

## BIẾN XÍ THẢI PHOTPHO THÀNH VẬT LIỆU MỚI TRONG XÂY DỰNG VÀ GIAO THÔNG

Phạm Thị Mai Hương, Vũ Minh Tân, Phan Thị Quyên, Vũ Thị Huyền  
Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

Đứng trước thực trạng các nhà máy sản xuất photpho đang có nguy cơ đóng cửa vì không còn chỗ chứa xỉ thải, các nhà khoa học thuộc Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đã đề xuất và được Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN) phê duyệt thực hiện đề tài “Xử lý xỉ thải từ sản xuất photpho vàng (Lào Cai) làm vật liệu không nung, kết cấu nền ứng dụng trong xây dựng, đường giao thông bằng chất kết dính vô cơ không sử dụng xi măng”, mã số KC.08.32/16-20\*. Kết quả của đề tài đã góp phần làm giảm một lượng lớn xỉ thải photpho, đồng thời tạo ra vật liệu mới cho giao thông và xây dựng.

### Đi tìm phương pháp xử lý xỉ thải photpho

Việt Nam là nước duy nhất ở khu vực Đông Nam Á có nguồn quặng apatit dồi dào. Hiện nay loại quặng này vẫn được sử dụng chủ yếu cho công nghiệp sản xuất phân lân (super photphat đơn, phân lân nung chảy) và photpho vàng. Trong đó, photpho vàng là nguyên liệu quan trọng của ngành công nghiệp ứng dụng, tạo ra các dẫn xuất như chất hóa dẻo, phụ gia dầu bôi trơn, thuốc trừ sâu, luyện kim...

Hàng năm, sản xuất photpho vàng của Việt Nam đạt từ 6 đến 8 ngàn tấn, phục vụ cho nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Dự báo nhu cầu này sẽ tăng đáng kể trong thời gian tới. Trung bình, để tạo ra 1 tấn photpho vàng từ quặng apatit, sẽ thải ra 9 tấn xỉ thải. Chỉ tính riêng lượng xỉ thải của 6 nhà máy sản xuất photpho

\*Đề tài thuộc Chương trình KH&CN trọng điểm cấp quốc gia Nghiên cứu KH&CN phục vụ bảo vệ môi trường và phòng chống thiên tai - KC.08/16-20



Nhóm nghiên cứu lấy mẫu xỉ thải photpho vàng tại Công ty CP Nam Tiến (Lào Cai).

tại Khu Công nghiệp Tăng Loỏng (Lào Cai) đã lên đến hơn 830.000 tấn/năm, dẫn đến tình trạng một số nhà máy đang có nguy cơ đóng cửa vì quá tải, không còn chỗ chứa xỉ.

Trước đây, đã có những nghiên cứu và ứng dụng đối với xỉ thải photpho như làm phụ gia đầy trong sản xuất bê tông đầm lăn, phụ gia khoáng cho xi măng, vôi trong xử lý dòng thải axit... tuy nhiên kết quả đem lại vẫn còn hạn chế. Trong đề tài KC.08.32/16-20,

nhóm nghiên cứu thuộc Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đã lựa chọn hướng sử dụng xỉ thải photpho làm vật liệu xây dựng, lớp lót đường giao thông để giải quyết lượng xỉ thải khổng lồ đang tồn đọng.

### Giải pháp xanh cho ngành công nghiệp hóa chất

Nhóm nghiên cứu thực hiện đề tài đã đặt ra 3 mục tiêu chính, cụ thể là: i) đánh giá hiện trạng môi trường các nhà máy sản xuất phot

pho vàng tại Khu Công nghiệp Tầng Loông (Lào Cai); ii) nghiên cứu chế tạo chất kết dính vô cơ không sử dụng xi măng từ một số loại khoáng sét như cao lanh, trường thạch, bentonite; iii) sử dụng chất kết dính chế tạo được để đóng rắn xỉ thải photpho vàng Lào Cai làm vật liệu không nung.

Để biến xỉ photpho vàng thành một vật liệu mới, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn công nghệ bê tông polyme. Đây là một công nghệ khá phức tạp và đặc biệt chưa được triển khai tại Việt Nam.

Nhóm nghiên cứu đã thực hiện phân tích thành phần, đặc trưng cấu trúc của xỉ thải photpho vàng. Kết quả cho thấy, xỉ thải photpho chứa hàm lượng các chất gồm photpho, flour, CaO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> và một số oxit kim loại khác như Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO, K<sub>2</sub>O. Từ kết quả này, nhóm nghiên cứu đã quyết định sử dụng xỉ thải photpho làm gạch và lớp lót đường, vì ứng dụng này có thể tiêu thụ lượng xỉ thải nhiều nhất so với các phương án khác. Qua quá trình thử nghiệm nhiều hợp chất khác nhau, nhóm nghiên cứu đã tìm ra công thức phối trộn phù hợp. Nhóm đã lựa chọn các mẫu khoáng sét giá rẻ như cao lanh, trường thạch, bentonite có sẵn ở Lào Cai, Thanh Hóa, Phú Thọ để làm chất kết dính cho xỉ thải. Bên cạnh đó, nhóm đã sử dụng vôi tôi để cố định các thành phần có thể ảnh hưởng đến môi trường của xỉ như flour, canxi, photpho... Từ việc gắn kết các thành phần trên, một lớp vỏ bọc an toàn được tạo ra, bảo đảm sản phẩm không thải bất kỳ chất có hại nào ra môi trường.

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành sản xuất thử nghiệm thành công 1.400 viên gạch không nung. Sản phẩm gạch không nung được tạo ra không chỉ đạt tính thẩm mỹ cao mà còn có cường độ chịu nén lên đến 16 MPa - gấp ba lần so với tiêu chuẩn ban đầu mà nhóm đặt ra, đạt tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016 về gạch bê tông và TCVN 6355-4:2009 về gạch xây. Đồng thời, nhóm cũng tạo ra 100 m<sup>2</sup> lớp lót đường giao thông. Kết quả kiểm nghiệm cho thấy lớp lót đường này ra đạt tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8858:2011 về móng cấp phối đá dăm và cấp phối thiên nhiên gia cố xi măng trong kết cấu áo đường ô tô - thi công và nghiệm thu.



Sản phẩm gạch không nung của đề tài đáp ứng tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016 và TCVN 6355-4:2009.

Đặc biệt, sau khi hai sản phẩm thử nghiệm đạt TCVN, nhóm nghiên cứu đã tiếp tục thí nghiệm gạch không nung và lớp lót đường trong các môi trường nước khác nhau, cụ thể: nước mưa axit, nước mưa thường, nước ao hồ và nước mặn. Cả hai đều cho ra một kết quả là đạt QCVN 07:2009/BTNMT về

ngưỡng chất thải nguy hại, không nguy hiểm cho môi trường đất, nước cũng như sức khỏe của con người.

Có thể nói, hiệu quả của đề tài đã mang lại nhiều ý nghĩa quan trọng trong đời sống.

*Về hiệu quả kinh tế:* sản phẩm gạch bê tông từ mặt đá và xi măng hiện nay có giá khoảng hơn 900 đồng/viên, trong khi đó, sản phẩm gạch không nung của đề tài chỉ có giá 801,3 đồng/viên. Qua đó, giúp người tiêu dùng có thêm cơ hội chọn lựa sản phẩm.

*Về hiệu quả xã hội:* trung bình để sản xuất 1 triệu viên gạch không nung theo công nghệ của đề tài sẽ giúp tiêu thụ khoảng 1.886,4 tấn xỉ thải photpho vàng. Đồng thời, mỗi km đường rộng 8,0 m với lớp lót dày 0,4-0,5 m sẽ tiêu thụ 5.648 đến 7.060 tấn xỉ thải. Nếu được triển khai rộng trong thực tế, hai ứng dụng này sẽ sử dụng khối lượng lớn xỉ thải photpho, qua đó giúp các nhà máy sớm giải phóng lượng xỉ thải tồn đọng cũng như xỉ thải sẽ phát sinh trong tương lai.

Như vậy, kết quả của đề tài không chỉ mang lại cơ hội giải quyết triệt để lượng xỉ thải lớn mà còn cung cấp nguồn vật liệu mới cho hoạt động sản xuất và xây dựng. Trong thời gian tới, nhóm nghiên cứu sẽ đề xuất với các cơ quan quản lý liên quan về việc xây dựng một hành lang pháp lý, chứng nhận cho các sản phẩm từ xỉ thải, phế thải để các sản phẩm này có thể dễ dàng lưu hành trên thị trường.