

УДК 504.064.4

Рябошапка Н.Є.

старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ В ОБПАЛЮВАЛЬНИХ ПЕЧАХ ПЕРІОДИЧНОЇ ДІЇ

Обпалювання вуглеграфітових заготовок відбувається в печах двох основних типів. Заготовки невеликих розмірів (для виробів електротехнічного призначення, електродів для хімічної промисловості та ін.) проводиться в печах безперервної дії тунельного типу. Обпалювання великогабаритних заготовок (наприклад, виробництво електродів для електродугових печей) проводять в багатокамерних печах безперервної дії. Для обпалювання виробів спеціального призначення використовують печі періодичної дії. В основному вибір типу теплотехнічного агрегату залежить від габаритів та маси виробів, необхідної продуктивності та частоти зміни номенклатури готової продукції.

Температурний та тепловий режими роботи печей періодичної дії здійснюється за рахунок зміни за часом кількості теплоти, що генерується в печі.

Процес генерації теплоти здійснюється за допомогою електронагрівачів опору або за рахунок хімічної теплоти палива.

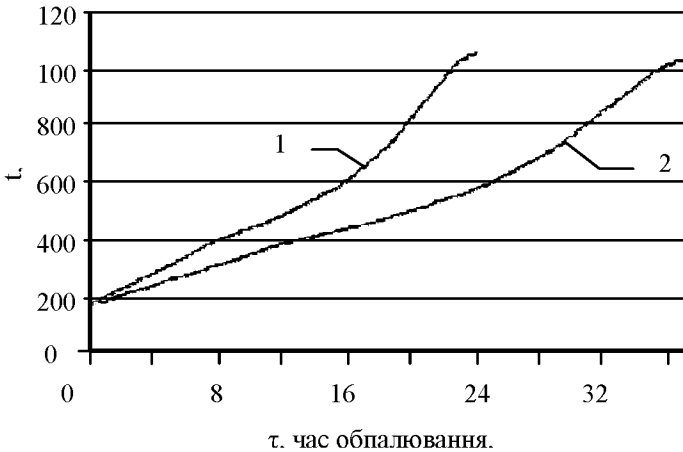
Заготовки, що обпалюються розташовуються в спеціальних контейнерах з жароміцної сталі. Товщина шару коксової засипки в верхній частині контейнера складає не менш 100 мм, а в нижній частині та у бокових поверхнях – не менш 50 мм. Паливні шахтні печі устатковуються пальниками без попереднього перемішування природного газу та повітря, які розміщуються в топкових нішах під склепінням печі. Такі пальники

утворюють факели великої довжини при більш низьких температурах, що позитивно відбивається на рівномірності нагрівання заготовок.

Контроль температурного режиму проводять за непрямыми даними. В паливних печах температуру вимірюють під склепінням печі. Регулювання теплового режиму роботи (швидкість генерації теплоти) проводять за рекомендаціями на підставі експериментальних даних.

Конструкція паливної шахтної печі принципово не відрізняється від конструкції окремої камери багатокамерної печі обпалювання. Тому процес теплообміну в робочому просторі цих печей однаковий. Таким чином при проведенні обпалювання в печах періодичної дії, як і в багатокамерних печах, існують значні перепади температури за об'ємом камери. Значення температур в контрольних точках в камері в цілому та в заготовках також можуть суттєво відрізнятись.

З порівняння графіків нагрівання засипних матеріалів з вуглеграфітовими заготовками в печах періодичної дії та в багатокамерних печах (рис. 1) видно, що вони відрізняються тільки масштабом часу.



1 – в печах періодичної дії; 2 – в багатокамерних печах безперервної дії
Рисунок 1 – Графіки нагрівання засипних матеріалів з вуглеграфітовими заготовками

Час обпалювання збільшується пропорційно росту термічної масивності заготовок, проте характер кривих практично збігається. Такий збіг може виникнути тільки, якщо на рівномірність нагрівання впливає один і той же фактор, що діє в печах обпалювання будь-якого типу.

Відповідно технологічним вимогам товщина шару засипки повинна гарантовано забезпечити необхідні умови для фізико-хімічних процесів при обпалюванні. Товщина шару засипки в контейнерах, яка відокремлює заготовки від окислювальної атмосфери досягає 500 мм (не менш 100 мм). Тому найбільш ймовірно, що таким визначальним фактором є перенесення теплоти до заготовок через коксову засипку.

З аналізу теплових процесів обпалювання вуглеграфітових матеріалів в обпалювальних печах періодичної дії можна зробити висновки:

- розробку раціональних режимів обпалювання в печах періодичної дії та способів генерації теплоти до сьогодні здійснюють емпіричними методами з використанням непрямої інформації;
- керування процесом обпалювання вуглеграфітових заготовок також проводять за непрямыми даними;
- допалювання летких речовин в робочому просторі печей всіх типів практично здійснити не вдається.
- особливості конструкції печі та способи генерації теплоти суттєво не впливають на ступінь рівномірності нагрівання заготовок.