

Giới thiệu Một số phương pháp chống mốc thủy tinh

Lời dẫn

Thủy tinh trong quá trình lưu kho hoặc sử dụng, bề mặt luôn tiếp xúc với vật chất như không khí, hơi nước. khi gặp các chất ăn mòn có hại sẽ sản sinh ra 1 số thay đổi phức tạp về vật lý, hóa học, làm cho bề mặt thủy tinh xuất hiện hiện tượng có màu “cầu vồng”, trắng ..vv. khi nghiêm trọng sẽ dẫn đếnhiện tượng này chúng ta gọi là mốc thủy tinh. sau khi thủy tinh xuất hiện hiện tượng mốc không những gây nên chất lượng ngoại quan đi xuống mà còn đồng thời làm cho cường độ cơ cũng giảm xuống. thủy tinh xuất hiện tình trạng mốc không thể sử dụng được chỉ có thể bỏ đi.

Thủy tinh kính nổi bị mốc là 1 vấn đề tồn tại phổ biến trên toàn thế giới. TQ là nước sản xuất thủy tinh và tiêu thụ thủy tinh kính nổi thuộc loại lớn trên thế giới, sản lượng dây chuyền sản xuất thủy tinh cùng đứng hàng đầu thế giới tổng sản lượng cả năm chiếm 60% tổng sản lượng cả thế giới. trong quá trình lưu trữ do điều kiện môi trường và cách chống mốc không đúng nên hàng năm gây ra một lượng lớn thủy tinh mốc phải bỏ đi không sản xuất được gây tổn hại to lớn đến kinh tế và lãng phí tài nguyên.

trong giai đoạn hiện nay chúng ta chỉ có thông qua cải thiện môi trường, cải thiện cơ sở vật chất và sử dụng phương pháp phòng chống mốc hợp lý và có hiệu quả hơn. để giải quyết dần vấn đề xuất hiện mốc trong quá trình lưu kho. bản này tiến hành phân tích cơ lý có thể gây ra mốc thủy tinh, đồng thời giới thiệu phương pháp chống mốc thủy tinh hiện nay ở trong và ngoài nước, để độc giả hiểu sâu hơn về vấn đề mốc thủy tinh và phương pháp chống mốc thủy tinh

1. Cơ chế mốc thủy tinh

đối với vấn đề sản sinh mốc thủy tinh thông thường có 2 loại quan điểm

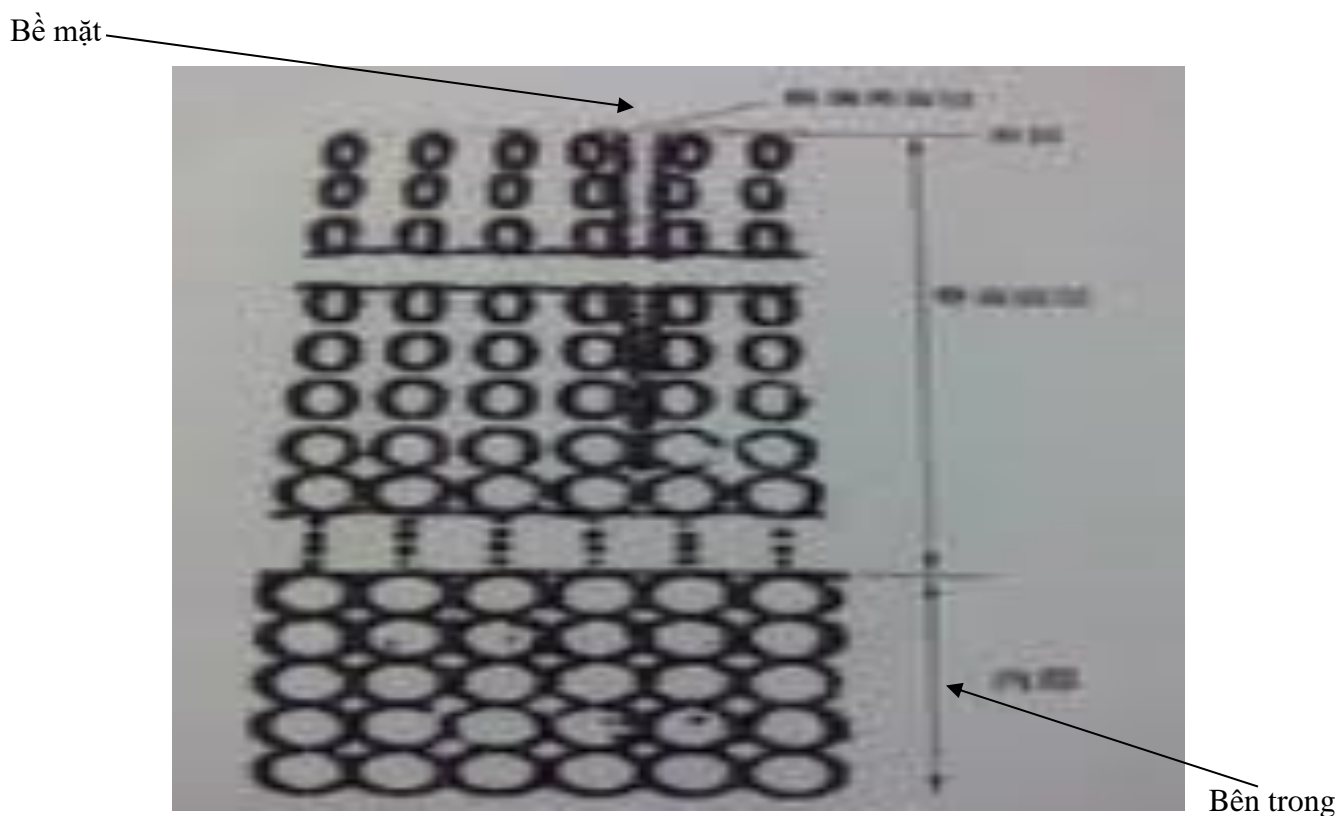
1. 1 bề mặt thủy tinh bị hơi nước ăn mòn dẫn đến kết cấu bề mặt bị phá vỡ, cuối cùng thủy tinh sản sinh hiện tượng mốc
- 1.2 do kết cấu bề mặt thủy tinh lỏng lẻo dễ từ sinh vi sinh sau khi chịu tác dụng của hơi nước các vi sinh này dưới dưỡng chất của silicat, CO₂ trong không khí ..vv tiến hành sản sinh axit hữu cơ sau đó tiến hành phản ứng trao đổi ion, thông qua phản ứng qua lại nhiều lần thủy tinh bị ăn mòn nghiêm trọng dẫn đến hiện tượng mốc “ tơ trắng”

từ 2 quan điểm trên chúng ta có thể thấy hàm lượng nước trong không khí là “nguyên nhân” gây nên mốc của thủy tinh. Đây cũng nguyên nhân là vì sao ta để thủy tinh ở những nơi khô ráo thông gió trong thời gian dài mà không bị mốc.

1.1.1 Sự hình thành màng nước mỏng trên bề mặt thủy tinh

nguyên nhân hình thành màng nước mỏng trên bề mặt thủy tinh chủ yếu có 3 phương diện

a/ trong quá trình thủy tinh làm nguội từ nhiệt độ cao xuống nhiệt độ thấp, bề mặt sẽ hình thành 1 lớp kém bề mặt lỏng lẻo nhiều lỗ. Như hình 1 thể hiện, nếu kết cấu bị nứt thì tích bề mặt tăng lên có sự hút rất mạnh với phân tử nước.



Hình 1

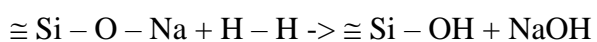
b/ do lớp bề mặt tồn tại trong nhiều lỗ gây nên bề mặt thủy tinh xuất hiện hiện tượng “gãy chót” và tồn tại chót bão hòa (no), để bảo đảm điện trung tính của mặt nứt gãy, giảm năng lượng bề mặt của thủy tinh thủy tinh chỉ có thể hút giới chất hoạt tính từ môi trường xung quanh, mà phân tử nước là giới chất hoạt tính tồn tại phổ biến nhất trong không khí.

do 2 nguyên nhân ở trên nên bề mặt thủy tinh hình thành lớp màng nước mỏng, do lực hấp thụ mạnh cho nên ở nhiệt độ cao cũng rất khó loại bỏ

c/ khi nhiệt độ môi trường thấp hơn nhiệt độ “sương” thủy tinh sẽ xuất hiện hiện tượng ngưng tụ, nước trong không khí sẽ ngưng tụ trên bề mặt thủy tinh. sau đó do tồn tại sức căng bề mặt thường khi nhiệt độ cao hơn điểm sương sẽ ngưng tụ trên bề mặt

1.1.2 Quá trình ăn mòn của nước trên bề mặt đối với thủy tinh

Sau khi bề mặt thủy tinh tích lũy đủ nước, trong điều kiện nhiệt độ thời tiết thích hợp, các ion Hydro trong nước tiến hành trao đổi với ion kim loại kiềm trong thủy tinh (chủ yếu là ion Natri)

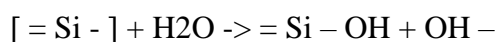


Tốc độ trao đổi ion ở trên thay đổi khi nhiệt độ môi trường thay đổi. thông thường khi nhiệt độ môi trường càng cao tốc độ trao đổi ion càng nhanh. cùng với thời gian mức độ trao đổi ion trên bề mặt thủy tinh cũng lớn lên, nồng độ OH trên bề mặt thủy tinh ngày càng cao, giá trị pH cũng ngày càng tăng. khi giá trị pH lớn hơn

8,5 thì thủy tinh sẽ đạt gần đến trạng thái bị mốc, cũng có nghĩa là khi giá trị pH trên bề mặt thủy tinh > 8.5 thì sẽ xảy ra phản ứng giữa OH với “cầu nối oxy” tồn tại trong “khung xương” thủy tinh. dẫn đến “cầu nối oxy” tách ra mạng lưới thủy tinh bị tan rã.



$[= \text{Si} -]$ lại tiếp tục phản ứng với nước hút nên hòa tan . và



Sản phẩm của phản ứng trên $= \text{Si} - \text{OH}$ lại tiếp tục Hidrat hóa sản sinh ra kết cấu SiOH, có đủ năng lực hút nhiều loại Ion thể khí, sẽ tiếp tục phát sinh phản ứng hóa học dẫn đến ăn mòn thủy tinh mạnh thêm cũng có thể nói dẫn đến ăn mòn của mốc thủy tinh đầu tiên là nước ăn mòn đối với thủy tinh sau đó thành kiềm hòa tan đối với thủy tinh. Sản phẩm ăn mòn tồn tại trên bề mặt của thủy tinh, có kết cấu lỏng lẻo, ngoại quan có sự khác biệt rất lớn so với thủy tinh nền, thông thường là xuất hiện dưới hình thức “trắng, trắng đục” hiện nay từ hiệu quả của phương pháp chống mốc thông thường trong ngành thủy tinh cho thấy lựa chọn phương pháp phòng tránh trao đổi ion giữa nước với Na_2O trên bề mặt thủy tinh có hiệu quả tốt hơn.

2. Cơ chế chống mốc thủy tinh

Từ cơ chế mốc thủy tinh ở trên có thể biết căn nguyên mốc thủy tinh là ở bề mặt thủy tinh Na_2O thông qua nước ăn mòn đối với thủy tinh làm cho nước biến thành dung dịch kiềm dẫn đến khung xương thủy tinh bị hòa tan.

từ quá trình ăn mòn của nước đối với thủy tinh có thể biết hàm lượng Na_2O trong thủy tinh càng cao thì khả năng bị ăn mòn và dẫn đến mốc càng cao, nhưng trong thủy tinh Na, K, Si hàm lượng Na_2O khoảng 15% nó có tác dụng làm giảm độ nhớt của thủy tinh lỏng có lợi cho việc nấu chảy, lắng trong và thành hình thủy tinh. Do đó Na_2O là thành phần quan trọng không thể thiếu trong thủy tinh, phương pháp chống mốc hiện hành là sau khi thủy tinh nấu chảy thành hình trước khi đóng gói sử dụng hoặc sau khi đóng gói cố gắng làm cho mức độ ảnh hưởng của Na_2O đối với mốc giảm xuống thấp nhất. căn cứ vào nguyên lý này, cơ chế chống mốc thông thường là

1. giảm thiểu hàm lượng Na^+ trên bề mặt thủy tinh từ đó giảm thiểu tốc độ ăn mòn của nước đối với thủy tinh (như phương pháp bảo vệ khí)
2. giảm thiểu và cách ly với nước, giảm thiểu bề mặt thủy tinh hút nước, làm chậm hoặc tránh ăn mòn bề mặt thủy tinh (như phương pháp bột chống mốc, phương pháp giấy chống mốc..vv)
3. hiệu ứng Suppress như phương pháp dung dịch chống mốc, phương pháp giấy chống mốc..vv . Trong “Sương”, “Giấy” có chứa các Ion kim loại hóa trị 2 tránh Na^+ bên trong thủy tinh dịch chuyển ra bề mặt, giảm thiểu tiến trình trao đổi giữa Na^+ và H^+
4. sát trùng (diệt khuẩn) trong thành phần thủy tinh cho thêm chất diệt khuẩn hoặc trên bề mặt thủy tinh phun chất diệt khuẩn, để cho vi khuẩn trên bề mặt thủy tinh không thể sinh sôi

- giảm thiểu giá trị pH bề mặt, có thể thông qua phản ứng trung hòa axit kiềm để đạt được hiệu quả giảm thiểu tốc độ ăn mòn “màng bảo vệ” trên bề mặt thủy tinh như phương pháp bột chống mốc, giấy chống mốc

3. Phương pháp chống mốc thủy tinh

Hiện nay phương pháp chống mốc chủ yếu trong ngành sản xuất thủy tinh có các loại phương pháp như : phương pháp chống mốc bằng giấy, bột, chất lỏng, diệt khuẩn, khí bảo vệ, điện trường ..vv

3.1 Phương pháp chống mốc bằng giấy chống mốc

phương pháp giấy chống mốc là trong quá trình sản xuất đóng gói sản phẩm kính sử dụng giấy chống mốc kẹp giữa các lớp kính để đạt được việc trì hoãn mốc thủy tinh. thành phần thuốc phun lên giấy chống mốc chủ yếu là vật chất tính axit bao gồm axit đường, oxalic acid, Acetic Acid, Propionic Acid ($C_3H_6O_2$), malonic acid, acrylic acid ($C_3H_4O_2$), n-butyric acid ($CH_3CH_2CH_2COOH$),

Aminobenzoic acid, ethanol, Ammonium sulfate ..vv.

nguyên lý của phương pháp này là khi thủy tinh bị nước ăn mòn thì bề mặt sẽ thông qua trao đổi ion tích ra ion Na, sinh ra NaOH làm cho dung dịch nước trên bề mặt có tính kiềm, dung dịch tính kiềm này có đủ khả năng phá vỡ khung cầu nối oxy của mạng lưới thủy tinh, dẫn đến xuất hiện hiện tượng mốc thủy tinh. nhưng trong giấy chống mốc kẹp giữa các lớp thủy tinh có chứa axit hữu cơ và muối ion kim loại hóa trị 2. axit hữu cơ có thể trung hòa đi dung dịch có tính kiềm do ion Na và nước hình thành. đồng thời ion kim loại hóa trị 2 có thể “khống chế” sự tích ra của ion kim loại kiềm trên bề mặt thủy tinh. Ngoài ra giấy chống mốc làm thành sản phẩm giấy bản thân cũng có năng lực hút nước nhất định, có đủ khả năng trong một khoảng thời gian bảo đảm bề mặt thủy tinh khô ráo. cả 3 quá trình này đều cố gắng bảo đảm trạng thái trung tính của bề mặt thủy tinh. có hiệu quả làm giảm tốc độ mốc thủy tinh, thực hiện hiệu quả chống mốc thủy tinh

Có một số người trong ngành cho rằng axit trong giấy chống mốc là để trung hòa đi dung dịch kiềm tính do ion Na và nước hình thành. vậy thì giá trị pH của giấy chống mốc có ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu quả chống mốc, hay nói cách khác độ pH càng nhỏ thì hiệu quả chống mốc càng tốt và ngược lại. Do đó chủ trương trong quá trình sản xuất giấy chống mốc nên cố gắng giảm độ pH của giấy chống mốc. do đó người nghiên cứu sau khi thông qua tính toán số lượng Na^+ tham gia trao đổi ion bề mặt thủy tinh với số lượng H^+ trong giấy cho rằng số lượng H^+ ảnh hưởng đến nâng cao hiệu quả chống mốc là không nhiều ngược lại ảnh hưởng lớn nhất đến hiệu quả chống mốc là “Hiệu ứng hỗn hợp kiềm” sinh ra giữa Ion Kim loại hóa trị 2 chứa trong giấy với Na^+ và Ion kim loại hóa trị 2 phát huy “Hiệu ứng ức chế”. Hơn nữa giá trị pH quá nhỏ luôn làm cho giấy giòn, giảm cường độ chống kéo, trong quá trình lót dễ bị hỏng. ngoài ra độ pH quá nhỏ còn gây nên ô nhiễm môi trường.

ở cuối thập kỷ 20 phương pháp chống mốc bằng giấy do lót phủ dễ ràng hiệu quả chống mốc tốt nên đã được ứng dụng rộng rãi. Nhưng phương pháp này tồn tại 3 khuyết điểm là: 1. dễ sản sinh ra hiện tượng “vết hằn giấy” hiện tượng này tồn tại phổ biến trong thủy tinh kính nổi khi tiến hành lót giấy và hiện tượng này cũng rất khó giải quyết. trên thủy tinh khi xuất hiện “vết hằn giấy” ở thời gian đầu thì có thể thông qua xử lý đặc

biệt vẫn có thể sử dụng riêng nhưng nếu toàn bộ thủy tinh đều xuất hiện hiện tượng này thì sẽ không thể tiến hành mạ gương, hay chế tạo gương ..vv do đó ảnh hưởng lớn đến kinh tế. 2. giá thành sản xuất giấy chống mốc cao hơn nữa ô nhiễm môi trường do ngành sản xuất giấy bản thân là ngành gây ô nhiễm cao đặc biệt là sau khi nhà nước tăng cường công tác bảo vệ môi trường, thì những doanh nghiệp sản xuất giấy phải đầu tư công tác chống ô nhiễm dẫn đến giá thành đội lên, hơn nữa giấy chống mốc tính axit trong quá trình sử dụng còn gây nên ô nhiễm lần thứ 2. 3. chi phí nhân công cho lót giấy cao cùng với sự phát triển của nền kinh tế, lương của công nhân cũng ngày càng tăng khi đóng gói kính có kích thước lớn luôn cần 2 người để thực hiện nên làm cho giá thành của sản phẩm tăng lên lợi nhuận giảm xuống.

3.2 Phương pháp chống mốc bằng bột

bột chống mốc là phương pháp thông qua phun bột chống mốc lên mặt thủy tinh trên dây chuyền sản xuất kính, để đạt được hiệu quả làm giảm tốc độ mốc. thành phần chủ yếu của bột chống mốc là axit hữu cơ, oxalic acid, Stearic acid (C₁₈H₃₆O₂), Benzoic Acid (C₇H₆O₂), axit Bo, Salicylic acid(C₇H₆O₃), tartaric acid (C₄H₆O₆), và vật dẫn như polymethylmethacrylate, polyvinylchloride, bột polyethylene, Bột gỗ..vv nguyên lý của phương pháp này là phun lên bề mặt thủy tinh bột chống mốc có chứa axit hữu cơ, các axit hữu cơ này có thể trung hòa hết dung dịch kiềm tính do ion Na và nước hình thành, ngoài ra trong bột chống mốc còn có vật dẫn, sau đó thông qua nâng cao tính thấm thấu của thủy tinh, đạt được tác dụng làm giảm thiểu lượng nước dính trên bề mặt thủy tinh, tránh thủy tinh bị hơi nước ăn mòn. 2 quá trình này đều cố gắng bảo đảm trạng thái trung tính cho bề mặt thủy tinh có hiệu quả tốt cho việc làm giảm tốc độ mốc thực hiện hiệu quả chống mốc.

bột chống mốc trong phương pháp này do giá thành sản xuất thấp, quá trình phun không cần người thao tác do đó nó có ưu điểm là không làm cho giá thành sản phẩm tăng lên. trên thị trường có ưu thế cạnh tranh cao, hiện nay lượng sử dụng trong ngành thủy tinh ngày càng nhiều. nhưng phương pháp này cũng tồn tại một số nhược điểm như trong quá trình kiểm tra chúng tôi phát hiện có một số nhà sản xuất bột chống mốc còn tồn tại một số vấn đề về nguyên vật liệu và công nghệ. sau khi kiểm tra sản phẩm theo yêu cầu của tiêu chuẩn “ thủy tinh dùng vật liệu chống mốc” JC/T 10082-2006 mục “Tính năng chống mốc” thì vẫn đạt được yêu cầu hợp cách nhưng sau khi kiểm tra theo yêu cầu của mục “ tính chịu nhiệt” thì xuất hiện hiện tượng bột chống mốc dính vào thủy tinh, thủy tinh sử dụng loại bột chống mốc này sẽ làm cho việc rửa sạch khó khăn, thậm chí là không thể rửa được. hơn nữa bột chống mốc là dạng hạt, thể tích hạt rất nhỏ, trọng lượng rất nhẹ nên con người rất dễ hít phải và gây hại đến sức khỏe con người và cuối cùng là do bột chống mốc có tính axit nhất định nên sau khi rửa sẽ ảnh hưởng đến môi trường.

3.3 Phương pháp chống mốc bằng dung dịch

phương pháp chống mốc bằng dung dịch là thông qua phun dung dịch chống mốc lên bề mặt thủy tinh sau khi đã nguội để đạt được hiệu quả làm giảm tốc độ mốc. Thành phần chủ yếu của dung dịch chống mốc là chất hoạt tính bề mặt, Monoethanolamine, (C₃H₅NaO₃), Citric acid trisodium salt dihydrate

($C_6H_5Na_3O_7 \cdot 2H_2O$). defoamer , và do Acetic Acid, ammonium acetate, zinc acetate ($Zn(CH_3COO)_2$, trộn lại thành dung dịch tính axit..vv

nguyên lý của phương pháp này là dung dịch chống mốc có chứa ion kim loại hóa trị 2 và axit hữu cơ được phun mù lên bề mặt thủy tinh , lợi dụng ion kim loại hóa trị 2 sản sinh “hiệu ứng ức chế” đối với ion kim loại kiềm tích ra trên bề mặt thủy tinh và nó cũng đủ khả năng làm cho hơi nước trên bề mặt thủy tinh khó ngưng tụ và cuối cùng trên bề mặt thủy tinh hình thành lớp màng chống nước chắc chắn.

3 quá trình này đều có đủ khả năng bảo đảm trạng thái trung tính bề mặt thủy tinh, có hiệu quả tốt cho việc làm giảm tốc độ mốc thực hiện hiệu quả chống mốc.

trong thực tế sản xuất khi sử dụng phương pháp này tồn tại vấn đề là thao tác nhiều, hiệu quả chống mốc không thật lý tưởng, lớp phun phủ khó làm sạch, chỉ dùng riêng cách này khó chống thủy tinh bị xước, cần kết hợp với giấy bao gói hoặc bột cách lý, do đó cách này rất ít được sử dụng

3.4 Phương pháp diệt khuẩn

phương pháp diệt khuẩn là phương pháp cho chất diệt khuẩn vào thành phần thủy tinh hoặc phun chất diệt khuẩn lên bề mặt thủy tinh, để cho các vi khuẩn trên bề mặt thủy tinh khó sinh trưởng và đạt được tác dụng chống mốc, thông thường cho chất diệt khuẩn vào thành phần thủy tinh là As_2O_3 , chất diệt khuẩn phun lên bề mặt thủy tinh có thể sử dụng axit stearic ($C_{18}H_{36}O_2$) ..vv loại chất diệt khuẩn này thường còn có tác dụng làm thay đổi độ pH trên bề mặt thủy tinh.

nguyên lý của phương pháp này là : do kết cấu bề mặt thủy tinh lỏng lẻo sau khi bị hơi nước ăn mòn sản sinh Silicat có kết cấu lỏng lẻo dễ sinh vi khuẩn loại vi khuẩn này dưới dưỡng chất của silicat, CO_2 trong không khí ..vv tiến hành sinh sôi và sản sinh axit hữu cơ sau đó tiến hành phản ứng trao đổi Ion, thông qua phản ứng quay vòng nhiều lần, kết cấu bề mặt thủy tinh bị phá vỡ nghiêm trọng đến mức ăn mòn, cuối cùng dẫn đến xuất hiện hiện tượng mốc.

As_2O_3 trong thành phần thủy tinh có thể có tác dụng khống chế, tiêu diệt sự sinh sôi của vi khuẩn trên bề mặt thủy tinh, phun chất diệt khuẩn lên bề mặt thủy tinh không những có thể tránh được sự sinh sôi của vi khuẩn mà còn cũng có thể thông qua thay đổi độ pH để bảo đảm trạng thái trung tính bề mặt thủy tinh thông qua thực tế sản xuất chứng minh phương pháp chống mốc và xước này hiệu quả không cao hơn nữa As_2O_3 là chất rất độc, khó hòa tan, dễ gây ô nhiễm môi trường và sức khỏe con người

3.5 Phương pháp khí bảo vệ

phương pháp khí bảo vệ là phương pháp trước khi thủy tinh đi vào băng ủ nhiệt độ khoảng $570^{\circ}C$ đưa vào thủy tinh khí SO_2 , thông qua việc giảm hàm lượng chất ô xy hóa kiềm tính trên bề mặt thủy tinh, nâng cao tính ổn định hóa trên bề mặt thủy tinh và như vậy đạt được hiệu quả giảm tốc độ mốc thủy tinh

nguyên lý của phương pháp này là : trên trạng thái nóng sau khi thủy tinh tiếp xúc với SO_2 các Ion kiềm trên bề mặt chủ yếu là Na^+ phản ứng sinh thành Na_2SO_4 , và vật chất kiềm tính trên bề mặt thủy tinh bị thể khí tính axit trung hòa sản sinh axit muối sunfat có màu trắng. từ đó làm giảm hàm lượng Na^+ bề mặt, làm bề mặt thủy

tinh thôi kiềm hình thành lớp độn hóa (thụ động). Phản ứng thay đổi mốt thủy tinh bị khống chế cuối cùng làm cho tính ổn định hóa trên bề mặt thủy tinh được nâng cao. làm chậm tốc độ mốt của thủy tinh trên thực nghiệm chứng minh mặc dù phương pháp này có hiệu quả chống mốt nhưng hiệu quả tương đối có hạn, hơn nữa phương pháp này không thể sử dụng đơn độc mà còn phải kết hợp sử dụng với phương pháp sử dụng giấy chống mốt và bột chống mốt, hơn nữa khi sử dụng phương pháp này trong sản xuất sẽ gây ô nhiễm môi trường.

3.6 Phương pháp điện trường

Phương pháp điện trường là phương pháp chỉ ở giai đoạn thoái hóa thủy tinh tiến hành cho điện trường cao áp lên bề mặt thủy tinh, để Na^+ trên bề mặt thủy tinh dưới tác dụng của điện trường điện áp cao dịch chuyển vào trong lòng thủy tinh, khuếch tán để giảm thiểu hàm lượng Na^+ trên bề mặt thủy tinh. cuối cùng nâng cao tính ổn định hóa trên bề mặt và chống mốt thủy tinh

nguyên lý của phương pháp này là ở vị trí cách mặt thủy tinh 1 khoảng nhất định sau khi lắp điện cực có chứa điện áp dương (bề mặt thủy tinh nối đất) là có thể tiến hành sử lý điện trường với thủy tinh. gạch nối giá trị nguyên tử Na-O trong thủy tinh nhỏ hơn rất nhiều so với Si - O, Ca-O, Mg-O, cho nên gạch (liên kết) Na-O trong Na_2O rất dễ bị phá vỡ. nếu như bề mặt điện cực có đủ điện thì điện cực mang điện dương sẽ phá vỡ liên kết Na-O trong Na_2O để Na^+ cũng mang điện áp dương dịch xa hướng của điện cực. hay nói cách khác là dịch vào trong lòng thủy tinh. cuối cùng giảm thiểu hàm lượng Na^+ trên bề mặt thủy tinh, nâng cao tính ổn định hóa bề mặt, đạt hiệu quả chống mốt.

hiện nay khi ứng dụng phương pháp này ở xưởng sản xuất vẫn còn tồn tại nhiều nhân tố ảnh hưởng đến hiệu quả chống mốt ví dụ như phạm vi điện áp của điện trường khi sử lý, thời gian sử lý, hình dạng điện cực, khoảng cách từ điện cực đến thủy tinh và nhiệt độ của thủy tinh..vv

3.7 Phương pháp ưu hóa thành phần thủy tinh

các phương pháp chống mốt giới thiệu ở trên chỉ là các phương pháp chống cháy mà thôi. như chúng ta đều biết mốt thủy tinh có liên quan trực tiếp đến thành phần thủy tinh, có thể thông qua điều chỉnh thành phần thủy tinh phù hợp để trên cơ bản giảm xu hướng mốt thủy tinh

4. Lời kết

trong không khí có chứa rất nhiều vật chất gây nên mốt thủy tinh, trong quá trình đóng gói và lưu trữ không thể tránh được tiếp xúc với các loại vật chất này, do đó mốt thủy tinh là hiện tượng khách quan. mặc dù bản này giới thiệu một số phương pháp chống mốt khác nhau nhưng trên thực tế thì đều căn cứ vào hiệu quả của cơ chế chống mốt và sản sinh mốt. Do đó khi lựa chọn phương pháp chống mốt nên tiến hành tính toán đến nhân tố môi trường trong quá trình lưu kho và vận chuyển. lựa chọn phương pháp chống mốt tối ưu nâng cao tỷ lệ thành phẩm là thực hiện tiết kiệm, nâng cao hiệu quả kinh tế cho doanh nghiệp.