

SECTION 5. METALLURGY

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-612-6-9>

EXPERIENCE IN APPLYING ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES IN FLAME MELTING FURNACES FOR SECONDARY PROCESSING OF NON-FERROUS METALS

ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПОЛУМ'ЯНИХ ПЛАВИЛЬНИХ ПЕЧАХ ВТОРИННОГО ПЕРЕРОБЛЕННЯ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ

Sezonenko O. B.

*Candidate of Technical Sciences,
Senior Researcher at the Department of
Industrial Heat Engineering Problems,
Institute of Gas of the National Academy
of Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Сезоненко О. Б.

*кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
відділу проблем промислової
теплотехніки,
Інститут газу національної академії
наук України,
м. Київ, Україна*

Aleksyeyenko V. V.

*Candidate of Technical Sciences,
Senior Researcher at the Department of
Industrial Heat Engineering Problems,
Institute of Gas of the National Academy
of Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Алексєєнко В. В.

*кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник
відділу проблем промислової
теплотехніки,
Інститут газу національної академії
наук України
м. Київ, Україна*

В промисловій переробці кольорових металів одним з основних показників ефективної роботи є питомі витрати енергоносіїв.

Стале збільшення вартості викопних вуглеводневих палив викликає необхідність у пошуку повноцінних альтернатив, наприклад у виді синтетичних, піролізних рідких палив та синтетичних газів.

Високі запити до якості виготовленої продукції, а саме: однорідності, гомогенності, відсутності газових, окисних та інших включень, вимагають застосування спеціальних конструктивних рішень, таких як, оптимальна геометрія робочого простору, механізація агрегату, можливість оперативної заміни або додавання паливних пристроїв.

Інститутом газу НАН України, за участю спеціалізованих підприємств м. Одеса та м. Харків, розроблено та апробовано на практиці ряд технічних рішень щодо підвищення ефективності вторинної переробки алюмінієвих сплавів, про що наведено нижче.

1. Піч-міксер полум'яний мультипаливний

Піч-міксер (рис. 1) призначено для накопичування, витримки і отримання марочних алюмінієвих сплавів з промислових та побутових кондиційних алюмінієвих відходів, електротехнічної продукції, заготовок тощо, термохімічного рафінування розплаву алюмінію та його розливання на розливальну машину конвеєрного типу. Основною особливістю є використання спеціальних мультипаливних пальників (рис. 2) з частковим попереднім змішуванням, які працюють в режимі дифузійного факелу та забезпечують інтенсивний нагрів робочої камери печі, плавлення шихти, доведення розплавленого металу до температури розливання, забезпечуючи мінімальний угар металу. Підвищена тепловіддача та світимість від факелу забезпечується особливістю конструкції пальників. Стабільну та надійну роботу уможливлено завдяки встановленню трьох незалежних паливних форсункових систем, в яких компресорним повітрям інжектуються необхідна кількість палива. Вторинне повітря при цьому подається безпосередньо в робочу зону печі вентилятором середнього тиску.

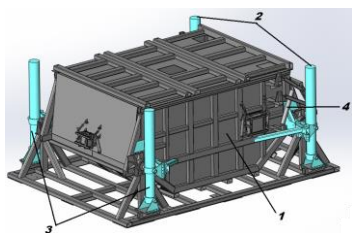


Рис. 1. 3-D вигляд печі-міксеру:
1-корпус печі,
2- гідроциліндри фронтальні,
3- гідроциліндри сторони розливу, 4- гідроциліндри пінчних дверей

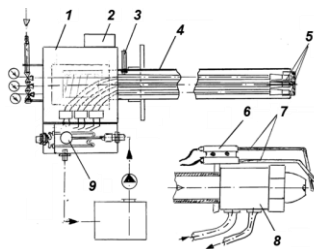


Рис. 2. Загальний вид пальника мультипаливного – 1 – корпус, 2 – панель керування, 3-датчик контролю полум'я, 4-вогнева труба, 5-форсунки, 6, 7 – електроди розпалу, 8-інжектор, 9 – витратна паливна ємність з підігрівом

Конструкційно піч виконана з високим ступенем механізації, що дозволяє здійснювати підйом корпусу як з боку завантаження (дозавантаження) скрапу, чищення робочої камери, так і з боку розливального

вікна. Автоматика печі дозволяє виконувати вищезначені операції дистанційно.

Робочий об'єм по розплавленому металу складає $2,5 \text{ м}^3$, або 6,75 тон по розплаву алюмінію. При тепловій потужності 1,2 МВт середні витрати рідкого палива складають 30...60 кг/год, на тону готової продукції – орієнтовно до 100 кг.

2. Піч плавильна роторна (рис. 3)

Роторний механізм печі має плавне регулювання швидкості та реверс, що у сукупності із застосуванням газового пальника ГТВ-100(м) забезпечує інтенсивний нагрів робочого простору ротору, плавлення шихти, доведення розплавленого металу до температури розливання, підтримання заданої температури, при цьому угар металу мінімальний. При використанні альтернативного палива стандартизований пальник працює паралельно з рідкопаливною форсункою (рис. 4), що забезпечує максимальну ефективність при мінімальних питомих витратах. Використання природного газу з калорійністю порядку 11 000 ккал/кг може бути скорочено до 10 % за рахунок відносно дешевого вуглеводневого рідкого палива, що має схожу калорійність приблизно 10 500 ккал/кг, при цьому вартість переробки знижується з 46,9 до 37,1 євро на тону продукції.

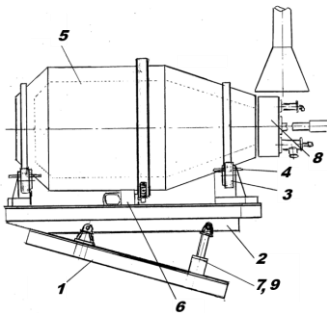
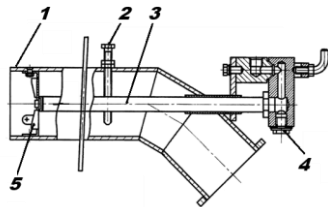


Рис. 3. Загальний вид печі:
 1 – опорна рама, 2 – платформа,
 3 – привод-на станція,
 4 – фіксуючі ролики, 5 – корпус,
 6 – електропривод, 7,9 – гідропривід
 підіймання-опускання печі, 8 –
 засувка печі з гідроприводом,
 пальником, системою димовидалення



**Рис. 4. Загальний вигляд
 універсальної форсунки:**
 1 – корпус, 2 – датчик
 контролю полум'я,
 3 – форсунка,
 4 – регулювальний прилад,
 5 – направляючий апарат

Місткість печі складає до 8 тон по розплаву алюмінію. При встановленій тепловій потужності 1,8 МВт середні витрати рідкого палива складають 80...90 кг/год.

3. Піч ванна плавильна

Піч має класичну стаціонарну компоновку (рис.5), але на відміну від аналогів може комплектуватись мультипаливними дифузійними довгополум'яними пальниками. Такі пальники передбачають можливість встановлення під рідке піролізне паливо.

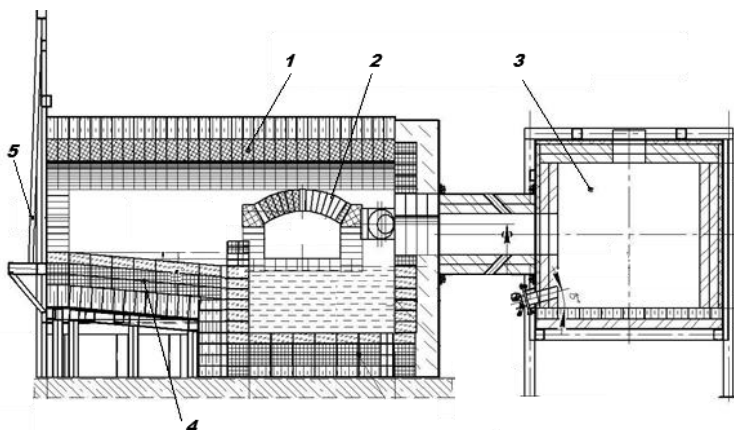


Рис. 5. Загальний вигляд конструкції печі. 1 – корпус, 2 – вікно ревізії, 3 – високотемпературний допалювач, 4 – «сухий» нахильний под, 5 – засувка печі

Висновки. Все вищенаведене обладнання (печі) поєднує спільне технологічне призначення, а саме: перероблення вторинного алюмінію, при цьому в усіх печах є можливість як наплавляти так і витримувати визначену кількість розплаву, одночасно виконуючи операції по коригуванню хімічного складу та рафінуванню.

Застосування мультипаливних пальників на альтернативному паливі дає змогу знизити питомі витрати енергоносіїв на одиниці продукції та суттєво зменшити споживання викопних палив, не здійснюючи впливу на якість продукції та не збільшуючи угар металу.