Lực phân bố trên một đơn vị dài xác định theo công thức Morison:

$$\begin{Bmatrix} q_x \\ q_y \\ q_z \end{Bmatrix} = C_M.\rho.A.\begin{Bmatrix} \ddot{u}_{nx} \\ \ddot{u}_{ny} \\ \ddot{u}_{nz} \end{Bmatrix} + \frac{1}{2}C_D.\rho.D.\left|\dot{u}_0\right|.\begin{Bmatrix} \dot{u}_{nx} \\ \dot{u}_{ny} \\ \dot{u}_{nz} \end{Bmatrix} \quad (8)$$

Tải trọng phân bố trên hệ trục tọa độ cục bộ của thanh được xác định như sau:

$$q(s) = \sqrt{q_x^2(s) + q_y^2(s) + q_z^2(s)} \quad (9)$$

Véc tơ tải trọng nút của phần tử thanh được xác định theo công thức của phương pháp phần tử hữu hạn [1]:

$$\{F\}_e = \int_l [N]^T q(s) ds \quad (8)$$

Trong đó:

$[N]$ - ma trận hàm dạng của phần tử thanh;

$q(s)$ - tải trọng phân bố dọc theo chiều dài thanh xác định theo công thức (9);

Véc tơ $\{F\}_e$ hoàn toàn tính được bằng phép tích phân số, cùng với các ma trận độ cứng của phần tử $[K]_e$ ta xác định được phương trình cân bằng của kết cấu:

$$[K]\{u\} = \{F\}$$

Từ đó xác định chuyển vị nút và nội lực trên các thanh.

5. Kết luận

Với các công thức và thuật toán xác định tải trọng sóng nêu trên lên phần tử khung không gian bất kỳ cho phép tính toán được độ bền của công trình biển dạng khung chịu tải trọng sóng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Đào Văn Tuấn, *Phương pháp số*, Đại học Hàng hải, Hải Phòng. 2002

[2]. Vũ Uyển Dĩnh, *Động lực học sóng biển*, Đại học Xây dựng, Hà Nội. 2001

[3]. Nguyễn Xuân Hùng *Động lực học công trình biển*, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội. 1999

Người phản biện: TS. Phạm Văn Trung

SỬ DỤNG MÀNG CHỐNG THẤM SÉT TỔNG HỢP BENTONITE

THE USAGE OF BENTONITE GEOSYNTHETIC CLAY LINER

ThS. ĐOÀN THẾ MẠNH

Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Chống thấm cho các công trình như bãi để hàng, hồ chứa nước, bãi chứa chất thải, đê đập, bể chứa xăng dầu, hóa chất... là một công tác quan trọng nhằm đảm bảo an toàn cho việc vận hành và khai thác công trình, đảm bảo vệ sinh môi trường. Việc lựa chọn vật liệu làm lớp màng chống thấm sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng, giá thành và tiến độ thi công công trình. Bài báo này giới thiệu một loại vật liệu mới được đưa vào sử dụng làm lớp màng chống thấm ở Việt nam.

Abstract

Waterproofing for terminal, reservoir, waste dump, dams, gasoline and chemical tanker…ect takes an important role in the operation process of constructions and environment protecting. The selection of materials used for the liner will directly impact the quality, price and the progress of construction. This article introduces a new kind of material which is recently used as waterproof liner in Viet Nam.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay vật liệu chống thấm là vấn đề mà trong ngành địa kỹ thuật rất quan tâm như chống thấm cho bãi để hàng ở cảng, cho bãi chứa chất thải, bể chứa xăng dầu, hóa chất, đê đập...

Theo phương pháp truyền thống, chúng ta thường dùng đất sét có hệ số thấm thấp dùng làm vật liệu chống thấm, tuy nhiên, việc sử dụng đất sét có nhược điểm như sau:

- Đất sét ngày càng hiếm, hoặc nơi xây dựng công trình không có nên phải vận chuyển từ nơi khác đến, điều này làm tăng giá thành xây dựng và ảnh hưởng lớn đến tiến độ thi công công công trình.

- Việc thi công gặp nhiều khó khăn vì đất sét có tính trương nở mạnh nên khi gặp trời mưa không thể thi công được, thậm chí sau khi mưa vẫn phải dừng thi công đợi phơi đất một thời gian mới thi công tiếp được. Điều này có thể dẫn đến việc gián đoạn thi công công trình trong mùa mưa.

- Lớp chống thấm bằng đất sét, tùy theo yêu cầu về hệ số thấm thường có chiều dày từ 50cm đến 90 cm, điều này làm cho vật liệu chiếm thể tích lớn trong khối lượng công trình. Đây là điều bất lợi đối với các công trình cần thể tích chứa hữu ích(như bãi chôn lấp rác thải)

- Khó đảm bảo tính đồng nhất của vật liệu và đất nền nên việc kiểm tra, đánh giá chất lượng trong và sau khi thi công thường rất khó khăn

2. Giới thiệu màng chống thấm sét tổng hợp bentonite

Màng chống thấm sét tổng hợp bentonite thường có độ dày < 6mm được tạo thành bởi một lớp đất sét tổng hợp(sodium bentonite) kẹp giữa hai lớp vải địa kỹ thuật, sử dụng trong các ứng dụng môi trường, có tác dụng chống thấm nhỏ hơn từ 10-100 lần so với lớp đất sét luyện (đầm nén) dày 60-90cm

Thành phần chính gồm 3 lớp:

- Lớp phủ bề mặt bằng vải địa kỹ thuật không dệt có khối lượng trên đơn vị diện tích phải bằng hoặc lớn hơn 180 g/m^2 nhằm đảm bảo cho Bentonite không bị trồi ra ngoài trong quá trình trương nở.

- Lớp giữa là Bentonite ở dạng bột. Chất lượng của Bentonite sẽ quyết định chất lượng của màng chống thấm, bởi vậy yêu cầu tối thiểu của lớp Bentonite là chỉ số trương nở phải bằng hoặc lớn hơn 24 ml/2g theo tiêu chuẩn ASTM-D5890 và độ tác nước bằng hoặc nhỏ hơn 18 ml theo tiêu chuẩn ASTM-D5891. Lớp đất sét tổng hợp có hệ số thấm rất nhỏ và hệ số trương nở gấp 15 lần khi ngậm nước, giúp hình thành một lớp chống thấm dạng keo có khả năng tự hàn các vết chọc thủng.

- Lớp lót đáy là lớp vải địa kỹ thuật dạng dệt có khối lượng trên đơn vị diện tích phải bằng hoặc lớn hơn 105 g/m^2 .

Để liên kết giữa các vật liệu riêng rẽ với nhau sử dụng công nghệ xuyên kim.

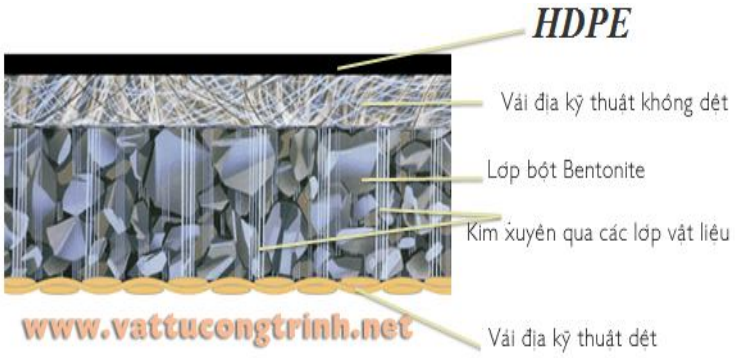
Đặc tính chính của vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite:

Hệ số thấm rất nhỏ, ≤ 5x10-9cm/giây

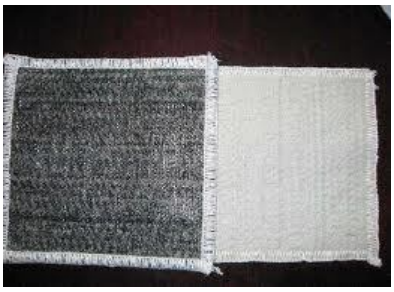
Độ dày khô tổng cộng 6mm

Độ bền kháng chọc thủng tới 1600N

Khối lượng bentonite 3600g/m2 (0% độ ẩm)



Hình 1. cấu tạo của màng chống thấm Bentonite.



Hình 2. Màng chống thấm Bentonite ST.

Hình 3. Màng chống thấm Bentonite CL.

Hình 4. Màng chống thấm Bentonite 4900 CL.

THÔNG SỐ KỸ THUẬT MÀNG CHỐNG THẤM SÉT TỔNG HỢP ARITEX (GCL)

Các chỉ tiêu Properties	**Tiêu chuẩn Standard**	**Đơn vị Unit**	**ARI TEX 3000**	**ARITEX4000**	**ARITEX 5000**
Trọng lượng bột Bentonite	astm d 5993	g/m2	2.700	3.700	4.700
Trọng lượng lớp vải không dệt	astm d 5261	g/m2	≥ 180		
Trọng lượng lớp vải dệt	astm d 5261	g/m2	≥ 120		
Chỉ số trương nở □entonite	astm d 5890	Ml/2g	≥ 24		
Độ tách nước Bentonite	astm d 5891	ml	≤ 18		
Hệ số thấm	astm d 5084	m/s	$\leq 5 \times 10^{-11}$	$\leq 3 \times 10^{-11}$	$\leq 5 \times 10^{-12}$
Cường độ chịu kháng bóc	astm d 6496	N	≥ 65		
Cường độ chịu kéo giật	astm d 6496	N	600	650	700

Thông số cuộn GCL ARITEX:

*Kích thước : Khổ 5.7m

*Chiều dài x Khổ rộng : 30m -:- 40m x 5.7m

3. Ứng dụng của màng chống thấm sét tổng hợp bentonite

Lót đáy bãi chôn lấp rác hợp vệ sinh: vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite được sử dụng để lót đáy ô chôn lấp rác hợp vệ sinh theo quy trình tiêu chuẩn môi trường nhằm ngăn chặn nước rỉ rác nhiễm bẩn ra môi trường xung quanh.

Lót đáy ao, hồ, bồn bể chứa chất nhiễm bẩn: vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite được sử dụng để lót đáy các hồ chứa chất bẩn bởi khả năng chống thấm tốt đồng thời giải quyết được vấn đề nền đất ở các khu vực này.

Phủ đóng bãi chôn lấp rác hợp vệ sinh: vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite cũng được sử dụng để phủ đóng bãi chôn lấp rác một cách hợp vệ sinh, nhằm giải quyết các vấn đề môi trường như ngăn nước mưa, thu khí ga, ngăn mùi, chống ô nhiễm, v.v. đặc biệt phù hợp với lớp mái dốc bởi độ bền kéo cao và hệ số ma sát lớn.

Lót đáy các khu chứa quặng mỏ: vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite cũng được sử dụng để lót đáy các khu vực chứa bùn mỏ, khu vực chứa quặng để xử lý, v.v. Ưu điểm nổi bật của màng nó là dễ dàng thi công trong các khu vực điều kiện thi công khó khăn, vùng núi, v.v.

Lót ao hồ giữ nước khu vui chơi giải trí: Với khả năng tự hàn và việc thi công đơn giản, vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite đặc biệt phù hợp để chống thấm và lưu giữ nước các ao hồ khu vui chơi giải trí, ao cá cảnh, hồ sân golf.

Chống thấm cho bãi để hàng,đê, đập, kênh mương: vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite được sử dụng để chống thấm đê, đập thủy điện, kênh mương thủy lợi, phát huy khả năng chống thấm của bentonite và khả năng kháng cắt của các lớp vải địa kỹ thuật.

4. Ưu điển của việc sử dụng màng chống thấm sét tổng hợp bentonite

Có khả năng kháng các tác động hóa học của môi trường, đặc biệt là môi trường độc hại, nhiễm bẩn. Không độc hại tới môi trường.

Chịu được các tác động hóa lý của môi trường. Không bị hiệu ứng khô/nứt như đất sét truyền thống.

Tiết kiệm chi phí vận tải so với vật liệu đất sét truyền thống tới 150 lần do trọng lượng nhỏ

Tăng không gian chôn lấp rác từ 0.6 ÷ 1m trên toàn bộ bãi khi thay thế lớp đất sét bằng màng chống thấm sét tổng hợp bentonite(khi sử dụng trong bãi chôn lấp rác thải)

Chất lượng được kiểm soát đồng nhất

Thi công nhanh chóng, đơn giản, không đòi hỏi phương pháp ghép nối đặc biệt

Không phụ thuộc vào khả năng cung cấp đất sét của địa phương

Hình 5. Thi công trải màng chống thấm sét tổng hợp bentonite.

5. Kết luận

Màng chống thấm sét tổng hợp bentonite đã được đưa vào sử dụng tại một số công trình ở Việt nam như: bãi chứa thải của Nhà máy nhiệt điện Quảng ninh; bãi chứa rác thải Đồng hới – Quảng bình... cho thấy kết quả rất tốt cả về kỹ thuật và kinh tế

Việc sử dụng lớp chống thấm bằng vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite không đòi hỏi lao động thi công có tay nghề cao hoặc máy móc thiết bị chuyên dùng; không phụ thuộc nhiều vào điều kiện thời tiết, năng xuất lao động cao, do đó góp phần đưa công trình sớm đưa vào sử dụng, làm tăng hiệu quả đầu tư.

Việc khai thác đất sét thường kèm theo việc tàn phá môi trường tự nhiên nên sử dụng lớp chống thấm bằng vật liệu chống thấm sét tổng hợp thay thế cho phương pháp truyền thống sẽ góp phần to lớn trong việc bảo vệ môi trường

Tuy nhiên, hiện tại chưa có nhà sản xuất của Việt nam nên vật liệu vẫn phải nhập khẩu từ Trung quốc, Hàn quốc do đó giá thành còn cao(khoảng 80.000VND/m2).Mặt khác,dù đã được đưa vào sử dụng tại nhiều công trình, nhưng hiện tại, Việt nam chưa có Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu lớp chống thấm bằng vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite. Vì vậy chúng ta cần xúc tiến việc đầu tư xây dựng các nhà máy sản xuất loại vật liệu này, đồng thời nghiên cứu, ban

hành Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu lớp chống thấm bằng vật liệu chống thấm sét tổng hợp bentonite.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] http://vattucongtrinh.net
[2] www.teinco.com.vn
[3] TCXDVN 320:2004 - Tiêu chuẩn thiết kế Bãi chôn lấp chất thải nguy hại
[4] Hồ sơ thiết kế bãi chứa xỉ thải – Nhà máy nhiệt điện Quảng ninh

Người phản biện: ThS. Đỗ Hồng Quân

NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ NGUYÊN NHÂN VÀ TÌNH TRẠNG HƯ HỎNG CỦA KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP CÔNG TRÌNH THỦY VÀ BIỆN PHÁP SỬA CHỮA GIA CỐ

DETERMINING THE CAUSES, EVALUATING THE STATUS AND STUDYING THE SOLUTIONS FOR DAMAGED REINFORCED CONCRETE STRUCTURES IN HYDRAULIC CONSTRUCTIONS

TS. PHẠM VĂN TRUNG; KS. ĐOÀN PHẠM TUYỂN
Khoa Công trình thủy, Trường ĐHHH

Tóm tắt

Ngày nay kết cấu bê tông cốt thép đã được sử dụng phổ biến để xây dựng các công trình dân dụng và công nghiệp, giao thông, thủy lợi, quốc phòng v.v… Bài báo đi sâu phân tích tình trạng hư hỏng của kết cấu bê tông cốt thép đặc biệt là các kết cấu bê tông cốt thép sử dụng cho công trình thủy, đánh giá tính chất, mức độ và tìm nguyên nhân dẫn đến những hư hỏng đó và đưa ra các biện pháp khắc phục.

Abstract

Nowadays, reinforced concrete structures are widely used in many kinds of construction such as civil and industrial, transportation, hydraulic, national defense... This article pays attention in studying the status of damaged reinforced concrete structures in hydraulic constructions, analyses and evaluates the damages, gives causes and solutions for the damages.

1. Đặt vấn đề

Qua hơn một thế kỷ sử dụng, bê tông cốt thép đã chứng minh được tính ưu điểm của nó. Tuy nhiên, ngoài những đặc điểm ưu việt của loại vật liệu này như độ bền cao, biến dạng ít, tương đối ổn định trong môl trường khí hậu thời tiết, dễ tạo hình v.v… bê tông cốt thép còn bộc lộ nhiều nhược điểm.

Những nhược điểm này là nguyên nhân quan trọng dẫn đến tình trạng xuống cấp của kết cấu bê tông cốt thép, giảm khả năng chịu tải, tăng biến dạng. Có khi dẫn đến những sự cố gây sụp đổ công trình.

2. Nội dung

Sự tồn tại lâu dài của công trình phụ thuộc vào các điều kiện môi trường tại khu vực xây dựng, vật liệu xây dựng và sự cẩn thận khi vận hành. Tốc độ và mức độ nghiêm trọng của các hư hại thường thể hiện ở các phân vùng đứng, là những vùng trong phạm vi thủy triều lên xuống và mực nước cao nhất. Hư hỏng cũng có thể xảy ra ở những khu vực nhạy cảm và được sử dụng với cường độ lớn, hay những chỗ có vật liệu không phù hợp được kết hợp với nhau hoặc vật liệu có chất lượng thấp.

Một số nguyên nhân và cơ chế hư hại chủ yếu của các công trình thủy có thể tóm lược như sau:

- Sự han rỉ của kim loại, bao gồm cả các loại cốt thép của bê tông (thanh hoặc dây thép).
- Các tác động vi sinh như sự thôi mục của gỗ và các tác động của các sinh vật biển.
- Các quá trình lý hóa như hư hỏng do quá trình đóng băng-tan băng, do phản ứng alkali-silica (ASR), sự tạo thành tinh thể ettringite (tinh thể aluminate trisulfate hexacalcium hydrate), tác động ăn mòn sulfat trên bê tông.