

Студентка гр. 104134 Лапицкая Я.О.
 Научный руководитель – Румянцева Г.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

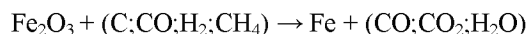
Как известно, в электросталеплавильном производстве обычными источниками железа являются лом, губчатое железо (окатыши), горячбрикетированное губчатое железо, жидкий и твёрдый чугун. Для производства чистой и высококачественной стали требуется такой же высококачественный и дорогостоящий лом.

Методы прямого восстановления железных руд и плавильно-восстановительные процессы активно обсуждаются с точки зрения их использования на металлургических мини - заводах. Можно получать полуфабрикат из которого вместе с ломом можно выплавлять в электропечах высококачественные стали.

Существует множество патентов и предложений описывающих способы прямого восстановления железа однако лишь немногие из них прошли промышленную и опытно-промышленную проверку. Достаточно полно различные способы можно представить с помощью классификации учитывающей применяемые агрегаты, используемое сырьё, вид топлива, получаемый продукт, масштабы применения.

В настоящее время в промышленном масштабе определились три направления получения первичного железа:

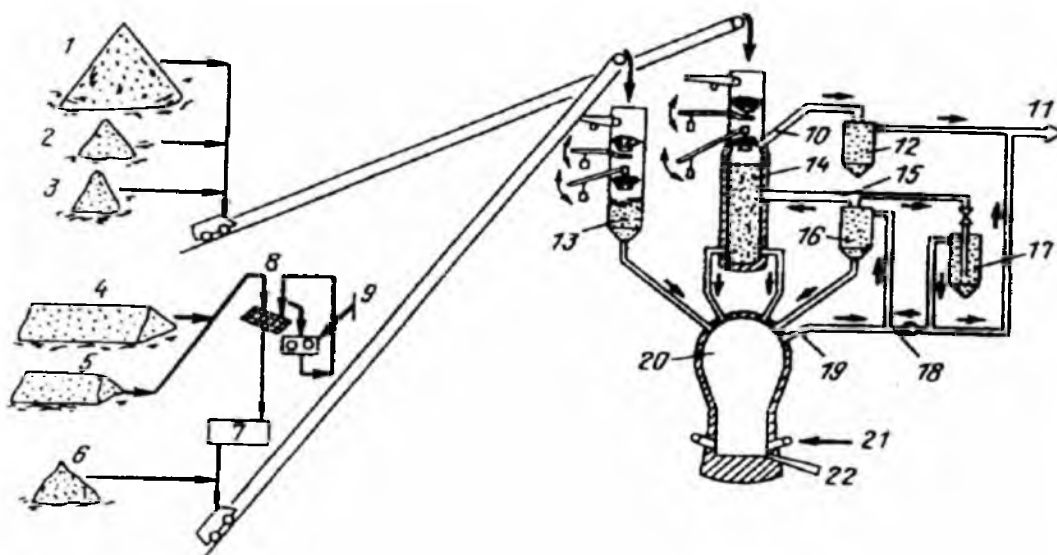
а) восстановление Fe из твердых железорудных материалов взаимодействием с твердыми или газообразными восстановителями (твердофазное восстановление) с получением губчатого железа в твердом виде



б) восстановление железа в кипящем железистом шлаке (жидкофазное восстановление) по реакции с получением углеродистого полупродукта в жидком виде



в) получение из чистых железных руд карбида железа



- 1-железная руда, окатыши; 2-известь; 3-долмит; 4-уголь; 5-кокс; 6-песок;
 7-осушительное устройство; 8-грохочение; 9-дробилка; 10-колошниковый газ;
 11-отходящие газы; 12-скруббер колошникового газа; 13-система подачи угля;
 14-восстановительная шахта; 15-восстановительный газ; 16-циклон горячей пыли;
 17-скруббер охлаждающего газа; 18-охлаждающий газ; 19-продукты газификации;
 20-плавильный агрегат-газификатор; 21-кислород; 22-выпуск металла и шлака

Рисунок 1 – Схема процесса Корекс

До промышленной стадии из двухстадийных процессов доведен только процесс Корекс (COREX), продвигаемый фирмой Voest Alpine

Данный процесс относят к классу комбинированных двухстадийных процессов, в котором более 90 % восстановления железа происходит твердофазным способом и менее 10 % в плавильно-восстановительном агрегате. Используются специальные операции и соответствующие устройства для снижения теплотребления в плавильном агрегате: нагрева шихты (900 – 1000 °С) и ее предварительной металлизации (более 90 %).

Экономичность технологии Корекс определяется обычно в сравнении с хорошо отработанными технологиями. При этом практические показатели, достигнутые на агрегатах Корекс, сопоставляют с теоретическими ожидаемыми показателями с лабораторных или пилотных установок. На рисунке 1 показаны различные статьи затрат и их доли в издержках производства чугуна. Основные затраты приходятся на стоимость сырья и топлива, за ними следуют инвестиции. Показано положительное влияние прибыли от продажи отходящих газов процесса. Таким образом можно сделать вывод, что процесс Корекс экономичен в тех местах, где есть возможность реализации или потребления горючего газа.

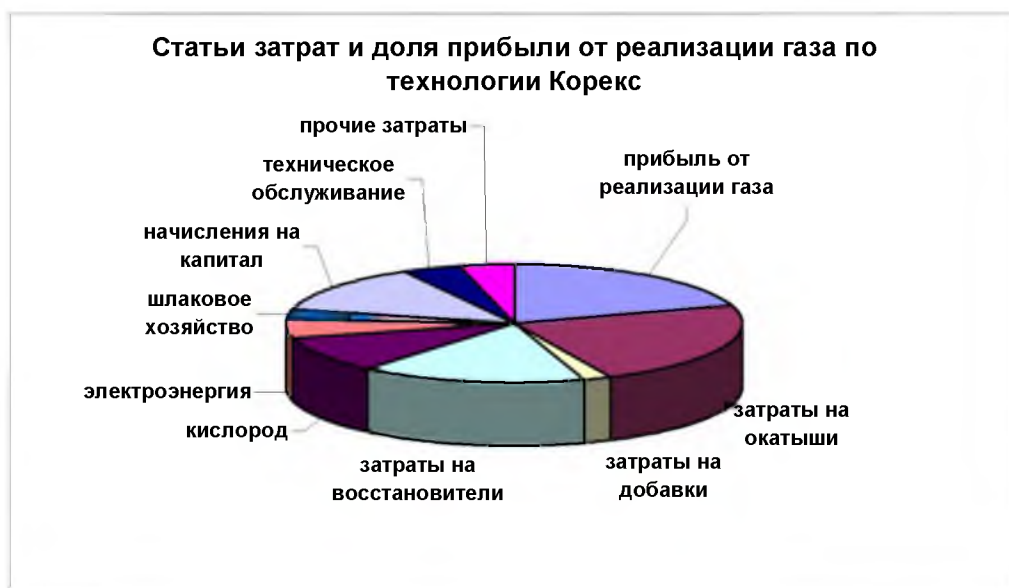


Рисунок 2 – Статьи затрат и доля прибыли от реализации газа при работе по технологии Корекс (базовые данные по Центральной Европе)

Еще одним преимуществом данного процесса является то, что тонкие или мелкие отходы и материалы после рециклинга с металлургических заводов (пыль, шламы, промасленная прокатная окалина, органические остатки) могут быть использованы в процессе Корекс.