

УДК 669.162.27

А.А. Виноградов (5 курс, каф. СиС), В.Н. Андронов, д.т.н., проф.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЫЛЕУГОЛЬНОГО ТОПЛИВА В ДОМЕННОЙ ПЛАВКЕ

В данной работе произведена качественная и количественная оценки влияния вдувания пылеугольного топлива (ПУТ) в горн доменной печи. Целью работы являются: подтверждение преимуществ использования ПУТ в технологии доменной плавки и рассмотрение эффективности применения различных видов топлива.

Бесспорными преимуществами применения ПУТ являются его минимальное воздействие на температуру горна и выход горновых газов, наличие значительных ресурсов неспекающихся углей, пригодных для приготовления ПУТ. Важным достоинством ПУТ является более высокое отношение С/Н. Следствием низкого значения С/Н для природного газа и мазута являются высокие затраты тепла на диссоциацию углеводородо-содержащих соединений, большой выход продуктов горения, относительно низкая температура горения, которая определяет необходимость температурной компенсации. Кокс является наиболее дорогим и дефицитным компонентом доменной шихты, на его долю приходится от 40 до 60% себестоимости чугуна, поэтому сокращение расхода кокса является актуальной проблемой настоящего времени. Применение ПУТ обеспечивает снижение расхода кокса за счет замены углерода кокса углеродом топлива. Дополнительное снижение расхода кокса при вдувании ПУТ вызвано уменьшением непроизводительных потерь углерода. При вдувании в горн доменной печи ПУТ условия восстановления кремния и науглероживания железа несколько улучшаются, что определяет повышение выхода продуктов плавки и уменьшение окислительного потенциала фурменных зон, которое способствует снижению доли кремния и углерода, окисляющихся на фурмах.

Определяющим требованием данной технологии является обеспечение полного сгорания топлива в пределах фурменной зоны. Выход частиц ПУТ за пределы фурменных зон вызывает ухудшение коэффициента замены кокса топливом, вязкости шлаков и газопроницаемости горна, поскольку несгоревшие частицы адсорбируются на поверхности шлаков и резко понижают их способность фильтровать капли чугуна. Дальнейшее совершенствование технологии использования ПУТ требует снижения степени измельчения, которая составляет 0,03-0,05 мм, как с целью обеспечения полноты сгорания, так и повышения надежности и автоматизации работы оборудования.

Экономический эффект от вдувания ПУТ пропорционален его теплоте сгорания и химическому составу. В результате расчета вдувания ПУТ в количествах 100 кг и 200 кг ПУТ на 1 тонну чугуна коэффициенты замены и снижения расхода кокса составляют: $K_3^1 = -0,920$ и $K_3^2 = -0,915$, $K_1 = 92$ кг/т чугуна и $K_2 = 183$ кг/т чугуна.

Эффективность технологии доменной плавки с вдуванием в горн измельченных некоксуемых углей определяется условиями полной газификации ПУТ в пределах окислительной зоны печи. Поэтому необходимо обеспечить его равномерное поступление по всем фурмам печи и равномерное распределение дутья. Измерение расхода ПУТ в режиме его пневмотранспорта представляет весьма сложную техническую задачу, что обуславливает медленную модернизацию доменных печей. Технология плавки с использованием ПУТ постепенно вытеснит технологию вдувания природного газа в связи с ограниченностью

запасов газовых месторождений и высокой рыночной стоимостью природного газа.