

TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Họ & tên NCS : NGUYỄN THANH TÚ MSNCS: 1828002
Thuộc chuyên ngành : Kỹ thuật Xây dựng Khoá: 2018
Tên luận án : Nghiên Cứu Các Phương Pháp Cải Tạo Đất Sét Lòng Sông Sử Dụng Vải Địa Kỹ Thuật – Xi Măng- Cát
Người hướng dẫn chính : TS Nguyễn Minh Đức
Người hướng dẫn phụ : TS. Trần Văn Tiếng

Tóm tắt những đóng góp mới về lý luận và học thuật của luận án:

Sử dụng đất sét nạo vét từ lòng sông thay thế cho đất cát san lấp nền đường giao thông được xem là giải pháp thay thế với nhiều lợi ích. Tuy nhiên, đất từ lòng sông là đất yếu, sức kháng cắt thấp, hệ số rỗng cao, tính thấm kém, đặc biệt là có độ trương nở cao và mất khả năng chịu lực khi bão hoà. Vải địa kỹ thuật, đệm cát và xi măng được sử dụng để gia tăng cường độ đất do tính phổ biến và hiệu quả. Các thí nghiệm trong phòng, bao gồm California Bearing Ratio (*CBR*), cát 3 trục trong điều kiện *UU*, cố kết 1 trục với thiết bị cải tiến và cắt đất trực tiếp được hiệu chỉnh, được thực hiện để đánh giá khả năng áp dụng của các phương pháp gia cường này cho đất nạo vét từ sông Cái Lớn.

Vải địa kỹ thuật với tính thấm cao thúc đẩy nhanh quá trình trương nở của đất và độ trương nở giảm. Bên cạnh đó, giá trị *CBR* tăng đáng kể khi gia cường vải địa kỹ thuật, đặc biệt cho bão mẫu. Tương tự, sức kháng cắt trong điều kiện không cố kết- không thoát nước của đất sét không bão hoà được gia cường bằng 3 lớp vải tăng đến 1.6 lần so với mẫu không gia cường và khoảng 2.1 lần khi mẫu bão hoà do tương tác giữa đất và vải. Trong các mẫu bão hoà, áp lực nước lỗ rỗng gia tăng khi chuyển vị nhỏ, sau khi có sự trượt giữa vải và đất, áp lực nước giảm nhanh do tính thấm cao của vải địa kỹ thuật. Bên cạnh đó, kết quả cố kết cho thấy, thời gian cố kết của mẫu gia cường giảm từ 1- 2 lần so với mẫu không gia cường có cùng chiều cao.

Các thí nghiệm cố kết một trục không nở hông của đất sét gia cường cũng được thực hiện. Trong các thí nghiệm này, chiều cao mẫu phải lớn, do đó, ma sát thành giữa đất và dao vòng cần phải được sét đến. Thiết bị cố kết cải tiến được giới thiệu để đo được lực ma sát giữa đất và dao vòng. Kết quả cho thấy áp lực ma sát tăng khi tỉ lệ đường kính và chiều cao D/H giảm. Ảnh hưởng của ma sát là đáng kể khi tỉ lệ D/H nhỏ hơn 2.5 và áp lực nén giảm đến 20% tại thời điểm kết thúc quá trình cố kết. Dựa trên phương pháp Taylor, phương pháp giải tích được đề xuất để dự đoán sự mất mát ứng suất và hệ số sai khác hệ số rỗng, *COV*, dọc theo chiều sâu mẫu tại thời điểm kết thúc quá trình cố kết, *EOP*. Kết quả cho thấy, hệ số rỗng tăng dần theo chiều sâu và với tỉ lệ D/H lớn hơn 2.5, giá trị *COV* sẽ nhỏ hơn 1.2%.

Với phương pháp đất gia cường bằng đệm cát, độ trương nở và độ giảm trọng lượng đơn vị khô cũng giảm khi tăng bề dày đệm cát. Bên cạnh đó, giá trị *CBR* được cải thiện một cách hiệu quả cho trường hợp đất bão hoà hơn là trường hợp đất không bão hoà.

Trong thí nghiệm 3 trục UU, sức kháng cắt trong điều kiện không bão hoà của đất sét gia cường đệm cát tăng khi áp lực ngang tăng. Sức kháng cắt mẫu không bão hoà với đệm cát dày 20mm tăng đến 1.9 lần so với mẫu không gia cường và khoảng 3.3 lần đối với mẫu bão hoà. Đặc biệt, áp lực nước lỗ rỗng trong mẫu thí nghiệm gia tăng khi chuyển vị nhỏ, sau đó, áp lực nước giảm mạnh. Bên cạnh đó, kết quả cố kết cho thấy, thời gian cố kết của mẫu gia cường giảm từ 3.5- 5 lần.

Xi măng đóng vai trò như chất dính làm giảm độ trương nở đất lòng sông từ 1.77 đến 2.5 lần khi hàm lượng xi măng gia cường tăng từ 3% đến 10%, so với trường hợp không gia cường. Trong trường hợp ngâm bão hoà, sau 28 ngày, giá trị *CBR* của xi măng đất được cải thiện đáng kể. Cường độ kháng cắt của xi măng đất cũng gia tăng trong điều kiện nén 3 trục *UU* khi mẫu không bão hoà và bão hoà. Sự gia tăng cường độ của hỗn hợp xi măng đất là kết quả của quá trình hydrat và pozzolanic của xi măng và đất, dẫn đến sự thay đổi thành phần hạt. Kết quả sau 28 ngày cho thấy, hàm lượng hạt cát tăng lên 2 lần cho trường hợp 10% xi măng. Sự phá huỷ giòn và sự gia tăng trong sức kháng cắt và sức kháng ma sát bề mặt được tìm thấy trong thí nghiệm cắt trực tiếp đất xi măng và thí nghiệm cắt trực tiếp bề mặt đất xi măng và kim loại. Sức kháng cắt đỉnh và sức kháng cắt bền của đất xi măng tăng đến 2.4 và 1.8 lần so với đất không gia cường. Các giá trị sức kháng cắt ma sát đỉnh và bền của đất xi măng – kim loại tăng đến 1.55 lần và 1.4 lần so với đất- kim loại. Từ đó, các công thức được đề xuất để dự toán sức kháng cắt theo thời gian đến 28 ngày và dự đoán sức kháng cắt của xi măng đất tại 28 ngày theo độ ẩm và khối lượng xi măng.

Như vậy, các kết quả cho thấy các phương pháp gia cường bằng vải địa kỹ thuật, đệm cát và xi măng có hiệu quả trong việc cải thiện đất lòng sông. Dựa trên các kết quả thu được, so sánh các phương pháp, phương pháp gia cường bằng xi măng cho hiệu quả nhất. Hỗn hợp xi măng đất có thể dùng làm nền cho đường ô tô, trong khi phương pháp vải địa kỹ thuật và đệm cát có thể sử dụng cho đường nông thôn không có ô tô.

Các kết quả của nghiên cứu là lý cơ sở để cải tạo đất lòng sông làm đường nông thôn. Các kết quả trong phòng thí nghiệm cho thấy các phương pháp này đều đạt tiêu chuẩn Việt Nam. Do đó, kết quả của nghiên cứu sẽ là tiền đề cho các nghiên cứu hiện trường tiếp theo khi xem xét điều kiện tự nhiên như: vật liệu, phương pháp thi công, máy móc, tạp chất, chi phí...

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 28 tháng 11 năm 2023

Nghiên cứu sinh

(Ký và ghi rõ họ tên)

NCS Nguyễn Thanh Tú