



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002630

(51) **E01C 3/04**
2019.01

(13) **Y**

(21) 2-2019-00039

(22) 29/01/2019

(45) 25/05/2021 398

(43) 25/03/2019 372A

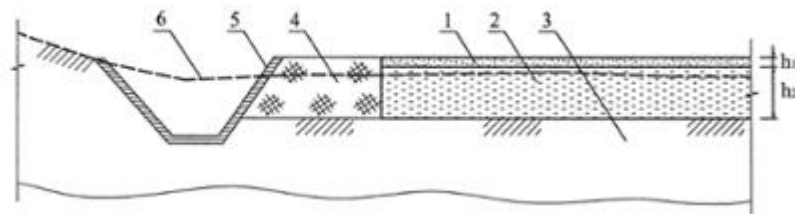
(73) **VIỆN THỦY CÔNG (VN)**

Số 3, ngõ 95 Chùa Bộc, phường Trung Liệt, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

(72) Vũ Bá Thao (VN); Nguyễn Quốc Dũng (VN); Phạm Văn Minh (VN); Nguyễn Huy Vượng (VN); Phan Việt Dũng (VN); Đinh Văn Thúc (VN); Nguyễn Hữu Năm (VN).

(54) **ĐƯỜNG GIAO THÔNG NÔNG THÔN SỬ DỤNG ĐẤT BAZAN TẠI CHỖ TRỘN
PUZOLAN TỰ NHIÊN, XI MĂNG VÀ VÔI**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến đường giao thông nông thôn sử dụng đất bazan tại chỗ trộn với puzolan tự nhiên, xi măng và vôi, có chiều dày được tạo ra bằng cách trộn đất tại chỗ với tỷ lệ 4% đến 7% xi măng, 5% đến 8% puzolan tự nhiên nghiền mịn, 2,5% đến 3% vôi sống nghiền mịn, cấp phối hỗn hợp được phay trộn tại chỗ bằng máy phay chuyên dụng, đầm chặt ở độ ẩm tối ưu và độ chặt $K = 0,98$, sau đó phủ mặt bằng bê tông át phan hoặc đá dăm láng nhựa có chiều dày. Kết cấu mặt đường bằng cấp phối nêu trên làm tăng cường độ kháng kéo, kháng uốn, giảm co ngót, trương nở của đất bazan, đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật làm kết cấu mặt đường GTNT. Tận dụng được nguồn nguyên liệu puzolan tự nhiên sẵn có để thay thế một phần xi măng nên giảm giá thành. Ưu điểm của giải pháp là tận dụng được nguyên liệu sẵn có tại địa phương, thời gian thi công nhanh, mặt đường thân thiện với môi trường và độ êm thuận cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Kỹ thuật xây dựng đường giao thông

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay nhu cầu xây dựng đường giao thông nông thôn (GTNT) ngày càng cao nhằm thúc đẩy phát triển kinh tế và quá trình nông thôn mới, kết cấu mặt đường GTNT theo đó cũng cần có tuổi thọ cao hơn, chịu được tải trọng lớn hơn để đáp ứng nhu cầu giao thông vận tải ngày càng tăng. Vấn đề tận dụng vật liệu địa phương để bảo vệ môi trường và áp dụng các công nghệ mới về vật liệu để tăng độ bền, giảm giá thành và thúc đẩy phát triển mạng lưới đường GTNT trong toàn quốc là đòi hỏi tất yếu và cấp bách.

Các kết cấu mặt đường GTNT đang áp dụng phổ biến gồm: (1) bê tông xi măng; (2) vật liệu xây dựng truyền thống như: gạch xây và đá lát; gạch vỡ, đá thải, sỏi trộn chất kết dính; đá dăm thâm nhập nhựa, đá dăm xi măng; cấp phối đất đồi, đất trộn cát, cát trộn đất; (3) vật liệu tại chỗ gia cố chất kết dính vô cơ, hữu cơ: đá dăm kẹp vữa xi măng, kẹp vữa vôi, vôi – tro bay; cát, á cát, sỏi sạn, gia cố xi măng, vôi, tro bay; (4) vật liệu phế thải công nghiệp hoặc vật liệu mới nhập ngoại: tro bay, xỉ lò cao, HRB, các bon át phan, v.v..

Về công nghệ xây dựng đường GTNT không có gì đặc trưng ngoài những công nghệ truyền thống như đổ bê tông xi măng, lát gạch, san rải cấp phối đất hoặc đá dăm, tưới nước. Các công nghệ về gia cố đất xây dựng ở trong nước đã được phổ biến từ những năm 80 của thế kỷ thứ 20 vẫn còn được áp dụng, chủ yếu dựa vào nhân công và một số thiết bị phay trộn của nông nghiệp và thiết bị san rải, lu lèn của ngành giao thông. Những thiết bị đồng bộ của nước ngoài dùng trong gia cố đất, đá do đất tiền nên không thấy có địa phương hoặc các doanh nghiệp Việt Nam nhập. Do đó dẫn đến việc kiểm soát chất lượng công trình đường giao thông nông thôn đến nay vẫn còn gặp khó khăn như sự đồng đều của chất lượng thi công.

Trong các loại kết cấu mặt đường thì kết cấu bằng bê tông xi măng là dùng phổ biến nhất, tuy nhiên mặt đường bê tông xi măng không êm thuận, dễ sinh ra nứt do co

ngót, vị trí nứt làm nước mưa thâm nhập vào nền và dần dần làm hỏng nền, cuối cùng là gây phá hoại kết cấu mặt đường.

Trong thời gian gần đây, một số địa phương xây dựng đường GTNT với tiêu chí tăng cường sử dụng vật liệu địa phương (puzolan tự nhiên), vật liệu phế thải (tro bay, tro xỉ, tro chấu, bã mía), vật liệu tại chỗ (đất tại chỗ, kết cấu mặt đường cũ), nhằm giảm lượng dùng vật liệu truyền thống như xi măng, cát, đá, v.v., thân thiện với môi trường, giảm chi phí vận chuyển, giảm chi phí xây dựng, mỹ quan, êm thuận.

Khi áp dụng tiến bộ khoa học công nghệ để thay thế các dạng kết cấu mặt đường giao thông truyền thống, tận dụng được nguồn nguyên liệu địa phương, ban đầu gặp phải một số khó khăn như các chất phụ gia kết dính phải nhập từ nước ngoài như: Con-aid, Stein, Pemazai, HRB, LSF, ISS, RoadCem, v.v. nên không chủ động và giá thành công trình cao. Dẫn đến các vật liệu và công nghệ mới này không được địa phương hưởng ứng và áp dụng đại trà.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất đường giao thông nông thôn sử dụng đất bazan tại chỗ trộn puzolan tự nhiên, xi măng và vôi khắc phục được những nhược điểm của các giải pháp đã biết.

Giải pháp sử dụng nguồn puzolan tự nhiên nghiền mịn kết hợp với xi măng, vôi để gia cố đất bazan tại nền đường cũ tạo nên hỗn hợp puzolan - xi măng - vôi - đất có độ đầm chặt $K = 0,98$ để làm kết cấu mặt đường. Bản chất của chúng là quá trình hóa lý và cơ lý xảy ra khi trộn puzolan tự nhiên, xi măng, vôi và đất làm tăng cường độ kháng nén, uốn, mô đun đàn hồi, hạn chế trương nở, co ngót của hỗn hợp đất gia cố. Puzolan tự nhiên là sản phẩm của các quá trình hoạt động địa chất nội sinh và ngoại sinh như: tro núi lửa, đá tuff, thủy tinh núi lửa, diatomit, trepel, opoka và một số sản phẩm có nguồn gốc biến chất hoặc phong hoá khác. Chúng chứa SiO_2 hoặc chứa SiO_2 và Al_2O_3 mà bản thân chúng có rất ít hoặc không có tính kết dính, nhưng khi được nghiền mịn và có hơi ẩm chúng sẽ tham gia phản ứng hóa học với vôi (CaO hoặc Ca(OH)_2) ở nhiệt độ thường để hình thành các hợp chất có tính kết dính là CSH và CASH.

Puzolan tự nhiên khi sử dụng làm chất kết dính sẽ hạn chế được các thành phần có hại trong xi măng cũng như trong đất tại chỗ như: (1) Puzolan có các thành phần SiO_2 vô định hình (SiO_2 kết tinh có hoạt tính rất thấp), Al_2O_3 và Fe_2O_3 hoạt tính; các chất này sẽ phản ứng với thành phần có hại $\text{Ca}(\text{OH})_2$ trong quá trình thủy hóa của xi măng tạo thành các khoáng có cường độ cao, làm tăng cường độ, độ đặc chắc và chống thấm cho vật liệu gia cố; (2) Puzolan bột có khả năng làm tăng quá trình thủy hoá các phản ứng pozzlanic, giảm ảnh hưởng của lượng muối đến quá trình thủy hoá xi măng; thành phần hoá học chúng liên quan đến nguồn gốc thành tạo, đặc điểm thành phần của đất, trong đất vùng nghiên cứu có chứa thành phần SiO_2 (oxit nguyên sinh và oxit thứ sinh), chúng có tác dụng tích cực trong việc tăng cường độ; thành phần khoáng vật của đất ảnh hưởng tương đối lớn đến chất lượng gia cố.

Đường giao thông nông thôn (GTNT) sử dụng cấp phối bazan tại chỗ trộn puzolan tự nhiên, xi măng và vôi gồm ba lớp, trong đó lớp thứ nhất 1 là lớp mặt đường bằng bê tông át phan hoặc đá dăm láng nhựa, lớp thứ hai 2 phía dưới lớp đất thứ nhất 1 là lớp đất bazan tại chỗ trộn puzolan tự nhiên, xi măng và vôi tạo thành hỗn hợp được phay trộn tại chỗ bằng máy phay chuyên dụng, đầm chặt ở độ ẩm tối ưu, độ chặt $K = 0,98$, và dưới cùng là lớp thứ ba 3 là đất bazan tự nhiên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ minh họa kết cấu mặt đường sử dụng cấp phối puzolan tự nhiên nghiền mịn - xi măng - vôi - đất.

Trong đó: 1: lớp mặt đường bằng bê tông át phan hoặc đá dăm láng nhựa;
2: lớp cấp phối puzolan tự nhiên - xi măng - vôi - đất;
3: nền đất tự nhiên là đất bazan.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện trên Hình 1, đường giao thông nông thôn (GTNT) sử dụng cấp phối bazan tại chỗ trộn puzolan tự nhiên, xi măng và vôi gồm ba lớp, trong đó lớp thứ nhất 1 là lớp mặt đường bằng bê tông át phan hoặc đá dăm láng nhựa có chiều dày từ 2,5 đến 3,5 cm, lớp thứ hai 2 phía dưới lớp đất thứ nhất 1, lớp thứ hai 2 bao gồm đất

bazan tại chỗ được phay trộn với puzolan tự nhiên nghiền mịn, xi măng và vôi sống nghiền mịn bằng máy phay chuyên dụng, được đầm chặt, độ chặt $K = 0,98$, có chiều dày từ 18 cm đến 26 cm; tỷ lệ xi măng, puzolan tự nhiên nghiền mịn, vôi sống nghiền mịn, trọng lượng khô của đất bazan, lần lượt là: 4% đến 7%, 5% đến 8% và 2,5% đến 3% và dưới cùng là lớp thứ ba 3 là đất bazan tự nhiên. Puzolan tự nhiên nghiền mịn thay thế một phần xi măng trong gia cố đất; giảm chi phí vận chuyển xi măng và cốt liệu truyền thống như cát, đá; giảm giá thành xây dựng do giá puzolan tự nhiên bằng khoảng 55% giá xi măng; thúc đẩy phát triển kinh tế địa phương; tăng nhanh quá trình nông thôn mới. Tuy vậy, để đảm bảo chất lượng đường giao thông, một trong những yếu tố quan trọng là áp dụng tỷ lệ cấp phối để đạt được cường độ kháng nén, uốn và chịu được trong điều kiện ngập nước.

Chất lượng đường sử dụng cấp phối cấp phối bazan tại chỗ trộn puzolan tự nhiên, xi măng và vôi được đánh giá qua các thí nghiệm trong phòng như: kháng nén, uốn và mô đun đàn hồi cho thấy cấp phối đất gia cố đạt được độ bền cấp III theo tiêu chuẩn TCVN 10379-2014. Hệ số thấm của hỗn hợp đất gia cố nhỏ hơn giá trị cho phép theo tiêu chuẩn TCVN 8216:2009.

Đường được thi công theo trình tự như sau: (1) tạo phẳng mặt đường đất tự nhiên bằng máy ủi; (2) rải đều cấp phối chất kết dính gồm: puzolan tự nhiên nghiền mịn, vôi sống nghiền mịn, xi măng từ 4% đến 7%; (3) phay tơi và trộn đều đất tại chỗ với các chất kết dính lần thứ nhất bằng máy chuyên dụng, tưới đều nước trong quá trình phay trộn, chiều sâu phay 18 cm đến 26 cm; (4) lu lèn sơ bộ mặt đường; (5) phay tơi và trộn đều đất tại chỗ với các chất kết dính lần thứ hai bằng máy chuyên dụng, tưới đều nước với lượng nước đảm bảo độ ẩm tối ưu cho hỗn hợp đất gia cố, chiều sâu phay lần thứ hai bằng chiều sâu phay lần thứ nhất; (6) lu lèn mặt đường đảm bảo độ chặt $K = 0,98$, và tạo mặt phẳng; (7) dưỡng hộ mặt đường: phủ tấm nilông hoặc bạt che trên mặt đường nhằm giữ ẩm, đảm bảo quá trình thủy hóa và ninh kết, tưới ẩm 2 lần/ngày trong 7 ngày đầu, tưới ẩm 1 lần/ngày trong 7 ngày tiếp theo; (8) rải bê tông át phan hoặc đá dăm láng nhựa dày 2,5 cm đến 3,5 cm sau khi dưỡng ẩm được ít nhất 14 ngày

Thời gian thi công nhanh.

Về mặt mỹ quan và độ êm thuận: mặt đường đẹp hơn so với đường bê tông thông thường, độ êm thuận cao hơn do kết cấu thuộc loại áo đường mềm, không phải bố trí các khe nối như trên mặt đường bê tông.

Về yêu cầu bảo dưỡng: điều kiện bảo dưỡng mặt đường thuận lợi do việc sử dụng vật liệu liên kết tạo tính liền khối, cường độ đảm bảo, chống thấm nước tốt, ít phát sinh hư hỏng đồng thời trong trường hợp nếu có các hư hỏng nhỏ thì việc sửa chữa đơn giản hơn nhiều so với mặt đường bê tông.

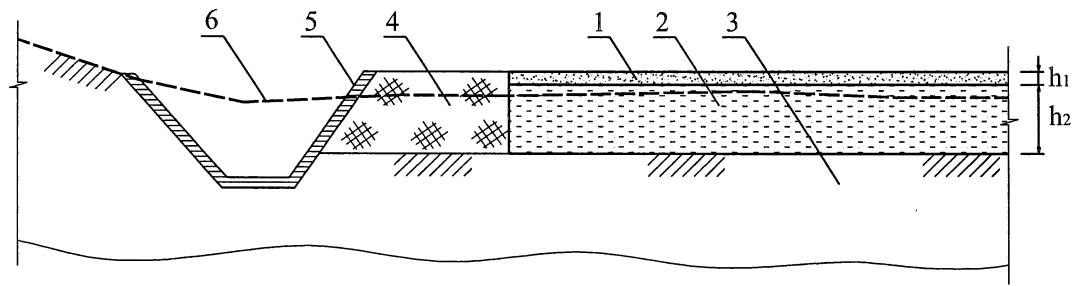
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đường giao thông nông thôn sử dụng đất bazan tại chỗ trộn puzolan tự nhiên, xi măng và vôi bao gồm:

lớp thứ nhất (1) là lớp mặt đường bằng bê tông át phan hoặc đá dăm láng nhựa có chiều dày từ 2,5 cm đến 3,5 cm;

lớp thứ hai (2) bao gồm đất bazan tại chỗ được phay trộn với puzolan tự nhiên nghiền mịn, xi măng và vôi sống nghiền mịn bằng máy phay chuyên dụng, được đầm chặt, độ chặt $K = 0,98$, có chiều dày từ 18 cm đến 26 cm; tỷ lệ xi măng, puzolan tự nhiên nghiền mịn, vôi sống nghiền mịn, tính theo % trọng lượng khô của đất bazan, lần lượt là: 4% đến 7%, 5% đến 8% và 2,5% đến 3%;

lớp thứ ba (3) là đất bazan tự nhiên.



Hình 1