

В.А.Горохова, Л.Г.Тубольцев, В.П.Корченко, Н.И.Падун

ПРОБЛЕМЫ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ УКРАИНЫ

Целью работы является анализ экологической обстановки в черной металлургии Украины. Представлены результаты оценки экологической ситуации в наиболее загрязненных регионах. Показаны перспективы сокращения вредных выбросов и улучшения экологической обстановки в промышленных регионах Украины. Показано, что при выполнении мероприятий, направленных на улучшение экологической ситуации, к 2012г. можно рассчитывать на снижение выбросов парниковых газов и сбросов токсичных отходов в водоемы, а также на положительные результаты по энергосбережению.

черная металлургия, экологическая ситуация, вредные выбросы, перспективы

Состояние проблемы. Модернизация производства является одним из неотложных мероприятий для горно–металлургического комплекса (ГМК) Украины. Неудовлетворительное экологическое состояние в промышленных регионах страны объясняется тем, что предприятия ГМК Украины имеют устаревшие и сильно изношенные основные фонды. Даже в период значительного снижения уровня производства (почти на 50%) во время финансового кризиса выбросы в окружающую среду снизились только на 40%, в то время как в России при спаде производства в металлургическом комплексе на 30% снижение выбросов в атмосферу составило 40%. Причиной такой ситуации является слабая оснащенность предприятий Украины газо– и водоочистными сооружениями. При этом, 80% природоохранного оборудования выработало свои нормативные сроки еще до начала 90–х годов.

Целью настоящей работы является анализ экологической обстановки в черной металлургии Украины.

Изложение материалов исследования. К наиболее большим экологическим проблемам черной металлургии Украины следует отнести накопление огромного количества отходов в горнодобывающей подотрасли: неудовлетворительное состояние очистных сооружений на металлургических агрегатах, изношенность основного оборудования, значительное количество вредных выбросов в окружающую среду, отсутствие работоспособной системы экологического мониторинга на предприятиях. До 2008 года финансовое состояние предприятий Украины значительно улучшалось, что создавало реальные условия для увеличения суммы инвестиций на их модернизацию и техническое перевооружение (рис.1). Удельные капитальные вложения на 1 тонну стали в 2007 году достигли среднеевропейского, среднемирового уровня и составили свыше \$50. В то же время накопившиеся экологические проблемы требуют значительно больших

финансовых средств для их решения, а затраты на инвестиционные мероприятия экологической направленности в среднем не превышают 10%. (рис.2).

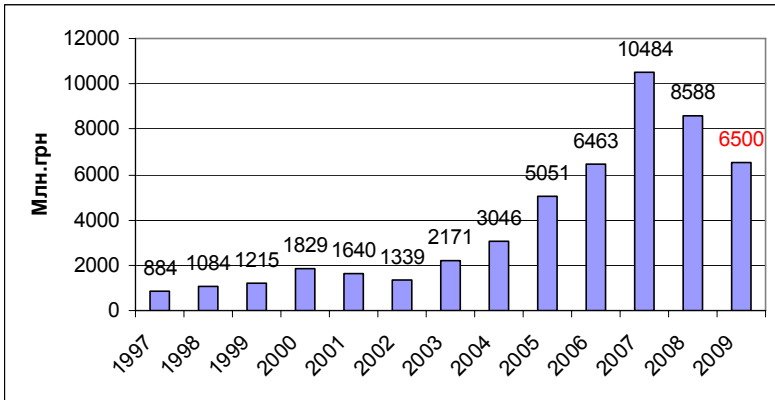


Рис.1. Объем инвестиций в черную металлургию Украины

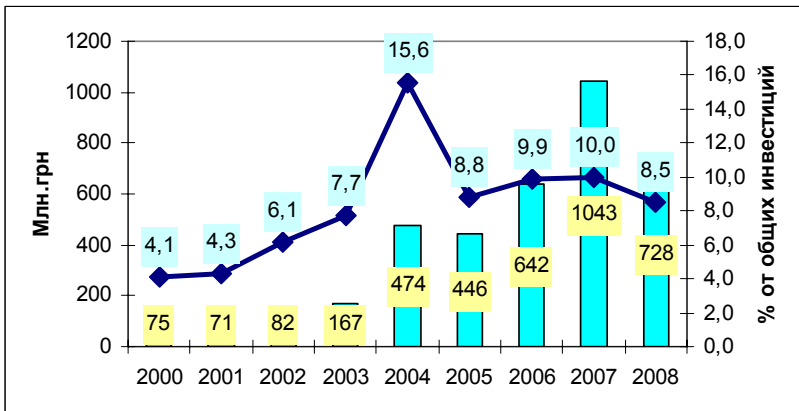


Рис.2. Расходы на охрану окружающей среды.

Основными энергосберегающими и природоохранными мероприятиями в соответствии с «Государственной программой развития и реформирования горно–металлургического комплекса на период до 2011 года» и «Отраслевой программой энергосбережения и энергоэффективности на период до 2017 года» являются [1]:

- замена агломашин старой конструкции на агрегаты с увеличенной площадью спекания и усовершенствование технологии производства агломерата;
- разработка и внедрение оборудования и технологии вдувания пылеугольного топлива в горн доменной печи;

- реконструкция воздухонагревателей (кауперов) для доменных печей;
- реконструкция доменных печей со строительством газовых утилизационных бескомпрессорных турбин (ГУБТ) для производства электроэнергии;
- замена мартеновского способа производства стали на кислородно–конвертерный;
 - внедрение машин непрерывного литья заготовок;
- реконструкция охладителей конвертерных газов, утилизация отходящих газов;
- замена нагревательных печей старых конструкций на современные;
- строительство когенерационных установок для производства электроэнергии;
- модернизация компрессорного хозяйства;
- модернизация кислородных блоков.

Протокол Конвенции ООН (Киото, 1997 г.) по ограничению выбросов парниковых газов промышленными странами предусматривает возможность «торговли» ими в пределах выделенных квот [2]. Для экономического стимулирования уменьшения объема выбросов парниковых газов Киотским протоколом к Рамочной конвенции ООН об изменении климата предложены гибкие механизмы, два из которых применены в Украине: проекты совместного осуществления (далее – ПСО) и торговля выбросами. В Украине часть этих денег можно использовать для модернизации промышленных агрегатов и повышения уровня экологической и энергетической безопасности Украины. Необходимо внедрять и использовать новые технологии и оборудование, реализация которых требует значительных финансовых вложений.

Национальным Агентством Экологических Инвестиций Украины, утверждены 11 проектов, которые реализуются по схеме ПСО. Два из них относятся к ГМК: техническое перевооружение и модернизация Алчевского металлургического комбината, а также внедрение когенерационной парогазовой станции комбинированного цикла на Алчевском металлургическом комбинате. Перспективы сокращения выбросов при реализации ПСО на предприятии представлены на рис.3.

Ожидаемое в Украине общее сокращение выбросов парниковых газов при реализации мероприятий ПСО составит за период 2008–2012 гг. более чем 27 млн. т CO_2 –экв., причем почти половину (13,2 млн. т CO_2 –экв) обеспечит реализация энергосберегающих мероприятий на предприятиях ГМК Украины.

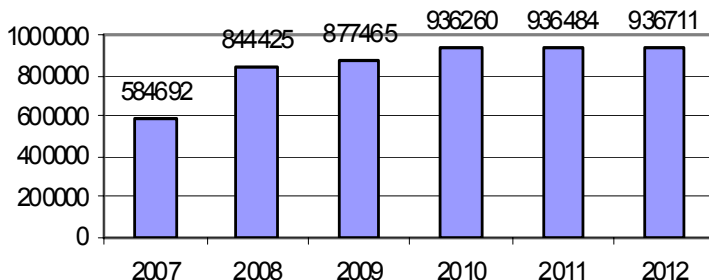
т CO₂-экв.

Рис.3. Сокращение выбросов при реализации ПСО на ОАО «Алчевский металлургический комбинат»

По данным Министерства охраны окружающей природной среды Украины за первое полугодие 2009 года в среднем по стране было зафиксировано превышение в атмосферном воздухе уровня предельно допустимой концентрации (ПДК – показатель безопасного уровня содержания вредных веществ в окружающей среде) пыли – в 1,2 раза, диоксида азота – в 1,3 раза, формальдегида – в три раза. Кроме того, на протяжении января–июля было зафиксировано четыре случая превышения ПДК сероводорода в Днепропетровске (более чем в пять раз), и три случая превышения предельных норм содержания оксида углерода в Киеве. Серьезные загрязнения атмосферного воздуха в первом полугодии 2008 года наблюдались в Одессе, Донецке, Днепропетровске и Львове. По данным Госуправления по охране окружающей природной среды в Донецкой области фиксируемое количество выбросов вредных веществ происходит за счет 170 предприятий, среди которых к наиболее загрязняющим относятся 12 шахт Донецкой угольной энергетической компании, а также ЗАО «Донецксталь-МЗ» и ОАО «Донецккокс». В целом, по Украине предприятия ГМК выбрасывают в атмосферу около 2,0 млн.т/год вредных веществ при общем уровне выбросов свыше 4,2 млн.т/год, что во многом определяет экологическую ситуацию не только левобережных областей Украины, но и всего государства.

Значения предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе и токсикационные характеристики загрязняющих веществ приведены в табл.1 [3], а уровень загрязнений по крупным городам Украины в табл.2.

Наиболее вредными выбросами предприятий ГМК являются парниковые газы. Анализ итоговых расчетов выбросов парниковых газов показал, что их доля от сгорания топлива составляет 93,8%, в том числе доля кокса – 35,2%; технологических выбросов – 6,2%. При производстве чугуна образуется более 50% общего объема технологических выбросов [4]. Удельные выбросы парниковых газов составляют 3,21 т/т стали, в том числе на интегрированных металлургических предприятиях – 2,7 т/т стали.

Монооксид углерода (CO) и диоксид углерода (CO₂) занимают лидирующее положение среди всех выбросов в атмосферу. Однако не менее опасным является и сернистый ангидрид SO₂, среднесуточная предельно допустимая концентрация которого в воздухе на высоте 1,5 м от поверхности земли не должна превышать 0,05 мг/м³ [4]. Сернистый газ возникает при горении сернистых топлив и переработке сернистых руд. В малых концентрациях SO₂ раздражающе действует на слизистые оболочки и дыхательные пути, а при концентрации 0,92 мг/м³ при кратковременном воздействии вызывает изменения фотосинтеза [4].

Таблица 1. Значения предельно допустимых концентраций (ПДК) и токсикационные характеристики загрязняющих веществ [3].

Загрязняющее вещество	Чем опасно	ПДК (мг/м ³)
Диоксид азота	При небольших концентрациях наблюдается нарушение дыхания, кашель. При средних — болезненные симптомы у больных астмой и людей с повышенной чувствительностью	0,085
Оксид углерода (угарный газ)	Не имеет запаха, вызывает отравление. Признаки отравления: головная боль, головокружение и потеря сознания. Токсическое действие основано на том, что он связывается с гемоглобином крови прочнее, чем кислород, и блокирует процессы транспортировки кислорода кровью	5
Диоксид серы (сернистый газ)	Симптомы при отравлении: насморк, кашель, охриплость, першение в горле. При вдыхании сернистого газа высокой концентрации наблюдается удушье, расстройство речи, затруднение глотания, рвота, возможен острый отек легких	0,5
Фтористый водород (гидрофторид)	Сильно разъедает стенки дыхательных путей	0,01
Формальдегид	Токсичен, негативно воздействует на генетический материал, репродуктивные органы, дыхательные пути, глаза, кожный покров. Оказывает сильное воздействие на центральную нервную систему	0,035
Сероводород	При высокой концентрации однократное вдыхание может вызвать мгновенную смерть	0,008
Пыль	Содержит аллергены и является источником опасных микроорганизмов	0,5
Сажа	Возможно, канцерогенна. Кратковременное воздействие высоких концентраций может вызывать дискомфорт в верхних дыхательных путях за счет механического раздражения	0,15

Таблица 2. Концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в крупнейших городах Украины, мг/м³.

	Диоксид азота		Оксид углерода		Диоксид серы			
Города Украины	Средняя	Максимальная	Средняя	Максимальная	Средняя	Максимальная		
Днепропетровск	2	4,7	—	—	—	—		
Донецк	0,142	0,4	1,329	9	0,011	0,3		
Киев	2,3	8,1	0,5	4,6	0,2	0,2		
Львов	0,04	0,12	3	8	0,048	0,148		
Одесса	1,5	1,9	1	1,6	—	—		
Харьков	0,8	4,1	0,8	4,2	0,1	0,5		
	Фтористый водород		Формальдегид		Сероводород		Пыль	
Днепропетровск	—	—	2	3	—	—	—	—
Донецк	—	—	0,013	0,088	—	—	0,246	2,4
Киев	0	1,9	0,5	2	—	—	0,8	1,4
Львов	0,004	0,011	0,008	0,024	—	—	—	—
Одесса	1	2	1,5	6,3	0,5	1,5	1,4	2,2
Харьков	—	—	1,1	1,6	—	0,4	0,9	6

Для каждого металлургического производства характерен собственный коэффициент эмиссии, который отражает выход двуокси углерода в пересчете на единицу произведенной продукции. Величина коэффициента эмиссии зависит от удельного расхода топлива, известняка (извести), углеродсодержащих добавок и состава технологического топлива. В этой связи первостепенное значение для предприятий металлургии имеют вопросы снижения эмиссии парниковых газов, проведения их инвентаризации, разработки проектов совместного осуществления (ПСО) и организация продаж снижений выбросов парниковых газов в 2008–2012 гг. Например, в «Комплексной Государственной программе энергосбережения Украины» экологическая эффективность намеченных мероприятий предусматривает сокращение выбросов в окружающую среду свыше миллиона тонн оксидов серы и почти 340 тыс. тонн оксидов азота в год. Предотвращение убытков от загрязнения окружающей среды при этом оценивается суммой, приблизительно равной стоимости сэкономленных топливно–энергетических ресурсов.

Максимально возможное согласование энергосберегающих и экологических аспектов развития черной металлургии отражено в «Государственной программе развития и реструктуризации ГМК Украины до 2011 года» [1]. Осуществление всего комплекса энергосберегающих и экологических мероприятий должно обеспечить снижение удельных затрат топлива до уровня 1,14 т у.т/т готового проката и снижение общих выбросов вредных веществ в окружающую среду на ~ 40% при сохранении уровня производства.

Ресурсосбережение следует рассматривать как условие, результат, процесс и показатель улучшения использования ресурсов на всех этапах производственно–хозяйственной деятельности предприятий, а также экономического и социального развития общества. Ресурсосбережение способствует не только повышению эффективности общественного производства, но и предотвращению загрязнения окружающей среды. В целом, решение указанной проблемы означает увеличение выпуска продукции при неизменном или меньшем расходе материальных ресурсов, снижение себестоимости продукции, сокращение капитальных вложений и улучшение экологической обстановки.

Для решения сложной проблемы ресурсосбережения и оздоровления окружающей среды за счет комплексного использования отходов производства и вторичных материальных ресурсов, необходимы совместные усилия ученых и государственных структур для реализации экологических мероприятий. Особое место должно занять укрепление межгосударственных отношений, т.к. вопросы экологической проблемы имеют глобальное значение.

В черной металлургии Украины имеются потенциальные возможности по снижению энергоемкости металлопродукции и, следовательно, по снижению выбросов парниковых газов. По условиям Киотского протоко-

ла для Украины были зафиксированы допустимые объемы выбросов парниковых газов на уровне 1990 г., что дало определенные преимущества в условиях резкого сокращения объемов производства металлургической продукции. В то же время в Украине проводились работы по модернизации металлургического производства, что позволяло снижать эмиссию парниковых газов ежегодно в пределах 2% на тонну проката. В 2008 году снижение эмиссии CO₂ на весь объем произведенного проката по сравнению с 1990г. составило 37 млн.т (табл.3), однако этот резерв может быть исчерпан к 2012 году, когда по оптимистичным оценкам докризисного периода, ожидался рост производства проката.

Таблица 3. Объем выбросов парниковых газов на производство проката в 1990–2012гг.

Показатель	1990	2004г.	2008г.	2012г. (прогноз)
Производство проката, млн т	38,6	16,9	31,5	45
Эмиссия CO ₂ на прокат, т/т	3,554	3,51	3,2	3,0
На весь прокат, млн.т	137,2	59,3	100,8	135

Для перспективного развития черной металлургии Украины необходимо решить целый ряд вопросов, непосредственно связанных с улучшением экологической ситуации:

1) Сокращение образования отходов в основных технологических процессах за счет их совершенствования и разработки новых малоотходных металлургических производств.

2) Разработка исходных данных и технологических заданий для проектирования, строительства новых и реконструкции действующих объектов подготовки и утилизации отходов как в черной металлургии, так и в смежных отраслях промышленности.

3) Подготовка и утилизация заскладрованных шламов с различными физико–химическими свойствами при окисковании железорудных материалов в стройиндустрии, с дальнейшим использованием освобождающихся шламонакопителей для природоохранных целей, направленных на обеспечение оборотных циклов водоснабжения промышленных предприятий, а также для аккумуляции водных ресурсов для сельского хозяйства и других целей.

4) Разработка технологии и оборудования для перевода мокрых водоемких производств по очистке технологических и аспирационных газов на сухие очистки с обезвреживанием и использованием улавливаемых отходов в технологических потоках основных производств с обеспечением требуемых санитарных норм.

5) Разработка технологий и технических заданий на реконструкцию имеющихся и строительство новых фабрик окискования железорудного сырья с возможностью повышенного удельного использования подготовленных отходов при организации малоотходного металлургического производства.

6) Комплексная переработка пылей и шламов с повышенным содержанием цветных металлов различными современными пирометаллургическими и гидрометаллургическими процессами извлечения цветных металлов для их переработки в цветной металлургии, а также металлизированного железорудного продукта в металлургических переделах.

7) Экологический мониторинг, технико-экономический и экологический анализ работы металлургических предприятий Украины, определение исходных данных для разработки технологий и директивных мероприятий по ресурсосбережению и оздоровлению окружающей среды [5].

Модернизация металлургического производства позволяет снизить затраты на единицу продукции и оптимизировать производственные процессы. В условиях финансового кризиса ситуация для развития металлургии может оказаться неблагоприятной, в т.ч. по таким причинам:

- ожидается, что сохранится нестабильность спроса на металлопродукцию на ближайший период;
- основными рынками сбыта украинской металлопродукции останутся Ближний Восток и Юго-Восточная Азия, а также Евросоюз;
- ключевыми конкурентами украинских металлургических предприятий будут турецкие и российские компании;
- не ожидается резких колебаний и существенного увеличения экспортных цен на металлопродукцию.

Можно отметить и положительные моменты для черной металлургии Украины, которые могут повлиять на улучшение экологической ситуации:

- ожидается, что в результате продления срока действия Меморандума между правительством Украины и отечественными производителями себестоимость металла в Украине останется низкой, на уровне до 350\$ за тонну товарного проката;
- крупнейшие украинские комбинаты в 2009–2010 гг. сохранят позитивную рентабельность;
- маловероятны крупные сделки по поглощению отечественных меткомбинатов на протяжении ближайшего 2010 года.

По указанным причинам, в ближайшее время, несмотря на наличие экономического и финансового кризиса, снижение уровня инвестиций, в т.ч. и на экологические мероприятия, не следует ожидать ухудшения экологической обстановки в Украине.

Заключение. Проведенный анализ показал, что экологическая обстановка в Украине, несмотря на снижение производства во всех отраслях, все еще остается неблагоприятной. Можно рассчитывать на то, что к

2012г. будет достигнуто значительное сокращение выбросов парниковых газов и сбросов токсических отходов в водоемы, а также положительные результаты по энергосбережению. Для решения экологических проблем в черной металлургии, в первую очередь, необходимо наладить систему экологического мониторинга и контроля.

Кроме технических вопросов, на улучшение экологической ситуации могут оказать существенное влияние стабильность законодательной базы и реализация ряда законодательных актов экологической направленности, принятых на уровне правительства и Верховной Рады Украины. Существенно может улучшить ситуацию намерение правительства оставлять экологический сбор в распоряжении предприятий, часть которого должна также поступить в распоряжение местных органов самоуправления, на территории которых расположены эти предприятия. Конечно, эти финансовые средства не позволят решить все экологические проблемы, но создадут прецедент для начала работы по улучшению экологии в промышленных регионах. Первоочередное внимание при этом должно быть уделено экологическому мониторингу, научно-технической экспертизе и отбору наиболее эффективных экологических мероприятий, созданию базы данных экологически безопасных процессов, технологий и оборудования.

На правительственном уровне должна быть разработана нормативная база, регламентирующая уровень выбросов, предельно допустимых концентраций вредных веществ и штрафных санкций за их нарушение. На нынешнем этапе резкое ужесточение экологических нормативов может не принести положительного результата, поскольку преобладающее число металлургических предприятий просто не смогут их выполнить. Следует использовать положительный опыт ЕС по созданию экологического сертификата на продукцию, когда при продаже продукции указывается не только цена, но и экологические параметры производства этой продукции. Такой путь в Украине наиболее реален, поскольку он будет стимулировать владельцев и руководство предприятий создавать наиболее благоприятные условия для продвижения металлургической продукции на рынок.

1. *Государственная программа развития и реструктуризации ГМК до 2011 года* (утверждена Постановлением Кабинета Министров Украины № 967 от 28 июля 2004)
2. *Анисимов С.Н.* Комплексный подход к решению экологических и технологических проблем. // Черметинформация. Бюллетень:научно-технической и экономической информации. «Черная металлургия». –№5. – 2007. – С.8–12.
3. *Андоньев С.М., Филиппьев О.В.* Пылегазовые выбросы предприятий черной металлургии. – М.:Металлургия, 1979. – 192с.
4. *Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.* – ОАО «УкрНТЭК». – Донецк. – 2002. –131с.

5. *Сергиенко У.В.* Разработка системы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в Украине. – Донецк. – 2006. –152с.

*Статья рекомендована к печати:
Зам. ответственного редактора
раздела «Организация научных исследований и производства»
д.т.н., проф. Г.В.Левченко*

В.О.Горохова, Л.Г.Тубольцев, В.П.Корченко, Н.І.Падун

Проблеми модернізації виробництва і екологічна ситуація у чорній металургії України

Метою роботи є аналіз екологічного стану в чорній металургії України. Представлено результати оцінки екологічної ситуації в забруднених регіонах. Показано перспективи скорочення шкідливих викидів та поліпшення екологічної ситуації в промислових регіонах України. При виконанні заходів, спрямованих на поліпшення екологічної ситуації, до 2012 року можна розраховувати на зниження викидів парникових газів і скидання токсичних відходів у водоймища, а також на позитивні результати з енергозбереження.