**Анализ влияния пут на выход колошникового газа**

В.О. Белоненко, А.А. Корсун. Донецкий национальный технический университет

История доменного производства насчитывает около тысячи лет, из которых более 200 лет доменные печи работают на коксе, и все эти годы идет борьба за повышение эффективности доменной плавки, а главное за снижение расхода кокса. Этот важнейший фактор – снижение расхода кокса – определяет высокую конкурентоспособность и уникальную живучесть доменного производства.

Это снижение достигается вдуванием в фурмы доменной печи в дополнение к основному топливу (коксу) дополнительного. В качестве дополнительного топлива может быть использован – природный газ, пылеугольное топливо (ПУТ), совместное вдувание природного газа и ПУТ, а также перспективное направление – вдувание ПУТ совместно с кислородом (О2) и очищенным колошниковым газом (ОКГ), содержащего до 3…5% СО2+Н2О.

Одним из направлений в доменном производстве предлагается использование доменной печи в качестве генератора газа (в данном случае колошникового газа), совместно с выработкой чугуна при сниженной производительности печи по чугуну. Этого эффекта можно достичь в том случае, если не снижать расход кокса на выработку тонны чугуна, а сжигать 100% кокса и дутье (природный газ, ПУТ, ПУТ + природный газ или ПУТ + О2 + ОКГ).

Анализ данных работы доменной печи №1 ДМЗ, приведенные в книге «Перспективные технологии доменной плавки с применением кислорода и пылеугольного топлива», Ноздрачева В.А. и др., можно увидеть различия по выработке колошникового газа в зависимости от вида дутья, и с учетом снижения расхода кокса на тонну выплавленного чугуна. Результаты такого анализа можно представить в виде таблицы (таблица 1).

Таблица 1 – Выработка колошникового газа с учетом снижения расхода кокса на 1т чугуна

|  |  |
| --- | --- |
| Вид топлива | Выход колошникового  газа, м3/т чугуна |
| Кокс, без вдувания | 2684 |
| Кокс + природный газ | 2186 |
| Кокс+ ПУТ | 2336 |
| Кокс+ПУТ+природный газ | 1840 |
| Кокс+ ПУТ + О2 + ОКГ | 2024 |

Из таблицы 1 видно, что со снижением расхода кокса снижается и выход газа на 1 тонну чугуна. Нашей задачей является повышение выхода колошникового газа для работы печи в режиме газогенератора при пониженной ее производительности по чугуну. Поэтому, сделав пересчет данных таблицы 1 на 100% расход кокса на выработку 1 тонны чугуна, получили следующие результаты по выходу газа (таблица 2).

Таблица 2 – Выработка колошникового газа на 100% расход кокса на 1 тонну чугуна

|  |  |
| --- | --- |
| Вид топлива | Выход колошникового  газа, м3/т чугуна |
| Кокс, без вдувания | 2684 |
| Кокс + природный газ | 2800, 6 |
| Кокс+ ПУТ | 2926, 5 |
| Кокс+ПУТ+природный газ | 3045, 1 |
| Кокс+ ПУТ + О2 + ОКГ | 3426, 7 |

Из анализа таблицы 2 можно сделать вывод, что в случае 100% расхода кокса + дутье выход колошникового газа резко повышается, по сравнению с выходом газа при сниженном расходе кокса (таблица 1). Особенно этот эффект заметен в двух последних случаях, где выход колошникового газа повышается более, чем на 1000 м3/т чугуна.

В результате, можно сделать вывод, что доменная печь помимо выработки чугуна в случае 100% расхода кокса и дутья может генерировать дополнительно колошниковый газ, который в дальнейшем можно очистить (ОКГ) и подавать вместе с дутьем (вариант дутья: кокс + ПУТ + О2 + ОКГ), кроме этого доменный газ вместе с коксовым и природным газами используют при выработке пара в котлах на ТЭЦ. Этот вариант дутья является самым перспективным в настоящее время, но его недостатком является отсутствие промышленного оборудования для производства ОКГ в массовых количествах в условиях доменного цеха, дополнительные капитальные и эксплуатационные затраты, необходимые при производстве ОКГ.

Также можно сделать еще один немаловажный вывод, что при варианте дутья кокс + ПУТ + О2 + ОКГ горючих компонентов в колошниковом газе, т.е. СО + Н2, содержится 70 – 76%, а при остальных вариантах их количество равно 30 – 35% от общего состава газа (СО2, СО , Н2, N2). Большее содержание горючих составляющих в газе (в данном случае ~ в 2 раза больше) говорит о том, что его низшая рабочая теплота сгорания выше, а, значит, он наиболее эффективен при сжигании в доменной печи. В колошниковом газе содержится от 50 до 55 процентов азота (кроме последнего варианта, где содержание N2=1…4%), что отрицательно сказывается на экологической ситуации и снижает теплоту сгорания газа.

Кроме вышесказанного можно сделать вывод, что повысив выход колошникового газа и увеличив его теплоту сгорания, возможна полная замена использования природного газа в котельных агрегатах на ТЭЦ.