

Ю. С. РУДЬ, д-р техн. наук, проф., В. Ю. БЛОНОЖКО, ст. викладач
Криворізький національний університет

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСАХ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

В роботі [1] на базі даних, отриманих при аналізі хімічного складу шихти аглофабрики МК «Запоріжсталь» [2], проведено дослідження, спрямоване на отримання залежностей кількості виділеної і внутрішньої теплової енергії, поглинається, в розглянутому одиничному обсязі шару шихти по висоті шару від середнього діаметра частинки d_{cp} . Із застосуванням даних теплофізичних вимірювань, теплового балансу агрегату і узагальнених теплотехнічних характеристик [3] проаналізована і представлена раціональна теплова схема для типової агломераційної машини. Встановлено, що тепловий к.к.д. агломераційної машини знаходиться в межах 0,45 – 0,55 і за рахунок утилізації тепла гарячого агломерату та рециркуляції теплоти відхідних газів може бути збільшений на 10-15%. Коефіцієнт використання палива агломераційною машиною становить 0,35 – 0,45 і також може бути підвищений на 20 - 25%.

Теплові потреби процесу спікання забезпечуються на 94% за рахунок спалення твердого палива, що знаходиться в шихті, а 6% - за рахунок спалення газу. Прибуткова частина теплового балансу процесу агломерації включає тепло горнових газів при запаленні і додатковому нагріванні (6,2% від загального значення прибуткової частини теплового балансу), тепло від згоряння палива шихти (80,9% від загального значення прибуткової частини теплового балансу) і сірки шихти (1,4%), окислення двовалентного заліза в тривалентне, процесів шлакоутворення [4]. Такого ж порядку значення теплового балансу процесів агломерації наводить автор роботи [5]. Витратна частина теплового балансу процесів агломерації враховує тепло шару агломерату (16,8% від загального значення витратної частини теплового балансу) або сировини, що повертається в процес (3,8% від загального значення витратної частини теплового балансу), газів, що відходять від вакуум-камер (46,7% від загального значення витратної частини теплового балансу), і пари (18,2% від загального значення витратної частини теплового балансу), прямого відновлення оксидів заліза. Крім того, витратна частина теплового балансу враховує втрати тепла агломераційною установкою і поверхнею шару агломерату в доквілля.

На забезпечення ендотермічних реакцій агломераційного процесу і охолодження агломерату витрачається 46% сумарної кількості тепла. Залишкові 54% можуть бути утилізованими у вигляді тепла технологічних газів та повітря охолодження. В [8] повідомляється про рішення т.з. «система селективної рециркуляції відпрацьованих газів», які дозволяють скоротити викиди газів, що відходять в агломераційному виробництві, майже на 50%. Це істотно знижує не тільки вплив на навколишнє середовище, але також витрати енергії. Максимальне зниження шкідливих викидів в ході агломерації досягається при використанні системи MEROS від Primetals Technologies. Однак, детальна інформація відсутня.

Крім того, треба враховувати те, що робота агломераційних установок призводить до виділення забруднюючих атмосферу речовин, таких як, оксиди азоту (NO_x), оксиди сірки (SO_x) і не метанові газоподібні органічні сполуки, які створюються в результаті горіння [7].

Список літератури

1. Мных А.С. Исследование количества тепловыделения в слое агломерационной шихты // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. 6/5 (72).

2. Мных А.С. Исследование влияния фракционного состава агломерационной шихты на распределение химических компонентов слоя материала для условий комбината «Запорожсталь» // Теория и практика металлургии. 2014. № 3 (6). С. 35–38.

3. Каплун Л.И. Анализ процессов формирования агломерата и совершенствование технологии его производства. URL: <https://www.disscat.com/content/analiz-protsssov-formirovaniya-aglomerata-i-sovershenstvovanie-tehnologii-ego-proizvodstva> (дата звернення: 26.02.2021).

4. Рязанцев А.П. Нагрев агломерационной шихты / А.П. Рязанцев. – М.: Металлургия, 1968. - 167 с.

5. www.eea.europa.eu/ru/ds_resolveuid/8zxnftehr3. Джероуен Куэнен. Руководство по инвентаризации выбросов ЕМЕП/ЕАОС, 2013. <https://> (дата звернення: 26.02.2021).

7. Аналитический обзор - ВЭР черной металлургии. URL: <https://metalspace.ru/production-science/ecology/813-analiticheskij-obzor-tehnologii-bref.html> (дата звернення: 26.02.2021).