

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ ПРЯМОЇ ГРАФІТАЦІЇ ЕЛЕКТРОДІВ

Запорізька державна інженерна академія, кафедра металургії

Графітуванням є технологічна операція дії високих температур (2500-3000 °С) на кокс, вугілля або вироби з них. Такий процес належить до енергоємних електротермічних виробництв: витрата електроенергії залежно від вигляду і розмірів виробів складає 3000-10000 (кВт-год.)/т.

Вперше графітування електродів запропонував Кастнер (США, 1893 р.), проте він не розробив техніку графітування, а обмежився пропозицією нагрівати вугільні стрижні, затискаючи їх між струмопідводящими електродами, по яким проходить електричний струм.

Ачесон (США, 1896 р.) знайшов ефективніший спосіб графітування, застосовуючи нагрівання струмом, що протікає через оброблюваний матеріал. Спосіб, розроблений Ачесоном, набув широкого поширення у всіх країнах світу. З часу Ачесона техніка його методу майже не прогресувала, збільшилися тільки розміри печей, зросли потужності живлячих трансформаторів.

Графітування у печах Кастнера, порівняно з графітуванням у печах Ачесона, вигідніше як з погляду витрати матеріалів, тривалості процесу, так і більш рівномірного графітування заготовок за їх перерізом і довжиною. Проте при цьому процес графітування у печах Кастнера вимогливіший до живлячого обладнання та до якості початкового матеріалу заготовок. Формування робочого простору в цих печах ускладнене необхідністю створення якісного контакту між торцями заготовок, а самі печі мають складнішу конструкцію - вузол притиску заготовок, охолодження рухливого струмопідвода і так далі.

На якість продукції, одержаної в результаті графітування, істотно впливає як якість початкової сировини, так і температурний режим процесу графітування.

Максимальна температура керна є найбільш важливою характеристикою процесу графітування. Від рівня максимальної температури залежить ступінь графітування, а відповідно і практично всі фізичні властивості кінцевої продукції. Для одержання високоякісної продукції середньооб'ємна температура керна має бути не нижче ніж 3200 °С, а рівень мінімальної температури керна (торці заготовок) - не менше ніж 2800 °С.

Темп нагрівання моноблочних заготовок, що графітують, надає суттєвий вплив на їх тріщиностійкість. Це пояснюється тим, що під час нагрівання випалених заготовок зверху температури попереднього переділу, змінювання їх об'ємних характеристик, зумовлюється не лише термічним розширенням, але й усадкою, що відбувається у матеріалі.

В результаті одночасних дій термічного розширення й усадки в заготовках, що графітуються, виникає внутрішнє напруження, яке може бути причиною виникнення тріщин. Для уникнення цього в діапазоні температур від максимальної температури випалення (900-1100 °С) до 1700-1900 °С витримують низький темп нагрівання заготовок. На решті етапів темп нагрівання визначається або можливістю живлячого обладнання, або такими параметрами як перепад температур щодо заготовок або керна, необхідна продуктивність печі і так далі.