

ализации продукции — внутренний и зарубежный, использовать два источника исходного сырья, организовать крупные групповые корпорации, имеющие конкурентоспособность на мировом рынке, в конце концов достигнуть стратегических целей экологически устойчивого развития промышленности цветных металлов.

Библиографический список

1. Стратегия развития цветной металлургии Китая в XXI веке (издательство металлургической промышленности, 2000 г.).

2. 中国有色金属工业年鉴 2006 (中国有色金属工业协会, 2006 年) Годовой сборник цветной металлургии 2006 г. (Всеитайская ассоциация цветной металлургии, 2006 г.).

3. Газета «Цветные металлы Китая» 2008.03.03

4. Жень Эньцин. Газета «Электроника». 2006.07.10. «Большой дефицит поликремния стимулирует создание глобальной мощности производства поликремния в Китае».

УДК 504.06

Зарубежный опыт металлургических предприятий в области охраны среды обитания

2009 г. Н. В. Шмелева., А. П. Агеенко *

Безудержный рост производства и потребления в мире за последние 50 лет оказывает на окружающую среду беспрецедентное воздействие: объем сжигаемых ископаемых видов топлива увеличился почти в 5 раз; потребление пресной воды увеличилось почти в 3 раза; ежегодный объем выбрасываемого углекислого газа увеличился в 4 раза [1].

Игнорирование ограничений и безудержное развитие техногенного типа мировой экономики привели к возникновению глобальных экологических проблем, каждая из которых способна привести к деградации человеческой цивилизации.

В экономическом развитии необходимо принимать во внимание три основных экологических ограничения:

- 1) возможности окружающей среды принимать и поглощать различного рода отходы и загрязнения, производимые экономическими системами;
- 2) деградацию возобновимых природных ресурсов в результате чрезмерной эксплуатации;
- 3) конечный характер невозобновимых природных ресурсов (полезные ископаемые, нефть, металлы и пр.)

Черная металлургия входит в тройку промышленных отраслей, в наибольшей степени загрязняющих атмосферу, находится на первых местах по объемам сбрасываемых загрязненных сточных вод. По оценкам специалистов, ситуация в металлургическом комплексе вошла в противоречие с экологическими требованиями. Однако решение данного вопроса возможно только на основе структурных преобразований.

Базовыми факторами конкурентоспособности являются технический уровень и состояние производственных мощностей основных отраслей и разделов комплекса. Реформы дали определенный стимул для реструктуризации производственного потенциала, главным образом за счет ликвидации морально и физически устаревшего оборудования.

Технологическое отставание предопределяет низкую эффективность производства. Материалоемкость и энергоемкость продукции российской металлопродукции заметно выше, чем на заводах ведущих стран с развитой черной металлургией.

Материальные затраты в издержках производства российских предприятий составляют около 74 %, в то время как в США — 60 %, в Японии — 54 %, в Германии — около 61 %. Столь неблагоприятные соотношения во многом связаны с ростом цен на продукцию и услуги естественных монополистов — отраслей ТЭК и транспортного ком-

* Шмелева Н. В. — к.э.н., доцент кафедры «Экономика и менеджмент» МИСиС

Агеенко А. П. — аспирант кафедры «Экономика и менеджмент» МИСиС

Таблица 1

Сравнительные технико - экономические показатели черной металлургии России и некоторых стран мира

Показатели	Страна			
	Россия	США	Япония	Украина
<i>Структура сталеплавильного производства, %</i>				
Конвертерное	51	57,5	66,7	44
Электросталеплавильное	12,5	42,6	33,3	5,3
Мартеновское	36,5	—	—	50,7
Доля непрерывного литья заготовок, %	50	93,5	96,5	13,5
<i>Расходные коэффициенты стали на 1 т проката, кг/т</i>				
	1200	1150	1095	1230
<i>Усредненный сквозной расход на производство 1 т проката, кг/т</i>				
Железорудные материалы	1480	1010	1070	1640
Кокс	426	267	293	519
Чугун	865	642	726	866
Стальной лом	446	677	488	491
<i>Выплавка стали на одного работающего в отрасли, т/чел. в год</i>				
	71	400	630	46
<i>Среднечасовая оплата труда, долл./чел. в час</i>				
	1,2	32	34	0,5

плекса. По расчетам, удельный вес этих затрат в себестоимости металлопродукции за 1990 – 1997 гг. возрос с 19 до 44 %.

В целом технический уровень российской металлургии существенно уступает ведущим странам мира (**табл. 1**) [2].

Таким образом, основным направлением экологизации металлургической промышленности Рос-

ских стран.

Одни из последних проектов, выполненные институтом «Гипрогазоочистка» для предприятий черной и цветной металлургии, представлены в **табл. 2** [3].

Кроме того, металлургические предприятия России располагают значительным потенциалом вторичных энергоресурсов (ВЭР), к которым следует отнести

сии является переход к прогрессивным, экономичным технологиям производства и систем очистки. Одной из ведущих организаций в области проектирования установок и систем газоочистки является проектный институт «Гипрогазоочистка». На протяжении всей своей деятельности институт решает вопросы снижения выбросов вредных веществ в атмосферу на предприятиях практически всех отраслей промышленности: металлургии, энергетики, нефтепереработки, нефтехимии, строительных материалов и др.

С участием этого института построены и успешно эксплуатируются тысячи установок и систем газоочистки на предприятиях России, стран СНГ и более чем 20 зарубежных

Таблица 2

Проекты института «Гипрогазоочистка»

Год реализации проекта	Предприятие	Вид работ
2002	Нижнетагильский металлургический комбинат (НТМК)	Проект реконструкции системы газоочистки газоотводящих трактов конвертеров
2003	ОАО «НЛМК»	Проектирование установки очистки аспирационного воздуха литейного двора доменной печи
2003	ОАО «НТМК»	Проектирование установки очистки аспирационного воздуха литейного двора доменной печи
2003 – 2005	ОАО «Северсталь»	Антикоррозионная защита строительных конструкций зданий и сооружений производства листопрокатного цеха № 5 при переводе на сероукслотное травление листа
2005	Волгоградский металлургический завод «Красный Октябрь»	Очистка выбросов электропечи. Проектирование, поставка оборудования, монтаж, наладка, испытания
2006	ОАО «НЛМК»	Проектирование установки очистки отходящих газов от установки десульфурации чугуна конвертерного цеха №1
2006	ОАО «Северсталь»	Проектирование установки очистки доменного газа ДП № 5, авторский надзор за строительством
2007	Магнитогорский металлургический комбинат (ММК)	Работы по комплексной реконструкции газотранспортных систем сероулавливающих установок №№ 2, 4
2007 – 2008	ОАО «НЛМК»	Реконструкция пылегазоочистных установок вращающихся печей № 3 – 6, 8 – 10 с заменой электрофильтров

вторичные горючие и тепловые ресурсы как основного производства, так и энергетических объектов.

Основные направления по улучшению использования ВЭР, разработанные в середине 1980-х г. прошлого века, в основном сохраняют свою актуальность в современных условиях и могут быть осуществлены в ближайшие годы с учетом достижений передовых зарубежных и отечественных металлургических предприятий.

Ниже изложены основные направления использования ВЭР агломерационного, коксохимического и доменного производств, реализация которых позволит существенно снизить энергоемкость этих производств [4].

Агломерационное производство

Агломерационное производство металлургических предприятий России располагает значительным количеством неиспользуемых ВЭР или используемых недостаточно.

Удельная выработка ВЭР при использовании теплоты воздуха, охлаждающего агломерат, составляет по достигнутому за рубежом показателем 0,11 Гкал, а при использовании агломерационных газов — примерно 0,035 Гкал на 1 т агломерата. Системы утилизации тепла с выработкой пара и электроэнергии получили широкое применение в Японии и ряде других стран. В России таких установок по использованию ВЭР пока нет.

Коксохимическое производство

Теплота раскаленного кокса в России и за рубежом используется в установках сухого тушения кокса (УСТК) для выработки пара энергетических параметров (3,9 МПа и 440°C) в их котлах-утилизаторах. Выработка пара достигает примерно 400 кг/т кокса.

В отечественной металлургии пар от УСТК направляется на приводные паровые турбины с противодавлением пара 0,8 – 1,2 МПа эксгаустеров коксового газа. В дальнейшем на большинстве предприятий для этих эксгаустеров применены электроприводы, что позволяет избежать трудностей в пароснабжении при циклической выработке пара УСТК.

На одном из предприятий Германии УСТК установлена форкамера увеличенных размеров для компенсации неравномерности поступления кокса на тушение. Инертный газ подается параллельно в тушительную камеру и в форкамеру.

Возможный вариант исключения цикличности — организация подтопки для нагрева инертных газов в этот период перед их поступлением в котел-утилизатор УСТК.

Теплоту дымовых газов и системы отопления коксовых печей можно использовать для систем теплоснабжения и горячего водоснабжения объектов коксохимического производства с нагревом воды в экономайзерах.

Воздухонагреватели большинства доменных печей Японии, Германии и ряда других стран оборудованы теплообменными устройствами (в том числе с использованием промежуточных теплоносителей), в которых за счет физической теплоты отходящих из

воздухонагревателей дымовых газов подогреваются воздух и газ, используемые для горения в воздухонагревателях. Это позволяет снизить потребление топлива воздухонагревателями печи примерно на 5 % и повысить температуру дутья без использования газа с повышенной теплотой сгорания.

На некоторых зарубежных предприятиях теплота дымовых газов используется в процессе подготовки угольной пыли для вдувания в доменные печи, на других — для подогрева воды и использования теплоты в системах теплоснабжения. Следует отметить, что на обогрев воздухонагревателей расходуется до 30 % доменного газа, вырабатываемого печью. Несмотря на многочисленные проектные разработки, выполненные для доменных печей России, ни одна из доменных печей страны не оснащена подобными устройствами для использования ВЭР воздухонагревателей.

На металлургических заводах Японии и ряде других стран внедрены парогазовые энергоустановки, обеспечивающие эффективное использование доменного газа для комбинированного производства электроэнергии и пара, а также для комбинированного производства доменного дутья и электроэнергии. Установки могут использовать в качестве топлива также коксовый и природный газы. Внедрение парогазовых установок позволит значительно повысить КПД использования топлива на энергоустановках.

Фактические потери доменного и коксового газов на металлургических предприятиях России чрезмерно велики и существенно превышают аналогичный показатель большинства предприятий Японии, Германии, Индии и других стран, на которых установлены газгольдеры большой емкости. Попытки полностью использовать так называемые буферные избытки доменного и коксового газов в котлах ТЭЦ-ПВС при отсутствии газгольдеров за счет оснащения систем котлов совершенной автоматикой не привели к должным результатам. Потери доменного и коксового газов даже по установленным нормативам остаются высокими.

Обзор зарубежного опыта металлургических предприятий в области охраны среды обитания представлен в **табл. 3**.

Международное сотрудничество в области природопользования за последние 30 лет претерпело существенные изменения. В основе этих тенденций лежат понимание всемирного характера эколого-экономических проблем, осознание того факта, что решаться эти проблемы могут только совместными усилиями.

Разработка и реализация комплексной программы позволит сформировать конкурентоспособное металлургическое производство, способное удовлетворить потребности экономики в конструкционных материалах, решить экологические проблемы, обеспечить сбалансированное развитие и социальную стабильность регионов.

Таблица 3

Зарубежный опыт металлургических предприятий

Страна	Предприятие	Вид работ
Бельгия	Холдинг «ArcelorMittal»	Проведена модернизация завода в Льеже, чтобы вывести его производственные затраты на уровень других заводов холдинга. В частности, инвестируют реконструкцию доменной печи «Seraing». На заводе ввели в строй прототип промышленной линии вакуум-плазменного нанесения покрытия на стальной лист типа «Агсео». Покрытие позволяет использовать продукцию в качестве сенсоров, рефлекторов, а также обладает антибактериальными, самоочищающимися свойствами или просто повышенной стойкостью к коррозии
Индия	Компания «Tata Iron and Steel Co. (Tisco)»	Проведена модернизация завода в Джамшедпуре для достижения выплавки стали на уровне 10 млн т в год. Проект включает: расширение добычи руды; строительство фабрики окомкования на 6 млн т окатышей в год; модернизацию коксовой батареи «Hooghly»; возведение новых мощностей по перевалке сырья; модернизацию компании «Tata Iron and Steel» доменных печей А-Е; строительство нового ККЦ-3; возведение новой фабрики по обжигу извести
Индия	Компания «Vikram Ispat»	Полностью обеспечила свои потребности в топливе, начав импорт сжиженного природного газа, и вышла на проектную мощность в 900 тыс. т остановленных окатышей в год
Япония	«Hitachi Metals»	В рамках работы в так называемом направлении 3R промышленной группы «Hitachi» (уменьшение объема, утилизация, оборотное использование) с конечной целью полной ликвидации загрязняющих промышленных выбросов и создания безотходного производства на заводе в Ясуги внедрена технология переработки шлака дуговых сталеплавильных печей
Япония	«Sumitomo Metal industries»	Оборудованы теплообменные устройства (в том числе с использованием промежуточных теплоносителей). Это позволяет снизить потребление топлива воздушонагревателями печи примерно на 5 % и повысить температуру дутья без использования газа с повышенной теплотой сгорания
Казахстан	Медеплавильный завод Балхашского горно-металлургического комбината	Проект установок электрофильтров после печи Ванюкова и конвертеров медеплавильного завода, наладка технологического режима работы комплекса из семи электрофильтров
Казахстан	Темиртауский химико-металлургический завод	Проектирование установки газоочистки ферросплавных электропечей
США	Компания «Republic Engineered Products Inc.»	На заводе в Кантоне установлено новое оборудование для сифонной разливки стали в слитки
Индонезия	Компания «Krakatau Steel»	Инвестируете расширение сталеплавильных мощностей 400 млн долл., включая строительство двух доменных печей разного объема, необходимых для дальнейшего производства слябов
КНР	«Sichuan Southwest Stainless»	Удвоение выпуска стябов из коррозионностойкой стали, запустив новый ЭСПЦ

Библиографический список:

1. Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш. Экономика природопользования.: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2007.
2. Седых А. М., Юзов О. В., Афонин С. З. Черная металлургия России на фоне мирового рынка. — М.: Экономика, 2003. 256 с.

3. Соловьев А. С. Экологические системы для предприятий металлургической промышленности // Черная металлургия. 2007. № 9.

4. Розенблит Г. И. Экологические системы для предприятий металлургической промышленности // Черная металлургия. 2007. № 12.