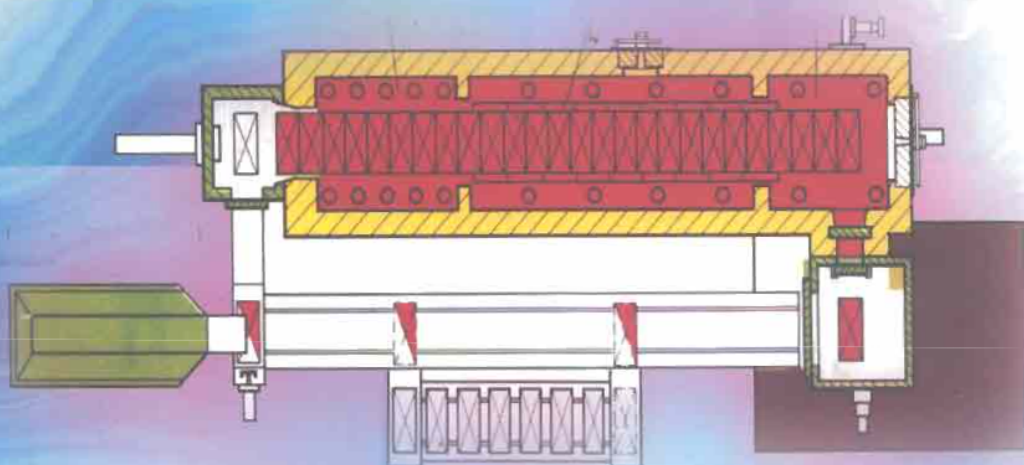


TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
NGUYỄN CHUNG CẢNG

THIẾT BỊ VÀ THIẾT KẾ XƯỞNG NHIỆT LUYỆN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
NGUYỄN CHUNG CẢNG

THIẾT BỊ VÀ THIẾT KẾ XUỞNG NHIỆT LUYỆN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

60 - 6C3
KHKT - 03 113 - 305 - 03

LỜI TỰA

Những cơ sở lý thuyết kim loại đã được nghiên cứu từ lâu. Đi đôi với việc nghiên cứu đó người ta phải thiết kế những thiết bị phù hợp với yêu cầu công nghệ mong muốn. Trong công nghệ nhiệt luyện những thiết bị nung nóng và làm nguội thường gọi là những thiết bị chính. Vào năm 1771 đến 1775 nhà bác học thiên tài của nước Cộng hòa Liên Bang Nga Lômônôxốp đã đưa ra nguyên tắc của lò tu thổi, tìm ra nguyên lý chuyển động của chất khí và không khí trong lò. Tiếp theo đây các ông Mergulôv và Anôxốp đã xây dựng những lò ủ đầu tiên, đặc biệt chú ý đến việc thay đổi và vận chuyển của ngọn lửa trong lò. Trong số những nhà bác học này Anôxốp là người đầu tiên nghiên cứu tổ chức kim loại bằng kính hiển vi quang học, nghiên cứu ảnh hưởng của các nguyên tố hóa học đến tính chất của thép, nghiên cứu quá trình thấm cacbon thể khí v.v.

Từ khi nhà bác học vĩ đại Mendelêev (1834 - 1907) tìm ra bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học thì lúc đó việc nghiên cứu kim loại có chiều hướng phát triển mạnh mẽ hơn trước nhiều. Song song với việc phát triển công nghệ gia công kim loại, thiết bị cũng được tiến hành nghiên cứu và nó cũng đóng một vai trò quan trọng.

Một trong những người nghiên cứu động học chất khí ở trong lò là các ông Lécavich, Gridimailo. Họ đã xây dựng cấu trúc lò và các định luật chất khí ứng dụng cho môn lý thuyết lò hồi đó. Mặc dầu vậy, những lò xây dựng trên nguyên tắc thủy lực chất khí vẫn chưa được thông dụng và tổng quát. Dóbrôkhôlov là người đóng vai trò khá lớn trong việc vận dụng các quá trình truyền nhiệt và động học chất khí trong lò.

Đi đôi với lý thuyết truyền nhiệt và thủy lực khí, ngày nay người ta dùng lý thuyết đồng dạng, có nghĩa là nghiên cứu lò bằng mô hình. Vấn đề này đã làm giảm bớt sự nghiên cứu quá trình làm việc của lò và tạo điều kiện thuận lợi để thiết kế những lò có hệ số có lợi lớn hơn. Trong thời gian hiện nay các phương pháp mô hình và đồng dạng dùng rất rộng rãi trong việc tính các quá trình nung nóng và làm nguội cũng như trong các quá trình nhiệt kĩ thuật.

Các nhà bác học, kĩ sư Nga là người đầu tiên nghiên cứu các cấu trúc lò điện và các thiết bị nung nóng khác.

Năm 1761 - 1834 Pêtrôv đã phát minh ra tác dụng sóng và nhiệt của dòng điện. Năm 1906 - 1097 Ladughin đã nghiên cứu nhiều cấu trúc lò điện dùng để nấu chảy và nhiệt luyện kim loại.

Năm 1913 - 1914 ở Nhà máy Puchilôv, kĩ sư Karôlev đã xây dựng lò điện trở dùng để tôi vỏ đạn súng cao xạ. Còn ở Tây Âu và Mỹ việc xây dựng các lò điện trở có chậm hơn. Menkêvich, Dôbrôkhotôv, Glinkôv, Trins, Paskit và những nhà bác học khác đã có nhiều cống hiến trong công việc nghiên cứu cấu trúc lò hiện đại.

Năm 1930 - 1935 những nhà bác học Nga đã nghiên cứu nguyên tắc của những phương pháp nung nóng mới, dựa vào tác dụng nhiệt của dòng điện, họ đã đưa ra phương pháp nung nóng tiếp xúc, nhiệt luyện tần số cao. Trong giai đoạn hiện nay nhiệt luyện bằng dòng điện tần số cao đã được áp dụng rộng rãi. Đồng thời với việc ứng dụng nhiệt luyện bằng dòng điện tần số cao, người ta cũng nghiên cứu nung nóng cảm ứng bằng dòng điện tần số thấp, trung bình và đã áp dụng vào sản xuất.

Năm 1938, Iasnôgôrôski đã nghiên cứu phương pháp nung nóng trong chất điện phân và đã áp dụng vào các ngành công nghiệp hiện nay. Cùng với việc hoàn chỉnh các kích thước lò và các thiết bị nung nóng, người ta đã cơ khí hóa các thùng tôi, máy tôi và các thiết bị cần đặt trong dây chuyền sản xuất, các chi tiết đều tự động đi qua các khâu chính và phụ : tiện, làm sạch, chất vào lò tôi, nhiệt luyện tôi + ram + gia công lạnh, kiểm tra độ cứng, kích thước tiêu chuẩn, bao gói... Trong quá trình nhiệt luyện, thời gian nung nóng chiếm một vai trò quan trọng, nên cần chú ý tăng tốc độ nung, việc này có khó khăn lớn và ảnh hưởng đến quá trình chuyển biến trong kim loại.

Ở nước ta hiện nay, thiết bị nhiệt luyện đã trở thành một yêu cầu khá cấp bách cho tất cả các nhà máy cơ khí và các cơ sở sản xuất nhỏ. Với hoàn cảnh nước ta, trừ một số nhà máy lớn có thiết bị hiện đại, còn các cơ sở sản xuất còn dùng các lò rất thô sơ như lò rèn, lò phản xạ và bán phản xạ, v.v...

Tuy vậy với điều kiện đổi mới, cơ chế mới, chúng ta cũng không thể bỏ qua những thiết bị thô sơ và đơn giản đó. Để đáp ứng với yêu cầu phát triển kinh tế hiện nay, chúng tôi cố gắng tổng hợp các thiết bị thủ công đốt than, mong góp được ít nhiều bổ ích cho nhu cầu công nghiệp hiện đại. Song song với việc nghiên cứu các lò thủ công, chúng ta cần nghiên cứu và áp dụng các lò nhiệt

luyện hiện đại (nhiệt luyện trong chân không, làm nguội sản phẩm trong môi trường bảo vệ N_2 , H_2 , Ar, He..., các dây liên hợp tự động, các lò liên tục, mới có điều kiện đuổi kịp nền công nghiệp tiên tiến của thế giới.

Giáo trình này giúp cho sinh viên nắm vững được những thiết bị cơ bản chính và phụ, những phép tính cơ bản để thiết kế một loại thiết bị bất kỳ của ngành mình.

Đồng thời sinh viên phải biết thiết kế phân xưởng nhiệt luyện phù hợp với yêu cầu sản xuất. Song song với việc tính toán và thiết kế, sinh viên phải nắm được những đặc điểm cơ bản về tổ chức quản lý, xây dựng v.v... nhà máy nói chung và phân xưởng nhiệt luyện nói riêng.

Để nội dung chương trình giảng dạy ngày càng hoàn thiện hơn, chúng tôi mong nhận được nhiều góp ý của độc giả, xin gửi theo địa chỉ : Bộ môn Vật liệu học và Nhiệt luyện, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, điện thoại : 04.8680364 hoặc tác giả điện thoại : 04.8636084.

Tác giả

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
Lời tựa	3
Phần I. THIẾT BỊ CHÍNH VÀ PHỤ	11
Chương 1. Những vấn đề công nghệ và tổ chức của xưởng nhiệt luyện	13
1.1. Các yếu tố xác định công nghệ và tổ chức xưởng nhiệt luyện	13
1.2. Những quá trình và thao tác nhiệt luyện	17
1.3. Những phương pháp thực hiện các thao tác công nghệ	21
Chương 2. Phân loại sơ bộ các thiết bị	
2.1. Phân loại các thiết bị nhiệt luyện	33
2.2. Các loại cấu trúc buồng đốt	36
2.3. Tường và vật liệu làm tường	39
Chương 3. Các loại thiết bị chính	
3.1. Những đặc điểm của lò nhiệt luyện	41
3.2. Sự khác nhau giữa lò nhiệt luyện với các lò nung cùng loại	42
3.3. Những yêu cầu đối với lò nhiệt luyện	42
3.4. Cấu trúc lò nhiệt luyện thường gặp	43
3.5. Các loại lò muối và tính ưu việt của chúng	60
Chương 4. Các loại lò thủ công đốt than	
4.1. Lò buồng	77
4.2. Lò muối	81
Chương 5. Các loại lò liên tục và các máy liên hợp tự động	
5.1. Vai trò cơ khí hóa và tự động hóa trong nhiệt luyện	85
5.2. Các lò liên tục	87
5.3. Các máy liên hợp tự động	118

Chương 6. Nung nóng mặt ngoài	
6.1. Nung nóng điện trở và thiết bị nung nóng . . .	138
6.2. Nung nóng bằng phương pháp tiếp xúc	139
6.3. Nung nóng cảm ứng	141
6.4. Máy liên hợp tự động thẩm cacbon thể khí bằng dòng điện cao tần	154
6.5. Nung nóng trong chất điện phân	157
6.6. Thiết bị tôi ngọn lửa axetylen	162
Chương 7. Thiết bị phụ	
7.1. Các loại thiết bị làm nguội	167
7.2. Thiết bị nán chi tiết	172
7.3. Thiết bị gia công lạnh	175
7.4. Khí bảo vệ	180
7.5. Những thiết bị làm sạch chi tiết	183
Phần II. THIẾT KẾ XƯỞNG NHIỆT LUYỆN	195
Chương 8. Những nội dung chính thiết kế phân xưởng nhiệt luyện	
8.1. Nội dung tính toán và lựa chọn	197
8.2. Nội dung bản vẽ	201
Chương 9. Các số liệu ban đầu	
9.1. Đặc điểm chi tiết máy và dụng cụ	203
9.2. Chọn vật liệu	204
9.3. Chương trình sản xuất	206
9.4. Chế độ làm việc của xưởng	207
Chương 10. Lý luận công nghệ và lập qui trình nhiệt luyện	
10.1. Lý luận công nghệ	211
10.2. Lập qui trình nhiệt luyện	212
Chương 11. Tính toán và lựa chọn thiết bị chính và phụ	
11.1. Khái niệm chung	227
11.2. Phân phối chương trình sản xuất theo các thao tác nhiệt luyện	229
11.3. Năng suất thiết bị	229
11.4. Bảng chất liệu	231

11.5. Tính thiết bị làm nguội	232
Chương 12. Quy hoạch thiết bị	
12.1. Bố trí thiết bị căn cứ các điểm sau	235
12.2. Phương pháp bố trí	235
12.3. Thiết kế xây dựng	268
Chương 13. Các phương tiện cơ khí chất đốt, vận chuyển	
13.1. Palăng tay	285
13.2. Palăng điện	287
13.3. Cầu trục điện	288
13.4. Cầu trục quay và di động	289
13.5. Băng tải xích	292
13.6. Máy nâng và ống (guồng) xoắn	293
Chương 14. Một số phép tính thiết bị làm nguội và nung nóng	
14.1. Tính thùng tôi và thiết bị làm nguội dầu	295
14.2. Tính máy làm nguội dầu	361
14.3. Tính công suất thiết bị và thời gian khi nung nóng bằng điện trở	304
14.4. Tính toán nung nóng cảm ứng	309
14.5. Tính cân bằng nhiệt và công suất lò chu kỳ và liên tục	324
Chương 15. An toàn lao động trong xưởng nhiệt luyện	
15.1. Khái quát về an toàn lao động	381
15.2. Chỉ tiêu xây dựng	383
15.3. Biện pháp trang bị bảo hộ lao động cho cá nhân	386
15.4. Những tác dụng nhiệt tới cơ thể con người .	386
15.5. Để thông gió tốt cần phải biết nhiệt lượng tỏa ra ở trong xưởng	388
15.6. Các loại màn ngăn bức xạ	390
15.7. Ảnh hưởng các chất độc đến cơ thể con người	392
15.8. Các kiểu chụp hút độc	396
15.9. Tác hại của dòng điện đến cơ thể	399
15.10. Đặc tính của tiếng ồn và chấn rung	401
15.11. Sự phòng ngừa nổ	410
15.12. Các khu vực nguy hiểm khi vận hành máy	415

15.13. Bảo vệ khỏi cháy	416
15.14. Chống sét	419
Phần III. PHỤ LỤC	421
PL.1. Xác định tiêu chuẩn Furiê cho loại hình tấm	422
PL.2. Xác định tiêu chuẩn Furiê cho loại hình trụ	423
PL.3. Hệ số truyền nhiệt của thép	424
PL.4. Nhiệt dung riêng của thép cacbon	424
PL.5. Hàm nhiệt Fe và thép C	425
PL.6. Trọng lượng riêng và hệ số dẫn nhiệt của thép hợp kim	426
PL.7. Nhiệt tích của khí	428
PL.8. Chiều dày tường và các lớp gạch cách nhiệt của các loại lò nung	429
PL.9. Hệ số màng ngăn Φ	430
PL.10. Giá trị biểu thức $1 + \alpha t$ và $\frac{1}{\alpha + \alpha t}$	431
PL.11. Giá trị biểu thức truyền nhiệt bức xạ	432
PL.12. Các hệ số tổn thất khi gặp các trở lực khác nhau	433
PL.13. Hàm nhiệt của 1 m ³ khí và hơi	435
PL.14. Nhiệt dung riêng trung bình của không khí - khí và sản phẩm cháy	436
PL.15. Nhiệt dung riêng trung bình của thép	437
PL.16. Giá trị hàm số $F_1(Z)$ và $F_2(Z)$	437
PL.17. Lò 2 nối đốt ngoài chạy bằng nhiên liệu khí	439
PL.18. Các sơ đồ điều chế khí bảo vệ	440
PL.19. Các kiểu cấu trúc vòi đốt	444
PL.20. Sơ đồ cấu tạo ống bức xạ	446
Tài liệu tham khảo	448

