

PHÂN PH? I VÀ S? D? NG HOI

1. GI? I THI? U	1
1.1 T? i sao chúng ta l? i s? d? ng hoi?	1
1.2 Hoi là gì?.....	3
1.3 Ch? t lu? ng hoi.....	7
2. H? TH? NG PHÂN PH? I HOI	8
2.1 H? th? ng phâ n ph? i hoi là gì?	8
2.2 Đu? ng? ng	10
2.3 L? thoá t nu? c	16
2.4 Đu? ng? ng nhánh.....	17
2.5 Thi? t b? l? c thô	19
2.6 Thi? t b? l? c tinh.....	23
2.7 Thi? t b? phâ n ly	24
2.8 B? y hoi.....	27
2.9 L? thông khí.....	35
2.10 Thu h? i nu? c ngưng.....	40
2.11 B? o ô n du? ng? ng hoi và nh? ng thi? t b? c? a quá trình nó ng.....	43
3. ĐÁNH GIÁ H? TH? NG PHÂN PH? I HOI	47
3.1 Đá nh giá b? y hoi.....	47
3.2 Đá nh giá t? n thi? t nhi? t? b? m? t không du? c b? o ôn	49
3.3 Đá nh giá m? c ti? t k? m nh? thu h? i nu? c ngưng	52
4. CÁC GI? I PHÁP S? D? NG NANG LU? NG HI? U QU?	54
5. DANH SÁCH SÀNG L? C GI? I PHÁP	65
6. CÁC B? NG TÍNH	66
7. TÀI LI? U THAM KH? O	67

1. GI? I THI? U

Chương này y s? trình bà y v? d? nh nghĩa c? a hoi, các d? c đi? m và lý do s? d? ng hoi

1.1 T? i sao chúng ta l? i s? d? ng hoi?

Hoi¹ đã tr? i qua m? t quã ng du? ng dà i t? thi? i k? du? c? ng d? ng cho d? u máy xe l? a và cu? c Cách m? ng Cô ng nghi? p. Ngày nay hoi là m? t ph? n quan tr? ng và không th? tách r? i c? a công nghi? hi? n d? i. Khô ng có hoi, cá c ngà nh cô ng nghi? p th? c ph? m, d? t, hoá ch? t, nang lu? ng, nhi? t và giao thô ng s? khô ng còn t? n t? i ho? c ho? t d? ng nhu cách hi? n nay. Hoi cung c? p cho các phươ ng ti? n giao thô ng m? t lu? ng nang lu? ng l? n t? m? t bu? ng hoi t? d? ng, trung tâ m, bu? ng hoi này t? o ra hoi m? t cách hi? u qu?, kinh t? cung c? p cho đi? m s? d? ng.

¹ Ph? n này là b? n tóm t? t Mô dun 1.1 *Steam – The Energy Fluid*, In: Spirax Sarco Learning Centre, Block 1, ‘Introduction’. www.spiraxsarco.com

Thi?t b?nhit: Phâ n ph?i và s? d?ng hoi

Vì v?y, khi hoi chuy?n đ?ch trong h? th?ng, nó du?c xem nhu là ngu?n cung c?p và v?n chuy?n nang lu?ng.

Vì r?t nhi?u lý do, hoi là m?t trong nh?ng hàng hoá du?c s? d?ng r?ng rãi nh?t trong v?n chuy?n nang lu?ng nhi?t. S? s? d?ng hoi r?ng rãi i trong ngành công nghi?p v?i các nhi?m v? khác nhau, t? t?o ra co nang cho t?i ?ng d?ng gia nhi?t cho khô ng gian và các thi?t b? quá trình. Các lý do s? d?ng hoi bao g?m:

- Vi?c t?o ra hoi hi?u qu? và kinh t?
- Vi?c phâ n ph?i hoi t?i di?m s? d?ng d? dàng và hi?u qu? v? m?t chi phí
- Có th? d? dàng ki?m soát hoi
- Có th? d? dàng truy?n nang lu?ng cho quá trình
- D? dàng qu?n lý h? th?ng hoi hi?n d?i
- Hoi r?t linh ho?t

Có th? s? d?ng nu?c và ch?t l?ng t?i nhi?t nhu d?u ? nhi?t d? cao thay cho hoi. M?i phuong pháp có nh?ng uu di?m và nhu?c di?m ri?ng, cho trong b?ng 1.

B?ng 1. So sá nh cá c ch?t t?i nhi?t v?i hoi¹

Hoi	Nu?c nóng	D?u nhi?t d? cao
Hàm lu?ng nhi?t cao Nhi?t ?n x?p x? 2 100 kJ/kg	Hà m lu?ng nhi?t trung bình Nhi?t lu?ng ri?ng 4,19 kJ/kg°C	Hà m lu?ng nhi?t th?p Nhi?t lu?ng ri?ng 1,69-2,93 kJ/kg°C
R? ti?n M?t s? chi phí x? lý nu?c	R? ti?n Đô i khi c?n x? lý	Đ?t ti?n
H? s? trao d?i nhi?t cao	H? s? trung bình	H? s? tuong d?i th?p
C?n á p su?t cao cho nhi?t d? cao	C?n á p su?t cao cho nhi?t d? cao	Ch?c?n á p su?t cung có th? cho nhi?t d? cao
Khô ng c?n bom tu?n hoàn C?n s? d?ng ?ng nh?	C?n bom tu?n hoà n C?n s? d?ng ?ng l?n	C?n bom tu?n hoà n C?n s? d?ng ?ng th?m chí còn l?n hơn
D? dàng ki?m soát b?ng van hai chi?u	Khó ki?m soát hơn - C?n van ba chi?u ho?c van đ?u ch?nh áp su?t	Khó ki?m soát hơn - C?n van ba chi?u ho?c van đ?u ch?nh áp su?t
D? dàng gi?m nhi?t d? b?ng van h? nhi?t	Khó gi?m nhi?t d? hơn	Khó gi?m nhi?t d? hơn
C?n b?y hoi	Không c?n b?y hoi	Không c?n b?y hoi
C?n x? lý nu?c ngưng	Không c?n x? lý nu?c ngưng	Không c?n x? lý nu?c ngưng
Có hoi gi?n áp	Không có hoi gi?n áp	Không có hoi gi?n áp
C?n x? d?y lò hoi	Không c?n x? d?y lò hoi	Không c?n x? d?y lò hoi
C?n x? lý nu?c d? ch?ng an m?n	Ít an m?n hơn	An m?n khô ng đáng k?
C?n có h? th?ng ?ng h? p lý	Yêu c?u bích n?i, m?i hà n t?t	Yêu c?u bích n?i, m?i hà n r?t t?t
Không b?nguy co cháy	Không b?nguy co cháy	Nguy co cháy
H? th?ng r?t linh ho?t	H? th?ng kém linh ho?t	H? th?ng không linh ho?t

Hu?ng d?n S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? trong công nghi?p ? khu v?c Châu Á - www.energyefficiencyasia.org

©UNEP 2006

Thi? t b? nh? t: Ph? n ph? i và s? d? ng hoi

1.2 Hoi là gì?

Đ? hi? u rõ đ? c tính c? a hoi, c? n hi? u du? c c? u t? o nguyên t? và ph? n t? đ? áp d? ng ki? n th? c này v? i đá, nu? c và hoi.²

Ph? n t? là kh? i lu? ng nh? nh? t c? a b? t k? m? t nguyên t? ho? c h? p ch? t n? o mà nó có t? t c? các đ? c tính hoá h? c c? a ch? t đó. Ph? n t? du? c c? u t? o b? i nh? ng h? t nh? hon g? i là các nguyên t? . Các nguyên t? này du? c xá c đ? nh b? ng các nguyên t? co b? n nhu hydro và oxy. S? k? t h? p c? a các nguyên t? hình th? nh t? các nguyên t? t? o nên cá c h? p ch? t. Ch? ng h? n m? t h? p ch? t có cô ng th? c hoá h? c H_2O có các ph? n t? du? c hình th? nh t? hai nguyên t? hydro và m? t nguyên t? oxy. Lý do mà nu? c có tr? lu? ng r? t phong phú trê n trá i đ? t là vì hydro và oxy là hai trong s? nh? ng nguyên t? có nhi? u nh? t trong vu tr? . Ngoà i ra cacbon cung là m? t nguyên t? có s? n và là th? nh ph? n chính c? a t? t c? các ch? t h? u co.

H? u h? t cá c khoá ng ch? t có th? t? n t? i du? i ba tr? ng th? i v? t lý (r? n, l? ng và hoi), du? c g? i là các pha. V? i H_2O , các thu? t ng? đá, nu? c, và hoi du? c s? d? ng đ? ch? ba pha tuong ? ng.

Tuy c? u trúc ph? n t? c? a đá, nu? c và hoi v? n chua du? c hi? u d? y đ? , nhưng đ? thu? n ti? n, ngu? i ta xem nhu các ph? n t? du? c liê n k? t v? i nhau b? i cá c đ? n tích (du? c g? i là liê n k? t hydro). M? c đ? kích thích c? a các ph? n t? s? quy? t đ? nh tr? ng th? i v? t lý (pha) c? a ch? t.

1.2.1 Đi? m ba pha

T? t c? ba pha c? a m? t ch? t nào đó ch? có th? cùng t? n t? i ? tr? ng th? i cân b? ng t? i m? t nhi? t đ? và áp su? t nh? t đ? nh, và đi? m này du? c g? i là đi? m ba pha. Đi? m ba pha c? a H_2O mà t? i đó cá c pha đá, nu? c và hoi trong tr? ng th? i cân b? ng x? y ra ? nhi? t đ? 273,16 K và áp su? t tuy? t đ? i là 0,006112 bar. Áp su? t này r? t g? n v? i áp su? t ch? n khô ng tuy? t đ? i. N? u t? i nhi? t đ? này áp su? t gi? m xu? ng n? a thì thay vì tan ch? y, đá s? thang hoa thành hoi.

Đá

Trong đá, các ph? n t? du? c khoá ch? t v? i nhau theo c? u trúc ki? u m? t lu? i có tr? t t? và có th? dao d? ng du? c. ? pha r? n, s? chuy? n d? ng c? a cá c ph? n t? trong m? t lu? i là s? dao d? ng quanh m? t ví trí trung tâ m mà ? đó các ph? n t? cách nhau g? n b? ng m? t du? ng kính ph? n t? . N? u ti? p t? c gia nhi? t, s? dao d? ng này s? tang cho đ? n khi m? t s? ph? n t? tách kh? i các ph? n t? lân c? n, và ch? t r? n b? t đ? u nó ng ch? y chuy? n sang tr? ng th? i l? ng (? cù ng nhi? t đ? 0°C v? i m? i á p su? t). Nhi? t giú p phá v? các liê n k? t d? ng m? t lu? i đ? t? o ra s? đ? i pha trong khi khô ng tang nhi? t đ? c? a đá, du? c g? i là entanpi nó ng ch? y ho? c nhi? t nóng ch? y. Hi? n tu? ng đ? i pha này là quá trình thu? n ngh? ch, và quá trình thu? n ngh? ch x? y ra khi xu? t hi? n quá trình đông k? t v? i m? t lu? ng nhi? t tuong t? du? c gi? i phó ng ra mô i tru? ng xung quanh. V? i h? u h? t các ch? t, m? t đ? gi? m khi ch? t này thay đ? i t? pha r? n sang pha l? ng. Tuy nhiê n, H_2O là m? t ngo? i l? , m? t đ? c? a nó tang trong quá trình tan ch? y, đó là lý do t? i sao bang l? i n? i trên nu? c.

² Ph? n này trích t? Mô dun 2.2 Hoi là gì?, Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 2, ' Steam Engineering Principles and Heat Transfer'. www.spiraxsarco.com

Thời tiết biến đổi: Phân phối và sự đa dạng

Nuớc

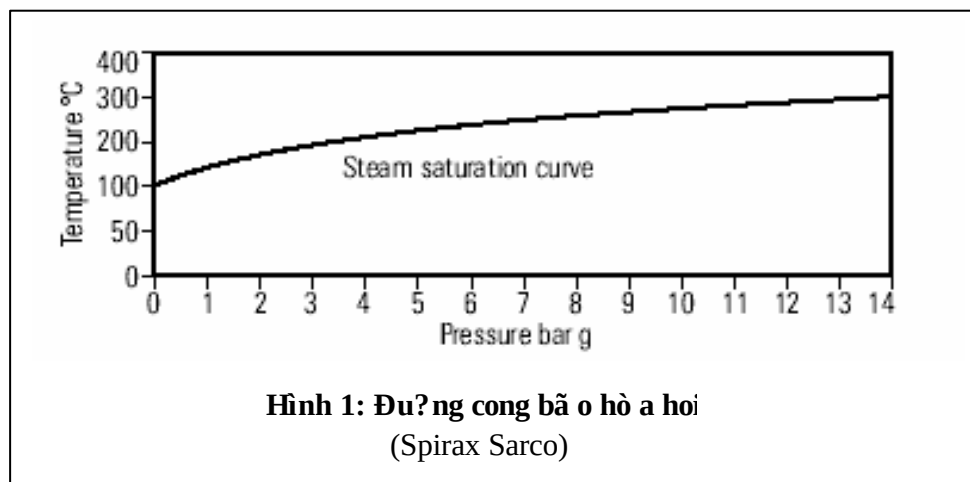
Pha lỏng, các phân tử chuyển động tự do nhưng vẫn chụm lại trong phạm vi độ lệch kính mặt phân tử do lực hút lẫn nhau và thu hút xuyên và chụm lẫn nhau. Khi gia nhiệt thêm sẽ làm tăng sự chuyển động hỗn loạn và tương tác của các phân tử, làm tăng nhiệt độ của chất lỏng lên đến nhiệt độ sôi.

Hơi

Khi nhiệt độ tăng, nước dần giãn nở vì nhiệt và các phân tử đã có đủ năng lượng để vượt qua cho phép chúng bay thoát lên không khí phía trên bề mặt chất lỏng, trừ khi rơi trở lại. Nếu gia nhiệt thêm sẽ làm tăng sự kích thích và sự lưu chuyển phân tử có đủ năng lượng thoát khỏi chất lỏng sang pha khí. Khi nước được gia nhiệt tới điểm sôi sẽ tạo ra các bọt khí, các bọt này tăng dần lên và chúm vỡ ra ở trên bề mặt. Khi xem xét cấu trúc phân tử của chất lỏng và hơi, mặt độ của hơi thấp hơn nhiều so với của nước vì khoảng cách của các phân tử hơi lớn hơn. Vì vậy, khoảng không trên bề mặt của nước sẽ được lấp đầy bởi các phân tử hơi có khoảng cách nhỏ hơn.

Khi sự lưu chuyển phân tử rời khỏi bề mặt chất lỏng nhiều hơn sự lưu chuyển phân tử bổ sung, nước sẽ bay hơi tự do. Tại điểm này, nó đã đạt đến nhiệt độ sôi hay nhiệt độ bão hòa, vì nó đã bão hòa với nhiệt năng. Nếu áp suất vẫn không đổi, tăng thêm nhiệt sẽ không khiến nhiệt độ tăng thêm nữa mà khiến nước trở thành hơi bão hòa. Nhiệt độ của nước đun sôi và hơi bão hòa trong cùng một thời gian bằng nhau, nhưng nhiệt năng trên mặt khối lượng đơn vị trong hơi lớn hơn nhiều.

Tại áp suất khí quyển, nhiệt độ bão hòa là 100°C. Tuy nhiên, nếu tăng áp suất sẽ giúp gia tăng nhiệt và nhiệt độ cùng tăng mà không cần thay đổi pha. Vì vậy, ví dụ tăng áp suất thì sẽ giúp tăng nhiệt độ của nước và nhiệt độ bão hòa. Mối liên quan giữa nhiệt độ bão hòa và áp suất được mô tả bởi đồ thị công bão hòa hơi (Hình 1).



Nước và hơi có thể cùng tồn tại ở bất kỳ áp suất nào trên đồ thị công trên, cả hai đều ở nhiệt độ bão hòa. Hơi tại điểm sôi về mặt phía trên đồ thị công bão hòa được gọi là hơi quá nhiệt:

- Nhiệt độ vượt quá nhiệt độ bão hòa là hơi quá nhiệt.
- Nước ở điểm sôi về mặt phía dưới đồ thị công là nước chưa sôi.

Thi?t b?nh?t: Ph?n ph?i và s? d?ng hoi

N?u luu lu?ng hoi di ra t? lò hoi b?ng luu lu?ng hoi du?c t?o th?nh, thì quá trình gia nhi?t s? ch? là m?ng t?c d? s?n sinh hoi. N?u hoi b?c?n tr? không ra kh?i lò hoi, và lu?ng nhi?t dua vào khô ng d?i, dò ng nang lu?ng di vào lò hoi s? l?n hơn dòng nang lu?ng ra. Ph?n nang lu?ng du ra đó s? là m?ng áp su?t, t? đó tang nhi?t d? bão hoà, vì nhi?t đ? hoi bão hoà t? l? v?i á p su?t.

1.2.2 Entanpi

Entanpi c?a nu?c, entanpi c?a ch?t l?ng ho?c nhi?t c?m bi?n c?a nu?c (h_f)

Là nhi?t nang c?n thi?t d? tang nhi?t d? c?a nu?c t? đi?m g?c 0°C t?i nhi?t đ? h?n t?i. T?i đi?m tham chi?u g?c 0°C, entanpi c?a nu?c du?c m?c đ?nh ? 0. T? đó có th? xác đ?nh entanpi c?a các tr?ng th?i khác. Tru?c đ? y nhi?t c?m bi?n là thu?t ng? đã du?c s? d?ng d? ch?s? thay đ?i nhi?t đ? khi gia nhi?t. Tuy nhi?n, ng? y nay ngu?i ta thu?ng s? d?ng thu?t ng? entanpi l?ng ho?c entanpi c?a nu?c. T?i áp su?t khí quy?n (0 bar g), nu?c đ?n s?i ? 100°C, và c?n 419 kJ nang lu?ng đ? gia nhi?t cho 1 kg nu?c t? 0°C t?i nhi?t đ? s?i 100°C. Nh?ng s? li?u này cho th?y, giá tr?c?a nhi?t dung ri?ng c?a nu?c (C_p) là 4.19 kJ/kg °C du?c s? d?ng cho h?u h?t các tính toán trong kho?ng 0°C - 100°C.

Entanpi hoá hoi hay nhi?t ?n (h_{fg})

Là kh?i lu?ng nhi?t c?n thi?t d? chuy?n tr?ng th?i c?a nu?c t?i nhi?t đ? s?i th?nh hoi. Quá trình này khô ng là m?ng thay đ?i nhi?t đ? c?a h?n h?p nu?c/hoi, và toàn b? nang lu?ng du?c s? d?ng đ? thay đ?i tr?ng th?i t? l?ng (nu?c) sang hoi (hoi bão hò a). Thu?t ng? cu đ?nh nghĩa nhi?t ?n đ?a trên co s? là m?c dù có b? sung nhi?t nhưng nhi?t đ? khô ng thay đ?i. Tuy nhiên, hi?n nay ngu?i ta s? d?ng thu?t ng? entanpi hoá hoi. Cung gi?ng nhu quá trình chuy?n pha t? đá sang nu?c, quá trình hoá hoi cũng có tính thu?n ngh?ch. Quá trình ngưng t? s? gi?i phó ng m?t kh?i lu?ng nhi?t tuong t? dùng đ? sinh ra hoi khi hoi ti?p xú c v?i b? m?t b?t k? ? nhi?t đ? th?p hơn. Có th? coi đây là ph?n nhi?t h?u d?ng trong hoi ph?c v? cho m?c đích gia nhi?t, và đây chính là ph?n nhi?t trong toàn b? nhi?t c?a hoi du?c trích khi hoi ngưng t? thành nu?c.

Entanpi c?a hoi bão hò a, ho?c nhi?t t?ng c?a hoi bão hoà

Là nang lu?ng toàn ph?n có trong hoi bão hò a, và là t?ng c?a entanpi c?a nu?c và entanpi hoá hoi.

$$h_g = h_f + h_{fg}$$

Trong đó :

h_g = Entanpi t?ng c?a hoi bão hoà (nhi?t t?ng) (kJ/kg)

h_f = Entanpi l?ng (nhi?t c?m) (kJ/kg)

h_{fg} = Entanpi hoá hoi (nhi?t ?n) (kJ/kg)

Có th? tham kh?o entanpi (và các đ?c tính khác) c?a hoi bão hò a t? nh?ng k?t qu? c?a nh?ng l?n ki?m tra tru?c du?c th?ng kê trong b?ng hoi. B?ng hoi li?t kê nh?ng đ?c tính c?a hoi ? nh?ng áp su?t khác nhau. Đây là s? li?u t? nh?ng l?n ki?m tra hoi th?c t?.

Thi?t b?nh?t: Ph?n ph?i và s? d?ng hoi

1.2.3 Đ? khô

Hoi ? nhi?t đ? tuong duong v?i di?m sô i t?i áp su?t đó đ?c g?i là hoi bão hòa khô. Tuy nhiên r?t khó có th? t?o ra hoi khô 100% v?i m?t lò hoi công nghi?p đ?c thi?t k? đ? s?n xu?t hoi bão hòa và hoi thu?ng ch?a các h?t nu?c. Trê n th?c t?, do có s? chuy?n d?ng h?n lo?n và b?n ra xung quanh, nên khi b?t hoi v? ra trê n b? m?t nu?c, kho?ng tr?ng trong hoi ch?a h?n h?p các h?t nu?c và hoi. N?u hà m lu?ng nu?c trong hoi chi?m 5%, thì hoi là 95% khô và có đ? khô là 0,95. Entanpi hóa hoi th?c t? c?a hoi ?m là s?n ph?m c?a đ? khô (x) và entanpi riêng (h_g) l?y t? b?ng hoi. Hoi ?m s? có nhi?t nang đ?c s? d?ng th?p hơn hoi bão hòa khô.

$$\text{Entanpi hóa hoi th?c t?} = h_{fg} x$$

Vì v?y:

$$\text{Entanpi t?ng th?c t?} = h_f + h_{fg} x$$

Vì th? tích riêng c?a nu?c th?p hơn c?a hoi, nh?ng h?t nu?c trong hoi ?m s? chi?m nh?ng kho?ng khô ng đáng k?. Vì v?y th? tích riêng c?a hoi ?m s? th?p hơn c?a hoi khô :

$$\text{Th? tích riêng th?c t?} = v_g x$$

Trong đó : v_g là th? tích riêng th?c t? c?a hoi bão hòa khô

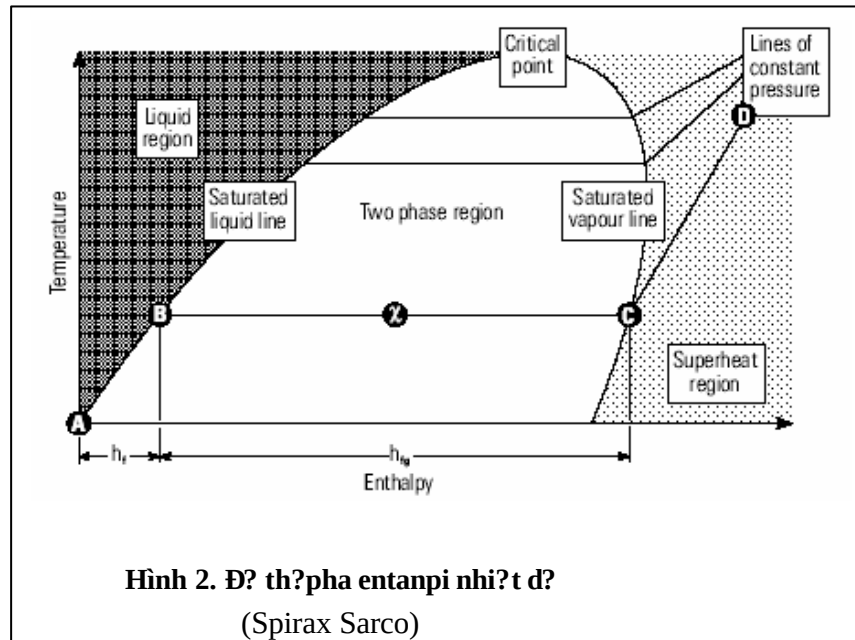
1.2.4 Đ? th?pha c?a hoi

Có th? bi?u di?n các s? li?u trong b?ng hoi b?ng đ? th?. Hình 2 minh ho? m?i liên quan gi?a entanpi và nhi?t đ? t?i các áp su?t khác nhau, và đ?c g?i là đ? th?pha.

Khi nu?c đ?c gia nhi?t t? 0°C t?i nhi?t đ? bão hòa , các di?u ki?n c?a nu?c tu?n theo đ?ng ch?t l?ng bão hòa cho đ?n khi nó đã nh?n đ? toàn b? entanpi l?ng, h_f, (A - B). N?u ti?p t?c gia nhi?t thê m, nu?c s? chuy?n pha thành hoi bão hòa và entanpi ti?p t?c tang trong khi nhi?t đ? v?n gi? nguyên ? nhi?t đ? bão hòa, h_{fg}, (B - C). Khi đ? khô c?a hoi/h?n h?p nu?c tang lên, các di?u ki?n c?a nó s? chuy?n t? đ?ng th?ng dung d?ch l?ng bão hòa sang đ?ng hoi bão hòa. Vì v?y, t?i m?t di?m chính xác gi?a hai tr?ng th?i, đ? khô (x) là 0,5. Tuong t? nhu v?y, trê n đ?ng hoi bão hòa, hoi khô 100%. Khi nó đã nh?n đ? toàn b? entanpi hóa hoi, nó s? lên đ?n đ?ng hoi bão hòa. N?u sau di?m này, nhi?t ti?p t?c đ?c b? sung, nhi?t đ? c?a hoi s? b?t đ?u tang lên và ? m?c quá nhi?t (C - D). Đ?ng th?ng ch?t l?ng bão hòa và đ?ng hoi bão hòa gi?i h?n m?t khu v?c trong đó hoi/h? h?p nu?c t?n t?i- hoi ?m. Trong ph?n bên trái c?a đ?ng ch?t l?ng bão hòa, ch? có nu?c, và ph?n bên phải ch? có hoi quá nhi?t. Giao di?m c?a hai đ?ng hoi bão hòa và dung d?ch bão hòa gi?i là đ?m t?i h?n. Khi áp su?t tang theo hu?ng di?m t?i h?n,

Thi? t b? nhi?t: Phâ n ph? i và s? đ?ng hoi

entanpi hó a hoi gi?m, cho đ?n khi đ?t giá $\tau = 0$ t?i đ?m t?i h?n. Đi?u này cho th?y, nu?c chuy?n đ?i tr?c ti?p sang hoi bão hoà t?i đ?m t?i h?n.



Phía trên đ?m t?i h?n ch? có th? có khí. Tr?ng thái khí là tr?ng thái i khuỷ?ch tán nh?t, ? tr?ng thái này, các phân t? chuy?n đ?ng t? do nh?t, và th? tích tăng khô ng gi?i h?n khi áp su?t gi?m. Đi?m t?i h?n là nhi?t đ? cao nh?t mà ch?t l?ng có th? t?n t?i. B? t k? m?c n?n này ? nhi?t đ? khô ng đ?i trên đ?m t?i h?n s? khô ng t?o ra s? đ?i pha. Tuy nhiê n m?c n?n này ? nhi?t đ? khô ng đ?i trên đ?m t?i h?n, s? là m hoi b? hoá l?ng khi nó đ?ch chuy?n ? khu v?c quá nhi?t sang khu v?c hoi ?m. Đi?m t?i h?n ? hoi x?y ra t?i 374,15°C và 221,2 bar. Trên m?c áp su?t này hoi gi?i là trên t?i h?n và khô ng xác đ?nh đ?c đ?m s?i này o.

1.3 Ch?t lu?ng hoi

Hoi ph?i s?n có ?i đ?m s? đ?ng v?i các đ?c đ?m sau:³

- V?i ch?t lu?ng chuy?n đ? đ?m b?o đ? lưu lu ?ng nhi?t cho quá trình trao đ?i nhi?t
- V?i nhi?t đ? và áp su?t thích h?p, n?u khô ng hi?u su?t s? b? ?nh hu ?ng
- Khô ng có khô ng khí và các khí khô ng th?ngung t?, nh?ng t?p ch?t này là m ?n tr? quá trình trao đ?i nhi?t
- Hoi ph?i s?ch, vì c?n (v.d r? ho?c c?n cacbon) ho?c ch?t b?n s? tác đ?ng đ?n vi?c gia tăng t?c đ? an m?n trong các do?n cong c?a ?ng và nh?ng l? nh? ? b?y hoi và van
- Hoi ph?i khô, vì nh?ng h?t nu ?c có trong hoi s? là m gi?m entanpi th?c t? c?a quá trình bay hoi, và đ?n đ?n vi?c t?o c?n ? thà nh ?ng và b? m?t trao đ?i nhi?t.

³ Thông tin chi ti?t v? các tiêu chí ch?t lu?ng hoi có trong Mô đ?n 2.4 Ch?t lu?ng hoi, Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 2, 'Steam Engineering Principles and Heat Transfer'. www.spiraxsarco.com

Thiết bị nhiệt: Phân phối và sử dụng hơi

2. HỆ THỐNG PHÂN PHỐI HƠI

Phần này trình bày về hệ thống phân phối hơi và các thiết bị trong hệ thống.

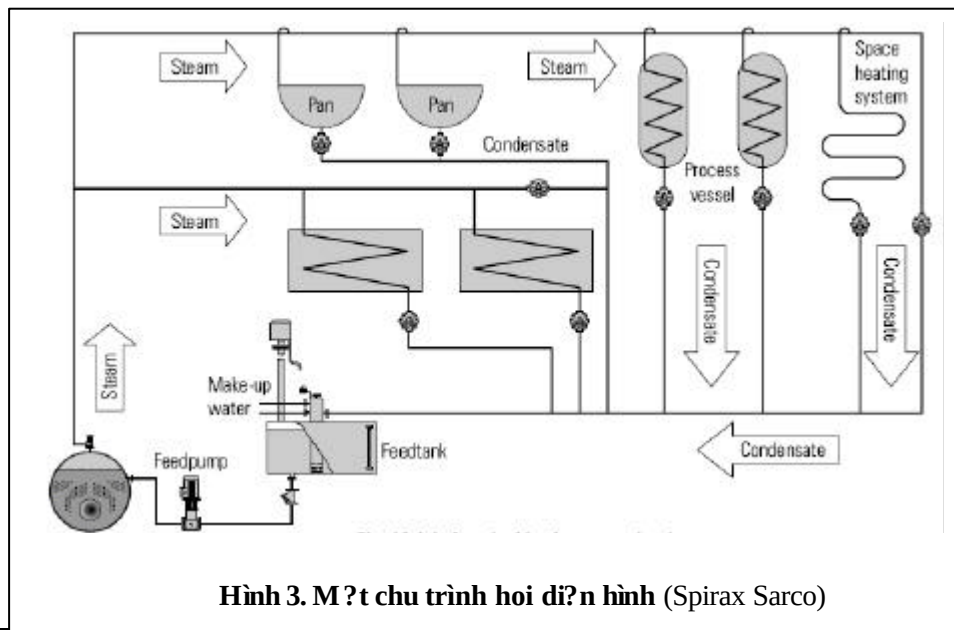
2.1 Hệ thống phân phối hơi là gì?

Hệ thống phân phối hơi⁴ là điểm kết nối quan trọng giữa máy phát hơi và thiết bị sử dụng hơi. Có rất nhiều phương pháp đưa hơi từ nguồn trung tâm đến điểm sử dụng. Nguồn trung tâm có thể là buồng hơi hoặc là bộ phận xả của hệ thống dự phòng. Lò hơi có thể đốt nhiên liệu sơ cấp, hoặc có thể là lò hơi nhiệt thải sử dụng khí thải từ các quá trình nhiệt độ cao, dùng cho hoặc thậm chí là đốt. Với nguồn hơi bất kỳ đều cần một hệ thống phân phối hơi hiệu quả để có thể đảm bảo chất lượng và áp suất hơi cấp tới thiết bị sử dụng. Bảo ôn và bảo trì hệ thống hơi cũng rất quan trọng và cần được xem xét ngay từ giai đoạn thiết kế.

Cần nắm rõ chu trình hơi cơ bản còn gọi là “chu trình hơi và ngưng tụ” (hình 3). Khi hơi ngưng tụ trong một quá trình, lưu lượng giảm trong đường ống dẫn. Ngưng tụ chỉ mất một lưu lượng nhỏ so với hơi, gây ra sụt áp, khiến hơi lưu thông trong ống.

Hơi thoát ra trong lò hơi phải được vận chuyển qua hệ thống ống tới điểm cần sử dụng nhiệt năng của hơi. Ban đầu, sẽ chỉ có một hoặc một số ống, còn gọi là “đường ống dẫn hơi chính”, nhưng ống này dần hơi từ lò hơi theo một hướng chung của hệ thống sử dụng hơi. Các ống nhánh nhỏ hơn có thể dẫn hơi tới các thiết bị sử dụng riêng lẻ.

Khi van tinh chỉnh của lò hơi (đôi khi còn gọi là van ‘crown’) mở, ngay lập tức hơi sẽ từ lò hơi chảy dọc theo đường ống chính tới các điểm sử dụng có áp suất thấp hơn. Đường ống mát hơn hơi, vì vậy nhiệt độ của truyền tới hơi sang ống. Không khí trong ống cũng mát hơn hơi, vì vậy ống truyền nhiệt cho không khí.



⁴ Phần 2.1 là bản tóm tắt Mô đun 10.1 *Giới thiệu về hệ thống phân phối hơi*, trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 10, Phân phối hơi. www.spiraxsarco.com

Thi?t b?nh?t: Phâ n ph?i và s? d?ng hoi

Hoi ti?p xúc v?i du?ng ?ng mát hơn s? ngay l?p t?c ngưng t?. ? ph?n d?u c?a h? th?ng, t?c d? ngưng t? d?t m?c cao nh?t, đó là th?i đi?m s? ch?nh l?ch nh?t d? gi? a hoi và du?ng ?ng ? m?c t?i da. T?c d? ngưng t? này thu?ng du?c g?i là ‘t?i kh?i d?ng’. Khi du?ng ?ng đã nó ng lên, s? ch?nh l?ch nh?t d? gi? a hoi và ?ng ? m?c th?p nh?t, nhưng v?n có s? ngưng t? vì du?ng ?ng v?n ti?p t?c truy?n nh?t cho khô ng khí ? mô i tru?ng xung quanh. T?c d? ngưng t? này du?c g?i là ‘t?i ho?t d?ng’.

Ph?n nu?c ngưng t?o thành s? roi xu?ng đáy ?ng và du?c dò ng hoi mang theo v?i s? tr? giúp c?a tr?ng l?c, do đó d?c trong du?ng ?ng chính, d? d?c này n?n đ?c theo hu?ng c?a dò ng hoi. C?n x? nu?c ngưng ? nh?ng đi?m ch?n lu?c trong du?ng ?ng hoi chính.

Khi van c?a m?t h? trong h? th?ng s? d?ng hoi ? m?t du?ng ?ng hoi m?, hoi lưu thô ng t? h? th?ng phân ph?i đi vào h? th?ng s? d?ng hoi và l?i ti?p xúc v?i cá c b? m?t mát hơn. Hoi s? truy?n nh?t nang đ? gia nh?t cho thi?t b? và s?n ph?m (t?i kh?i d?ng), và, khi đã nó ng hơn, s? ti?p t?c truy?n nh?t cho quá trình (t?i ho?t d?ng).

Lúc này đang có hoi c?p liên t?c t? lò hoi đ? đáp ?ng nhu c?u t?i c?a các b? ph?n và d? duy trì ngu?n cung này, c?n t?o ra th?m hoi. Đ? là m du?c vì?c đó, nu?c (và nhi?n li?u đ? gia nh?t cho nu?c) du?c c?p vào lò hoi đ? x? lý nu?c đã chuy?n thà nh hoi. Nu?c ngưng du?c t?o thành trong c? du?ng ?ng phân ph?i hoi và thi?t b?c?a quá trình là m?t ngu?n cung nu?c c?p lò hoi nó ng có th? dùng du?c thích h?p. M?c dù lu?ng nu?c ngưng này trong hoi c?n du?c lo?i b?, đây cũng là m?t hàng hóa giá tr?khô ng n?n b? phí. Thu h?i toàn b? lu?ng nu?c ngưng này vào b? c?p lò hoi ? cu?i chu trình nang lu?ng hoi, và n?n th?c hi?n gi?i pháp này khi nào có th?.

Có nhi?u y?u t? ?nh hu?ng đ?n quá trình phân ph?i á p su?t c?a hoi, các y?u t? này y g?i h?n b?i:

- Áp su?t v?n đ?ng an toà n t?i da c?a lò hoi
- Áp su?t t?i thi?u theo y?u c?u c?a h? th?ng

Khi hoi lưu thô ng trong h? th?ng phân ph?i, nó s? b?m?t á p su?t do:

- Tr? l?c ma sát trong ?ng
- Nu?c ngưng trong du?ng ?ng khi trao đ?i nh?t v?i mô i tru?ng.

Vì v?y, ph?i tính đ?n s? s?t áp này khi thi?t l?p áp su?t phân ph?i ban đ?u.

M?i kg hoi t?i á p su?t cao hơn s? chi?m th? tích nh? hơn khi ? áp su?t th?p hơn. N?u hoi du?c sinh ra trong lò hoi và du?c phân ph?i ? áp su?t cao, thì kích thu?c c?a du?ng ?ng chính s? nh? hơn v?i cùn g t?i nh?t. S?n xu?t và phân ph?i hoi ? áp su?t cao có ba ưu đi?m sau:

- Công su?t lưu tr? nh?t c?a lò hoi tang lên, giúp lò hoi là m vĩ?c hi?u qu? hơn v?i t?i thay đ?i, gi?m thi?u nguy c?o ra hoi ?m và b?n.
- C?n s? d?ng du?ng ?ng hoi chính du?ng kính nh? hơn, giúp gi?m chi phí v?t li?u ban đ?u nhu ?ng, bích, cá c ph? ki?n, b?o ô n và nhân cô ng.
- ?ng có du?ng kính nh? hơn s? giúp gi?m chi phí b?o ô n.

N?u phân ph?i hoi ? áp su?t cao, c?n gi?m á p su?t hoi theo các đi?m ho?c khu v?c s? d?ng trong h? th?ng cho tuơng ?ng v?i áp su?t t?i da mà thi?t b???ng d?ng hoi y?u c?u. Gi?m á p su?t c?c b? đ? phù h?p v?i h? th?ng riêng l? cũng mang l?i hoi khô hơn t?i đi?m s? d?ng.

Thi? t b? nh? t: Ph? n ph? i và s? d? ng hoi

Du? i d? y là các y? u t? quan tr? ng nh? t trong h? th? ng ph? n ph? i hoi:

- ? ng (2.2)
- L? tho? t nu? c (2.3)
- Đu? ng ? ng nh? nh (2.4)
- Thi? t b? l? c th? (2.5)
- Thi? t b? l? c t?nh (2.6)
- Thi? t b? ph? n ly (2.7)
- B? y hoi (2.8)
- ? ng th? ng khí (2.9)

2.2 Đu? ng ? ng

Ph? n n? y n? i v? du? ng ? ng trong h? th? ng hoi.⁵

2.2.1 V? t li? u ? ng

? ng s? d? ng trong h? th? ng hoi thu? ng du? c làm t? th? p cacbon-ANSI B 16.9 Al06. Đu? ng ? ng nu? c ngung cung có th? du? c là m? t v? t li? u n? y, nhưng m? t s? doanh nghi? p l? i ua chu? ng lo? i ? ng b? ng d? ng. Nh? ng du? ng ? ng hoi quá nh? t chính ? nh? t d? cao, có th? s? d? ng th? m các th? nh ph? n h? p kim nhu cr? m và molybden đ? tang s? c cang và t?nh ch? ng r?o ? nh? t d? cao. Th? ng thu? ng, chi? u d? i ? ng là 6m.

2.2.2 K?ch thu? c du? ng ? ng

M? c tiêu c? a h? th? ng ph? n ph? i hoi là cung c? p hoi ? áp su? t th?ch h? p t? i đ? m s? d? ng. V? c xác đ?nh th? ng s? du? ng ? ng là m? t y? u t? quan tr? ng.

Đu? ng ? ng quá c? có nghĩa là:

- ? ng, van, các m? i n? i, vv... s? d? t hon c? n thi? t.
- Chi phí l? p đ? t cao hon, bao g? m các thi? t b? h? tr? , b? o ô n, vv...
- V? i ? ng hoi, do t? n th? t nh? t l? n hon n? n luulu? ng nu? c ngung s? cao hon. Đ? i? u n? y có nghĩa là c? n ph? i có b? y hoi n? u không hoi u? t s? du? c c? p cho đ? m s? d? ng.

Đu? ng ? ng nh? hon so v? i k?ch thu? c chu? n có nghĩa là :

- T? i đ? m s? d? ng, áp su? t s? th? p hon. Đ? i? u n? y là m? g? m hi? u su? t c? a thi? t b? do s? d? ng hoi áp su? t th? p hon.
- Có nguy co thi? u h? t hoi
- Nguy co an m? n, nu? c ngung trong ? ng và ti? ng ? n l? n hon do v? n t? c hoi tang.

K?ch thu? c du? ng ? ng có th? t?nh toán đ? a trê n m? c s? t áp và v? n t? c mô ? t du? i d? y.

a) X? c đ?nh th? ng s? du? ng ? ng đ? a trê n m? c s? t gi? m á p su? t

S? t áp trong h? th? ng ph? n ph? i là m? t y? u t? quan tr? ng. Trê n th? c t? , b? t k? là ? ng hoi hay ? ng nu? c, lu? n có s? câ n b? ng g? a k?ch thu? c ? ng và s? t áp. Trê n nguyê n t? c chung, s? t áp khô ng n?n vu? t quá 0,1 bar/50 m. Có th? s? d? ng đ? th? trong hình 4 đ? t?nh toán k?ch thu? c ? ng.

⁵ Ph? n 2.2 t? m t? t Mô đ?n 10.2 ? ng và x? c đ?nh th? ng s? ? ng, và Mô đ?n 10.3 Đu? ng ? ng hoi chính và tho? t nu? c. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 10, 'Ph? n ph? i hoi'. www.spiraxsarco.com

Thời tiết: Phân phối và số lượng

Nếu ai thích số lượng tính hơn là độ thì có thể số lượng 2 độ xác định kích thước đường ống

Đường ống là một ví dụ tính toán:

Cho:

- Áp suất vào $P_1 = 7 \text{ bar g}$
- Lưu lượng hơi = 286 kg/h
- Áp suất tại đầu cho phép $P_2 = 6,6 \text{ bar g}$
- Chiều dài đường ống = 165 m

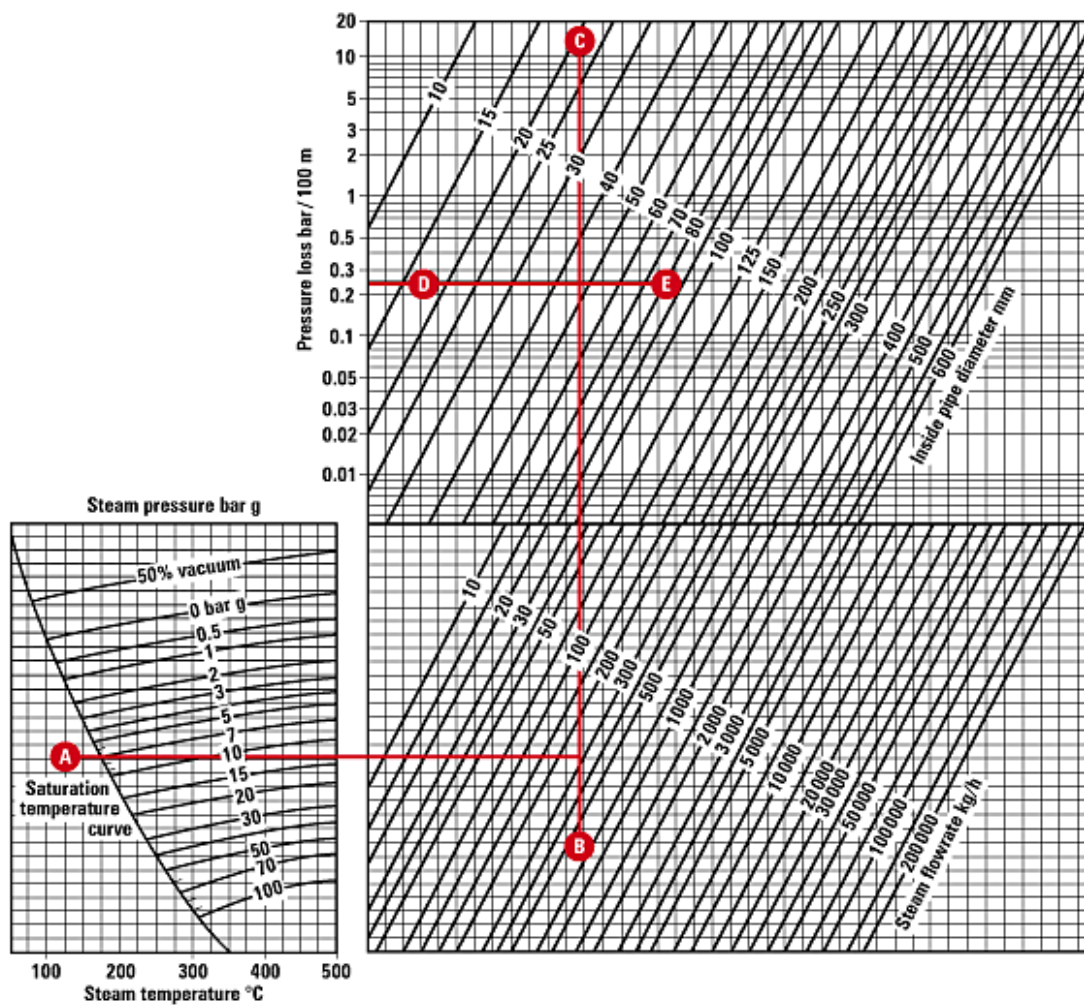
Tính toán mất áp suất tại đầu/100 m

$$\begin{aligned} \text{Mất áp suất tại đầu/100 m} &= \frac{P_1 - P_2}{L} \times 100 \\ &= \frac{(7,0 - 6,6)}{165} \times 100 \\ &= 0,24 \text{ bar} \end{aligned}$$

Xác định kích thước đường ống dựa trên mất áp suất trong toán độ trong hình 4:

- Chọn đường ống hơi bão hòa áp suất 7 bar g, và đánh dấu là điểm **A**.
- Tại điểm **A**, vẽ một đường ngang nằm ngang gió sang mất lưu lượng hơi 286 kg/h, và đánh dấu điểm **B**.
- Tại điểm **B**, vẽ một đường thẳng đứng đến điểm cao nhất của toán độ (điểm **C**).
- Vẽ một đường nằm ngang tại 0,24 bar/100 m trên thang mất áp suất. (Đường **DE**).
- Giao điểm của đường **DE** và **BC** là kích thước yêu cầu. Trong trường hợp này, 40mm là quá nhỏ, và nên số lượng 50 mm.

Thi?t b?nh?t: Phâ n ph?i và s? d?ng hoi

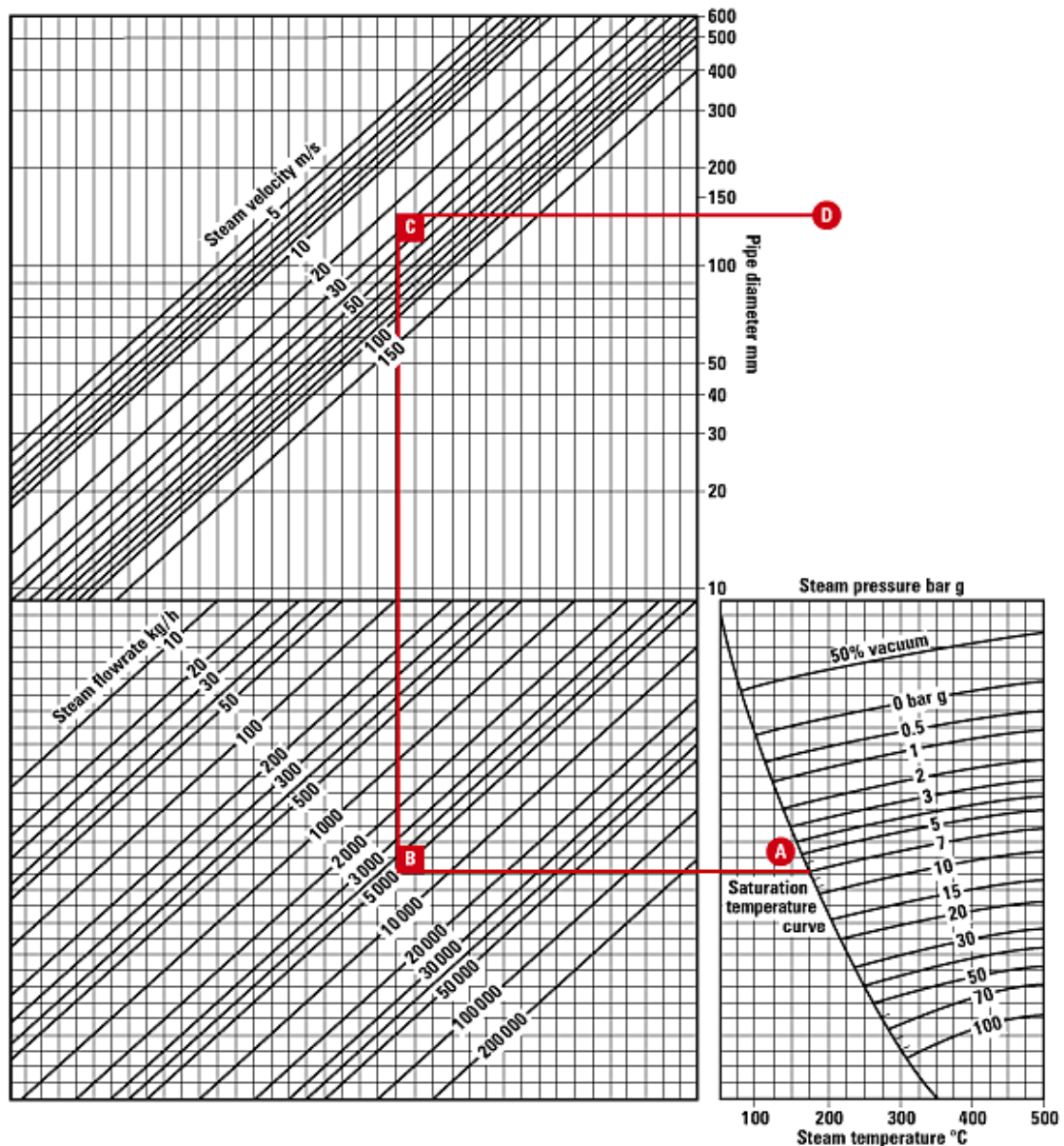


Hình 4. Đồ thị xác định thông số dùng trong công nghiệp – dựa trên mô hình của Spiral Sarco

Thi?t b?nh?t: Ph?n ph?i và s? d?ng hoi

B?ng 2. C?ng su?t du?ng ?ng hoi b?o h?a t?nh b?ng kg/h v?i c?c v?n t?c kh?c nhau, v?n t?c t?i da 40 m/s (Spirax Sarco)

Pressure bar g	Velocity m/s	Pipe size (nominal)										
		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
		Actual inside pipe diameter Schedule 40										
		15.80	20.93	26.64	35.04	40.90	52.50	62.70	77.92	102.26	128.20	154.05
Pipeline capacity kg/h												
0.4	15	9	15	25	43	58	95	136	210	362	569	822
	25	14	25	41	71	97	159	227	350	603	948	1 369
	40	23	40	66	113	154	254	363	561	965	1 517	2 191
0.7	15	10	18	29	51	69	114	163	251	433	681	983
	25	17	30	49	85	115	190	271	419	722	1 135	1 638
	40	28	48	78	136	185	304	434	671	1 155	1 815	2 621
1	15	12	21	34	59	81	133	189	292	503	791	1 142
	25	20	35	57	99	134	221	315	487	839	1 319	1 904
	40	32	56	91	158	215	354	505	779	1342	2 110	3 046
2	15	18	31	50	86	118	194	277	427	735	1 156	1 669
	25	29	51	83	144	196	323	461	712	1 226	1 927	2 782
	40	47	82	133	230	314	517	737	1 139	1 961	3 083	4 451
3	15	23	40	65	113	154	254	362	559	962	1 512	2 183
	25	38	67	109	188	256	423	603	931	1 603	2 520	3 639
	40	61	107	174	301	410	676	964	1 490	2 565	4 032	5 822
4	15	28	50	80	139	190	313	446	689	1 186	1 864	2 691
	25	47	83	134	232	316	521	743	1 148	1 976	3 106	4 485
	40	75	132	215	371	506	833	1 189	1 836	3 162	4 970	7 176
5	15	34	59	96	165	225	371	529	817	1 408	2 213	3 195
	25	56	98	159	276	375	619	882	1 362	2 347	3 688	5 325
	40	90	157	255	441	601	990	1 411	2 180	3 755	5 901	8 521
6	15	39	68	111	191	261	430	613	947	1 631	2 563	3 700
	25	65	114	184	319	435	716	1 022	1 578	2 718	4 271	6 167
	40	104	182	295	511	696	1 146	1 635	2 525	4 348	6 834	9 867
7	15	44	77	125	217	296	487	695	1 073	1 848	2 904	4 194
	25	74	129	209	362	493	812	1 158	1 788	3 080	4 841	6 989
	40	118	206	334	579	788	1 299	1 853	2 861	4 928	7 745	11 183
8	15	49	86	140	242	330	544	775	1 198	2 063	3 242	4 681
	25	82	144	233	404	550	906	1 292	1 996	3 438	5 403	7 802
	40	131	230	373	646	880	1 450	2 068	3 194	5 501	8 645	12 484
10	15	60	105	170	294	401	660	942	1 455	2 506	3 938	5 686
	25	100	175	283	490	668	1 101	1 570	2 425	4 176	6 563	9 477
	40	160	280	453	785	1 069	1 761	2 512	3 880	6 682	10 502	15 164
14	15	80	141	228	394	537	886	1 263	1 951	3 360	5 281	7 625
	25	134	235	380	657	896	1 476	2 105	3 251	5 600	8 801	12 708
	40	214	375	608	1 052	1 433	2 362	3 368	5 202	8 960	14 082	20 333



Hình 5 Đ? th?xác d?nh th?ng s? du?ng ?ng hoi – d?a trên v?n t?c (Spirax Sarco)

b) X?c d?nh th?ng s? du?ng ?ng d?a trên v?n t?c

V?n t?c là m?t y?u t? quan tr?ng trong vi?c xác d?nh th?ng s? du?ng ?ng. Theo nguyên t?c chung, v?n t?c t? 25-40 m/giây du?c s? d?ng khi hoi bão hòa là mô i d?t. 40 m/giây là gi?i h?n t?i da, trên gi?i h?n này, s? b?ti?ng ?n và an m?n, nh?t là khi hoi ?m. Ngay c? nh?ng m?c v?n t?c này cung là cao khi xét d?n tác d?ng c?a chúng v?i m?c s?t áp. ? nh?ng du?ng ?ng d?n hoi dà i hon, c?n gi?i h?n v?n t?c ? m?c 15 m/s d? trá nh s?t áp. V?i r?ng du?ng ?ng dà i hon 50 m c?n thu?ng xuyên k?m tra m?c s?t áp, v?i v?n t?c b?t k?.

Thời điểm phân phối và số lượng hơi

Hơi quá nhiệt có thể được coi là khí khô, nó không chứa nước. Vì thế, khô nhiệt xảy ra an toàn hơn trong đường ống do có nhiệt độ bề mặt và vận tốc hơi có thể đạt mức cao 50 tới 70 m/s nếu mức sụt áp chấp nhận được.

Xác định thông số đường ống dựa trên vận tốc cho hơi bão hòa và hơi quá nhiệt có thể được thể hiện bằng toán đồ trong hình 5. Nếu người thích số đường ống hơn là đường có thể số đường ống 2 để xác định thông số đường ống.

Ví dụ tính toán như sau:

Cho:

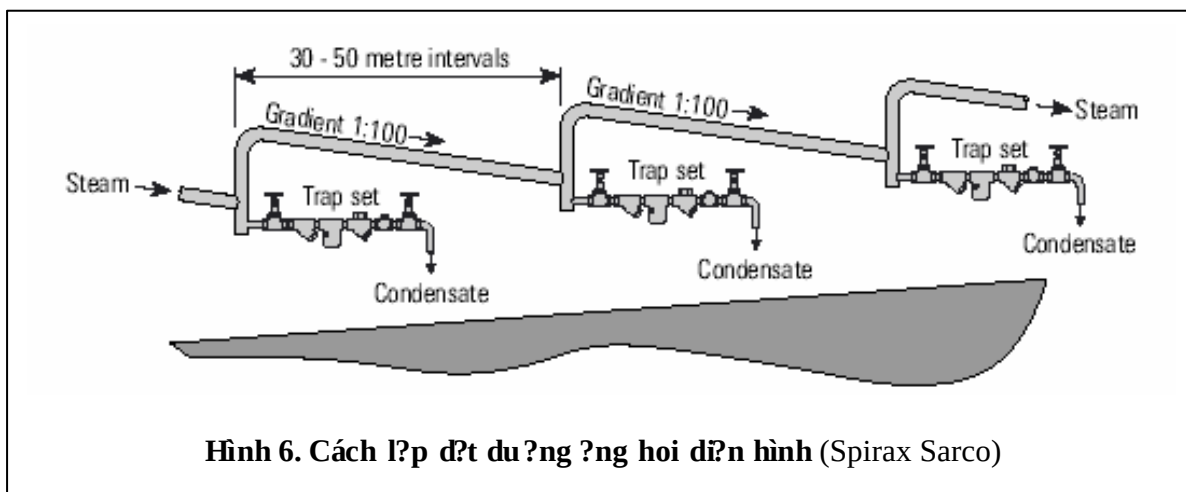
- Áp suất đầu vào: 7 bar g
- Lưu lượng hơi: 5000 kg/h
- Vận tốc tối đa: 25 m/giây

Tính toán kích thước đường ống dựa trên vận tốc số đường ống trong hình 5

- Vận tốc đường ống nằm ngang từ đường nhiệt độ bão hòa ở áp suất 7 bar g (Point A) trên thang áp suất tới mức lưu lượng hơi 5000 kg/h (Điểm B).
- Từ điểm B, vận tốc đường ống tăng lên tới vận tốc hơi 25 m/giây (Điểm C). Từ điểm C, vận tốc đường ống nằm ngang qua thang đường kính ống (Điểm D).
- Cần có một ống vận chuyển kích thước 130 mm; có thể lựa chọn ống có kích thước 150 mm hiện đang sẵn bán.

2.2.3 Sơ đồ bố trí ống

Tiêu chuẩn Châu Âu EN45510, Phần 4.12 chỉ ra rằng, nếu có thể, nên lắp đường ống hơi chính để khô quá 1:100 (1 m dốc cho mỗi 100 m chiều dài), theo hướng của dòng hơi. Để dốc này dễ dàng bố trí ống để cung cấp lưu lượng hơi, sẽ không có sự chuyển đổi hướng ngưng tụ để thoát nước, thì ống thoát nước ngưng sẽ được lắp ở vị trí an toàn và hiệu quả (Hình 6).

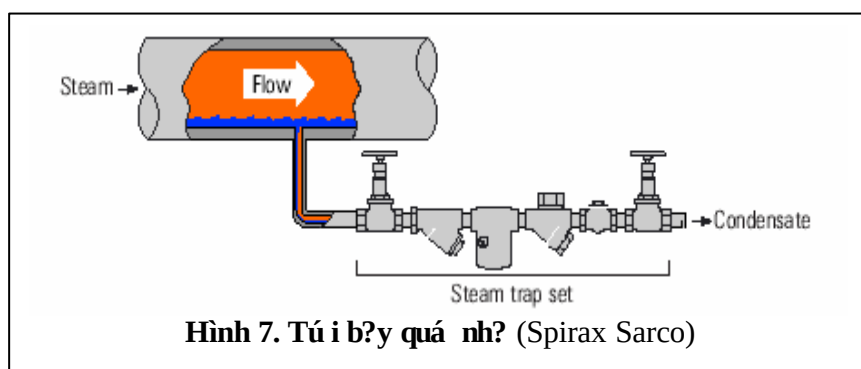


Hình 6. Cách lắp đặt đường ống hơi điển hình (Spirax Sarco)

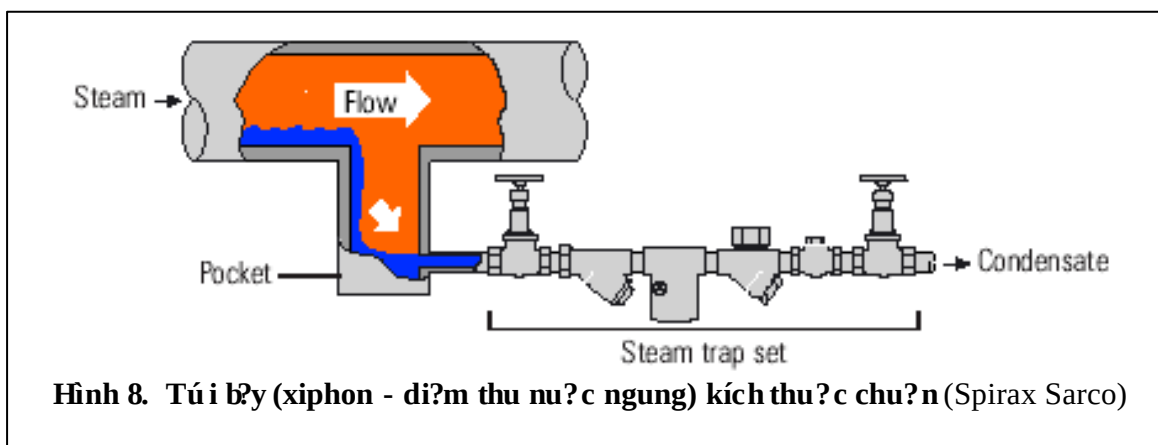
2.3 L? thoát nu?c

L? thoát nu?c⁶ c?n d?m b?o là nu?c ngưng d?n du?c b?y hoi. C?n câ n nh?c k? tru?c khi dua vào thi?t k? v?tr?i d?t các l? thoát nu?c. C?n xem xét lu?ng nu?c ngưng cò n trong du?ng ?ng d?n hoi chính khi h? th?ng ng?ng ho?t d?ng, khi khô ng có lưu thô ng hoi. Tr?ng l?c s? d?m b?o là nu?c (nu?c ngưng) s? ch?y d?c theo du?ng ?ng d?c và du?c thu l?i ? các đi?m trung trong h? th?ng. Vì v?y b?y hoi ph?i l?p v?i nh?ng đi?m trung này.

Kh?i lu?ng nu?c ngưng du?c t?o thành trong du?ng ?ng hoi chính l?n ? d?u ki?n ban d?u khá l?n nê n c?n các l? thoát nu?c t?i các kho?ng t? 30m - 50m, cung nhu t?o ra các đi?m t? nhiê n th?p hon nhu ph?n d?y c?a h? th?ng du?ng ?ng. Trong đi?u ki?n ho?t d?ng bình thu?ng, hoi lưu thô ng trong ?ng v?i t?c d? lên t?i 145 km/h, mang theo nu?c ngưng. Hình 7 minh ho? du?ng ?ng x? dà i 15 mm n?i tr?c ti?p v?i d?y du?ng ?ng chính.

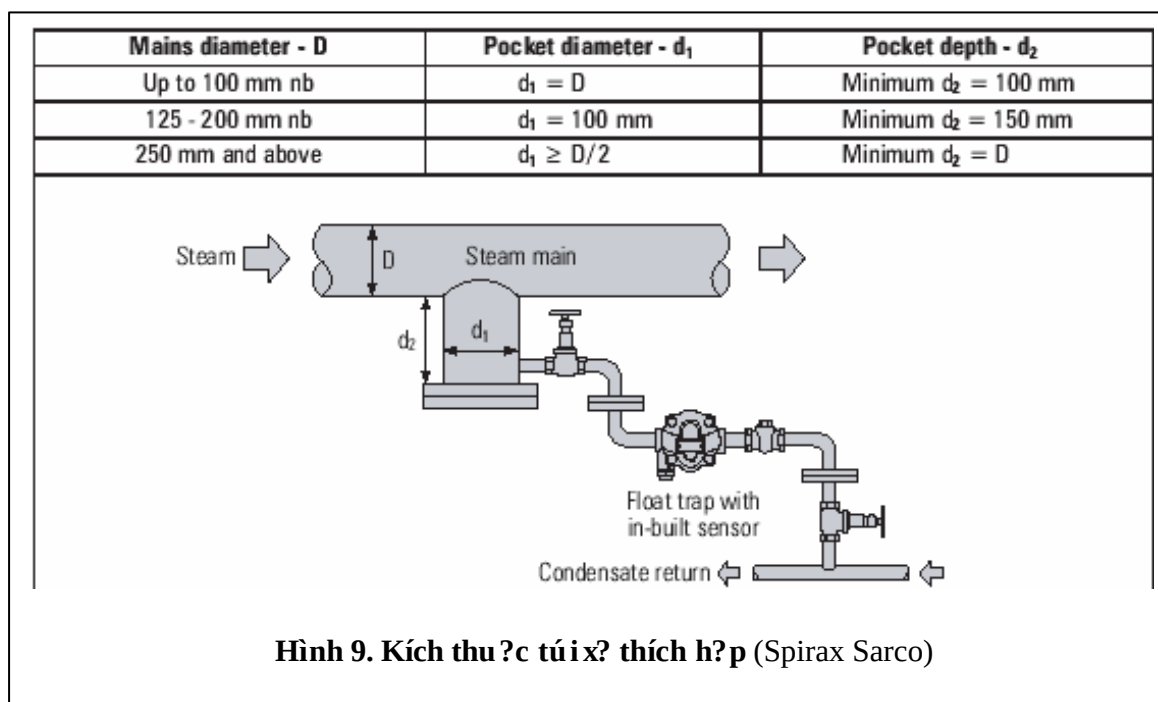


M?c dù du?ng ?ng 15 mm là d? công su?t, nhưng nó có th? thu nu?c ngưng dang lưu thô ng trong ?ng chính ? t?c d? cao. Cách s?p x?p này không h?u qu?. Hình 8 dua ra m?t gi?i pháp lo?i b? nu?c ngưng d?ng tin c?y hon. Du?ng b?y hoi ph?i dà i ít nh?t 25 - 30 mm t? d?y tú i c?a du?ng ?ng hoi chính lên t?i 100 mm, và ít nh?t là 50 mm v?i nh?ng ?ng to hon. Nhu v?y s? t?o ra m?t kho?ng khô ng phía du?i d? ch?a ch?t b?n và c?n. Có th? d? dàng lo?i b? nh?ng ch?t b?n và c?n này n?u d?y tú i g?n m?t bích có th? tháo r?i ho?c van x? d?y.



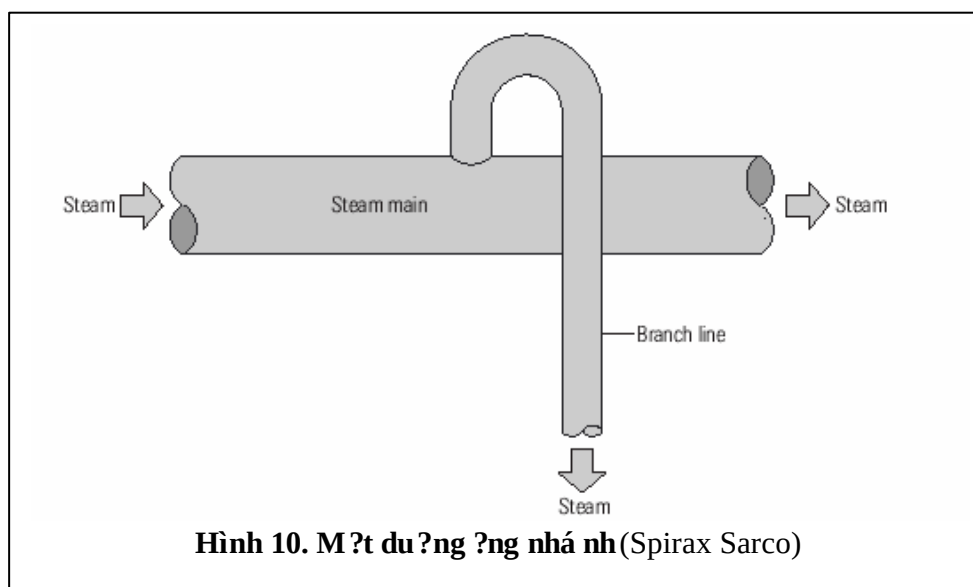
⁶ Hình 2.3 l?y t? Mô dun 10.3 Du?ng ?ng hoi chính và thoát nu?c. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 10, 'Phân ph?i hoi'. www.spiraxsarco.com

Thời gian: Phân phối và sử dụng



2.4 Dùng ống nhánh

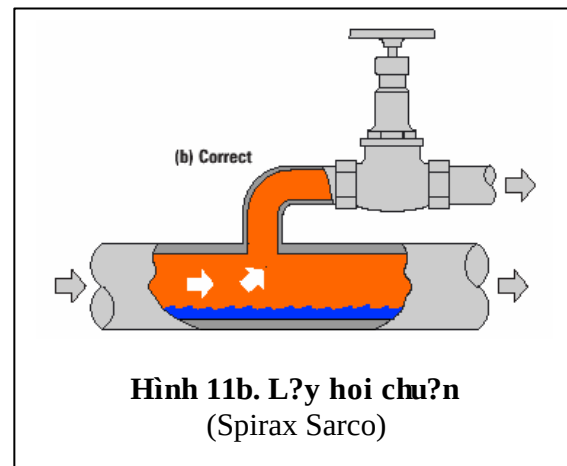
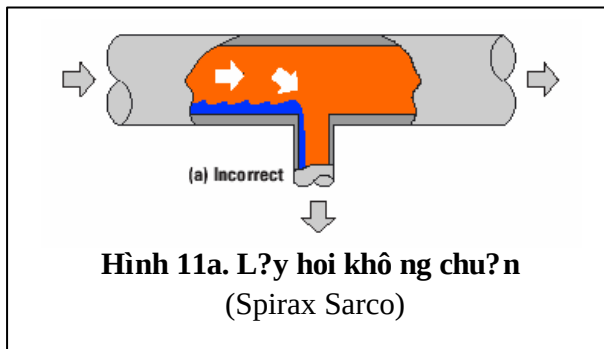
Dùng ống nhánh⁷ thu nước ngưng hơn dùng ống chính. Vì vậy, trên nguyên tắc chung, nên sử dụng dùng ống nhánh ngắn hơn 10m, với áp suất dùng ống chính thích hợp, có thể xác định thông số dùng ống và vận tốc 25 - 40 m/giây, và không phải lo lắng về sụt áp.



⁷ Phần 2.4 trích từ Mô đun 10.3 Dùng ống ngưng chính và thoát nước. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 10, Phân phối. www.spiraxsarco.com

2.4.1 M?i n?i ? du?ng ?ng nhá nh

Các m?i n?i d?t t?i ph?n trê n c?a du?ng ?ng chính s? ch? a hoi khô nh?t. (hình 10). N?u các m?i n?i trích t? c?nh, ho?c th?m chít? dáy (nhu trong hình 11a), chúng có th? thu nu?ng ngung và v?n b?n t? du?ng ?ng chính. K?t qu? là hoi dua d?n thi?t b?s? d?ng s? r?t u?t và b?n, gâ y ?nh hu?ng t?i hi?u su?t c? trong ng?n h?n và dài h?n. Van trong hình 11b nê n du?c d?t cà ng g?n phía ngoài càng t?t đ? gi?m thi?u lu?ng nu?c ngung trong du?ng ?ng nhánh, r?u h? th?ng có th? ph?i ng? ng ho?t d?ng trong m?t th?i gian

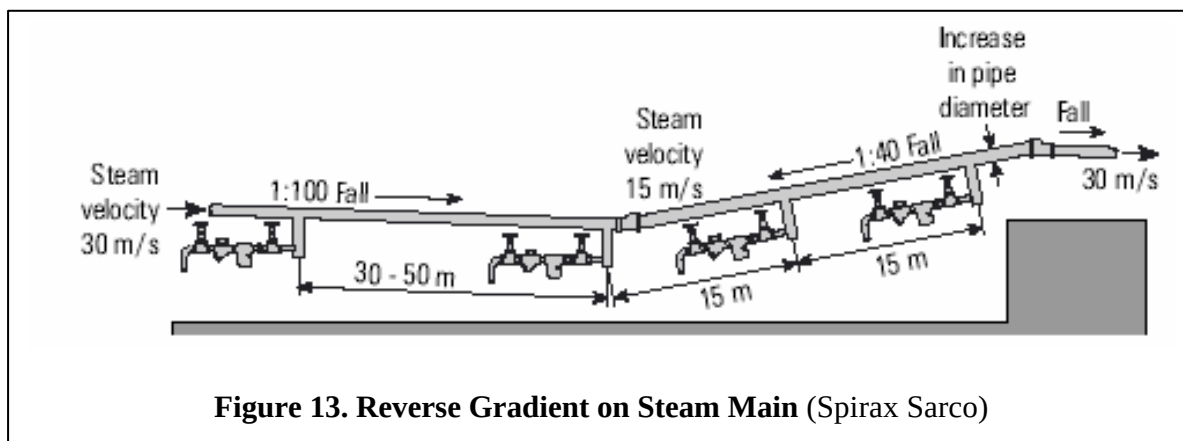


2.4.2 ?ng thu nu?c ngung

Trong du?ng ?ng nhánh cung có nh?ng d?m trung. Ph? bi?n nh?t là ?ng thu nu?c ngung d?t g?n van tinh và van d?u ch?nh (Hình 12). Nu?c ngung có th? tích t? trong dò ng phía trê n c?a van đóng và s? b?n và o hoi khi van m?. Vì v?y m?t d?m thu nu?c ngung ? tru?c thi?t b?l?c thô và van ki?m soát t? m?t kinh nghi?m hay.

2.4.3 Khu v?c đ?c và thoá t nu?c

Có r?t nh?u tru?ng h?p, hoi ph?i đi qua m?t khu v?c đ?c, ho?c ph?i dua t?i d?m s? d?ng d?t t?i v? trí khô ng th? l?p du?ng ?ng đ?c theo t? l? 1:100. Khi đó, c?n l?p sao cho nu?c ngung ch?y xu?ng, ngu?c hu?ng v?i dò ng hoi. Theo kinh nghi?m, nê n đ? v?n t?c hoi khô ng vu?t quá 15 m/s, nê n l?p du?ng ?ng v?i d? đ?c khô ng th?p hon 1:40, và nê n đ?t các d?m thoá t nu?c cách nhau khô ng quá 15m (xem hình 13). M?c đích là nh?m ngan khô ng cho l?p màng nu?c ngung ? dáy ?ng tang d?n m?c các h?t nu?c có th? b?dòng hoi cu?n đi.

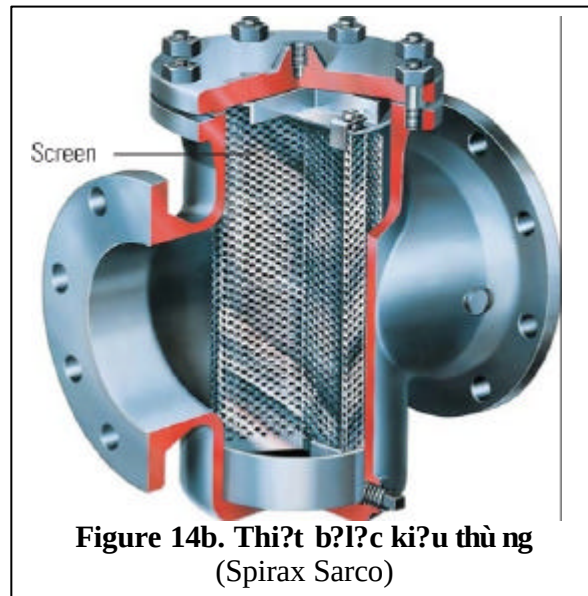


2.5 Thiết bị lọc thô

Phần này trình bày thông quan về thiết bị lọc thô.⁸

Trước sự cạnh tranh trên thị trường ngày càng gay gắt, các doanh nghiệp phải chịu áp lực giảm thời gian ngừng hoạt động và bảo trì. Với hệ thống hơi và nước ngưng, hệ thống thu nước xuyên xé ra hệ thống do mức nước trong đường ngưng như cần, rồi các hợp chất natri, kim loại hàn, và các chất rắn khác, như tạp chất này có thể sẽ lọt vào hệ thống đường ngưng. Thiết bị lọc thô giúp thu hồi những chất rắn nổi trên trong chất lỏng hoặc khí đang lưu thông, và bảo vệ thiết bị khỏi những tác động có hại của chúng, như vậy giảm thời gian ngừng hoạt động hoặc bảo trì. Có nên lắp đặt thiết bị lọc thô? dòng ra của bộ lọc, đáng kể do lưu lượng và van điều chỉnh.

Có thể chia thiết bị lọc thô thành hai loại chính theo cấu tạo của chúng, đó là loại chữ Y và kiểu thùng. Hình 14 minh họa các ví dụ điển hình của những loại thiết bị lọc này.



2.5.1 Thiết bị lọc thô chữ Y

Đối với hơi, thiết bị lọc chữ Y là loại chuần thông dụng nhất trên thị trường. Thân thiết bị hình trụ như gần rớt chệch và có thể chịu được áp suất cao. Thiết bị này là một bình chịu áp suất, và bởi thiết bị này có thể chịu được áp suất cao lên tới 400 bar g. Tuy nhiên, sử dụng thiết bị lọc thô chữ Y tại mức áp suất trên là rất phức tạp do mức áp suất trên hơi có nhiệt độ cao; do đó, cần sử dụng những vật liệu phù hợp như thép không gỉ molybden.

Mặc dù cũng có một số trường hợp ngoại lệ tùy theo kích thước, nhìn chung khi năng suất của thiết bị của thiết bị lọc thô chữ Y kém hơn so với thiết bị lọc thô kiểu thùng, có nghĩa là chúng cần là một số thu được xuyên hơn. Đối với hệ thống hơi, nhìn chung điều này không phải là một vấn đề.

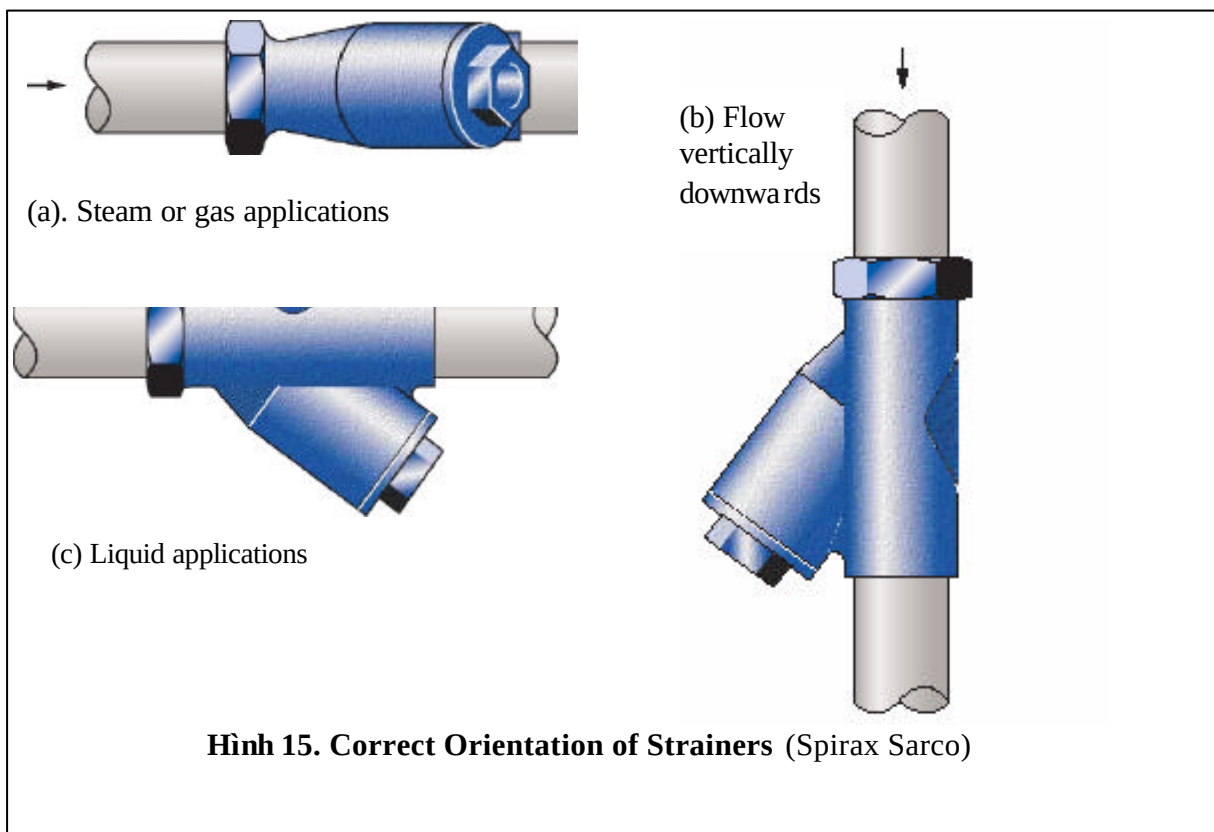
⁸ Phần 2.5 trích từ Mô đun 12.4 Thiết bị lọc thô. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 12, 'Các thiết bị trong đường ngưng'. www.spiraxsarco.com

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

nghiê m tr?ng, tr? tru?ng h?p lu?ng ch?t b?n quá nhi?u, ho?c liê n t?c. ? nh?ng thi?t b??ng d?ng có lu?ng ch?t b?n l?n, có th? l?p thê m n?t van x? đấ y? n?p c?a thi?t b?l?c thô , t?o đi?u ki?n cho thi?t b?l?c s? d?ng áp su?t c?a hoi đ? là m s?ch mà khô ng c?n ph?i ng? ng ho?t d?ng.

Thi?t b?l?c thô ch? Y ? du?ng ?ng hoi ho?c khí n?m ngang ph?i du?c l?p d?t sao cho tú i l?c n?m trên m?t ph?ng ngang (hình 15). Nhu v?y s? giúp ch?n nu?c ch?y vào tú i, ho?c nu?c nh? g?t có th? gâyan m?n và ?nh hu?ng đ?n quá trình trao đ?i nhi?t. Tuy nhiên ? h? th?ng ch?t l?ng, tú i l?c nên du?c hu?ng d?c xu?ng du?i (hình 15c).

M?c dù thi?t b?l?c thô nên du?c l?p n?m ngang, nhưng khô ng ph?i lúc nào cung có th? l?p nhu v?y, và n?u dò ng luu lu?ng đi xu?ng, có th? l?p thi?t b?l?c thô trên du?ng ?ng th?ng d?ng, khi đó m?nh v?n thu?ng hu?ng th?ng vào tú i (hình 15b). Trong tru?ng h?p dò ng đi lê n, khô ng th? l?p nhu th? vì mi?ng tú i l?c s? hu?ng xu?ng du?i và m?nh v?n s? roi ngu?c tr? l?i ?ng.



2.5.2 Thi?t b?l?c thô ki?u th?ng và ki?u góc

Ngoà i thi?t b?l?c thô ki?u ch? Y, ki?u th?ng và ki?u góc du?c s? d?ng khi hình d?ng du?ng ?ng khô ng thích h?p v?i thi?t b?l?c thô ki?u ch? Y.

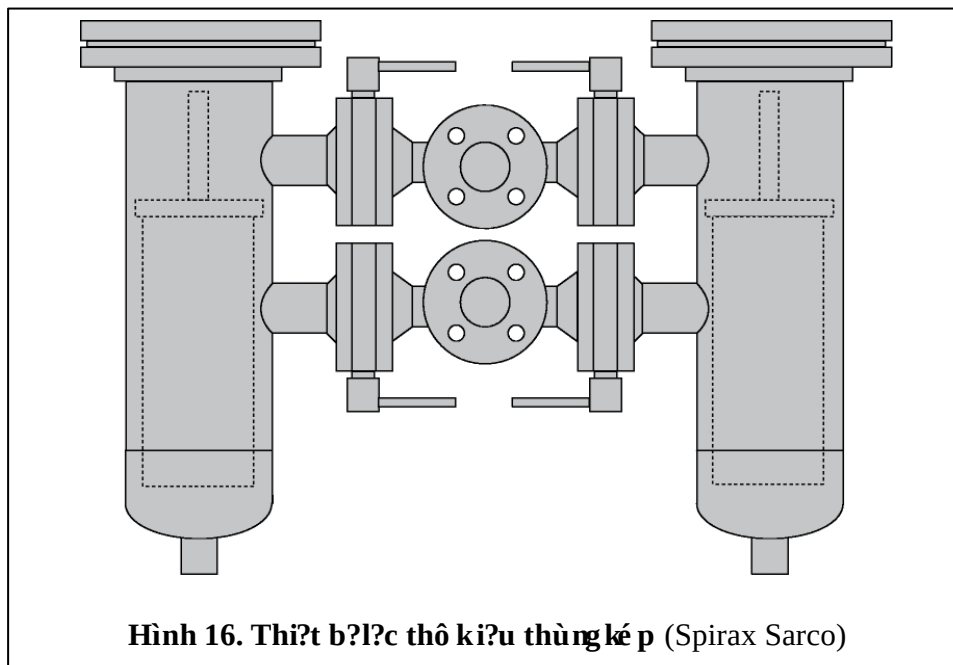
2.5.3 Thi?t b?l?c thô ki?u thùng

Thi?t b?l?c thô ki?u thùng du?c d?c trung b?i m?t ngan ch?a có hu?ng th?ng d?ng, to hơn so v?i ngan ch?a c?a thi?t b?l?c ch? Y. M?c s?t á p qua thi?t b?l?c thô ki?u thùng th?p hơn

Thiết bị nhiệt: Phân phối và sử dụng hơi

so với kiểu chế Y và diện tích lọc rộng hơn, vì vậy thiết bị lọc loại này được ưa chuộng trong nhà máy sản xuất giấy. Nhờ khả năng chứa bụi cao hơn loại chế Y, thiết bị này được sử dụng với nhà máy sản xuất giấy có đường kính lớn hơn. Thiết bị lọc thô kiểu thùng có thể được lắp đặt trên đường ống nằm ngang và với nhà máy thiết bị lọc, nên cần sử dụng thêm d?.

Khi sử dụng thiết bị lọc thô kiểu thùng cho hệ thống hơi, có thể có một lượng nước ngưng đáng kể được tạo thành. Vì vậy, nhà máy thiết bị lọc thô được thiết kế để dùng cho hệ thống hơi thu được có một lượng xả lỏng và oxy hơi để loại bỏ nước ngưng. Thiết bị lọc loại này thu được được lắp ráp. Hai thiết bị lọc được lắp song song và dòng chảy có thể qua cả hai thiết bị. Điều này giúp tránh cho việc là một sinh thiết bị lọc trong lúc hệ thống vận hành đang hoạt động, là một giải pháp giảm thiểu gián đoạn hoạt động đáng kể.

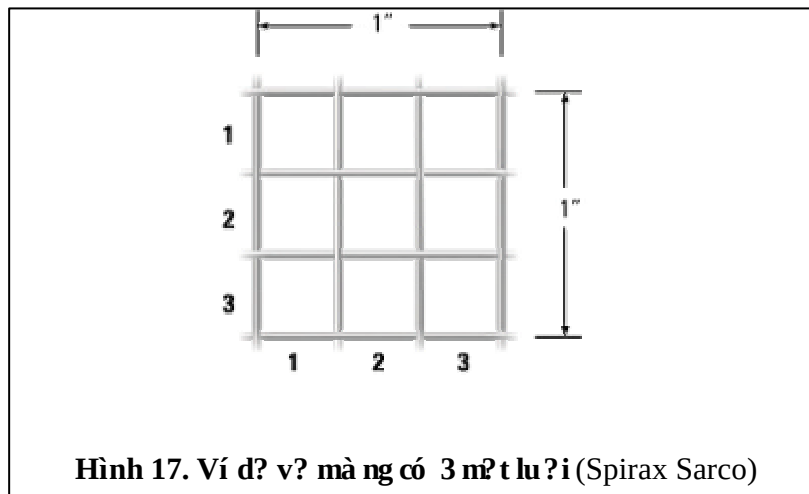


2.5.4 Lưu ý của thiết bị lọc thô

Có hai loại lưu ý:

- **Lưu ý dòng chảy.** Là một tính năng vật lý của dòng chảy các loại băng máy khoan. Tính năng vật lý đã được lưu ý được cấu thành nên và hàn lại. Đây là loại lưu ý lớn và kích thước lọc thu được từ 0,8 mm – 3,2 mm. Vì vậy, lưu ý dòng chảy thích hợp để loại bỏ nhà máy vận hành thô ng thu được.
- **Lưu ý dòng chảy.** Được đặt thành tính năng lưu ý. Lắp lưu ý này thu được được lắp lên trên lưu ý dòng chảy, lưu ý dòng chảy là loại hệ thống lưu ý dòng chảy. Sử dụng lưu ý dòng chảy có thể tạo thành nhà máy vận hành loại nhỏ hơn nhiều so với loại chế lưu ý dòng chảy. Kích thước lọc lưu ý dòng chảy băng 0,07 mm. Vì vậy, chúng thu được được sử dụng để loại bỏ nhà máy vận hành nhỏ hơn, nhà máy vận hành này có thể lọc qua lưu ý dòng chảy. Lưu ý dòng chảy. Mạng lưu ý lọc thu được được gọi là dòng chảy thu được “mặt lưu ý”; nó tương ứng với số lượng rãnh trên một inch chiều dài của mà lưu ý và được đo tại trung tâm. Hình 17 mô tả dòng chảy mà có 3 mặt lưu ý.

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi



2.5.5 Các l?p ch?n cho thi?t b?l?c thô

Ngoài nh?ng thi?t b? l?c thô ch?n, còn có r?t nhi?u l?p ch?n khác cho thi?t b? này.

L?p thêm nam châm

Có thi? l?p thêm nam châm và o thi?t b? l?c thô k?p cùng d? lo?i b? nh?ng m?t s?t ho?c m?u thép. Nh?ng h?t s?t thép nh? có thi? có trong ch?t l?ng khi nh?ng b? ph?n làm b?ng s?t hay thép b?an mòn. Nh?ng h?t này có th? đi qua du?c k? c? là lu?i l?c m?n nh?t nê n c?n ph?i dùng thêm nam châm. Nam châm du?c thi?t k? sao cho t?t c? các ch?t l?ng đi qua nam châm v?i v?n t?c tuong đ?i th?p và nam châm d? m?nh đ? hút du?c nh?ng h?t kim lo?i. Nguyên li?u nam châm thu ?ng du?c b?c b?ng nguyên li?u tro nhu thép khô ng r?đ? trá nh b?an mòn.

Thi?t b?l?c thô t? làm s?ch

Có m?t s? b?i thi?t b?l?c thô t? làm s?ch khác nhau có thi? b?i b? các t?p ch?t trên t?m l?c mà khô ng c?n ng?ng ho?t d?ng c?a h? th?ng. Quá trình làm s?ch có thi? th?c hi?n th? công ho?c t? d?ng; ngoài i ra còn có thi? c?i đ?t d? nh?ng thi?t b?l?c thô là m s?ch t? d?ng theo chu k? ho?c khi m?c s?t áp qua thi?t b?l?c tang. Các lo?i ph? bi?n nh?t bao g?m:

- Thi?t b?l?c thô t? làm s?ch co h?c, s? d?ng m?t ch?i ho?c thi?t b?c?o co h?c cào lê n b? m?t t?m l?c. Nó b?i b? các m?nh v?n th?i m?c k?t trên t?m l?c, khi?n chú ng roi xu?ng khu v?c thu gom du?i dá yc?a thi?t b?l?c thô.
- Thi?t b?l?c thô k?p u r?a ngu?c Nó ho?t d?ng trên nguyên t?c d?o chi?u dò ng qua thi?t b?l?c. M?t b? van du?c s? d?ng sao cho nu?c tr?c ti?p đi qua lu?i ? chi?u ngu?c l?i và đi ra qua van x?. Ch?t l?ng s? đánh b?t b?t c? m?nh v?n nà o bá m trên mà ng lu?i và mang nó ra theo dò ng nu?c r?a ngu?c đ? dem th?i b?.

Thi?t b?l?c thô t?m th?i

Thi?t b?l?c thô t?m th?i du?c thi?t k? d? b?o v? thi?t b? và cô ng c? trong giai do?n kh?i d?ng. Thi?t b? này thu?ng du?c l?p g?p a m?t b? bích cho th?i k? d?u sau khi h? th?ng m?i du?c l?p đ?t.

2.6 Thi?t b?l?c tinh

Thi?t b?l?c tinh du?c dùng đ? lo?i b? nh?ng h?t nh? hon.⁹ M?c dù thi?t b?l?c thô lo?i b? du?c nh?ng h?t có th? nhìn th?y trong hoi, d?i khi v?n c?n ph?i lo?i b? c? nh?ng h?t nh? hon, ví d? nhu trong nh?ng tru?ng h?p sau:

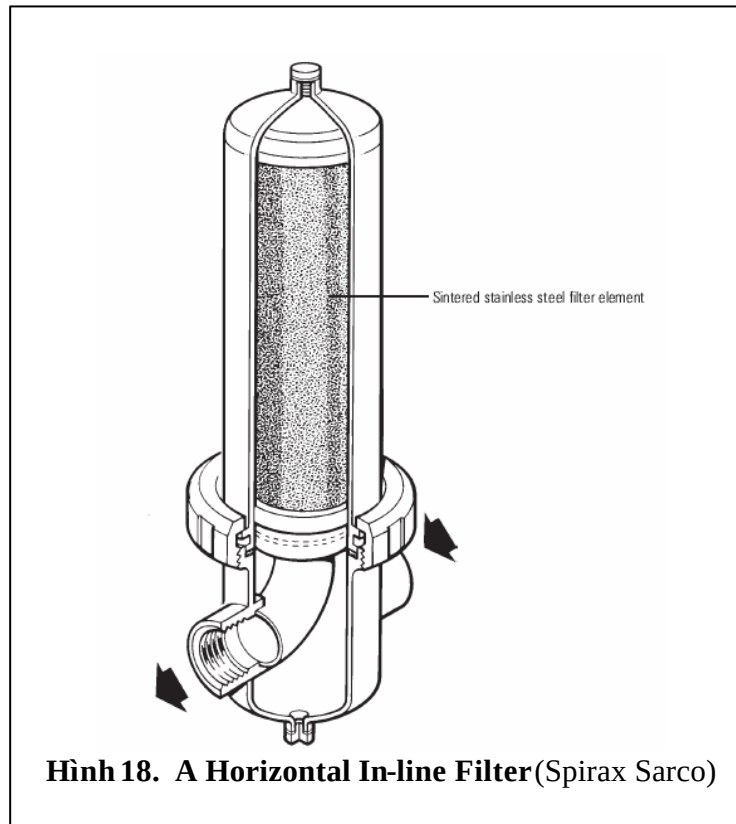
- Khi hoi du?c bom tr?c ti?p vào quá trình, có th? là m b?n s?n ph?m. Ví d? nhu: trong ngành cô ng nghi?p th?c ph?m, và d? kh? trùng thi?t b?trong ngà nh cô ng nghi?p du?c.
- Khi hoi b?n có th? khi?n s?n ph?m ho?c c? m? c?a quá trình ph?i lo?i b? do b?nhi?m b?n ho?c bám các t?p ch?t nhìn th?y du?c. Ví d?: thi?t b?kh? trùng và máy gi?y.
- Khi c?n lo?i b? nh?ng h?t r?t nh? trong thi?t b?là m ?m s? d?ng hoi. Ch?ng h?n nhu thi?t b?là m ?m s? d?ng trong mô i tru?ng “s?ch”.
- Đ? gi?m hà m lu?ng nu?c trong hoi, d?m b?o cho hoi khô, bão hòa.

? các thi?t b?s? d?ng “hoi s?ch”, thi?t b?l?c thô là khô ng thích h?p và c?n s? d?ng thi?t b?l?c tinh. Thi?t b?l?c tinh du?c s? d?ng trong h? th?ng hoi thu?ng là m b?ng thép ch?ng r? du?c nung k?t. Quá trình nung k?t t?o ra m?t c?u trú c x?p m?nh trong thép ch?ng r?, giúp lo?i b? t?t c? nh?ng h?t trong ch?t l?ng ch?y qua. Hi?n có nh?ng thi?t b?l?c tinh có th? lo?i b? các h?t có kích thu?c nh? ch?1 /gym, đáp ?ng nhu c?u ch?n l?c c?a hoi.

B?n ch?t x?p m?nh c?a v?t li?u l?c s? t?o ra m?c s?t áp qua thi?t b?l?c thô cao hon so v?i thi?t b?l?c tinh; vì v?y c?n cân nh?c k? khi xá c đ?nh các thô ng s? k? thu?t. Thêm vào đó, thi?t b?l?c tinh d? b? là m h?ng do lưu lu?ng quá cao và khô ng du?c vu?t quá gi?i h?n nhà s?n xu?t dua ra.

Khi s? d?ng thi?t b?l?c tinh trong các ?ng d?ng hoi, c?n l?p m?t b? phân ly ngu?c dòng v?i thi?t b?l?c d? lo?i b? các h?t nu?c ngưng đang lo l?ng trong ?ng. Ngoài i vĩc giú p nâ ng cao ch?t lu?ng c?a hoi, thi?t b?này còn giúp ké o d?i tu?i th? c?a thi?t b?l?c. Nên l?p thêm m?t thi?t b?l?c thô ki? ch? Y ? dòng phía trê n thi?t b?l?c tinh đ? lo?i b? các h?t l?n hon n?u khô ng chú ng s? nhanh chóng là m t?c thi?t b?l?c tinh, tang yê u c?u làm s?ch và gi?m tu?i th? c?a thi?t b?l?c. Có th? do m?c s?t áp qua thi?t b?l?c b?ng cá ch l?p thêm d?ng h? do áp su?t cho thi?t b?l?c tinh, s? d?ng giá tr?do du?c đ? xá c đ?nh th?i di?m c?n làm s?ch thi?t b?l?c. M?t cách khác là l?p m?t ro le áp su?t trê n dòng phía du?i thi?t b?l?c tinh. Khi áp su?t c?a dòng phía du?i gi?m xu?ng du?i m?c quy đ?nh, đèn báo ? phò ng đ?u khi?n s? b?t l?n đ? báo cho ngu?i v?n hà nh b?i t c?n ph?i làm s?ch thi?t b?.

⁹ Ph?n 2.6 trích t? Mô đun 12.4 *Thi?t b?l?c thô*. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 12, ‘Cá c thi?t b?trong du?ng ?ng’. www.spiraxsarco.com



Hình 18. A Horizontal In-line Filter (Spirax Sarco)

2.7 Thi?t b? ph?n ly

Thi?t b? ph?n ly¹⁰ dùng d? lo?i b? h?t nu?c lo l?ng trong hoi. Hoi ?m là hoi ch?a m?t lu?ng nu?c, và là m?t trong nh?ng v?n d? luu tâ m chính c?a h? th?ng hoi. Nó có th? là m gi?m nang su?t c?a h? th?ng và ch?t lu?ng s?n ph?m, là m h?ng h?u h?t các b? ph?n c?a h? th?ng và thi?t b?. M?c dù s? d?ng b?y hoi và l? tho?t nu?c có th? lo?i b? ph?n l?n nu?c trong h? th?ng nhưng v?n không lo?i b? du?c h?t nu?c trong hoi. Đ? lo?i b? chúng, ngu ?i ta l?p thêm thi?t b? ph?n ly trê n du?ng ?ng.

Hoi t?o thành trong lò hoi du?c thi?t k? d? t?o ra hoi b?o hoà thu?ng b??m. M?c dù d? khô thay d?i v?i các lo?i lò hoi khác nhau, h?u h?t lò hoi d?ng v? s?o ra hoi v?i d? khô trong kho?ng 95 - 98 %.

Hà m lu?ng nu?c trong hoi t?o thành b?i lò hoi s? tang thê m n?u x?y ra hi?n tu?ng trào và x?c. Luôn luôn có m?t m?c t?n th?t nhi?t t? h? th?ng ph?n ph?i, là m hoi ngưng t?. Các ph?n t? nu?c ngưng t? s? d? v? d?y ?ng t?o thà nh m?t l?p màng nu?c. Hoi lưu thô ng phía trê n lu?ng nu?c ngưng này s? là m tang m?c lan tan, t?o thành s?ng. Ph?n d?u s?ng s? b?v? và làm b?n nh?ng h?t nu?c ngưng vào dò ng hoi.

¹⁰ Ph?n 2.7 trích t? Modul 12.5 Thi?t b? ph?n ly. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 12, 'Cá c thi?t b? du?ng ?ng'. www.spiraxsarco.com

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

S? có m?t c?a nu?c trong hoi có th? gâ y ra m?t s? v?n d? sau:

- Nu?c là m?t y?u t? c?n tr? đá ng k? quá trình trao d?i nhi?t, s? có m?t c?a nu?c có th? là m gi?m nang su?t c?a h? th?ng và ch?t lu?ng s?n ph?m.
- Nh?ng h?t nu?c d?ch chuy?n ? v?n t?c hoi cao s? làm an mò n các m?t t? a c?a van và m?i n?i. H?t nu?c cũng là m tang m?c d? an mò n
- Nh?ng t?p ch?t trong nu?c s? làm tang c?n bám trong ?ng và b? m?t trao d?i nhi?t.
- Các van d?u ch?nh và d?ng h? do lưu lu?ng hoi th?t thu?ng.
- Là m h?ng van d?u ch?nh và d?ng h? do lưu lu?ng do hao mò n nhanh ho?c do nu?c ngưng trong ?ng.

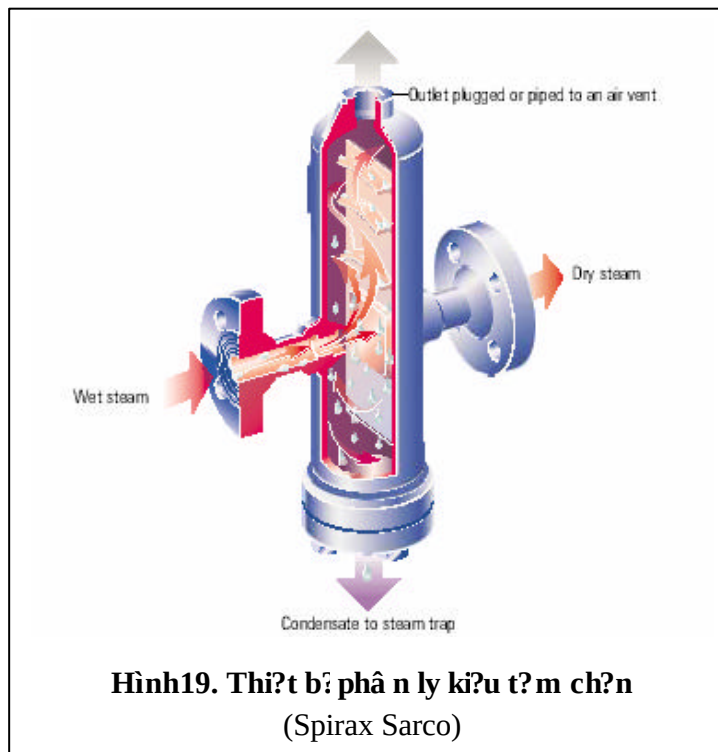
M?c dù thi?t b?phân ly có m?t s? thi?t k? khá c nhau, t?t c? các thi?t k? này d?u nh?m m?c đích lo?i b? d? ?m có trong lưu lu?ng hoi mà b?y hoi và l? thoát nu?c khô ng th? lo?i b?.

Các lo?i thi?t b?phân ly thu?ng hay s? d?ng trong h? th?ng hoi bao g?m:

2.7.1 Thi?t b?phân ly ki?u t?m ch?n

Thi?t b?phân ly ki?u t?m ch?n g?m m?t s? các t?m ch?n là m d?i hu?ng dò ng ch?t l?ng m?t s? l?n khi nó đi qua. Nh?ng h?t nu?c lo l?ng có kh?i lu?ng và quán tính l?n hơn hoi, vì v?y khi d?i hu?ng, hoi khô s? lưu thô ng quanh t?m ch?n còn h?t nu?c s? t?p trung ? t?m ch?n.

Bê n c?nh đó , vì thi?t b?phân ly có d?n tích m?t c?t l?n nên t?c d? ch?t l?ng s? gi?m. Đ?ng nang c?a h?t nu?c cũng gi?m, và chúng s? roi xu?ng. Nu?c ngưng t?p trung l?i ? đá y thi?t b?phân ly và du?c th?i ra ngoài qua b?y hoi.

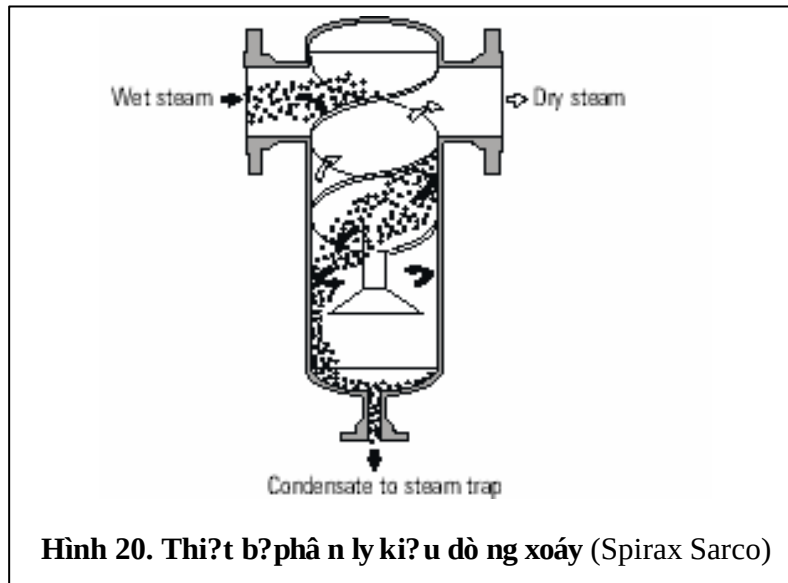


Hình19. Thi?t b? phân ly ki?u t?m ch?n
(Spirax Sarco)

Thiết bị nhiệt: Phân phối và sử dụng hơi

2.7.2 Kiểu dòng xoáy

Thiết bị phân ly kiểu xoáy hay ly tâm sử dụng một loạt các cánh để tạo ra dòng xoáy tốc độ cao. Vận tốc của hơi khi nó xoay quanh phần thân của thiết bị phân ly, làm bắn nhúng hơi nước lỏng ngưng đọng hơn vào thành, từ đó nước chảy xuống đáy hơi tiếp tục đi thiết bị.

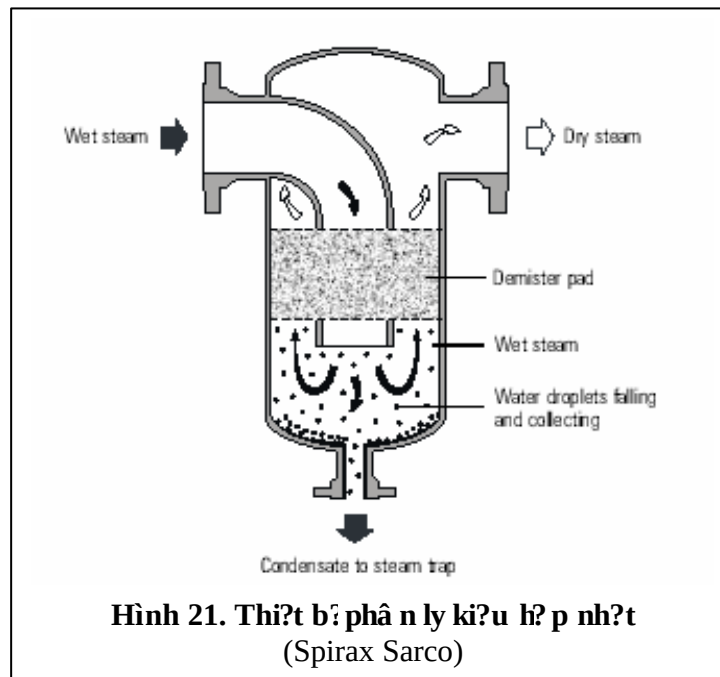


Hình 20. Thiết bị phân ly kiểu dòng xoáy (Spirax Sarco)

2.7.3 Kiểu hấp thụ

Thiết bị phân ly kiểu hấp thụ sử dụng một tấm chắn để ngưng tụ hơi. Tấm chắn thường là lưới dây (dây khi được gọi là thiết bị tách sương ngưng tụ dây), trên đó hơi nước phân tán nước bắnрыз lại. Hơi nước phân tán nước này có xu hướng hấp thụ, tạo thành hơi nước có kích thước quá lớn để hơi nước có thể cuốn theo.

Khi kích thước của hơi nước tăng lên, chúng trở nên quá nặng, cuối cùng chúng rơi xuống đáy của bộ phân ly. Hiện nay có nhiều loại thiết bị phân ly kết hợp cả hai dòng dòng xoáy và hấp thụ. Với cách kết hợp này, hiệu suất toàn phần của thiết bị phân ly được nâng cao.



2.8 Bẫy hơi

2.8.1 Bẫy hơi là gì?

Hệ thống bẫy hơi sẽ ngưng tụ và thu hồi hơi nước ngưng tụ thành phần quan trọng “bẫy hơi” (hay bẫy)¹¹. Đây là điểm kết nối quan trọng trong chu trình ngưng tụ vì nó liên kết thiết bị sản xuất hơi với thiết bị thu hồi nhiệt ngưng tụ. Mục đích của bẫy hơi là “làm sạch” đáng kể nước ngưng, (cung cấp không khí và các khí không ngưng tụ khác), loại bỏ nhiệt và tạo điều kiện cho hơi đi đến đích trong trạng thái khô để có thể được tái sử dụng và kinh tế.

Khả năng thu hồi nước ngưng một bẫy hơi phụ thuộc vào lý do thay đổi đáng kể. Có thể phụ thuộc vào nước ngưng? nhiệt độ hơi (tức là ngay khi nước ngưng được tạo thành trong hơi) hoặc có thể không? nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ hơi, bất kể mức độ phân “nhiệt độ” trong quá trình.

Áp suất hoạt động của bẫy hơi có thể trong khoảng từ chân không cho đến hàng trăm bar. Có rất nhiều loại bẫy hơi khác nhau phù hợp với những điều kiện thay đổi này, mỗi loại đều có ưu và nhược điểm riêng. Một loại bẫy hơi có thể không phù hợp với tất cả các thiết bị sản xuất hơi. Khi xem xét lựa chọn bẫy hơi cần tính đến khả năng bẫy hơi có thể:

- Thông khí tại ‘điểm khởi đầu’, tức là lúc quá trình bắt đầu khi không gian nhiệt đang được không khí lấp đầy, nếu không được loại bỏ sẽ là mối nguy hiểm nhiệt và tăng nhiệt độ không khí.
- Loại bỏ nước ngưng nhưng không loại bỏ hơi
- Thời gian hoạt động của hệ thống. Ngoài ra, thiết bị bắt đầu được thiết kế để có thể ngâm trong nước được, còn lại để thiết bị trao đổi nhiệt được vận hành một cách tốt nhất thì không

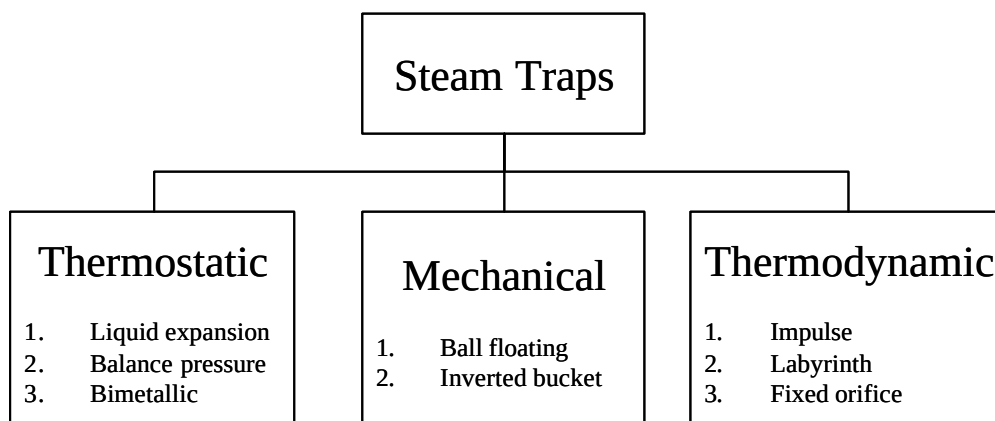
¹¹ Phần 2.8.1 là tóm tắt của Mô đun 11.1 *Giới thiệu – Vì sao cần bẫy hơi?* Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 11, ‘Bẫy hơi và cách bẫy hơi’. www.spiraxsarco.com

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

khô ng ch? a hoi ph?i du?c di?n d?y b?ng hoi khô s?ch. Lo?i xiphong hoi có ?nh hu?ng d?n y?u t? này.

Có ba lo?i b?y hoi chính. C? ba lo?i này d?u du?c c?p ch?ng nh?n Tiê u chu?n qu?c t? ISO 6704:1982. Ba lo?i này du?c cho trong hình 2, bao g?m:

- **Nhi?t tinh (ho?t d?ng d?a trên s? thay d?i nhi?t d? ch?t l?ng).** Nhi?t d? hoi bão hò a do áp su?t quy đ?nh. Trong kho?ng khô ng c? a hoi, hoi b? entanpi hoá hoi (nhi?t), t?o ra nu?c ngưng ? nhi?t d? hoi. T?n th?t nhi?t làm gi?m nhi?t d? c? a nu?c ngưng. Nu?c ngưng ? nhi?t d? th?p hơn s? rơi vào b?y. Cò n khi hoi đi qua, nhi?t d? tang và b?y s? đóng l?i.
- **Co h?c (ho?t d?ng d?a trên s? thay d?i t? tr?ng ch?t l?ng).** Lo?i b?y hoi này ho?t d?ng d?a trên s? c?m nh?n m?c chênh l?ch m?t d? gi? a hoi và nu?c ngưng. B?y hoi lo?i này bao g?m ‘b?y hoi ki?u phao n?i’ và ‘b?y hoi ki?u thùng d?o’. ? ‘b?y hoi ki?u phao n?i’, phao s? nổi trên b? m?t nu?c ngưng, m? van thoát nu?c ngưng. ? ‘b?y hoi ki?u thùng d?o’, thùng d?o s? n?i lên khi hoi d?n b?y hoi và tang lên d? đó ng van. C? hai lo?i b?y này d?u có phuong th?c ho?t d?ng ‘co h?c’.
- **Nhi?t d?ng (ho?t d?ng d?a trên s? thay d?i d?ng l?c h?c c? a ch?t l?ng).** B?y hoi nhi?t d?ng m?t ph?n d? a trên s? t?o thành c? a hoi giãn áp t? nu?c ngưng. Nhó m này bao g?m b?y hoi ‘nhi?t d?ng’, ‘dia’, ‘xung’ và ‘ph?c t?p’



Hình 22. Cá c lo?i b?y hoi

Cung thu?c nhó m này có ‘b?y ?ng c? đ?nh’, lo?i này khó xác đ?nh rõ là thi?t b?t? d?ng vì chúng don gi?n ch? là m?t l? c? đ?nh du?c l?p d? b?y m?t lu?ng nu?c ngưng du?c tính toá n trong n?i s? đi?u ki?n du?c thi?t l?p. T?t c? d?u d? a trên th?c t? là nu?c ngưng nó ng, du?c gi?i phó ng ? áp su?t d?ng s? giã n r? t?o thà nh h?n h?p nu?c và hoi.

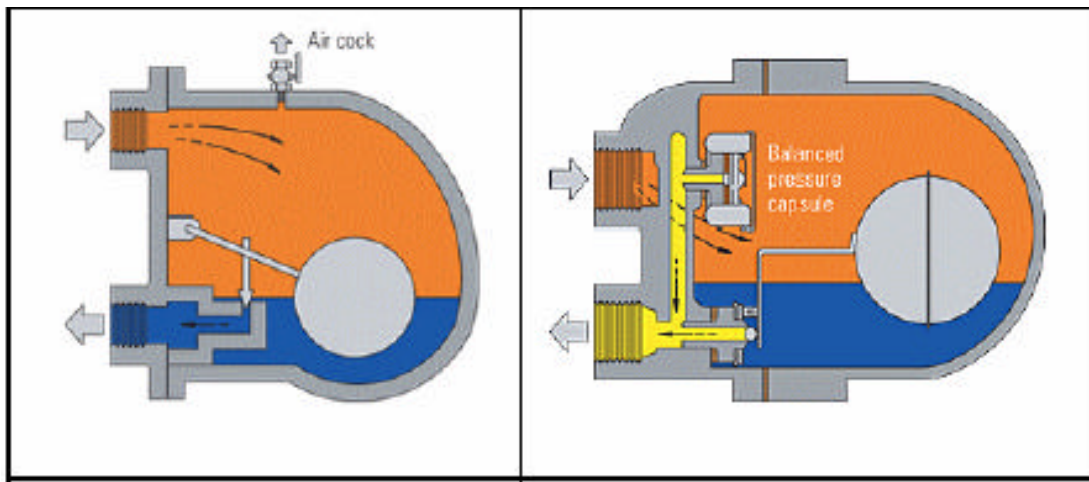
Vì b?y hoi co h?c thu?ng du?c s? d?ng nhi?u nh?t nên s? du?c trình bà y chi ti?t. Đ? bi?t thê m thô ng tin chi ti?t v? t?t c? các lo?i b?y hoi, hã y tham ki?o Spirax Sarco Learning Centre (www.spiraxsarco.com).

2.8.2 Bẫy hơi cơ học

Bẫy hơi cơ học bao gồm bẫy hơi phao nổi và bẫy hơi từ ngưng tụ dựa trên mô hình nổi chìm.¹²

a) Bẫy hơi kiểu phao nổi

Bẫy hơi kiểu phao nổi hoạt động thông qua cảm nhận sự chênh lệch áp suất giữa hơi và nước ngưng. Trong trường hợp bẫy hơi cho trong hình 23a, nước ngưng từ bẫy hơi sẽ là hơi nổi, nâng van lên và nước ngưng thoát. Như đã thấy, van luôn bật mở vì vậy có hơi và nước ngưng khí sẽ thoát qua. Các bẫy hơi kiểu nổi sẽ hoạt động thông qua khí nhiệt tĩnh, như hình 23b minh họa. Điều này cho phép có nước ngưng và không khí ban đầu đi qua.



Hình 23a. Bẫy hơi kiểu phao nổi và van xả (Spirax Sarco)

Hình 23b. Float Trap with Thermostatic Air Vent (Spirax Sarco)

Thông qua khí tĩnh sẽ hoạt động thiết bị cân bằng áp suất như là xiphon hơi tĩnh nhiệt, và đặt trong không gian hơi trên mặt nước ngưng. Sau khi đã cho lưu thông khí ban đầu thoát, nhiệt độ đóng cho đến khi không khí hoặc khí ngưng tụ tích tụ trong điều kiện hoạt động bình thường và làm nóng mặt ra bằng cách giảm nhiệt độ của hơi ngưng tụ không khí/hơi. Thông qua khí nhiệt tĩnh mang lại lợi ích như tăng công suất nước ngưng khi khởi động.

Trường hợp này, thông qua khí nhiệt tĩnh là yếu điểm khi có nước ngưng và chất lỏng trong hệ thống. Thiết bị phao nổi có thể bị hỏng nếu van đóng quá mạnh. Tuy nhiên với thiết bị bẫy hơi nổi, thông qua khí nhiệt tĩnh sẽ giảm, rất chắc, ít có sự cố dựa trên phạm vi hoạt động thiết bị chế tạo và công nghệ hàn nổi điều kiện tạo phao khí bẫy hơi nhiệt tĩnh kiểu phao nổi rất chắc và đáng tin cậy trong những tình huống có van đóng nước ngưng (thông tin thêm về van đóng nước ngưng cho trong phần 8 phần 4).

Bẫy hơi nhiệt tĩnh kiểu phao nổi có nhược điểm rất lớn về hiệu suất. Nó hoạt động nước ngưng ngay sau khi được tạo thành, không nên sử dụng thay thế trong áp suất hơi.

¹² Phần 2.8.2 trích từ Mô đun 11.3 Bẫy hơi cơ học. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 11, 'Bẫy hơi và cách bẫy hơi'. www.spiraxsarco.com

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

Ưu đi?m c?a b?y hoi nhi?t tinh ki?u phao n?i

- B?y li?n t?c thi? nu?c ngưng ? nhi?t d? hoi. Nh? v?y, b?y lo?i này là l?a ch?n d?u tiên cho nh?ng ?ng d?ng có t?c d? trao d?i nhi?t cao d?i v?i nh?ng đi?n tích b? m?t trao d?i nhi?t hi?n có.
- Có th? x? lý du?c t?i nu?c ngưng n?ng hay nh? và khô ng b??nh hu?ng b?i các dao d?ng b?t ch?t c?a áp su?t hay lưu lu?ng
- Ngay khi ?ng thô ng khí du?c l?p, b?y có th? thi? khí t? do.
- Có công su?t l?n so v?i kích thu?c
- Nh?ng b?y có van m? khoá hoi là lo?i duy nh?t thích h?p v?i ?ng d?ng có th? có khoá hoi.
- Ch?u du?c và ch?m c?a nu?c ngưng.

Nhu?c đi?m c?a b?y hoi nhi?t tinh ki?u phao n?i

M?c dù ít b?h?ng hơn so v?i b?y ki?u thùng d?o, b?y hoi n?i lo?i này có th? b?phá hu? do đi?u ki?n nhi?t đ? l?nh kh?c nghi?t n?n ?ng bên trong s? không đ?n nhi?t t?t và n?u có m?t và i v? trí b?h? nó s? du?c bù m?t lu?ng nh? nhi?t tinh.

- Nhu t?t?c các b?y co h?c, các b? ph?n bên trong ph?i ho?t d?ng du?c trong d?i áp su?t thay d?i r?ng. B?y hoi ho?t d?ng ? nh?ng áp su?t ch?nh l?ch cao hơn c?n có cá c l? nh? đ? cân b?ng đ? n?i c?a b?y.

b) B?y hoi ki?u thùng d?o

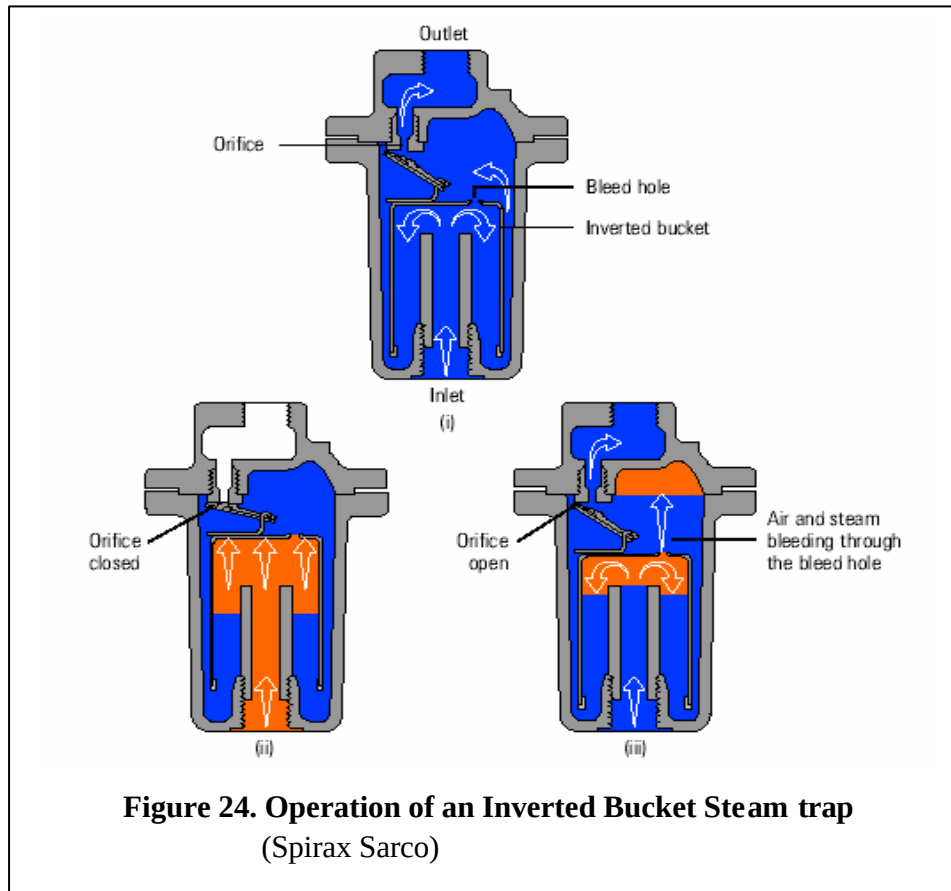
B?y ki?u thùng d?o cho trong hình 24. Nhu tên g?i, lo?i b?y này bao g?m m?t thùng d?o, du?c g?n v?i van b?i m?t dò n b?y. M?t b? ph?n quan tr?ng c?a b?y là l? thô ng khí nh? ? ph?n trên thùng. Hình 24 minh ho ? phuong th?c ho?t d?ng.

Trong tru?ng h?p (i) thùng ? v? trí du?i, kéo van dó ng l?i. Nu?c ngưng ch?y du?i đá y thùng l?p d?y thân van và thoá t ra ngoài i ? d?u ra. Trong tru?ng h?p (ii) khi hoi đ?n s? d?y thùng r?i l?n trên và dó ng ch?t d?u ra. Trong tru?ng h?p (iii) b?y v?n dó ng cho l?i khi hoi ? trong thùng ngưng t? ho?c n?i b?t thô ng qua l? thô ng hoi ? trên đ?nh c?a v? b?y, nó s? chìm và kéo van m? ra. Nu?c ngưng s? du?c thi?i ra ngoài, sau đó chu trình l?i t?p t?c l?p l?i.

Trong tru?ng h?p (ii), khi kh?i d?ng không khí s? đ?n b?y là m thùng r?i và dó ng van. Thùng c?n có các l? thông khí đ? khô ng khí thoát ra ph?n trên c?a b?y đ? thi?i ra ngoài qua m?t t?a c?a van. L? thông khí và ch?nh l?ch áp su?t khá nh? vì v?y b?y hoi s? ho?t d?ng ch?m khi khí thô ng. Đ?ng thi?i c?n s? d?ng (gây l?ng phí) m?t lu?ng hoi đ? b?y ho?t d?ng khi khô ng khí đã thoát h?t. L?p th?m m?t l? thô ng khí song song bên ngoài b?y s? giúp gi?m thi?i gian kh?i d?ng.

Ưu đi?m c?a b?y hoi ki?u thùng d?o

- Lo?i b?y này thích h?p v?i áp su?t cao.
- Cung nhu b?y ki?u phao n?i nhi?t tinh, Lo?i b?y này có th? ch?u du?c các đi?u ki?n c?a nu?c ngưng trong ?ng.
- Có th? s? d?ng v?i du?ng ?ng hoi quá nhi?t du?c l?p th?m m?t van m?t chi?u ? ph?n d?u vào.
- Ch? đ? v?n hà nh khi có s? có luôn luôn m? đ? đ?m b?o an toàn nhu ?ng d?n lưu ki?u turbin.



Nhu?c dĩ?m c?a b?y hoi k?u thù ng dĩ?o

- Kích thu?c l? tr?n thù ng nh?, nên kh? nang thoát khí c?a lò?i b?y nà y r?t ch?m. Khô ng th? n?i r?ng l? nà y vì hoi s? thoát ra quá nhanh ? dĩ?u k?n ho?t dĩ?ng bình thu ?ng.
- Trong lò ng b?y ph?i có dĩ? nu?c dĩ? dĩ?m b?o mi?ng thù ng luôn dĩ?u dĩ?ng đóng kín. N?u nhu b?y khô ng có nu?c hoi s? thoát ra ngoà i qua van xả. Dĩ?u này có th? x?y ra v?i nh?ng thi?t b? ?ng dĩ?ng có hoi s?t áp dĩ?t ng?t, khi?n nu?c ngưng trong lò ng b?y “giã n á p” thà nh hoi. Thù ng c?a b?y s? b?m?t kh? nang n?i và chìm là m cho hoi s?ng có th? dĩ? qua mi?ng b?y hoi. N?u khi nu?c ngưng ch?y vào b?y hoi thì nu?c l? dĩ?u dĩ?n dĩ? là m kín trá nh?t n th?t hoi.
- N?u b?y hoi k?u nà y dĩ?u dĩ?ng dĩ?ng trong nh?ng thi?t b???ng dĩ?ng có á p sử? dao dĩ?ng, c?n l?p m?t van m?t chi?u ? dĩ?ng ra tru?c b?y hoi. Hoi và nu?c t? do lưu thông theo hu?ng xác dĩ?nh, không th? có dĩ?ng ngu?c chi?u, và van m?t chi?u s? dĩ?ng l?i.
- Nhi?t dĩ? hoi quá nhi?t cao có th? khi?n b?y hoi k?u thù ng dĩ?o b?h? do m?t kh? nang là m kín c?a nu?c. Trong dĩ?u k?n dĩ? c?n có van m?t chi?u tru?c b?y hoi. M?t s? b?y hoi k?u thù ng dĩ?o dĩ?u dĩ?ng s?n xu?t v?i van m?t chi?u dĩ? k?m.
- B?y hoi k?u thù ng dĩ?o có th? ch?u dĩ?u dĩ?ng h?ng hó c do dĩ?ng Pnh khi l?p trong dĩ?u k?n mô i tru?ng xung quanh dĩ?u 0°C. V?i lò?i b?y hoi dĩ?ng co này có th? x? ra tình tr?ng khô ng dĩ?n nhi?t n?u các dĩ?u k?n ho?t dĩ?ng khô ng dĩ?u dĩ?ng chú ý kh?t khe. N?u nhi?t dĩ? mô i tru?ng xung quanh dĩ?u dĩ?u dĩ?ng khô ng dĩ?, thì c?n ph?i có dĩ?ng b?y hoi t?t hơn dĩ? có th? dĩ?m b?o ho?t dĩ?ng

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

t?t. Trong tru?ng h?p b?y dùng d? thoát nu?c là chính thì d?ng b?y nhi?t đ?ng du?c ch?n d?u ti?n.

2.8.3 L?a ch?n và Pp d?t b?y hoi

B?ng 3 tóm t?t vi?c l?a ch?n b?y hoi cho nh?ng thi?t b???ng d?ng khác nhau.

B?ng 3. L?a ch?n b?y hoi cho nh?ng thi?t b???ng d?ng khác nhau (BEE, 2004)

Thi?t b???ng d?ng	Đ?c đi?m	Lo?i b?y phù h?p
Đu?ng ?ng hoi chính	- M? ra không khí, cô ng su?t nh? - Thu?ng xuyên thay đ?i á p su?t - Áp su?t cao-th?p	Nhi?t đ?ng h?c, Co h?c, B?y n?i
- Thi?t b? - Lò hoi - Thi?t b?gia nhi?t - Thi?t b?s?y - Thi?t b? trao đ?i nhi?t, vv...	- Cô ng su?t l?n - Có thay đ?i không mong mu?n v? - á p su?t và nhi?t đ? - Có v?n đ? v? hi?u su?t c?a thi?t b?	Co h?c: B?y n?i B?y thù ng B?y thù ng đ?o
- Đu?ng đ?n - Cá c đ?ng c?	Đ? ?n đ?nh nhi?t t?t	Nhi?t đ?ng h?c, Nhi?t tinh: B?y lu?ng kim

Khi l?a ch?n b?y hoi c?n chú ý đ?n nh?ng v?n đ? sau:¹³

a) Nu?c ngưng trong ?ng

Nu?c ngưng trong ?ng b? hoi đang lưu thô ng cu?n theo có th? là m h?ng du?ng ?ng, các ph? ki?n và b?y hoi. Các tác đ?ng c?a nu?c ngưng trong ?ng thu?ng làm b?y hoi ho?t đ?ng sai ch?c nang. Có th? b?y hoi b? h?ng là do nu?c ngưng trong ?ng. Nu?c ngưng trong ?ng có th? do nhi?u nguyên nhâ n, bao g?m:

- Khô ng lo?i b? du?c nu?c ngưng kh?i du?ng lưu thô ng c?a hoi v?n t?c cao trong h? th?ng ?ng.
- Do m?t thi?t b???ng d?ng th?i ra, thi?t b?nà y du?c ki?m soát nhi?t đ? và nu?c ngưng c?n du?c dua đ?n du?ng ?ng thu h?i ho?c quay tr? l?i h? th?ng du?c đi?u áp.
- Nu?c ngưng khô ng th? đi vào và lưu thô ng đ?c trong du?ng ?ng kích thu?c quá nh? ho?c là do (a) hi?n tu?ng ng?p, ho?c do (b) quá áp v?i ?nh hu?ng c?a dò ng hoi đã ng l?n.

Có th? lo?i b? nu?c ngưng trong ?ng b?ng cá ch đ?t v?trí c?a ?ng sao cho đ?c v? hu?ng c?a dò ng hoi. C? m?i 3m c?n đ? đ?c ít nh?t 12 mm và c? m?i 30 - 50 m l?i l?p m?t l? thoát nu?c.

Đ? bi?t th? m thô ng tin chi ti?t v? nu?c ngưng trong ?ng, xem m?c 8 ? ph?n 4.

b) Ch?t b?n

Ch?t b?n là y?u t? chính c?n cân nh?c khi l?a ch?n b?y hoi. Dù hoi ngưng t? thà nh nu?c c?t, d?i lúc nó v?n có th? ch?a nh?ng s?n ph?m c?a nh?ng h?p ch?t x? lý c?p lò hoi và khoá ng ch?t t? nhi?n có trong nu?c. Ngoài ra cung c?n xem xét ch?t b?n c?a ?ng t?o t? quá trình l?p d?t và s?n ph?m t? s? an m?n.

¹³ Ph?n 2.8.3 là b?n tóm t?t (a) Mô đun 11.5 Cá c y?u t? cân nh?c khi l?a ch?n b?y hoi. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 11, 'B?y hoi và cá ch b?y hoi'. www.spiraxsarco.com, và (b) S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? ? thi?t b?nhi?t. Quy?n 2, c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? ? n Đ?, 2004

c) Thi?t b?l?c thô

Khi nó i d?n h? th?ng hoi, ngu?i ta b? qua m?t thi?t b? này d? giúp gi?m chi phí l?p d?t. C?n ?ng và ch?t b?n có th? ?nh hu?ng đ?n các van d?u ch?nh và b?y hoi, là m gi?m t?c đ? truy?n nhi?t. L?p thi?t b?l?c thô trong h? th?ng hoi khá d? dàng và khô ng t?n kém, chi phí l?p d?t r?t th?p s? s?m du?c hoà n v?n. C?n và b?i b?thu h?i s? giúp gi?m th?i gian b?o trì.

Vi?c l?a ch?n khá đơn gi?n. V?t li?u c?a thi?t b?l?c thô du?c ch?n sao cho phù h?p v?i cá ch l?p d?t và áp su?t c?a h? th?ng. Ngoài i ra cung c?n xem xét đ?n kích thu ?c màng ch?n c?a thi?t b?l?c tinh tu? theo m?c đ? l?c. Thi?t b?l?c tinh c?ng m?nh, nó c?ng c?n là m s?ch thu?ng xuyên hơn. Tuy nhi?n m?t đ?u ch?c ch?n là l?p d?t và b?o trì thi?t b?l?c thô d? dàng và r? ti?n hơn nhi?u so v?i van d?u ch?nh và b?y hoi.

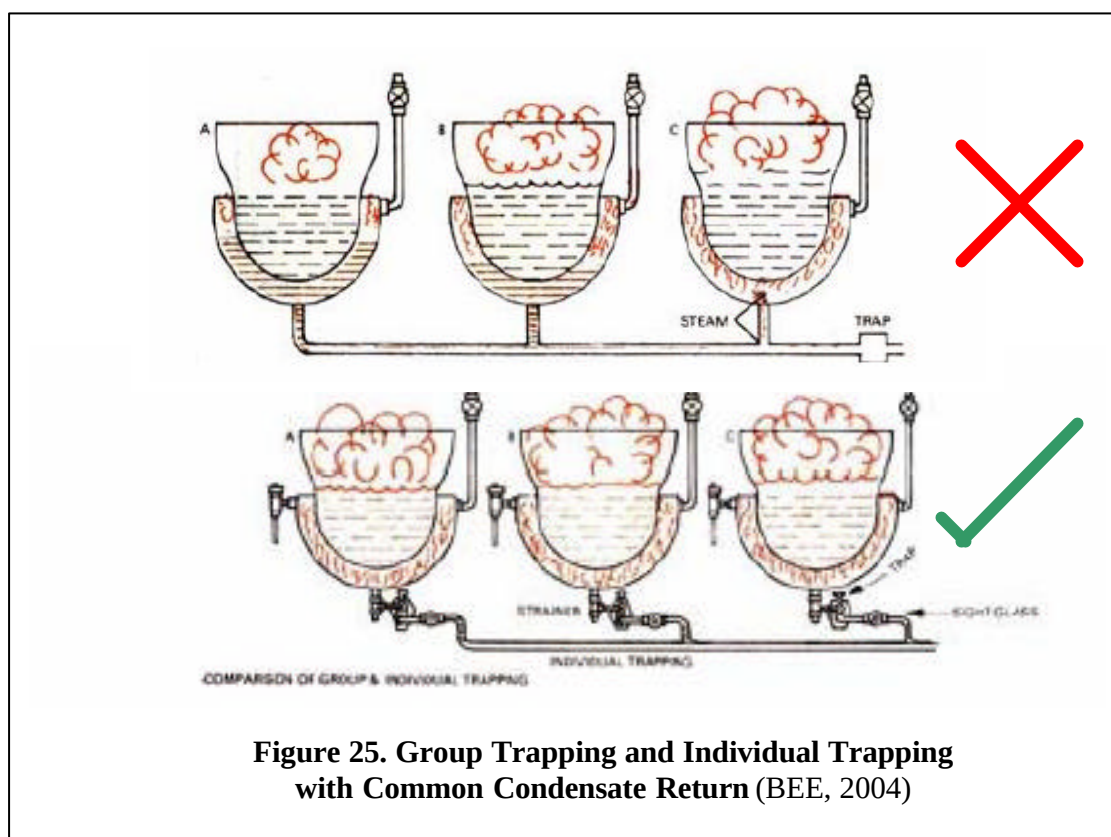
d) Khoá hoi

Trong m?t s? tru?ng h?p, kh? nang khoá hoi là y?u t? quy?t đ?nh vi?c l?a ch?n b?y hoi. Có th? khoá hoi khi b?y hoi l?p xa h? th?ng. Có th? s? d?ng khi nu?c ngưng du?c lo?i b? qua m?t xy phô ng ho?c m?t ?ng s?u. Đ? g?i quy?t nh?ng v?n đ? trên, ngu?i ta s? d?ng van ‘m? khoá hoi’. Đây là m?t van kim b?n trong cho phép khoá hoi trong ?ng xy phô ng đ? đưa ra ngoài qua van chính. B?y n?i là lo?i b?y duy nh?t có ch?c nang này và là l?a ch?n đ?ng đ?n cho các thi?t b? quay nhu xy lanh s?y.

e) S? d?ng chung b?y hoi

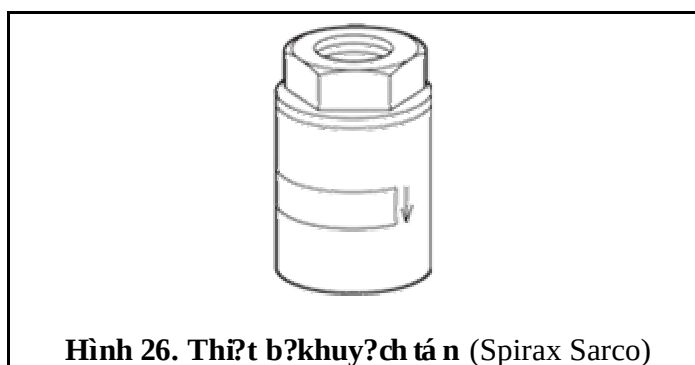
S? d?ng chung b?y hoi là dùng chung m?t b?y cho t? hai thi?t b?tr? lên (hình 25). Lý do ban đ?u c?a vi?c s? d?ng chung b?y hoi là tru?c đây ch? có duy nh?t m?t lo?i b?y hoi. Đó là ti?n th?n c?a b?y hoi k?p u thù ng hi?n nay, lúc đó lo?i b?y hoi này r?t đ?t và c?ng k?nh. B?y hoi này nay nh? hơn và r? hơn r?t nhi?u, vì th? m?i thi?t b? trao đ?i nhi?t đ?u có th? thoát nu?c thích h?p. S? d?ng riêng b?y hoi đ? thoát nu?c cho t?ng thi?t b?s? t?t hơn là dùng chung b?y hoi.

Cách b? trí h?p lý nh?t là s? d?ng b?y hoi riêng cho t?ng thi?t b? và n?i các đ?u ra c?a các b?y này vào m?t du?ng ?ng chính thu h?i nu?c ngưng chung (hình 25).



f) Thiết bị khuấy trộn

Vì bị hỏng thiết bị ra ngoài khí quyển qua ống dẫn dầu ta có thể thấy có dầu ngưng tụ ra. Một lưu lượng hơi giảm áp suất định cho biết áp suất ngưng tụ bị giảm. Một lưu lượng hơi giảm áp suất hiện liên quan đến áp suất ngưng tụ bị giảm. Nó có thể tạo ra rò rỉ và hỏng hóc đi qua, nhưng nếu rò rỉ rò rỉ có thể giảm thiểu bằng cách giảm mức nhiệt. Có thể là một điều này bằng cách lắp thêm một thiết bị khuấy trộn đơn giản (hình 25) vào đường ống để giảm mức nhiệt và tiếng ồn. Thông thường, mức độ âm thanh có thể giảm tới 80%.



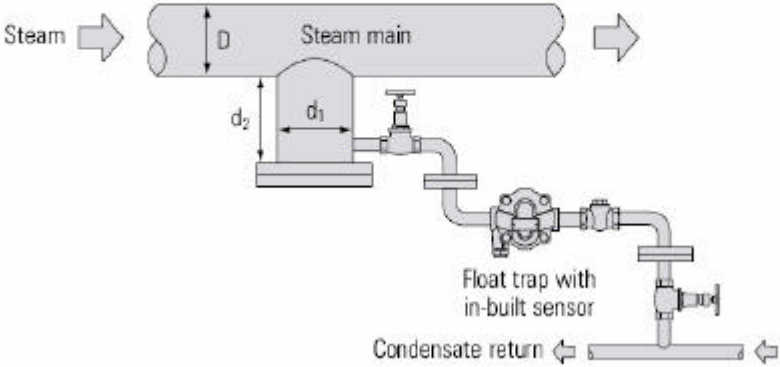
Thời gian: Phân phối và sử dụng

g) Lắp đặt thoát nước

Lắp đặt thoát nước phải được ngưng đọng bằng cách vào bộ. Ví dụ như một đường ống hơi chính dài 150 mm cần lắp đặt thoát nước có đường kính ít nhất là 100 mm và sâu 150 mm để tránh đọng. Có thể sử dụng bảng 4 để lựa chọn kích thước lắp đặt thoát nước.

Bảng 4. Kích thước lắp đặt thoát nước (Spirax Sarco)

Mains diameter - D	Pocket diameter - d ₁	Pocket depth - d ₂
Up to 100 mm nb	d ₁ = D	Minimum d ₂ = 100 mm
125 - 200 mm nb	d ₁ = 100 mm	Minimum d ₂ = 150 mm
250 mm and above	d ₁ ≥ D/2	Minimum d ₂ = D



h) Xác định các thông số của ống

Ống dẫn nóng và ống đi tới bộ hơi phải có kích thước phù hợp. Điều này đặc biệt quan trọng đối với bộ hơi nhiệt động, vì trọng lực quá lớn với lưu lượng trong hệ thống ngưng đọng có thể làm mất hiệu suất hoặc đóng chu kỳ của bộ. Các phụ kiện như van, khuỷu, ống chữ T lắp gần bộ có thể làm mất áp suất ngưng quá cao, cần phải tránh.

i) Thông khí

Nếu không có bộ khô khí được đưa vào trong ống qua bộ hơi hoặc một bộ thông khí riêng, chất ngưng tụ của bộ có thể bị nhiễm bẩn. Nếu không khí không được loại bỏ, hệ thống sẽ cần nhiều thời gian hơn để gia nhiệt và cho sản lượng thấp hơn bình thường.

2.9 Lắp đặt thông khí

Phần này trình bày công dụng của bộ thông khí trong hệ thống phân phối.¹⁴

2.9.1 Tác động của khô khí đối với hơi

Nếu không khí trộn lẫn với hơi và lưu thông cùng hơi, các túi khí sẽ vẫn còn lại trên bề mặt trao đổi nhiệt khi hơi ngưng tụ. Do đó, một lớp màng ngưng tụ sẽ tạo thành một cách nhiệt, làm cản trở quá trình trao đổi nhiệt như minh họa trong hình 27.

¹⁴ Phần 2.9 là bản tóm tắt Mô đun 11.12 Lý thuyết thông khí. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 11, 'Bộ hơi và các bộ hơi'. www.spiraxsarco.com

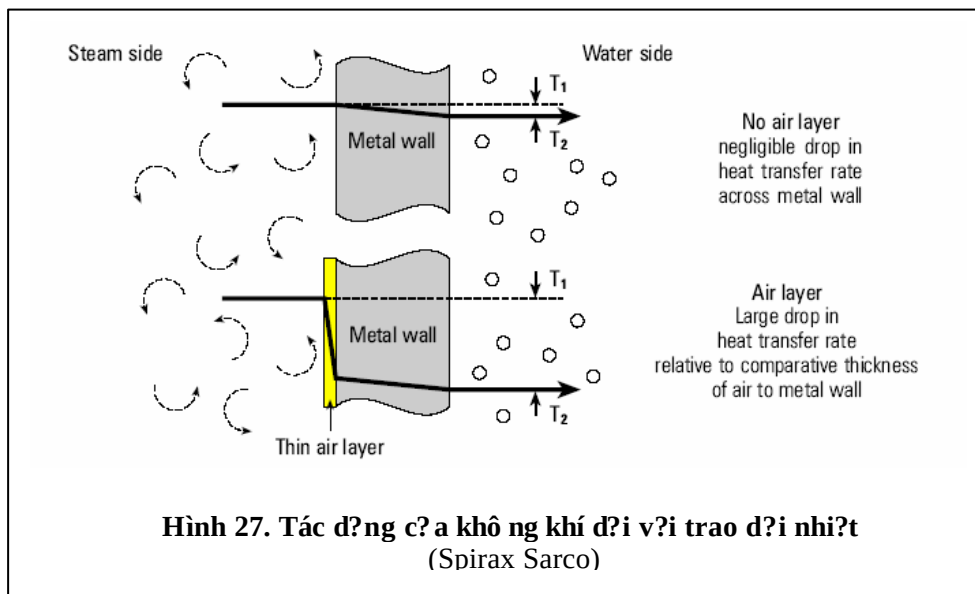
Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

Đ? d?n nhi?t c?a khô ng khí là $0,025 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$, trong khi giá tr?nà y ? nu?c thu?ng là $0,6 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$, ? s?t là $75 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ và d?ng là $390 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$. M?t l?p mà ng khí dà y ch? 1 mm s? t?o ra tr? l?p c d?i v?i luu lu?ng nhi?t tuong duong m?t t?m vách b?ng d?ng dà y 15m !

Khô ng khí khó có th? t?n t?i nhu m?t t?m mà ng b?ng ph?ng bê n trong thi?t b? trao d?i nhi?t. Mà ch? có th? x?y ra hi?n tu?ng là m?t d? khô ng khí trê n b? m?t ngưng cao hơn và th?p hơn. Hòn n?a, n?ng đ? khí g?n b? m?t nu?c ngưng cao hơn và s? gi?m khi xa b? m?t nu?c ngưng. Nó r?t thu?n ti?n đ? t?o ra các l?p d?ng nh?t.

Khi khô ng khí đ?c b? sung vào hoi, hà m lu?ng nhi?t c?a kh?i lu?ng h?n h?p cho tru?c s? th?p hơn hà m lu?ng nhi?t c?a kh?i lu?ng hoi tinh khiết tuong duong, vì v?y nhi?t đ? c?a h?n h?p gi?m xu?ng. Qua đó , s? hi?n di?n c?a khô ng khí có tá cđ?ng kép:

- Nó t?o ra tr? l?p c d?i v?i quá trình trao d?i nhi?t do hi?u ?ng t?o mà ng c?a khô ng khí
- Nó là m g?m nhi?t đ? c?a khô ng gian hoi, vì v?y là m g?m gradien nhi?t đ? ? b? m?t trao d?i nhi?t



Tác đ?ng toà n ph?n là là m g?m t?c đ? trao d?i nhi?t mà m?t quá trình quan tr?ng r?t c?n, và trong tru?ng h?p x?u nh?t, nó s? khi?n quá rình khô ng đ?t đ?c nhi?t đ? mong mu?n. ? r?t nhi?u quá trình c?n m?t nhi?t đ? t?i thi?u đ? đ?t đ?c thay đ?i hoá/lý c?a m?t s?n ph?m, nhu là nhi?t đ? t?i thi?u c?n cho m?t thi?t b?kh? trù ng. S? hi?n di?n c?a khô ng khí s? r?t r?c r?i vì nó khi?n đ?ng h? áp su?t ch?y sai. Và khô ng th? xá c đ?nh nhi?t đ? đ?a trê n áp su?t đó .

2.9.2 Khô ng khí trong h? th?ng

Khô ng khí có trong ?ng hoi và thi?t b?hoi khi v?a kh?i đ?ng. Ngay c? v?i h? th?ng ch?a d?y hoi khi b?t đ?u s? d?ng, hoi ngưng có th? t?o ra châ n khô ng và hút khô ng khí vào ?ng khi đó ng má y. Khô ng khí có th? xâ m nh?p vào h? th?ng trong nu?c c?p. T?i 80°C , nu?c có th? hoà tan kho?ng $0,6 \%$ th? tích, khô ng khí.

Các đ?u hi?u c?a khô ng khí g?m:

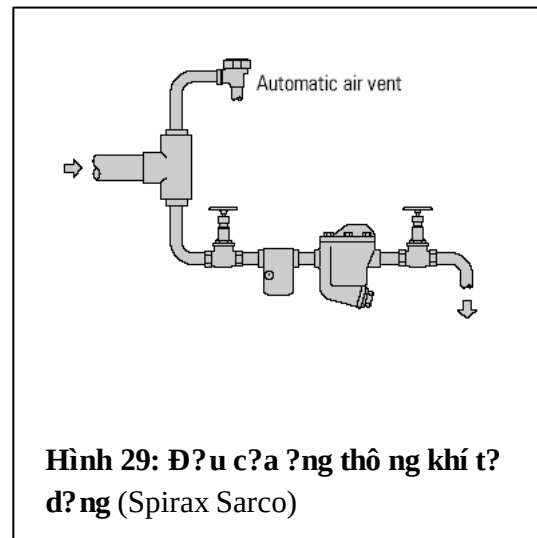
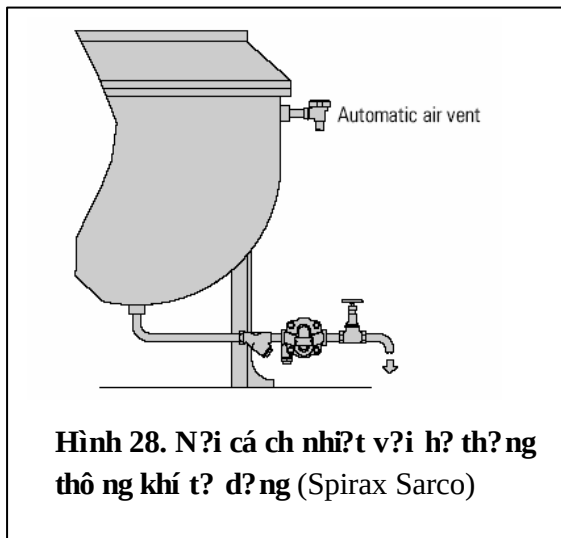
Thi?t b?nh?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

- Đ?u ra c?a m?t thi?t b?gia nh?t b?ng hoi b?t k? t? t? gi?m
- B?t khí trong nu?c ngung
- An m?n

2.9.3 Lo?i b? khô ng khí

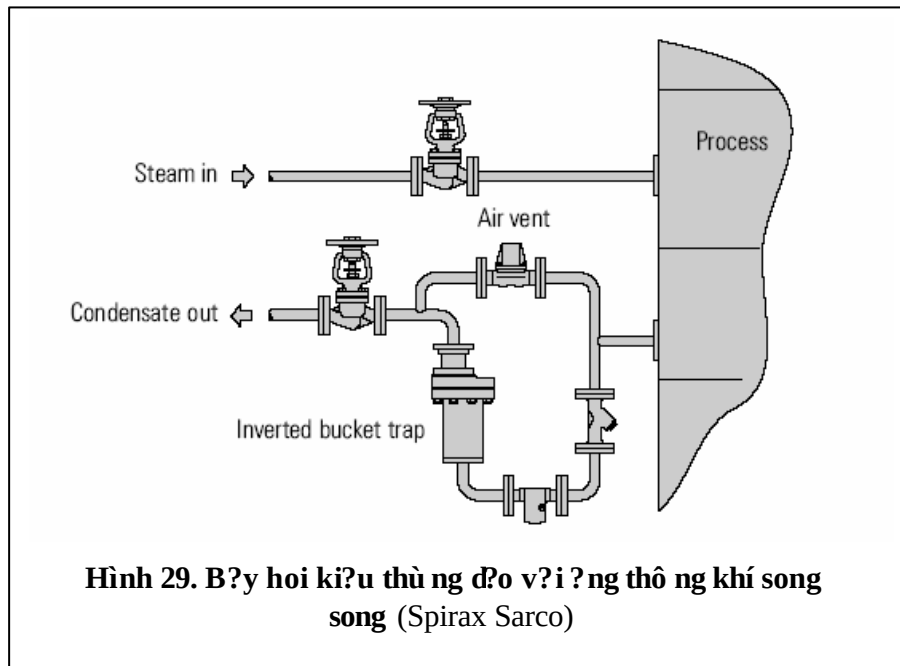
Phuong ti?n thô ng khí hi?u qu? nh?t là s? d?ng m?t thi?t b?t? d?ng. Khô ng khí tr?n Pn v?i hoi là m?m nh?t đ? h?n h?p. Đ?u này t?o đ?u k?n cho m?t thi?t b?nh?t tinh (đ? a tr?n áp su?t cân b?ng hay nguyê n t?c lu?ng kim) đ? thô ng khí cho h? th?ng hoi. M?t ?ng thô ng khí du?c g?n vào ?ng hoi (hình 28) ho?c ? cu?i du?ng ?ng hoi chính (hình 29) s? m? khi có khô ng khí.

C?n b? trí du?ng ?ng x? khô ng khí thích h?p đ? có th? lo?i b? khô ng khí m?t cách t?i da. Thô ng thu ?ng ngu?i ta l?p m?t du?ng ?ng đ? dua khô ng khí th?i ra noi quy đ?nh, không nên s? d?ng du?ng ?ng thu l?i nu?c ngung vì nhu v?y s? h?n ch? kh? nang x? khô ng khí ra ngoà i và có th? là m? tang an m?n.



Khi ?ng thô ng khí du?c l?p vào nhánh r? đ? trá nh b?y hoi (hình 29), nó s? ho?t đ?ng nhu m?t b?y hoi sau khi khô ng khí đã thoát ra và có th? x? nu?c ngung. Trong tru?ng h?p đó , c?n n?i ?ng thô ng khí v?i du?ng ?ng nu?c ngung sau b?y.

N?u du?ng ?ng th?i nu?c ngung t? b?y hoi đ?t ? v?trí cao, thì nó s? t?o ra áp su?t ngu?c đ?i v?i b?y hoi và ?ng thô ng khí. Kh? nang c?a ?ng thô ng khí s? gi?m, nh?t là khi kh?i đ?ng. Nó có hi?u qu? nhu nhau khi ?ng thô ng khí khô ng h?p nh?t v?i b?y hoi. Khi hình thà nh khô ng gian ch? a hoi và v?trí du?ng hoi vào nghĩa là h?u h?t khô ng khí đi qua du?ng x? nu?c ngung, nó s? thu?n ti?n hon n?u du?ng x? t? b?y hoi và du?ng thô ng khí khô ng đ?t ? m?c cao.

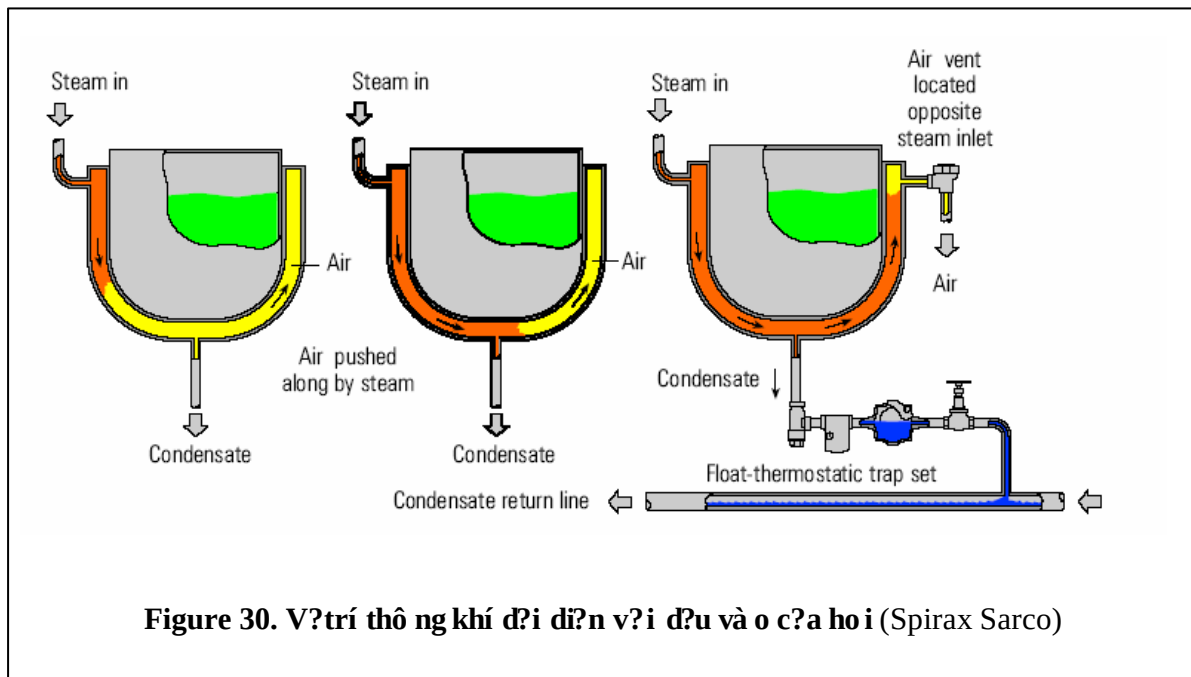


2.9.4 V?trí thô ng khí

Khi ?ng ho?c vò i có ti?t dĩn tuong dĩ nh?, hoi dua vào đó s? đó ng vai trò nhu là m?t pitô ng, dĩy khô ng khí t?i dĩm cách xa dĩu vào c?a hoi. Dĩm ‘cách xa’ này thu?ng là v?trí dĩt ?ng thô ng khí thích h?p nh?t. Trong tru?ng h?p thi?t b?s? dĩng hoi có hình nhu trong hình 29, m?t lu?ng khô ng khí s? dĩ ra dĩu ra c?a nu?c ngung, do nó hình thà nh trong b?y hoi ho?c trong dĩng ?ng dĩ x?. Lu?ng khô ng khí còn dĩ s? t? dĩ, t?o ra m?t dĩm dĩ nh trê n b? m?t gia nh?t. Chính vì dĩy nê n thi?t b? khô ng dĩc là m nó ng dĩu nó s? t?o ra các dĩm méo mó.

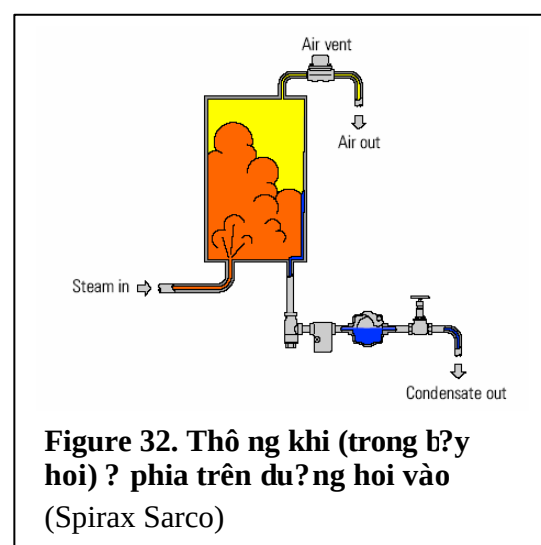
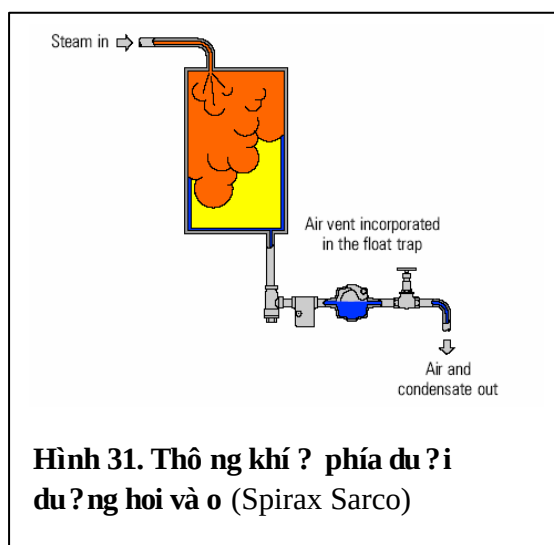
Vì h?n h?p khô ng khí/hoi n?ng hon hoi tinh khi?t ? cùng m?t á p sửt, c?n có ?ng thô ng khí cho nh? ng b?y hoi n?m ? v?trí th?p. Tuy nhiên, phuong th?c ho?t dĩng c?a b?y hoi có nghĩa là nu?c ngung t?o ra m?t thi?t b?b? kín b?ng nu?c t?i dĩu và o c?a b?y và dĩi khi c?n tr? khô ng khí dĩ vào b?y.

Có th? c?n s? dĩng m?t ?ng thô ng khí n?i v?i khô ng gian hoi ? trê m?c nu?c ngung. Thô ng thu ?ng, n?i ?ng này và o dĩn trê n c?a khô ng gian hoi s? thu?n ti?n và dĩu qu? hon, nhu minh h?a trong hình 30.



Tuy nhiê n, trong tru?ng h?p hai không gian hoi có cù ng kích thu?c và hình d?ng nhưng có v? trí hoi vào khác nhau, v?trí c?a ?ng thô ng khí có th? khác nhau. ? hình 31 và 32, nu?c ngưng du?c thoát ra t? phía du?i. Khi hoi đi vào ? du?i đáy, khô ng khí s? có xu hu?ng đi lên phía trê n bình (hình 32). Trong tru?ng h?p này, các ?ng thô ng khí nê n du?c d?t ? trê n và b?y hoi nhi?t tinh d?t ? phía du?i s? lo?i b? b?t k? lu?ng khô ng khí nà o còn Pi.

Khi hoi đi vào ? phía trê n, khô ng khí l?i có xu hu?ng đi xu?ng phía du?i thì ?ng thô ng khí nê n du?c d?t ? phía du?i. Thô ng thu ?ng b?y hoi nhi?t tinh có kh? nang thô ng khí cao s? d?m nh?n nhi?m v? này. Tuy nhiê n, trê n th?c t? d? d?m b?o lo?i b? hoà n toà n khô ng khí thì vi?c l?p d?t riêng ?ng thô ng khí trê n đ?nh c?a bình (xem hình 32) s? có mang l?i hi?u qu? t?t hơn, nh?t là khi bình có hình d?ng khô ng cân đ?i.



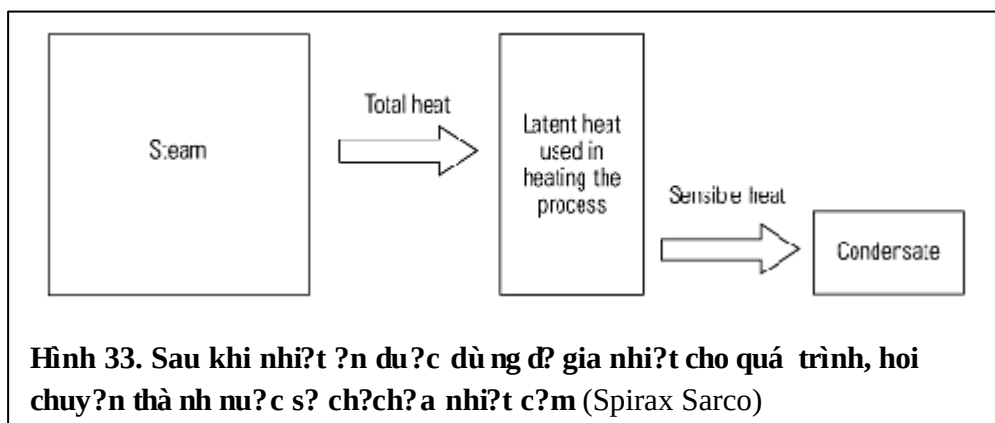
2.10 Thu h?i nu?c ngưng

Ph?n này trình bà y v? thu h?i nu?c ngưng trong h? th?ng hoi.¹⁵

2.10.1 Thu h?i nu?c ngưng là gì

M?t kg hoi ngưng t? hoà n toà n s? t?o thành m?t kg nu?c ngưng ? cùng áp su?t và nhi?t đ?. V?i m?t h? th?ng hoi hi?u qu?, lu?ng nu?c ngưng này s? đư?c thu h?i. Khô ng thu h?i đư?c nu?c ngưng s? khô ng mang l?i l?i ích v? mô i tru?ng, k? thu?t hay tài chính.

Hoi bão hoà đư?c dùng đ? gia nhi?t s? m?t di nhi?t ?n (entanpi hoá hoi), lu?ng nhi?t này chỉ m ph?n l?n trong t?ng lu?ng nhi?t có trong hoi. Ph?n nhi?t còn l?i trong hoi ? trong nu?c ngưng là nhi?t c?m (entanpi c?a nu?c) nhu cho trong hình 33.



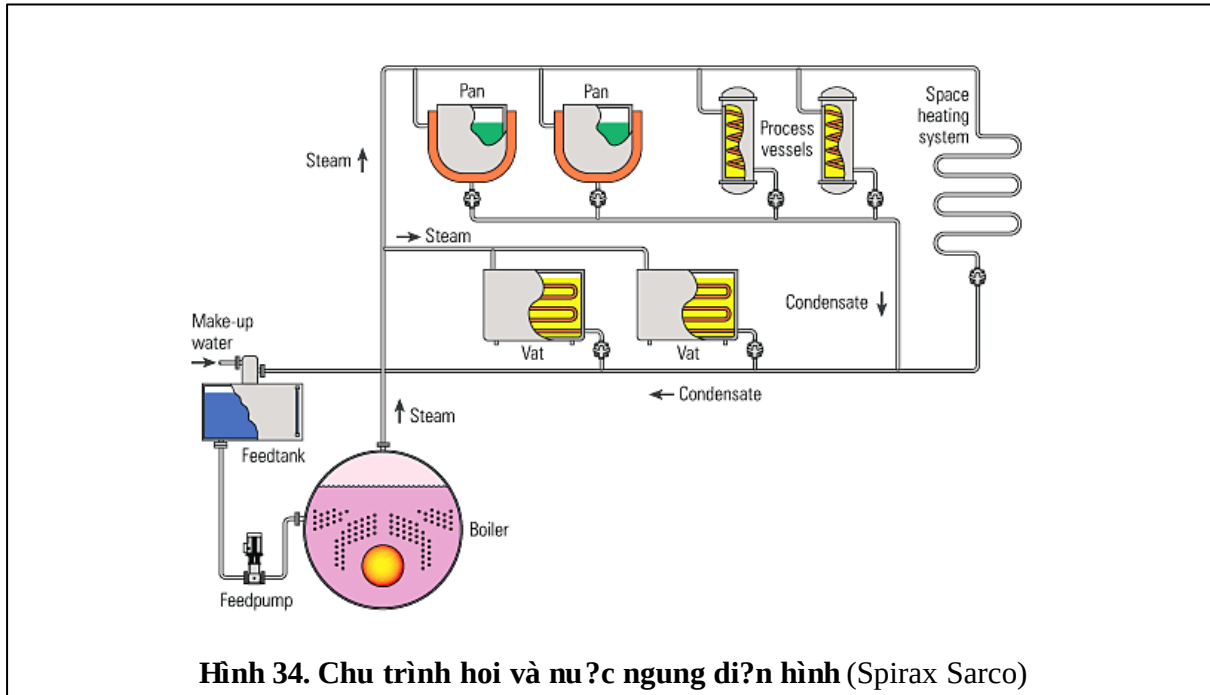
Ngoà i hà m lu?ng nhi?t, thà nh ph?n c?a nu?c hoi ch? y?u là nu?c c?t, r?t thích h?p dùng làm nu?c c?p cho lò hoi. H? th?ng hoi hi?u qu? là h? th?ng có th? thu h?i lu?ng nu?c ngưng này và đư?c tr? l?i thi?t b? lo?i b? khô ng khí, b? c?p c?a lò hoi ho?c s? d?ng trong các quá trình khác. Ch? khi nu?c ngưng th?c s? có nguy cơ nhi?m b?nhi?m b?n thì chúng m?i khô ng đư?c đư?c tr? l?i h? th?ng. Ngay c? trong tru?ng h?p đó, có th? thu h?i nu?c ngưng và s? d?ng làm nu?c nó ng cho quá trình ho?c đư?c đ?i nh?i t đ? thu h?i nhi?t tru?c khi th?i ra ngoà i.

Nu?c ngưng th?i ra t? h? th?ng và thi?t b? hoi di qua b?y hoi t? áp su?t ban đ?u xu?ng áp su?t th?p hơn. V?i c? áp này đ?n đ?n v?i c? m?t s? nu?c ngưng s? bay hoi thành “hoi giã n áp”. Lu?ng hoi giã n áp trên đư?c xác đ?nh b?i kh?i lu?ng nhi?t trong hoi và nu?c ngưng. Lu?ng hoi giã n á p đ?n hình ch?m kho?ng 10% - 15%. Tuy nhiê n, ph?n tram th? tích có th? thay đ?i l?n hơn. Nu?c ngưng ? 7 bar g s? m?t kho?ng 13% kh?i lu?ng c?a nó khi hoi giã n áp đ?t t?i áp su?t khô ng khí, nhưng hoi đư?c t?o ra ph?i c?n kho?ng ch?a g?p 200 l?n so v?i kho?ng ch?a dà nh cho nu?c ngưng. Đ?i u này có th? làm m?t c?ng ngh?n đư?ng ?ng x? c?a b?y hoi kích thu?c quá nh? và ph?i tính đ?n khi xác đ?nh các thông s? c?a đư?ng ?ng.

¹⁵ Ph?n 2.10 trích t? Mô đun 14.1 *Gi?i thi?u v? thu h?i nu?c ngưng*. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 14, ‘Thu h?i nu?c ngưng’. www.spiraxsarco.com

2.10.2 H? th?ng thu h?i nu?c ngưng

M?t h? th?ng thu h?i nu?c ngưng hi?u qu?, thu gom nu?c ngưng nó ng t? thi?t b?s? d?ng hoi và dua tr? l?i h? th?ng c?p cho lò hoi là h? th?ng có th? t? thu h?i v?n trong m?t th?i gian ng?n. Hình 34 mô t? m?t chu trình hoi và nu?c ngưng đon gi?n, trong đó nu?c ngưng đ?c dua tr? l?i b? nu?c c?p c?a lò hoi.



2.10.3 Lý do c?n thu h?i nu?c ngưng

Lý do c?n thu h?i nu?c ngưng bao g?m:

- **Lý do v? tài chính:** Nu?c ngưng là ngu?n mang l?i hi?u qu? kinh t? k? c? khi lu?ng nu?c ngưng thu h?i r?t nh?. Vì v?y lu?ng nu?c ngưng th?i ra t? b?y hoi c?n đ?c thu h?i. N?u khô ng t?n d?ng nu?c ngưng đ? c?p cho lò hoi thì s? c?n m?t lu?ng nu?c qua x? lý l?nh, phá t sinh chi phí x? lý nu?c và nhiê n li?u đ?gia nhi?t cho nu?c t? nhi?t đ? th?p hơn.
- **Phí s? đ?ng nu?c:** N?u nu?c ngưng khô ng đ?c t?n d?ng, h? th?ng ph?i s? đ?ng nu?c qua x? lý, và s? t?n thê m t?n phí s? đ?ng nu?c cho nhà cung c?p nu?c t?i đ?a ph?ng.
- **Các gi?i h?n v? đồ ng th?i:** Ch?ng h?n nhu ? Anh, lu?t quy đ?nh, nu?c có nhi?t đ? cao hơn 43°C khô ng đ?c phép th?i ra h? th?ng thoá t nu?c chung, b?i vì nó gâ y l?i cho mô i tru?ng và là m?ng ?ng sà nh. Nu?c ngưng ? nhi?t đ? cao hơn nhi?t đ? trên nh?i du?c gi?i nhi?t tru?c khi th?i b?, đ?u này có th? phát sinh thê m chi phí nang lu?ng. H?u h?t các qu?c gia đ?u á p đ?ng cá c quy đ?nh tuong t?, các nhà cung c?p nu?c có th? ph?i tr? phí nu?c th?i và các kho?n ph?t n?u khô ng tuá n th? các quy đ?nh trên.
- **T?i đa hoá s?n lu?ng c?a lò hoi:** Nu?c l?nh hơn c?p cho lò hoi s? là m?m t?c đ? t?o hơn c?a lò hoi. Nhi?t đ? nu?c c?p c?ng th?p, càng c?n thêm nhi?t, vì v?y c?n s? đ?ng thê m nhiê n li?u đ? gia nhi?t cho nu?c, nê n lu?ng nhi?t đ? t?o thành hoi s? b? gi?m.
- **Ch?t lu?ng nu?c c?p cho lò hoi:** Nu?c ngưng là nu?c c?t h?u nhu khô ng ch?a các ch?t r?n tan trong nu?c (TDS). C?n x? dáy lò hoi đ? gi?m n?ng đ? c?a nh?ng ch?t r?n hoà tan trong

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

nu?c lò hoi. Thu h?i nu?c ngưng dua vào b? c?p s? giúp gi?m yê u c?u x? dá y và gi?m t?n th?t nang lu?ng ? lò hoi.

2.10.4 So đ? b? trí m?t b?ng và xá c đ?nh thô ng s? du?ng ?ng thu h?i nu?c ngưng

Khi l?p d?t h? th?ng thu h?i nu?c ngưng, so đ? b? trí m?t b?ng và xá c đ?nh thô ng s? du?ng ?ng thu h?i nu?c ngưng là nh?ng y?u t? quan tr?ng.¹⁶ Cô ng vi?c b? trí m?t b?ng c?a h? th?ng du?ng ?ng nu?c ngưng là công vi?c r?t ph?c t?p. Ph? thu?c nhi?u vào áp su?t ?ng d?ng, đ?c tính c?a b?y hoi, v? trí c?a ?ng thu h?i nu?c ngưng trong h? th?ng và áp su?t trong ?ng thu h?i nu?c ngưng. Vì lý do trê n, t? t nh?t là b?t đ?u b?ng vi?c câ n nh?c xem c?n có y?u t? nào, và thi?t k? so đ? m?t b?ng đ? đ?m b?o vi?c l?p d?t thích h?p nh?t. M?c tiê u hà ng đ?u là :

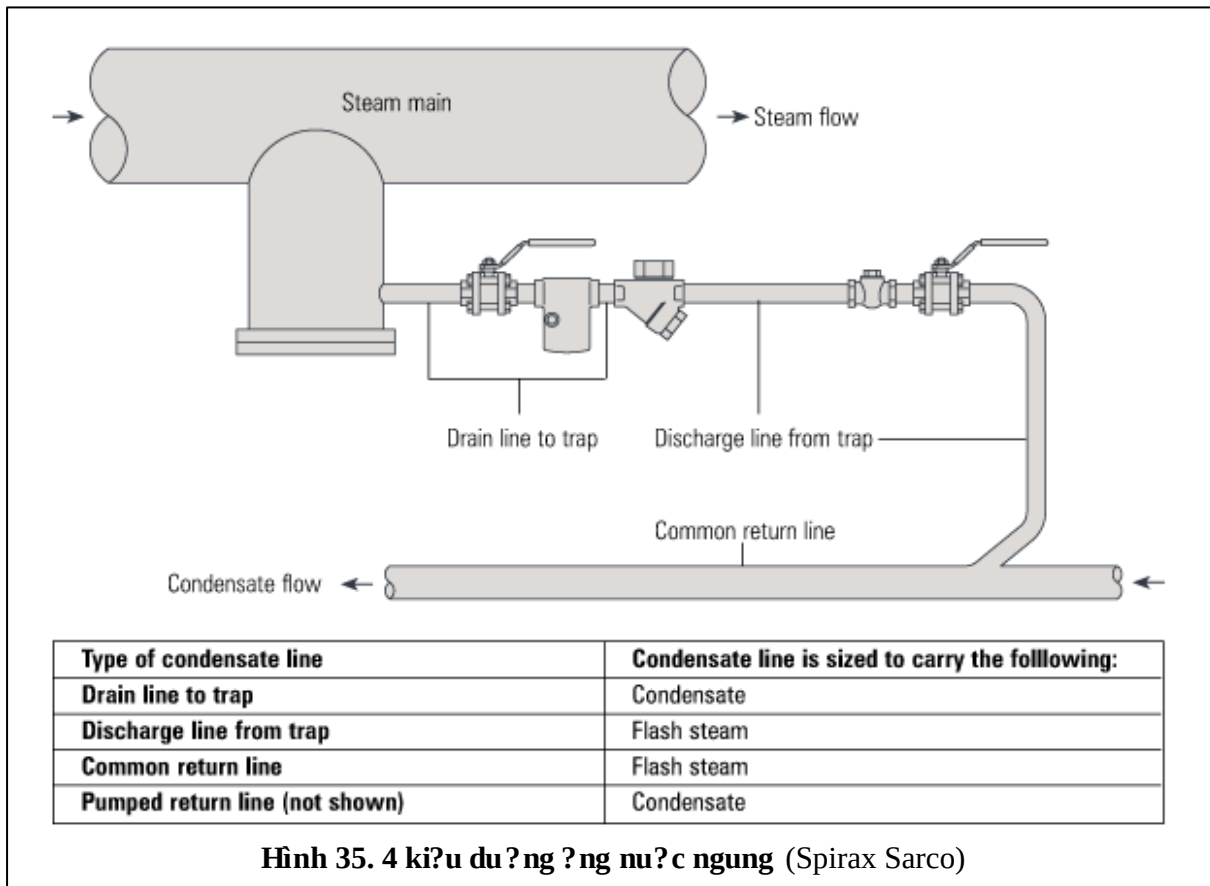
- Khô ng đ? nu?c ngưng tích t? trong h? th?ng, tr? khi thi?t b?s? d?ng hoi du?c thi?t k? đ?c bi?t đ? ho?t đ?ng theo cách nà y. Thô ng thu?ng, thi?t b?s? d?ng hoi du?c thi?t k? ho?t đ?ng trong đ?u ki?n khô , n?u có nu?c ngưng tích t? s? là m gi?m hi?u su?t, tang an mò n ? ?ng, m?i n?i và thi?t b?
- Khô ng đ? nu?c ngưng tích t? trong du?ng ?ng hoi chính. T?i đâ y nu?c ngưng s? b? hoi có v?n t?c cao cu?n theo, gâ y an mò n, va ch?m thu? l?c trong ?ng.

Có 4 lo?i du?ng ?ng nu?c ngưng chính, m?i lo?i có cá c đ?c đ?m riê ng. B?n lo?i nà y du?c xác đ?nh và minh ho? trong hình 35.

Vi?c xác đ?nh thô ng s? du?ng ?ng nu?c ngưng là hàm s? c?a:

- Áp su?t. S? chê nh l?ch áp su?t ? hai đ?u ?ng. S? chênh l?ch nà y ho?c s? là m tang luu lu?ng ho?c s? khi?n m?t s? nu?c ngưng chuy?n thà nh hoi giã n áp.
- Ch?t lu?ng. Lu?ng nu?c ngưng c?n v?n chuy?n.
- Đ?u ki?n. Nu?c ngưng ch? y?u là ch?t l?ng hay hoi giã n áp?

¹⁶ Ph?n 2.10.4 là b?n tó m?t t Mô dun 14.2 So đ? b? trí du?ng ?ng thu h?i nu?c ngưng và Mô dun 14.3 Xá c đ?nh thô ng s? du?ng ?ng thu h?i nu?c ngưng. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 14, 'Thu h?i nu?c ngưng'. www.spiraxsarco.com. Đ? bi?t thê m chi ti?t, tham kh?o hai mô dun trê n.



2.11 Bảo ôn đường ống hơi và nhiệt thiết bị qua quá trình nóng

Bảo ôn là một phần quan trọng trong việc bảo tồn năng lượng và tiết kiệm chi phí.¹⁷

2.11.1 Mục đích bảo ôn

Thiết bị bảo ôn nhiệt được đặt ở đầu cuối của đường ống và có thể giữ nhiệt trong hoặc ngoài môi trường bằng cách ngăn chặn sự truyền nhiệt từ bên trong ra môi trường bên ngoài và ngược lại. Thiết bị bảo ôn nhiệt sẽ ngăn chặn sự thất thoát nhiệt. Không có bảo ôn, bảo ôn không đúng cách hoặc bảo ôn không hiệu quả có thể dẫn đến tổn thất nhiệt rất lớn.

Bảo ôn nhiệt, bằng cách giảm tổn thất nhiệt sẽ mang lại những lợi ích sau:

- Giảm tiêu thụ nhiên liệu
- Kiểm soát quy trình tốt hơn nhờ duy trì nhiệt độ quy trình mà không phải
- Chi phí an toàn bằng cách giảm bớt sự cố hoặc tai nạn là một lợi ích trên diện rộng
- Chi phí bảo trì thấp
- Giảm độ rung

¹⁷ Phần 2.11 là bản sửa đổi của Sổ tay năng lượng hiệu quả về thiết bị nhiệt. Quyển 2, do Cơ cấu S? tay năng lượng hiệu quả? n Đ? ban hành, 2004, trang 97 -99

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

Bên c?nh đó, đi?u ki?n là m v?c c?a nh?n vi?n c?ng du?c c?i thi?n vì b?o ô n giúp h? khô ng ph?i ti?p xúc tr?c ti?p v?i b? m?t nó ng và nhi?t phóng x? và giú p gi?m ti?ng ?n.

2.11.2 Các lo?i b?o ôn

Có th? phân lo?i thi?t b?b?o ôn d?a trê n ba d?i nhi?t d? phù h?p v?i m?i lo?i:

- **Thi?t b?b?o ôn nhi?t d? th?p** (du?i 90°C), dùng trong thi?t b?là m Pnh, h? th?ng nu ?c nó ng và l?nh, b? d? tr?, vv... V?t li?u thu?ng hay du?c s? d?ng nh?t là b?c lie, g?, magiê cacbonat 85 %, s?i khoá ng, pô liurêtan và polixetiren gi?n n?
- **Thi?t b?b?o ôn nhi?t d? trung bình**(90 – 325°C), du?c s? d?ng trong thi?t b?gia nhi?t và t?o hoi, du?ng ?ng hoi, ?ng khí, vv... ? nhi?t d?. V?t li?u thu?ng du?c dùng nh?t là magiê cacbonat 85 %, amiang, canxi silicat và s?i khoáng
- **Thi?t b?b?o ôn nhi?t d? cao**(325°C tr? lê n), thu?ng dùng cho lò hoi, h? th?ng hoi quá nhi?t, b?, thi?t b?s?y và lò nung. V?t li?u thu?ng du?c dùng nh?t là amiang, canxi silicat, s?i khoá ng, mica, vermiculit, d?t sét châu l?a, Silic dioxyt và s?i g?m.

B?ng du?i d?y mô t? nh?ng thi?t b??ng d?ng, uu và nhu?c đi?m c?a nh?ng v?t li?u b?o ô n khác nhau. V?t li?u b?o ô n c?ng có th? dùng cho r?t nhi?u các thi?t b?có h?nh d?ng khác nhau du?c dúc s?n ch?ng h?n nhu ?ng h?nh bá n tr?, h?nh d?t, van, bích, vv. Cá i thu?n l?i chính c?a v?t li?u b?o ô n d?c s?n là nó đ? dà ng l?p d?t m?i ho?c hay th?, s?a ch?a.

2.11.3 L?a ch?n v?t li?u b?o ôn

Khi ch?n v?t li?u b?o ôn c?n lưu ý d?n nh?ng y?u t? quan tr?ng sau:

- Nhi?t d? ho?t d?ng c?a h? th?ng
- Lo?i nhi?n li?u s? d?ng d? d?t
- Kh? nang ch?u nhi?t c?a v?t li?u, kh? nang ch?u du?c th?i ti?t và các đi?u ki?n khác
- Đ? d?n nhi?t c?a v?t li?u
- Đ? khu?ch tá n nhi?t c?a v?t li?u
- Kh? nang ch?u du?c các đi?u ki?n khác nhau c?a v?t li?u nhu xung nhi?t, d? rung và hoá ch?t
- Kh? nang ch?u l?a c?a v?t li?u
- Đ? th?m c?a v?t li?u
- Chi phí t?ng, bao g?m chi phí mua, l?p d?t và b?o trì v?t li?u.

Hình 6. V?t li?u b?o ôn cho cá c ?ng d?ng khá c nhau

CÁC LO? IB? O ÔN	? NG D?NG	UU VÀ NHU? C ĐI?M
Polixetiren Thi?t b?b?o ôn h?u co là m t? phuong phá p tr?ng h?p styrene	Thích h?p v?i nhi?t d? th?p (-167°C - 82°C). Ch? y?u s? d?ng trong bu?ng l?nh, ?ng c?a h? th?ng l?nh và duy trì c?u trúc v?t ch?t	Ưu đi?m: c?ng và tr?ng lu?ng nh? Nhu?c đi?m: d? chá y, đ?m nóng ch?y th?p, phá hu? b?ng tia c?c tím, d? b?cá c dung mô i t?n cô ng
Pôlyurêtan T?o ra b?ng cách cho ph?n ?ng isocyanides và c?n. T?o thà nh các t?m r?ng bên trong	Thích h?p v?i nhi?t d? th?p (-178°C - 4°C). Ch? y?u s? d?ng trong bu?ng l?nh, ?ng c?a h? th?ng l?nh, bu?ng l?nh ? du?i sâu, ?ng c?a h? th?ng l?nh và c?a, l?p sàn	Ưu đi?m: c?u trúc li?n k?t m?ng ch?t ch?, t? tr?ng th?p và có co tính cao Nhu?c đi?m: d? chá y, sinh hoi d?c m?t cách t? t?
So thu? tinh (s?i khoá ng) S?n xu?t b?ng cách là m nó ng ch?y khoá ng ch?t bazan luy?n	Thích h?p v?i nhi?t d? lên t?i 820°C. Ch? y?u s? d?ng d? b?o ôn cho lò cô ng nghi?p,	Ưu đi?m: có t? tr?ng n?m trong kho?ng r?ng và ? nhi?u d?ng khác nhau. Nó là ch?t tro v? phuong đi?n

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

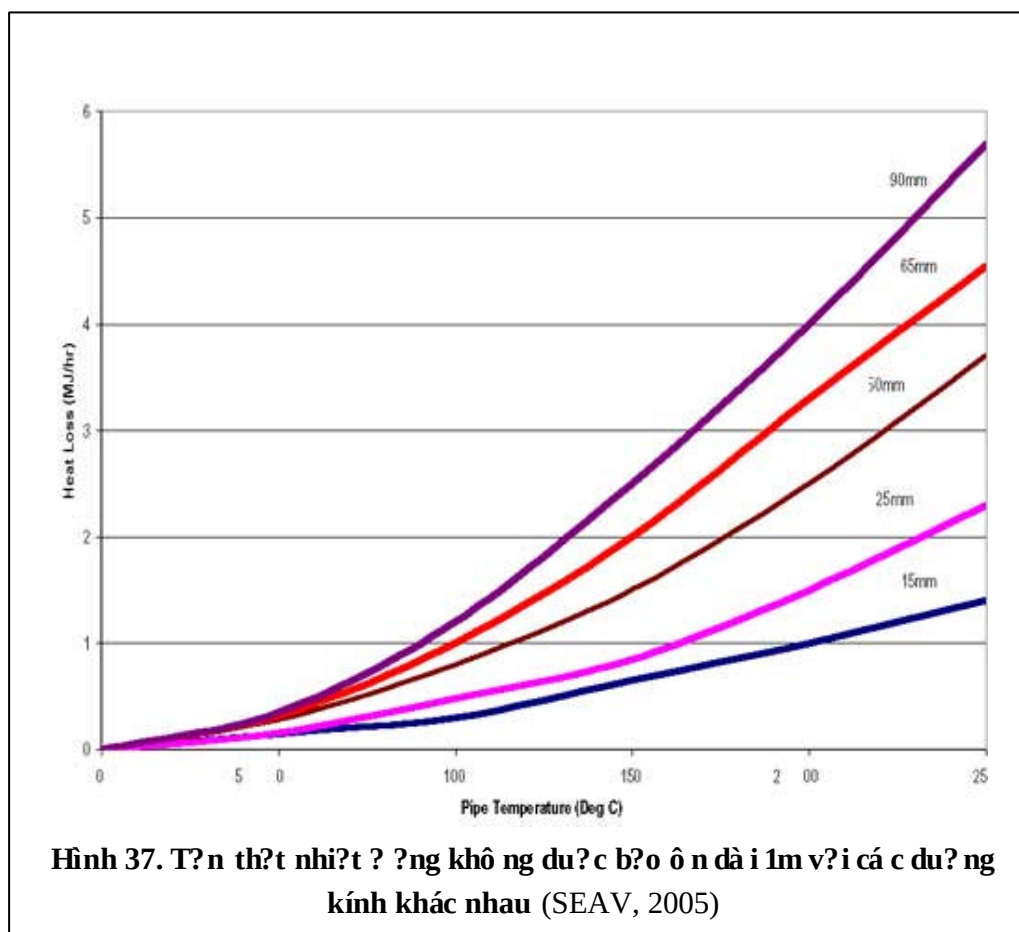
CÁC LO? IB? O ÔN	? NG D?NG	UU VÀ NHU? C ĐI?M
than c?c trong lò ? 1500°C. Các ch?t có g?c Phenol du?c thêm vào. Nó có th? du?c dùng đ? là m th?m, chan, ho?c đ? b?o ôn du?ng ?ng	thi?t b?trao đ?i nhi?t, thi?t b? s?y, lò hoi và du?ng ?ng nhi?t đ? cao	hoá h?c, khô ng an m?n và v?n gi? du?c có tính trong quá trình s? d?ng
S?i thu? tinh Hình thà nh b?ng cá ch li?n k?t các s?i thu? tinh v? i nhau sau đó gia nhi?t s?n xu?t chan, b?ng bá n c?ng, b?ng có đ? c?ng cao và hình thành các ?ng	Thích h?p v? i nhi?t đ? lên t?i 540°C. Ch? y?u s? d?ng đ? b?o ôn cho lò cô ng nghi?p, thi?t b?trao đ?i nhi?t, thi?t b? s?y, lò hoi và du?ng ?ng nhi?t đ? cao	Ưu đi?m: khô ng là o hoá . Nhu?c đi?m: S?n ph?m có tính ki?m nh? – pH 9 (trung tính có pH7). Nó du?c dùng đ? b?c b?o v? tránh an m?n kim lo?i
Silicat canxi S?n xu?t t? v?t li?u can xi silicat khan du?c gia c? b?ng ch?t g?n khô ng ch?a amiang. Nó có r?t nhi?u d?ng và nhi?u kích c? khác nhau.	Thích h?p v? i nhi?t đ? lên t?i 1050°C. Ch? y?u s? d?ng đ? b?o ôn cho vá ch lò, lò P a, v?t li?u ch?u l? a, ?ng hoi và lò hoi	Ưu đi?m: có c?u trúc l? khí nh?, d?n nhi?t th?p, v?n gi? du?c kích thu?c và hình dáng ? kho?ng nhi?t đ? s? d?ng. V?t li?u nh? nhưng có c?u trú c ch?c ch?n ch?ng l?i s? mà i mòn. Nó khá ng ?m và ch?ng an mòn.
S?i g?m Làm t? nh?m có đ? tinh khi?t cao và các h?t cá t, du?c đun nóng ch?y trong lò đi?n và th?i khí v? i t?c đ? cao t?o thà nh cá c s?i nh?. T?o thành các đ?ng khác nhau đ? là m v?i v?c, ph?t, g?ch ch?u l? a	Thích h?p v? i nhi?t đ? lên t?i 1430°C. Ch? y?u s? d?ng đ? b?o ôn cho lò nung và lò đ?t v?t li?u ch?u l? a, h?p l? a, s?a lò, b?o ôn, b?o ôn cu?n đ?y c?m ?ng, đ?m nhi?t đ? cao và v?t li?u b?c.	Ưu đi?m: Thích h?p v? i các thi?t b? ?ng d?ng khác nhau do có các đ?ng khác nhau.

2.11.4 B?o ôn du?ng ?ng hoi và nu?c ngưng

C?n ph?i b?o ôn du?ng ?ng hoi và nu?c ngưng vì dâ y là ngu?n gâ y t?n th?t nhi?t l?n nh?t do b?c x? nhi?t trên du?ng ?ng. Các v?t li?u b?o ôn thích h?p là b?c lie, b?ng thu? tinh, so thu? tinh và amiang. C?n b?o ôn c? bích vì bích khô ng du?c b?o ôn s? tuong duong v?i 0,6 m ?ng khô ng du?c b?o ôn (SEAV, 2005). Bích thu?ng khô ng du?c b?o ôn đ? có th? đ? dà ng ki?m tra các đi?u ki?n. M?t gi?i pháp là s? d?ng m?t l?p b?o ôn có th? đ? ra du?c khi c?n ki?m tra bích.

Hình 37 đưa ra các m?c t?n th?t nhi?t ? du?ng ?ng khô ng du?c b?o ôn. Ph?n 3 trình bày v? cách tính toán đ? dày b?o ôn c?n thi?t.

Thi?t b?nhi?t: Ph?n ph?i và s? d?ng hoi



3. ĐÁNH GIÁ H? TH? NG PHÂN PH? I HOI

Ph?n này gi?i thích cách th?c hi?n đánh giá b?y hoi, t?n th?t nhi?t t? b? m?t khô ng du?c b?o ôn và ti?t ki?m nh? thu h?i nu?c ngưng.

3.1 Đánh giá b?y hoi

B?n thân b?y hoi khô ng s? d?ng nhi?u nang lu?ng. Nhưng b?y hoi ho?t d?ng tr?c tr?c có th? d?n d?n t?n th?t nang lu?ng r?t l?n ? h? th?ng hoi. Vì v?y c?n xem x?t hai câ u l?i du?i đây khi đánh giá hi?u su?t c?a b?y hoi:¹⁸

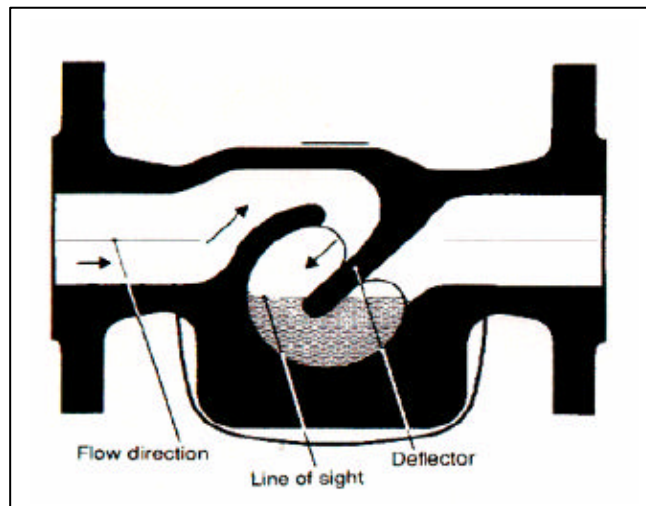
- B?y hoi dang ho?t d?ng chu?n hay chua?
- N?u chua, ho?t d?ng khô ng chu?n ? tr?ng thá i m? hay dó ng?

B?y ho?t d?ng khô ng chu?n ? tr?ng thá i “m?” có th? là m?n th?t nang lu?ng. Lu?ng nu?c ngưng khô ng du?c dua tr? l?i h? th?ng hoi có th? khi?n lò hoi ph?i gia nh?t cho nu?c m?i. Nang su?t gia nh?t hoi cung b? gi?m, d?n d?n t?n th?t nhi?t giá n t?p. Các b?y hoi ho?t d?ng khô ng chu?n ? tr?ng thá i này cung gia áp cho du?ng ?ng x? nu?c ngưng và ?nh hu?ng d?n hi?u su?t c?a các b?y khác. B?y ho?t d?ng khô ng chu?n ? tr?ng thá i “dó ng” khô ng gâ y t?n th?t nang lu?ng hay nu?c nhưng có th? là m?m đá ng k? nang su?t gia nh?t và là m?ng thi?t b?gia nh?t s? d?ng hoi.

Có b?n cách ki?m tra hi?u su?t c?a b?y hoi: th?giác, â m thanh, nh?t đ? và t?ng h?p. Có th? s? d?ng b?ng tính 2 ? ph?n 6 trong chuong này d? th?c hi?n ki?m toá n b?y hoi.

3.1.1 Ki?m tra b?ng th?giác

Ki?m tra b?ng th?giác lưu lu?ng ho?c s? bi?n đ?ng c?a lưu lu?ng b?y hoi s? d?ng kính ng?m (hình 41), ki?m tra b?ng m?t, thi?t b?ki?m tra hình ch? T và van ki?m tra m?t chi?u ba chi?u. Phương pháp này phù h?p v?i nh?ng b?y hoi có chu k? t?t/b?t ho?c lưu lu?ng th?p. Phương pháp này s? kém khi thi khi lưu lu?ng hoi giã n?p và nu?c cao. M?t gi?i pháp là là m?đ?ch hu?ng c?a nu?c ngưng tru?c khi nu?c ngưng t?i b?y và n?u b?y v?n có nu?c t?c là có d?u hi?u r?r?



¹⁸ Ph?n 3.1 là b?n s?a đ?ic? a S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? ? thi?tb?nhi?t. Quy?n 2, c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? ? n Đ?, 2004, trang 63-64

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

Đ? ki?m tra m?t b?y hoi, c?n có m?t van tinh trê n dò ng phía du?i b?y hoi và van m?t chi?u ? d?u x? c?a b?y hoi. Khi van m?t chi?u m?, c?n quan sát nh? ng y?u t? sau:

- **X? nu?c ngung.** B?y thùng d?o và b?y nhi?t d?ng x? nu?c ngung giá n do?n. B?y n?i và b?y nhi?t tinh x? nu?c ngung liên t?c. B?y nhi?t tinh có th? x? liên t?c ho?c giá n do?n tu? theo m?c t?i.N?us? d?ng b?y hoi thùng d?o cho t?i nh?, nó s? x? nu?c ngung liên t?c.
- **Hoi gi?n áp.** Không nên nh?m l?n hoi gi?n áp v?i rò r?hoi trong b?y. R?t khó xác đ?nh b?ng m?t thu?ng xem b?y có b?rò hoi gi?n áp hay hoi ho?t tính, nhưng thô ng thu?ng n?u hoi phun liên t?c thành m?t dò ng xanh, đó là hoi ho?t tính. N?u hoi phun ra m?t cách giá n do?n thành dá m m?y mà u t?ng, đó là hoi gi?n áp.
- **Hoi phun ra liên t?c và khô ng có lưu lu?ng** cho th?y b?y hoi có v?n d?. B?t c? khi nào b?y hoi không ho?t d?ng và nguyê n nh?n chưa rõ ràng, h?y ki?m tra x? ? b?y, t?n th?t hoi, dò ng liên t?c, gia nhi?t ch?m và xác đ?nh li?u đó là t?c tr?c h? th?ng hay là tr?c tr?c co h?c ? b?y hoi.

3.1.2 Ki?m tra â m thanh

S? d?ng thi?t b?siê u â m phá t hi?n rò i?d? ki?m tra â m thanh (xem chuong Thi?t b?do), ?ng nghe co h?c, tua vít ho?c m?t ?ng nghe kim lo?i. Nh?ng phuon pháp này s? d?ng â m thanh do lưu lu?ng t?o thành đ? xác đ?nh li?u b?y hoi ho?t d?ng có chu?n khô ng. Phuon pháp này thích h?p v?i nh?ng b?y hoi có m?t chu k? t?t/b?t ho?c lưu lu?ng th?p, nhưng không thích h?p v?i b?y có lưu lu?ng cao và/ho?c thay đ?i. Tuong t? v?i vĩ?c ki?m tra b?ng th?giác, có th? phát hi?n rò i? ? b?y hoi b?ng cách là mch?ch hu?ng c?a dò ng lưu lu?ng tru?c khi d?n b?y hoi.

3.1.3 Ki?m tra nhi?t đ?

Ki?m tra nhi?t đ? c?n s? d?ng nhi?t k? h?ng ngo?i (xem chuong Thi?t b?do), ho? k? ? ph?n d?u ra c?a b?y, v?i nhi?t đ? cao cho th?y kh? nang b?rò r?và nhi?t đ? th?p cho th?y kh? nang b?t?c, b?y kích thu?c quá nh? ho?c b?h?ng. Đ?nh đ?u v?ch nhi?t đ? t?i m?c ch?n tru?c và n?u nhi?t đ? d?u ra c?a b?y vu?t quá m?c này. if the temperature on the trap outlet exceeds this level. Nhi?t k? h?ng ngo?i và nhi?t k? do b? m?t có th? xác đ?nh nhi?t đ? ? c? hai phía b?y hoi. Đ? có du?c thô ng s? tin c?y, ?ng ph?i đ? tr?n, s?ch và khô ng có c?n vì nh?ng y?u t? này s? là m gi?m truy?n nhi?t, h? th?p nhi?t đ? đ?c du?c. M?t s? lo?i nhi?t k? h?ng ngo?i đ?t ti?n có th? do du?c khi thành ?ng d?y và do du?c v?i các lo?i v?t li?u ?ng khá c nhau

3.1.4 Ki?m tra k?t h?p

Spirax Sarco có đ? c?p d?n m?t lo?i thi?t b?ki?m tra b?y hoi du?c ch? t?o đ? kh?c ph?c nh?ng h?n ch? c?a các phuon pháp trên.¹⁹ Thi?t b? này bao g?m m?t d?u c?m ?ng đ?t trong b?y hoi, thi?t b? này có th? xác đ?nh du?c tr?ng th?i v?t lý c?a mô i tru?ng t?i di?m đó theo đ? d?n. Thi?t b? này có nh?ng uu đ?m sau:

- Nó khô ng b?nh hu?ng b?i hoi gi?n áp.
- K?t qu? h?n ch? và chưa du?c là m r? ràng
- Có th? th?c hi?n do đ?c t?i ch?, t? xa, th? công ho?c t? d?ng và có th? phát hi?n ra nh?ng h?ng hó c ngay, giúp gi?m thi?u ch?t th?i và t?i da d?u tu.

¹⁹ Mô đun 11.14 Ki?m tra và b?o trì b?y hoi. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 11, 'B?y hoi và cách b?y hoi'.
www.spiraxsarco.com

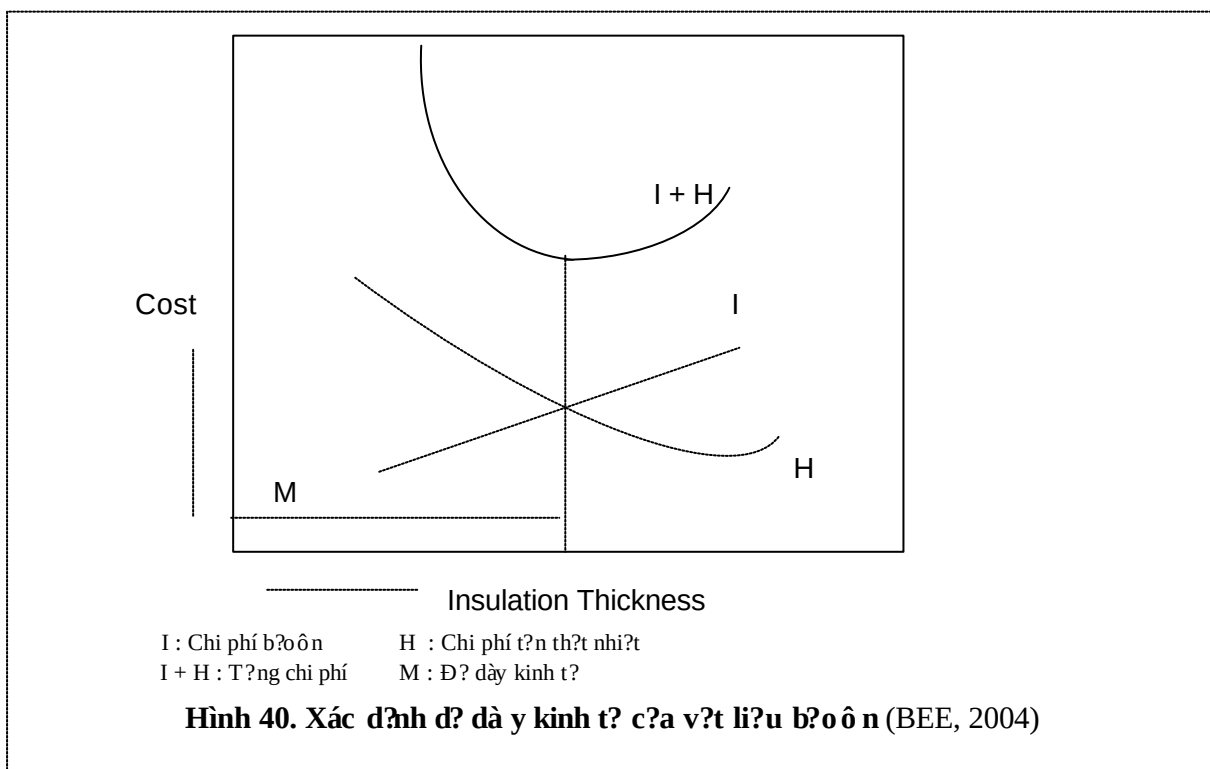
3.2 Đánh giá t?n th?t nhi?t ? b? m?t không du ? c b?o ôn

T?n th?t nhi?t ? b? m?t không du ? c b?o ôn có th? r?t l?n, vì v?y c?n du?c đánh giá.²⁰

3.2.1 Đ? dày kinh t? c?a l?p b?o ôn (ETI)

Đ? dày kinh t? c?a l?p b?o ôn tuân theo quy lu?t v? su?t thu h?i g?m đ?n. Đi?u này có nghĩa là b?o ôn giúp t?t ki?m nang lu?ng và chi phí nhưng n?u tang đ? dày l?p b?o ôn, m?c ti?t ki?m chi phí và nang lu?ng s? g?m xu?ng. Đ?n m?t m?c nào đó, tang th?m đ? dày b?o ôn s? khô ng mang l?i hi?u qu? kinh t?. T?i m?c mà đ? dày l?p b?o ôn mang l?i su?t thu h?i d?u tu cao nh?t du?c g?i là “đ? dày kinh t? c?a l?p b?o ôn” (ETI) và du?c minh ho? trong hình 40. Đ? dày kinh t? c?a l?p b?o ôn du?c tính đ? a trê n nh? ng y?u t? sau, đ? dày này có th? thay đ?i tu? t? ng doanh nghi?p:

- Chi phí nhi?n li?u
- S? g?i ho?t đ?ng hà ng nam
- Hà m lu?ng nhi?t c?a nhi?n li?u
- Hi?u su?t lò hoi
- Nhi?t đ? b? m?t ho?t đ?ng
- Đu?ng kính ?ng/d? dày b? m?t
- Chi phí b?o ôn u?c tính
- Nhi?t đ? ? mô i tru?ng xung quanh là nhi?t đ? thu ?ng



3.2.2 Tính to?n t?n th?t nhi?t-phương phá p lu?n

²⁰ Ph?n 3.2 là b?n s?a đ?i c?a tài li?u S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? ? thi?t b?nhi?t. Sách 2, c?a C?c S? d?ng nang lu?ng hi?u qu? ? n Đ?, 2004, trang 99-102

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

Hì?n nay có nhi?u lo?i d? th? bi?u đ?, và tà i l?u tham kh?o hu?ng d?n cách tính kh?i lu?ng t?n th?t nhi?t. Có th? s? d?ng b?ng tính 3 trong ph?n 6 c?a chu?ng này đ? đánh giá t?n th?t nhi?t qua b?o ô n. Có th? s? d?ng ph?ng tr?nh sau đ? tính toán t?n th?t nhi?t:

$$T?ng m?c t?n th?t nhi?t (Hs theo kCal/h) = S \times A$$

$$S = [10 + (T_s - T_a)/20] (T_s - T_a)$$

$$A (m^2) = 3,14 \times \text{đ?ng kính (m)} \times \text{ch?u dà i (m)}$$

Trong đó :

S = T?n th?t nhi?t b? m?t, theo kCal/h m²
A = Di?n tích b? m?t, theo m²
T_s = Nhi?t đ? b? m?t nó ng, theo °C
T_a = Nhi?t đ? mô i tru?ng xung quanh, theo °C

Luu ý: Có th? s? d?ng ph?ng tr?nh này v?i nhi?t đ? b? m?t l?n t?i 200°C. Các y?u t? khác nhu v?n t?c gió , đ? d?n c?a v?t li?u b?o ô n chưa đ?c tính đ?n.

Chi phí nang lu?ng tang thê m do t?n th?t nhi?t có th? đ?c tính b?ng ph?ng tr?nh sau:

T?n th?t nhiê n l?u tu?ng ?ng (Hf) (kg/nam)	$Hs \times s? \text{ gi? ho?t đ?ng hà ng nam} = \frac{\text{-----}}{GCV \times ?_b}$
T?n th?t nhi?t và chi phí hà ng nam (USD)	$= Hf \times \text{chi phí nhiê n l?u (USD/kg)}$

Trong đó :

GCV = Nhi?t tr?c?a nhiê n l?u kCal/kg
?_b = H?u su?t lò hoi, theo %

3.2.3 Tính toán t?n th?t nhi?t-ví d?

Câu h?i: M?t du?ng ?ng dà i 100 m v?i du?ng kính 100 mm khô ng đ?c b?o ô n, du?ng ?ng này cung c?p hoi 10 kg/cm² cho thi?t b?. Tính toán m?c t?t ki?m nhiê n l?u n?u du?ng ?ng đ?c b?o ô n b?ng l?p bô ng thu? tinh ph? nhô m dà y 65 mm.

Gi? d?nh:

H?u su?t lò hoi = 80%
Chi phí đ?u nhiê n l?u = 300 USD/t?n

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

Nhi?t tr?c?a d?u nhiên li?u = 10300 kCal/kg
Nhi?t d? b? m?t khô ng có b?o ô n (Ts) = 170°C
Nhi?t d? b? m?t đã du?c b?o ô n (Ts) = 65°C
Nhi?t d? mô i tru?ng xung quanh (Ta) = 25°C

Bu?c 1: Tính toán t?n th?t nhi?t b? m?t và t?ng t?n th?t nhi?t c?a du?ng ?ng chưa b?o ô n (S1 và Hs1)

$$S1 = [10 + (Ts - Ta)/20] \times (Ts - Ta) \\ Ts = 170^\circ C \\ Ta = 25^\circ C \\ S1 = [10 + (170 - 25)/20] \times (170 - 25) \\ = 2500 \text{ kCal/h m}^2$$

$$A \text{ (m}^2\text{)} = 3,14 \times \text{đường kính (m)} \times \text{chiều dài i (m)} \\ \text{Đường kính} = 0,1 \text{ m} \\ \text{Chiều dài i} = 100 \text{ m} \\ A1 = 3,14 \times 0,1 \times 100 = 31,4 \text{ m}^2$$

$$T?ng t?n th?t nhi?t (Hs1) = S1 \times A1 \\ = 2500 \times 31,4 \\ = 788,50 \text{ kCal/h}$$

Bu?c 2: Tính toán t?n th?t nhi?t b? m?t và t?ng t?n th?t nhi?t c?a du?ng ?ng đã b?o ô n (S2)

$$S2 = [10 + (Ts - Ta)/20] \times (Ts - Ta) \\ Ts = 65^\circ C \\ Ta = 25^\circ C \\ S2 = [10 + (65 - 25)/20] \times (65 - 25) \\ = 480 \text{ kCal/h m}^2$$

$$T?ng t?n th?t nhi?t /h (Hs2) = S2 \times A2 \\ \text{Đường kính} = 0,23 \text{ m (= 100 mm + 65 mm + 65 mm)} \\ \text{Chiều dài i} = 100 \text{ m} \\ A2 = 3,14 \times 0,23 \times 100 = 72,2 \text{ m}^2$$

$$T?ng t?n th?t nhi?t (Hs2) = S2 \times A2 \\ = 480 \times 72,2 \\ = 34656 \text{ kCal/h}$$

Bu?c 3: Tính toán m?c ti?t ki?m chi phí và năng lu?ng hà ng nam (Hf và USD)

$$T?ng m?c gi?m t?n th?t nhi?t Hs = Hs1 - Hs2 \\ = 78860 - 34656 = 44194 \text{ kCal/h}$$

$$T?n th?t nhiê n li?u tuong ?ng (Hf) \text{ (kg/nam)} = \frac{Hs \times S? \text{ gi? ho?t d?ng hà ng nam}}{GCV \times ?_b}$$

$$S? \text{ gi? ho?t d?ng hàng nam} = 8400 \text{ h}$$

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

T?ng m?c gi?m t?n th?t nhi?t = 44194 kCal/h

Nhi?t tr?c?a d?u nhiên li?u = 10300 kCal/kg

H?u su?t lò hoi = 80% (0,8)

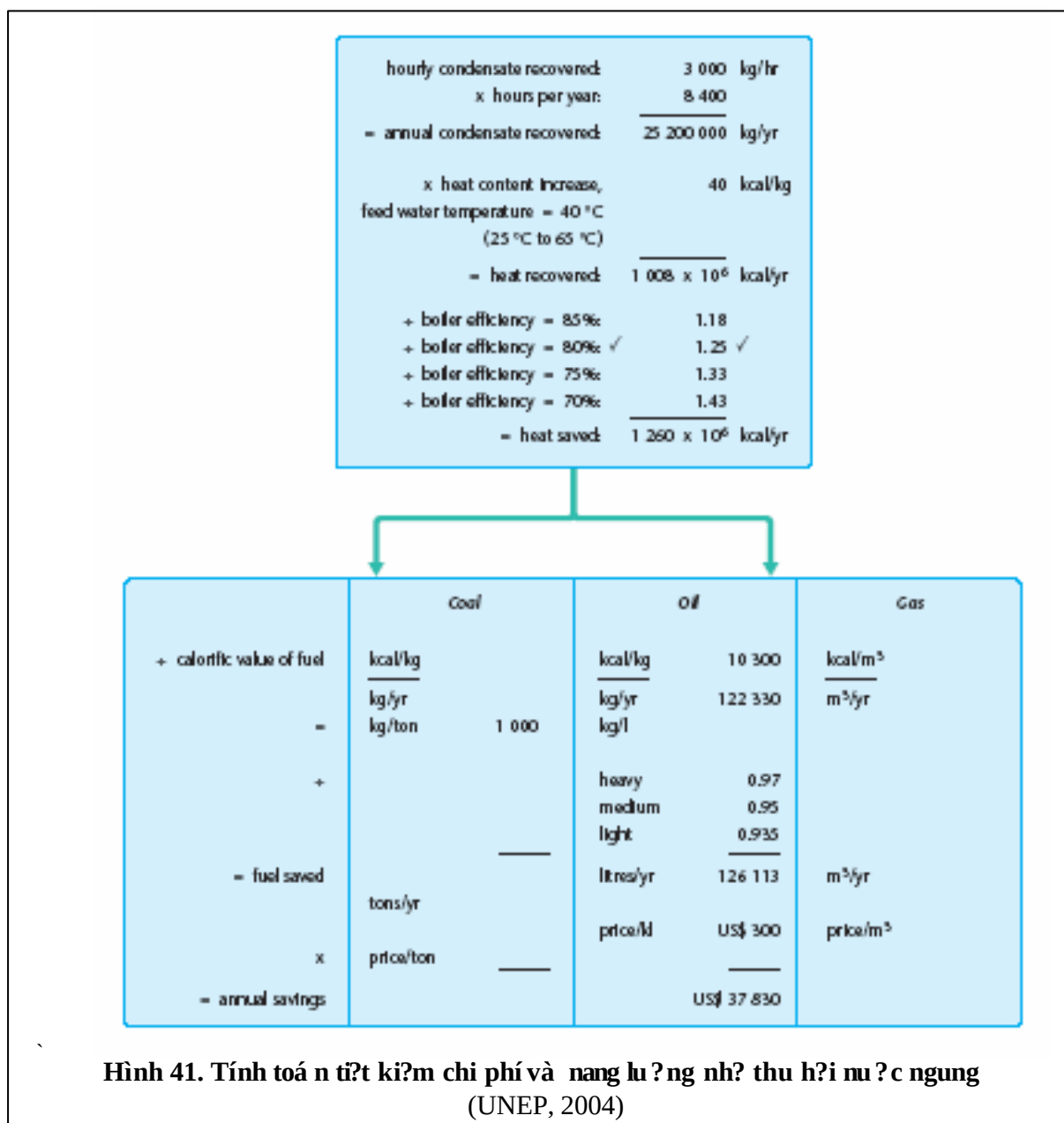
Chi phí d?u nhiê n li?u = 300 USD/t?n (0,3 USD /kg)

$$H_f = \frac{44194 \times 8400}{10300 \times 0,8} = 45052 \text{ kg/nam}$$

$$\begin{aligned}\text{Chi phí hà ng nam do t?n th?t nhi?t (USD)} &= H_f \times \text{chi phí nhiê n li?u (USD /kg)} \\ &= 45052 \times 0,3 \\ &= 13516 \text{ USD}\end{aligned}$$

3.3 Đánh giá m?c ti?t ki?m nh? thu h?i nu?c ngung

Hình 41 gi?i thích quy trình tính toá n ti?t ki?m nang lu ?ng và chi phí nh? thu h?i nu?c ngung.



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

Ph?n này y nó i v? các gi?i pháp chính giúp c?i thi?n hi?u qu? s? d?ng nang lu?ng ? h? th?ng phân ph?i hoi.

1. Qu?n lý b?y hoi

Có th? gi?m t?n th?t nang lu?ng b?ng cách s? d?ng b?y hoi, c?n chú ý đ?n các y?u t? sau:²¹

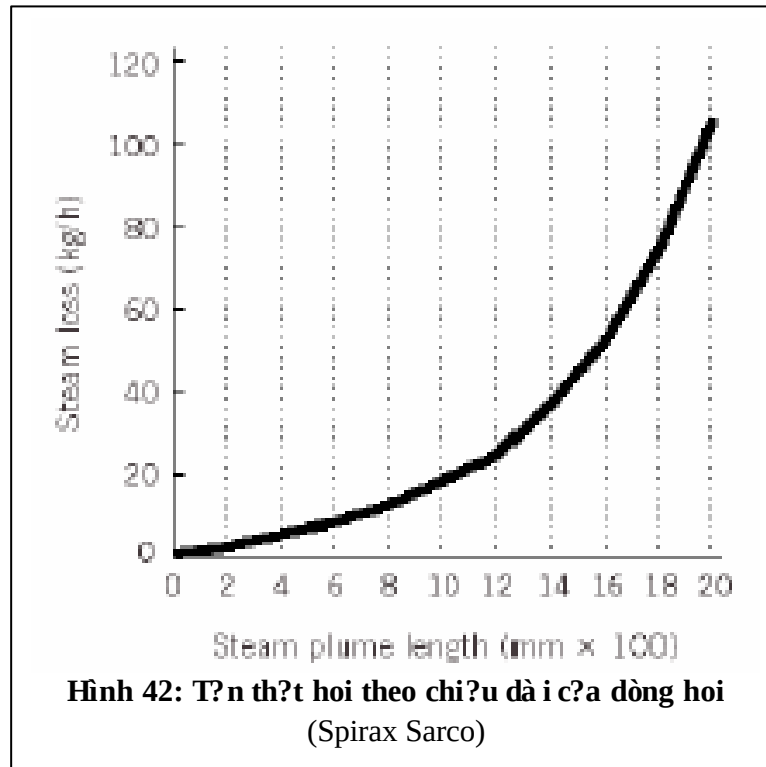
- Kiểm tra b?y hoi, du?c trình bà y trong ph?n 3.1
- B?o trì d?nh k?, tùy theo lo?i b?y hoi và thi?t b?s? d?ng b?y hoi. Ví d? nhu b?y hoi áp su?t cân b?ng, có m?t s? b? ph?n du?c thi?t k? đ? có th? thay đ? dàng. Đ?nh k? thay các b? ph?n này, có th? c? ba nam m?t l?n s? là m?t n th?i gian và v?t li?u. Tuy nhiê n, thay nhu v?y s? giúp gi?m yêu c?u kiểm tra b?y hoi và đ?m b?o h? th?ng khô ng b?tr?c tr?c, gi?m thi?ur?i ro do b?y h?ng. B?o trì d?nh k? n?u ch?là m?ch và s? d?ng P?i nh?ng thi?t b?bê n trong? c?n nhi?u nhâ n cô ng nhung khô ng mang P?i m?t b?y hoi dá ng tin c?y. Sau đó P?i c?n ph?i kiểm tra b?y hoi, nê n khá m?t cô ng. Trong các P?n b?o trì d?nh k?, c?n ph?i thay m?i các b? ph?n có v?n đ? n?u khô ng t?n ké m v? m?t chi phí.
- Thay các b? ph?n bê n trong Thay n?i các b? ph?n bê n trong là khá l?p lý. B? ph?n thân b?y hoi s? ho?t đ?ng lâu b?ng th?i gian ho?t đ?ng c?a c? h? th?ng, ch?có nh?ng ph?n bê n trong b?hao mòn, tu? theo đi?u ki?n c?a h? th?ng. Vi?c thay th? các b? ph?n bên trong có m?t s? uu di?m rõ ràng. Nó tu? theo m?c đ? đ? dàng đ? l?p m?i, đ? tin c?y và kl? nang s?n có c?a b?y hoi s?a ch?a l?i. Có th? thay các b? ph?n c?a b?y hoi nhi?t tinh đ? dàng b?ng cách v?n vít. Vi?c thay th? và l?m l?i b?y hoi don gi?n n?u tuâ n theo các hu?ng đ?n v? b?o trì. Luôn luôn tham kl?o ý ki?n c?a nhà s?n xu?t v? cô ng ngh? thích h?p đ? b?o trì b?y hoi. Nhà s?n xu?t danh ti?ng luôn s?n sàng cung c?p tài li?u, l?i khuyê n và cá c ph?i tu?ng thay th? thích h?p.
- Thay b?y hoi. Có nh?ng tru?ng h?p, thay b?y hoi s? r? và đ? dàng hơn là s?a ch?a. Khi đó, kh? nang thay th? b?y hoi hơn đ? dàng r?t quan tr?ng. Các đ?m n?i bích cung là m?t gi?i pháp, m?c dù b?y hoi có bích đ?t ti?n hơn b?y hoi d?ng xo?n tuong duong. L?p thêm bích cung là m?t chi phí phát sinh.

2. Trá nh rò r?hoi

Rò r? hoi là m?t ngu?n t?n th?t nang lu?ng, c?n trá nh. Ngu?i ta u?c tính, c? m?i P? có du?ng kính 3 mm trên du?ng ?ng ch? 7kg/cm² hoi s? là m?t n th?t 33 kL đ?u nhiê n li?u m?i nam. Rò r? hoi ? nh?ng khu v?c áp su?t cao t?n ké m hơn ? áp su?t th?p. C?n ngay l?p t?c chú ý đ?n v?t rò hoi b?t k?. Trên th?c t?, nhà máy c?n xem xét m?t chuong trình kiểm tra thu?ng xuyên đ? xác đ?nh các v?t rò trên du?ng ?ng, van, bích và các m?i n?i. B?ng cách b?t kín t?t c? các ch? rò, chú ng ta có th? s? ng?c nhiê n tru?c m?c ti?t ki?m nhiê n li?u có th? l?n t?i 5% m?c tiêu th? hoi ? m?t doanh nghi?p v?a ho?c nh? và th?m chí có th? cao hơn v?i nh?ng l?p th?ng có nhi?u b? ph?n c?a quá trình.

Đ? trá nh rò r?, nê n xem xét vi?c thay th? các đ?m n?i bích hi?n dang b? h? ? các l?p th?ng cu b?ng các m?i hà n. Hình 42 đưa ra u?c tính so b? lu?ng rò r?hoi đ?a trên đ? dà i dò ng hoi.Ví d?, n?u đ? dà i dò ng hoi là 700 mm thì t?n th?t hoi s? là 10 kg/h.

²¹ Item 1 is a summary of Module 11.14 *Testing and Maintenance of Steam Traps*. In: Spirax Sarco Learning Centre, Block 11, 'Seam Traps and Steam Trapping'. www.spiraxsarco.com



3. Cung cấp hơi khô cho quá trình

Hơi ướt như sử dụng để gia nhiệt cho quá trình công nghiệp là hơi bão hòa khô. Hơi ẩm là một phần nhỏ trong hơi. Nếu cung cấp thành phẩm mà ngưng tụ trên bề mặt trao đổi nhiệt, các bộ phận hơi quá tải và các thiết bị ngưng tụ. Hơi quá ẩm không thích hợp cho gia nhiệt quá trình vì nó cung cấp nhiệt ít hơn so với truy cập nhiệt ngưng tụ hoặc hơi bão hòa. Cần lưu ý rằng lò hơi khô có thiết bị gia nhiệt sử dụng hơi khô để đạt hiệu suất hơi bão hòa 100%. Cùng lắm, nó chỉ cung cấp được khoảng 95 - 98 % hơi khô. Để khô của hơi phải được vào rất nhiều yếu tố, như mức ngưng tụ trong lò hơi. Ngay cả một yếu tố đơn giản như lý do ngưng tụ hơi khô đúng cung có thể là một nguyên nhân tạo ra hơi ẩm. Vì thiết bị quá trình cần dùng hơi bão hòa khô, cần chú ý đến ngưng tụ của lò hơi và vận hành.

Hơi ẩm có thể là một nguồn năng suất của hệ thống, chết lưu trữ sản phẩm và là một phần nhỏ trong các thiết bị trong hệ thống. Mặc dù thoát nước và bộ phận hơi càng có thể loại bỏ hơi ẩm, nhưng những cách này không thể loại bỏ các hạt nước lơ lửng trong hơi. Để loại bỏ những hạt nước này, người ta lắp thêm thiết bị phân ly trong đường ống hơi. Hơi do lò hơi được thiết kế để tạo thành hơi bão hòa thu được. Mặc dù đó không có thể thay đổi tùy theo loại lò hơi, hầu hết các loại lò hơi tạo thành hơi có độ khô từ 95 - 98%. Hàm lượng nước trong hơi tạo thành bởi lò hơi sẽ tăng lên nếu dòng hơi tạo ra từ lò hơi tăng lên. Một thiết bị phân ly có thể được lắp đặt trên đường ống hơi chính hoặc trên nhánh để giảm đi phần trong hơi và cải thiện chất lượng hơi cấp vào thiết bị.

4. Sử dụng hơi ẩm có áp suất thấp nhất có thể được cho quá trình

Một nghiên cứu về bộ phận hơi cho rằng, nhiệt độ trong hơi giảm khi áp suất hơi tăng. Nhiệt độ của hơi tham gia vào quá trình gia nhiệt khi sử dụng hệ thống gia nhiệt gián tiếp, chẳng hạn

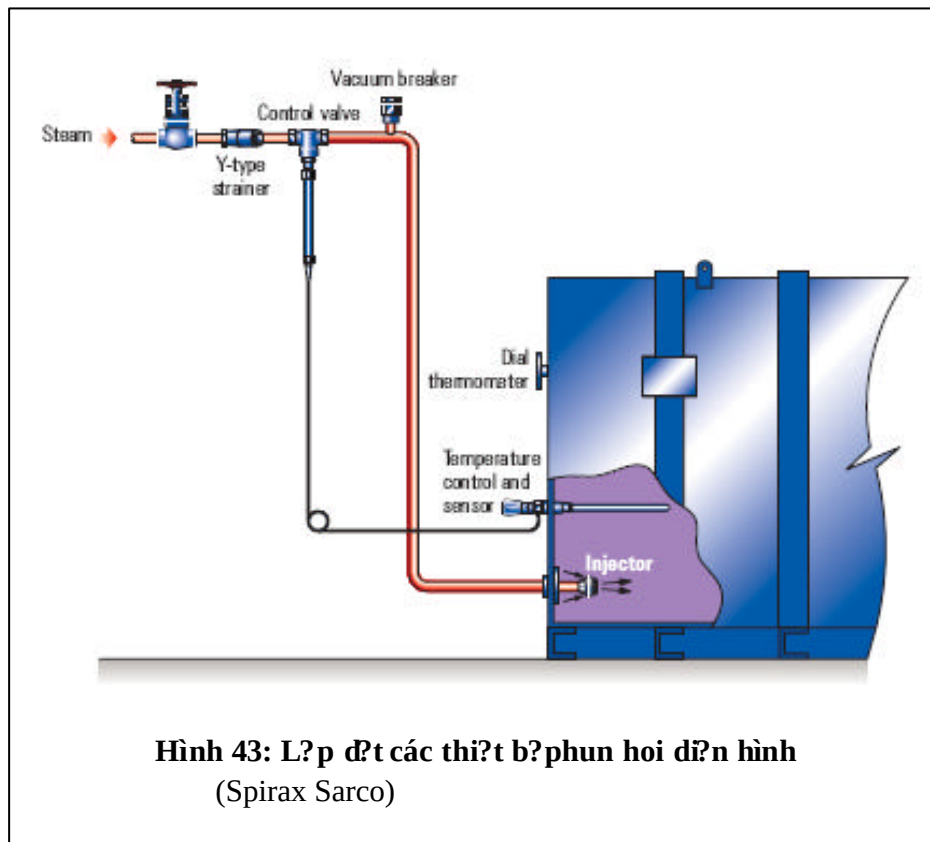
Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

nhu b? trao d?i nhi?t. Vì v?y, quan tr?ng là giá tr?nà y c?n gi? ? m?c cầ ng cao cầ ng t?t. Đi?u này ch?có th? d?t du?c v?i áp su?t hoi th?p hon. Nhu v?y, c?n t?o ra và phân ph?i hoi ? áp su?t cao nh?t có th? nhưng l?i s? d?ng hoi ? áp su?t càng th?p càng t?t vì nhu v?y nhi?t ?n s? cao hon. Tuy nhiê n, cung theo b?ng hoi, áp su?t hoi càng th?p thì nhi?t d? hoi cung cầ ng th?p. Vì nhi?t d? là P c d?n d?ng ? quá tr?ng trao d?i nhi?t ? áp su?t hoi th?p hon, t?c d? trao d?i nhi?t s? ch?m l?i và kéo dà i th?i gian c?a quá tr?ng. V?i nh? ng thi?t b?có t?n th?t c? d?nh cao (nhu các xy lanh s?y l?n), áp su?t th?p hon có th? d?n d?n tiê u th? hoi tang do th?i gian c?a quá tr?ng b? kéo dà i. Tuy nhiên, cung có m?t s? thi?t b??? m?t s? doanh nghi?p v?n có th? gi?m du?c tiê u th? hoi ? áp su?t th?p hon mà khô ng là m ?nh hu?ng d?n th?i gian c?a quá tr?ng. Vì v?y, có h?n ch? d?i v?i vi?c gi?m á p su?t hoi. Tu? theo thi?t k? c?a thi?t b? c?n P a ch?n áp su?t hoi th?p nh?t mà thi?t b?có th? ho?t d?ng mà khô ng ?nh hu?ng d?n th?i gian s?n xu?t ho?c m?c tiê u th? hoi.

5. S? d?ng h? p lý hoi phun tr?c ti?p

Vi?c gia nhi?t ch?t l?ng b?ng hoi phun tr?c ti?p thu ?ng du?c ua chu?ng. Thi?t b?s? d?ng r?t don gi?n, r? ti?n và đ? b?o trì. Khô ng c?n d?n h? th?ng thu h?i nu?c ngưng. Quá tr?ng gia nhit nhanh, nhi?t c?m c?a hoi cung du?c s? d?ng cùn g v?i nhi?t ?n, giúp quá tr?ng s? d?ng nhi?t hi?u qu?. V?i nh?ng quá tr?ng mà vi?c pha loãng khô ng thà nh v?n d?, có th? gia nhi?t b?ng cách phun hoi lê n ch?t l?ng, t?c là á p d?ng phun hoi tr?c ti?p. Trong tru?ng h?p n?ng d? c?a b? khô ng cho phép s? pha loãng, t?c là khô ng th? phun hoi tr?c ti?p thì có th? s? d?ng phun hoi giá n ti?p. M?t cách lý tu?ng, hoi phun c?n du?c ngưng t? hoà n toà n vì b?t s? xu?t hi?n trong ch?t l?ng. Đi?u này ch?có th? th?c hi?n du?c n?u áp su?t hoi d?u và o gi? ? m?c r?t th?p—kho ?ng $0,5\text{kg/cm}^2$ – và ch?c ch?n là khô ng du?c vu?t quá 1 kg/cm^2 . N?u áp su?t cao, v?n t?c c?a b?t hoi s? tang và khô ng có đ? th?i gian đ? ngưng t? tru?c khi ch?m t?i b? m?t. Hình 46 gi?i thi?u m?t l?p d?t h? th?ng hoi bom tr?c ti?p b?ng ?ng phun nu?c. R?t nhi?u các l? có du?ng kính nh? (2 - 5mm), úp xu?ng du?i, du?c khoan trê n các ?ng riê ng r?. Đi?u này s? giúp gi?m v?n t?c c?a b?t trong dung d?ch. C?n ki?m soát nhi?t tinh c?a hoi.

M?t cách khác đ? phun hoi lê n nu?c hi?u qu? hon là s? d?ng thi?t b?phun hoi du?c ch? t?o thích h?p. Thi?t b?phun hoi thích h?p du?c thi?t k? sao cho hoi t?o ra ho?t d?ng là m má t nu?c ng?u nhiê n thô ng qua thi?t b?phun. Nhi?t trong hoi du?c truy?n nhanh hon và hoàn t?t hon so v?i ?ng phun, đ?m b?o nu?c s? h?p th? h?t hoi du?c phun tru?c khi hoi có th? thoát kh?i b? m?t nu?c, giúp gi?m t?n th?t nh?t.



Hình 43: L?p d?t các thi?t b?phun hoi dĩn hình
(Spirax Sarco)

6. Gi?m thi?u các v?t c?n trong trao d?i nhi?t²²

Các t?m kim lo?i có th? khô ng ph?i là v?t c?n duy nh?t trong quá trình trao d?i nhi?t. Có th? ã m?t t?m mà ng khô ng khí, nu ?c ngưng và c?n trê n thà nh ?ng. Đ?i v?i b? m?t c?a v?t truy?n nhi?t, có th? xu?t hi?n các l?p c?n và l?p mà ng. S? khu?y d?ng c?a v?t truy?n nhi?t có th? lo?i b? ?nh hu?ng c?a l?p mà ng và thu?ng xuyên là m?ch b? m?t c?a v?t truy?n nhi?t s? h?n ch? ?nh hu?ng c?a l?p c?n. Vi?c thu?ng xuyên làm s?ch b? m?t c?a h? th?ng hoi có th? giúp tang t?c d? truy?n nhi?t nh? gi?m d? dà y c?a l?p c?n, tuy nhiên gi?i pháp này khô ng ph?i lúc nào cung kh? thi. Có th? gi?m l?p c?n này b?ng cách v?n hành lò hoi thích h?p và b?i b? nh?ng l?t nu?c có ch? a t?p ch?t lò hoi.

Ngưng t? du?i d?ng màng

Đ? lo?i b? nu ?c ngưng hoà n toà n khô ng don gi?n. Khi hoi ngưng t? và b?m?t entanpi hoá hoi, trên b? m?t trao d?i nhi?t có th? t?o thành gi?t nu?c. Nh?ng gi?t nu?c này s? k?t l?p l?i v?i nhau đ? t?o thà nh m?t l?p màng ngưng t?. L?p mà ng này có th? t?o ra tr? l?c cho quá trình truy?n nhi?t nh?u hơn so v?i b? m?t gia nhi?t thép g?p 100 - 150 l?n và hơn đ?ng t? 500 - 600 l?n.

²² M?c 6 trích t? M?c đ?n 2.5 *Truy?n nhi?t*. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 2, ' Steam Engineering Principles and Heat Transfer'. www.spiraxsarco.com

Ngung t? du?i d?ng gi?t

N?u nh?ng h?t nu?c trê n b? m?t trao d?i nhi?t không h?p nh?t ngay và khô ng t?o thà nh mà ng nu?c ngung thì hi?n tu?ng ngung t? “du?i d?ng gi?t” x?y ra. Nó i chung, hi?u su?t truy?n nhi?t c?a quá trình ngung t? du?i d?ng gi?t cao hơn nhi?u so v?i quá trình ngung t? d?ng màng.

Vì quá trình ngung t? d?ng gi?t có d?n tích b? m?t truy?n nhi?t l?n hơn so nên h? s? truy?n nhi?t có th? cao hơn 10 l?n so v?i quá trình ngung t? d?ng màng. Trong thi?t k? b? trao d?i nhi?t có quá trình ngung t? d?ng gi?t, s?c c?n nhi?t c?a nó thu?ng r?t nh? so v?i các v?t c?n nhi?t khác. Tuy nhiê n, trê n th?c t? các đi?u ki?n d? duy trì quá trình ngung t? d?ng gi?t r?t khó đ?t đ?c.

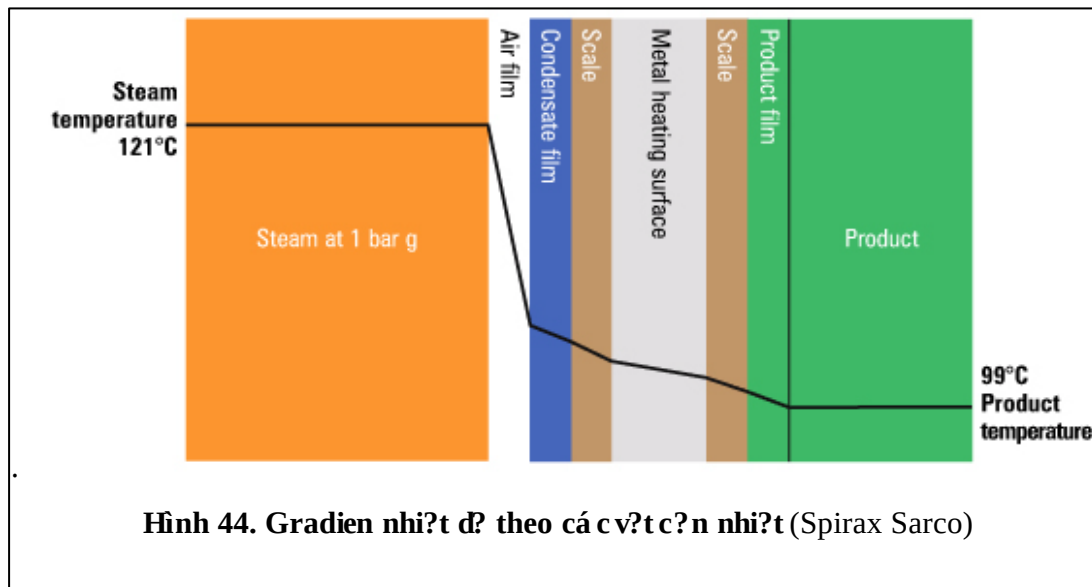
N?u b? m?t du?c bao ph? b?ng ch?t đ? trá nh b?u?t, có th? duy trì đi?u ki?n ngung t? d?ng gi?t trong m?t th?i gian. Đ? th?c hi?n đi?u này ngu?i ta ph? l?n b? m?t truy?n nhi?t có quá trình ngung t? d?ng gi?t các v?t li?u như Silicon, PTFE và axit béo. Tuy nhiê n, nh?ng l?p ph? này s? đ?n b?m?t hi?u qu? do m?t s? quá trình nhu oxy hoá ho?c t?c ng?n và củ i củ ng s? chuy?n thà nh quá trình ngung t? d?ng màng.

Vì không khí là m?t l?p b?o ôn t?t, nó ?o ra tr? l?c l?n hơn đ?i v?i quá trình truy?n nhi?t. Khô ng khí có th? t?o ra tr? l?c l?n g?p t? 1 500 - 3 000 l?n so v?i thép và t? 8 000 - 16 000 l?n so v?i d?ng. Đi?u này có nghĩa là m?t l?p màng khô ng khí ch? dày 0,025 mm có th? t?o ra tr? l?c cho quá trình truy?n nhi?t tương đương v?i m?t t?m vách b?ng d?ng dày 400 mm! T?t nhiê n t?t c? nh?ng m?i tương quan này còn ph? thu?c vào đi?u ki?n nhi?t đ? ? m?i l?p mà ng.

Hình 44 minh ho? tá c?ng t? s? k?t h?p c?a các l?p này đ?i v?i quá trình truy?n nhi?t. Nh?ng l?p màng c?n tr? quá trình truy?n nhi?t này khô ng ch? là m tang đ? dày c?a toà n b? l?p đ?n mà còn là m gi?m đáng k? đ? đ?n nhi?t trung bình. L?p mà ng c?ng t?o ra nhi?u tr? l?c v?i lưu lu?ng bao nhiê u, gradient nhi?t đ? càng l?n b?y nhiê u. Đi?u này có nghĩa là đ? đ?t du?c cùng m?t nhi?t đ? s?n ph?m mong mu?n, áp su?t hoi ph?i cao hơn nhi?u. S? hi?n đ?n c?a l?p màng khô ng khí và nu?c trê n b? m?t truy?n nhi?t ? trong quá trình ho?c các ?ng d?ng gia nhi?t là khô ng thu?ng xuyên.

Đ? đ?t du?c s?n lu?ng đ?u ra mong mu?n và gi?m thi?u chi phí ho?t đ?ng c?a h? th?ng oi, c?n duy trì hi?u su?t gia nhi?t cao b?ng cá ch gi?m đ? dày c?a các l?p mà ng trê n b? m?t ngung t?, và lo?i b? chú ng k?i hoi c?p s? giú p tang hi?u su?t gia nhi?t.

Thi?t b?nhi?t: Ph?n ph?i và s? d?ng hoi



7. Thông khí h?p lý²³

Sau th?i gian ng?ng ho?t đ?ng, khi hoi du?c dua tr? l?i vào ?ng, trong ?ng ch?a d?y khô ng khí. Kh?i lu?ng khô ng khí và các khí khô ng ngưng t? khác s? hoà vào hoi, dù nh?ng khí này ch? chi?m m?t t? tr?ng nh? so v?i hoi. Khi hoi ngưng t?, nh?ng khí này s? tích t? trong du?ng ?ng và b? trao đ?i nhi?t. C?n lưu ý khi x? chúng. H?u qu? c?a vi?c khô ng lo?i b? khô ng khí h? th?ng gian gia nhi?t kéo dài và h?u su?t c?a h? th?ng và quá trình gi?m.

Khô ng khí có trong l? th?ng cung ?nh hu?ng đ?n nhi?t đ? c?a h? th?ng hoi. Khô ng khí s? dua áp su?t vào trong h? th?ng, áp su?t này b? sung vào áp su?t c?a hoi, t?o ra áp su?t toà n ph?n. Do đó, áp su?t hoi và nhi?t đ? c?a hoi/h?n h?p khí th?c t? s? th?p hơn áp su?t do du?c trê n đ?ng h?.

Quan tr?ng hơn n?a là ?nh hu?ng c?a khô ng khí đ?n quá trình trao đ?i nhi?t. M?t l?p khô ng khí dày ch? 1 mm có th? t?o ra tr? l?c v?i nhi?t tuong t? nhu m?t l?p nu?c dày 25 µm, b?ng m?t l?p s?t d?y 2 mm ho?c l?p d?ng dày 15 mm. Vì v?y, r?t c?n ph?i lo?i b? khô ng khí kh?i h? th?ng hoi.

V? trí thô ng khí t? đ?ng ? h? th?ng hoi (ho?t đ?ng theo nguyên t?c tuong t? nhu b?y hoi nhi?t t?nh) ph?i cao hơn m?c nu?c ngưng sao cho ch? có khô ng khí ho?c hoi/h?n h?p khô ng khí có th? lên t?i. V? trí t?t nh?t là ? cu?i du?ng ?ng đ?n hoi chính. C?n s? đ?ng ?ng đ? đ?n khí x? t? l? thô ng khí ra m?t v? trí an toà n. Ngoài ra, ?ng thô ng khí cung c?n ph?i du?c đ?t:

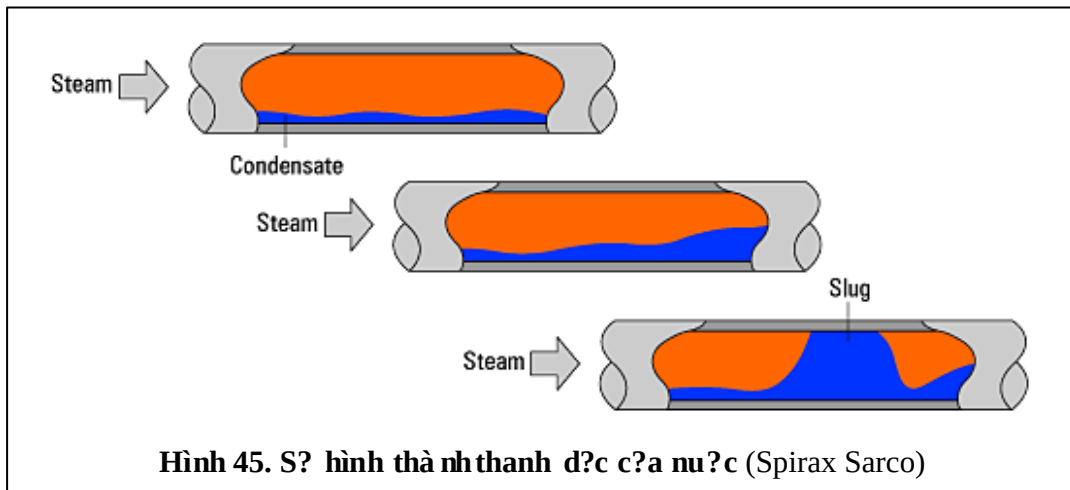
- song song v?i b?y hoi có phao h? (inverted bucket trap) ho?c b?y hoi nhi?t t?nh. Các b?y này y d?i khi thô ng khí r?t ch?m lúc kh?i đ?ng.
- trong khô ng gian hoi ph?c
- t?i v? trí có khô ng gian hoi P (VD n?i h?p) và h?n h?p hoi/khô ng khí có th? ?nh hu?ng đ?n ch?t lu?ng c?a quá trình s?n xu?t.

²³ M?c 7 trích t? Mô dun 10.5 *Thô ng khí, t?n th?t nhi?t và t?m t?t cá c tiêu chu?n v? ?ng*. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 10, 'Ph?n ph?i hoi'. www.spiraxsarco.com

8. Gi?m thi?u nu?c va²⁴

Nu?c va là ti?ng ?n do nu?c ngưng va ch?m vào du?ng ?ng, h? th?ng và thi?t b?v?i t?c d? cao. Du?i đây là m?t s? nguyê n nh?n:

- Vì v?n t?c nu?c ngưng cao hơn bình thu?ng cho nên d?ng nang c?a chú ng m?t đi cao hơn.
- Nu?c d?m d?c và không nén é p du?c vì v?y do đó không có hi?u ?ng “gi?m ch?n” khi khí g?p các tr? l?c.
- Nang lu?ng c?a nu?c va m?t đi do tr? l?c c?a h? th?ng du?ng ?ng như các van và d?u n?i.

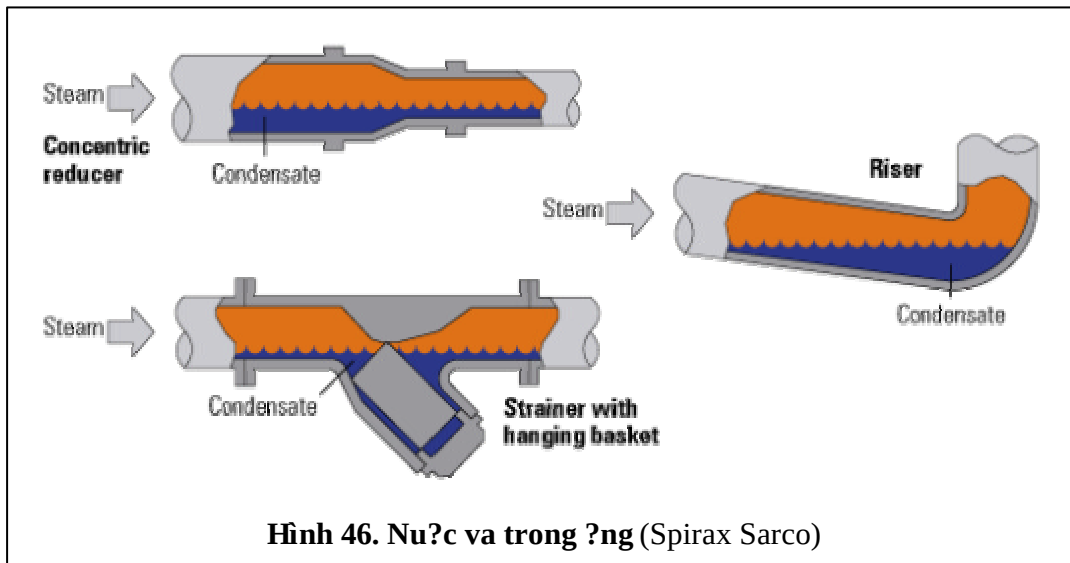


Bi?u hi?n c?a nu?c va du?c th? hi?n b?ng ti?ng ?n l?n. Trong m?t s? tru?ng h?p nu?c va có th? là m v? du?ng ?ng, thi?t b? t?o ra nh?ng ti?ng n? l?n r?t nguy hi?m và k?t qu? là d?n d?n t?n th?t hoi. Vì v?y các công vi?c thi?t k?, l?p d?t và b?o du?ng c?n ph?i du?c th?c hi?n t?t d? tránh s? xu?t hi?n nu?c va.

Thông thu?ng nu?c va ch? x?y ra ? nh?ng đi?m trung trong du?ng ?ng (hình 46). Nh?ng khu v?c này do:

- Đu?ng ?ng b? v?ng xu?ng
- S? d?ng van gi?m áp khô ng đủ ng (xem hình 10.3.7) – Luôn luôn s? d?ng van gi?m áp có đá y b?ng.
- L?p thi?t b? l?c thô không chu?n.
- Thoát nu?c trong du?ng ?ng hoi khô ng thích h?p.
- V?n hà nh khô ng đủ ng –m? van quá nhanh lúc kh?i d?ng, khi đó du?ng ?ng đang l?nh,

²⁴ M?c 8 l?y t? Mô đun 10.4 ?ng d?n hoi chính và thoát nu?c. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 10, ‘Ph?n ph?i hoi’. www.spiraxsarco.com



Tổm tắt lại, có thể gì?m thiết bị? nang nút c ngưng trong ống bằng cách:

- Lắp dụng cụ ngưng hơi đúng đắn theo hướng dòng hơi, và lắp các lỗ thoát nút c tại những chỗ ngoặt đường và tại những điểm trung.
- Lắp van một chiều sau tất cả các bộ phận hơi, nếu không có van một chiều, nút c ngưng sẽ chảy ngược trở lại dụng cụ ngưng hơi hoặc hệ thống hơi khi đóng máy.
- Mở van tinh chỉnh để nút c ngưng, nằm trong hệ thống chảy qua bộ phận thoát nút c, trừ khi bị hơi vận tốc cao cuốn theo. Điều này rất quan trọng khi khởi động.

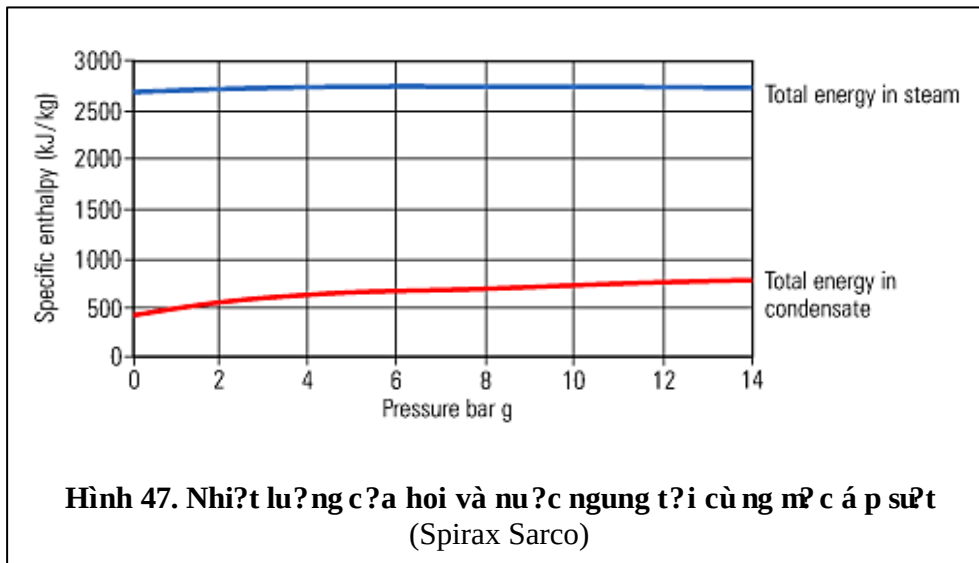
9. Bảo ôn dụng cụ ngưng hơi và các thiết bị nó ngưng quá trình

Cần bảo ôn để tránh tổn thất nhiệt do bức xạ từ dụng cụ ngưng hơi, như đã gì?i thích trong phần 2.11.

10. Tang cụ ngưng thu hồi nút c ngưng²⁵

Phần 2.10 đã gì?i thích kết quả thu hồi nút c ngưng. Hình 47 so sánh lưu lượng ngưng tụ trong mỗi kg hơi và nút c ngưng ở cùng một áp suất. Tất cả phần trăm ngưng tụ trong nút c ngưng so với hơi có thể chế nhả trong kho?ng từ 18% tại áp suất 1 bar đến 30% tại áp suất 14 bar. Rõ ràng là nên thu hồi nút c ngưng. Nếu nút c này được đưa trở lại lò hơi, tiêu thụ nhiên liệu của lò hơi sẽ gì?m. Với mỗi m² tang nhiệt để nút c cấp lên 6°C sẽ giúp tiết kiệm kho?ng 1% lưu lượng nhiên liệu sử dụng cho lò hơi.

²⁵ Mục 10 trích từ Mô đun 14.1 *Giới thiệu thu hồi nút c ngưng*. Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 14, 'Thu hồi nút c ngưng'. www.spiraxsarco.com



11. Thu h?i hoi gi?náp²⁶

Hoi gi?n áp du?c gi?i phó ng ? nu?c ngưng có nhi?t đ? cao khi nhi?t đ? nu?c ngưng gi?m xu?ng. Ví d? nhu, khi hoi dua ra kh?i lò hoi và á p su?t lò hoi b?s?t, m?t ph?n nu?c trong lò hoi s? b?gi?n á p đ? h? tr? cho hoi ‘ho?t tính’ du?c t?o thà nh t? nhi?t ? nhiên li?u lò hoi.

Khi s? d?ng hoi gi?n áp, c?n xá c đ?nh kh?i lu?ng hoi gi?n áp. Có th? xác đ?nh kh?i lu?ng hoi gi?n á p thông qua tính toán ho?c tham kh?o t? các b?ng ho?c đ? th?don gi?n.

Ví d?: Tính toán lu?ng hoi gi?n áp hi?n có

Nu?c ngưng đi vào b?y hoi là nu?c bão hò a, t?i áp su?t á p k? 7 bar g và nhi?t đ? 170°C. Nhi?t lu?ng riê ng trong nu?c ngưng ? áp su?t này là 721 kJ/kg. Sau khi qua b?y hoi, áp su?t trong nu?c ngưng quay tr? l?i du?ng ?ng là 0 bar g. T?i áp su?t này y, nhi?t lu?ng t?i da có trong m?i kg nu?c ngưng là 419 kJ và nhi?t đ? t?i da là 100°C. M?c nhi?t đ? 302 kJ giúp chuy?n nu?c ngưng thà nh hoi. Nhi?t c?n đ? t?o ra 1 kg hoi bão hoà t? nu?c t?i cùng m?c nhi?t đ?, t?i á p su?t á p k? 0 bar là 2257 kJ. T? l? ph?n tram hoi gi?n áp trê n m?i kg nu?c ngưng du?c tính nhu sau:

$$T? l? \% \text{ hoi gi?n á p hi?n có} = \frac{S_1 - S_2}{L_2} \times 100\%$$

Trong đó : S_1 = nhi?t c?m c?a nu?c ngưng áp su?t cao hơn

S_2 = nhi?t c?m c?a nu?c ngưng áp su?t th?p hơn (t?i đó t?o ra hoi gi?n áp)

L_2 = nhi?t ?n c?a hoi gi?n áp (t?i áp su?t th?p hơn).

Trong ví d? này, % hoi gi?n áp bay hoi là:

$$= [(S_1 - S_2) / L_2] \times 100\%$$

²⁶ M?c 11 là b?n t?m t?t Mô dun 14.6 Hoi gi?n á p . Trong: Spirax Sarco Learning Centre, Block 14, ‘Thu h?i nu?c ngưng’. www.spiraxsarco.com

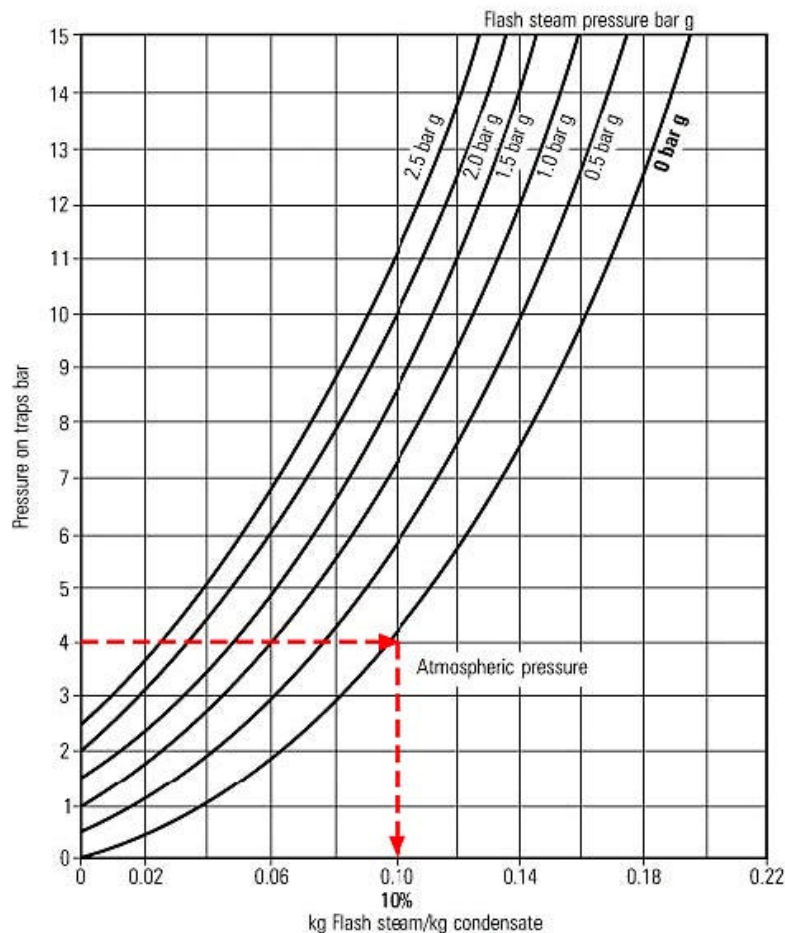
Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

$$= [(721 - 419) / 2257] \times 100\%$$

$$= 13.4\%$$

Ví d?: S? d?ng bi?u đ? đ? xác đ?nh hoi giã n áp

Có th? s? d?ng bi?u đ? ? hình 48 đ? xác đ?nh tr?c ti?p áp su?t trung bình và áp su?t th?p thu?ng g?p ? r?t nhi?u h? th?ng. Ví d? minh ho? trong hình 48 cho k?t qu? là có 0,134 kg hoi giã n áp đư?c t?o thành t? m?i kg nư?c ngưng qua b?y hoi



Hình 48: So đ? kh?i lu?ng hoi giã n áp (Spirax Sarco)

Hoi giã n áp đư?c s? d?ng ch? y?u cho các quá trình gia nh?t. X? đá y c?a lò hoi cung có th? đư?c t?n d?ng nhu hoi giã n áp. Kh? nang thu h?i hoi giã n áp đư?c trình bà y trong chương Lò hoi.

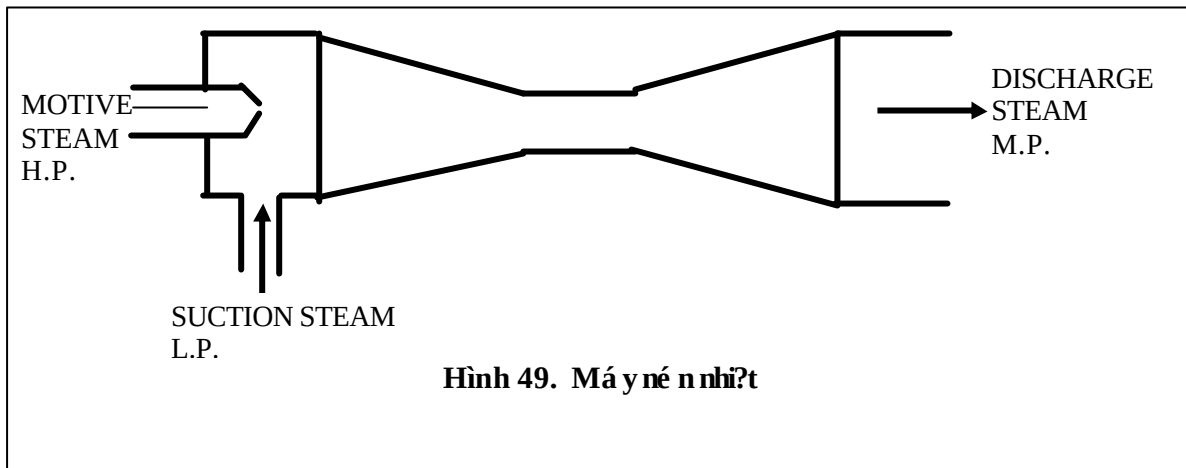
Trung tâ m Spirax Sarco Learning cung c?p thê m thông tin v? thi?t b? thu h?i hoi giã n áp, các yê u c?u đ? thu h?i thà nh công và cá c ?ng d?ng di?n hình c?a hoi giã n áp.

12. S? d?ng má y né n nh?t đ? t?n d?ng hoi áp su?t th?p

Trong r?t nhi?u tru?ng h?p, hoi áp su?t th?p đư?c tá i s? d?ng là m nư?c sau khi ngưng t? khi khô ng có g?i pháp tá i s? d?ng nào khác. Trong r?t nhi?u tru?ng h?p, có th? né n hoi áp su?t th?p

Thiết bị nhiệt: Phân phối và sử dụng hơi

với hơi áp suất cao và tái sử dụng là hơi áp suất trung bình. Năng lượng chính trong hơi là nhiệt, vì vậy nén nhiệt có thể tăng thu hồi nhiệt thải lên rất nhiều. Máy nén nhiệt (hình 50) là một thiết bị đơn giản có một vòi phun hơi áp suất cao vào một buồng vận tốc cao. Dòng chất lỏng có vận tốc cao sẽ cuốn theo hơi áp suất thấp và nén lại trong venturi. Thiết bị này yêu cầu dùng sử dụng trong thiết bị bay hơi, tại đó hơi được nén lại và sử dụng làm hơi gia nhiệt.



5. DANH SÁCH SÀNG L? C GI? I PHÁP

Ph?n này bao g?m các gi?i pháp s? d?ng nang lu ?ng hi?u qu? nh?t

- Vá ch? rò r? hoi và nu?c ngưng (m?t l? du?ng kính 3 mm ? du?ng ?ng ch? 7 kg/cm² hoi s? là m?i ng phí 33 kilolít d?u nhiên li?u m?i nam)
- T?p h?p các yê u c?u s?a ch?a rò r? hoi mà c?n ph?i đ?ng dâ y chuy?n d? th? c hi?n. Dù ng gi?y đá nh d?u v?t rò.
- S? d?ng tua bin hoi đ?i á p đ? t?o ra áp su?t hoi th?p hon
- S? d?ng phuơng pháp kh? quá nhi?t hoi hi?u qu? hon
- Đ?m b?o ki?m soát h?p lý nhi?t đ? c?a quá trình
- Duy trì áp su?t hoi th?p nh?t có th?
- Gi?m lãng phí nu?c nó ng x? b?
- B? ho?c cách ly nh?ng du?ng ?ng hoi th? a
- Đ?m b?o là nu?c ngưng ph?i du?c lo?i b? đúng cách kh?i quá trình và thi?t b? gia nhi?t
- Đ?m b?o là nu?c ngưng du?c dua quay tr? l?i ho?c tá i s? d?ng trong quá trình. (m?i m?c tang 6⁰C nhi?t đ? nu?c c?p nh? b? h?m/thu h?i nu?c ngưng s?tuong ?ng v?i m?c ti?t ki?m 1% tiêu th? nhiên li?u trong lò hoi)
- Gia nhi?t so b? nu?c c?p cho lò hoi v?i hoi gi?n n áp và nu?c ngưng. N?u cách này y khô ng du?c, có th? gia nhi?t b?ng hoi t? n?i hoi nh? phuơng pháp phun hoi.
- Thu h?i nhi?t t? x? đá y lò hoi liê n t?c
- Ki?m tra ho?t đ?ng c?a b?y hoi
- Gi?m thi?u nu?c ngưng trong ?ng
- Lo?i b? khô ng khí ? hoi gi?n ti?p s? d?ng thi?t b?(m?t t?m màng khô ng khí dà y 0,25 mm s? cung c?p tr? cho trao d?i nhi?t m?t tr? l?c tuong duong v?i m?t b?c ngan b?ng d?ng dà y 330 mm)
- Thu?ng xuyên ki?m tra các b?y hoi và s?a ch?a ngay nh?ng b?y h?ng
- Xem xét vi?c thu h?i theo ?ng thô ng khí ra ngoài (v.d v?i nh?ng bình gi?n áp l?n)
- T?n d?ng hoi th?i đ? gia nhi?t cho nu?c
- S? d?ng thi?t b? là m?nh h?p th? đ?ng ngưng t? hoi th?i tru?c khi dua nu?c ngưng tr? l?i lò hoi
- Xây d?ng chuơng trình b?o trì hi?u su?t hoi. B?t đ?u v?i vi?c ki?m toá n nang lu ?ng, các ho?t đ?ng ti?p theo, và dua chuơng trình này vào là m?m?t ph?n c?a chuơng trình qu?n lý nang lu ?ng liê n t?c c?a công ty

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

6. CÁC B? NG TÍNH

Ph?n này bao g?m các b?ng tính sau:

- Thông s? k? thu?t c?a b?y hoi
- Kĩ?m toán b?y hoi
- T?n th?t b?o ôn

B?ng 1: THÔNG S? K? THU? T C?A B? Y HOI

B? ph?n s?.	B?y hoi tham kh?o (S?)	Lo?i b?y hoi	Kích thu? c b?y hoi	Khu v?c tham kh?o (h? th?ng/ban/toà nhà)	Kĩ?u x? (liê n t?c/ bá n liê n t?c/ gián đo?n)	Cô ng su?t b?y (kg Nu?c ngung/h)

B?ng 2: ĐÁNH GIÁ B? Y HOI

Khu v?c s?.	B?y hoi tham kh?o (s?).	Lo?i b?y hoi	Kích thu? c b?y hoi	Áp suất b?y hoi kg/cm ²	V?trí b?y hoi	Thời b?ng đ?ng b?y hoi	Tr?ng thái i ho?t đ?ng c?a b?y hoi	Ch?n đoán tình hình	Tr?ng thái i c?a cá c ph? k?n ?ng	Nh?n xét

B?ng 3: T?N TH? T B? O ÔN

STT	V?trí	Thi?t b?tham kh?o	Đu?ng kính ngoài i	Nhi?t đ? b? m? t	Đ? đầy l?p b?o ôn n (n?u có)

Thi? t b? nhit: Phân ph? i và s? d? ng hoi

7. TÀI LI? U THAM KH? O

Bureau of Energy Efficiency. *Energy Efficiency in Thermal Utilities*. Book 2, 2004

US Department of Energy (DOE), Federal Energy Management Programme. Steam Trap Performance Assessment, Doe/Ee-0193, Page 8. 1999. www.eren.doe.gov/femp

Spirax Sarco. *Learning Centre*. www.spiraxsarco.com/learn

Sustainable Energy Authority of Victoria (SEAV). *Fact sheet: Boiler Optimisation*. 2005. www.seav.sustainability.vic.gov.au/manufacturing/sustainable%5Fmanufacturing/

United Nations Environment Programme (UNEP). *Cleaner Production – Energy Efficiency Manual – Guidelines for the integration of Cleaner Production and Energy Efficiency*. 2004. www.uneptie.org

Nhĩ? u ph? n trong chương này du? c t? ng h? p t? Spirax Sarco's web-based Learning Centre v? i s? cho phép c? a Spirax Sarco. Đ? bĩt thêm thông tin, xin tham kh? o các ph? n sau t? i **www.spiraxsarco.com/learn**:

1. Introduction
2. Steam Engineering Principles and Heat Transfer
3. The Boiler House
4. Flow metering
5. Basic Control Theory
6. Control Hardware: Electric/Pneumatic Actuation
7. Control Hardware: Self-acting Actuation
8. Control Applications
9. Safety Valves
10. Steam Distribution
11. Steam Traps and Steam Trapping
12. Pipelines Ancillaries
13. Condensate Removal
14. Condensate Recovery
15. Desuperheating
16. Equations

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.

Qu? n quy? n

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

? n E? n Q y Fy th? Wĩ xu? t E? n Wĩ n b? ho? c m? t ph? n Yĩ cho b? t NGP ? c dtch JLi 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? Eĩ 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? a b? t NG? n E? n Q o Fy s? Gĩng ? n E? n Q y nhu ngu? n thông tin. Không s? Gĩng ? n E? n Q y y? Eĩ n Oĩ hay cho b? t NGP ? c dtch thương P? i Q o NKĩ c P j không Fy s? cho SKpp tr? ? c dy t? Chuong Vĩnh Môi tr? ?ng F? a Liên h? p qu? c

Thi?t b?nhi?t: Phân ph?i và s? d?ng hoi

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 cá?:

Môđun thi?t E?nang l? ?ng Q?y du?c th?c hi?n b?i ?y ban Năng su?t Qu?c gia ?n C? và là m?t ph?n c?a d? án “Gi?m Phát Thi?i Khí Nhà Kính t? Ho?t ?ng Công Ngh?p ? Khu v?c Châu Á và Thái ?ánh Dương” (GERIAP). M?c dù đã c? g?ng nhi?u d? đ?m b?o n?i dung c?a báo cáo này là chính xác Y?j SK?h?p ?? tham NK?o, UNEP không có trá?ch nhi?m v? tính chính xác 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 H?c th? ?i?ng NK?c QR?j i ti?ng Anh. Đây ? E?n G?ch t? chu?ng b?ng ti?ng Anh Y?j khô ng ph?i j ?n E?n H?nh th?c F?a Liên h?p qu?c.

Spirax Sarco copyright and disclaimer:

Spirax Sarco cannot be held responsible for any mishap, or misinterpretation of this technical material, or out-of-date technical material, or any claim by any person or persons or organisations as a result of this information as printed in this document, either expressed or implied, and whether in hard copy or electronic copy. The Spirax Sarco technical material used in this document is copyright of Spirax Sarco and remains the full and exclusive intellectual property of Spirax Sarco at all times.

B?n quy?n và khuy?n cá? o c?a Spirax Sarco

Spirax Sarco không ch?u trá?ch nhi?m cho b?t k?r?i ro, ho?c hi?u sai tài li?u k? thu?t này, ho?c tài li?u k? thu?t đã quá cu, ho?c b?t k? khi?u n?i nào khi s? d?ng thông tin trong tài li?u này. Tài li?u này là b?n quy?n c?a Spirax Sarco t?i b?t k? th?i đi?m nào.