

KIM CƯƠNG NHÂN TẠO

GẮN VỚI CÁC TIẾN BỘ KỸ THUẬT VÀ KHẢ NĂNG TỔ CHỨC SẢN XUẤT Ở VIỆT NAM

HÀN ĐỨC KIM
NGUYỄN TRỌNG KỶ

Kim cương nhân tạo đang được sử dụng phổ biến trong sản xuất công nghiệp của nhiều nước trên thế giới, đưa lại hiệu quả kinh tế cao. Một số kết quả bước đầu trong nghiên cứu và sản xuất kim cương nhân tạo ở nước ta cho thấy có nhiều triển vọng sản xuất được kim cương nhân tạo trong nước để mở rộng việc sử dụng kim cương nhân tạo trong các ngành sản xuất công nghiệp của nền kinh tế quốc dân, với sự quan tâm giúp đỡ của các cơ quan quản lý KHKI và quản lý kinh tế của Nhà nước.

I MỞ ĐẦU

Kim cương được con người khai thác và sử dụng từ lâu: thế kỉ thứ III trước công nguyên Ấn Độ đã khai thác quặng kim cương. Trải qua 9 thế kỉ sau đó, Ấn Độ là nước duy nhất sản xuất và cung cấp kim cương cho toàn thế giới. Mãi cho đến thế kỉ thứ VI, Ấn Độ mới mất độc quyền này, vì người ta đã tìm ra được các vỉa quặng kim cương lớn ở Indonêxia. Sự phát triển nhanh nhất việc khai thác kim cương bắt đầu cuối thế kỉ XIX sau khi tìm ra quặng giàu kim cương ở Nam Phi (năm 1867). Kim cương được dùng trong thời gian này chủ yếu để làm đồ dùng trang sức như các loại đá quý khác.

Năm 1963, lần đầu tiên kim cương được dùng trong công nghiệp sản xuất đồng hồ ở Châu Âu. Năm 1964 Viện nghiên cứu mỏ Leningrát (Liên Xô) chế tạo ra lưỡi khoan có gắn hạt kim cương. Việc ứng dụng kim cương trong kĩ thuật được phát triển mạnh nhất bắt đầu trong những năm 30 của thế kỉ XX.

Tính đến đầu chiến tranh thế giới lần thứ nhất, thế giới đã khai thác được khoảng 163 triệu cara kim cương (32.60T), quặng kim cương chủ yếu tập trung ở Châu Phi, quặng trung bình chứa 0,00004 — 0,00009% kim cương. Có nơi người

ta đã khai thác đến chiều sâu 1097m. Trung bình khai thác 100 ngàn tấn quặng thì thu được 5kg kim cương (25 ngàn cara):

Do yêu cầu về kim cương ngày càng tăng (đặc biệt là kim cương dùng trong kỹ thuật) và việc khai thác kim cương ngày càng khó khăn, lượng kim cương khai thác được không đủ cung cấp cho các ngành kinh tế, giá kim cương ngày càng cao. Do đó thúc đẩy các nhà bác học trên thế giới tập trung nghiên cứu công nghệ và thiết bị sản xuất kim cương nhân tạo. Cuối những năm 50 của thế kỉ XX, kim cương nhân tạo bắt đầu được sản xuất với qui mô công nghiệp. Sản lượng kim cương của thế giới bắt đầu tăng lên nhanh chóng: năm 1960 thế giới (trừ Liên Xô) khai thác được 30,6 triệu cara kim cương thiên nhiên và sản xuất được 2 triệu cara kim cương nhân tạo (kim cương nhân tạo chiếm 6,1% tổng lượng kim cương), năm 1973 khai thác được 37,8 triệu cara kim cương thiên nhiên và 45 triệu cara kim cương nhân tạo (đã chiếm đến 54,3% tổng lượng kim cương đã khai thác và sản xuất được của thế giới). Sản xuất kim cương nhân tạo ngày càng tăng lên, cho đến nay nó chiếm đến 80% tổng lượng kim cương khai thác và sản xuất được, và chiếm đến

95% kim cương dùng trong kỹ thuật (kim cương dùng trong kỹ thuật chiếm khoảng 80% tổng lượng kim cương khai thác và sản xuất được).

Hiện nay đứng đầu trong các nước tư bản về sản xuất kim cương nhân tạo là công ty "Debirs" của Anh, Công ty này kiểm soát tất cả các xí nghiệp sản xuất kim cương và dụng cụ kim cương ở Nam Phi và Ailen. Ngoài ra kim cương nhân tạo còn được sản xuất ở Mỹ, Thụy Điển, Nhật, Tây Đức.

Trong phe xã hội chủ nghĩa có 4 nước sản xuất kim cương nhân tạo, đó là: Liên Xô, Ba Lan, Tiệp Khắc và CHDC Đức.

Liên Xô là một trong các nước trên thế giới không những khai thác nhiều kim cương thiên nhiên mà còn sản xuất nhiều kim cương nhân tạo và là nước có nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực này. Mức độ phát triển sản xuất kim cương nhân tạo của Liên Xô, rất cao: 1960 Liên Xô mới thành công thí nghiệm tổng hợp kim cương nhân tạo, đến cuối 1961 đã đưa vào sản xuất bán công nghiệp, và đến cuối năm 1965 việc sản xuất kim cương nhân tạo và dụng cụ từ kim cương nhân tạo đã trở thành một ngành sản xuất công nghiệp độc lập. Hiện nay Liên Xô có 10 xí nghiệp sản xuất kim cương nhân tạo và dụng cụ từ kim cương nhân tạo.

II. HIỆU QUẢ KINH TẾ CỦA VIỆC SỬ DỤNG KIM CƯƠNG NHÂN TẠO

Kim cương và đặc biệt là kim cương nhân tạo được các nước chú ý phát triển sản xuất là do: kim cương là vật liệu dụng cụ đặc biệt cứng, dùng nó cho hiệu quả kinh tế rất cao: tiêu hao rất ít, nếu vật liệu được gia công càng tròn và càng cứng. Nghĩa là kim cương làm việc càng tốt, nếu điều kiện gia công bằng các phương pháp khác càng khó khăn.

Sử dụng kim cương nhân tạo làm tăng tuổi thọ của dụng cụ và làm tăng chất lượng, độ tin cậy và tuổi thọ của chi tiết máy, tăng hiệu suất lao động và hạ giá thành sản phẩm.

Một số số liệu về hiệu quả sử dụng kim cương nhân tạo trong sản xuất công nghiệp như sau:

— Dùng kim cương nhân tạo ở dạng đĩa tròn để mài sắc dụng cụ cắt cho phép tăng được tuổi thọ của dụng cụ lên 1,5—2 lần, giảm tiêu hao hợp kim cứng, tăng độ bóng bề mặt gia công lên 1—2 cấp.

— Dùng kim cương nhân tạo khi mài khuôn lỗ hình trụ trong chi tiết gang và thép tăng tuổi thọ đá mài khôn lên 100—200 lần so với dùng đá mài thông thường, giảm tiêu hao dụng cụ 5—8 lần, tăng độ bóng bề mặt gia công lên 2 cấp.

Tuổi thọ của đá kim cương nhân tạo khi mài khôn thô blocc xilanh động cơ ô tô là 20 000 lã, trong khi dùng đá mài thường chỉ gia công được 200 lã, còn khi mài khôn tinh tuổi thọ của đá kim cương nhân tạo là 60 000 lã.

— Dùng cửa kim cương để cắt vật liệu bán dẫn giécmani và silic giảm được mạch cửa xuống 0,2—0,15mm, do đó giảm hao hụt vật liệu quý này 20%, tăng hiệu suất lao động lên 3 lần, giảm chiều dày lớp khuyết tật xuống 5—6 lần.

— Dùng kim cương nhân tạo gia công khuôn hợp kim cứng thay các bitbo, ngoài việc tăng được hiệu suất lao động và giảm được giá thành, còn tăng được tuổi thọ khuôn lên đến 1,5—3 lần.

— Giá trị đặc biệt nhất khi sử dụng kim cương nhân tạo là tăng được hiệu quả sử dụng và mở rộng phạm vi ứng dụng của hợp kim cứng. Nhờ thế mà người ta có thể sản xuất được dao chuốt, con lăn để lăn ép răng, cữ đo ren, dao phay lăn và tarô từ hợp kim cứng.

— Dùng kim cương làm mũi khoan, thay thế khoan hợp kim cứng để khoan thăm dò và khai thác có thể tăng tốc độ khoan lên 2—3 lần, giá thành khoan giảm xuống 1,5—2 lần.

— Một khuôn kéo dây kim loại bằng kim cương có thể thay thế từ 60 đến 75 khuôn kéo dây kim loại bằng hợp kim cứng. Đồng thời dùng khuôn kim cương có thể tăng tốc độ kéo dây lên 2—3 lần.

Nói tóm lại chúng ta thấy trong cơ khí không có lĩnh vực nào không có yêu cầu về kim cương và việc sử dụng kim cương cho hiệu quả rất to lớn.

Qua nhiều năm sử dụng kim cương nhân tạo, nhiều cơ sở sản xuất của Liên Xô đã tính được hiệu quả sử dụng kim cương nhân tạo:

— Dùng bột nhão kim cương để mài: tính ra trung bình một cara kim cương có trong bột nhão sẽ tiết kiệm được 3—10 rúp, thậm chí có trường hợp hơn 25 rúp.

— Nhà máy chế tạo máy Uran đã dùng đá kim cương nhân tạo để mài dụng cụ hợp kim cứng và thấy: cứ dùng một cara kim cương làm lợi 10 rúp.

— Nhà máy ô tô Goocki dùng đá kim cương mài xilanh xe Gát-51 cứ dùng 1 cara kim cương làm lợi 5,6 rúp.

— Nhà máy sửa chữa ô tô số 1 Kiép sửa xi lanh ô tô xe Gát-51 bằng đá kim cương: cứ dùng 1 cara kim cương tiết kiệm 13 rúp.

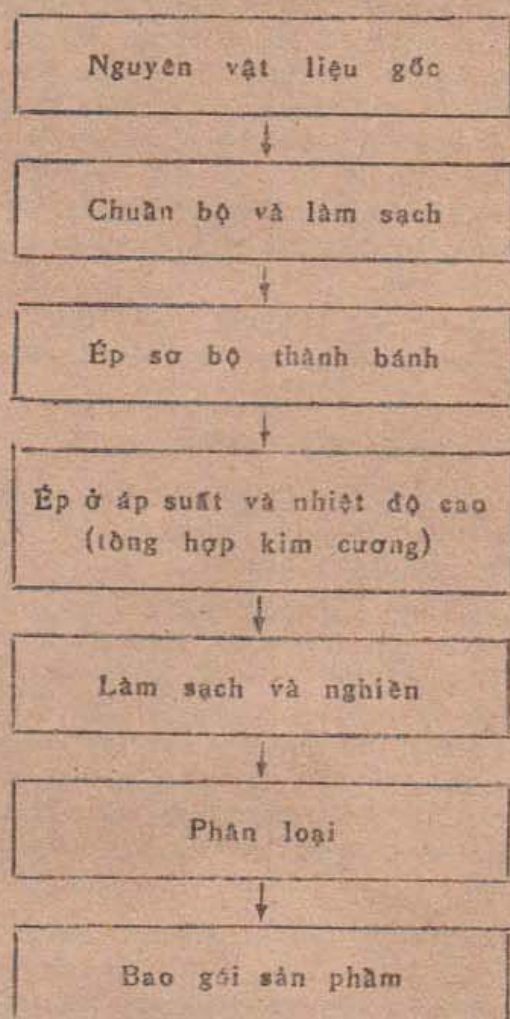
— Nhà máy sản xuất máy nén tự động để mài khôn blocc máy nén cứ dùng 1 cara kim cương tiết kiệm 6,4 rúp.

— Nhà máy sửa chữa ở to rrga mài khôn block xilanh xe zin-120 cũ dùng 1 cara kim cương tiết kiệm 8,1 rúp.

— Cưa đá granit thành tấm bằng đĩa kim cương $\Phi 3000$, tuổi thọ $300m^2/1$ cưa (loại đá nặng độ 50%) tiết kiệm 2 rúp cho $1m^2$ sản phẩm.

III. SƠ LƯỢC CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT KIM CƯƠNG NHÂN TẠO

Kim cương nhân tạo được sản xuất theo sơ đồ công nghệ sau:



Nguyên liệu chính để sản xuất kim cương nhân tạo gồm:

— Graphit độ sạch cao: độ tro $< 0,1\%$, graphit thiên nhiên sau khi khai thác, tuyển rửa đạt độ tro 2—4%, sau đó đem nghiền nhỏ đến độ hạt nhất định thì chuyển đi gia công hóa học để khử các oxit xilic, Fe, Al, và Ti là các axit gây tác hại cho quá trình sản xuất kim cương nhân tạo.

— Chất xúc tác để làm môi trường tạo ra tâm mầm và phát triển tinh thể kim cương. Để làm chất xúc tác có thể dùng bột niken sạch, bột hỗn hợp Ni-Mn—C, v.v...

— Đá pirôphilit là vật liệu làm khoang chứa

của buồng áp suất cao và cách điện khi ở áp suất và nhiệt độ cao.

Đá pirôphilit khai thác từ mỏ, qua tuyển chọn đến độ sạch và độ hạt nhất định đem ép thành khối có hình dạng và kích thước nhất định, sau đó đem sấy khô và nung ở nhiệt độ 700°C .

Bột grafit và chất xúc tác với tỷ lệ nhất định đem ép thành bánh có kích thước tương ứng với kích thước lỗ khoang chứa của buồng áp suất cao, bánh ép phải đạt độ xốp tối thiểu.

Tổng hợp kim cương nhân tạo được thực hiện trong buồng áp suất cao ($80\,000$ ápmphe) và nhiệt độ cao (1500°C). Để đạt được áp suất cao như vậy, người ta dùng máy ép có lực ép lớn. Máy ép dùng cho sản xuất kim cương nhân tạo phổ biến là loại có lực ép > 300 tấn, khuôn ép kim cương được chế tạo từ thép có độ bền cao 3—4 lớp, và lớp trong cùng bằng hợp kim cứng K—S. Phổ biến hiện nay là loại khuôn có bề mặt chịu lực dạng cầu. Để tạo ra nhiệt độ cao và tức thời (khoảng vài giây). Người ta dùng phương pháp nung ngắn mạch bằng cách cho dòng điện có cường độ cao (hàng chục nghìn ampe) chạy qua khối đã ép từ graphit và xúc tác.

Sản phẩm thu được sau khi tổng hợp kim cương nhân tạo gồm có hạt kim cương, hạt graphit chưa chuyển hóa và sản phẩm của chất xúc tác với cacbon tạo ra khi ở áp suất cao và nhiệt độ cao. Vì thế phải đem sản phẩm đó làm sạch, nghiền cơ học tuyển chọn để thu được kim cương nhân tạo có kích thước mong muốn.

IV. MỘT VÀI KẾT QUẢ ĐẦU TIÊN CỦA QUÁ TRÌNH NGHIÊN CỨU TỔNG HỢP KIM CƯƠNG NHÂN TẠO Ở VIỆT NAM

Cuối năm 1986, được Ủy ban khoa học và kỹ thuật Nhà nước tạo cho những điều kiện và được sự đồng ý của Bộ cơ khí và luyện kim, một nhóm nghiên cứu tổng hợp kim cương nhân tạo được hình thành tại Viện nghiên cứu má. Nhóm nghiên cứu này đã được sự giúp đỡ của các chuyên gia Viện vật lý áp suất cao thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô. Qua các bước trao đổi và hướng dẫn tại chỗ với các đồng nghiệp chuyên gia, chúng tôi đã tự trang bị lấy các thiết bị đo đạc, nắm vững các phương pháp xác định áp lực và nhiệt độ trong buồng chịu áp lực cao, chúng tôi đã chế tạo thành công các chi tiết khoang chứa bằng đá pirôphilit Việt Nam, các áo graphit làm nguồn nung và các lõi graphit dùng để tổng hợp kim cương nhân tạo.

Riêng về khuôn chịu áp lực cao chúng tôi còn phải dùng khuôn của Liên Xô (chúng tôi đang còn phải tiếp tục nghiên cứu khâu này với sự tham gia của Liên hiệp xí nghiệp luyện kim màu).

Để tiến hành tổng hợp kim cương chúng tôi đã dùng máy ép đúng có lực ép 500T.

Qua nhiều lần thí nghiệm, đến nay chúng tôi đã thu được kết quả bước đầu với khoảng 60 thí nghiệm đợt cuối chúng tôi đã thu được 55 mẫu đạt yêu cầu qua so sánh sơ bộ với các mẫu kim cương nhân tạo của Liên Xô.

Để có các kết luận chính xác, một mặt chúng tôi đang xác định, so sánh các mẫu của chúng tôi với mẫu của Liên Xô bằng kính hiển vi điện tử tại Việt Nam, mặt khác trong tháng 9 chúng tôi sẽ làm thêm 100 mẫu nữa nhằm xác định tính ổn định của quá trình, đồng thời sẽ gửi mẫu đi Liên Xô xác định các tính chất và thông số của kim cương nhân tạo do ta tổng hợp ra.

Qua một số kết quả nghiên cứu tuy còn là bước đầu, chúng tôi có thể tự tổ chức một dây chuyền để tổng hợp kim cương nhân tạo và sau đó là dây chuyền làm vật liệu compôzit kim cương kim loại để làm dụng cụ cắt như đã nêu ở trên.

Phân kết luận

Nhóm nghiên cứu tổng hợp kim cương nhân tạo chúng tôi viết bài này nhằm một mục đích duy nhất muốn lưu ý các cơ quan quản lý khoa học kỹ thuật và quản lý sản xuất một vấn đề có thể còn là nhỏ bé song cũng cần được quan tâm, tạo điều kiện để nó sớm được triển khai cả về chiều sâu lẫn chiều rộng ở Việt Nam góp phần tích cực vào việc hoàn thành các nhiệm vụ kinh tế-xã hội của Đại hội Đảng lần thứ 6 đã vạch ra.

Trước mắt nhóm nghiên cứu của chúng tôi, vẫn còn phải phấn đấu nhiều trong việc tạo nên một dây chuyền sản xuất kim cương nhân tạo tại Việt Nam, song chúng tôi hy vọng rằng sau khi có kết quả chính xác về phân tích tại Liên Xô, với sự giúp đỡ của các nhà lãnh đạo của Nhà nước và của Bộ, chúng tôi nhất định sẽ tạo được dây chuyền sản xuất kim cương nhân tạo tại Việt Nam.

Biên tập: Nghiêm Phú Ninh

KẾ HOẠCH ĐẦY MẠNH..

(Tiếp theo trang 26)

tư và kết quả, đề xuất cách tháo gỡ lên Chủ tịch HDBT và phản hồi về các địa phương.

Các tỉnh, thành đã làm tốt, phấn đấu đạt vượt chỉ tiêu đăng ký, tiêm vét các mũi sau cho đủ 6 kháng nguyên để bù cho các địa phương có khó khăn. Các tỉnh đạt tỷ lệ thấp, cần tổ chức làm hai lần 3 vòng, nếu cần theo trọng điểm, để nâng tỷ lệ lên cao.

Không làm tràn lan mà tập trung vào khu vực đông dân nhất, đầu mối giao thông, các khu vực còn bỏ sót. Nếu các thành phố có từ 3 đến 5 triệu dân, phấn đấu đạt chỉ tiêu đăng ký có chất lượng, sẽ đủ làm chuyển biến kết quả của cả nước.

2. Về tổ chức thực hiện.

Đổi mới việc chỉ đạo thực hiện có kế hoạch và sát thực tế, trong đó mọi hoạt động, đánh giá, đầu tư đều hướng vào kết quả cuối cùng (là tỷ lệ và chất lượng tiêm, hạ tỷ lệ mắc bệnh). Nhằm mọi nỗ lực vào việc khắc phục các khâu yếu nhất hiện nay là huy động các bà mẹ, không còn xung giữa đầu tư (của trung ương và địa phương) với kết quả đã thu được, thiếu kiểm tra đầy đủ các việc đã đề ra; chế độ thông tin, thông báo rất chậm.

Đề nghị các ngành, các đoàn thể đẩy mạnh sự phối hợp hoạt động với y tế, nhất là ở tuyến cơ sở, đề động viên sự hưởng ứng tối đa của các bà mẹ (thí dụ: Hà Nam Ninh có trên 7 vạn trẻ dưới 1 tuổi cần tiêm, nhưng tính lại có tới hơn 26 vạn hội viên phụ nữ, 12 vạn hội viên trẻ

thấp độ, nếu chỉ cần trung bình 4 hội viên vận động đưa 1 cháu nhỏ đi tiêm, cũng có thể đạt được 100% tỷ lệ cần tiêm).

Việc phối hợp giữa các ngành nhằm tạo điều kiện và thúc đẩy tiêm chủng cần được bàn ở Ban chỉ đạo TCMR và phải được cụ thể hóa thành hành động xuống tận cơ sở. Cần coi trọng công tác thông tin. Mọi cấp cần đẩy mạnh việc tuyên truyền giáo dục để quần chúng tự giác thực hiện. Các địa phương cần chú ý tạo điều kiện nuôi dưỡng, động viên cán bộ làm công tác tiêm chủng.

3. Về chỉ đạo chuyên môn kỹ thuật: cần chuyển dần sang tiêm chủng thường xuyên, song trước mắt, cần tập trung đảm bảo cho các vòng tiêm chủng đạt kết quả cao, có chất lượng, chống bỏ sót mũi 3, làm tốt công tác vô trùng, quản lý đối tượng tiêm và mắc bệnh, giữ gìn chất lượng vắc-xin. Chấp hành nghiêm các chế độ báo cáo, kiểm tra chuyên môn đã quy định.

4. Về hậu cần vật tư:

Tránh lãng phí vắc-xin (tỷ lệ hao phí hiện còn quá cao), tránh đầu tư dàn đều, gây thiếu thốn giả tạo ở nơi làm tốt, ở động lãng phí vắc-xin, dụng cụ ở nơi làm kém hoặc không làm. Tất nhiên, vẫn dành mọi đầu tư tối thiểu cần thiết và có ưu tiên cho các tỉnh miền núi gặp nhiều khó khăn.

Biên tập: Nguyễn Chân Giác