

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ВДУВАНИЯ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА

В настоящее время одной из важнейших проблем черной металлургии Украины является обеспечение доменных печей топливом, прежде всего коксом с высокими и стабильными характеристиками. Из-за дефицита коксующихся углей и других причин производство и качество кокса в Украине в значительной мере не удовлетворяют требованиям доменных цехов. На этом фоне снижение, а часто и полное прекращение вдувания природного газа в доменные печи, привело к существенному увеличению расхода кокса с соответствующим увеличением вредных выбросов в атмосферу.

Как свидетельствует мировой опыт, наиболее перспективным направлением замены части доменного кокса (до 20...33 % в существующих условиях и до 40...50 % в перспективных) является использование пылеугольного топлива (ПУТ). За рубежом к настоящему времени с вдуванием ПУТ эксплуатируется более 100 доменных печей. Наибольшее распространение новая технология получила в Японии, Китае, Германии, Франции, Англии, США.

Национальной Программой развития горно-металлургического комплекса (ГМК) Украины рекомендовалось все доменное производство до 2010 г. (26...32 млн. т чугуна в год в период разработки Программы) перевести на технологию вдувания ПУТ в количестве 150...200 кг на тонну.

Дефицит коксующегося угля в настоящее время ощущается во всём мире, в т.ч. и в Украине. Минимальная потребность в энергетических углях, идущих на приготовление ПУТ, может быть покрыта за счет имеющихся резервов этих углей в Украине. При этом будет заменено более 2 млн. т кокса (с выводом из шихты для коксования соответствующего количества слабоспекающихся углей, которые могут быть направлены на производство того же ПУТ), а также более 2 млн. м³ импортируемого природного газа. Количество вредных выбросов коксохимического производства сократится более чем на порядок.

Ориентировочные капзатраты на строительство комплекса по вдуванию ПУТ в масштабе отрасли составят 260 млн. долларов – при средних капзатратах ~ 8 млн. долларов на 1 млн. т чугуна (капзатраты для ОАО "Макеевский метал-

лургический завод", "Енакиевский металлургический завод", "Алчевский металлургический комбинат" оценены институтом "Гипросталь", исходя из данных по реконструкции установки ПУТ для ОАО "Донецкий металлургический завод", в среднем по 5,7 млн. долларов на 1 млн. т чугуна;). Следует заметить, что Национальной Программой развития ГМК Украины предусмотрена ориентация на отечественных производителей металлургического оборудования (более 85 % от необходимого объема оборудования) и бригаду специалистов-разработчиков.

Однако в Украине до сих пор эксплуатируется пока единственная установка для приготовления и вдувания ПУТ, построенная еще в 1980 г. на Донецком металлургическом заводе (ДМЗ) по отечественному проекту [1]. Многолетний опыт эксплуатации этой установки показал экономическую целесообразность применения ПУТ в условиях работы отечественных предприятий.

Не смотря на то, что ряд современных технических решений уже нашли воплощение на установке ДМЗ, технология приготовления и вдувания ПУТ требует дальнейшего совершенствования. В настоящее время помол угля для приготовления ПУТ на ДМЗ осуществляется с помощью шаровых барабанных мельниц. Мы считаем, что в проектах установок для приготовления ПУТ следует предусматривать использование для измельчения угля валковых мельниц, которые имеют ряд преимуществ: компактность, производительность, энергопотребление, малая шумность, хорошая регулируемость и малая инерционность по сравнению с шаровыми барабанными (в Западной Европе валковыми мельницами оснащены примерно 75 % систем пылеприготовления). При равной производительности валковые мельницы имеют на 30...50 % меньшее энергопотребление по сравнению с шаровыми барабанными – расход электроэнергии на помол углей в таких мельницах составляет ориентировочно 11...13 кВт·ч/т ПУТ. Как показали предварительные проработки, в Украине есть машиностроительные предприятия (ЗАО "Новокраматорский машиностроительный завод" и др.), которые могут изготовить валковые мельницы, не уступающие лучшим мировым аналогам ("Бабкок энд Уилкокс", "Пфайффер",

**You can buy the full version of the publication
(in English) in the editorial office of
"Metallurgical Processes and Equipment".
Contacts email m-lab@ukr.net
or phone +380 (62) 348-50-56 (Russian)**

**You can contact the authors of this publication
on the question of cooperation
through the journal editors of
"Metallurgical Processes and Equipment",
via email m-lab@ukr.net
or phone +380 (62) 348-50-56 (Russian)**

**Связаться с авторами данной публикации
по вопросу сотрудничества можно
через редакцию журнала
"Металлургические процессы и оборудование",
обратившись по эл. почте m-lab@ukr.net
или телефону +380 (62) 348-50-56**

**Приобрести полную версию данной публикации
можно в редакции журнала
"Металлургические процессы и оборудование",
обратившись по эл. почте m-lab@ukr.net
или телефону +380 (62) 348-50-56**

лургического комбината "Запорожсталь" были разработаны соответствующие ТЗ, утвержденные Министерством промышленной политики Украины [11,12], однако в силу различных причин эти проекты так и не были реализованы на практике. Тем не менее, технические решения, положенные в основу названных проектов, существенно не отличаются и сегодня, в т.ч. с учетом опыта, накопленного на ДМЗ.

В заключение хотелось бы обратить внимание на то, что при массовом внедрении технологии доменной плавки с вдуванием ПУТ неизбежно возникнет вопрос о необходимости переподготовки и повышения квалификации персонала, который будет обеспечивать эксплуатацию установок для приготовления и вдувания ПУТ. Государственный институт подготовки и переподготовки кадров промышленности (г. Днепропетровск) готов к сотрудничеству по данному вопросу со всеми заинтересованными сторонами.

Выводы

Основными направлениями совершенствования технологии приготовления и вдувания ПУТ являются следующие:

- использование для измельчения угля (до крупности 60...100 мкм) валковых мельниц, которые имеют ряд преимуществ по сравнению с шаровыми барабанными (в мире валковыми мельницами оснащены примерно 75 % систем пылеприготовления);
- использование для сушки угля преимущественно отходящих газов воздухонагревателей;
- обеспечение равномерной подачи ПУТ по воздушным фурмам с соблюдением заданного соотношения ПУТ/(кислород дутья+дополнительный);
- использование конструкции узла ввода ПУТ, обеспечивающей совместную подачу ПУТ и кислорода и их эффективное смешивание в полости фурменного прибора, а также более полное сгорание угольной пыли в пределах фурменных очагов.

1. *Технология* доменной плавки с вдуванием в горн пылеугольного топлива и природного газа на дутье, обогащенном кислородом, обеспечивающая замену 30-40 % кокса / А.Н. Рыженков, С.Л. Ярошевский, В.В. Кочура, В.М. Замуруев // Международная конференция "Стратегия качества в промышленности и образовании", 3-10 июня 2005 г., Варна, Болгария. – Днепропетровск: Пороги, 2005. – С. 38-43.

2. *A.c. 890732 (СССР)*, кл. C21B 5/00.
3. *Kohlenstaubeinblasen in den Hochofen: Steuerung der Einblasrate durch den Einsatz von Kohlemischungen / Gudenau H.W., Korthis B., Kiesler R., Birkhauser L.* // *Stahl und Eisen.* – 1990. – №11. – P. 35-40.
4. *Ступак Ю.А., Кочура В.В.* Влияние добавки лигнина на полноту сгорания угольной пыли // *Изв. Вузов. Черная металлургия.* – 1991. – №10. – С. 92-93.
5. *Крайбих К., Мюльхаймс К., Петерс М.* Развитие и состояние вдувания угольной пыли у Тиссен Сталь AG / Материалы украинско-немецкого Симпозиума "Замена...", 9-10 декабря 1992 г. – Донецк, ДМЗ. В 2-х т. – Т.1. – С. 1-10.
6. *Плискановский С.Т., Ступак Ю.А.* Замена кокса в доменной печи пылеугольным топливом из смеси углей неспекающихся марок // *Всеукраинская науч.-практ. конф. "Теория и практика решения экологических проблем в горнодобывающей и металлургической промышленности"*. – Днепропетровск, 1993. – С. 43.
7. *Ярошевский С.Л.* Пылеугольное топливо – реальная и эффективная альтернатива природному газу в металлургии – Донецк: Норд Компьютер, 2006. – 16 с.
8. *Бабич А.И., Ярошевский С.Л., Терещенко В.П.* Интенсификация использования пылеугольного топлива в доменной плавке. – К.: Техника, 1993. – 200 с.
9. *Кочура В.В., Ярошевский С.Л., Бабич А.И.* Интенсификация сжигания пылеугольного топлива в доменной плавке // *Международная конференция "Стратегия качества в промышленности и образовании"*, 3-10 июня 2005 г., Варна, Болгария. – Днепропетровск: Пороги, 2005. – С. 53-56.
10. *Бабий В.И., Иванова И.П.* Длительность воспламенения и горения частиц пыли различных марок углей // В кн.: *Горение твердого топлива (Труды III Всесоюз. конф. по горению твердого топлива)*. – Новосибирск: Наука, 1969. – С. 82-92.
11. *К вопросу о применении пылеугольного топлива на доменных печах Украины.* В 2-х ч. / *Плискановский С.Т., Приходько Ю.А., Ступак Ю.А. и др.* // *Металлургическая и горно-рудная промышленность.* – 1998. – №2, №3.
12. *Комплекс для подготовки и вдувания пылеугольного топлива в доменные печи комбината им. Ильича.* Технологическое задание. – Днепропетровск: НМетАУ-Укрग्रипромез-Укрэнергочермет, 1995. – 85 с.

ПОДПИСКА

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЖУРНАЛЫ

«Металлургические процессы и оборудование»

(издается с марта 2005 г., 4 номера в год, объем 60-80 стр.)

Проектирование и производство современного высокопроизводительного и безопасного оборудования для горно-металлургического комплекса, организация производства и управление фондами, реконструкция и модернизация действующего оборудования, энергосбережение и утилизация отходов; повышение производительности и качества продукции, организация и проведение работ по обслуживанию, диагностированию, ремонту и восстановлению промышленного оборудования с применением современных технологий и материалов.

«Вибрация машин: измерение, снижение, защита»

(издается с мая 2005 г., 4 номера в год, объем 60-80 стр.)

Борьба с вибрацией машин и металлоконструкций; оценка технического состояния оборудования по виброакустическим параметрам; разработка методов диагностирования, снижения вибрации и балансировки; защита оборудования и обслуживающего персонала от вибраций; разработка и сертификация современных средств измерения и анализа параметров вибрации; проектирование нового вибрационного оборудования.

Подписные индексы журналов в каталогах

Журнал	Каталог		
	"Пресса Украины"	"Газеты. Журналы" (Агентство ОАО "Роспечать")	ООО "НПП "Идея"
Металлургические процессы и оборудование	98832	21897	16170
Вибрация машин: измерение, снижение, защита	98831	21896	16171

Предприятия и организации Украины и России могут оформить подписку в любом почтовом отделении, в подписных агентствах, в редакции журналов и в ее представительствах.

Предприятия и организации др. стран СНГ могут оформить подписку только в редакции журналов и в ее представительствах.

По другим вопросам подписки, публикации статей и размещения рекламы обращаться в редакцию журналов.

Редакция журналов

Адрес: 83001, Украина, Донецк, ул. Артема, 58

Телефон: +380 (62) 348-50-56, (066) 029-44-30

Эл. почта: m-lab@ukr.net

Интернет: metal.donntu.edu.ua, vibro.donntu.edu.ua

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО РЕДАКЦИИ

ООО "ТОиР Консалт" (Россия)

Телефон/факс: +7 (495) 775-85-02

Эл. почта: info@toir-consult.ru

Интернет: www.toir-consult.ru

ПОДПИСНЫЕ АГЕНТСТВА

ООО "НПП "Идея" (Украина)

Телефоны: +380 (62) 381-09-32;

+380 (44) 417-86-67, 204-36-44

Эл. почта: info@idea.donetsk.ua

Интернет: www.idea.com.ua

ООО Фирма "Меркурий" (Украина)

Телефоны: +380 (56) 374-90-30, 374-90-31;

(44) 248-88-08, 249-98-88, 242-97-51;

(536) 700-384, 2-45-48; (232) 6-00-93, 6-45-26

(62) 348-11-14, 345-15-92; (56) 374-90-32;

(542) 25-12-49, 25-12-55