

NHIỀU CÔNG NGHỆ, VẬT LIỆU MỚI ĐƯỢC ỨNG DỤNG VÀO THỰC TIỄN SẢN XUẤT

Nhiều công nghệ, vật liệu mới được ứng dụng vào thực tiễn sản xuất, làm lợi cho doanh nghiệp hàng tỷ USD, trực tiếp góp phần phát triển kinh tế của đất nước - đó chính là những kết quả nổi bật của Chương trình KC02 “Nghiên cứu ứng dụng và phát triển công nghệ vật liệu mới”. Bên cạnh đó, tinh thần cùng nghiên cứu, cùng thử nghiệm, cùng sản xuất của các nhà nghiên cứu và doanh nghiệp đã khẳng định được sự gắn kết của lực lượng này... Dưới đây là một số công nghệ, vật liệu mới tiêu biểu - sản phẩm của Chương trình đã được triển khai ứng dụng vào thực tiễn, đem lại lợi ích kinh tế to lớn cho đất nước.

Sản xuất hệ chất hoạt động bề mặt IAMS-M2-P phục vụ bơm ép tăng cường thu hồi dầu tại thân dầu móng khu vực đông nam mỏ Rồng

Nâng cao hệ số thu hồi dầu (HSTHD) là mục tiêu quan trọng của công tác điều hành quản lý các mỏ dầu nhằm khai thác tài nguyên đạt hiệu quả kinh tế cao nhất. Chúng ta đều biết, sau một thời gian khai thác, người ta phải bơm ép nước hoặc khí vào các vỉa dầu để duy trì áp suất vỉa. Hiệu quả của quá trình đẩy dầu bằng nước sẽ thấp khi sức căng bề mặt giữa hai pha dầu - nước lớn, đặc biệt khi đã dính ướt dầu và dầu có độ nhớt cao dẫn đến tỷ số độ linh động nước - dầu cao. Khi mỏ suy kiệt sau giai đoạn khai thác thử cấp, hơn 70% lượng dầu tại chỗ vẫn còn tồn dư trong vỉa. Các phương pháp tăng cường thu hồi dầu (TCTHD) nhằm cố gắng khai thác thêm một phần lượng dầu tồn dư đó. Đây là một nhiệm vụ quan trọng.

Cho đến nay, các nhà máy sản xuất các chất hoạt động bề mặt (HĐBM) mới cung cấp ra thị trường các sản phẩm phục vụ công nghiệp tẩy rửa dân dụng, tức là tan tốt trong nước ngọt, trong khi các chất HĐBM công nghiệp, nhất là công nghiệp dầu khí đòi hỏi những tính



Khu vực đông nam mỏ Rồng sử dụng hệ chất HĐBM IAMS-M2-P trong khai thác

chất đặc thù: phân tán tốt trong dầu, hoạt động ổn định trong môi trường nhiệt độ cao, nước biển có độ mặn và độ cứng cao. Chính vì vậy, việc triển khai thực hiện dự án Sản xuất hệ chất HĐBM IAMS-M2-P phục vụ bơm ép TCTHD tại thân dầu móng khu vực đông nam mỏ Rồng (mã số KC02.DA06/11-15) có ý nghĩa hết sức quan trọng.

Sau thời gian thực hiện, dự án đã sản xuất thành công hệ chất HĐBM IAMS-M2-P và thử nghiệm bơm ép công nghiệp nhằm TCTHD tại khu vực đông nam mỏ Rồng. Kết quả cụ thể của dự án là:

- Đã xây dựng công nghệ sản xuất chất HĐBM Iso C_{145} 4PO sulphate trên thiết bị sulpho hóa màng mỏng ở quy mô thử nghiệm (> 50 kg nguyên liệu) và quy mô công nghiệp (gần 14 tấn sản phẩm lần đầu tiên được sản xuất tại Việt Nam với hiệu suất xấp xỉ 95%, độ tinh khiết xấp xỉ 98%).

- Sản xuất thành công 23 tấn sản phẩm hệ chất HĐBM IAMS-M2-P từ 14 tấn hoạt chất HĐBM Iso C_{145} 4PO sulphate đạt tiêu chuẩn kỹ thuật của Vietsovpetro đối với chất HĐBM dùng cho bơm ép TCTHD tại tầng móng đông nam mỏ Rồng.

- Đã xây dựng được quy trình công nghệ bơm ép thử nghiệm công nghiệp hệ chất HDBM IAMS-M2-P nhằm TCTHD tại khu vực đồng nam mở Rừng và thử nghiệm bơm ép công nghiệp thành công khối lượng 9.200 m³ dung dịch 0,2% chất HDBM IAMS-M2-P và 6.571,4 m³ dung dịch polymer 0,07% vào giếng bơm ép 301-RP3 móng đồng nam mở Rừng.

- Đã thu hồi thêm từ 2 giếng 303 và 309 do tác động bơm ép hệ sản phẩm HDBM IAMS-M2-P là 11.293 tấn dầu, tương đương với 2,9 tỷ USD lãi ròng cho Xí nghiệp liên doanh, Nhà nước thu thêm được gần 5,4 tỷ USD tiền thuế nhờ bán lượng dầu trên.

- Hệ chất HDBM IAMS-M2-P* đã được đề xuất và sản xuất 4 tấn trên cơ sở hoạt chất HDBM Iso C₁₄₅ 4PO COONa có các tính năng vượt trội so với hệ chất HDBM IAMS-M2-P2 đã đăng ký, có thể hoạt động hiệu quả và ổn định trong nước biển ở nhiệt độ 120°C, có khả năng ứng dụng trong TCTHD ở các vỉa lục nguyên.

Thành công của dự án không chỉ có ý nghĩa đối với riêng mở Rừng, mà quan trọng hơn là đã nâng cao một bước trình độ công nghệ khai thác dầu khí ở Việt Nam, đóng góp quan trọng cho phát triển kinh tế - xã hội của đất nước.

Hoàn thiện công nghệ chế tạo bột huỳnh quang ba màu và các chất phụ trợ phục vụ chế tạo đèn huỳnh quang ống và huỳnh quang compact

Cho đến gần đây, 100% bột huỳnh quang ba phổ sử dụng để chế tạo đèn huỳnh quang ống và huỳnh quang compact hiệu suất cao ở trong nước là phải nhập khẩu (chủ yếu từ Trung Quốc). Một mặt, bột nhập khẩu có giá cao, mặt khác các nhà sản xuất trong nước phụ thuộc hoàn toàn vào các thông số

của bột đặt hàng, dẫn tới không chủ động về công nghệ và không thể đáp ứng khi có các đơn hàng đối với các loại sản phẩm khác có thông số thay đổi. Hơn nữa, việc nhập khẩu hoàn toàn cũng dẫn tới các nhà sản xuất trong nước phụ thuộc rất lớn vào đối tác cung cấp (chất lượng, giá cả và các yếu tố chính trị khác). Những khó khăn và hạn chế nêu trên đặt ra bài toán thực tế là làm thế nào để chủ động được sản xuất trong nước, giảm giá thành sản phẩm, tăng được tính cạnh tranh về giá và chất lượng.

Trong bối cảnh đó, dự án sản xuất thử nghiệm Hoàn thiện công nghệ chế tạo bột huỳnh quang ba màu và các chất phụ trợ phục vụ cho chế tạo đèn huỳnh quang ống và huỳnh quang compact (phát triển trên cơ sở kết quả đề tài Nghiên cứu chế tạo vật liệu tricolorphospho và bột điện tử micro-nano sử dụng để chế tạo đèn huỳnh quang và đèn huỳnh quang compact tiết kiệm điện năng) đã được Bộ KH&CN phê duyệt thực hiện. Dự án do Trường Đại học Bách khoa Hà Nội chủ trì,

với sự phối hợp và đối ứng triển khai của Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông. Dự án đã thành công ngoài sự mong đợi. Ngoài sản phẩm bột huỳnh quang ba phổ, nhiều quy trình công nghệ đã được hoàn thiện như: quy trình công nghệ tráng phủ bột huỳnh quang cho đèn huỳnh quang compact; quy trình công nghệ tráng phủ bột huỳnh quang cho đèn huỳnh quang ống; quy trình thu hồi và xử lý tái sử dụng bột ba phổ đã giúp chuẩn hóa quy trình công nghệ sản xuất, nâng cao chất lượng sản phẩm và giảm hệ số sai hỏng trong quá trình sản xuất, dẫn tới tiết kiệm được một lượng đáng kể nguyên vật liệu và năng lượng tiêu thụ. Nếu tính ở quy mô sản xuất hàng chục triệu đèn/năm, thì việc áp dụng công nghệ trên đã tạo ra giá trị gia tăng rất lớn cho nhà sản xuất.

Quy trình thu hồi và xử lý bột huỳnh quang được đưa vào áp dụng đã giúp nhà sản xuất thu hồi và tái sử dụng được toàn bộ lượng thủy tinh và bột huỳnh quang ba màu mà trước đây phải loại bỏ, làm lợi cho



Sản xuất bóng đèn huỳnh quang tại Công ty bóng đèn phích nước Rạng Đông

doanh nghiệp nhiều tỷ đồng/năm. Ngoài ra, một số vật liệu như dung dịch phủ hỗ trợ khởi động nhanh silica 40% đã được thử nghiệm và áp dụng trong chế tạo sản phẩm thay thế các sản phẩm nhập khẩu của Hàn Quốc. Điều đặc biệt quan trọng là thành công của dự án đã giúp nhà sản xuất chủ động sáng tạo và chế tạo được các sản phẩm chiếu sáng chuyên biệt như: các sản phẩm đèn huỳnh quang ống và huỳnh quang compact chuyên dụng cho chiếu sáng nông nghiệp, các loại đèn đặc biệt như đèn 12000K, 8000K, 5800K, 4100K. Một số sản phẩm chiếu sáng chuyên dụng sử dụng 100% bột chế tạo bằng công nghệ của dự án đã được thương mại hóa, bước đầu đem lại hiệu quả kinh tế cao cho người tiêu dùng, doanh nghiệp và đất nước.

Hoàn thiện quy trình chế tạo bộ neo dự ứng lực thay thế nhập ngoại

Trong xây dựng cơ bản hiện nay, kết cấu dự ứng lực được sử dụng rất rộng rãi: trong giao thông (cầu, đường), trong xây dựng các khu đô thị, trong các công trình thủy điện, thủy lợi, các công trình quân sự... Bộ neo cáp dự ứng lực là bộ phận quan trọng nhất trong cơ cấu dự ứng lực. Bộ neo cáp dự ứng lực gồm vỏ neo cáp dự ứng lực và lõi neo cáp dự ứng lực. Cho đến trước khi dự án thành công, 100% số lượng lõi neo cáp dự ứng lực là do các nhà thầu xây dựng nhập khẩu từ Hoa Kỳ, Đức, Úc, Hàn Quốc, Thái Lan... với giá cao (neo của Trung Quốc rẻ nhưng chất lượng không ổn định). Với một thị trường tiêu thụ neo cáp bê tông dự ứng lực rộng lớn như nước ta hiện nay, việc sản xuất trong nước rõ ràng sẽ mang lại lợi ích kinh tế to lớn.

Trước nhu cầu của thực tiễn, dự án Hoàn thiện quy trình chế tạo các bộ neo dự ứng lực thay thế neo

nhập ngoại mã số KC02.DA05/11-15 do Trường Đại học Bách khoa Hà Nội chủ trì đã được triển khai và hoàn thành xuất sắc các mục tiêu đề ra:

- Chế tạo lõi neo cáp bê tông dự ứng lực sử dụng trong các lĩnh vực bê tông đúc sẵn, các công trình giao thông, xây dựng với giá bán thấp hơn sản phẩm tương đương nhập ngoại, tiến tới thay thế hoàn toàn lõi neo nhập ngoại trên quy mô toàn quốc.

- Hoàn thiện công nghệ chế tạo neo cáp bê tông dự ứng lực, đảm bảo tính đồng đều, ổn định, bảo đảm năng suất để cạnh tranh tốt với neo ngoại nhập. Neo có các chỉ tiêu kỹ thuật:

- * Bộ neo công tác (neo sử dụng kéo một lần): đáp ứng chỉ tiêu kỹ thuật cho các loại cáp thông thường là 12,7 mm, 15 mm và 5 mm; lực kéo đạt 92 đến 95% độ bền đứt cáp; độ cứng thô đạt: 59-63 HRC; độ tụt cáp: < 6 mm.

- * Bộ neo công cụ (neo sử dụng kéo nhiều lần): đảm bảo trên 200 lần kéo; lực kéo đạt 92 đến 95% độ bền đứt cáp; độ cứng thô đạt: 59-63 HRC; độ tụt cáp: < 6 mm.

- Đã sản xuất được 65.500 bộ neo cáp dự ứng lực phục vụ các công trình xây dựng đô thị, xây dựng cầu ở các địa phương và các nhà máy bê tông đúc sẵn.

Sản phẩm đã được thương mại hóa (neo công tác, neo công cụ) và đang được áp dụng tại nhiều công trình giao thông, xây dựng trên toàn quốc. Nhu cầu thị trường về neo cáp bê tông dự ứng lực hiện nay rất lớn. Dự án thành công đã khẳng định khả năng sản xuất neo trong nước, chủ động đáp ứng nhu cầu của các ngành giao thông, xây dựng, quốc phòng, nâng cao trình độ công nghệ của nước ta trong lĩnh vực xây dựng, giao thông vận tải...

Nghiên cứu thiết kế, chế tạo bộ khuôn mẫu kim loại dùng trong dây chuyền đúc nắp xy lanh động cơ diesel công suất 12,5 mã lực thay thế nhập ngoại

Trong động cơ diesel, nắp xy lanh là một chi tiết có kết cấu phức tạp và yêu cầu độ chính xác cao. Để tăng năng suất và đảm bảo yêu cầu về chất lượng, sản phẩm đòi hỏi phải được chế tạo trên dây chuyền đúc với các thiết bị phụ trợ hiện đại, trong đó không thể thiếu khuôn mẫu bằng kim loại.

Trước thực tế đó, Viện Công nghệ đã được Bộ KH&CN phê duyệt thực hiện đề tài "Nghiên cứu thiết kế, chế tạo bộ khuôn mẫu kim loại dùng trong dây chuyền đúc nắp xy lanh động cơ diesel công suất 12,5 mã lực thay thế nhập ngoại". Đề tài đã đạt được những kết quả nổi bật là:

- Đã nghiên cứu thành công công nghệ nấu luyện, chế tạo hợp kim đúc bền nóng tương đương mác B5. Trên cơ sở kết quả đạt được, đề tài đã xây dựng quy trình công nghệ đúc phôi bộ hộp ruột nóng bằng vật liệu hợp kim tương đương mác B5.

- Đã chế tạo phôi hộp ruột nóng, phôi được ủ qua 2 giai đoạn: 1) nung đến 650°C, giữ nhiệt 2 giờ; 2) nung đến 850°C, giữ nhiệt 2 giờ. Tốc độ nâng nhiệt ở cả hai giai đoạn là 150°C/giờ. Độ cứng của phôi ủ đạt 215 đến 233 HB, là mức thích hợp cho công đoạn gia công cơ khí.

- Đã nghiên cứu xử lý nhiệt bộ hộp ruột nóng bằng thiết bị chân không, hộp ruột được nung đến nhiệt độ tối qua ba giai đoạn: 1) 650°C, giữ nhiệt 2 giờ; 2) 850°C, giữ nhiệt 1 giờ (tốc độ nâng nhiệt ở cả hai giai đoạn này là 150°C/giờ, môi trường nung là khí nitơ 1,5 bar); 3) nâng tiếp lên 1030°C và giữ nhiệt 30 phút (môi trường nung chân không ở 10⁻¹ bar). Độ cứng của hộp ruột sau nhiệt luyện đạt 315 đến

320 HV; độ bền kéo của vật liệu chế tạo hộp ruột đạt 651 MPa và hộp ruột nóng không bị cong vênh hay nứt vỡ.

- Đã thiết lập được công nghệ đúc nắp xy lanh động cơ diesel RV125 với phương án đúc ngửa, hiệu chỉnh tối ưu thiết kế công nghệ đúc bằng phần mềm MaGmasoft. Phương pháp này có nhiều ưu điểm hơn so với phương pháp sử dụng cát thủy tinh lỏng mà một số cơ sở hiện đang áp dụng, xét cả về mặt chất lượng sản phẩm, hiệu quả kinh tế lẫn vấn đề bảo vệ môi trường.

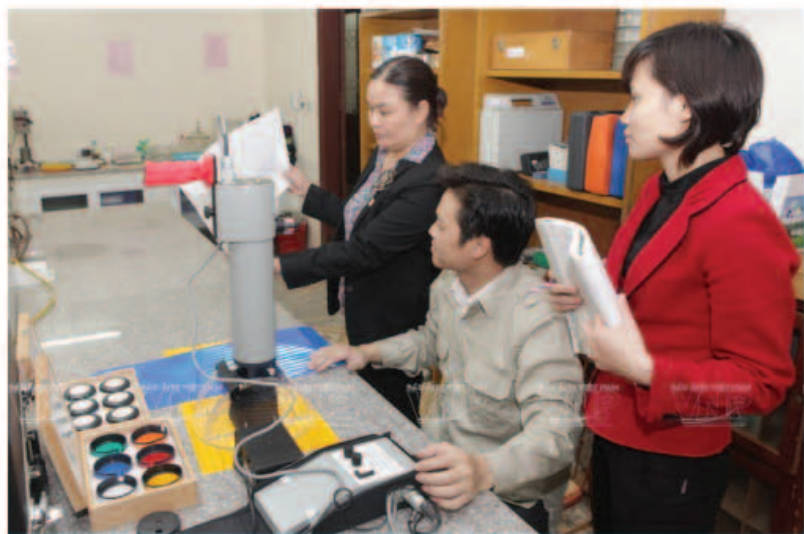
Công nghệ chế tạo hộp ruột nóng cũng như công nghệ đúc phôi nắp xy lanh động cơ diesel RV125 của đề tài sẽ tạo điều kiện giúp các đơn vị chế tạo các loại động cơ diesel trong nước tham khảo để cải tiến nhiều khâu của quy trình công nghệ, từ công đoạn thiết kế khuôn mẫu đến công đoạn thiết kế công nghệ đúc nhằm nâng cao chất lượng, giảm tỷ lệ sai hỏng, tăng năng suất, tiết kiệm thời gian, giảm chi phí, hạ giá thành và thay thế nhập ngoại. Một số cơ sở chế tạo nắp xy lanh động cơ diesel đã đề nghị chuyển giao công nghệ để áp dụng.

Nghiên cứu chế tạo sơn chống ăn mòn chất lượng cao (tuổi thọ > 15 năm), có sử dụng phụ gia nano cho các kết cấu thép trong lĩnh vực giao thông vận tải và xây dựng

Việt Nam đang trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, nên các công trình giao thông như cầu, cảng... được xây dựng ngày càng nhiều. Các công trình kim loại làm việc trong điều kiện khí hậu nhiệt đới nóng ẩm bị ăn mòn và suy giảm chất lượng rất nhanh, gây thiệt hại về kinh tế, cũng như ảnh hưởng tới vấn đề an toàn của công trình. Vì vậy, việc

bảo vệ chống ăn mòn cho các hệ thống cầu, công trình và phương tiện giao thông vận tải bằng thép là rất quan trọng và cần thiết. Bên cạnh các thiệt hại trực tiếp do ăn mòn gây ra, các chi phí gián tiếp như: chi phí bảo trì công trình và phương tiện giao thông vận tải, sự thiệt hại về kinh tế do chậm trễ, ách tắc giao thông do sửa chữa, tu bổ công trình cầu, cảng và phương tiện giao thông vận tải bằng thép cũng rất lớn (ước tính có thể gấp 10 lần chi phí trực tiếp). Do đó, việc bảo vệ chống ăn mòn cho các hệ thống công trình và phương tiện giao thông vận tải bằng các hệ lớp phủ có tuổi thọ cao (từ 10 đến 15 năm), thân thiện môi trường là hết sức có ý nghĩa.

Sau nhiều năm miệt mài nghiên cứu, các nhà khoa học Việt Nam đã thành công trong việc tạo ra các hệ sơn chống ăn mòn có tuổi thọ lớn hơn 15 năm, ứng dụng hiệu quả trong lĩnh vực giao thông vận tải. Đây cũng là lần đầu tiên chúng ta thành công trong việc nghiên cứu tạo ra loại sơn phủ đạt tiêu chuẩn ISO 12944/1998. Sơn phủ có khả năng bảo vệ công trình trong môi trường khắc nghiệt: thử nghiệm gia tốc 2500 h muối theo TCVN 8792:2011 (ASTM B117-07), tính chất của màng sơn không giảm quá 20%. Chất lượng của sơn do đề tài chế tạo tương đương sơn Hempel (Đan Mạch) và Interpaint. Sản phẩm và tác giả nghiên cứu đã



Tác giả đề tài kiểm tra kết quả sản phẩm

Trước thực tiễn đó, đề tài Nghiên cứu chế tạo sơn chống ăn mòn chất lượng cao (tuổi thọ > 15 năm), có sử dụng phụ gia nano cho các kết cấu thép trong lĩnh vực giao thông vận tải và xây dựng do Viện KH&CN Giao thông Vận tải chủ trì đã được Bộ KH&CN phê duyệt thực hiện.

nhận được nhiều giải thưởng cao quý về KH&CN, khẳng định trình độ và năng lực của các nhà khoa học Việt Nam trong lĩnh vực này.

(Văn phòng các Chương trình trọng điểm cấp nhà nước)