

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG PHỤ GIA CONSOLID GIA CƯỜNG ĐẤT ĐÁP ĐÊ BIỂN

ThS. Hoàng Việt Hùng - Bộ môn Địa kỹ thuật-ĐHTL

PGS.TS. Trịnh Minh Thụ - Bộ môn Địa kỹ thuật-ĐHTL

GS.TS Ngô Trí Viêng - ĐHTL

ThS. Nguyễn Thị Loan - Bộ môn Vật liệu Xây dựng -ĐHTL

Tóm tắt: CONSOLID444/CONSERVEX và CONSOLID444/SOLIDRY là các chất phụ gia dùng để gia cường và chống thấm cho các loại đất làm vật liệu xây dựng. Nguyên lý làm việc của CONSOLID là đẩy nước ra khỏi đất và lấp đầy các lỗ rỗng trong đất dưới tác dụng hoá lý và năng lượng đầm chặt.

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu một số tính chất cơ lý của đất có phụ gia tại phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật Đại học Thủy lợi. Xây dựng quy trình xử lý đất khi có sử dụng phụ gia CONSOLID. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để ứng dụng rộng rãi công nghệ này trong xây dựng và nhằm góp phần xây dựng một trong các tiêu chuẩn thiết kế đê biển tràn nước ở Việt Nam.

Từ khoá : Phụ gia, gia cường, chống thấm, đất đắp.

1. Đặt vấn đề

Đê biển hiện nay vẫn chủ yếu là đắp bằng lõi đất cát và có vỏ bọc đất sét. Công nghệ xây dựng vẫn là thủ công và khai thác vật liệu tại chỗ. Với đặc điểm đê đất cho nước tràn thì cần phải có giải pháp công nghệ để đảm bảo sự an toàn lâu dài của đê mà không gây ra sự thay đổi lớn về kinh tế đầu tư và môi trường. Để gia cường đất có cường độ tăng cao hơn và có khả năng chống thấm tốt, nhiều nước trên thế giới đã sử dụng phụ gia CONSOLID. Nguyên lý làm việc của CONSOLID là đẩy nước ra khỏi đất và lấp đầy các lỗ rỗng trong đất dưới tác dụng hoá lý và năng lượng đầm chặt. Ở Việt Nam công nghệ này còn hạn chế và đặc biệt là chưa ứng dụng cho đê biển. Để có thể ứng dụng rộng rãi công nghệ này trong xây dựng, phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật - Trường Đại học Thủy lợi đã có những nghiên cứu để xác định các chỉ tiêu thông số cơ bản, đánh giá tính năng của vật liệu CONSOLID từ đó xây dựng công nghệ để áp dụng rộng rãi vật liệu phụ gia này.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu là phụ gia CONSOLID dùng để gia cường đất xây dựng, đất nghiên

cứu là đất cát, á cát, á sét và sét. Quá trình nghiên cứu chỉ tiêu đất đắp ảnh hưởng bởi hàm lượng phụ gia được tiến hành trong phòng thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu là sự trả lời các câu hỏi : Phụ gia CONSOLID là vật liệu gì ? Dùng thế nào ? Tác dụng ra sao ? Pha trộn theo tỷ lệ nào ? Đất cát thì phụ gia có tác dụng không ? Hàm lượng sét ảnh hưởng thế nào đến cường độ đất gia cường ?....

2.1 Các sản phẩm chính của CONSOLID

Có hai sản phẩm chính luôn đi cùng nhau của CONSOLID dùng để gia cường đất là CONSOLID 444 và SOLIDRY hoặc là CONSOLID 444 và CONSERVEX. Trong đó CONSOLID 444 và CONSERVEX là dạng chất lỏng còn SOLIDRY là chất dạng bột. Cả hai thành phần này được trộn với đất gia cường sau đó đầm chặt. CONSOLID 444 là hoá chất lỏng, có khả năng phá vỡ lớp nước màng trong đất và keo tụ các hạt nhỏ liên kết thành khối vững chắc. Tính năng cơ bản nhất của CONSOLID 444 là gia cường đất và làm cho đất có khả năng chống thấm tốt, tăng độ chặt của đất theo thời gian, giảm mạnh tính nở và co của đất. SOLIDRY là chất dạng bột cũng có tác dụng gia cường đất và tăng liên

kết trong đất, giảm tính thấm nước và tính mao dẫn, tính nở của đất.

CONSERVEX là hoá chất tương tự nhựa đường, có tính keo kết cao khi kết hợp với CONSOLID 444 và thường dùng làm các lớp

bảo vệ bề mặt công trình đất.

2.2 Các chỉ tiêu của đất thí nghiệm

Đất thí nghiệm là một số loại đất xây dựng đê biển Giao Thủy-Nam Định. Các chỉ tiêu cơ bản của đất khi chế bị như trình bày ở bảng 1.

a) Các chỉ tiêu vật lý của mẫu đất sét chế bị khi chưa sử dụng phụ gia

Bảng 1 : Chỉ tiêu các mẫu đất chế bị điển hình

TT	Tên chỉ tiêu	Ký hiệu	Đơn vị	Loại đất		
				Cát	Á cát	Á sét
1	Độ ẩm chế bị	ω_{cb}	%	14	12	18.80
2	Khối lg riêng ướt chế bị	γ	T/m ³	2.05	2.13	1.952
3	Khối lg riêng khô chế bị	γ_k	T/m ³	1.80	1.90	1.643
4	Tỷ trọng	Δ		2.67	2.67	2.69
5	Hệ số rỗng	ε		0.45	0.41	0.64
6	Độ lỗ rỗng	n	%	31	29	38.91
7	Độ bão hoà	S	%	83	26	79.39
8	Giới hạn chảy	LL	%	-	23.00	36.05
9	Giới hạn dẻo	PL	%	-	17.49	24.40
10	Chỉ số dẻo	PI	%	-	5.51	11.65
11	Chỉ số chảy	LI		-	-2.45	-0.48
12	Dung trọng khô lớn nhất	$\gamma_k^{\max}$	T/m ³	1.90	1.902	1.73
13	Độ ẩm tối ưu	ω_m	%	14	12	18.8
14	Góc ma sát trong	ϕ	độ	26.06	16.07	24.24
15	Hàm lượng hạt sét		%	0	9.5	21

3. Qui trình và kết quả thí nghiệm

Qui trình thí nghiệm được thực hiện theo ASTM D2166 và được thực hiện bởi nhóm nghiên cứu của Phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật-Trường Đại học Thủy lợi. Việc chế bị mẫu (trộn đất và đầm) được thực hiện trên các thiết bị mới, hiện đại.

3.1 Thí nghiệm xác định phần trăm pha trộn phụ gia CONSOLID

3.1.1 Thí nghiệm 1 – Đất thí nghiệm là đất á sét với hàm lượng hạt sét 21%.

Chuẩn bị mẫu: Lấy 3 kg đất làm khô và nghiền nhỏ, chia làm sáu phần bằng nhau mỗi phần có khối lượng 500 gam. Trộn đều phụ gia CONSOLID theo tỷ lệ 0%, 2%, 4%, 6%, 8% ,10% lần lượt với từng mẫu, kích thước

mẫu cao 80 mm và đường kính 38 mm. Cho đất vào cối và đầm chặt, sử dụng quả đầm 5 kg. Sau khi đầm xong, tháo khuôn và để khô mẫu sau 48 giờ. Xếp các mẫu vào khay và đổ khoảng 2 cm nước. Quan sát diễn biến các mẫu và đánh giá khả năng thấm thấu và ổn định mẫu:

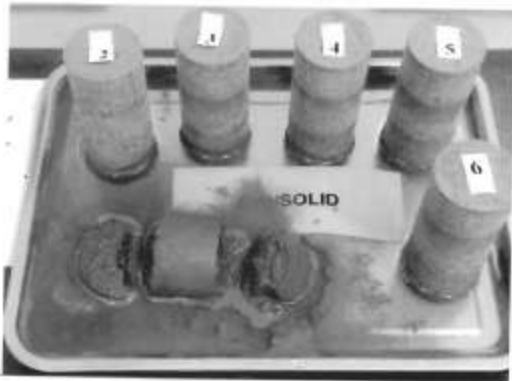
Sau 5 phút bắt đầu nhận thấy thấm thấu khoảng 1 cm lên các mẫu

Sau 10 phút mẫu không có CONSOLID bị rã chân

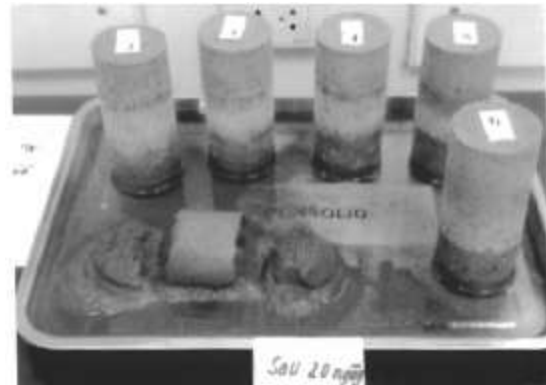
Sau 1 giờ mẫu không có CONSOLID bị sập hoàn toàn (Ảnh 1)

Sau 5 ngày mẫu có hàm lượng 2% CONSOLID hơi bị rã chân xung quanh nhưng vẫn ổn định

Sau 20 ngày ngâm liên tục trong nước, lượng nước thẩm thấu lên trên rất ít, các mẫu đất khô trắng phía trên. Trừ mẫu 0% CONSOLID bị sập, các mẫu còn lại rất ổn



Hình 1: Diễn biến mẫu sau 1 giờ ngâm nước



Hình 2: Diễn biến mẫu sau 20 ngày ngâm nước

3.1.2 Thí nghiệm 2 – Đất thí nghiệm là đất sét với hàm lượng hạt sét 33%.

Các bước thí nghiệm tiến hành tương tự như thí nghiệm 1, tuy nhiên sau khi đúc mẫu thấy có một số mẫu bị chảy xệ, để sau 48 giờ có biểu hiện nứt nẻ phía trên mẫu. Thí nghiệm cắt trực tiếp cho thấy cường độ chống cắt của đất không tăng nhiều so với khi không trộn phụ gia

3.1.3 Thí nghiệm 3 – Đất thí nghiệm là đất cát với hàm lượng hạt sét 0%.

Tất cả các mẫu, kể cả mẫu có hàm lượng phụ gia 10% đều bị đổ sập ngay sau khi đổ nước vào khay. Vậy có thể thấy, phụ gia

CONSOLID không hiệu quả với đất rời.

3.1.4 Thí nghiệm 4 – Đất thí nghiệm là đất á cát với hàm lượng hạt sét 9%.

Các thí nghiệm bên trên cho thấy, mẫu có 2% phụ gia vẫn rất ổn định do vậy để đảm bảo tính kinh tế, trong thí nghiệm này chỉ thí nghiệm phần trăm phụ gia trong vùng tối thiểu. Cụ thể chỉ pha trộn ở 3 mức là 1%, 1,5% và 2% và đúc mẫu. Các bước thí nghiệm tiến hành theo trình tự như trên.

Sau khi đổ nước, nước thẩm lên mẫu 0% tức thì và mẫu bị tan rã chân và đổ sau 1 phút. Các mẫu có chứa CONSOLID không có hiện tượng thẩm thấu nước. (Ảnh 3 và ảnh 4)



Hình 3: Thí nghiệm tan rã, các mẫu đất 0%, 1%, 1.5%, 2% CONSOLID. Ngay sau khi đổ nước vào khay



Hình 4: Sau 5 phút mẫu 0% bị sập do rã chân, mẫu 1% có hiện tượng thẩm thấu lên nhanh hơn hai mẫu còn lại



Hình 5: Các mẫu 1%, 1,5% và 2% phụ gia vữa xi măng sau 30 ngày.

- Sau 24 giờ, có hiện tượng rạn nứt tại một số điểm trên phần chân mẫu ngập nước do các hạt consolid hút nước trương nở gây lên.
- Sau 5 ngày nước thấm thấu được 1cm lên các mẫu và sau 10 ngày thì thấm thấu lên cao 3 cm.
- Sau thời gian ngâm mẫu là 1 tháng, trừ mẫu 0% bị sập, các mẫu còn lại rất ổn định. Như vậy với đất đắp đê Giao Thủy có thể chọn các tỷ lệ phụ gia Consolid với tỷ lệ 1%, 1,5%, 2%.

3.2 Thí nghiệm thấm

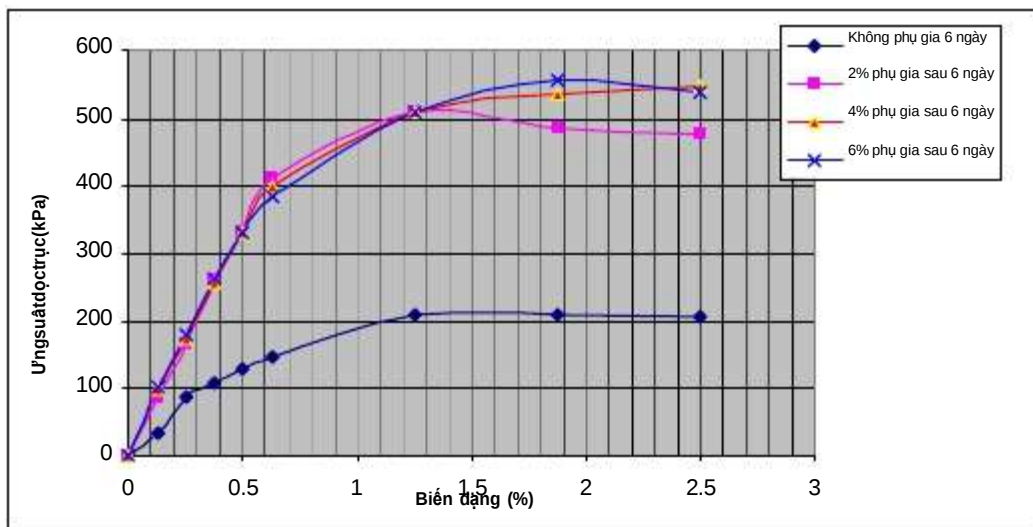
Hệ số thấm của đất á cát Giao Thủy là $2,4.10^{-4}$ cm/s, sau khi trộn 2% phụ gia việc kiểm tra thấm của đất được xác định theo thí nghiệm thấm với cột nước thay đổi.

Kết quả thí nghiệm cho thấy hệ số thấm của mẫu 2% là $8,78.10^{-7}$ cm/s. Như vậy phụ gia đã làm giảm tính thấm nước của đất rất nhiều..

3.3 Thí nghiệm nén một trục

Để đánh giá cường độ của đất có gia cường, việc thí nghiệm nén một trục được tiến hành với các mẫu có hàm lượng phụ gia 0%, 2%, 4%, 6% và theo thời gian 2 ngày, 6 ngày, 10 ngày và 30 ngày sau khi chế bị.

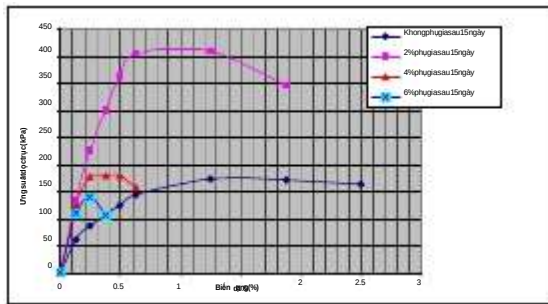
Một số kết quả thí nghiệm điển hình được trình bày từ hình 1 đến hình 3 cho thấy sự khác biệt về cường độ đất theo thời gian và khi có sự thay đổi về độ ẩm trong đất do bay hơi. Sau 15 ngày, các mẫu đất khi bị khô thể hiện tính giòn, mẫu 2% không có sự biến đổi lớn về cường độ, trong khi mẫu 4%, 6% thay đổi rõ rệt.



Hình 1: Quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén một trục do sau thời gian 6 ngày

Ở đồ thị hình 1 thể hiện quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén một trục do sau thời gian 6 ngày, trừ mẫu 0% còn lại các mẫu có tỷ lệ phụ gia 2%, 4%, 6% không có sự khác

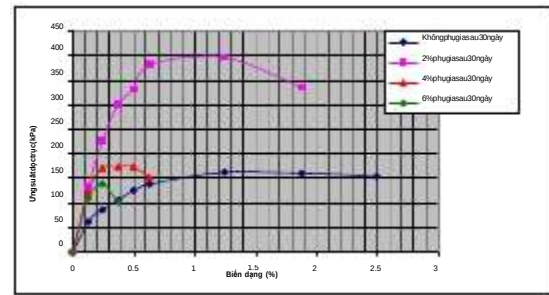
biệt rõ rệt về cường độ. Đường quan hệ ứng suất biến dạng là đường cong trơn đều, không có sự thay đổi đột biến về cường độ.



Hình 2 : Quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén nở hông tự do sau thời gian 15 ngày

Hình 2 thể hiện quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén nở hông tự do sau thời gian 15 ngày, nhận thấy mẫu 2% phụ gia có cường độ rất ổn định. Các mẫu 4% phụ gia và 6% phụ gia cường độ giảm rõ rệt do các mẫu bị giòn. Như vậy có thể sơ bộ chọn mẫu 2 % để làm tiếp các thí nghiệm sau.

Hình 3 thể hiện quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén nở hông tự do sau thời gian 30 ngày, tương tự như kết quả thí nghiệm sau 15 ngày, mẫu 2% phụ gia có cường độ rất ổn định. Các mẫu 4% phụ gia và 6% phụ gia



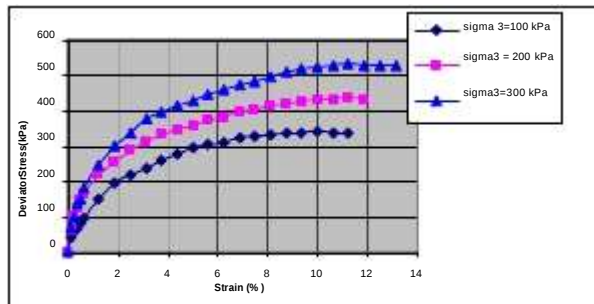
Hình 3 : Quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén nở hông tự do sau thời gian 30 ngày

cường độ giảm rõ rệt do các mẫu bị giòn. Vậy kết luận chọn mẫu 2 % để làm tiếp thí nghiệm sau.

3.4 Thí nghiệm nén 3 trục

Để xét ảnh hưởng của áp lực hông đến cường độ đất gia cường, các mẫu đất được thí nghiệm trên máy nén ba trục. Các thí nghiệm trước phần nào cho thấy có thể loại bỏ hàm lượng 4%, 6% mà chỉ tiến hành với mẫu có hàm lượng 2% phụ gia.

Kết quả thí nghiệm được thể hiện ở hình 4 và hình 5



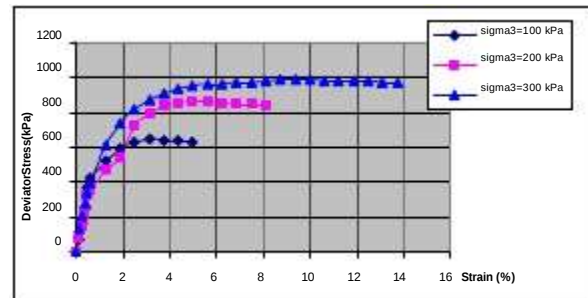
Hình 4 : Quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén ba trục không phụ gia sau thời gian 6 ngày

Kết quả thí nghiệm thể hiện ở hình 4 và hình 5 cho thấy khi sử dụng phụ gia, cường độ của đất tăng gấp hai lần so với bình thường.

3.5 Tổng hợp kết quả thí nghiệm cường độ

Bảng 2 : Tổng hợp kết quả thí nghiệm trên các thiết bị

TN nén một trục		0%	2%	6%	10%
Mẫu sau 6 ngày	q_u		5.08	5.47	5.57
	C_u		2.54	2.73	2.78
Mẫu sau 15 ngày	q_u		4.07	1.78	1.40
	C_u		2.03	0.89	0.70



Hình 5 : Quan hệ ứng suất biến dạng của các mẫu nén ba trục 2% phụ gia sau thời gian 6 ngày

trên các thiết bị.

Kết quả thí nghiệm trên các thiết bị được tổng hợp trong bảng 2

TN nén một trục		0%	2%	6%	10%
Mẫu sau 30 ngày	q_u		6.80	6.22	5.73
	C_u		3.40	3.11	2.86
TN cắt trực tiếp	φ (độ)	24.24	29.50	29.2	32.10
	C (kN/m ²)	0.789	1.215	1.443	1.493
TN Ba trục	φ (độ)	18.31	26.37		
	C (kN/m ²)	0.824	1.293		

3.6 Thí nghiệm đánh giá độ nứt nẻ của mẫu gia cường theo thời gian.

Sau một chuỗi thí nghiệm xác định cường độ theo thời gian, mẫu thí nghiệm được để khô tự nhiên và quan sát nứt nẻ của mẫu. Sau thời gian ba tháng, độ nứt nẻ của 5 mẫu còn lại như thể hiện ở ảnh 6.



Ảnh 6 : Diễn biến mẫu sau 3 tháng
« từ nhàn

Kết quả cho thấy mẫu 2 % phụ gia gần như không có nứt nẻ, mẫu 4% mức độ nứt nẻ không lớn, các mẫu 6%, 8%, 10% mức độ nứt nẻ mãnh liệt hơn. Đây là điểm đáng chú ý khi sử dụng phụ gia CONSOLID. Nếu đánh giá hàm lượng phụ gia không đúng, việc sử dụng hàm lượng vượt quá sẽ giảm hiệu quả của đất gia cường, có ảnh hưởng xấu.

3.7 Nhận xét về kết quả thí nghiệm

Về các giới hạn Atterberg: Không có sự thay đổi nhiều về giới hạn Atterberg trước và sau khi pha trộn phụ gia CONSOLID.

Về tính thấm nước: Đặc tính này thay đổi rõ rệt trước và sau khi pha trộn phụ gia CONSOLID, phụ gia đã làm giảm tính thấm nước của đất hàng trăm lần.

Về độ bền chống cắt của đất theo thời gian: Trong thí nghiệm nén một trục, cường độ

chống cắt của đất tăng rõ rệt theo thời gian, sự gia tăng cường độ rõ rệt nhất trong 10 ngày đầu tiên, sau đó sự gia tăng không đáng kể.

Về độ bền chống cắt theo tỷ lệ % CONSOLID: Sự khác biệt rõ rệt trong khoảng tỷ lệ từ 0% đến 2% rồi đến 4% và 6%, từ 8% đến 10% không có sự khác biệt rõ rệt về cường độ.

Độ bền chống cắt khi thí nghiệm trên máy cắt trực tiếp : Giá trị góc ma sát trong không có sự thay đổi lớn, chỉ có sự thay đổi về lực dính đơn vị từ 0% đến 2%, từ 4% đến 10% không có sự thay đổi lớn.

Ảnh chụp số 6 cho thấy diễn biến mẫu sau thời gian 3 tháng, quan sát mẫu thấy độ nứt nẻ khác nhau. Mẫu có hàm lượng % CONSOLID càng lớn thì nứt nẻ càng nhiều, mẫu có hàm lượng 2% CONSOLID gần như không có sự nứt nẻ so với trạng thái những ngày đầu do đó càng khẳng định lượng phụ gia trộn thêm không nên vượt quá 2%. Đồng thời cũng lưu ý cần có lớp phủ bảo vệ cho lớp gia cường không bị thay đổi độ ẩm theo thời gian.

Kết quả thí nghiệm nén 1 trục thể hiện từ hình 1 đến hình 3 cho thấy, mẫu để càng lâu càng giòn đi và có cường độ giảm, mẫu 2% CONSOLID vẫn ổn định hơn cả. Kết quả này càng chú ý vấn đề đảm bảo độ ẩm và % phụ gia trộn cùng đất.

4. Thí nghiệm khả năng xói bề mặt của đất có phụ gia khi nước tràn

4.1 Mục đích

Đất chọn làm thí nghiệm loại đất có hàm lượng cát cao và hiện nay là vật liệu đắp phổ biến của đê biển Giao Thủy-Nam định. Đất này có thành phần hạt mịn, tơi rời ít có tính dính. Quan sát tại hiện trường cho thấy, khi

mưa nước mưa tập trung trên mặt đê và chảy thành dòng trên mái gây xói than đê. Có những vị trí rãnh xói sâu tới 1 mét. Khi sóng tràn qua đê cũng gây xói và thời gian tràn kéo dài sẽ gây vỡ đê. Để khắc phục tình trạng kỹ thuật này, nhóm nghiên cứu đã sử dụng phụ gia trộn vào đất và tiến hành thí nghiệm trong máng thủy lực đo đạc xác định khả năng xói bề mặt đất khi nước tràn. Vì vậy mục đích của thí nghiệm này là đánh giá chính xác độ bền của đất á cát có phụ gia dưới tác dụng của dòng chảy

4.2 Qui trình và kết quả thí nghiệm

Để đánh giá khả năng xói bề mặt của đất có phụ gia khi cho nước tràn. Tiến hành đắp một

mô hình nhỏ bằng đất á cát có trộn tỷ lệ 1,5% phụ gia trong máng thí nghiệm thủy lực. Quá trình thí nghiệm được tiến hành tại phòng thí nghiệm thủy lực tổng hợp-Trường đại học Thủy lợi.

Mô hình được đắp với độ chặt thiết kế thực tế của đê. Tiến hành thí nghiệm xói với các cấp lưu lượng khác nhau. Trong quá trình thí nghiệm tiến hành đo đạc đánh giá mức độ bào mòn bề mặt đất.

Thí nghiệm mô hình đắp bằng đất tự nhiên 0% phụ gia cho thấy khi vận tốc trong máng đạt 0.08 m/s thì mô hình bị xói hỏng.

Thí nghiệm mô hình đắp bằng đất 1,5% phụ gia, kết quả thí nghiệm cho ở bảng 3

Bảng 3 : Các cấp lưu lượng và vận tốc chảy tràn

TT	H (m)	Q (m ³ /s)	h(m)	ω (m ²)	V (m/s)
1	0.089	$3,30.10^{-3}$	0.01	0.03	0.11
2	0.122	$7,28.10^{-3}$	0.02	0.06	0.12
3	0.150	$1,22.10^{-2}$	0.03	0.09	0.135
4	0.174	$1,76.10^{-2}$	0.04	0.12	0.146
5	0.191	$2,23.10^{-2}$	0.05	0.15	0.148
6	0.208	$2,76.10^{-2}$	0.06	0.18	0.153
7	0.218	$3,12.10^{-2}$	0.07	0.21	0.148
8	0.225	$3,36.10^{-2}$	0.08	0.24	0.140
9	0.232	$3,63.10^{-2}$	0.09	0.27	0.134

4.3 Nhận xét về kết quả thí nghiệm xói bề mặt

Phụ gia CONSOLID đã làm giảm tính thấm nước của đất và đảm bảo được độ bền của đất khi nước tràn qua.

Sau 4 giờ thí nghiệm cho nước chảy liên tục, tiến hành điều tiết cửa van để nước nhảy tại vị trí

đất thí nghiệm nhưng mô hình vẫn ổn định.

Quan sát sự mài mòn bề mặt của đất nhưng không có sự bào mòn đáng kể

Với 1,5% phụ gia đã đảm bảo được sự ổn định của loại đất á cát và dùng được làm vỏ bọc cho đê.

4.4 Một số hình ảnh thí nghiệm mô hình



Hình 7 : Sơ đồ chung lưu lượng chảy



Hình 8 : Một mặt cắt điển hình

5. Kết luận

Để khắc phục tình trạng xói mái phía đồng khi nước tràn và sử dụng được vật liệu tại chỗ để gia cường vỏ bọc đê biển có lõi đê đắp bằng cát, nhóm nghiên cứu đề xuất giải pháp sử dụng phụ gia CONSOLID để gia cường. Các nghiên cứu thí nghiệm cho thấy :

Nếu mẫu xuất hiện các vết rạn trong quá trình làm khô thì mẫu chứa quá nhiều sét hoặc bụi. Cần phải thêm cát hoặc vật liệu hạt thô, như vậy sẽ hạn chế quá trình co ngót của đất.

Nếu mẫu có biểu hiện chảy, xệ thì mẫu cũng chứa quá nhiều sét hoặc bụi. Cần phải thêm cát hoặc vật liệu hạt thô, như vậy sẽ hạn chế quá trình nở của đất.

Nếu mẫu có biểu hiện tơi rời, tức là mẫu không đủ hàm lượng sét hoặc không đủ hàm lượng CONSOLID, cần phải thêm sét hoặc thêm CONSOLID.

Kết quả thí nghiệm sẽ được ứng dụng dọc theo tuyến công trình đã lấy mẫu. Thành phần hạt và

thành phần hoá học của đất có sự thay đổi trên toàn tuyến công trình vì vậy cần phải thí nghiệm đất cho từng đoạn công trình cụ thể. Không được thí nghiệm một mẫu chung cho toàn tuyến.

Không cần thiết phải gia tăng lượng phụ gia nhiều hơn 2% vì hiệu quả tăng không đáng kể. Nhưng nếu cho lượng phụ gia nhỏ hơn 1% thì sẽ có vấn đề về sự trộn đều của phụ gia trong đất. Lượng phụ gia quá ít rất dễ bị phân bố không đều, hiệu quả sẽ giảm đi nhiều.

Kiểm tra nếu thấy hàm lượng sét trong đất lớn hơn 15% thì đạt yêu cầu. Nếu nhỏ hơn 15% hàm lượng sét thì phải bổ xung thêm ít nhất là bằng hoặc lớn hơn

Nhưng nếu đất lớn hơn 30% sét thì cần phải bổ xung cát, hoặc vật liệu thô hơn. Việc này giúp cho vấn đề sử dụng phụ gia hiệu quả hơn, đất sẽ có cường độ tốt

+ Đất có phụ gia đáp ứng được các yêu cầu về kỹ thuật, chẳng hạn về đặc tính chống thấm, yêu cầu cường độ hay môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật-Đại học Thủy lợi, Báo cáo kết quả thí nghiệm đất đắp đê Giao Thủy-Nam Định tháng 12-2008.
2. Phòng thí nghiệm Địa kỹ thuật-Đại học Thủy lợi, Báo cáo kết quả thí nghiệm phụ gia CONSOLID tháng 2/2009.
3. www.consolid.com.uk Website về phụ gia CONSOLID –Vương quốc Anh
4. ASTM-D2166- Tiêu chuẩn thí nghiệm đất xây dựng
5. Bộ Nông nghiệp và PTNT-Vụ KHCN và CLSP-Tiêu chuẩn thí nghiệm đất trong phòng thí nghiệm-2000

Abstract

THE RESEACH ON ADDITITIVE CONSOLID FOR SOIL STABILISATION APPLIED TO SEA DIKE

Hoang Viet Hung, Trinh Minh Thu, Ngo Tri Vieng, Nguyen Thi Loan

CONSOLID444/CONSERVEX and CONSOLID444/SOLIDRY was developed and devised specifically for the purpose of soil stabilisation, avoiding the paths other products had gone and which had prevented a success. Principles of aditive consolid is that the water content is expelled from the soil. The adhering water film is destroyed to a high extent, thus activating the inherrent binding power of the soil. This paper is the results test in the Geotechnical Laboratory of Water Resources University for soil in coastal of NamDinh province. Subsequently, a series of test blocks are produced such as the quantities of CONSOLID additives, bearing strength of soil, swelling and shrinkage test...

These results will be applied for sea dike in NamDinh province and it is one of standard design of sea dike

Keywords : Aditive, soil stabilisation, impervious to soil, soil fill