

Студенты гр.10405316 Борковский Н.В., гр. 10405527 Козлов С.В.

Научный руководитель – Трусова И.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Общеизвестно, что вторичные энергетические ресурсы можно подразделить на следующие группы [1]:

- топливные ВЭР (располагают химической энергией);
- тепловые ВЭР (физическая теплота);
- обладающие потенциальной энергией.

Топливные ВЭР к настоящему времени достаточно широко используются в рамках интегрированных металлургических предприятий или заводов с полным металлургическим циклом (доменный газ, коксовый газ и др.). Доля использования ВЭР на таких предприятиях представлена ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Доля использования ВЭР

Производство	% к общему по отрасли	% к выходу
Коксохимическое	42	90
Доменное	37	85
Мартеновское	15	60
Прокатное	7	40
По отрасли	100	80

Вместе с тем, наибольший интерес для условий РБ представляет использование вторичных энергоресурсов для условий печей периодического действия, в частности использование утилизация теплоты готового продукта и шлаков. Например, потери тепла с готовым продуктом составляют:

- жидкой сталью – 1,26 ГДж/т;
- жидким шлаком – 0,84 ГДж/т;2
- прокатом – 0,5 ГДж/т.

Жидкая сталь из сталеплавильных агрегатов уносит значительное количество тепла. При этом, если происходит разливка стали в изложницы, которые затем остывают до цеховой температуры, то тепло жидкой стали полностью теряется. С другой стороны, горячий посад слитков в нагревательные колодцы при температуре 800–900°С снижает эти потери на 50–70%. Так, удельный расход топлива при нагреве слитков в колодцах с холодного посада составляет 60-70 кг условного топлива на тонну, при горячем – 20 – 10 кг у.т/т. Такой подход использования теплоты жидкой получил широкое распространение при разливке на МНЛЗ, которые функционируют на Белорусском металлургическом заводе. В этом случае исключаются обжимные станы, нагревательные колодцы и другое оборудование, что сокращает не только капитальные затраты, но и расход топлива на промежуточный нагрев перед прокаткой. Например, на МНЛЗ можно использовать до 580 кДж тепла на каждый килограмм разливаемой стали и получать на 1 т стали 220 кг пара.

Большую роль играет организация горячего посада при нагреве заготовок в печах, при этом удельный расход топлива снижается в 2 и более раза и составляет 20–30 кг у.т/т по сравнению с холодным (50 – 100 кг у.т/т).

Еще одним ВЭР является шлаки. Обладая высокой температурой (1300–1600°С), они уносят 3–6% тепла, расходуемого на технологический процесс. Например, в доменном производстве выход шлаков составляет 0,6 – 0,8 т/т чугуна, в кислородно-конвертерном – 0,13 – 0,15

т/т стали, в ДСП – 0,1 – 0,13 т/т стали. При утилизации тепла шлаков имеются технические трудности, связанные с периодическим выпуском из печи. Конструктивное оформление аппаратов также осложняется затвердеванием шлаков в интервале температур 900–1000°С.

Возможные схемы использования тепла шлаков определяются в основном способом их грануляции:

- мокрый (водой);
- сухой (воздухом);
- контактный (на подвижных охлаждаемых поверхностях).

Использовать полученное тепло можно для технологических и энергетических целей.

В теплоутилизационных установках путем мокрой грануляции можно получить горячую воду, собираемую в цистернах-аккумуляторах. Для централизованного водоснабжения применяют также водо-водяные теплообменники (рис.). За счет воды, нагретой в шлакогрануляторе до 90-95°С, получают на теплоснабжение воду с температурой 85-90°С.

Список используемых источников

1. Розенгарт, Ю.И. Теплоэнергетика металлургического производства / Ю.И. Розенгарт [и др.]. М.: Металлургия, 1986. – 303 с.