволит на каждом отрезке времени в конкретных экономических условиях реализовать наиболее эффективный вариант.

Системное решение этой задачи осуществлялось в течение 1986–2006 г.г. коллективом сотрудников Института черной металлургии им. З.И. Некрасова НАН Украины, Национальной металлургической академии Украины, Научно-производственного центра «ЭКОСФЕРА» (г. Луганск), ОАО «Криворожсталь» (теперь ОАО «Арселор Миттал Кривой Рог»).

В ходе решения задачи разработаны научные основы замещения кокса различными энергоносителями, базирующиеся на единых закономерностях доменной плавки. Они положены в основу разработки каждой специфической технологии замещения кокса топливными компонентами (твердыми кусковыми и пылевидными, жидкими, газообразными). Содержание и результаты указанных разработок обстоятельно изложены в монографии авторов «Коксозамещающие технологии в доменной плавке» под редакцией доктора технических наук, профессора Товаровского И.Г. (Днепропетровск, изд. «Пороги», 276 с.).

Реализация ряда разработок выполнена в типичных для Украины условиях ОАО «Арселор Миттал Кривой Рог». При этом для существующего уровня цен наиболее эффективной оказалась технология замещения кокса кусковым антрацитом, практически не требующая для ее реализации капитальных вложений. Эта технология применяется и на доменных печах других предприятий Украины, однако расход антрацита достигает только 20–30 кг/т чугуна при эквиваленте замены кокса 0,7–0,9 кг/кг.

Разработанная в ОАО «Арселор Миттал Кривой Рог» технология позволяет увеличить расход антрацита до 70–87 кг/т чугуна с эквивалентом замены кокса 0,8–1,1 кг/кг, отличается рядом особенностей и включает следующие компоненты:

- обоснованный выбор сортамента антрацита и его специальная подготовка;
- загрузка антрацита в смеси с железорудной шихтой для окисления оксидами шихты мелочи, которая образуется при разрушении угля;
- увеличение размера подачи для сохранения необходимой толщины коксовых слоев и площади «коксовых окон» в вязко-пластической зоне при уменьшении расхода кокса.

Наличие разработанного широкого арсенала технологий замещения кокса разными энергоносителями позволяет в условиях рыночной конъюнктуры эффективно решать проблемы конкурентоспособности продукции.

В настоящее время при подорожании природного газа в Украине и необходимости перехода к вдуванию пылеугольного топлива задача коксозамещения осложняется необходимостью больших единовременных капиталовложений для сооружения установок пылевдувания. В этих условиях авторы разработали оригинальную концепцию коксозамещения, которая заключается в следующем.

В ближайшее время на ряде предприятий следует сократить расход природного газа и реализовать меры по повышению степени его использования, а в дальнейшем заменить его коксовым газом в сочетании с подачей кускового антрацита. Этот вариант является технологически наиболее удачным и экономически приоритетным потому, что требует небольших капитальных затрат в сравнении с технологией вдувания пылеугольного топлива. Высвобождению коксового газа, необходимого для вдува-

ния в доменные печи, будет способствовать разработанная ИЧМ технология газификации угля и утилизации отходов в освобожденных от производства чугуна по балансу металла доменных печах с подачей продуктов газификации для отопления коксовых печей.

Только в ОАО «Арселор Миттал Кривой Рог» фактически полученный экономический эффект от внедрения технологий составил: от замены кокса антрацитом – 157,85 млн. грн. (период 2001–2006 гг.), от улучшения использования природного газа – 20,97 млн. грн. (2003–2006 гг.), а ожидаемый от замены природного газа коксовым – до 191 млн. грн/год при сроке окупаемости капитальных затрат до 1 года.

Полученные средства откроют дополнительные возможности для реализации новых технологий, в том числе вдувания пылеугольного топлива, а в перспективе – продуктов газификации некоксующихся углей.

Разработанная Институтом черной металлургии НАН Украины технология вдувания продуктов газификации угля в доменные печи позволит дополнительно увеличить расход угля и соответственно экономить кокс, а также привлечь в топливный баланс некоксующиеся угли с возможностью офлюсования и удаление из процесса золы, а также десульфурации газа в процессе его получения. Ожидаемый экономический эффект от создания малококсовой доменной плавки с подачей продуктов газификации угля через фурмы каждой доменной печи составит по разным вариантам реализации от 45 до 65 млн. грн/год.

Коллектив авторов, выдвинутых на соискание Государственной премии Украины в области науки и техники, включает известных специалистов: Товаровский И.Г. – доктор технических наук, профессор (ИЧМ НАНУ); Демчук Д.А. – кандидат технических наук, доктор экологических наук, генеральный директор НПО «ЭКОСФЕРА» (г.Луганск); Костенко Г.П. – начальник доменного цеха № 1 ОАО «Арселор Миттал Кривой Рог»; Листопадов В.С. – начальник доменного цеха № 2 ОАО «Миттал Стил Кривой Рог»; Лялюк В.П. – доктор технических наук, профессор, зав. каф. металлургических технологий, декан Криворожского факультета НМетАУ; Орел Г.И. – главный доменщик ОАО «Арселор Миттал Кривой Рог».

Авторы опубликовали на указанную тему 10 монографий, 101 научную статью, получили 12 патентов и 23 авторских свидетельства.

Представленная работа вносит значительный вклад в развитие доменного производства. Авторы работы заслуживают присуждения Государственной премии Украины в области науки и техники за 2007 год.

Заведующий кафедрой металлургии черных металлов и литейного производства Криворожского технического университета, профессор, доктор технических наук,

Г.В. Губин