



(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)



2-0002351

(51) E03B 3/11; E02B 7/06
2016.01

(13) **Y**

(21) 2-2019-00281

(22) 10/08/2016

(67) 1-2016-02935

(45) 27/07/2020 388

(43) 26/06/2017 351A

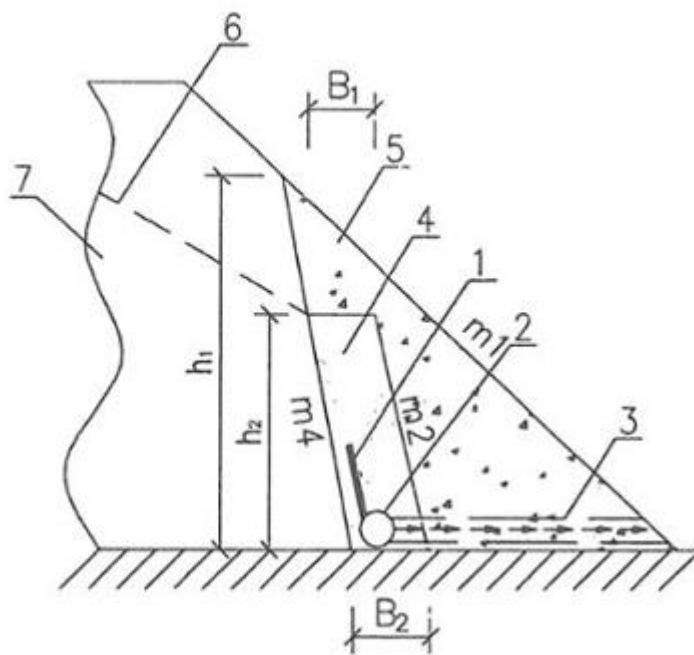
(73) **VIỆN THỦY CÔNG (VN)**

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

(72) Phạm Đình Văn (VN); Nguyễn Quốc Dũng (VN); Phạm Văn Minh (VN); Phùng Vĩnh An (VN); Phan Việt Dũng (VN).

(54) **HỆ THỐNG NÊM CÁT THU LỌC NƯỚC THẨM Ở HẠ LƯU ĐẬP ĐẤT**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống nêi cát thu lọc nước thẩm ở hạ lưu đập đất, nhằm hạ thấp đường bão hòa, nâng cao ổn định và an toàn đập đất. Hệ thống gồm nêi cát thu lọc nước bố trí áp mái hạ lưu đập đất hoặc trong thân đập với khoảng cách (L), phụ thuộc vào tình hình thẩm nước ở mái đập, được cấu tạo bằng lớp cát lọc hạt thô dày tối thiểu 1 m, chiều cao từ đáy đập đến độ cao đường bão hòa xuất hiện trên mái hạ lưu. Đáy lớp cát đặt bằng thu nước khía rãnh (1) gắn trên ống nhựa polyvinyl clorua (PVC) (2) nối với ống dẫn nước ra hạ lưu đập (3), phía ngoài là đất lấp được đầm chặt đến độ cao đỉnh (h_1). Ưu điểm của hệ thống nêi cát thu lọc nước là đơn giản, dễ thi công, chất lượng lọc tốt hơn và giảm thiểu tắc nghẽn so với ống đục lỗ. Kết cấu phù hợp cho cả đập đất xây mới và trong nâng cấp và sửa chữa đập đất, đặc biệt có thể áp dụng hệ thống này để xử lý khẩn cấp cho các đập bị thẩm, hồ đang tích nước mà không cần hạ thấp mực nước hồ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Kỹ thuật xây dựng thuỷ lợi

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Ở Việt Nam đập đất chiếm đến 90% trong đó mất an toàn đập do thấm chiếm khoảng 40%. Để nâng cao an toàn về thấm, cần phải sử dụng biện pháp chống thấm như khoan phụt, làm tường nghiêng sâu phủ, tường tâm bằng hào bentonite hoặc cọc đất - xi măng, cọc đất sét đầm nén, đắp áp trúc, v.v. hoặc sử dụng biện pháp kiểm soát thấm bằng cách bố sung kết cấu lọc tại các vị trí, khu vực phù hợp. Trong một số trường hợp có thể kết hợp cả hai biện pháp trên để xử lý thấm cho đập.

Chức năng chính của kết cấu lọc là thu nước thấm qua thân đập đất nhằm hạ thấp đường bão hòa, ngăn chặn sự dịch chuyển của các hạt đất. Thông thường kết cấu lọc có cấu tạo như sau: (1) ống khói thoát nước có cấu tạo bằng cát hoặc cát - sỏi được bố trí thẳng đứng hoặc nằm ngang gần giữa đập (hoặc ngay sau tường tâm). Chân ống khói có bố trí ống đục lỗ để dẫn nước thấm ra khỏi đập. Trong một số trường hợp, ống khói đứng nối tiếp với ống khói ngang để ra khỏi đập; (2) đồng đá tiêu nước có kết cấu dạng lăng trụ bằng đá hộc xếp thành đồng, mặt tiếp giáp với đất có thêm lớp sỏi, tiếp theo là lớp cát, bố trí chân mái hạ lưu đập; (3) thảm đá lọc áp mái có kết cấu dạng lớp bằng cát hoặc cát - sỏi bố trí áp vào chân mái hạ lưu hoặc nền đập; (4) rãnh chân có kết cấu là một rãnh đào đổ đá, ở giữa lõi có ống đục lỗ để thu và dẫn nước, bố trí chân mái hạ lưu đập; (5) ống đục lỗ để lọc và thoát nước đặt trong kết cấu lọc hiện đang áp dụng thường bị tắc nghẽn, việc thay thế ống lọc hết sức phức tạp, tốn kém.

Hiện nay ở nước ta, việc thiết kế mới và nâng cấp sửa chữa các đập đất vừa và nhỏ đều chưa quan tâm đúng mức đến kết cấu lọc, cụ thể:

- kết cấu lọc áp mái và đồng đá tiêu nước đang áp dụng là loại không hoàn chỉnh, không đúng với tiêu chuẩn của các nước tiên tiến;

- kết cấu tầng lọc gần như được định hình sơ sài, không có chi tiết. Thường chỉ ghi đơn giản là cát - đá dăm - đá hộc, không yêu cầu cụ thể về cấp phối hạt. Hơn nữa, kết cấu lọc nằm lộ thiên do đó rất dễ bị mất tác dụng;

- các đập cũ nếu muốn lấp đặt loại kết cấu này sẽ rất phức tạp và tốn kém.

Chính vì vậy, giải pháp hệ thống nêo cát thu lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất nhằm mục đích để khắc phục các hạn chế của kết cấu lọc nêu trên. Kết cấu phù hợp cho cả đập đất xây mới và trong nâng cấp và sửa chữa đập đất, đặc biệt có thể áp dụng hệ thống này để xử lý khẩn cấp cho các đập bị thấm, hồ đang tích nước mà không cần hạ thấp mực nước hồ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là tạo ra một kết cấu thu lọc nước thấm ở chân hạ lưu đập đất để hạ thấp đường bão hòa, thu nước thấm để thoát ra ngoài nhưng giữ lại, không cho phép các hạt đất đi theo dòng nước. Giải pháp hữu ích sử dụng băng thu khía rãnh gắn trên ống thu nước PVC, đặt trong lớp cát hạt thô để lọc nước lần thứ hai nên giảm thiểu nguy cơ tắc nghẽn kết cấu lọc. Về nguyên lý, kết cấu thu lọc nước theo giải pháp hoạt động như kết cấu ống khói thoát nước (chimney drain, chimney filter). Kết cấu này sử dụng được cho đập đất xây mới và đặc biệt phù hợp trong việc nâng cấp, sửa chữa đập đang bị thấm thân đập, hồ đang tích nước.

Hệ thống nêo cát thu lọc nước thấm gồm các nêo cát được bố trí áp mái hạ lưu đập đất hoặc trong thân đập được đặt cách đều nhau, nêo cát có chiều dày tối thiểu 1 m, chiều cao nêo cát bằng chiều cao từ đáy đập đến độ cao đường bão hòa xuất hiện trên mái hạ lưu, băng thu nước khía rãnh đặt trong nêo cát được gắn trên ống nhựa Polyvinyl clorua (PVC) nối với ống dẫn nước ra hạ lưu đập, phía ngoài là đất lấp được đầm chặt đến độ cao đỉnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1a là hình vẽ thể mặt cắt dọc kết cấu thu lọc nước bố trí bằng cách đào vào thân đập đất cũ.

HÌNH 1b là hình vẽ thể mặt cắt dọc kết cấu thu lọc nước bố trí bằng cách áp mái vào thân đập đất cũ;

HÌNH 2 là hình vẽ thể hiện mặt bằng của hệ thống nêo cát thu nước lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất bố trí theo dạng ngắt quãng;

HÌNH 3 là hình vẽ thể hiện mặt bằng của hệ thống nêo cát thu lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất bố trí theo dạng liên tục;

HÌNH 4 là hình vẽ mô phỏng hiệu quả hạ thấp đường bão hòa sau đập đất của hệ thống nê m cát thu lọc nước.

Trong đó:

- | | |
|--|--|
| 1 - Bể thu nước khía rãnh; | m_1 - Hệ số mái phần đất đắp áp trực hạ lưu; |
| 2 - Ống thu nước polyvinyl clorua (PVC); | |
| 3 - Ống dẫn nước ra hạ lưu đập; | m_2 - Hệ số mái ngoài của nê m cát; |
| 4 - Nê m cát; | m_3 - Hệ số mái hạ lưu đập đất; |
| 5 - Đất đắp áp trực hạ lưu đập; | m_4 - Hệ số mái trong của nê m cát; |
| 6 - Đường bão hoà trong thân đập; | B_1 - Chiều dày đỉnh nê m cát; |
| 7 - Thân đập; | B_2 - Chiều dày chân nê m cát; |
| h_1 - Chiều cao phần đất đắp áp trực hạ lưu; | B - Chiều rộng nê m cát; |
| | L - Khoảng cách giữa các nê m cát; |
| h_2 - Chiều cao nê m cát; | I, II, III - Là các mặt cắt thể hiện độ hạ thấp đường bão hoà. |

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Khi thân đập 7 bị thấm quá mức, dòng thấm xuất hiện trên mái hạ lưu đập đất. Trong phạm vi chân mái đập bị thấm có thể đào các rãnh hình nê m (HÌNH 1a) hoặc nê m được áp vào mái đập hạ lưu (HÌNH 1b). Các nê m cát được bố trí cục bộ (HÌNH 2) hoặc bố trí liên tục (HÌNH 3) để xử lý thấm với khoảng cách các nê m cát là L . Kích thước rãnh như sau: chiều rộng rãnh B (thông thường chọn bằng bội số bề rộng gầu đào, tối thiểu 1 m), hai thành bên thẳng đứng, mái đào phía trong bằng với hệ số mái trong của nê m cát m_4 .

Nê m cát 4 được cấu tạo bằng lớp lọc bằng cát hạt thô áp vào mái đào phía trong của rãnh hình nê m, có độ cao bằng độ cao đường bão hòa xuất hiện trên mái hạ lưu đập h_2 , chiều dày đỉnh nê m cát B_1 , chiều dày chân nê m cát B_2 . Thông thường giá trị trung bình của B_1 và B_2 ít nhất là 1 m mới đủ để bố trí bể thu nước. Mái phía trong của nê m cát có hệ số m_4 và mái phía ngoài của nê m cát là hệ số m_2 , giá trị này phụ thuộc vào điều kiện ổn định của đất đắp đập và lớp cát lọc.

Việc thi công nê m cát đư ợc thực hi ệ n như sau: đầu ti ệ n, rải m ộ t lớp cát dày 30 cm, sau đó đ ặ t b ắ ng thu nư ớc kh ớ a r ấ nh 1 đư ợ c g ắ n tr ê n ống nh ậ a PVC 2, l ắ p các ống d ẫ n nư ớc ra hạ lưu đ ậ p 3 v ớ i ống nh ậ a PVC 2; ti ế p t ứ c đ ắ p cát t ừ ng lớp dày 30 cm đ ể t ạo th ầ n nê m cát 4; l ắ p đ ấ t 5 v ào r ấ nh và đ ầ m ch ặ t cho đ ế n khi l ề n đ ế n đ ộ cao đ ầ nh h_1 .

Đư ờ ng b ầ o h ồ a th ầ m 6 bị thu v ào nê m cát 4, l ộ c m ộ t lần n ữ a qua b ắ ng thu nư ớc kh ớ a r ấ nh 1 r ồ i đ ổ v ào ống PVC 2 và ống d ẫ n nư ớc ra hạ lưu đ ậ p 3 (n ế u b ố trí d ặ ng ng ắ t qu ắ ng) ho ặ c v ào ống nh ậ a PVC 3 (n ế u b ố trí d ặ ng li ề n t ứ c), đ ể đi ra kh ỏ i th ầ n đ ậ p. Các b ắ ng thu nư ớc kh ớ a r ấ nh g ắ n tr ê n ống nh ậ a PVC n ầ y có ch ứ c n ắ ng t ư ơ ng t ự như ống đ ụ c l ỗ , nhưng khả n ắ ng l ộ c các hạt mịn t ố t hơn nhi ề u so v ớ i ống đ ụ c l ỗ .

Vi ệ c đ ầ o r ấ nh có th ể ti ế n hành đ ồ ng th ờ i ho ặ c đ ầ o r ấ nh n ầ o x ồ ng thì l ắ p đ ặ t k ế t c ầ u l ộ c ngay r ồ i l ắ p l ại lần l ượ t t ừ ng r ấ nh. Đ iề u n ầ y t ỳ y th ụ c v ào đ iề u ki ệ n cho ph ế p của t ừ ng công tr ình nh ằ m đ ầ m b ả o an to ầ n cho đ ậ p.

Hi ệ u quả hạ th ấ p đư ờ ng b ầ o h ồ a t ỳ y th ụ c v ào s ố l ượ ng b ắ ng thu nư ớc b ố trí tr ồ ng r ấ nh, k ồ a ng cách gi ữ a các r ấ nh h ầ n nê m. H Ầ NH 4 th ể hi ệ n so s ắ nh hi ệ u quả hạ th ấ p đư ờ ng b ầ o h ồ a t ại v ị trí có xử lý th ầ m b ắ ng nê m cát và v ị trí không đư ợ c xử lý.

Ư u đ iể m của s ắ ng ch ế

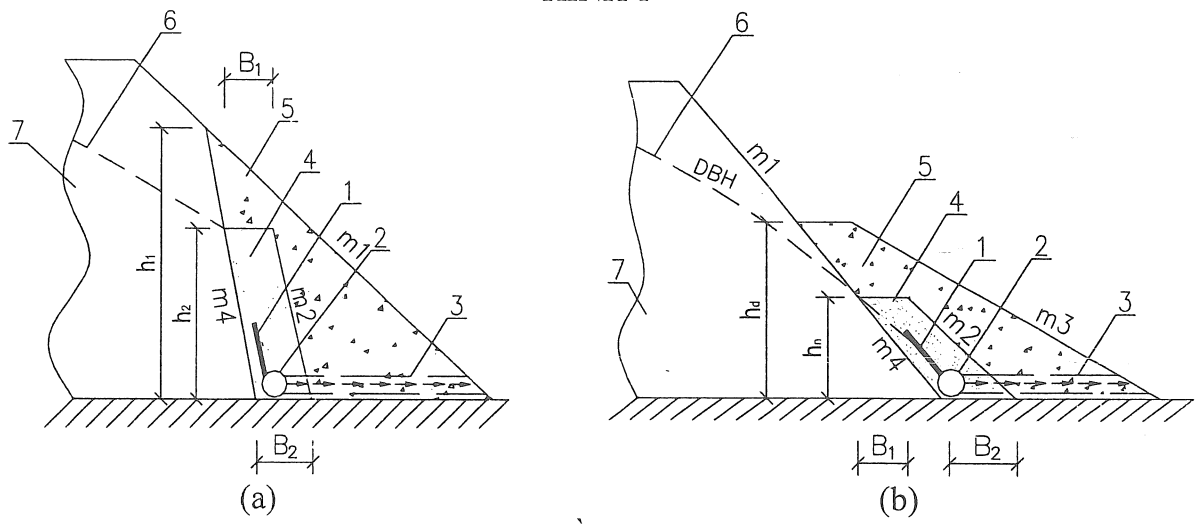
H ệ th ồ ng nê m cát thu l ộ c nư ớc có k ế t c ầ u đ ồ n g ẫ n, đ ể thi công, ch ấ t l ượ ng l ộ c t ố t hơn và gi ả m thi ể u t ắ c ngh ề n k ế t c ầ u l ộ c so v ớ i ống đ ụ c l ỗ . Không c ầ n t ầ n to ầ n và quy đ ị nh c ầ p ph ố i t ầ ng l ộ c m ộ t cách ch ặ t ch ế như lo ậ i k ế t c ầ u l ộ c kh ắ c. Hi ệ u quả hạ th ấ p đư ờ ng b ầ o h ồ a t ỳ y th ụ c v ào s ố l ượ ng b ắ ng thu nư ớc b ố trí tr ồ ng r ấ nh và k ồ a ng cách gi ữ a ch ứ ng.

M ộ t ưu đ iể m r ấ t quan tr ồ ng là cho ph ế p ấ p d ụ ng h ệ th ồ ng n ầ y đ ể xử lý kh ắ n c ầ p các đ ậ p đ ấ t đ ầ ng bị th ầ m, h ồ đ ầ ng t ầ c nư ớc mà không c ầ n hạ th ấ p m ộ c nư ớc h ồ .

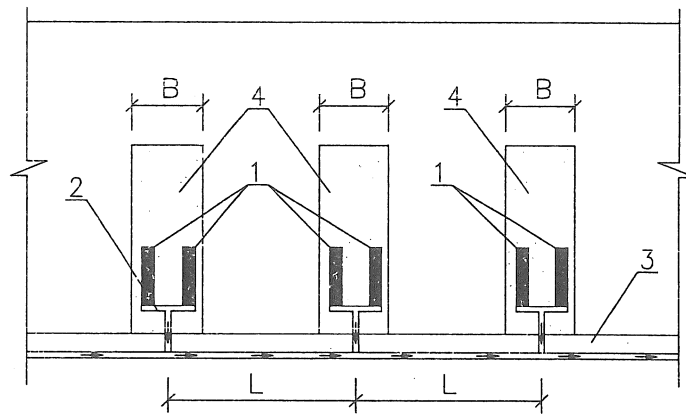
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống nê-m cát thu lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất bao gồm các nê-m cát được bố trí áp mái hạ lưu đập đất hoặc trong thân đập và được đặt cách đều nhau một khoảng cách (L), cát lọc của nê-m cát là cát hạt thô, nê-m cát có chiều dày tối thiểu 1 m, chiều cao nê-m cát bằng chiều cao từ đáy đập đến độ cao đường bão hòa xuất hiện trên mái hạ lưu (h_2), băng thu nước khía rãnh (1) được đặt trong nê-m cát được gắn trên ống nhựa polyvinyl clorua (2), ống dẫn nước ra hạ lưu đập (3) được nối với ống nhựa polyvinyl clorua (2), đất đắp ngoài nê-m cát được đầm chặt đến độ cao (h_1).

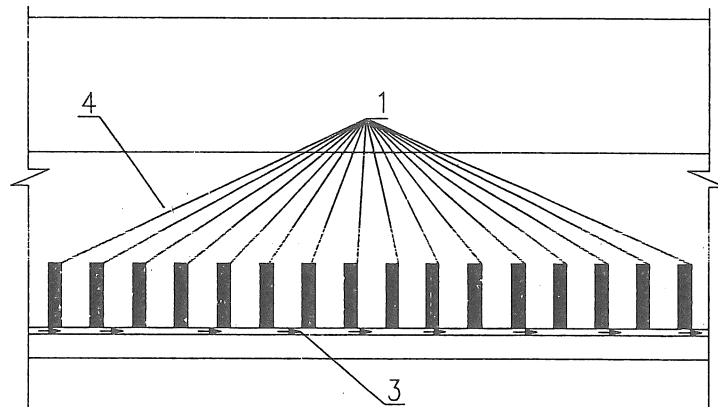
HÌNH 1



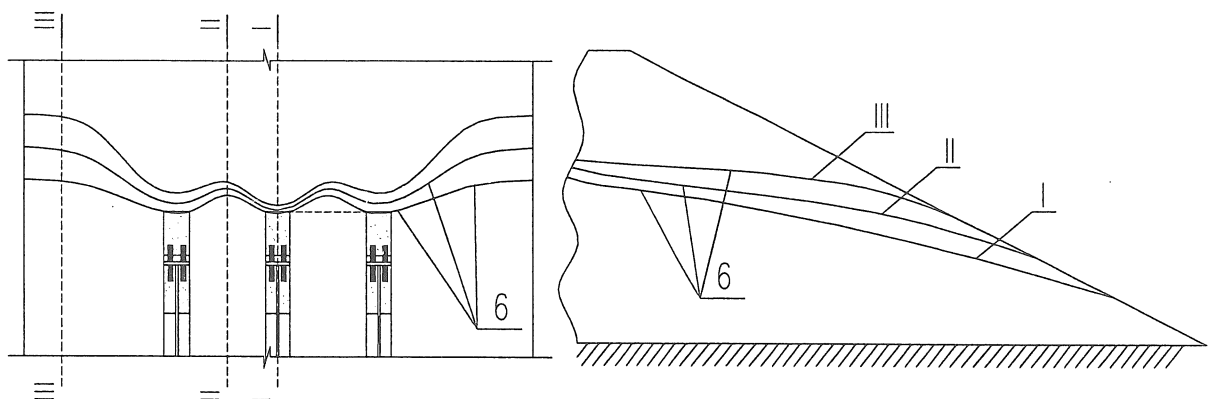
HÌNH 2



HÌNH 3



HÌNH 4



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Kỹ thuật xây dựng thuỷ lợi

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Ở Việt Nam đập đất chiếm đến 90% trong đó mất an toàn đập do thấm chiếm khoảng 40%. Để nâng cao an toàn về thấm, cần phải sử dụng biện pháp chống thấm như khoan phụt, làm tường nghiêng sâu phủ, tường tâm bằng hào bentonite hoặc cọc đất - xi măng, cọc đất sét đầm nén, đắp áp trúc, v.v. hoặc sử dụng biện pháp kiểm soát thấm bằng cách bố sung kết cấu lọc tại các vị trí, khu vực phù hợp. Trong một số trường hợp có thể kết hợp cả hai biện pháp trên để xử lý thấm cho đập.

Chức năng chính của kết cấu lọc là thu nước thấm qua thân đập đất nhằm hạ thấp đường bão hòa, ngăn chặn sự dịch chuyển của các hạt đất. Thông thường kết cấu lọc có cấu tạo như sau: (1) ống khói thoát nước có cấu tạo bằng cát hoặc cát - sỏi được bố trí thẳng đứng hoặc nằm ngang gần giữa đập (hoặc ngay sau tường tâm). Chân ống khói có bố trí ống đục lỗ để dẫn nước thấm ra khỏi đập. Trong một số trường hợp, ống khói đứng nối tiếp với ống khói ngang để ra khỏi đập; (2) đồng đá tiêu nước có kết cấu dạng lăng trụ bằng đá hộc xếp thành đồng, mặt tiếp giáp với đất có thêm lớp sỏi, tiếp theo là lớp cát, bố trí chân mái hạ lưu đập; (3) thảm đá lọc áp mái có kết cấu dạng lớp bằng cát hoặc cát - sỏi bố trí áp vào chân mái hạ lưu hoặc nền đập; (4) rãnh chân có kết cấu là một rãnh đào đổ đá, ở giữa lõi có ống đục lỗ để thu và dẫn nước, bố trí chân mái hạ lưu đập; (5) ống đục lỗ để lọc và thoát nước đặt trong kết cấu lọc hiện đang áp dụng thường bị tắc nghẽn, việc thay thế ống lọc hết sức phức tạp, tốn kém.

Hiện nay ở nước ta, việc thiết kế mới và nâng cấp sửa chữa các đập đất vừa và nhỏ đều chưa quan tâm đúng mức đến kết cấu lọc, cụ thể:

- kết cấu lọc áp mái và đồng đá tiêu nước đang áp dụng là loại không hoàn chỉnh, không đúng với tiêu chuẩn của các nước tiên tiến;

- kết cấu tầng lọc gần như được định hình sơ sài, không có chi tiết. Thường chỉ ghi đơn giản là cát - đá dăm - đá hộc, không yêu cầu cụ thể về cấp phối hạt. Hơn nữa, kết cấu lọc nằm lộ thiên do đó rất dễ bị mất tác dụng;

- các đập cũ nếu muốn lấp đặt loại kết cấu này sẽ rất phức tạp và tốn kém.

Chính vì vậy, giải pháp hệ thống nêo cát thu lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất nhằm mục đích để khắc phục các hạn chế của kết cấu lọc nêu trên. Kết cấu phù hợp cho cả đập đất xây mới và trong nâng cấp và sửa chữa đập đất, đặc biệt có thể áp dụng hệ thống này để xử lý khẩn cấp cho các đập bị thấm, hồ đang tích nước mà không cần hạ thấp mực nước hồ.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là tạo ra một kết cấu thu lọc nước thấm ở chân hạ lưu đập đất để hạ thấp đường bão hòa, thu nước thấm để thoát ra ngoài nhưng giữ lại, không cho phép các hạt đất đi theo dòng nước. Giải pháp hữu ích sử dụng băng thu khía rãnh gắn trên ống thu nước PVC, đặt trong lớp cát hạt thô để lọc nước lần thứ hai nên giảm thiểu nguy cơ tắc nghẽn kết cấu lọc. Về nguyên lý, kết cấu thu lọc nước theo giải pháp hoạt động như kết cấu ống khói thoát nước (chimney drain, chimney filter). Kết cấu này sử dụng được cho đập đất xây mới và đặc biệt phù hợp trong việc nâng cấp, sửa chữa đập đang bị thấm thân đập, hồ đang tích nước.

Hệ thống nêo cát thu lọc nước thấm gồm các nêo cát được bố trí áp mái hạ lưu đập đất hoặc trong thân đập được đặt cách đều nhau, nêo cát có chiều dày tối thiểu 1 m, chiều cao nêo cát bằng chiều cao từ đáy đập đến độ cao đường bão hòa xuất hiện trên mái hạ lưu, băng thu nước khía rãnh đặt trong nêo cát được gắn trên ống nhựa Polyvinyl clorua (PVC) nối với ống dẫn nước ra hạ lưu đập, phía ngoài là đất lấp được đầm chặt đến độ cao đỉnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

HÌNH 1a là hình vẽ thể mặt cắt dọc kết cấu thu lọc nước bố trí bằng cách đào vào thân đập đất cũ.

HÌNH 1b là hình vẽ thể mặt cắt dọc kết cấu thu lọc nước bố trí bằng cách áp mái vào thân đập đất cũ;

HÌNH 2 là hình vẽ thể hiện mặt bằng của hệ thống nêo cát thu nước lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất bố trí theo dạng ngắt quãng;

HÌNH 3 là hình vẽ thể hiện mặt bằng của hệ thống nêo cát thu lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất bố trí theo dạng liên tục;

HÌNH 4 là hình vẽ mô phỏng hiệu quả hạ thấp đường bão hòa sau đập đất của hệ thống nêl cát thu lọc nước.

Trong đó:

- | | |
|--|--|
| 1 - Bể thu nước khía rãnh; | m_1 - Hệ số mái phần đất đắp áp trực hạ lưu; |
| 2 - Ống thu nước polyvinyl clorua (PVC); | |
| 3 - Ống dẫn nước ra hạ lưu đập; | m_2 - Hệ số mái ngoài của nêl cát; |
| 4 - Nêl cát; | m_3 - Hệ số mái hạ lưu đập đất; |
| 5 - Đất đắp áp trực hạ lưu đập; | m_4 - Hệ số mái trong của nêl cát; |
| 6 - Đường bão hòa trong thân đập; | B_1 - Chiều dày đỉnh nêl cát; |
| 7 - Thân đập; | B_2 - Chiều dày chân nêl cát; |
| h_1 - Chiều cao phần đất đắp áp trực hạ lưu; | B - Chiều rộng nêl cát; |
| | L - Khoảng cách giữa các nêl cát; |
| h_2 - Chiều cao nêl cát; | I, II, III - Là các mặt cắt thể hiện độ hạ thấp đường bão hòa. |

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Khi thân đập 7 bị thấm quá mức, dòng thấm xuất hiện trên mái hạ lưu đập đất. Trong phạm vi chân mái đập bị thấm có thể đào các rãnh hình nêl (HÌNH 1a) hoặc nêl được áp vào mái đập hạ lưu (HÌNH 1b). Các nêl cát được bố trí cục bộ (HÌNH 2) hoặc bố trí liên tục (HÌNH 3) để xử lý thấm với khoảng cách các nêl cát là L . Kích thước rãnh như sau: chiều rộng rãnh B (thông thường chọn bằng bội số bề rộng gầu đào, tối thiểu 1 m), hai thành bên thẳng đứng, mái đào phía trong bằng với hệ số mái trong của nêl cát m_4 .

Nêl cát 4 được cấu tạo bằng lớp lọc bằng cát hạt thô áp vào mái đào phía trong của rãnh hình nêl, có độ cao bằng độ cao đường bão hòa xuất hiện trên mái hạ lưu đập h_2 , chiều dày đỉnh nêl cát B_1 , chiều dày chân nêl cát B_2 . Thông thường giá trị trung bình của B_1 và B_2 ít nhất là 1 m mới đủ để bố trí bể thu nước. Mái phía trong của nêl cát có hệ số m_4 và mái phía ngoài của nêl cát là hệ số m_2 , giá trị này phụ thuộc vào điều kiện ổn định của đất đắp đập và lớp cát lọc.

Việc thi công nê m cát đư ợc thực hi ệ n như sau: đầu ti ệ n, rải m ộ t lớp cát dày 30 cm, sau đó đ ặ t b ắ ng thu nư ớc kh ớ a r ấ nh 1 đư ợ c g ắ n tr ê n ống nh ậ a PVC 2, l ắ p các ống d ẫ n nư ớc ra hạ lưu đ ậ p 3 v ớ i ống nh ậ a PVC 2; ti ệ p t ậ c đ ậ p cát t ừ ng lớp dày 30 cm đ ể t ậ o th ầ n nê m cát 4; l ắ p đ ấ t 5 v ầ o r ấ nh và đ ầ m ch ặ t cho đ ế n khi l ề n đ ế n đ ộ cao đ ầ nh h_1 .

Đư ờ ng b ầ o h ồ a th ầ m 6 bị thu v ầ o nê m cát 4, l ộ c m ộ t lần n ữ a qua b ắ ng thu nư ớc kh ớ a r ấ nh 1 r ồ i đ ổ v ầ o ống PVC 2 và ống d ẫ n nư ớc ra hạ lưu đ ậ p 3 (n ế u b ố trí d ặ ng ng ắ t qu ắ ng) ho ặ c v ầ o ống nh ậ a PVC 3 (n ế u b ố trí d ặ ng li ề n t ậ c), đ ể đi ra kh ỏ i th ầ n đ ậ p. Các b ắ ng thu nư ớc kh ớ a r ấ nh g ắ n tr ê n ống nh ậ a PVC n ầ y c ồ ch ứ c n ắ ng t ừ ng t ự như ống đ ụ c l ỗ , nh ư ng kh ả n ắ ng l ộ c các hạt mịn t ố t hơn nhi ề u so v ớ i ống đ ụ c l ỗ .

Vi ệ c đ ầ o r ấ nh c ồ th ể ti ệ n h ầ n đ ồ ng th ờ i ho ặ c đ ầ o r ấ nh n ầ o x ồ ng thì l ắ p đ ặ t k ế t c ầ u l ộ c ngay r ồ i l ắ p l ậ i lần l ượ t t ừ ng r ấ nh. Đ iề u n ầ y t ầ y th ầ u ộ c v ầ o đ iề u ki ệ n cho ph ế p c ầ u t ừ ng công tr ầ nh nh ằ m đ ầ m b ầ o an to ầ n cho đ ậ p.

Hi ệ u quả hạ th ấ p đư ờ ng b ầ o h ồ a t ầ y th ầ u ộ c v ầ o s ố l ượ ng b ắ ng thu nư ớc b ố trí tr ồ ng r ấ nh, k ồ ắ ng cách gi ữ a các r ấ nh h ầ n nê m. H Ầ NH 4 th ể hi ệ n so s ắ nh hi ệ u quả hạ th ấ p đư ờ ng b ầ o h ồ a t ầ y v ị trí c ồ xử lý th ầ m b ắ ng nê m cát và v ị trí kh ồ ng đư ợ c xử lý.

Ư u đ ầ m c ầ a s ắ ng ch ế

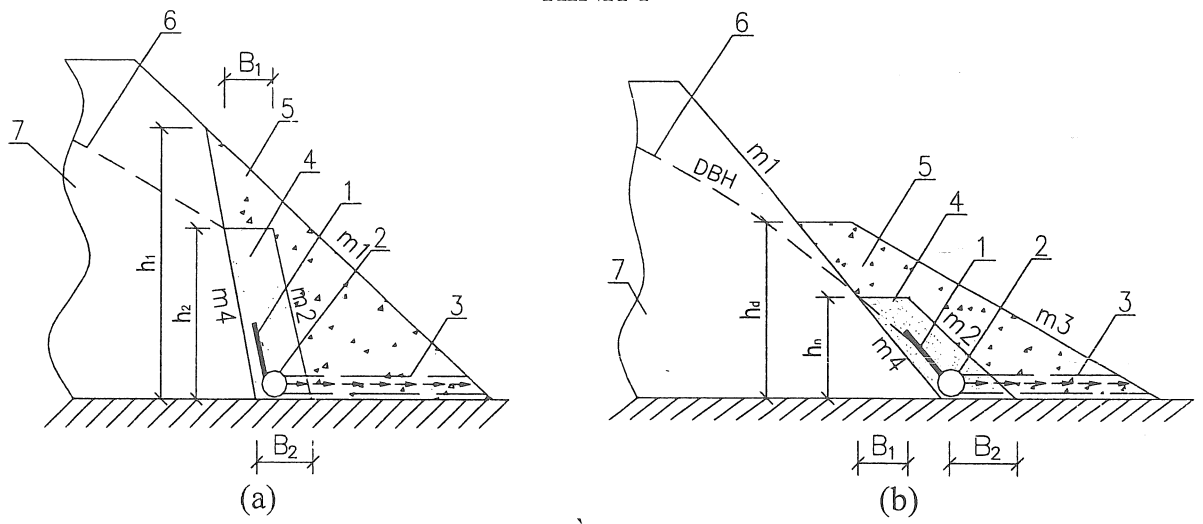
H ệ th ồ ng nê m cát thu l ộ c nư ớc c ồ k ế t c ầ u đ ồ n gi ẫ n, đ ể thi công, ch ấ t l ượ ng l ộ c t ố t hơn và gi ẫ m th ầ u t ắ c ngh ề n k ế t c ầ u l ộ c so v ớ i ống đ ụ c l ỗ . Kh ồ ng c ầ n t ầ n to ầ n và quy đ ầ nh c ầ p ph ồ i t ầ ng l ộ c m ộ t cách ch ặ t ch ế như lo ậ i k ế t c ầ u l ộ c kh ắ c. Hi ệ u quả hạ th ấ p đư ờ ng b ầ o h ồ a t ầ y th ầ u ộ c v ầ o s ố l ượ ng b ắ ng thu nư ớc b ố trí tr ồ ng r ấ nh và k ồ ắ ng cách gi ữ a ch ồ ng.

M ộ t ưu đ ầ m r ầ t quan t ầ ng là cho ph ế p ắ p d ụng h ệ th ồ ng n ầ y đ ể xử lý kh ắ n c ầ p các đ ậ p đ ấ t đ ầ ng bị th ầ m, h ồ đ ầ ng t ầ c nư ớc mà kh ồ ng c ầ n hạ th ấ p m ộ c nư ớc h ồ .

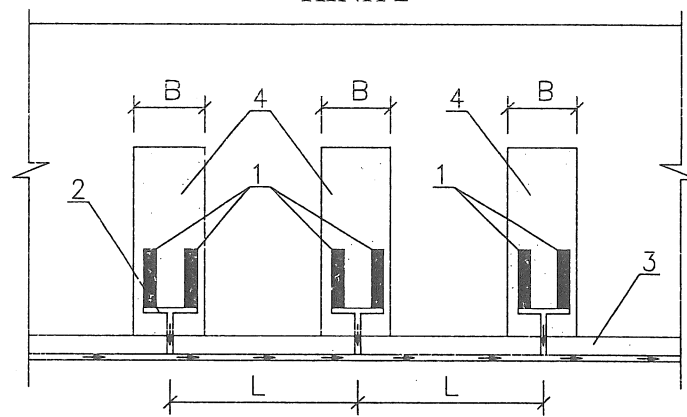
YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống nê-m cát thu lọc nước thấm ở hạ lưu đập đất bao gồm các nê-m cát được bố trí áp mái hạ lưu đập đất hoặc trong thân đập và được đặt cách đều nhau một khoảng cách (L), cát lọc của nê-m cát là cát hạt thô, nê-m cát có chiều dày tối thiểu 1 m, chiều cao nê-m cát bằng chiều cao từ đáy đập đến độ cao đường bão hòa xuất hiện trên mái hạ lưu (h_2), băng thu nước khía rãnh (1) được đặt trong nê-m cát được gắn trên ống nhựa polyvinyl clorua (2), ống dẫn nước ra hạ lưu đập (3) được nối với ống nhựa polyvinyl clorua (2), đất đắp ngoài nê-m cát được đầm chặt đến độ cao (h_1).

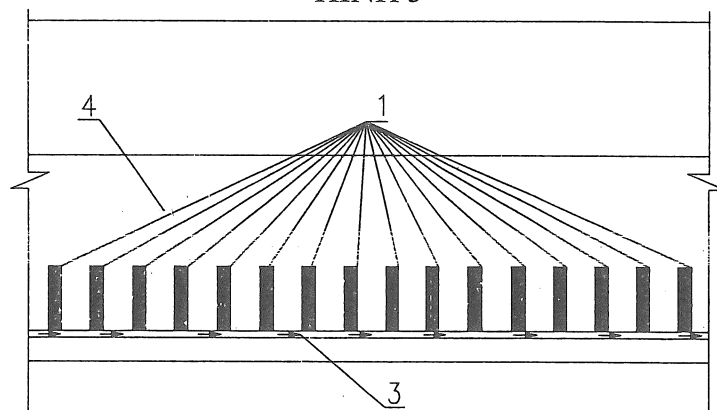
HÌNH 1



HÌNH 2



HÌNH 3



HÌNH 4

