

## **РОЗРОБКА ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ, СПРЯМОВАНИХ НА ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ОБЕРТОВИХ ПЕЧЕЙ**

ДЕГОДЯ Т. В., магістр, ШИЛОВИЧ І. Л., к. т. н., доц.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

*Процес випалу вуглецевих сипучих матеріалів в обертових печах характеризується їх угаром до 16-18% від загальної маси, що являється недоліком процесу в зв'язку з їх високою вартістю в порівнянні з вартістю природного газу. Для збільшення ефективності роботи печей проведено літературний пошук та запропоновано їх модернізацію. Запропоновано дослідження нестационарного процесу теплообміну при русі сипучих матеріалів в обертових печах, які спрямовані на регулювання часу перебування та швидкості переміщення вуглецевих матеріалів з ціллю зменшення угару.*

Сучасне металургійне виробництво базується на широкому розмаїтті технологічних методів отримання кінцевої продукції. Так в електрометалургійному виробництві використовуються електроди, що виробляються на спеціалізованих підприємствах – електродних заводах. Виготовлення електродів складається з низки технологічних етапів, що включають механічні процеси подрібнення, змішування, а також термічної обробки. Технологічний процес отримання електродів можна поділити на два основних етапи: отримання заготовок та процес графітування. Для отримання заготовок використовують матеріали з високим вмістом вуглецю, наприклад нафтовий голчастий кокс. Цей матеріал попередньо прожарюють, тобто нагрівають до високих температур в обертових печах при відсутності повітря. Печі прожарювання мають високу продуктивність – більше 8 т/год, проте їхнім недоліком є угар вуглецевих сипучих матеріалів, що досягає 16-18 %, та призводить до марних економічних витрат. Зменшення угару вуглецевих матеріалів хоча б на 1 % дасть значний позитивний економічний ефект. Так при вартості 900 \$ за тону нафтового голчастого коксу, якого при безперервній роботі обертової печі використовується до 70080 т/рік, зменшення угару матеріалу до 15%, дозволить зекономити 700,8 тон коксу, або 630720 \$.

З метою отримання конструктивного рішення спрямованого на підвищення ефективності роботи печі здійснений пошук у патентних фондах USPTO, Google Patent Search, Esp@cenet, УКРПАТЕНТ, РОСПАТЕНТ, ЕАПВ, WIPO, WikiPatents, Free Patents Online і розглянута велика кількість наукових документів, що відповідають темі запиту. Аналіз результатів пошукової роботи обрано для подальшої доопрацювання патент, який характеризується найбільш доцільним конструктивне рішення, а саме – патент UA №98489 МПК F27B 7/00.

Корисна модель патенту належить до апаратів з обертовими барабанами і може бути використана в хімічній, гірничорудній промисловості, а також промисловості будівельних матеріалів як піч, сушарка, кристалізатор тощо. Барабанний апарат містить щонайменше два опорні пристрої та встановлений на них з можливістю обертання циліндричний барабан, при цьому опорні пристрої виконано з можливістю регулювання їх відносного положення по висоті. Забезпечується змінювання кута нахилу барабана до горизонту і таким чином – часу перебування в барабані оброблюваного матеріалу в широкому діапазоні величин, що істотно розширює технологічні можливості апарата в цілому. Відомо, що рух сипучих матеріалів багато в чому залежить від кута внутрішнього тертя. При заданому внутрішньому діаметрі геометрія поперечного перетину шару матеріалу, що прожарюється визначається відомими розрахунковими залежностями і не змінюється суттєво при зміні частоти обертання. Рух в повздовжньому напрямку в першу чергу залежить від кута внутрішнього тертя і може регулюватися зміною кута нахилу. Такий вид регулювання є найбільш простим з огляду на те, що при цьому не треба враховувати рух матеріалу в поперечному напрямку.

Сутність корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено принципову схему барабанного апарата.

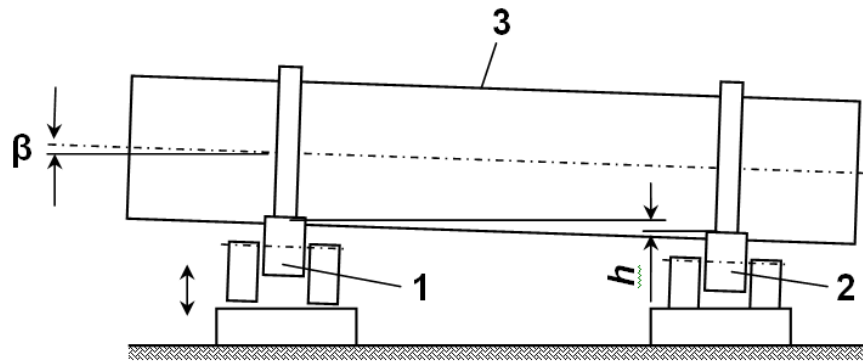


Рисунок 1. Барабанний апарат ( $h$  – відстань між опорними пристроями 1 і 2,  $\beta$  – кут нахилу барабана 3 відносно горизонту)

У процесі дослідження поставленої проблеми, в результаті розглянутих патентів, знайдено спосіб модернізації обертових печей, який забезпечує регулювання швидкості переміщення і часу перебування сипучих матеріалів в робочих зонах установки, що призводить до збільшення продуктивності та ефективності конструкції, дає можливість більш якісно обробляти широкий різновид матеріалів та зменшувати угар.

### Література

1. Агроскин А.А., Глейбман В.Б. Теплофизика твердого топлива. М., Недра, 1980. – 256 с.
2. ДСТУ 4083-2002 Вугілля кам'яне та антрацит для пиловидного спалювання на теплових електростанціях.
3. Михеев М.А. Михеева И.М. Основы теплопередачи. Изд. 2-е, стереотип., М. «Энергия», 1977. – 344 с.
4. Левченко П.В. Расчет печей и сушил силикатной промышленности. Изд-во «Высшая школа». 1968. – 367 с.
5. Чалых Е.Ф. Оборудование электродных заводов. М.: Metallurgy, 1990, 238 с.