

Ứng dụng công nghệ cào bóc tái sinh nguội tại dự án sửa chữa, khôi phục mặt đường ở Việt Nam

Công nghệ làm mới mặt đường bằng cào bóc tái chế lại mặt đường cũ, sau một thời gian thử nghiệm thành công, vừa được Bộ GTVT quyết định cho ứng dụng rộng rãi trong đầu tư xây dựng. Công nghệ cào bóc tái chế được áp dụng rất phổ biến tại nhiều nước trên thế giới, ở Việt Nam, qua quá trình kiểm nghiệm ở một số dự án thu được những kết quả ban đầu, năm 2012, Bộ GTVT quyết định áp dụng các công nghệ này cho cải tạo, nâng cấp QL5. Sau hơn 1 năm thực hiện, công nghệ cào bóc tái chế nguội nay đã được đánh giá có nhiều ưu điểm và có thể áp dụng trong một phạm vi rộng các tuyến đường bộ được cải tạo nâng cấp. Bộ GTVT đang chỉ đạo các đơn vị chức năng hoàn thiện quy trình công nghệ thi công, các định mức và để có thể đưa ra nhân rộng và ứng dụng. Dưới đây, bài viết giới thiệu một số công nghệ cào bóc tái chế đã được ứng dụng ở các nước và Việt Nam thời gian qua.

1. Công nghệ tái sinh nguội sử dụng nhũ tương cải tiến của Hall Brothers (Mỹ)

Năm 2011, Hall Brothers đã tiến hành công tác tái sinh nguội tại đoạn thử nghiệm tại QL1A (đoạn Km1941+100 - Km1941+600), địa phận tỉnh Long An. Quy mô thử nghiệm với chiều dài 500m, chiều sâu tái sinh là 20cm trên làn xe số 1 và số 2, chiều rộng tái sinh 5,7m. Sau khi hoàn thiện lớp tái sinh, tiến hành bù vênh và thảm tăng cường 2 lớp bê tông nhựa nóng (5cm hạt trung và 4cm hạt mịn) trên toàn bộ 3 làn xe với chiều rộng 9,10m.

Sau khi thi công 19 tháng, có hiện tượng nứt lưới bề mặt BTN C15 với chiều dày vết nứt trung bình từ 0,5 - 1,5cm, vết nứt chủ yếu xuất hiện ở vết bánh xe làn xe tải. Đặc điểm đặc trưng của tất cả các vết nứt này là đều nằm rải rác trên vết bánh xe bên phải của làn 2 (theo chiều đi, từ TP. Hồ Chí Minh đi Cần Thơ). Kết quả kiểm tra (trên mẫu khoan) cho thấy hầu hết các lõi mẫu khoan này thì các lớp bê tông nhựa chặt lớp trên và lớp dưới đều bị bong tụt mặt phân lớp giữa bề mặt lớp tái sinh và bê tông nhựa. Nguyên nhân tạo vết nứt chủ yếu do tải trọng nặng gây ra.

Trên cơ sở kết quả đánh giá của Hội đồng KHCN của Bộ GTVT có xem xét đến các nguyên nhân hư hỏng, giải pháp khắc phục, Bộ GTVT đã ban hành “Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp tái sinh nguội tại chỗ bằng nhũ tương nhựa đường cải tiến trong kết cấu áo đường ô tô” kèm theo Quyết định số 2969/QĐ-BGTVT ngày 16/11/2012 để làm cơ sở để triển khai những dự án thí điểm diện rộng.

Tháng 10/2012, Bộ GTVT đã cho phép áp dụng thí điểm diện rộng tại gói thầu số 9 (Km76 - Km82), dự án sửa chữa, khôi phục mặt đường quốc lộ 5: Chiều sâu tái sinh bình

quân 20 cm, tỉ lệ chất liên kết sử dụng là 1% xi măng +4,0% nhũ tương nhựa đường cải tiến. Nhà thầu thi công đã hoàn thành thi công lớp móng tái sinh nguội vào ngày 30/8/2013 và hai lớp bê tông phía trên vào ngày 30/10/2013.

* Đánh giá và nhận xét về công nghệ áp dụng tại gói thầu số 9 (Km76 - Km82):

Quá trình thi công thí điểm cơ bản tuân thủ theo “Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp tái sinh nguội tại chỗ bằng nhũ tương nhựa đường cải tiến trong kết cấu áo đường ô tô” kèm theo Quyết định số 2969/QĐ-BGTVT ngày 16/11/2012 của Bộ GTVT. Một số vấn đề phát sinh trong quá trình thi công đã được các cấp có thẩm quyền xem xét, chấp thuận. Theo báo cáo của Tổng cục Đường bộ Việt Nam, Viện KHCN GTVT và kết quả kiểm tra của đoàn công tác của Bộ GTVT vào ngày 12/4/2014 sau 6 tháng thi công, về cơ bản mặt đường bê tông nhựa có mô đun đàn hồi lớn hơn thiết kế ($E > 190\text{MPa}$), bề mặt tương đối bằng phẳng. Tuy nhiên, tại một số vị trí xuất hiện hiện tượng hằn lún cục bộ (tập trung trái tuyến, làn xe tải, hướng Hải Phòng - Hà Nội tại Km78+100 - Km79+00, Km80+560 - Km81+00, Km81+350 - Km81+780) và nứt dọc cục bộ (tập trung tập trái tuyến, làn xe tải, hướng Hải Phòng - Hà Nội tại Km80+150 - Km80+380)

2. Tái sinh nguội, sử dụng chất kết dính là bi tum bột + xi măng theo công nghệ của hãng Wirtgen (Đức)

Tháng 8/2010, Công ty Vietsever đã tiến hành thi công thử nghiệm công nghệ cào bóc tái sinh nguội sử dụng chất kết dính là bitum bột và xi măng theo công nghệ và thiết bị của hãng Wirtgen trên QL1A địa phận thuộc Quận 12, TP. Hồ Chí Minh (đoạn từ cầu Bình Phước đến chùa Khánh An): Chiều dài cào bóc tái sinh khoảng 400m (rộng 4,75m), được cào bóc sâu mặt đường bê tông nhựa cũ dày từ 12 - 13cm và một phần của lớp móng cấp phối đá dăm cũ với tổng chiều sâu cào bóc là 25cm. Lượng bi tum bột từ 2 - 2,5% và lượng xi măng là 1% và được lu lèn chặt, trên cùng được rải 7cm bê tông nhựa.

Vết nứt xuất hiện sau khi công trình đưa vào sử dụng khoảng thời gian từ tháng thứ 16 trở đi, với chiều rộng trung bình từ 0,5 - 1,5mm, chủ yếu nằm dọc theo vết xe chạy. Có hiện tượng nứt lưới vết rộng trung bình 0,5 - 1m hai vết bánh xe xuất hiện ở đoạn 200m cuối về phía gần cầu Bình Phước, chiều sâu nứt từ 3 - 7cm nằm trong lớp BTN C15. Đặc điểm đặc trưng của tất cả các vết nứt này là đều nằm rải rác trên phần vết bánh xe. Kết quả khảo sát (khoan mẫu) cho thấy nguyên nhân nứt là do: Lớp dính bám giữa bê tông nhựa và lớp tái sinh chưa tốt; lưu lượng xe lớn, tải trọng nặng nhiều trên đoạn thử nghiệm.

Trên cơ sở kết quả đánh giá của Hội đồng KHCN cấp Bộ BTVT, có xem xét đến các nguyên nhân hư hỏng, giải pháp khắc phục, Bộ BTVT đã ban hành “Quy định tạm

thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp tái sinh nguội tại chỗ bằng bi tum bột và xi măng trong kết cấu áo đường ô tô” kèm theo Quyết định số 1162/QĐ-BGTVT ngày 23/5/2012 để làm cơ sở để triển khai những dự án thí điểm diện rộng.

Bộ GTVT đã cho phép áp dụng thí điểm diện rộng tại Gói thầu số 10 (Km82 - Km94), dự án sửa chữa, khôi phục mặt đường quốc lộ 5: Chiều sâu tái sinh bình quân là 22cm, tỉ lệ chất liên kết sử dụng là 1% xi măng + 2,5% bi tum bột. Nhà thầu thi công đã hoàn thành thi công lớp móng tái sinh nguội vào ngày 16/9/2013 và hai lớp bê tông phía trên vào ngày 30/11/2013.

* Đánh giá và nhận xét về công nghệ áp dụng tại gói thầu số 10 (Km82 - Km94) Quốc Lộ 5: Theo kết quả báo cáo của Viện KH&CN GTVT, Tổng cục Đường bộ Việt Nam và kết quả kiểm tra hiện trường ngày 12/4/2014 sau 6 tháng thi công, mô đun đàn hồi mặt đường cao hơn thiết kế ($>220\text{MPa}$), bề mặt tương đối bằng phẳng, không có hiện tượng nổi nhựa hay bong bật cốt liệu, không xuất hiện vết hằn bánh xe.

3. Công nghệ cao bóc, tái sinh nguội của hãng SaKai (Nhật Bản)

Năm 2008, SaKai (Nhật Bản) đã tiến hành thử nghiệm tái sinh nguội tại chỗ theo công nghệ của SaKai trên đoạn đường tỉnh lộ 417 - Hà Nội: Từ Km20+200 - Km20+700 (chiều dài đoạn thử nghiệm là 500m), chất kết dính là xi măng, tỷ lệ 4%.

Tháng 2/2009, Công ty Vietraco và SaKai thực hiện đoạn thử nghiệm tái sinh tại QL1A, TP. Phủ Lý (tỉnh Hà Nam): Từ Km230+300 - Km230+400 (chiều dài đoạn thử nghiệm là 100m), sử dụng chất liên kết là xi măng kết hợp với nhũ tương (xi măng 2,5%; nhũ tương trung tính 5%), chiều sâu tái sinh theo thiết kế là 25cm.

Trên cơ sở kết quả đánh giá của Hội đồng KHCN Bộ GTVT, Bộ GTVT đã ban hành "Quy định tạm thời về thiết kế, thi công và nghiệm thu lớp tái sinh nguội tại chỗ bằng xi măng hoặc xi măng và nhũ tương nhựa đường trong kết cấu áo đường ô tô” kèm theo Quyết định số 3191/QĐ-BGTVT ngày 14/10/2013 để làm cơ sở để triển khai những dự án thí điểm diện rộng.

* Đánh giá và nhận xét về công nghệ áp dụng tại QL1A, TP. Phủ Lý (tỉnh Hà Nam):

Qua thời gian khai thác, đoạn thử nghiệm trên QL1A - Phủ Lý - Hà Nam hiện nay đã xuất hiện vết hằn lún bánh xe. Kết quả kiểm tra hiện trường dự án thí điểm ngày 18/11/2012 của đoàn công tác của Bộ GTVT, kết quả thí nghiệm của Phòng Thí nghiệm trọng điểm đường bộ I cho thấy:

+ Hiện tượng hằn lún xuất hiện chủ yếu trên làn xe sát dải phân cách giữa, tuy nhiên chưa thấy xuất hiện hằn lún tại lớp tái sinh nguội.

- + Công tác đầm nén chưa đồng đều theo chiều sâu lớp móng gia cố. Độ chặt lớp tái sinh nguội tại phía dưới không đảm bảo.
- + Cường độ lớp vật liệu tái sinh nguội: Cơ bản đạt yêu cầu quy định, nhưng giá trị mô đun đàn hồi thấp.
- + Công nghệ này chưa được áp dụng thí điểm trên diện rộng nên cần thí điểm để đánh giá, hoàn thiện công nghệ trước khi áp dụng đại trà (như thí điểm đối với hai công nghệ đã triển khai áp dụng tại QL5).

4. Nghiên cứu, áp dụng công nghệ tái chế nguội ở Việt Nam

Những năm 1990 trở lại đây, các dự án xây dựng đường ô tô tiêu chuẩn từ cấp III trở lên chủ yếu sử dụng móng cấp phối đá dăm, lớp phủ mặt là bê tông nhựa, thay thế cho công nghệ cũ lạc hậu là móng đá dăm láng nhựa trước đây. Kết cấu và công nghệ mới này có rất nhiều ưu điểm: Dễ kiểm soát chất lượng thi công, sản xuất vật liệu mang tính công nghiệp với sản lượng cao, thi công nhanh, mặt đường bằng phẳng, lưu thông êm thuận. Tuy nhiên, loại hình kết cấu này sẽ bị phá hoại nhanh lớp móng khi mặt đường đến giai đoạn lão hóa, hư hỏng làm cho nước thấm xuống phía dưới nếu công tác duy tu sửa chữa không kịp thời, không tuân thủ đúng quy trình và tiến hành sửa chữa sử dụng loại công nghệ không phù hợp.

Thực tế hiện nay, do khả năng nguồn vốn ngân sách đầu tư cho bảo trì chỉ đáp ứng được khoảng 30 - 40%, nên không thể đáp ứng so với yêu cầu của công tác bảo trì nên dẫn đến mặt đường sau khoảng từ 7 - 10 năm (cá biệt có tuyến đường bị hư hỏng sớm hơn) đã bị xuống cấp hư hỏng, nứt vỡ nhiều, khi tiến hành sửa chữa bằng công nghệ thông thường hiện nay: Láng nhựa hoặc thảm phủ lên chỗ bị hư hỏng, sẽ không hiệu quả, làm xong một thời gian ngắn lại bị hư hỏng tái phát và thâm nhập sâu hơn.

Để giải quyết vấn đề này, trong nhiều năm qua ngành GTVT đã triển khai nghiên cứu ứng dụng nhiều giải pháp công nghệ mới, tiên tiến của nước ngoài trong đó có công nghệ tái sinh nguội kết cấu áo đường, để áp dụng thi công cải tạo, nâng cấp kết cấu áo đường ở Việt Nam với mục đích đem lại hiệu quả kinh tế - kỹ thuật và đảm bảo môi trường.

Công nghệ tái sinh nguội được áp dụng sớm nhất tại Mỹ, các nước châu Âu và Nhật Bản với thời gian đã trên 30 năm, điển hình như hãng Wirtgen, hãng SaKai. Lợi ích của tái sinh nguội là giảm được tồn đọng của hệ thống đường bộ cần bảo trì đến 60%. Kết quả cho thấy, mặt đường tái sinh nguội nếu thi công đảm bảo yêu cầu, sẽ có tuổi thọ từ 15 - 20 năm.

Công nghệ cào bóc tái sinh nguội là công nghệ tiên tiến thích hợp để cải tạo mặt đường bê tông nhựa cũ có lớp móng trên bằng cấp phối đá hoặc đá dăm, cuội sỏi hoặc mặt đường cấp phối đá dăm cũ với chiều sâu tái sinh kết cấu áo đường cũ từ 8cm cho đến lớn hơn 30cm, chất kết dính thường là nhũ tương, bi tum bột có hoặc không có phụ gia xi măng. Công nghệ này có những ưu điểm sau:

- + Tiến hành đồng thời với việc cào bóc, phay, trộn, rải lại và lu lèn bằng một tổ hợp xe máy liên hoàn nên thi công nhanh, chất lượng tốt và dễ kiểm soát chất lượng;
- + Có thể xử lý triệt để các vết nứt và biến dạng của lớp mặt đường cũ tạo ra một lớp hỗn hợp vật liệu mới có tính đồng nhất, ổn định và có khả năng chịu lực cao.
- + Rất thích hợp khi thi công trên đường đang khai thác, có khả năng cho phép thông xe trực tiếp trên bề mặt lớp tái chế sau 1 - 3 ngày.
- + Tận dụng tối đa vật liệu cũ, tái chế lại nên ít phải sử dụng vật liệu bổ sung, giá thành rẻ hơn so với làm mới.
- + Có thể giữ nguyên cao độ mặt đường cũ (hoặc tôn cao không đáng kể) do chủ động điều tiết được lượng vật liệu tận dụng.
- + Ít ảnh hưởng đến môi trường do ít phải sử dụng vật liệu đá bổ sung.

Theo ông Nguyễn Mạnh Thắng - Phó Vụ trưởng Vụ KHCN, Bộ GTVT, từ năm 2008 đến nay, có 3 công nghệ tái sinh nguội của các hãng: Wirtgen (Đức), Hall Brothers (Mỹ), và Sakai (Nhật Bản) được đưa vào Việt Nam, đã qua giai đoạn thử nghiệm trong phòng và ngoài hiện trường. Thử nghiệm trên QL5 vừa qua, công nghệ tái sinh nguội sử dụng nhũ tương cải tiến của hãng Hall Brothers (Mỹ) áp dụng tại gói thầu số 9 (Km76 - Km82) QL5, sau 6 tháng thi công, về cơ bản mặt đường bê tông nhựa có mô đun đàn hồi lớn hơn thiết kế ($E > 190\text{MPa}$), bề mặt tương đối bằng phẳng. Công nghệ tái sinh nguội sử dụng chất kết dính là bitum bột, xi măng của hãng Wirtgen (Đức), áp dụng tại gói thầu số 10 (Km82 - Km94) QL5, sau 6 tháng thi công, mô đun đàn hồi mặt đường cao hơn thiết kế ($> 220\text{MPa}$), bề mặt tương đối bằng phẳng, không có hiện tượng nổi nhựa hay bong bật cốt liệu, không xuất hiện vết hằn bánh xe.

Vừa qua, ở Việt Nam đã triển khai một số dự án sửa chữa, khôi phục mặt đường bằng công nghệ cào bóc tái sinh nguội:

- Đà Nẵng: Sở Giao thông vận tải Đà Nẵng, Liên danh nhà thầu Công ty Cổ phần Tư vấn và ĐTXD ECC và Công ty VIETRACO phối hợp với tập đoàn Sungroup đã triển khai ứng dụng một loạt giải pháp mới gồm giải pháp cào bóc, giải pháp gia cố tái chế móng cũ và giải pháp áp dụng cấp phối bê tông nhựa cải tiến chống hằn lún vết bánh xe tại tuyến đường Võ Chí Công- TP Đà Nẵng.

- Nghệ An, Hà Tĩnh: Tổng công ty XDCTGT4 (CIENCO4) triển khai dự án tái chế nguội mặt đường bê tông nhựa tuyến tránh TP Vinh (Nghệ An) và Quốc lộ 1 đoạn Nam Bến Thủy - tránh TP Hà Tĩnh

- Bình Định: Ban QLDA Đường Hồ Chí Minh đã khai dự án cải tạo nâng cấp QL1A đoạn Tam Quan, Bình Định bằng công nghệ tái chế nguội mặt đường bê tông nhựa

Theo GS. TS. Trần Đình Bửu, đây là công nghệ cho kết quả kết cấu rất hữu hiệu, để cải thiện những con đường cũ của ta, chịu được lưu lượng xe với tải trọng lớn như hiện nay. Thế giới làm công nghệ tái chế này tiết kiệm được 30% so với làm mới, với điều kiện của ta ít nhất cũng giảm được 15 - 20% giá thành.



Thiết bị máy cào bóc tái chế nguội mặt đường bê tông nhựa WR2400 của Tổng công ty XDCTGT4



Dây chuyền cào bóc tái chế nguội mặt đường bê tông nhựa dự án cải tạo nâng cấp QL1A, Tam Quan, Bình Định