

**Бутенко Н.В., Кочура В.В.**

*Донецкий Национальный Технический Университет*

## **Эффективность применения ПУТ в доменном производстве на примере ЗАО «ММЗ»**

Проблемы рационального использования природных ресурсов, охраны окружающей среды по своей актуальности и сложности занимают одно из ведущих мест в научных и практических исследованиях. Важными при этом являются вопросы экологического и экономического характера использования природных ресурсов и охрану окружающей среды.

Основной задачей доменного производства является обеспечение промышленности требуемым количеством металла заданного качества при максимальном коксо- и энергосбережении в условиях возрастающих требований по экологии. Наилучшей заменой кокса в доменном производстве является пылеугольное топливо (ПУТ), широко применяющееся в странах Европы. Однако, его применение требует больших капитальных затрат и длительного срока внедрения и освоения. Главным преимуществом вдувания ПУТ является замена дорогостоящего кокса, используемого в доменной печи. Вдувание 150-200 кг ПУТ на тонну чугуна позволяет заменить приблизительно такое же количество кокса.

На современном этапе развития повышение рентабельности доменного передела должно осуществляется за счет замены значительной части кокса и природного газа более дешевым и недефицитным пылеугольным топливом. Внедрение новой технологии позволяет заменить до 50% кокса низкосортными углями, которые должны размельчаться до пыли и под воздействием высокой температуры вдуваться в горн доменной печи.

В данной статье выполнена экологическая и экономическая оценка возможности использования ПУТ на примере доменного цеха ЗАО «ММЗ». Рассмотрено два варианта расхода ПУТ: 150 кг/т чугуна и 200 кг/т чугуна. Оба варианта предусматривает коэффициент замены кокса угольной пылью при повышении температуры дутья от 800 до 1150°C равным 0,9 с повышением содержания кислорода в дутье от 21 до 27 %. Для расчета взяты цены на кокс, доменный газ и другие расходы по переделу за декабрь 2006 года.

Расчет экономического эффекта в доменном цехе состоит из разницы между снижением себестоимости чугуна за счет некоторых статей и соответственно увеличением затрат в связи с новыми расходами. Снижение себестоимости чугуна происходит в результате уменьшения удельного расхода кокса в результате замены части его угольной пылью, уменьшения потерь кокса на измельчение, за счет снижения расхода дутья, а также за счет уменьшения условно-постоянной части расходов по переделу в результате повышения температуры. Общее снижение себестоимости на 1 т чугуна для первого варианта составило 135 грн., для второго – 185 грн. Увеличение себестоимости чугуна происходит за счет вдувания ПУТ, дополнительных амортизационных

отчислений, за счет уменьшения выхода колошникового газа и повышении содержания кислорода в дутье. Общее увеличение себестоимости чугуна для первого варианта составило 74 грн., для второго – 122 грн. Таким образом, общий экономический эффект от использования ПУТ в доменном цехе составит от 22 грн. до 45 грн. за 1 т ПУТ. Окупаемость затрат составит от 1,8 до 2,7 лет.

Для расчета экологического эффекта от вдувания ПУТ в доменные печи ЗАО «ММЗ» приняты вредные выбросы по данным Укрэнергочермет. При вдувании ПУТ в доменном цехе появляются дополнительные выбросы пыли, оксида углерода, оксида азота и сернистого ангидрида.

Вдувание ПУТ позволяет сократить производство кокса и за счет этого соответственно уменьшить выбросы вредных веществ. При производстве кокса выделяются такие вредные вещества как сероводород, сернистый ангидрид, оксид углерода, аммиак, угольная пыль, фенол и др. Снижение расхода кокса при плавке 130000 т чугуна в месяц с вдуванием ПУТ в доменные печи составит 20800 т и 35100 т, что почти в половину меньше от существующего. Таким образом, для определения общего снижения выбросов вредных веществ необходимо учесть увеличение выбросов в доменном производстве и уменьшение в коксохимическом. Результаты расчета приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Изменение экологических показателей при вдувании ПУТ

Выброс веществ	Увеличение выбросов вредных веществ в доменном производстве, т/мес		Снижение выбросов вредных веществ в коксохимическом производстве, т/мес		Общее снижение выбросов вредных веществ, т/мес	
	варианты		варианты		варианты	
	1	2	1	2	1	2
Пыль	0,42	0,83	56,16	94,74	55,74	93,94
H <sub>2</sub> S	-	-	47,84	80,73	47,84	80,73
NH <sub>3</sub>	-	-	6,24	10,53	6,24	10,53
HCN	-	-	3,12	5,27	3,12	5,27
SO <sub>2</sub>	0,69	1,38	35,36	59,67	34,67	58,29
CO	1,22	2,4	9,36	15,8	8,14	13,40
фенол	-	-	1,8	3,05	1,8	3,05
NO <sub>x</sub>	0,49	0,98	3,33	5,62	2,84	4,64
Всего	2,82	5,59	163,23	275,4	160,41	269,89

По данным таблицы общий экономический эффект от снижения выбросов за месяц для первого варианта составил 16643 грн, а для второго – 28044 грн.

Таким образом, приведенные расчеты подтверждают эффективность вдувания ПУТ не только для ЗАО «ММЗ», но и для доменных цехов Украины. Использование данной технологии - альтернативный и наиболее эффективный путь сокращения потребления кокса и снижения до минимума потребления природного газа.