

LÒ NUNG VÀ V? T LI? U CH?U L? A

1. GI? I THI?U	1
2. CÁC LO? I LÒ Đ? T, V? T LI? U CH?U L? A VÀ B? O ÔN.....	5
3. ĐÁNH GIÁ LÒ Đ? T	19
4. CÁC GI? I PHÁP S? D? NG NANG LU? NG HI? U QU?	27
5. DANH SÁCH SÀNG L? C GI? I PHÁP	35
6. B? NG TÍNH	35
7. TÀI LI? U THAM KH? O.....	35

1. GI? I THI?U

Ph?n này gi?i thi?u v? các lo?i lò nung và v?t li?u ch?u l?a v?i các lo?i thi?t k? và cách th?c ho?t d?ng khác nhau.

1.1 Lò nung là gì?

Lò nung là m?t thi?t b? dù ng d? nung ch?y kim lo?i dùng cho quá trình đúc ho?c d? gia nhi?t làm thay d?i hình d?ng c?a nguyên li?u (cán, rền) ho?c thay d?i d?c tính (x? lý nhi?t).

Vì khí lò t? nhiên li?u ti?p xúc tr?c ti?p v?i nguyên li?u, vì v?y vi?c l? a ch?n nhiên li?u r?t quan tr?ng. Ví d? nhu, m?t s? nguyên li?u không thích h?p v?i luu hu?nh trong nhiên li?u. Các h?t nhiê n li?u r?n có th? là m?n tr? vi?c x?p các nguyên li?u và o lò. Du?i đây là m?t s? lý do sau:

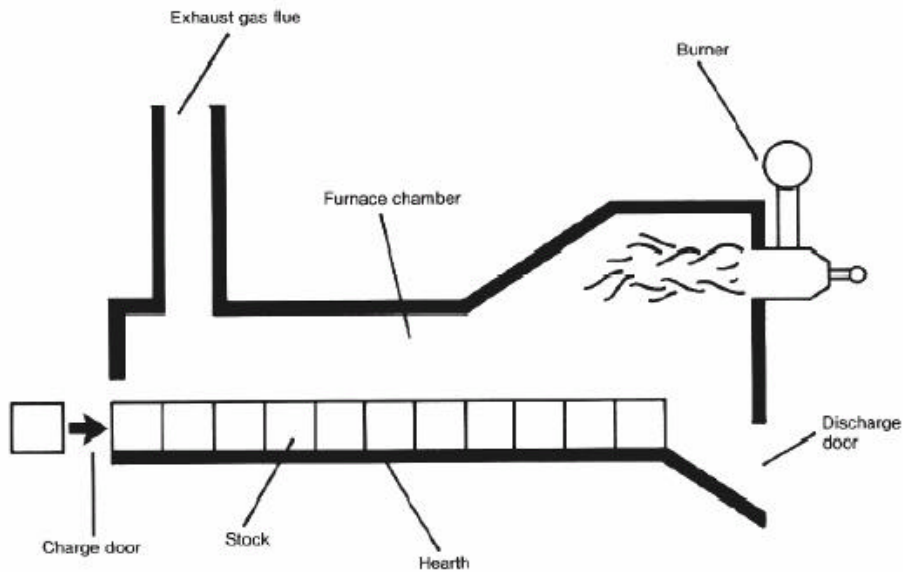
- Ph?n l?n các lò s? d?ng nhiên li?u r?n, nhiên li?u khí ho?c đi?n làm d?u vào.
- Lò c?m?ng và lò h? quang s? d?ng đi?n d? nung ch?y thép và s?t đúc.
- Lò n?u ch?y các nguyên li?u khô ng ch? a s?t s? d?ng d?u nhiê n li?u.
- Lò nung d?u ch? y?u dùng nhiên li?u d?u, d?c bi?t là khi gia nhi?t l?i và x? lý nhi?t ? v?t li?u.
- D?u diezen nh? (LDO) du?c s? d?ng trong tru?ng h?p nguyên li?u không thích h?p v?i luu hu?nh.

M?t cách lý tu?ng, lò nung gia nhi?t cho càng nhi?u nguyên li?u d?n m?c nhi?t d? d?ng nh?t s? d?ng càng ít nhân công và nhiên li?u càng t?t. Lò nung ho?t d?ng hi?u qu? là lo?i có quá trình d?t cháy hoàn t?t v?i lu?ng khí du t?i thi?u. Lò nung có hi?u su?t tuong d?i th?p (th?p t?i m?c 7%) so v?i các thi?t b?d?t khác nhu lò hoi (v?i hi?u su?t cao hơn 90%. Đi?u này là do nhi?t d? ho?t d?ng trong lò nung cao. Ví d? nhu, m?t lò nung gia nhi?t cho nguyên li?u t?i nhi?t d? 1200 °C s? th?i ra khí lò ? nhi?t d? 1200 °C ho?c cao hơn, gây ra t?n th?t nhi?t dá ng k? qua khói lò.

Thi?t b?nh?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

T?t c? các lò d?u có nh?ng b? ph?n cho trong hình 1 (Carbon Trust, 1993):

- Bu?ng ch?u l?a s? d?ng v?t li?u b?o ô nđ? duy trì nhi?t ? nhi?t đ? h?t đ?ng cao.
- Đáy lò đ? ch?a h?c v?n chuy?n thép, có c?u trúc thép v?i nh?ng ðm ch?u l?a, m?t ph?n du?c là m ngu?i b?ng nu?c.
- M? đ?t dùng nhiên li?u ðng hay khí đ? tang và duy trì nhi?t đ? trong bu?ng đ?t. Lò nung gia nhi?t có th? s? d?ng than h?c đ?n.
- ? ng khí đ? th?i khí t? bu?ng đ?t
- C?a n?p và c?a đ? li?u. Thi?t b? n?p và đ? li?u g?m?c bà n l?ng chuy?n, má y n?p và thanh đ?y.



Hình 1. Các thành ph?n chính c?a lò đ?t (The Carbon Trust, 1993)

1.2 V?t li?u ch?u l?a là gì?¹

V?t li?u ‘ch?u l?a’ là v?t li?u có th? ch?u du?c tác đ?ng an m?n h?c mài mòn c?a các ch?t r?n, ðng h?c khí ? nhi?t đ? cao. Do v?t li?u ch?u l?a du?c s? d?ng trong các đi?u ki?n h?t đ?ng khác nhau, nên c?n t?o ra các lo?i v?t l?a có các đ?c tính khác nhau. v?t li?u ch?u l?a du?c k?t h?p t? nhi?u lo?i và có hình đ?ng khác nhau tu? theo ? ng đ?ng. Dư?i đây là nh?ng yêu c?u chung v? v?t li?u ch?u l?a:

- Ch?u du?c nhi?t đ? cao
- Ch?u du?c nh?ng thay đ?i đ?t ng?t c?a nhi?t đ?
- Ch?u du?c tác đ?ng c?a x? kim lo?i nóng ch?y, thu? tinh, khí nóng, vv...
- Ch?u du?c m?c t?i yêu c?u
- Ch?u du?c ðc t?i và các ðc mà i m?n khá c

¹ Ph?n 1.2 du?c trích (có s? ađ?i) trong *S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? trong thi?t b?nh?t*, 2005 v?i s? cho phép c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu?, B? Nang lu?ng, ? n Đ?.

Thi? t b? nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l? a

- Gi? du?c nhi?t
- Có h? s? gi?n n? nhi?t th?p
- Không ?m b?n nguyên li?u ti?p xúc v?i nó.

B?ng 1 so sánh các đ?c tính nhi?t c?a các v?t li?u ch?u l? a t? tr?ng cao và t? tr?ng th?p di?n hình.

B?ng 1. Các đ?c tính di?n hình c?a v?t li?u ch?u l? a (The Carbon Trust, 1993)

Đ?c tính	Kh?i lu?ng nhi?t cao (V?t li?u ch?u l? a t? tr?ng cao)	Kh?i lu?ng nhi?t th?p (S?i g?m)
Đ? d?n nhi?t (W/m K)	1,2	0,3
Nhi?t lu?ng riêng (J/kg K)	1000	1000
T? tr?ng (kg/m ³)	2300	130

Tùy theo ph?m vi ?ng d?ng nhu lò hoi, lò nung, lò ?, vv... v?i nhi?t đ? và không khí khác nhau mà ngu?i ta s? d?ng các lo?i v?t li?u ch?u l? a khác nhau. Hình 2 mô t? các cách l?p đ?t v?t li?u ch?u l? a di?n hình.



Hình 2a. S? d?ng v?t li?u ch?u l? a cho vòm lò (BEE, 2005)



Hình 2b. Vách ch?u l? a bên trong lò v?i m? đ?t (BEE, 2005)

Du?i đây là m?t s? đ?c tính quan tr?ng c?a v?t li?u ch?u l? a:

Đi?m nóng ch?y: Các ch?t tinh khi?t s? nó ng ch?y ? nhi?t đ? riêng. Ph?n l?n v?t li?u ch?u l? a g?m các h?t có nhi?t đ? nó ng ch?y cao liê n k?t v?i nhau. ? nhi?t đ? cao nh?ng h?t này s? nó ng ch?y và t?o thà nh x?. Đi?m nó ng ch?y c?a v?t li?u ch?u l? a là nhi?t đ? t?i đó cô n nó ng ch?y khô ng th? ch?u du?c tr?ng lu ?ng c?a nó.

Kích thu?c: Kích thu?c và hình d?ng c?a v?t li?u ch?u l? a là m?t ph?n trong thi?t k? lò vì ró ?nh hu?ng đ?n đ? ?n d?nh c?u trúc lò. Kích thu?c chính xác là r?t quan tr?ng đ? có th? đ?t vào trong lò và g?m thi?u kho?ng tr?ng gi?a các đi?m n?i khi l?p đ?t.

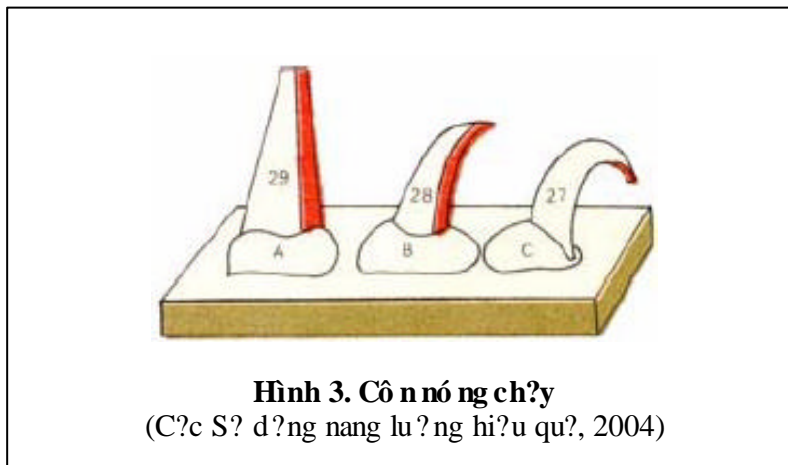
T? tr?ng th? tích: T? tr?ng th? tích là m?t đ?c tính quan tr?ng c?a v?t li?u ch?u l? a, là kh?i lu ?ng c?a v?t li?u ch?u l? a trê n m?t don v? th? tích (kg/m³). T? tr?ng th? tích tang s? là m tang tính ?n d?nh th? tích, cô ng su?t nhi?t và tr? l?c đ?i v?i s? xâ m nh?p c?a x?

Thi?t b?nhit: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

Đ? x?p: Đ? x?p bi?u ki?n là th? tích c?a nh?ng l? h?, t?i đó ch?t l?ng có th? x?m nh?p vào, là t? l? % c?a t?ng th? tích c?a v?t li?u ch?u l?a. Đ?c tính này r?t quan tr?ng khi v?t li?u ch?u l?a t?p xúc v?i nguyê n li?u và x?n?u ch?y. Đ? x?p bi?u ki?n th?p s?ngan khô ng cho nguyê n li?u nó ng ch?y th?m qua v?t li?u ch?u l?a. Ngu?i ta ua s? d?ng nhi?u l? có kích thu?c nh? hon là ít l? nhưng l? có kích thu?c l?n.

Đ? ch?u và d?p: Là kh? nang ch?u và d?p thu?ng x?y ra trong quá trình v?n chuy?n. Nó có n?i liên h? giá n t?p v?i ch?t lu?ng c?a v?t li?u ch?u l?a và ã m?t trong nh?ng ch?th?c?a kh? nang ch?u mà i m?n Nh?ng ch?th?khác bao g?m t? tr?ng ch?t l?ng và d? x?p.

Cô n nóng ch?y và nhi?t d? tuong ?ng c?a côn nó ng ch?y (PCE): tính ‘ch?u l?a’ c?a g?ch (ch?u l?a) là nhi?t d? mà t?i đó v?t li?u ch?u l?a b?b? cong vì nó khô ng th? ch?u du?c tr?ng lu?ng riêng c?a nó. Cô n nó ng ch?y du?c s? d?ng trong công nghi?p g?m d? ki?m tra d? ch?u l?a c?a g?ch (ch?u l?a). Côn nó ng ch?y bao g?m m?t h?n h?p oxit là h?p ch?t nó ng ch?y trong d?i nhi?t d? h?p. Các cô n có th? nh ph?n oxit khác nhau du?c d?t theo th? t? nhi?t d? nó ng ch?y bên c?nh hàng g?ch ch?u l?a trong lò. Lò du?c d?t và nhi?t d? tang. M?i cô n s? b?b? cong cùng v?i g?ch ch?u l?a. Đây là d?i nhi?t d? theo oC, vu?t quá nhi?t d? này v?t li?u ch?u l?a khô ng th? dùng du?c. Ngu?i ta g?i đây là nhi?t d? tuong ?ng c?a côn nóng ch?y. (hình 3)



Hình 3. Côn nó ng ch?y
(C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu?, 2004)

R?o ? nhi?t d? cao: R?o là m?t d?c tính ph? thu?c vào th?i gian, d?c tính này quy?t d?nh s? bi?n d?ng trong m?t kho?ng th?i gian v?i nhi?t d? cho tru?c c?a m?t v?t li?u ch?u l?a du?i ?ng su?t khô ng d?i.

Tính ?n d?nh th? tích, kh? nang co d?n ? nhi?t d? cao: S? co d?n c?a v?t li?u ch?u l?a có th? x?y ra trong th?i gian s? d?ng. Nh?ng thay d?i lâu ã i v? kích thu?c này có th? do:

- Thay d?i hình d?ng, t?o ra thay d?i v? tr?ng lu?ng riêng
- Ph?n ?ng hoá h?c t?o th?nh nguyê n li?u m?i có tr?ng lu?ng riêng bi?n d?i
- S? t?o th?nh pha l?ng
- Ph?n ?ng thiêu k?t
- B?i và x? nó ng ch?y h?c do tác d?ng c?a ki?m v?i v?t li?u b?ng d?t sét ch?u l?a t?o thành alkali-alumina silicates. Hi?n tu?ng này thu?ng g?p ? nh?ng lò cao.

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

S? gi?n n? nhi?t thu?n ngh?ch: M?i nguyê n li?u d?u gi?n n? khi du?c gia nhi?t và co l?i khi du?c là m ngu?i. Gi?n n? nhi?t thu?n ngh?ch là s? ph?n x? l?i bi?n d?i pha x?y ra trong quá trình gia nhi?t và là m ngu?i.

Đ? d?n nhi?t: đ? d?n nhi?t ph? thu?c vào thành ph?n hoá h?c, khoáng ch?t và làm lu?ng Silic đioxyt trong v?t li?u ch?u l?a và nhi?t đ? thi?t b???ng đ?ng. Đ? d?n nhi?t thu?ng thay đ?i khi nhi?t đ? tang. V?t li?u ch?u l?a có đ? d?n nhi?t cao thích h?p v?i nh?ng tru?ng h?p c?n có s? truy?n nhi?t qua g?ch , ch?ng h?n nhu ? thi?t b? thu h?i nhi?t, lò nung cá ch l?a, vv... Đ? d?n nhi?t th?p thích h?p trong vi?c gi? nhi?t, vì v?t li?u ch?u l?a dó ng vai trò nhu thi?t b?b?o ôn. B?o ôn tang cu?ng s? giúp gi? nhi?t nhưng cung làm tang nhi?t đ? b? m?t nó ng và do dó c?n có v?t li?u ch?u l?a ch?t lu?ng cao. Vì v?y ngu?i ta thu?ng khô ng b?o ôn ph?n phía ngoà i c?a nó c lõ vì nhu v?y có th? s? là m s?p nó c. Nh?ng v?t li?u ch?u l?a có tr?ng lu?ng nh? v?i đ? d?n đ?n th?p du?c ?ng đ?ng nhi?u trong nh?ng lò x? lý nhi?t có nhi?t đ? th?p, ví d? nhu lò theo m?, v?i lõ này, v?t li?u ch?u l?a có nang s?t nhi?t th?p s? gi?m thi?u nhi?t tích t? trong chu trình gia nhi?t và là m ngu?i gián do?n. V?t li?u ch?u l?a b?o ôn có đ? d?n nhi?t r?t nh?p. Đi?u này có th? đ?t du?c b?ng cách b?y khí vào c?u trúc. Du?i đây là m?t s? ví d?:

- Nh?ng v?t li?u nhu amiang là v?t li?u b?o ôn t?t nhưng l?i khô ng ph?i là v?t li?u ch?u l?a t?t
- S?i khoáng có c? đ?c tính b?o ôn và ch?u l?a t?t nhưng khô ng c?ng.
- G?ch r?ng khá c?ng ? nhi?t đ? cao và có đ? d?n nhi?t th?p.

2. CÁC LO?I Lò Đ? T, V? T LI?U CH?U L? A VÀ B? O ÔN

Ph?n này trình bày v? các lo?i lò nung v?t li?u ch?u l?a và v?t li?u b?o ôn du?c s? đ?ng trong công nghi?p. Ph?n này cung dua ra các tiêu chí ch?n lo?i v?t li?u b?o ôn đ? đ?t du?c hi?u qu? t?i uu

2.1 Các lo?i lò nung

Lò nung du?c chia thành hai lo?i d?a trên phương pháp sinh nhi?t: Lò nung s? đ?ng nhiên li?u và lò đ?n s? đ?ng đ?n. Lò nung l?i du?c chia thành m?t s? lo?i nhu cho trong b?ng 2: lo?i nhiên li?u s? đ?ng, phương th?c n?p nguyên li?u, phương th?c truy?n nhi?t và phương th?c thu h?i nhi?t th?i. Tuy nhiên trên th?c t? không th? s? đ?ng cách phân lo?i này vì lò nung có th? s? đ?ng nhi?u lo?i nhiên li?u khác nhau, có phương th?c n?p nguyên li?u khác nhau, vv... Ph?n ti?p theo s? trình bày v? nh?ng lo?i lò nung thông đ?ng nh?t

B?ng 2. Phân lo?i lò nung

Phuong th?c phân lo?i	Lo?i và ví d?
Lo?i nhiên li?u s? d?ng	Đ?t d?u
	Đ?t ga
	Đ?t than
Phuong th?c n?p nguyên li?u	Gắn đ?n / M?
	Đ?nh k? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lò r?n ▪ Lò cán l?i (theo m?/lò d?y) ▪ Lò n?u ch?y
Phuong th?c truy?n nhi?t	Liên t?c <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lò d?y ▪ Lò có đ?m di đ?ng ▪ Lò dáy đi đ?ng ▪ Lò di đ?ng tu?n hoàn li?n t?c ▪ Lò có dáy quay
	B?c x? (khu v?c đ?t h?)
Phuong th?c thu h?i nhi?t th?i	đ?i luu (truy?n nhi?t b?ng môi ch?t)
	Thu h?i
	Tái sinh

2.1.1 Lò r?n²

Lò r?n du?c s? d?ng đ? gia nhi?t so b? cho các thanh và th?i s?t đ? d?t du?c nhi?t đ? ‘r?n’. Nhi?t đ? lò du?c duy trì trong kho?ng t? 1200 - 1250 °C. Lò r?n s? d?ng m?t h? th?ng đ?t h? và ph?n l?n nhi?t du?c truy?n b?i b?c x?. M?c t?i đ?nh hình đ?i v?i lò ho?t đ?ng t? 16-18 ti?ng m?i ngày là t? 5 - 6 t?n. Có th? chia chu k? ho?t đ?ng toà n ph?n thà nh (i) th?i gian gia nhi?t (ii) th?i gian luu và (iii) th?i gian r?n. M?c tiêu th? nhi?n li?u c? th? ph? thu?c vào lo?i nguyên li?u và s? l?n ‘gia nhi?t’ yê u c?u.

2.1.2 Lò nung đ? cán l?i

a) Theo m?

Lò nung hình h?p dù ng là m lò nung đ? cán l?i theo m?. Lò này ch? y?u du?c dùng đ? nung cho nh?ng th?i thép, thanh thép nh? hay m?u thép n?ng t? 2 to 20 kg đ? đưa vào cán l?i. Nguyên li?u du?c n?p và đ? m?t cách th? công va s?n ph?m cu?i cùng là thép thanh, thép lá, vv... Nhi?t đ? ho?t đ?ng là kho?ng 1200 °C. T?ng th?i gian chu k? có th? du?c chia thà nh th?i gian nung và th?i gian cán l?i. Trong th?i gian nung, nguyên li?u du?c nung t?i nhi?t đ? yê u c?u và du?c v?n chuy?n th? công t?i má y cá n. S?n lu?ng trung bình c?a lò lo?i này dao đ?ng t? 10 - 15 t?n/ngày và tiêu th? nhi?n li?u riê ng dao đ?ng t? 180 - 280 kg than/ t?n nguyên li?u.

b) Lò đ?y liên t?c

Quy trình s?n xu?t và chu k? ho?t đ?ng c?a lò đ?y liên t?c tuong t? nhu lò theo m?. Nhi?t đ? ho?t đ?ng là kho?ng 1250 °C. Thô ng thu?ng, lò lo?i này ho?t đ?ng t? 8 - 10 gi? v?i s?n lu?ng kho?ng 20 - 25 t?n m?i ngày. Nguyên li?u s? h?p th? m?t lu?ng nhi?t t? khí lò khi đ?ch chuy?n

² Ph?n 2.1.1 - 2.1.3 du?c trích (có s? a d?i) trong S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? trong thi?t b?nhi?t, 2005 v?i s? cho phép c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu?, B? Nang lu?ng. ? n Đ?.

Thi?t b?nh?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

d?c theo chi?u dài c?a lò . S? h?p th? nhi?t c?a nguyê n li?u là ch?m và đ?ng đ?u theo su?t m?t c?t c?a nguyê n li?u so v?i lò theo m?.

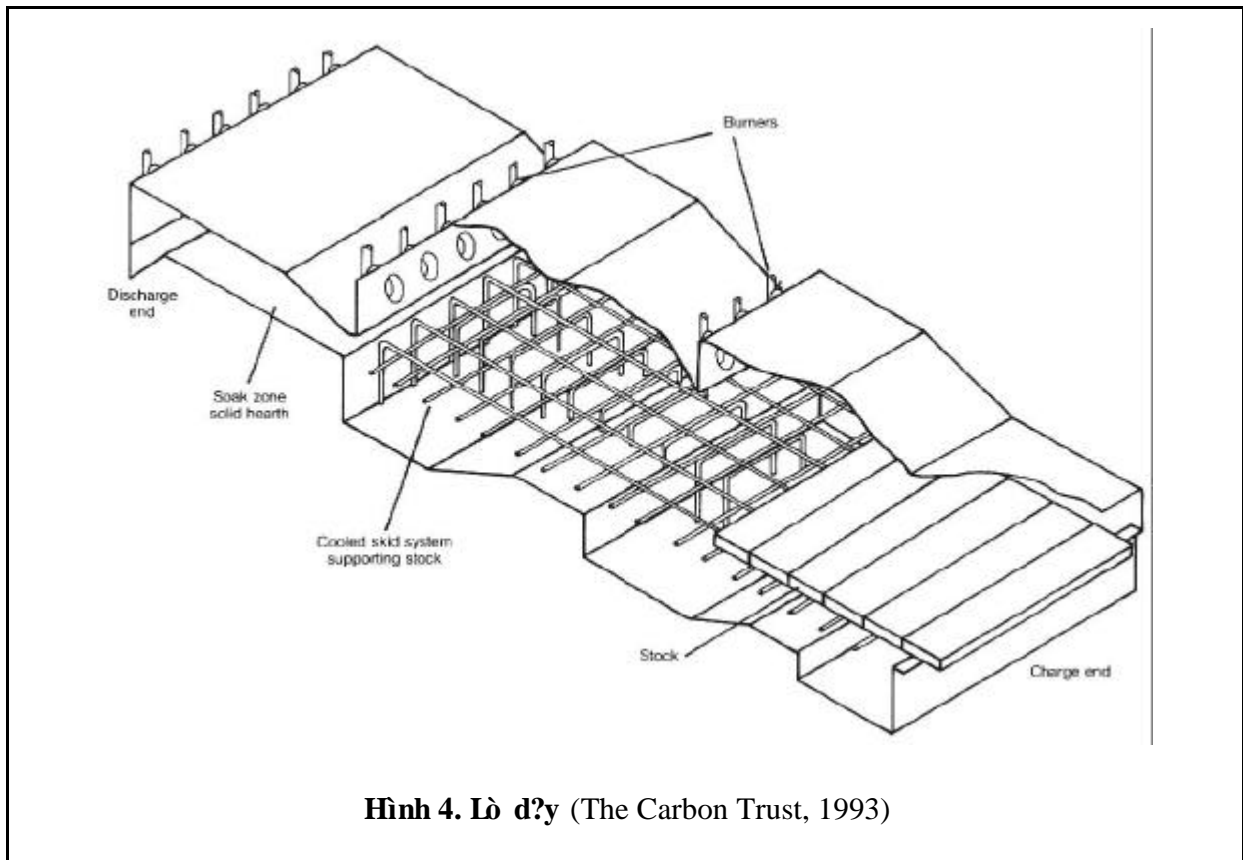
2.1.3 Lò nung liên t?c

? lò nung liên t?c, thép t?o thà nh m?t dòng nguyê n li?u liên t?c và đ?c nung đ?n nhi?t đ? mong mu?n khi đ?ch chuy?n trong lò. Nhi?t đ? c?a m?i t?m thép tăng lên trong kho?ng t? 900°C - 1250°C, cho đ?n khi thép đ? m?m đ? cán ho?c ép thà nh hình đ?ng và kích thu?c mong mu?n. Lò ph?i đ?t đ?u c?c đ? gia nhi?t cho nguyê n li?u c? th? theo yê u c?u v? nang su?t và luy?n kim.

Đ? đ?m b?o duy trì t?n th?t nang lu?ng ? m?c t?i thi?u, c?a vào và c?a ra ph?i có kích thu?c t?i thiê? và đ?c thi?t k? đ? trá nh khô ng khí x?m nh?p. Lò nung liên t?c đ?c phá n lo?i đ?a trên hai cách th?c v?n chuy?n nguyê n li?u trong lò:

- Nguyê n li?u đ?c x?p v?i nhau đ? t?o thà nh dòng nguyê n li?u đ?c đ?y và o lò . Lò lo?i này g?i là lò đ?y.
- Nguyê n li?u đ?c x?p lên m?t sà n di đ?ng ho?c m?t thi?t b? v?n chuy?n thép vào lò . Lo?i này g?m có lò có đ?m di đ?ng (walking beam), đá y di đ?ng, lò di đ?ng tu?n hoà n liên t?c và lò đá y quay.

B?ng 3 so sánh các lo?i lò nung liên t?c chính s? đ?ng trong công nghi?p.

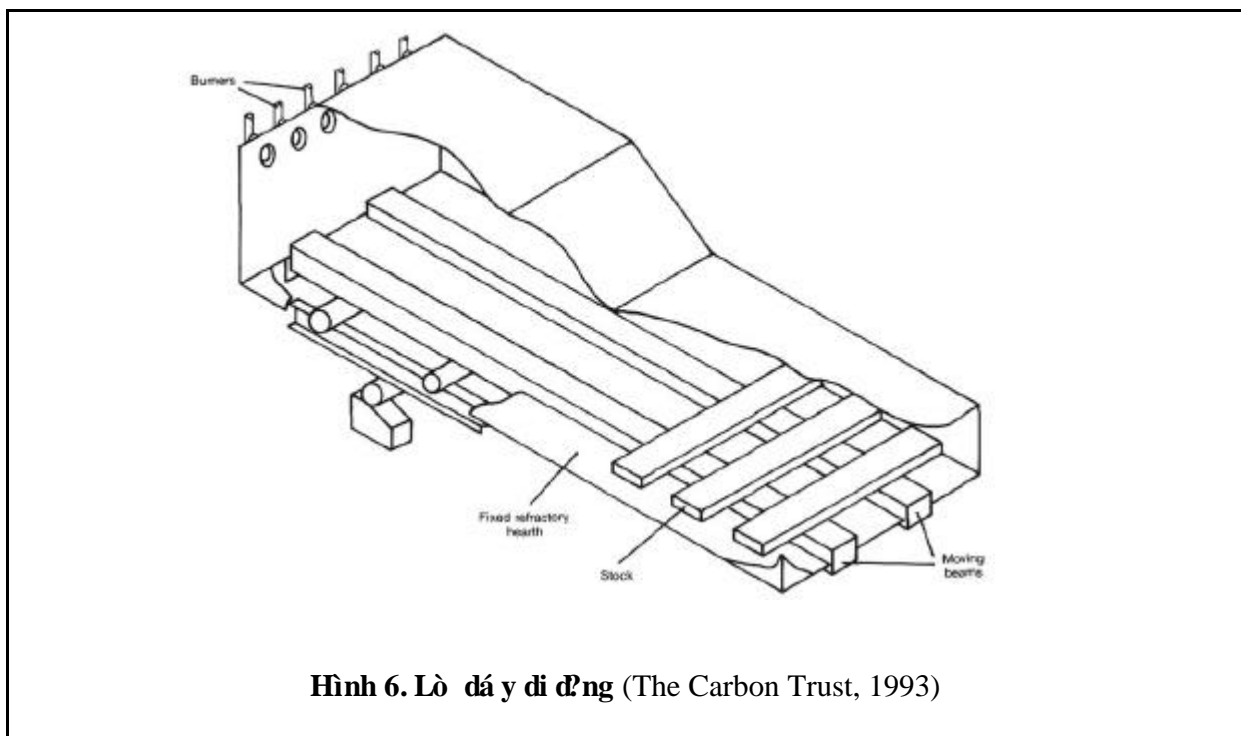
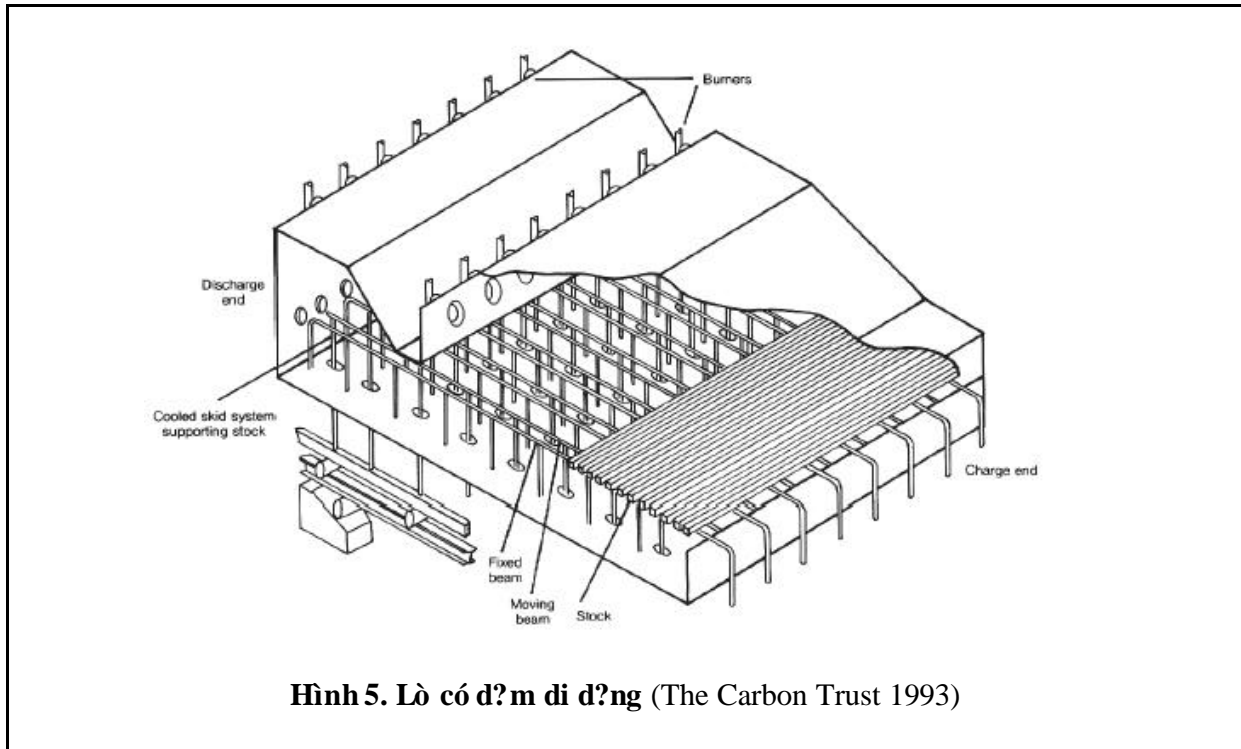


B?ng 3. So sánh cá c lo?i lò nung liên t?c (Theo The Carbon Trust, 1993 and BEE, 2005)

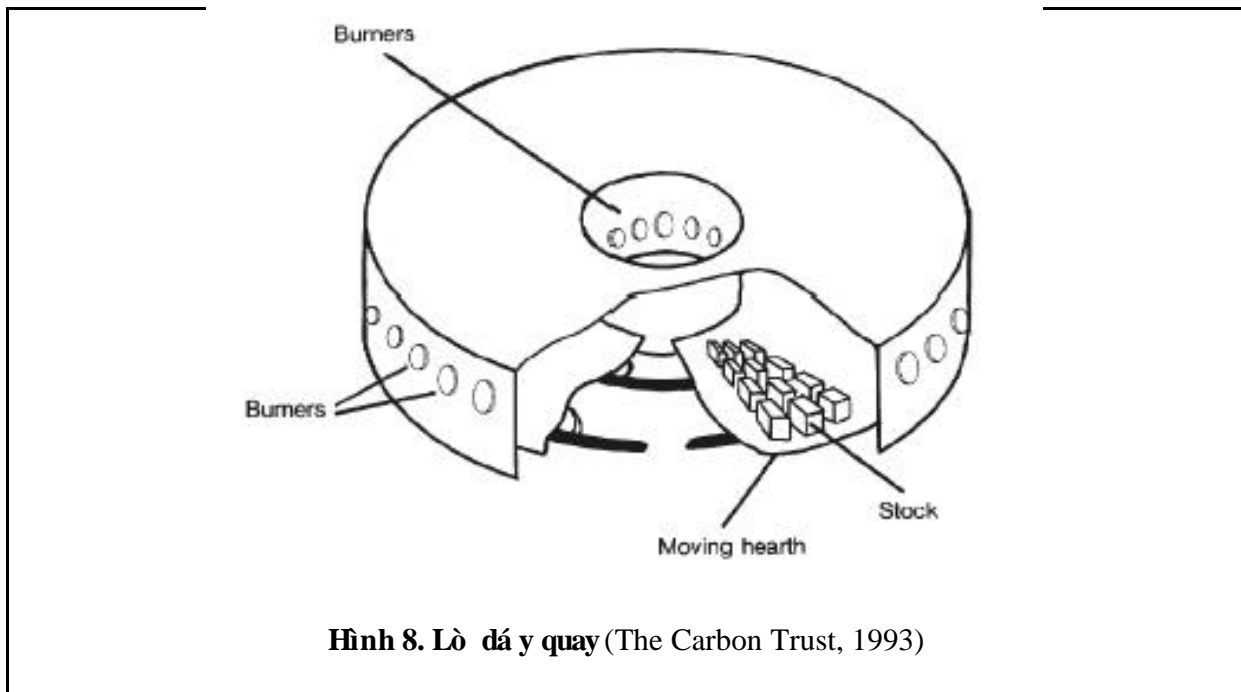
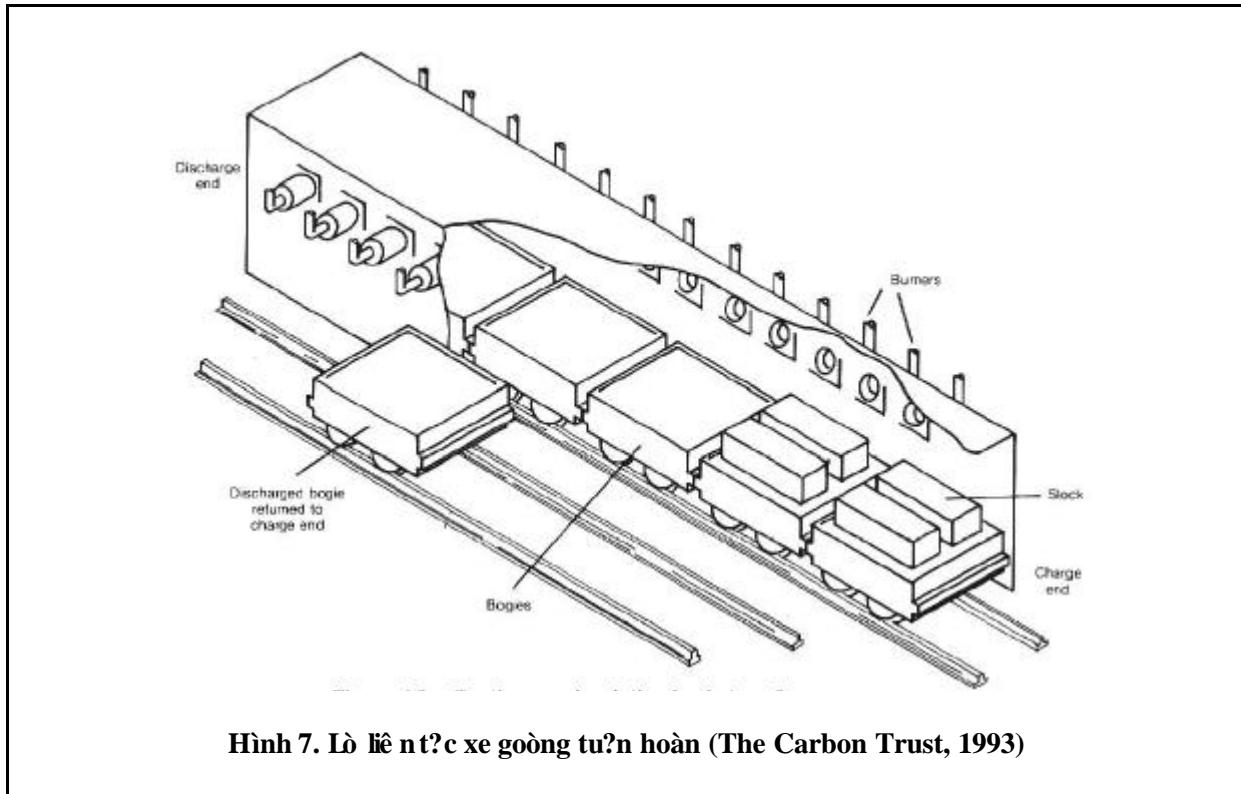
Lo?i	Mô t?	Uu đi?m	Nhu?c đi?m
Lò d?y (Hình 4)	<p>Đ?c đi?m chính bao g?m:</p> <ul style="list-style-type: none"> Lò b?i này y có th? có đá y c? d?nh, nhưng trong h?u h?t cá c tru?ng h?p, lò này s? d?ng m?t thi?t b?d?y d? n?p và d? li?u, thi?t b? này d?ch chuy?n trê n du?ng ray có nu?c là m ngu?i. Nh?ng lò này thu?ng có đá y lò d?c v? phía d? t?i, dà i kho?ng 35 m du?c chia thành 5 khu v?c ? nh?ng lò nung phía trên S? d?ng m? d?t d?t t?i d?u d? li?u, ho?c d?t ? nóc và/ho?c ? dáy d? nung nó ng nguyê n li?u t? c? hai hu?ng nóc và dáy lò Đ?u d? li?u c?a lò ó ?ng khó i v?i thi?t b?thu h?i nhi?t th?i. 	<p>Chi phí l?p d?t và b?o trì th?p (so v?i lò đá y đi d?ng)</p> <p>Uu đi?m c?a vi?c d?t ? trê n và đá y lò:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gia nhi?t cho nguyê n li?u nhanh hơn Chê nh l?ch nhi?t d? trong s? cá c nguyê n li?u th?p hơn Th?i gian lưu nguyê n li?u trong lò g?m Đ? dà i c?a lò ng?n hơn (so v?i lò đá y c? d?nh) 	<ul style="list-style-type: none"> T?n th?t nang lu?ng là m má t nu?c t? thanh du?ng ray và thi?t b?h? tr? t?i trong lò nung t? dáy và nóc D? li?u ph?i đi kèm v?i n?p li?u Kích c?/tru?ng lu?ng c?a t?i c?p vào lò và chi?u dà i c?a lò b?h?n ch? b?i l?c ma sát và kh? nang nguyê n li?u b?d?n thành d?ng Lò c?n thê m thi?t b?h? tr? d? d? b tr?ng hoàn n toà n. Gi?m ch?t lu?ng do (a) v?t xu?c gâ y ra b?i thanh ray hay còn g?i là ‘skid marks’ (b)chênh l?ch nhi?t d? d?c theo chi?u dà i c?a t?i c?p và o b? vì nu?c ch?là m má t du?c ? ph?n nóc và dáy lò
Lò có d?m đi d?ng (Hình 5)	<p>Lò lo?i này v?n hành như sau:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nguyê n li?u du?c d?t c? d?nh t?i m?t v?trí A D?m đi d?ng d?ch chuy?n t? dáy lò lên phía trê n d? nâ ng nguyê n li?u D?m đi d?ng ch? nguyê n li?u t?n v? phía tru?c D?m đi d?ng du?c h? xu?ng ? cu?i lò d? d?t nguyê n li?u lên t?i v?trí A c? d?nh Nguyên li?u du?c đưa ra kh?i lò và d?m đi d?ng quay tr? l?i c?a lò <p>Nhi?t d? c?a lò lo?i này ban đ?u h?n ch? ? 1000 °C nhưng nh?ng m?u m?i có th? d?t nhi?t d? 1100 °C</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gi?i quy?t du?c cá c v?n d? c?a lò d?y (skid marks, nguyê n li?u b?d?n d?ng, n?p/d?) Có th? gia nhi?t cho m?t dáy c?a t?i nguyê n li?u c?p và o lò , là m g?m th?i gian gia nhi?t cho t?i và d? dài c?a lò , giúp ki?m soát t?c d? gia nhi?t t?t hơn, nhi?t d? t?i khi d? li?u d?ng d?u và kh? nang ho?t d?ng linh ho?t 	<ul style="list-style-type: none"> T?n th?t nang lu?ng qua nu?c là m má t cao (so v?i lò dáy đi d?ng) Đô i khi do co ch? ho?t d?ng c?a nê n ph?i d?t t? hai bê n , dĩ?u này d?n d?n kh? nang nguyê n li?u du?c gia nhi?t khô ng d?u

Lo?i	Mô t?	Uu đi?m	Nhu?c đi?m
Lò d?y đi d?ng (Hình 6)	Lò lo?i nà y du?c thi?t k? sao cho nguyê n li?u c?p vào lò du?c d?t trên m?t kh?i v?t li?u ch?u l?a c? đ?nh và kh?i v?t li?u ch?u l?a s? n?i r?ng ra qua khe h? d?y. Nguyê n li?u du?c dua d?n đ?u d? li?u ? m?t bu?c riê ng r? b?ng “d?y lò đi d?ng” , tuong t? nhu lò có d?m đi d?ng	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thi?t k? don gi?n ▪ D? l?p d?t ▪ Có th? ch?u du?c các kích c? t?i li?u khác nhau (trong ph?m vi gi?i h?n) ▪ T?n th?t nang lu?ng t? nu?c là m má t khô ng dá ng k? ▪ Có th? du?c d? h?t ▪ Gi?m thi?u v?t xu?c trên nguyê n li?u 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nhi?t đ? trong t?i nguyê n li?u không d?ng đ?u vì m?t dá y c?a t?i khô ng du?c gia nhi?t và nh?ng kho?ng nh? gi?a các nguyê n li?u h?n ch? s? gia nhi?t. N?u kho?ng tr?ng gi?a các nguyê n li?u l?n hon thì có th? gi?i quy?t du?c v?n d? này. Nhung nhu v?y s? là m tang thi?i gian luut?i và i gi? d?ng h? và ã m ?nh hu?ng d?n d? linh ho?t và s?n lu?ng lò .
Lò đi d?ng tu?n hoàn liê n t?c (Hình 7)	Lò có hình d?ng gi?ng nhu m?t du?ng h?m đ?i và h?p v?i du?ng ray và có cách th?c ho?t đ?ng nhu sau: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nguyê n li?u du?c d?t trê n m?t xe goò ng, d?y xe là m b?ng v?t li?u ch?u l?a ▪ Cá cxe goò ng chuy?n đ?ch nhu m?t tàu d?c theo chi?u dà i c?a lò ▪ Nguyê n liê u du?c d? t?i đ?u d? li?u và xe goò ng l?i quay tr? l?i đ?u n?p li?u 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thích h?p v?i t?i nh? g?n v?i cá c kích thu?c và hình d?ng khá c nhau 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nguyê n li?u d?t trê n xe goò ng ph?i tr?i qua m?t chu trình gia nhi?t và làm mát r?i l?i gia nhi?t. ▪ T?n th?t nhi?t trong cá c bu?c gia nhi?t và là m má t xe goò ng ▪ Cá c kho?ng tr?ng gi?a xe goò ng và v? lò du?c b?i chua kín, khó lo?i b? c?n, và khó d?t qua dá y lò có chi?u r?ng h?p do lò có hình d?ng dà i và h?p.
Lò d?y quay (Figure 8)	Lo?i lò m?i hon dang thay th? cho lò xe goò ng. Vách và nóc lò d?ng yên trong khi d?y lò chuy?n đ?ch vò ng trong trên cá c con lan, ch? nguyê n li?u. Khí gia nhi?t chuy?n d?ng ngu?c hu?ng v?i dá y lò và khí lò du?c th?i ? v?trí g?n c?a n?p li?u. Nhi?t đ? có th? lê n t?i 1300 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thích h?p v?i t?i có kích thu?c thay đ?i và hình d?ng khá c nhau ▪ Gi?m t?n th?t nhi?t so v?i lò xe goò ng 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Thi?t k? ph?c t?p hon v?i d?ng vòng và d?y quay ▪ Có th? g?p khó khan khi b? trí m?t b?ng cho cá c má y cá n và riê n v?i v?trí n?p và d? li?u g?n nhau

Thi?t b?nh?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a



Thi?t b?nhit?: Lò nung và v?t li?u châu l?a



Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

2.2 Các lo?i v?t li?u ch?u l?a³

Có th? phân lo?i v?t li?u ch?u l?a d?a trên thành ph?n hoá h?c, thi?t b??ng d?ng và phuong th?c s?n xu?t, c? th? nhu sau:

B?ng 4. Phân lo?i v?t li?u ch?u l?a d?a trên thàn nh ph?n hoá h?c (Theo Gilchrist)

Phuong th?c phân lo?i	Ví d?
Thành ph?n hoá h?c	
AXIT, k?t h?p v?i bazo	Silic dioxyt, Semisilica, Nhôm silicat
BAZO, ch?a ch? y?u các oxit kim lo?i ch?u du?c tác d?ng c?a bazo	Magiê zit, Crôm- magiê zit, Magiê zit-crôm it, Đolomit
TRUNG TINH, khô ng k?t h?p v?i axit ho?c bazo	G?ch là m b?ng d?t sét ch?u l?a, Crôm, Nhôm oxit tinh khi?t
Đ?c bi?t	Cacbon, Silic cacbua, Ziriconi
Thi?t b??ng d?ng	H? dúc c?a lò cao
Phuog th?c s?n xu?t	Quá trình né n khô, dúc nó ng ch?y, t?o khuôn tay, nguyê n kh?i g?i là liê n k?t hoá h?c ho?c thiê u k?t, khô ng c?n t?o hình (dá, nh?a, ép kh?i, phun k?t dính, phun)

2.2.1 V?t li?u ch?u l?a là m t? d?t sét

G?ch ch?u l?a là d?ng v?t li?u ch?u l?a thô ng d?ng nh?t. Nó du?c s? d?ng r?ng r?i trong ngà nh công nghi?p s?t thép, luy?n kim phi s?t, công nghi?p thu? tinh, lò nung g?m, công nghi?p xi măng và r?t nhi?u ngành khác.

V?t li?u là m t? d?t sét ch?u l?a, bao g?m g?ch ch?u l?a, d?t sét ch?u l?a silic và d?t sét alumin bao g?m aluminosilicate v?i hàm lu?ng silic dioxyt (SiO₂) lên t?i 78% và Al₂O₃ lên t?i 44%. B?ng 5 ch?ra đi?m nó ng ch?y (PCE) c?a g?ch ch?u l?a gi?m khi m?c d? t?p ch?t tang và hàm lu?ng Al₂O₃ gi?m. V?t li?u này thu?ng du?c s? d?ng cho nh?ng lò nung lò nung và lò s?y vì chú ng s?n có và khá f? ti?n.

B?ng 5. Đ?c tính đi?n hình c?a g?ch ch?u l?a (BEE, 2005)

Lo?i g?ch	% SiO ₂	% Al ₂ O ₃	% c?a cá c thàn nh ph?n khác	PCE °C
Ch?u du?c nhi?t d? r?t cao	49-53	40-44	5-7	1745-1760
Ch?u du?c nhi?t d? cao	50-80	35-40	5-9	1690-1745
Ch?u du?c nhi?t d? trung bình	60-70	26-36	5-9	1640-1680
Ch?u du?c nhi?t d? r?t cao (ch?a Silic)	65-80	18-30	3-8	1620-1680
Ch?u du?c nhi?t d? th?p	60-70	23-33	6-10	1520-1595

³ Ph?n 2.2 du?c trích (có s? a d?i) trong *S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? trong thi?t b?nhi?t*, 2005 v?i s? cho phép c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu?, B? Nang lu?ng ? n Đ?

2.2.2 V?t li?u ch?u l?a có t? l? nh? m oxit cao

V?t li?u ch?u l?a silicat nh? m ch?a hon 45% nh? m oxit du?c g?i là v?t li?u có hà m lu?ng nh? m oxit cao. Hà m lu?ng nh? m oxit n?m trong kho?ng t? 45-100%. Tính ch?u l?a c?a v?t li?u ch?u l?a alumin cao s? tang khi % nh? m oxit tang. V?t li?u ch?u l?a t? l? nh? m oxit cao có th? du?c ?ng d?ng cho d?y lò và th?n lò cao, lò nung g?m, lò nung xi mang, b? kính và hà m n?i n?u các kim lo?i.

2.2.3 G?ch silicat

G?ch silicat là v?t li?u ch?u l?a ch?a 93% là SiO_2 . Nguyê n li?u thô là đá ch?t lu?ng t?t. Các lo?i g?ch silicat du?c s? d?ng r?ng r?i trong các lò nung ch?y gang thép và ngành công nghi?p thu? tính. Ngoài d?c tính là v?t li?u ch?u l?a da d?ng v?i dĩ?m nó ng ch?y cao, g?ch silicat c?n có các d?c tính quan tr?ng khác đó là kh? nang ch?u du?c s? thay d?i nhi?t d?t ng?t và có kh? nang ch?u l?a cao. Đ?c tính n?i b?t c?a g?ch silicat là nó khô ng b?m?m di ? m?c t?i cao cho d?nt?n lúc d?t d?m dĩ?m nó ng ch?y. Đ?c tính này trá i ngu?c v?i r?t nhi?u v?t li?u ch?u l?a khác, ví d? nhu silicat nh? m, v?t li?u này s? b?t d?u nó ng ch?y và ão t?i nhi?t d? th?p hon dĩ?m nó ng ch?y khá nhi?u. M?t uu dĩ?m n?a là kh? nang ch?ng x? và ch?u nhi?t, s? ?n d?nh v? th? tích cao và ch?u du?c s? thay d?i nhi?t d? d?t ng?t.

2.2.4 Magiêzit

V?t li?u ch?u l?a magiê zit là v?t li?u ch?a ít nh?t 85% là magie oxit. Chúng du?c là m ch? y?u t? MgCO_3 . Đ?c tính c?a v?t li?u ch?u l?a magiê zit ph? thu?c vào m?t d? liên k?t silicat t?i nhi?t d? ho?t d?ng. Lo?i v?t li?u này s? r?t t?n n?u t? l? CaO-SiO_2 th?p hon hai v?i hà m lu?ng ferit t?i thi?u, d?c bi?t là n?u lò du?c lót b?ng v?t li?u ch?u l?a ho?t d?ng trong dĩ?u k?n oxy hoá. Kh? nang ch?ng x?cao dĩ?i v?i lo?i x?nh?i?u s?t và đá vôi

2.2.5 V?t li?u ch?u l?a cromit

Có hai lo?i v?t li?u ch?u l?a cromit:

- V?t li?u ch?u l?a crom-magiêzit, thu?ng ch?a 15-35% là Cr_2O_3 và 42-50% là MgO. V?t li?u lo?i này có ch?t lu?ng khác nhau và du?c s? d?ng cho các b? ph?n quan tr?ng trong lò nhi?t d? cao. Nh?ng v?t li?u này có th? ch?u du?c x? và khí an m?n v?i kh? nang ch?u l?a cao.
- V?t li?u ch?u l?a cromit-magiêzit, ch?a ít nh?t 60% là MgO và 8-18% là Cr_2O_3 . Chú ng thích h?p v?i cá c?ng d?ng có nhi?t d? cao và ti?p xúc v?i các lo?i x?co b?n trong quá trình nung ch?y thép. Cromit-magiêzit thu?ng có kh? nang ch?u s? thay d?i dĩ?m ng?t c?a nhi?t d? t?t hon là crom-magiêzit.

2.2.6 V?t li?u ch?u l?a ziriconi

ZrO_2 là nguyê n li?u da hình. Tru?c khi s? d?ng là m v?t li?u ch?u l?a, c?n ?n d?nh b?ng cách b? sung thê m m?t kh?i lu?ng nh? canxi, magiê, và ceri oxit, vv... Đ?c tính c?a nó ph? thu?c ch? y?u vào m?c d? ?n d?nh, ch?t lu?ng c?a nguyê n li?u ?n d?nh và ch?t lu?ng c?a nguyê n li?u thô ban dĩ?u. V?t li?u ch?u l?a ziriconi có dĩ?m c?ng cao ? nhi?t d? bình thu?ng, và du?c duy trì cho dĩ?m m?c nhi?t d? cao lên t?i 1500°C . Vì v?y chú ng thích h?p v?i ?ng d?ng cho lò nung và ãn nung nhi?t d? cao. Đ? dĩ?n nhi?t c?a ZrO_2 th?p hon nhi?u so v?i h?u h?t các lo?i v?t li?u khác nên chú ng du?c dùng là m v?t li?u ch?u l?a b?o ô n nhi?t d? cao. Ziriconi có t?n th?t nhi?t r?t th?p và không ph?n ?ng v?i các kim lo?i r?n, du?c s? d?ng dĩ?c bi?t cho các lò r?u kim lo?i ch?u l?a và các ?ng d?ng trong luy?n kim. Lò thu? tinh s? d?ng ziriconi vì nó khô ng d? b?thu? tinh nó ng ch?y là mu?t và khô ng d? ph?n ?ng v?i thu? tinh.

Thi?t b?nh?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

2.2.7 V?t li?u ch?u l?a oxit (nhô m oxit)

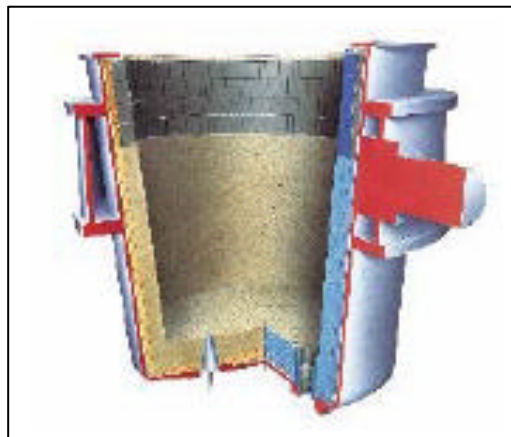
V?t li?u ch?u l?a nhô m oxit ch?a nhô m oxit và m?t lu?ng ít các t?p ch?t dư?c g?i là nhô m oxit tinh khi?t. Nhô m oxit v?n dư?c xem là h?p ch?t oxit ?n d?nh v? m?t hoá h?c nh?t. V? m?t co h?c, h?p ch?t này r?t ch?c, khô ng tan trong nu?c, hoi quá nhi?t và h?u h?t các axit vô co và ki?m. Nh?ng đ?c tính này khi?n v?t li?u này thích h?p đ? t?o hình cho n?i n?u các cacbô nat natri, xút và natri peroxit. Nó ó kh? nang ch?u oxy hoá cao. Nhô m oxit dư?c s? d?ng r?ng rãi trong các ngành công nghi?p x? lý nhi?t. Nhô m oxit có đ? x?p cao dư?c s? d?ng cho lò có nhi?t đ? ho?t đ?ng lên t?i 1850°C.

2.2.8 Các lo?i đá

V?t li?u ch?u l?a b?ng đá ã nh?ng khi?i đá li?n có đ?ng thi?t b?s? đ?ng nhu gàu r?t cho trong hình 9. Chúng nhanh chóng thay th? nh?ng v?t li?u ch?u l?a khác trong r?t nhi?u ?ng d?ng, bao g?m các lò nung công nghi?p. Ưu đi?m c?a đá bao g?m:

- Lo?i b? các đi?m n?i, là nh?ng đi?m đ? b?phá v?
- Phương th?c ?ng d?ng nhanh chóng hơn
- Không yêu c?u k? nang l?p đ?t đ?c bi?t
- D? dàng v?n chuy?n
- Gi?m th?i gian s?a ch?a
- Ti?t ki?m nhi?t
- Kh? nang ch?u dư?c nh?ng thay đ?i nhi?t đ? đ?t ng?t cao
- Đ? ?n d?nh th? tích t?t hơn

Các khi?i đá dư?c t?o thành t? b?t đá b?ng nhi?u phương pháp như nh?i, dúc, phun, vv... Phương pháp nh?i c?n s? đ?ng các công c? thích h?p và dư?c dùng trong các ?ng d?ng l?nh dò i h?i nguyên li?u ph?i ch?c. Phương pháp nh?i có th? s? d?ng cho các v?t li?u dư?c làm khô b?ng không khí t? nhiên hoặc gia nhi?t. Vì xi măng canxi alumin là v?t li?u k?t dính, c?n c?t chúng t?i nh?ng nơi thích h?p đ? tránh h?p th? đ? ?m. Đ? b?n c?a nó s? gi?m sau kho?ng t? 6 -12 tháng.



Hình 9. V?t li?u ch?u l?a đá trong g?u r?t

2.3 V?t li?u b?o ôn⁴

V?t li?u b?o ôn là m gi?m dáng k? t?n th?t nhi?t qua v?t li?u. B?o ôn là cách s? d?ng m?t l?p nguyê n li?u có d? d?n nhi?t th?p d?t gi?a b? m?t nó ng bên trong lò và b? m?t bê n ngoài, giúp gi? cho b? m?t ngoài i ? nhi?t d? th?p

Có th? chia v?t li?u b?o ôn thà nh cá c nhó m sau

- G?ch b?o ôn
- V?t li?u kh? dúc b?o ôn
- S?i g?m
- Canxi silicat
- L?p ph? g?m

V?t li?u b?o ôn có tính d?n nhi?t th?p do có các l? r?. Nang su?t nhi?t c?a chúng ph? thu?c vào t? tr?ng th? tích và nhi?t lu?ng riêng. V?t li?u b?o ôn s? d?ng khô ng khí bao g?m m?t s? l? l?p d?y khô ng khí, có d? d?n nhi?t th?p. T?t c? các lo?i v?t li?u b?o ôn d?u b? ?nh hu?ng n?u gia nhi?t quá m?c, nhưng ? m?c nhi?t d? nào v?i m?i lo?i v?t li?u s? khá c nhau. Vì v?y vi?c l?a ch?n v?t li?u b?o ôn c?n d?a trê n d? d?n nhi?t và m?c nhi?t d? cao nh?t nó có th? ch?u du?c. M?t trong nh?ng ?ng d?ng r?ng r?i nh?t c?a v?t li?u b?o ôn là diatomit, du?c coi là *kiesel guhr*, có r?t nhi?u th?c v?t thu? sinh hoá th?ch có ? dá y sô ng l? hà ng nghìn nam. Thà nh ph?n hoá h?c c?a nó là silic dioxyt b?nhi?m b?n b?i nh?ng ch?t h?u co và d?t sé t. Hi?n nay có rata nhi?u lo?i v?t li?u b?o ôn v?i các d?c tính khác nhau. B?ng 6 trình bà y m?t s? d?ctính c?a v?t li?u b?o ôn.

B?ng 6. d?c tính v?t lý c?a v?t li?u b?o ôn (BEE, 2005)

Lo?i	Đ? d?n nhi?t ? 400°C	Nhi?t d? an toàn t?i da (°C)	Đ? ch?u va d?p (kg/cm ²)	% d? x?p	T? tr?ng th? tích (kg/m ³)
Điatomit r?n	0,025	1000	270	52	1090
Điatomit x?p	0,014	800	110	77	540
Đ?t sét	0,030	1500	260	68	560
V?t li?u ch?u l?a t? l? nhô m oxit cao	0,028	1500-1600	300	66	910
Silic dioxyt	0,040	1400	400	65	830

2.3.1 V?t li?u kh? dúc và bê t?ng

Các b? ph?n b?o ôn b?ng dá có th? s? d?ng bê t?ng b?o ôn ch?u l?a du?c dúc t? các v?t li?u có tr?ng lu?ng nh? làm l?p lót. Các ?ng d?ng khác bao g?m ph?n thâ n xe ? lò nung tuynen trong nhà ng g?m. Thà nh ph?n tuong t? nhu d?i v?i v?t li?u b?o ôn du?c s? d?ng d? làm cá c t?m v?t li?u ch?u l?a, ngo?i tr? m?t y?u t? là bê t?ng ch? a c? xi mang pooclang và xi mang có hà m lu?ng nhô m oxit cao.

⁴ Ph?n 2.3 du?c trích (có s? a d?i) trong *S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? trong thi?t b?nhi?t*, 2005 v?i s? cho phép c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu?, B? Nang lu?ng ? n Đ?.

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

2.3.2 S?i g?m

S?i g?m là v?t li?u b?o ôn có kh?i lu?ng nhi?t th?p, du?c s? d?ng r?ng rãi trong h? th?ng lót c?a lò nung. S?i g?m du?c t?o thà nh b?ng cách tr?n và nung ch?y nhô m oxit và silic dioxit ? nhi?t đ? 1800 – 2000°C và b? g?y dò ng nó ng ch?y b?ng khí né n ho?c r?c l?n dia quay tr?n đ? t?o thà nh s?i g?m. S?i g?m du?c s? d?ng đ? t?o ra các s?n ph?m b?o ôn ? các d?ng khác nhau như chan, m?nh, t?m, gi?y... Các s?i này thu?ng du?c s? d?ng đ? ch?u hai m?c nhi?t đ? khác nhau đ?a trên h?m lu?ng Al_2O_3 . M?t s?n ph?m m?i là s?i ZrO_2 b? sung alumin-silicat giúp gi?m đ? co dãn, vì v?y v?t li?u này phù h?p v?i các ?ng d?ng ? nhi?t đ? cao.. Nhi?t đ? ho?t d?ng liên t?c c?a s?i du?c cho trong b?ng 7.

B?ng 7. Đ? xu?t nhi?t đ? ho?t d?ng liên t?c c?a s?i (BEE, 2005)

	Al_2O_3	SiO_2	ZrO_2
1150°C	43 – 47 %	53 – 57 %	-
1250°C	52 – 56 %	44 – 48 %	-
1325°C	33 – 35 %	47 – 50 %	17 – 20 %

S?i g?m thu?ng du?c s?n xu?t ? d?ng m?nh và kh?u thà nh cá c t?m chan v?i t? tr?ng dao đ?ng trong kho?ng 64 to 190 kg/m³. T? các t?m này, ngu?i ta t?o ra nhi?u lo?i s?n ph?m và hơn 40 d?ng đ? ph?c v? cho các nhu c?u da d?ng.

Nh?ng d?c đi?m c?a s?i g?m là s? k?t h?p gi?a các d?c đi?m c?a v?t li?u ch?u l?a và v?t li?u b?o ôn truy?n th?ng.

a) Đ? d?n nhi?t th?p hon

Vì d? d?n nhi?t th?p (0,1 kCal/m m?i gi? cho m?i °C ? nhi?t đ? 600 °C v?i t?m chan có t? tr?ng 128 kg/m³) có th? dùng đ? xây y d?ng các vách m?ng hon v?i hi?u su?t nhi?t tuong duong ? các v?t li?u ch?u l?a truy?n th?ng. Nh? t?o ra du?c các t?m k?t m?ng hon, th? tích lò s? l?n hon. Lo?i v?t li?u này y hi?u qu? hơn so v?i g?ch b?o ôn ch?t lu?ng t?t là 40% và hơn amiang g?p 2,5 l?n. S?i g?m là v?t li?u b?o ôn t?t hon canxi silicat

b) Tr?ng lu?ng nh?

T? tr?ng trung bình c?a s?i g?m là 96 kg/m³. Ch?b?ng 1/10 tr?ng lu?ng g?ch b?o ôn và 1/3 tr?ng lu?ng c?a amiang/canxi silicat. V?i các lò m?i, có th? gi?m c?u trúc đ? t?i 40%.

c) Tích nhi?t th?p hon

S?i g?m h?p th? nhi?t ít hơn vì t? tr?ng c?a chúng th?p hơn. Vì v?y lò s? du?c gia nhi?t và ãm má t nhanh hơn. Thô ng thu?ng nhi?t tích trong lò s? d?ng s?i g?m dao đ?ng trong kho?ng 2700 - 4050 kCal/m² (1000 – 1500 Btu/Ft²) so v?i 54200-493900 kCal/m² (20000 – 250000 Btu/Ft²) v?i các lò s? d?ng v?t li?u truy?n th?ng.

d) Kh? nang ch?u du?c s? thay đ?i nhi?t đ? d?t ngôt

Các t?m v?t li?u ch?u l?a b?ng s?i g?m có th? ch?u du?c s? thay đ?i nhi?t đ? t ng?t nh? kh? nang dàn h?i. Nh? v?y, chu trình có th? du?c gia nhi?t và là m ngu?i nhanh hơn, nâng cao nang su?t và m?c d? s?n s?ng cho s? d?ng c?a lò.

Thi?t b?nhit: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

e) Ch?u du?c hoá ch?t

S?i g?m ch?u du?c h?u h?t các t?n c?ng c?a hoá ch?t và không b?nh hu?ng b?i hydrocacbon nu?c và hoi có trong khí lò.

f) Đà n h?i co h?c

Vì s?i g?m có kh? nang dàn h?i co h?c cao, ta có th? ch? t?o các t?m b?ng s?i g?m s? d?ng cho lò nung ? noi khác và ch? chú ng d?n nhà má y d? l?p vào lò mà không b? h?ng do v?n chuy?n.

g) Chi phí l?p d?t th?p

Vì quá trình ?ng d?ng s?i g?m đã du?c chu?n hoá, vì c l?p d?t không yêu c?u k? nang gì d?c bi?t. Các t?m v?t li?u s?i g?m không c?n ? ho?c d? khô, không b? nguy co n?t v? khi ch?u gia nhi?t sau khi l?p d?t.

h) B?o trì d? đà ng

Khi có hu h?ng v? v?t lý, ph?n s?i g?m h?ng s? du?c b? di và thay b?ng s?i m?i d? dàng. Toàn b? các t?m s?i g?m có th? du?c gia c?ng tru?c d? rút ng?n th?i gian l?p d?t và th?i gian lò d?ng ho?t d?ng

i) D? dĩ?u ch?nh

Có th? d? đà ng dĩ?u ch?nh v?t li?u lo?i này b?ng cách dùng kéo ho?c dao c?t. Các v?t li?u t?o ch?n không có th? c?n c?t b?ng cưa.

j) Hi?u su?t nhi?t

Hi?u su?t nhi?t c?a lò dùng s?i g?m du?c tang lên b?ng hai cách. Th? nh?t, s?i g?m có d? d?n dĩ?n th?p khi?n t?m lát b?ng s?i g?m m?ng hon, lò có th? nh? hon. Th? hai, ph?n ?ng nhanh c?a s?i g?m v?i các thay d?i nhi?t d? cung giúp dĩ?u ch?nh chính xác và phân b? nhi?t d? trong lò du?c d?ng d?u.

Các uu dĩ?m khác c?a s?i g?m bao g?m:

- Lò tr?ng lu?ng nh?
- Công v?c gia c?ng thép don gi?n
- Th?i gian ng?ng lò ng?n
- Tang nang su?t
- Tang c?ng su?t
- Chi phí b?o trì th?p
- Tu?i th? ho?t d?ng
- Hi?u su?t nhi?t cao hon
- Ph?n ?ng nhanh hon

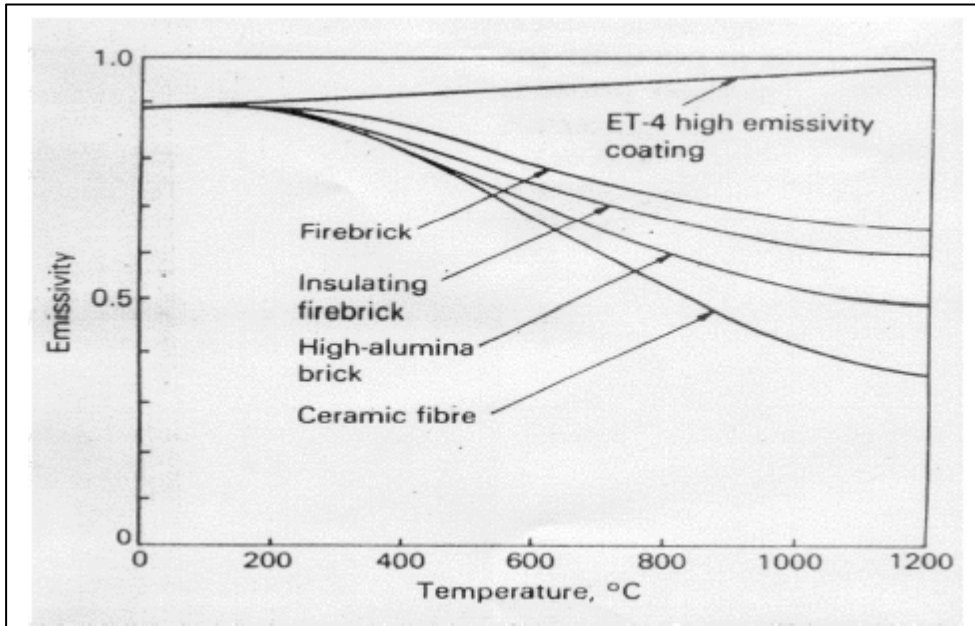
2.3.3 L?p ph? có d? phá t x? cao

Đ? phá t x? (là phép đo kh? nang h?p th? và b?c x? nhi?t c?a v?t li?u) thường du?c xem là m?t d?c tính v?t lý thu?ng không thay d?i (các ví d? khác là t? tr?ng, nhi?t lu?ng riêng, và d? d?n nhi?t). Tuy nhi?n, vì c phá t r?n l?p ph? có d? phá t x? cao giúp tang d? phá t x? c?a nguy?n li?u. L?p ph? có d? phá t x? cao du?c ?ng d?ng ? b? m?t bên trong lò. Hình 10 cho th?y d? phá t x? c?a các v?t li?u b?o ô n khác nhau s? gi?m khi nhi?t d? quá trình tang. L?i ích c?a L?p ph? có d? phá t x? cao là d? phá t x? không d?i.

Thi? t b? nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l? a

Đ? phát x? ? ò ho?t đ?ng v?i nhi?t đ? cao là 0,3. N?u s? đ?ng l?p ph? có đ? phát x? cao giá tr? này có th? tang lên đ?n 0,8, giúp gi?m truy?n nhi?t qua b?c x?.

M?t l?i ích n? a c?a L?p ph? có đ? phá t x? cao trong bu?ng đ?t là gia nhi?t đ?ng đ?u và tang tu?i th? c?a v?t li?u ch?u l? a và các thành ph?n kim lo?i nhu ?ng phá t x? và các y?u t? gia nhi?t. V?i ò giá n do?n ho?c trong tru?ng h?p c?n gia nhi?t nhanh, s? đ?ng l?p ph? này giúp gi?m nhiê n li?u ho?c nang lu?ng 25 - 45 %.



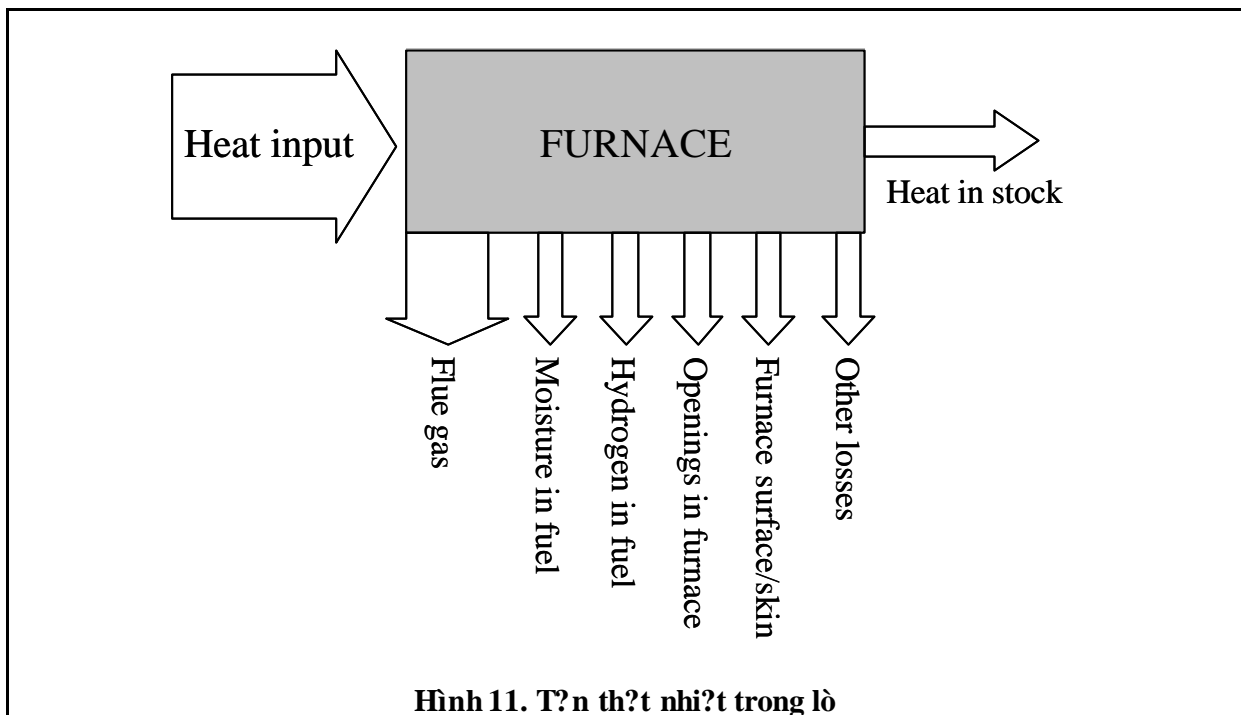
Hình 10. Đ? phá t x? c?a v?t li?u ch?u l? a t?i nh?ng nhi?t đ? khác nhau (BEE, 2005)

3. ĐÁNH GIÁ Lò Đ? T

Ph?n này đưa ra các phương pháp và công nghệ khác nhau dùng để đánh lu?ng t?n th?t trong đ? và phương pháp t?n hành đánh giá hi?u su?t c?a các lò đ?n hình.

3.1 T?n th?t nhi?t ?nh hu?ng đ?n hi?u su?t lò

M?t cách lý tu?ng, toàn b? nhi?t đưa vào lò ph?i đ?c s? đ?ng đ? gia nhi?t cho t?i c?p vào lò. Tuy nhiên trên th?c t? r?t nhi?u nhi?t b?t?n th?t vì m?t s? y?u t? nhu cho trong hình 11.



Hình 11. T?n th?t nhi?t trong lò

Nh?ng t?n th?t nhi?t này bao g?m (BEE, 2005 và US DOE, 2004):

- **T?n th?t qua khí lò:** m?t ph?n nhi?t v?n còn trong khí c?a quá trình cháy trong đ?. T?n th?t này còn đ?c g?i là t?n th?t khí th?i.
- **T?n th?t do đ? ?m trong nhiên li?u:** nhiên li?u thu?ng ch?a đ? ?m và ph?i t?n m?t ph?n nhi?t để làm bay hơi đ? ?m trong lò
- **T?n th?t do hydro trong nhiên li?u:** Đ?n đ?n vi?c t?o thành nu?c
- **T?n th?t do các kho?ng h? trong lò:** T?n th?t b?c x? x?y ra khi có kho?ng h? trong lò, nh?ng t?n th?t này có th? r?t l?n, nh?t là v?i nh?ng lò ho?t đ?ng ? nhi?t đ? cao hơn 540°C. T?n th?t th? hai là t?n th?t do không khí xâm nh?p do thông gió c?a ?ng kh?i gây ra áp su?t âm trong lò, hút khí vào qua ch? rò r?ho?c ch? n?t hay khi c?a lò m?.
- **V? lò / t?n th?t b?m?t,** còn g?i là t?n th?t qua vách đ?: khi nhi?t đ? trong lò cao, nhi?t thoát qua nóc lò, sàn, và vách lò ra ngoài không khí khi nó lên t?i b? m?t lò.
- **Các t?n th?t khác:** Có m?t s? t?n th?t nhi?t khác trong đ?, tuy nhiên vi?c đ?nh lu?ng nh?ng t?n th?t này thu?ng khó. M?t và i trong s? nh?ng t?n th?t này y bao g?m

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

- T?n th?t nhi?t khi t?t lò : khi lò b?t d?u kh?i d?ng, c?u trúc và v?t li?u b?o ô n c?a lò cung du?c gia nhi?t, lu ?ng nhi?t này ch?m?t đi khi t?t lò. Vì v?y lo?i t?n th?t nhi?t này s? tang lên theo s? l?n lò t?t/b?t.
- T?n th?t do v?n chuy?n nguyê n li?u: thi?t b?s? d?ng d? v?n chuy?n nguyê n li?u trong lò nhu bang chuy?n, d?m đi d?ng, xe goò ng, vv... cung h?p th? nhi?t. M?i l?n thi?t b?du?c dua ra kh?i Đ, chúng s? b?m?t nhi?t, vì v?y m?c t?n th?t nhi?t s? tang theo kh?i lu?ng thi?t b? và t?n su?t thi?t b?ra vào lò.
- T?n th?t qua nh?ng phuông ti?n làm má t: Nu?c và không khí du?c dùng d? là m má t thi?t b? con lan, tr?c và con lan, nhi?t b?m?t là do nh?ng phuông ti?n này h?p th? nhi?t.
- T?n th?t do quá trình cháy không hoàn t?t: quá trình cháy không hoàn t?t s? x?y ra t?n th?t nhi?t vì nhiên li?u chưa cháy ho?c nh?ng h?t đã h?p th? nhi?t nhưng ði không s? d?ng d?n nhi?t đó.
- T?n th?t do t?o c?n

3. Các công c? s? d?ng trong đánh giá hi?u su?t lò⁵

Hi?u su?t lò du?c tính sau khi tr? đi nh?ng t?n th?t nhi?t khác nhau. Đ? xác d?nh du?c hi?u su?t lò s? d?ng phuông pháp gián ti?p, c?n do m?t s? thông s? nhu m?c tiêu th? d?u d?t lò m?i gi?, d?u ra nguyên li?u, lu?ng khí du, nhi?t đ? khí lò, nhi?t đ? ? các khu v?c khác nhau trong lò và các thông s? khác. Ngày tháng ghi các thông s? này có th? có du?c t? nh?t ký s?n xu?t còn nh?ng thông s? còn l?i ph?i do b?ng các d?ng c? do chuyên d?ng. B?ng 8 li?t kê nh?ng d?ng c? dùng d? do nh?ng thông s? này.

B?ng 8. D?ng c? dùng d? do các thông s? ho?t d?ng c?a lò (BEE, 2005)

Thông s? c?n đo	V? trí đo	D?ng c? đo	Giá tr? yêu c?u
Nhi?t đ? khu v?c lưu trong lò (lò nung ði)	Khu v?c lưu và v?ch lò	Nhi?t ng?u Pt/Pt-Rh v?i d?ng h? hi?n th? và thi?t b?d?c	1200-1300°C
Nhi?t đ? khí lò	Trong ?ng g?n d?u d? li?u và b? ph?n vào thi?t b?thu h?i nhi?t	Nhi?t ng?u Cromen Alumen v?i d?ng h? hi?n th?	t?i đa 700°C
Nhi?t đ? khí lò	Sau thi?t b?thu h?i nhi?t	Nhi?t k? thu? ng?n	300°C (t?i đa)
Áp su?t dáy lò trong khu v?c gia nhi?t	G?n d?u n?p và v?ch lò trên dáy lò	Áp k? áp su?t th?p	+0,1 mm c?a Wc
Oxy trong khí lò	Trong ?ng g?n d?u d? li?u	Thi?t b?do hi?u su?t nhiên li?u cho oxy và nhi?t đ?	5% O ₂
Nhi?t đ? th?c p?m	C?m tay	Ho? k? h?ng ngo?i ho?c quang	-

⁵ Ph?n 3.2 du?c trích (có s? a d?i) trong *S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? trong thi?t b?nhi?t*, 2005 v?i s? cho phép c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu?, B? Nang lu?ng ? n Đ?.

3.3 Tính toán hi?u su?t lò

Hi?u su?t lò tang khi t? l? ph?n tram nhit truy?n cho t?i trong ð tang. Có th? tính hi?u su?t lò theo hai cách, tuong t? nhu ? lò hoi: phuong pháp gián ti?p và phuong pháp tr?c ti?p. C? hai phuong pháp du?c gi?i thích du?i đây.

3.3.1 Phuong pháp tr?c ti?p

Có th? xác ðnh hi?u su?t lò b?ng cách đo kh?i lu?ng nhit t?i trong lò h?p th? và chia cho t?n kh?i lu?ng nhiên li?u tiêu th?.

$\text{Hi?u su?t nhit c?a lò} = \frac{\text{Nhit trong t?i c?p vào lò}}{\text{Nhit trong nhiên li?u tiêu th? ð gia nhit cho t?i c?p vào lò}}$

Kh?i lu?ng nhit (Q) truy?n cho t?i c?p vào lò có th? du?c tính theo phuong trình sau:

$$Q = m \times C_p (t_1 - t_2)$$

Trong đó, Q = Kh?i lu?ng nhit trong t?i c?p vào lò tính b?ng kCal

m = Kh?i lu?ng t?i c?p vào lò tính b?ng kg

C_p = Nhit lu?ng riêng trung bình c?a t?i c?p vào lò tính b?ng kCal/kg °C

t₁ = Nhit ð? cu?i cùng c?a t?i c?p vào lò tính b?ng °C

t₂ = Nhit ð? ban ð?u c?a t?i c?p vào lò tru?c khi ðua vào ð? tính b?ng °C

Ph?n 3.3.3 ðua ra m?t ví ð? cho cách tính này.

3.3.2 Phuong pháp gián ti?p

Hi?u su?t lò còn có th? du?c xác ðnh b?ng phuong pháp gián ti?p, tuong t? v?i cách tính hi?u su?t lò hoi. Nguyên t?c ðon gi?n: l?y lu?ng nhit c?p cho lò tr? ði t?n th?t nhit. Hình 11 ðua ra các lo?i t?n th?t nhit khác nhau. B?ng 9 nêu các hi?u su?t nhit ði?n hình c?a các lò công nghi?p.

B?ng 9. Hi?u su?t nhit c?a các lò công nghi?p (BEE 2005)

Lo?i lò	Hi?u su?t nhit ði?n hình (%)
1) Lò nhit ð? th?p	
a. 540 – 980 °C (Lo?i theo m?)	20-30
b. 540 – 980 °C (Lo?i liên t?c)	15-25
c. Lò ? (Coil Anneal (Bell) radiant)	5-7
d. Lò ? (Strip Anneal Muffle)	7-12
2) Lò nhit ð? cao	
a. ð?y, Quay	7-15
b. Lò r?n theo m?	5-10

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

3) Lò nung li?n t?c	
a. Hoffman	25-90
b. Tunen	20-80
4) Lò ?	
a. Lò ? d?t gi?n ti?p (20 °C –370 °C)	35-40
b. Lò ? d?t tr?c ti?p (20 °C –370 °C)	35-40

Ph?n ti?p theo s? dua ra ví d? cách tính dùng phương pháp gián ti?p.

3.3.3 Ví d? cách tính hi?u su?t lò

Tính toán hi?u su?t c?a lò nung li?n d?t d?u b?ng phương pháp gián ti?p và tr?c ti?p s? d?ng d? li?u du?i đây.

Nhi?t d? ho?t d?ng:	1340°C
Nhi?t d? khí lò th?i sau gia nhi?t so b?:	750°C
Nhi?t d? môi tru?ng xung quanh:	40°C
Nhi?t d? không khí đã gia nhi?t so b?:	190°C
Kh?i lu?ng ri?ng c?a d?u nhiên li?u: 0,92	
Tiêu th? d?u nhiên li?u trung bình:	400 lít / h = 400 x 0,92 =368 kg/h
Nhi?t tr?c?a d?u	10000 kCal/kg
T? l? % trung bình O ₂ trong khí lò:	12 %
Đ? ?m trong 1 kg d?u nhiên li?u:	0,15 kg
H ₂ trong 1 kg d?u nhiên li?u:	0,1123 kg
Lu?ng không khí trên lý thuy?t c?n s?	
d?ng d? d?t 1 kg d?u:	14 kg
Tr?ng lu?ng t?i c?p vào lò:	6000 kg/h
Nhi?t lu?ng ri?ng c?a thanh thép:	0,12 kCal/kg/°C
Đ? dày vách b? (D):	460 mm
Kích thu?c d?u ra d? li?u (X):	1 m x 1 m
Nhi?t d? b? m?t trung bình	
c?a khu v?c nung và luu:	122 °C
Nhi?t d? trung bình b? m?t c?a khu v?c khác	
ngoài khu v?c nung và luu:	80 °C
Di?n tích nung + khu v?c luu:	70,18 m ²
Di?n tích khu v?c khác ngoài khu v?c	
nung và luu:	12,6 m ²

Phương pháp tính tr?c ti?p

Nhi?t d?u vào là 400 lít/h. S? d?ng kh?i lu?ng ri?ng c?a nhiên li?u d? chuy?n d?i sang kg. TTA có: 400 l/hr x 0,92 kg/l = 368 kg/h

Nhi?t d?u ra du?c tính như sau:

$$\begin{aligned}
 &= m \times C_p \times \Delta T \\
 &= 6000 \text{ kg} \times 0,12 \times (1340 - 40) \\
 &= 936000 \text{ kCal}
 \end{aligned}$$

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

Hí?u su?t là:

$$\begin{aligned} &= (\text{nhi?t d?u vào} / \text{nhi?t d?u ra}) \times 100 \\ &= [(936000 / (368 \times 10000))] \times 100 = 25,43 \% \end{aligned}$$

T?n th?t nh?i?t tuong d?i là $100\% - 25\% = 75\%$

Phuong pháp tính gián ti?p

Các t?n th?t nh?i?t khác nhau du?c tính du?i đây.

a) T?n th?t nh?i?t qua khí lò

Khí du (EA)

$$\begin{aligned} &= \% \text{O}_2 / (21 - \% \text{O}_2) \\ &= 12 / (21 - 12) \\ &= 133 \% \end{aligned}$$

Lu?ng khí c?p

$$\begin{aligned} &= (1 + \text{EA}/100) \times \text{lu?ng khô ng khí theo lý thuy?t} \\ &= (1 + 1,13) \times 14 \\ &= 32,62 \text{ kg/kg d?u nhiê n li?u} \end{aligned}$$

$$\% \text{ T?n th?t nh?i?t qua khí lò} = \frac{m \times C_p \times (T - T_{\text{amb}})}{\text{GCV c?a nhiên li?u}} \times 100$$

Trong đó,

$$\begin{aligned} m &= \text{kh?i lu?ng khí lò (khô ng khí + nhiên li?u)} = 32,62 + 1,0 = 33,62 \text{ kg/kg d?u} \\ C_p &= \text{nhi?t lu?ng riêng} \\ T &= \text{chênh l?ch nhi?t d?} \end{aligned}$$

$$\% \text{ T?n th?t nh?i?t} = \frac{\{33,62 \times 0,24 \times (750 - 40)\} \times 100}{10000} = 57,29\%$$

b) T?n th?t nh?i?t do d? ?m trong nhiên li?u

$$\% \text{ T?n th?t nh?i?t do d? ?m trong nhiên li?u} = \frac{M \times \{584 + C_p (T_f - T_{\text{amb}})\} \times 100}{\text{GCV of fuel}}$$

Trong đó,

$$\begin{aligned} M &= \text{kg d? ?m có trong 1 kg d?u nhiên li?u} \\ T_{fg} &= \text{Nhi?t d? khí đ, } ^\circ\text{C} \end{aligned}$$

Thi?t b?nhit: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

T_{amb} = Nhi?t d? môi tru?ng xung quanh, $^{\circ}\text{C}$
 GCV = Nhi?t tr?c?a nhiên li?u, kCal/kg

$$\% \text{ T?n th?t nhi?t} = \frac{0,15 \times \{584 + 0,45 (750 - 40)\} \times 100}{10000} = 1,36\%$$

c) T?n th?t do hydrô trong nhiên li?u

$$\% \text{ T?n th?t do hydrô trong nhiên li?u} = \frac{9 \times H_2 \times \{584 + C_p (T_f - T_{amb})\} \times 100}{\text{GCV c?a nhiên li?u}}$$

Trong đó,

H_2 = kg H_2 trong 1 kg d?u nhiên li?u (= 0,1123 kg/kg d?u nhiên li?u)

$$\% \text{ T?n th?t nhi?t} = \frac{9 \times 0,1123 \times \{584 + 0,45 (750 - 40)\} \times 100}{10000} = 9,13\%$$

d) T?n th?t nhi?t do kho?ng h? trong lò

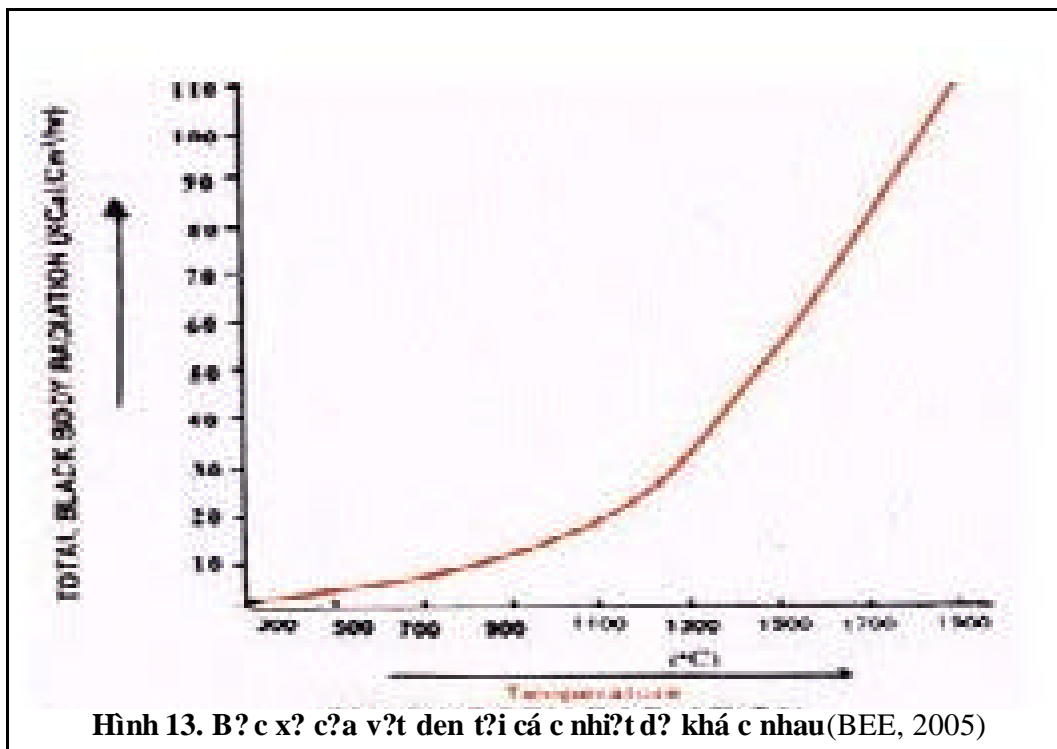
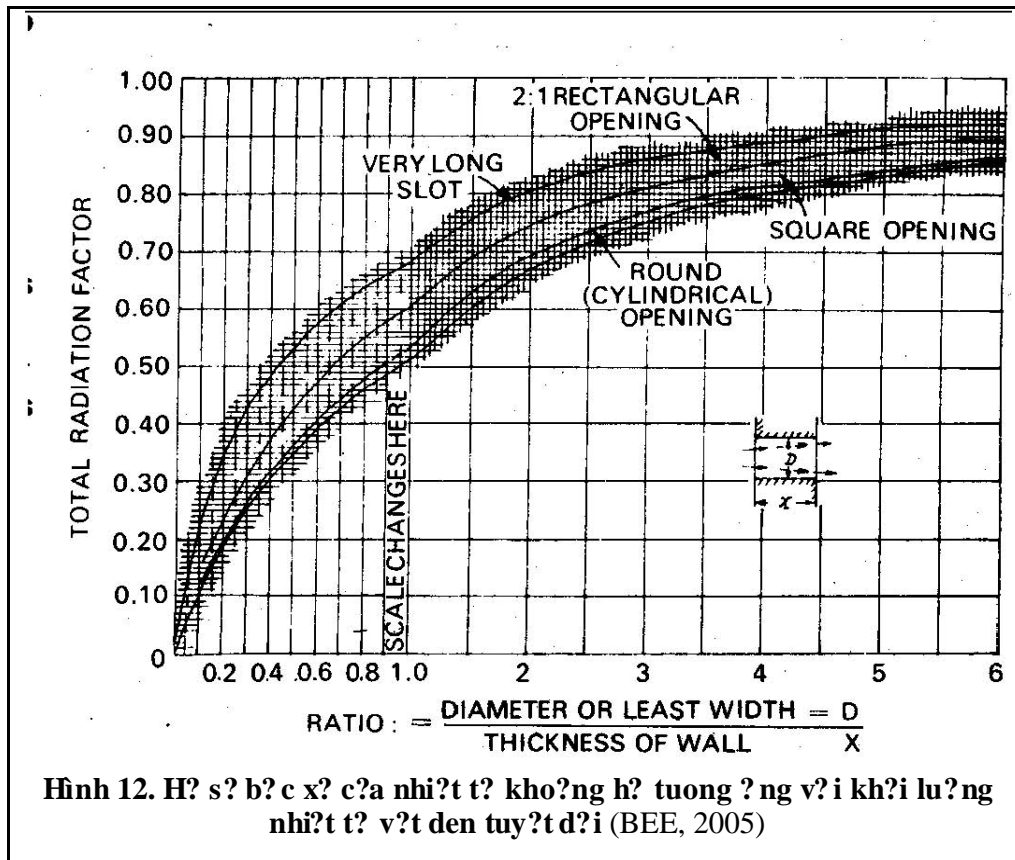
$$\% \text{ T?n th?t nhi?t do kho?ng h? trong lò} = \frac{(\text{H? s? b?c x? c?a v?t den x d? phát x? x h? s? b?c x? x di?n tích h?}) \times 100}{\text{Kh?i l?ng d?u x GCV c?a d?u}}$$

H? s? b?c x? qua kho?ng h? và h? s? b?c x? c?a v?t den có th? l?y t? d? th?ch?n cho trong hình 12 và 13.

- H? s? b?c x? (xem hình 12) = 0,71
- h? s? b?c x? c?a v?t den ? nhi?t d? 1340°C (xem hình 13) = 36 kCal/kg/cm²/h
- Di?n tích kho?ng h? là 100 cm x 100 cm = 10000 cm²
- Đ? phát x? = 0,8

$$\% \text{ T?n th?t nhi?t do kho?ng h? trong lò} = \frac{36 \times 0,8 \times 0,71 \times 10000 \times 100}{368 \times 10000} = 5,56\%$$

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a



Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

e) T?n th?t nhi?t qua v? lò

Đ? xác đ?nh du?c t?n th?t nhi?t ? v? lò, tru?c h?t c?n tính riêng t?n th?t nhi?t qua nóc và vách lò và các khu v?c khác.

i). T?n th?t nhi?t qua nóc/tr?n và vách lò/ (= khu v?c nung và luu):

- T?ng nhi?t đ? b? m?t trung bình = 122°C
- T?n th?t nhi?t ? nhi?t đ? 122°C (xem hình 14) = 1252 kCal /m² h
- T?ng di?n tích gia nhi?t + khu v?c luu = 70,18 m²

$$T?n th?t nhi?t qua nóc lò = \frac{T?n th?t nhi?t qua vách và nóc lò}{Di?n tích nóc và vách lò}$$

$$T?ng t?n th?t nhi?t = 1252 \text{ kCal / m}^2 \text{ h} \times 70,18 \text{ m}^2 = 87865 \text{ kCal/h}$$

ii) T?n th?t nhi?t ? nh?ng khu v?c khác ngoài i khu v?c nung và luu

- T?ng nhi?t đ? b? m?t trung bình = 80 oC
- T?n th?t nhi?t ? nhi?t đ? 80°C (xem hình 14) = 740 kCal / m² h
- T?ng di?n tích = 12,6 m²

$$T?n th?t nhi?t ? nh?ng khu v?c khác = \frac{T?n th?t nhi?t ? nóc c?a nh?ng khu v?c khác}{Di?n tích c?a nh?ng khu v?c khác}$$

$$T?ng t?n th?t nhi?t = 740 \text{ kCal / m}^2 \text{ h} \times 12,6 \text{ m}^2 = 9324 \text{ kCal/h}$$

$$\% T?n th?t nhi?t qua v? lò = \frac{(T?n th?t nhi?t i + t?n th?t nhi?t ii) \times 100}{GCV c?a d?u \times Kh?i lu?ng d?u m?i gi?}$$

$$\% T?n th?t nhi?t qua v? lò = \frac{(87865 \text{ kCal/h} + 9324 \text{ kCal/h}) \times 100}{10000 \text{ kCal/kg} \times 368 \text{ kg/h}} = 2,64\%$$

f) Nh?ng t?n th?t không tính du?c

Nh?ng t?n th?t này chỉ có thể tính du?c khi xác đ?nh du?c các lo?i t?n th?t khác c.

Hi?u su?t lò

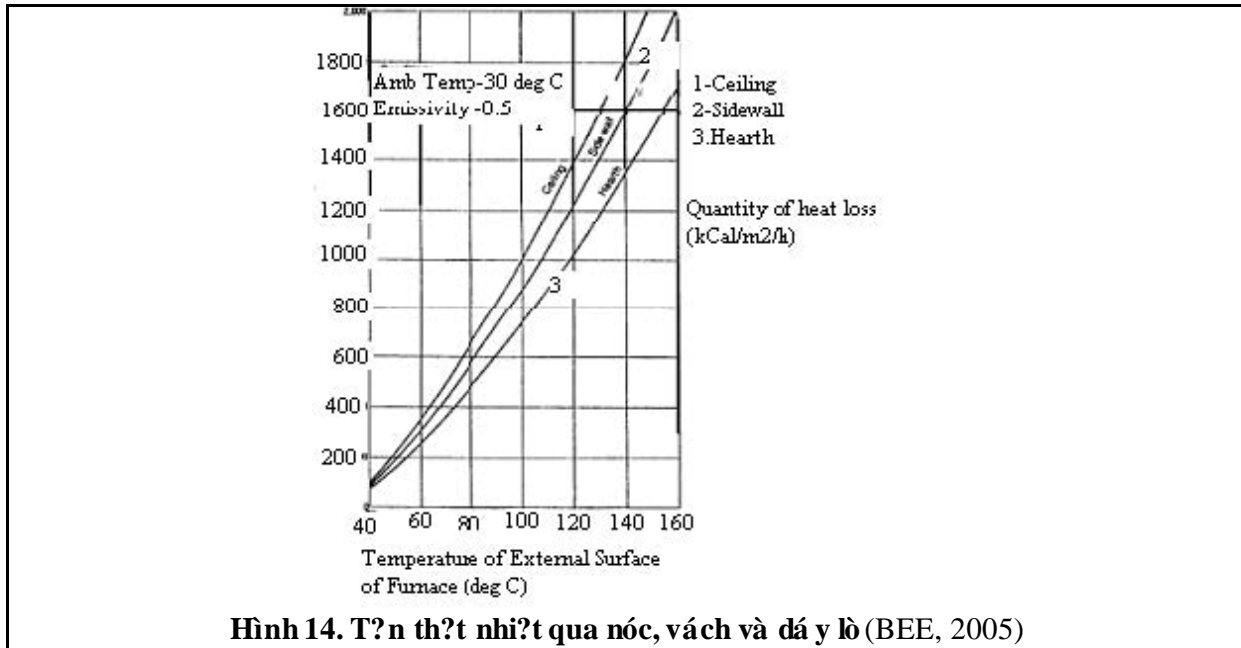
C?ng các t?n th?t t? a đ?n f đ? có du?c t?ng t?n th?t:

- a) T?n th?t qua khí lò = 57,29 %

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

b) T?n th?t do d? ?m trong nhi?n li?u	= 1,36 %
c) T?n th?t do H ₂ trong nhi?n li?u	= 9,13 %
d) T?n th?t do kho?ng h? trong lò	= 5,56 %
e) T?n th?t nhi?t qua v? lò	= 2,64 %
T?ng t?n th?t	= 75,98 %

H?u s? t lò du?c t?nh b?ng ph?ng ph?p gi?n ti?p = 100 - 75,98 = 24,02%



Hình 14. T?n th?t nhi?t qua nóc, vách và đá y lò (BEE, 2005)

4. CÁC GI? I PHÁP S? D? NG NANG LU? NG HI? U QU?

Ph?n này nói v? các gi?i pháp s? d?ng nang lu?ng hi?u qu? d?i v?i lò.⁶ Các gi?i pháp s? d?ng nang lu?ng hi?u qu? d?i n? hình d?i v?i lò bao g?m:

1. Quá trình cháy hoàn t?t v?i lu?ng khí dư t?i thi?u
2. Phân b? nhi?t h?p lý
3. V?n hành ? nhi?t d? lò t?i uu
4. Gi?m t?n th?t nhi?t ? nh?ng kho?ng h? c?a lò
5. Duy trì m?c th?ng gió h?p lý
6. S? d?ng công s? t?i uu
7. Thu h?i nhi?t th?i t? khí lò
8. Gi?m thi?u ?n th?t qua v?t li?u ch?u l?a
9. S? d?ng l?p ph? g?m
10. Ch?n v?t li?u ch?u l?a thích h?p

⁶ Ph?n 4 du?c trích trong S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? trong thi?t b?nhi?t, 2005 v?i s? cho phép c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu?, B? Nang lu?ng, ? n Đ?.

4.1 Hoàn t?t quá trình cháy v?i lu?ng khí du t?i thi?u

Kh?i lu?ng nhit t?n th?t qua khí lò ph? thu?c vào khối lu?ng khí du. Đ? quá trình cháy nhiên li?u du?c hoàn t?t v?i lu?ng không khí t?i thi?u, c?n ph?i di?u ch?nh lu?ng không khí xâm nh?p vào lò, duy trì áp su?t c?a không khí cháy, ch?t lu?ng nhiên li?u và do lu?ng khí du. Khí du quá nhi?u s? làm gi?m nhit đ? c?a ng?n l?a, nhit đ? lò và t?c đ? gia nhit. Khí du ít quá s? làm tang lu?ng thành ph?n không cháy h?t trong khí lò du?c thi? qua ?ng khối, d?ng thi? làm tang t?n th?t qua c?n.

T?i u u hoá không khí c?a quá trình cháy là phương pháp kinh t? và hay nh?t đ? ti?t ki?m nang lu?ng. Kh? nang ti?t ki?m s? cao hơn khi nhit đ? lò cao. T? l? không khí (=lu?ng không khí th?c t?/lu?ng không khí cháy lý thuy?t) s? cho bi?t v? khí du. N?u lò nung l?i không du?c l?p thêm thi?t b?đi?u ch?nh t? l? không khí/nhiên li?u t? d?ng, c?n đ?nh k? l?y m?u khí trong ð và đo hàm lu?ng ôxy b?ng thi?t b?phân tích khí.

4.2 Phân b? nhit h?p lý

C?n thi?t k? lò sao cho trong m?t thi? gian cho tru?c, t?i c?p vào lò du?c gia nhit d?ng d?u d?t nhit đ? mong mu?n v?i lu?ng nhiên li?u th?p nh?t.

Khi s? d?ng m? d?t đ? phun l?a cho ð, c?n chú ý các y?u t? sau đ? đ?m b?o phân b? nhit h?p lý:

- Ng?n l?a không du?c ti?p xúc ho?c b?c?n tr? b?i b?t c? v?t r?n nào. S? c?n tr? có th? làm các h?t nhiên li?u b?ng?n, làm ?nh hu?ng quá trình cháy và t?o ra khối đen. N?u ng?n l?a ti?p xúc v?i c?n bám, t?n th?t s? tang lên. N?u l?a ti?p xúc v?i v?t li?u ch?u l?a, s?n ph?m c?a quá trình cháy không hoàn t?t s? ph?n ?ng v?i v?t li?u ch?u l?a ? nhit đ? cao.
- Ng?n l?a t? các m? d?t khác nhau ph?i không du?c ch?m vào nhau, vì nhu v?y s? làm quá trình cháy không hoàn t?t. Nên b? trí các m? d?t ? v?trí đ?i di?n nhau.
- Ng?n l?a có xu hu?ng lan r?ng trong không gian cháy phía trên nguyên li?u. Vì v?y, không bao g?i du?c đ?t các tr?c c?a m? d?t ? lò nh? không du?c đ?t song song v?i đáy lò mà ph?i đ?t ? góc hu?ng lên trên nhưng không đ?ng?n l?a ti?p xúc v?i nóc lò.
- Các m? d?t l?n hơn t?o ra ng?n l?a dài hơn, khó gi? ng?n l?a trong ð. S? d?ng nhi?u m? d?t hơn v?i công su?t nh? hơn s? giúp phân b? nhit trong ð t?t hơn và kéo dài tu?i th? c?a lò.

V?i nh?ng ð nh? đ?t đ?u, m?t m? d?t cho ng?n l?a dài có m?u vàng c?a kim lo?i và ng cho th?y là quá trình gia nhit khá d?ng d?u. Nhưng ng?n l?a không r?n quá dài vì khi ng?n l?a ti?p xúc v?i ?ng khối ho?c c?a lò s? gây ra t?n th?t nhit.

4.3. V?n hành lò ? nhit đ? t?i u u

R?t khó có th? v?n hành ð ? nhit đ? t?i u u. Nhit đ? v?n hành v?i các lò khác nhau du?c cho trong b?ng 10. V?n hành ? nhit đ? quá cao s? g?y ðn th?t nhit, oxy hoá, kh? cacbon và ?ng su?t đ?i v?i v?t li?u ch?u l?a. Đ? trá nh nh?ng l?i do con ngu?i g?y ra, n?n đ?i?u ch?nh nhit đ? ð t? d?ng.

Thi?t b?nh?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

B?ng 10. Nhi?t d? v?n hành ? các lò khác nhau

Lò gia nhi?t cho thép t?m	1200°C
Lò cá n thép	1200°C
Lò nung (bar) cho cá n thép	800°C
Lò ? ki?u xe goòng	650°C –750°C

4.4. Phòng tránh t?n th?t nhi?t ? nh?ng kho?ng h?

T?n th?t nhi?t có th? x?y ra do b?c x? tr?c ti?p qua nh?ng kho?ng h? trong ð, nhu d?u vào n?p li?u, d?u d? li?u và nh?ng l? nh? trên vách ho?c tr?n lò. Nhi?t cung có th? b?m?t do s? chênh l?ch áp su?t gi?a môi tru?ng bên trong và bên ngoài lò làm khí rò r? qua nh?ng kho?ng h?. Nhưng ph?n l?n nhi?t b?m?t khi không khí bên ngoài xâm nh?p vào lò vì ngoài t?n th?t nhi?t, không khí xâm nh?p vào lò còn làm nhi?t d? ð và t?i c?p cho lò m?t ?n d?nh và th?m chí có th? gây ra oxy hoá ? các thanh thép.

Vì v?y c?n gi?m kho?ng h? trong lò cà ng nh? cà ng t?t và b? l?i. M?t cách khác hi?u qu? n?a gi?m t?n su?t m? c?a lò và ch?m? trong th?i gian cà ng ?n cà ng t?t (m?t gi?i pháp khác du?c trình bày trong m?c 4.5). Lu?ng t?n th?t nhi?t này chỉ?m kho?ng 1% t?ng lu?ng nhi?t t?o ra trong ð, n?u áp su?t lò du?c đi?u ch?nh h?p lý.

Ph?n 3.3.3 đã trình bày m?t cách tính t?n th?t nhi?t ? nh?ng kho?ng h?. Ngoài ra có th? s? d?ng phương trình du?i đây d? tính:

$$Q = 4.88x \left(\frac{T}{100} \right)^4 x a x A x H$$

Trong đó,

Q = t?n th?t nhi?t

T = (K)

a = h? s? b?c x? t?ng

A = di?n tích h?, m²

H = th?i gian (gi?)

Ví d?, m?t lò nung ði có nhi?t d? 1340 °C, d? dày vách ð là 460 mm (X) và c?a cao 1 m (D), r?ng 1 m. D/X = 1/0,460 = 0,71, và theo hình 12 h? s? này tuong duong v?i h? s? b?c x? t?ng 0,71. V?y t?n th?t nhi?t do kho?ng h? s? là:

$$Q = 4.88x \left(\frac{1340+273}{100} \right)^4 x 0.71x1 = 2,34,500 \text{ kCal / hr}$$

4.5. Đi?u ch?nh thông gió trong lò

N?u trong ð có áp su?t âm, không khí có th? xâm nh?p vào qua các v?t n?t và kho?ng h?, ?nh hu?ng d?n m?c đi?u ch?nh t? l? không khí-nhiên li?u. M?c đi?u ch?nh b?tác d?ng này l?i khi?n kim lo?i không d?t du?c nhi?t d? mong mu?n ho?c nhi?t d? không d?ng d?u, làm ?nh hu?ng d?n các quá trình ti?p theo như r?n và cán. Tiêu th? nhiên li?u và t? l? s?n ph?m h?ng cung tang. Các l?n ki?m tra nh?ng lò có v? kín không khí cho k?t qu? t? l? khí xâm nh?p lên t?i 40%. Ð? tránh đi?u này, c?n duy trì áp su?t hoi duong trong lò (cùng v?i các biên pháp nêu trong ph?n 4.4).

S? chênh l?ch áp su?t không du?c quá cao vì đi?u này s? làm ng?n l?a vu?t quá lò, v?t li?u ch?u l?a b? quá nhi?t, làm gi?m tu?i th? c?a g?ch, tang b?o trì lò, làm cháy ?ng và thi?t b? m?c dù v?n d? này không ph?c t?p b?ng kh? nang b?xâ m nh?p.

Vì v?y, c?n đi?u ch?nh chênh l?ch áp su?t bên trong và ngoài lò d? gi?m thi?u t?n th?t nhi?t và các tác d?ng không t?t d?i v?i s?n ph?m.

4.6. S? d?ng công su?t t?i uu

M?t trong nh?ng v?n d? s?ng còn ?nh hu?ng d?n hi?u su?t lò là t?i. Y?u t? này bao g?m kh?i lu?ng nguyên li?u dua vào lò, cách x?p d?t trong lò và th?i gian luu trong lò.

a) T?i t?i uu

N?u lò ho?t d?ng non t?i, ph?n nhi?t trong t?ng nhi?t dang có trong lò do t?i h?p th? s? ít hon, làm gi?m hi?u su?t. Quá t?i s? d?n d?n kh? nang t?i không du?c gia nhi?t d?n nhi?t d? mong mu?n trong kho?ng th?i gian cho tru?c.

Có m?c t?i mà t?i đó lò ho?t d?ng d?t hi?u su?t nhi?t t?i uu, t?c là kh?i lu?ng nhiên li?u trên m?i kg nguyên li?u là th?p nh?t. Có th? xác d?nh m?c t?i này b?ng cách ghi l?i kh?i lu?ng nguyên li?u m?i l?n n?p, th?i gian d? nguyên li?u n?p vào d?t du?c nhi?t d? mong mu?n và kh?i lu?ng nhiên li?u s? d?ng. C?n duy trì t?i lò t?i uu trong t?t c? các l?n c?p vào lò, tuy nhiên trên th?c t? không ph?i lúc nào cũng có th? th?c hi?n du?c đi?u này.

b) Cách s?p x?p t?i trên đá y ð sao cho

C?n s?p x?p t?i trên đá y ð sao cho

- Nó nh?n du?c lu?ng b?c x? t?i da t? b? m?t nó ng c?a bu?ng d?t và ng?n l?a
- Khí nóng luu thông m?t cách hi?u qu? quanh b? m?t nh?n nhi?t c?a nguyên li?u
- T?ic?p vào lò không du?c d?t ? v?trísau:
 - T?i du?ng phun tr?c ti?p c?a m? d?t ho?c t?i v?trí có th? ?nh hu?ng d?n ng?n l?a
 - ? khu v?c có kh? nang ðm t?c ho?c h?n ch? h? th?ng khí ð
 - Ðóng t?t c? các c?a m? mà t?i đó các di?m l?nh có th? gây ra các di?m có nhi?t d? gi?m

c) T?i uu hoá th?i gian luu c?at?i

Tiêu th? nhiên li?u s? ? m?c th?p nh?t v?i ch?t lu?ng s?n ph?m t?t nh?t n?u t?i ch?? trong lò d?n khi nó ðã d?t du?c nh?ng d?c tính v?t lý và luy?n kim theo yê u c?u.

Ðô i khi l?ch trình n?p li?u và s?n xu?t không tuong ?ng v?i công su?t lò. Trong tru?ng h?p đó,

- T?i s? cao ho?c th?p hon t?i t?i uu

Thi?t b?nhit: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

- Thi?i gian luu dà i ho?c ng?n hon thi?i gian luu lý tu?ng. Thi?i gian luu dà i hon s? là m oxy hoá b? m?t nguyên li?u, khi?n s?n ph?m có th? b?lo?i. T?c d? oxy hoá ph? thu?c vào thi?i gian, nhi?t d? cung nhu hà m lu ?ng oxy t? do
- N?u thi?i gian luu ng?n hon, thì lò ph?i tang nhi?t d? d? bù vào. Nhi?t d? ho?t d?ng cà ng cao, t?n th?t trê n m?i don v?thi?i gian cà ng cao

C? ba y?u t? nà y s? gây lã ng phí nhiên li?u và đô i khi là m g?m ch?t lu ?ng s?n ph?m. Vì v?y ho?t d?ng di?u ph?i gi? a ngu ?i v?n hà nh lò , nh?n viê n s?n xu?t và l?p k? ho?ch là r?t quan tr?ng.

Có th? d?t k? ho?ch cho s? d?ng lò t?i uu t? giai do?n thi?t k? và lo?i lò (liê n t?c, theo m?) sao cho phù h?p nh?t v?i l?ch s?n xu?t.

Hi?u su?t toà n ph?n c?a lò liê n t?c s? tang n?u ta thu h?i nhi?t t? dò ng khí thi?i. N?u ch?s? d?ng lò theo m?, c?n l?p k? ho?ch t?i k? lu?ng. Lò ph?i du?c n?p l?i cà ng s?m cà ng t?t d? t?n d?ng nhi?t cò n du trong lò.

4.7. Thu h?i nhi?t t? khí lò

? lò nung công nghi?p, s?n ph?m c?a quá trình d?t s? r?i lò v?i nhi?t d? cao hon nhi?t d? t?i. Khí lò ch?a 35- 55 % nhi?t dua vào lò và dua theo ra ngoài qua ?ng khó i. Khi?i lu ?ng khí du và nhi?t d? khí lò cà ng cao, lu?ng nh?t thi?i cà ng nhi?u. Tuy nhiên, m?c tiê u quan tr?ng nh?t là gi?m thi?u lu?ng nhi?t thi?i sinh ra b?ng các gi?i pháp t?i k?m nang lu?ng. Ch? nên tính đ?n vi?c thu h?i nhi?t thi?i khi khô ng th? t?i k?m thê m nang lu?ng.

Có th? thu h?i nhi?t thi?i trong khí lò đ? gia nhi?t so b? cho t?i n?p vào lò , gia nhi?t so b? khô ng khí c?a quá trình chá y ho?c cho các quá trình khác du?c trình bà y du?i dâ y.

a) Gia nhi?t so b? cho t?i n?p lò

N?u nguyên li?u thô du?c gia nhi?t so b? b?ng khí thi?i tru?c khi dua vào lò nung, lu?ng nhiê n li?u c?n dù ng d? nung trong lò s? gi?m. Vì nguyên li?u thô thu?ng ? nhi?t d? b?ng nhi?t d? trong phò ng, có th? s? d?ng khí lò có nhi?t d? cao đ? gia nhi?t so b? và s? giú p gi?m tiê u th? nhiên li?u đáng k?.

b) Gia nhi?t so b? cho không khí c?a quá trình chá y

Trong m?t thi?i gian dà i, khí nhiê n li?u ch?du?c s? d?ng đ? gia nhi?t cho khô ng khí c?a quá trình chá y trong lò hoi l?n, lò nung kim lo?i, và lò nung nhi?t d? cao. Nhung hi?n nay ngu?i ta ?ng d?ng cho c? nh?ng lò hoi nh? g?n và các lò nung công nghi?p nh? g?n.

Hi?n có r?t nhi?u lo?i thi?t b?đ? thu h?i nhi?t thi?i. Thi?t b?thu h?i nhi?t bên ngoài là ph? bi?n nh?t, ngoài i ra cò n có cá c công ngh? khác nhu lò nung t? thu h?i nhi?t. Ví d? nhu, m?t thi?t b? thu h?i nhi?t hi?n đ?i s? d?ng khí lò thi?i ? nhi?t d? 1000°C có th? gia nhi?t cho không khí c?a quá trình chá y lên trên 500 °C, giú p t?i k?m t?i 30 % nang lu?ng so v?i khi c?p khô ng khí l?nh cho quá trình chá y trong lò.

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

Vì th? tích c?a khô ng khí dùng trong quá trình chá y s? tang khi nó du?c gia nhi?t so b?, c?n ph?i tính d?n y?u t? nà y khi thay d?i du?ng kính c?a du?ng ?ng khô ng khí và qu?t cao áp. C?n luu ý r?ng n?u gia nhi?t so b? cho khí chá y t? d?u có t? tr?ng cao v?i hàm lu?ng luu hu?nh cao s? là m t?c ng?n b?i ho?c các h?p ch?t c?a luu hu?nh, an mò n ho?c tang NOx.

c) T?n d?ng nhi?t th?i cho nh?ng quá trình khác

Các quá trình khác (d? t?o hoi ho?c nu?c nó ng t? lò hoi s? d?ng nhi?t th?i)

Nhi?t d? c?a khí lò th?i có th? lên t?i 400- 600 °C, k? c? sau khi nhi?t đã du?c thu h?i t? khí th?i d? gia nhi?t so b? cho khô ng khí c?a quá trình chá y. M?t gi?i pháp là l?p d?t lò hoi s? d?ng nhi?t th?i d? t?o ra hoi ho?c nu?c nó ng t? lu?ng nhi?t th?i này, nh?t là khi h? th?ng c?n s? d?ng m?t kh?i lu?ng hoi ho?c nu?c nó ng l?n. Đôi khi nhi?t t? khí th?i có th? du?c s? d?ng d? gia nhi?t cho các thi?t b? khác, nhưng ch? v?i di?u ki?n là lu?ng nhi?t, d?i nhi?t d?, th?i gian v?n hành thích h?p. Nh? đó có th? gi?m m?c tiêu th? nhiên li?u đá ng k?. M?t ví d? là s? d?ng khí th?i t? ð ði làm ngu?n nhi?t cho lò ram.

4.8. Gi?m thi?u t?n th?t qua v? lò

Kho?ng t? 30 - 40 % nhiên li?u s? d?ng trong lò li?n t?c ho?c giá n do?n là d? bù cho t?n th?t nhi?t qua b? m?t ho?c vách lò . M?c d? t?n th?t lò ph? thu?c vào:

- Đ? phát x? c?a vách lò
- Đ? d?n di?n c?a v?t li?u ch?u l?a
- Đ? dà y c?a vách lò
- Lò du?c ho?t d?ng li?n t?c hay giá n do?n

Có m?t s? cách d? gi?m thi?u t?n th?t qua v? lò:

- **Ch?n v?t li?u ch?u l?a thích h?p**
- **Tang d? dày c?a vách lò**
- **S? d?ng g?ch b?o ôn.** Nhi?t d? vách lò phía ngoài và t?n th?t nhi?t ? vách lò là m b?ng composite th?p hon nhi?u so v?i vách lò là m b?ng g?ch ch?u l?a và g?ch b?o ôn so v?i vách lò có cù ng d? dà y mà ch? là m b?ng g?ch ch?u l?a. Lý do là g?ch b?o ôn có d? d?n nhi?t th?p hon nhi?u
- **L?p k? ho?ch cho th?i gian ho?t d?ng c?a lò.** V?i h?u h?t các lò nh?, th?i gian ho?t d?ng xen k? v?i th?i gian ch?. Khi lò t?t, nhi?t du?c v?t li?u ch?u l?a h?p th? trong quá trình ho?t d?ng s? d?n m?t di qua b?c x? và d?i luu ? b? m?t l?nh và qua khô ng khí thoát ra t? lò . Khi lò du?c b?t lê n, c?n b? sung thêm nhiê n li?u d? gia nhi?t cho v?t li?u ch?u l?a. N?u lò ho?t d?ng 24/24h trong ba ngà y, trê n th?c t? toàn b? nhi?t trong thi?t b?ch?u l?a s? m?t di. Nhưng n?u lò ch? ho?t d?ng 8 ti?ng/ngà y trong ba ngà y, toà n b? nhi?t trong thi?t b?ch?u l?a s? khô ng b?m?t di. N?u vách lò là m b?ng g?ch ch?u l?a dày 350 mm, ngu?i ta u?c tính, trong vò ng 16 gi? sau khi t?t lò , ch? 55% nhi?t trong thi?t b?ch?u l?a s? m?t di. Vì v?y, l?p k? ho?ch ho?t d?ng c?a lò k? cà ng s? giúp gi?m t?n th?t nhi?t và tí?t k?m nhiê n li?u.

Kh?i lu?ng (Q) nhi?t t?n th?t qua v? lò là t?ng d?i luu t? nhiê n và b?c x? nhi?t. Ngoài i phương pháp du?c gi?i thích trong ph?n 3.3.3, có th? s? d?ng thêm phương trình sau:

Thi?t b?nhit: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

$$Q = ax(t_1 - t_2)^{5/4} + 4.88E x \left(\left(\frac{t_1 + 273}{100} \right)^4 - \left(\frac{t_2 + 273}{100} \right)^4 \right)$$

Trong đó,

Q = Kh?i lu?ng nhi?t gi?i phó ng (kCal/h)

a = H?s? d?i luu: tr?n = 2,8, vách lò = 2,2, dáy lò = 1,5

t₁ = nhi?t đ? b? m?t ngoài c?a vách lò (°C), đ?a t?n giá tr? trung bình c?a c?ng nhi?u l?n do c?ng t?t đ? gi?m sai s?

t₂ = nhi?t đ? khô ng khí xung quanh lò (°C)

E = đ? phát x? c?a b? m?t ngoài c?a vách lò

Ph?n đ?u c?a phuong trình cho bi?t t?n th?t nhi?t qua đ?i luu t? nhiên, và ph?n th? hai là t?n th?t nhi?t qua b?c x?. Hình 14 cho bi?t m?i liên quan gi?a nhi?t đ? c?a b? m?t ngoài c?a vách lò và kh?i lu?ng nhi?t gi?i phó ng đ?c tính b?ng công th?c trê n.

Du?i dáy là m?t ví d? tính toá n t?n th?t nhi?t qua b? m?t c?a lò :

M?t lò nung l?i có tr?n, vách và dáy lò có di?n tích b? m?t l?n lu?t là 20 m², 50 m² và 20 m². Nhi?t đ? b? m?t trung bình do đ?c l?n lu?t là 80°C, 90°C và 100°C. Đ?a trên hình 14, kh?i lu?ng nhi?t gi?i phó ng ra t? tr?n, vách, và dáy lò t?n m?i đon v? di?n tích l?n lu?t là 650 kCal/m²h, 720 kCal/m²h và 730 kCal/m²h.

Vây t?ng kh?i lu?ng nhi?t gi?i phó ng Q

= t?n th?t qua tr?n lò + t?n th?t qua vách lò + t?n th?t qua dáy lò

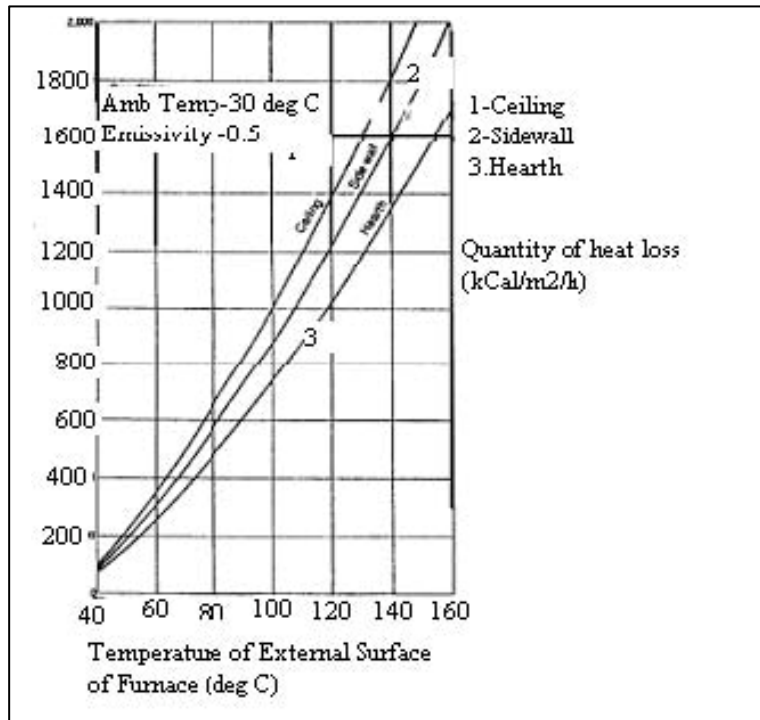
= (650 x 20) + (720 x 50) + (730 x 20)

= 13000 + 36000 + 14600 = 63,600 kCal/h

4.9 S? đ?ng l?p ph? g?m (L?p ph? có đ? phát x? cao)

S? đ?ng l?p ph? g?m trong bu?ng đ?t s? là m tang t?c đ? và hi?u qu? c?a quá trình truy?n nhi?t, giúp gia nhi?t đ?ng đ?u và kéo dài i tu?i th? c?a v?t li?u ch?u l?a. Đ? phát x? v?t li?u ch?u l?a truy?n th?ng s? gi?m khi nh?t đ? tang nhung ? l?p ph? g?m đ? phát x? l?i tang nh?. Có th? khai thác đ?c tính n?i tr?i nà y b?ng cách s? đ?ng l?p ph? g?m ? nh?ng khu v?c b?o ôn b? m?t nó ng L?p ph? g?m có đ? phá t x? cao, tu?i th? dài i v?i nhi?t đ? l?n t?i 1350°C. Có hai lo?i l?p ph? g?m: Lo?i dùng đ? ph? l?n t?n l?p kim lo?i n?n và lo?i dùng đ? ph? l?n t?n l?p v?t li?u ch?u l?a. L?p ph? này không đ?c, khô ng đ? chá y và có g?c nu?c. Khi đ?c ?ng đ?ng ? nhi?t đ? bình thu ?ng, chúng đ?c phun và s?y khô b?ng khô ng khí trong vò ng chua t?i nam phú t. L?p ph? cho phép ch?t n?n duy trì các đ?c tính v? luy?n kim và đ? b?n co h?c. Có th? ti?t ki?m nang lu?ng t? 8-20 % tu? theo lo?i lò và đ?i u ki?n ho?t đ?ng. Ph?n 2.3.3 trình bà y thê m v? l?p ph? có đ? phát x? cao

Thi?t b?nh?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a



Hình 15. M?i liên quan gi? a nhi?t đ? b? m?t và lu?ng nhi?t t?n th?t (BEE, 2005)

4.10 L?a ch?n v?t li?u ch?u l?a

L?a ch?n v?t li?u ch?u l?a nh?m m?c đích t?i đa hoá hi?u su?t c?a lò nung, lò nung ho?c lò hơi. Nh?ng nhà ch? t?o lò ho?c ngu?i s? d?ng c?n cân nh?c nh?ng y?u t? sau khi l?a ch?n v?t li?u ch?u l?a:

- Lo?i lò
- Lo?i nguyê n li?u dua vào lò
- Lu?ng x?
- Ph?m vi ?ng d?ng
- Nhi?t đ? ho?t đ?ng
- M?c đ? mà i m?n và các tá c đ?ng
- T?i c?u trúc lò
- ?ng su?t do gradient nhi?t đ? trong c?u trúc và dao đ?ng nhi?t đ?
- Kh? năng ch?u hoá ch?t v?i mô i tru?ng lò
- Truy?n nhi?t và kh? năng ti?t ki?m nhiên li?u
- Các y?u t? chi phí

Thi?t b?nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

5. DANH SÁCH SÀNG L? C GI? I PHÁP

R?t khó dua ra danh sách sàng l?c các gi?i pháp chung cho lò nung vì các lo?i lò khác nhau có các gi?i pháp s? d?ng nang lu?ng hi?u qu? khác nhau. Du?i đây là nh?ng gi?i pháp chính có th? áp d?ng cho lò nung:

- Ki?m tra ch?ng không khí xâm nh?p:s? d?ng rèm c?a và màn hình
- Đo O₂ /CO₂/CO và đi?u ch?nh khí du ? m?c t?i u u
- C?i ti?n thi?t k? m? d?t, đi?u ch?nh quá trình cháy và thi?t b?
- Đ?m b?o r?ng bu?ng d?t ? áp su?t hoi du ong
- S? d?ng s?i g? m v?i lò v?n hà nh theo m?
- Đi?u ch?nh t?i cho phù h?p v?i công su?t lò
- L?p thê m thi?t b? thu h?i nhi?t
- Ki?m tra và gi?m th?i gian chu k?
- L?p d?t thi?t b?đi?u ch?nh nhi?t d?
- Đ?m b?o là l?a khô ng ti?p xúc v?i t?i lò

6. B?NG TÍNH

Chương này không có b?ng tính

7. TÀI LI?U THAM KH?O

Bureau of Energy Efficiency, Ministry of Power, India. *Energy Efficiency in Thermal Utilities*. 2005

Department of Coal, Government of India. *Coal and Industrial Furnaces*. 1985

Petroleum Conservation Resource Association, Ministry of Petroleum, Government of India. *Fuel Economy in furnaces and Waste heat recovery*. www.pcra.org

The Carbon Trust. Energy Efficiency Office, UK Government. *Good Practice Guide 76 – Continuous Steel Reheating Furnaces: Specification Design and Equipment*. 1993. www.thecarbontrust.co.uk/energy/pages/home.asp

Trinks, W. *Industrial Furnaces* (Vol2). John Wiley and Sons Inc, New York, 1925

Gilchrist J. D. *Fuels, Furnaces and Refractories*, Pergamon Press, 1977

Vladimir B Ginzburg *Flat Rolling Fundamentals*, provided by Marcel Dekker through the Google Books Partner Program

William L Roberts, *Hot Rolling of Steel*, provided by Marcel Dekker through the Google Books Partner Program

Thi? t b? nhi?t: Lò nung và v?t li?u ch?u l?a

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) and Ministry of International Trade and Industry (MITI), Japan. *Output of seminar on energy conservation in iron and steel industry*. 1992

US Department of Energy (US DOE), *Waste Heat reduction & Recovery for Improving Furnace efficiency, Productivity & Emissions Performance*. 2004
<http://eereweb.ee.doe.gov/industry/bestpractices/pdfs/35876.pdf>

Copyright:

Copyright © United Nations Environment Programme (year 2006)

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. UNEP would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source. No use of this publication may be made for resale or any other commercial purpose whatsoever without prior permission from the United Nations Environment Programme.

%?n quy?n

Copyright © Chuong **W**inh môi tr?ng liên h?p qu?c (nam 2006)

*?n E?n Q y Fy th? Wi xu?t E?n Wj n b? ho?c m?t ph?n Yj cho b?t NGP ?c dtch JL o G?c hay phi l?i nhu?n Q o P j không Fy s? cho SKpp d?c bi?t t? ng? ?i gi? E?n quy?n v?i di?u ki?n SK?i nêu ngu?n F?a ?n E?n. ? NEP mong r?ng V?nh?n d? ?c E?n sao F? b?t NG?n E?n Q o Fy s? G?ng ?n E?n Q y nhu ngu?n thông tin. Không s? G?ng ?n E?n Q y ? Ein O?i hay cho b?t NGP ?c dtch thuong P?i Q o kKi c P j không Fy s? cho SKpp tr? ?c dy t? Chuong **W**inh Môi tr?ng F?a Liên h?p qu?c*

Disclaimer:

This energy equipment module was prepared as part of the project “ Greenhouse Gas Emission Reduction from Industry in Asia and the Pacific” (GERIAP) by the National Productivity Council, India. While reasonable efforts have been made to ensure that the contents of this publication are factually correct and properly referenced, UNEP does not accept responsibility for the accuracy or completeness of the contents, and shall not be liable for any loss or damage that may be occasioned directly or indirectly through the use of, or reliance on, the contents of this publication, including its translation into other languages than English. This is the translated version from the chapter in English, and does not constitute an official United Nations publication.

Khuy?n cáo:

Môđun thi?t E?nang l?ng Q y du?c th?c hi?n b?i ? y ban Nang su?t Qu?c gia ?n C? và là m?t ph?n c?a d? án “ G?m Phát Thi?i Khí Nhà Kính t? Ho?t Đ?ng Công Ngh? ? Khu v?c Châu Á và Thái ?nh Duong” (GERIAP). M?c dù đã c? g?ng nhi?u d? d?m b?o n?i dung c?a báo cáo này là chính xác Yj SK?h?p ? tham NK?o, UNEP không có trá ch nhi?m v? tính chính xá c hay hoà n thi?n c?a n?i dung và s? khô ng ch?u trá ch nhi?m v? b?t k? m?t má t hay thi?t h?i mà có th? liên quan tr?c ti?p hay giá n ti?p cho vi?c s? d?ng hay d?a vào n?i dung c?a báo cáo này gây ra, bao g?m F? E?n G?ch sang Fi c th? ti?ng NK?c QJRj i ti?ng Anh. Đầy Q E?n G?ch t? chuong b?ng ti?ng Anh Yj khô ng ph?i j ?n E?n F?kinh th?c F?a Liên h?p qu?c.