

## Сравнительный анализ Corex и доменного процессов получения чугуна

Студентка гр. 104144 Стефанович М. С.,  
Студентка гр.10405317 Герасикова А.А.  
Научный руководитель Ратников П.Э.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

При анализе процессов получения чугуна с использованием традиционных и альтернативных способов одними из приоритетных факторов являются экономические и экологические показатели, а также качество получаемого чугуна.

В 1990 г. прогнозировалось, что доменный процесс будет активно вытесняться альтернативными способами получения чугуна (Корекс, Хисмелт и др.). Вместе с тем, анализ существующего положения показывает, что альтернативное производство чугуна, хотя и увеличилось, развивается, тем не менее, параллельно с доменным процессом в соотношении 1:100 для процессов Corex/Finex и в соотношении 1:10 для прямого восстановления (горячебрикетированное железо).

Вместе с тем, Corex – уникальная проверенная технология жидкофазного восстановления, которая наиболее освоена в промышленном аспекте. Экономичность процесса обусловлена возможностью использования широкого спектра коксующихся и некоксующихся углей и получением большого количества избыточного газа, который в свою очередь может быть использован как энергоноситель или в металлургических целях (например, комбинация процессов Corex и Midrex). Процесс позволяет использовать в качестве железорудных материалов кусковую руду, окатыши или агломерат [1, 2].

В установках Corex весь металлургический процесс протекает в отдельных реакторах – восстановительной шахте и плавильном газификаторе. Так как для технологии Corex нет необходимости производство кокса и агломерата, появляется возможность экономить до 20% расходов при производстве чугуна качества, аналогичном доменному производству. Выбросы установки Corex содержат лишь незначительные объемы фенолов, сульфидов, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, пыли и аммиака.

Себестоимость чугуна Corex находится между себестоимостью чугуна, выплавляемого на печах малого и большого объема, т.е. она меньше, чем на доменных печах малого объема и больше, чем на доменных печах большого объема.

В докладе предприняты попытки сравнения эффективности доменного процесса и одного из альтернативных процессов (Corex-процесса) с учетом экономического положения в настоящее время. При этом учитывали, что в процессе Корекс возможно использование отходов металлургического производства, в качестве топлива – добавок низкокачественных углей.

В конкретном случае рассмотрен сравнительный анализ производства чугуна с точки зрения срока окупаемости при строительстве установки Корекс и традиционной доменной печи. Годовую производительность приняли 400 000 т чугуна. При расчете учитывали:

- затраты на сырьевые и топливно-энергетические ресурсы (для доменного процесса – агломерат, кокс, пылеугольное топливо, природный газ; для Корекс-процесса – железорудный концентрат, окалина, стружка, каменный уголь с добавкой 10% бурых углей);
- затраты на выплату заработной платы, а также отчисления (фонд социальной защиты, страхование от несчастных случаев, пенсионный фонд, подоходный налог);
- амортизационные отчисления с учетом стоимости инвестиций;
- себестоимость продукции;
- валовая и чистая прибыль и т.д.

Результаты расчета показали, что в данном случае простой срок окупаемости составил для доменной печи 6,7 лет, для Корекс-процесса – 5,5 лет.

Поскольку уходящие газы при производстве чугуна обладают достаточно существенным энергетическим потенциалом, выполнена оценка использования газов для возможной выработки электроэнергии. Выход колошникового газа в процессе Корекс составляет 2000 м<sup>3</sup>/т чугуна, теплота сгорания – 6,2 МДж/м<sup>3</sup>, для доменной печи соответственно 2100 м<sup>3</sup>/т чугуна, теплота сгорания – 3,8 МДж/м<sup>3</sup>. С учетом КПД тепловой электростанции, равным 0,35, определена возможность получения электроэнергии в Корекс-процессе на уровне 1 370 млн. кВт·ч, для доменного процесса – 310 млн. кВт·ч.

Таким образом, расчеты показали экономические преимущества Корекс-процесса в сравнении с традиционным доменным процессом получения чугуна.

#### **Список использованных источников**

1. Информационно-тематический портал [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://mashmex.ru>. - Дата доступа: 23.10.2018.
2. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.primetals.com/ru/portfolio/chugun-i-pvzh/corex/>- Дата доступа: 25.10.2018.