

# THAY THẾ LỚP CHE PHỦ BỀ MẶT CÁC BÃI XỬ LÝ RÁC THẢI DÙNG ĐẤT TRUYỀN THỐNG BẰNG VẬT LIỆU POSI - SHELL

Đồng Kim Hạnh

Trường Đại học Thủy lợi, email: dongkimhanh@tlu.edu.vn

## 1. GIỚI THIỆU VẬT LIỆU POSI - SHELL

Posi-Shell là hỗn hợp gồm đất sét nghiền mịn, sợi tổng hợp và polymer. Hỗn hợp này sau khi trộn thành vữa, phun lên bề mặt công trình tạo một lớp mỏng, bền từ (0,5 - 1)cm. Với đặc điểm nổi bật của Posi - shell có thể kết hợp cùng chất tăng cường độ mà lớp che phủ vẫn đảm bảo khả năng đàn hồi, độ bền. Vì thế xi măng Portland được lựa chọn thêm vào, với lượng khác nhau tùy thuộc vào độ bền yêu cầu trong thiết kế. Hỗn hợp vữa Posi - shell tạo thành lớp vỏ bền, không dễ cháy, chống xói mòn. Loại vữa này được dùng để ổn định mái dốc đường cao tốc, kiểm soát bụi tại các cơ sở hóa chất và khu công nghiệp, che phủ đất ô nhiễm và kiểm soát xói mòn tại các công trường xây dựng.

Một số quốc gia trên thế giới dùng vật liệu Posi - shell để gia cố các mái dốc, kiểm soát xói mòn. Một số quốc gia khác dùng trong phủ bãi xử lý rác thải. Thực tế cho thấy chất lượng bám dính của Posi - Shell rất tốt cho nhiều dạng bề mặt khác nhau, ngay cả những vị trí máy móc khó vào để thi công.



**Hình 1.** Phủ bãi chôn lấp rác dùng Posi - shell

Tại Việt Nam, các khu xử lý rác thải gặp vấn đề khó khăn là việc phủ bãi với lớp đất có chiều dày tối thiểu 1,5cm, làm nguồn tài nguyên này ngày càng khan hiếm. Nghiên cứu để áp dụng loại vật liệu mới thay thế cho đất là hoàn toàn khả thi. Posi - Shell khi trộn với xi măng, nước tạo thành hỗn hợp vữa phun dưới dạng mỏng lên bề mặt. Với mọi điều kiện thời tiết loại vật liệu mới này đều đảm bảo chất lượng bao phủ.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Công tác chuẩn bị

Sau khi được trộn và thi công thì hỗn hợp vữa Posi - shell sẽ tạo thành lớp che phủ có chiều dày từ (0,5-1)cm với tỷ lệ mỗi lít vữa Posi-shell che phủ từ (0,1-0,25)m<sup>2</sup>. Thiết bị chuyên dụng (trộn và phun) được nhập khẩu từ nước ngoài, một đầu máy kéo (để chở thiết bị) và nguồn nước.

### 2.2. Thí nghiệm

Tại Việt Nam, hiện nay vật liệu Posi - shell mới chỉ được nghiên cứu để thay thế cho đất làm chất che phủ bề mặt các bãi chôn lấp rác của các khu liên hiệp xử lý chất thải. Posi - shell được đóng gói và nhập khẩu. Các vật liệu còn lại như nước và xi măng được sử dụng bằng vật liệu địa phương, đảm bảo theo các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành.

#### 2.2.1. Nước

Nguồn nước cố định hoặc di động đều sử dụng được để trộn hỗn hợp Posi - shell. Nước đảm bảo tiêu chuẩn TCVN 4506- 2012.

#### 2.2.2. Bột Posi - shell cơ bản

Đây là hỗn hợp được pha trộn với một tỉ lệ xác định của đất sét nghiền mịn, sợi tổng hợp và polymer. Chúng được phối trộn và đóng bao mang đến công trường. Sản phẩm này nhập khẩu từ nước ngoài.

#### 2.2.3. Xi măng Portland

Xi măng kết hợp với nước là chất kết dính các hạt khoáng có trong thành phần của Posi - shell, làm tăng cường độ vữa, không ảnh hưởng chất lượng hỗn hợp vữa. Để đảm bảo cường độ và độ che phủ bãi, cần sử dụng loại xi măng Portland PC 40 trong hỗn hợp tạo vữa Posi-shell [1].

#### 2.2.4. Phụ gia

Phụ gia dạng sợi cellulosic polymer có tác dụng chống rửa trôi khi trời mưa.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

#### 3.1 Kết quả thí nghiệm vật liệu Posi - shell

Đất khu vực sử dụng cho các bãi chôn lấp là đất đồi, khô, chủ yếu kích thước lớn hơn 0,5mm và lượng hạt nhỏ hơn 0,1mm chiếm khoảng 10%. Sử dụng vật liệu mới Posi - shell thay thế đất làm lớp phủ bề mặt. Thành phần cấp phối được tính toán thử nghiệm với ô chôn lấp 200 m<sup>2</sup>, tại bãi chôn lấp Nam Sơn - Sóc Sơn, yêu cầu chiều dày phủ bãi nhỏ hơn 1 cm và giảm mùi, kiểm soát côn trùng. Tỷ lệ che phủ cho mỗi khu vực thử nghiệm 200 m<sup>2</sup> như bảng 1. thì cần kiểm tra thành phần hạt và khả năng thấm của vữa Posi-shell khi che phủ. Thí nghiệm phân tích thành phần hạt làm theo tiêu chuẩn [3]. Do Việt Nam chưa

có phương pháp thử thấm đối với vữa, và yêu cầu của [1] hệ số thấm vật liệu posi-shell đảm bảo như thấm của đất vẫn dùng phủ bãi nên tiến hành thí nghiệm mô phỏng như với đất.

Theo các điều kiện về vật liệu che phủ [1], thí nghiệm với 2 cấp phối khác nhau, một cấp phối cho vữa ở điều kiện thời tiết bình thường (không phụ gia), một cấp phối sử dụng nều trời mưa (có thêm phụ gia). Kết quả thí nghiệm như bảng 2 và 3.

**Bảng 1. Tỷ lệ vữa Posi-shell che phủ bãi**

Mục đích	Posi-shell	XM (PC40)	Nước
Đơn vị	kg	kg	lít
Lớp che phủ dày 0,5-1cm, giảm mùi và kiểm soát côn trùng	60	400	980

**Bảng 2. Kết quả phân tích thành phần hạt**

TT mẫu	Loại vật liệu	Cỡ sàng (mm)	Khối lượng mẫu thử (g)	Lượng sót trên sàng (%)	Lượng lọt qua sàng (%)
1	Bột Posi-shell	0.08	150.02	74.65	25.35
2		0.08	158.11	73.01	26.99
3		0.08	160.13	74.26	25.74
4	Bột Posi-shell và XM PC40 (Tỉ lệ 1:4,5)	0.08	160.11	37.54	62.46
5		0.08	162.54	37.45	62.55
6		0.08	159.67	38.26	61.74
7	Bột Posi-shell, xi măng PC 40 và phụ gia (Tỉ lệ 1:4,5:0,23)	0.08	167.99	24.47	75.53
8		0.08	162.11	24.13	75.87
9		0.08	158.90	25.20	74.80

**Bảng 3. Kết quả xác định hệ số thấm**

**Trường hợp: Bột Posi-shell và XM PC40 (Tỉ lệ 1:4,5)**

Đường kính ống đo áp d (mm)	Chiều cao cột áp (mm)			$\log_e h_1/h_2$	K (mm/s)	$K_{TB}$
	Ban đầu $h_1$ (mm)	Cuối cùng $h_2$ (mm)	Khoảng thời gian $t_2 - t_1$ (s)			
7,6	100	102	300	0,020	$3,99.10^{-6}$	$2,65.10^{-6}$
	102	103	300	0,010	$1,96.10^{-6}$	
5,6	98	103	300	0,050	$5,45.10^{-6}$	
	125	129	300	0,031	$3,45.10^{-6}$	
3,6	217	220	300	0,014	$6,21.10^{-7}$	
	317	320	300	0,009	$4,26.10^{-7}$	

**Trường hợp: Bột Posi-shell, XM PC40 và phụ gia (Tỉ lệ 1:4,5:0,23)**

Đường kính ống đo áp d (mm)	Chiều cao cột áp (mm)			$\log_e h_1/h_2$	K (mm/s)	$K_{TB}$
	Ban đầu $h_1$ (mm)	Cuối cùng $h_2$ (mm)	Khoảng thời gian $t_2 - t_1$ (s)			
7,6	101	158	300	0,447	$9,02.10^{-5}$	$6,09.10^{-5}$
	103	167	300	0,483	$9,75.10^{-5}$	
5,6	96	198	300	0,724	$7,93.10^{-5}$	
	123	256	300	0,733	$8,03.10^{-5}$	
3,6	215	267	300	0,217	$9,8.10^{-6}$	
	314	379	300	0,188	$8,51.10^{-6}$	

### 3.2. Tính toán kinh tế

Tiến hành tính toán chi phí đối với phương án sử dụng đất hoặc vữa Posi - shell để phủ bãi chôn lấp rác thải thì phương án sử dụng vữa Posi - shell mang lại hiệu quả kinh tế cao hơn.

Tuy nhiên, để giảm chi phí tối đa mà vẫn đảm bảo các yêu cầu về mặt kỹ thuật đối với khu xử lý rác thải, việc kết hợp 70% vật liệu Posi - shell và 30% đất dùng phủ bãi là tối ưu nhất (phủ đất rồi tiến hành phủ vữa Posi - shell). Kết quả như trong các bảng tính (Bảng 4, bảng 5).

**Bảng 4. Bảng so sánh chi phí khi dùng đất hoặc Posi - shell**

TT	Diễn giải	Đơn vị	Giá trị tính toán
1	Tổng mức đầu tư cho khu LHXLCT Nam Sơn	đồng	750.000.000.000
2	Chi phí phục vụ vận hành bãi	đồng	225.000.000.000
3	Tổng khối lượng rác chôn lấp giai đoạn 1(200m <sup>2</sup> )	tấn	5.100.000
4	Chi phí sử dụng đất phủ bãi cho 1 tấn rác	đồng	191.176,5
5	Chi phí sử dụng Posi - shell cho 1 tấn rác	đồng	175.402,6
6	Chi phí tiết kiệm được	đồng	15.773,9

**Bảng 5. Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế khi dùng kết hợp 70% Posi - shell và 30% đất**

TT	Diễn giải	Đơn vị	Giá trị tính toán
1	Thể tích chiếm chỗ khi phủ đất hoàn toàn	m <sup>3</sup>	1.500
2	Thể tích chiếm chỗ khi phủ phương án kết hợp	m <sup>3</sup>	590
3	Khối lượng rác được chôn thêm (tính cho 1 lớp rác)	tấn	728
4	Khối lượng rác được chôn thêm	tấn	11.466
5	Số tiền đầu tư bãi tiết kiệm được	đồng	2.192.020.412

### 4. KẾT LUẬN

Từ các kết quả thí nghiệm đối với vật liệu Posi - shell và tính toán kinh tế có thể khẳng định việc sử dụng vật liệu Posi - shell thay thế đất truyền thống hoặc một phần đất truyền thống (thay thế 70%) đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật và tác động môi trường. Đó là việc hỗn hợp Posi - shell tạo lớp phủ bề mặt có thành phần hạt mịn lớn, keo kết dính bám tốt với lớp rác, hệ số thấm nhỏ hơn so với đất khô, rời [1], ngăn chặn nước mưa thấm xuống lớp rác, kiểm soát được xói mòn, ức chế được các phân tử gây mùi, giảm thiểu lượng thấm rỉ nước rác ra khỏi các ô chôn lấp và an toàn vệ sinh môi trường (kiểm soát mùi đặc trưng của bãi chôn lấp và hạn chế hấp dẫn côn trùng, sinh vật gây bệnh của bãi rác).

Kết quả tính toán chi phí cũng cho thấy việc sử dụng vật liệu Posi - shell thay thế đất hoàn toàn giảm và tiết kiệm chi phí cho các doanh nghiệp trong việc xử lý chôn lấp rác thải.

Sử dụng Posi - shell thay thế cho phương pháp phủ đất tự nhiên truyền thống góp phần tối ưu hóa không gian của bãi chôn lấp. Giá thành hợp lý mà vẫn đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, bảo vệ môi trường.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Hồ sơ kỹ thuật vật liệu Posi-shell, Công ty TNHH MTV Môi trường đô thị Hà Nội.
- [2] Đặc tính cơ lý các thành phần vật liệu Posi-shell, LSC Environmental Products, LLC, USA.
- [3] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4198: 2014, Đất trong xây dựng - phương pháp phân tích thành phần hạt trong PTN.
- [4] Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 4314: 2003, Vữa xây dựng, yêu cầu kỹ thuật.