



(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)   
**2-0002043**

(51)<sup>7</sup> **E02B 1/02**

(13) **Y**

(21) 2-2016-00011

(22) 18.01.2016

(45) 25.06.2019 375

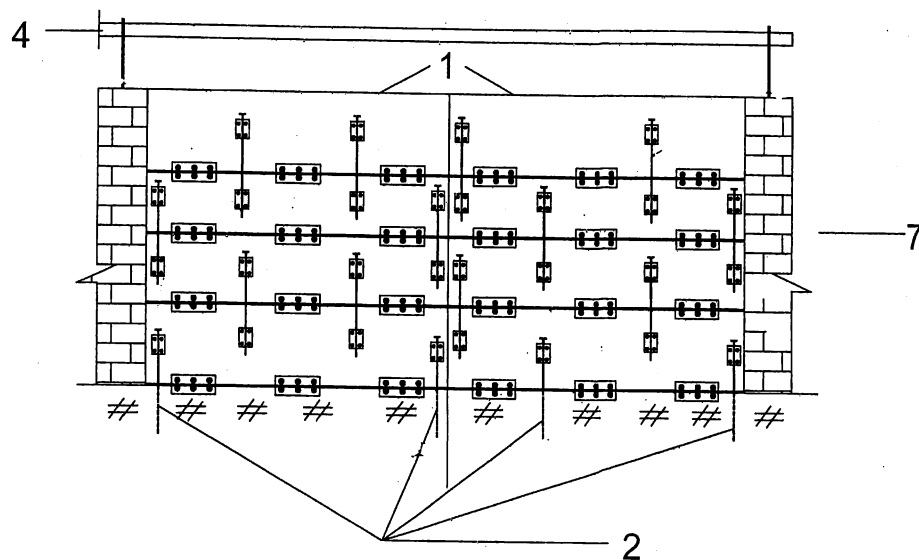
(43) 25.07.2017 352

(73) **PHÒNG THÍ NGHIỆM TRỌNG ĐIỂM QUỐC GIA VỀ ĐỘNG LỰC HỌC SÔNG  
BIỂN (VN)**

Số 1, ngõ 165, phố Chùa Bộc, phường Trung Liệt, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội  
(72) Lê Văn Nghị (VN), Bùi Văn Hữu (VN), Nguyễn Tiến Hải (VN), Lê Tiến Trọng  
(VN)

(54) **THIẾT BỊ MÔ PHỎNG QUÁ TRÌNH VỠ ĐẬP BÊ TÔNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập thiết bị mô phỏng quá trình vỡ đập bê tông (7) bao gồm các tấm lật (1), chốt khóa (2), dây cáp (3), tay quay (4). Các tấm lật (1) được liên kết với nhau bằng bản lề, trên bề mặt các tấm lật (1) gắn các chốt khóa (2) chống biến dạng tấm khi làm việc, tấm lật (1) được giữ cố định bằng dây cáp (3), dây cáp (3) một đầu gắn cố định với tay quay (4), một đầu nối với các tấm lật (1), tay quay (4) được làm bằng thép ống, tay quay (4) có tác dụng thu nhận cáp và giữ tấm lật (1) cố định khi cần thiết, trên tay quay có các chốt hãm có thể đóng mở dễ dàng, trụ cột (6) được xây bằng gạch, giữ các tay quay cố định, hai trụ cột (6) được bố trí phía trước các tấm lật (1) về thượng lưu.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị mô phỏng quá trình vỡ tức thời của các đập được xây dựng bằng bê tông (bê tông trọng lực, bê tông đầm lăn, ...).

### **Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Trước đây khi nghiên cứu về hiện tượng vỡ đập trên mô hình vật lý, các nghiên cứu mới chỉ dừng lại nghiên cứu các đặc trưng thủy động lực học của hiện tượng vỡ đập có kết cấu bằng vật liệu địa phương.

Khi vỡ đập bằng vật liệu bê tông, do quá trình vỡ diễn ra nhanh, lỗ vỡ được hình thành tức thời, nên một khối nước lớn di chuyển từ thượng lưu hồ chứa xuống hạ lưu, khối nước này sinh ra dòng biến đổi gấp dưới hạ lưu và tạo ra sóng gián đoạn. Việc xây dựng mô hình và mô phỏng hiện tượng sóng gián đoạn trên mô hình vật lý được nhóm nghiên cứu thực hiện và thử nghiệm nhiều lần.

Ban đầu nhóm nghiên cứu đã giả định các trường hợp vỡ khác nhau (cao trình lỗ vỡ, bề rộng lỗ vỡ), chế tạo các khối bằng vật liệu vữa xi măng có dạng khối chữ nhật. Các khối này được tính toán sao cho có khả năng tự vỡ khi mực nước thượng lưu hồ ở một cao trình xác định. Tuy nhiên trong quá trình thí nghiệm tại thời điểm ban đầu khi các khối di chuyển xuống hạ lưu còn ít hiện tượng diễn ra bình thường nhưng khi các khối di chuyển xuống hạ lưu nhiều gây ra hiện tượng tắc dòng và ảnh hưởng đến dòng chảy khi vỡ đập.

Với hạn chế đó nhóm nghiên cứu tiếp tục phát triển và xây dựng mô phỏng hiện tượng vỡ đập bằng các tấm mở về một phía (một bên là chốt hãm, một bên là bản lề). Kết quả mô phỏng khá chính xác hiện tượng vỡ đập, tuy nhiên các tấm khi mở về một phía gây cản trở một phần dòng chảy và thiếu mỹ quan khi thí nghiệm.

Nhóm nghiên cứu tiếp tục phát triển và mô phỏng lỗ vỡ bằng các tấm lật được liên kết với nhau bằng bản lề, cố định bằng các chốt hãm tại các tay quay. Kết quả đã mô phỏng khá chính xác hiện tượng vỡ đập bằng bê tông. Các tấm lật khi mở tại vị trí có bản lề và bỏ chốt hãm úp xuống hạ lưu tạo thành mái nghiêng như mái đập hạ lưu. Cho phép

thí nghiệm xác định sóng gián đoạn ở sau đập với nhiều kích thước lỗ vỡ khác nhau nhanh chóng bằng việc thay đổi số lượng tấm lật mở ra khi thả chốt hãm.

### **Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Thiết bị mô phỏng quá trình vỡ đập bê tông nhằm mô tả một cách chính xác quá trình hình thành sóng gián đoạn sau lỗ vỡ đập bê tông và xác định một cách có hiệu quả các đặc trưng của sóng gián đoạn sinh ra sau lỗ vỡ.

Thiết bị bao gồm các tấm lật kết hợp với dây cáp hãm, tay quay và các chốt hãm (chốt khóa) làm việc theo nguyên tắc cửa lật cho phép mở tức thời, cụ thể:

Các tấm lật có kết cấu bằng gỗ hoặc bằng thép, kích thước và số lượng các tấm cửa này phụ thuộc vào các kích bản lỗ vỡ đập theo số khoang đập và cao trình đáy lỗ vỡ. Các tấm lật này được liên kết với nhau bằng các bản lề xoay khi mở và các chốt hãm bằng thép nhằm hạn chế sự biến dạng khi làm việc.

Các dây cáp hãm có kết cấu bằng thép, chiều dài lớn nhất bằng (1,5-2) lần chiều cao đập. Một đầu dây cáp gắn cố định với tay quay, đầu còn lại được gắn với tăng đơ bằng thép để liên kết và giữ cố định tấm lật ở thời điểm ban đầu.

Các chốt hãm được làm bằng thép có thể tháo lắp linh hoạt, tác dụng chống biến dạng các tấm cửa lật trong quá trình làm việc khi không cho lật (mở) tại vị trí đó.

Tay quay cuộn cáp được làm bằng thép có đường kính đủ lớn và đủ cứng để quán, giữ các tấm cửa cố định khi làm việc, tay quay được gắn cố định trên các trụ xây bởi các ổ gối.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là hình vẽ thể hiện chi tiết thiết bị mô phỏng quá trình vỡ đập bê tông nhìn từ hạ lưu;

Hình 2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang chi tiết thiết bị khi không làm việc;

Hình 3 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang chi tiết thiết bị khi một tấm làm việc.

### **Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích**

Như được thể hiện trên Hình 1, Hình 2 và Hình 3, thiết bị mô phỏng quá trình vỡ đập bê tông 7 bao gồm bốn bộ phận chính: các tấm lật 1, chốt khóa 2, dây cáp 3, tay quay 4 và trụ cột 6. Thiết bị mô phỏng quá trình vỡ đập bê tông 7 được tạo ra từ các tấm lật 1, các tấm lật 1 được liên kết với nhau bằng bản lề cho phép đóng hoặc mở, trên bề

mặt tấm lật 1 gắn các chốt khóa 2 để chống biến dạng tại khớp bản lề tạo thành tấm cứng khi không cho mở tại các vị trí bị chốt. Các tấm lật 1 có kích thước  $a \times b$  liên kết với nhau thành một hệ các tấm lật hai chiều. Các tấm lật 1 được giữ cố định bằng dây cáp 3. Dây cáp 3 một đầu gắn cố định với tay quay 4, một đầu nối với tấm lật 1 tại mép phía trên tấm lật 1 (Hình 1).

Tấm lật 1 được làm bằng gỗ hoặc thép đảm bảo độ cứng để chống biến dạng. Các tấm lật 1 có kích thước  $axb$  tùy thuộc vào kích thước và các kích bản đã được tính toán. Các kích thước  $a, b$  được lựa chọn khi thiết kế mô hình, chúng phụ thuộc vào chiều rộng đập được mô phỏng, chiều cao và vị trí lỗ vỡ cần thí nghiệm. Các tấm lật 1 liên kết với nhau bằng bản lề thép.

Các chốt khóa 2 được làm bằng thép, có tác dụng chống biến dạng và liên kết các tấm lật 1 với nhau thành một tấm cứng. Các chốt này có thể tháo lắp dễ dàng.

Dây cáp 3 có tác dụng giữ các tấm cố định tại các vị trí, chống lại áp lực nước gây ra (áp lực này luôn có xu hướng đẩy cả kết cấu về phía hạ lưu), một đầu dây cáp được nối vào tấm lật 1, đầu còn lại được nối cố định vào tay quay 4, mỗi tấm lật 1 được định vị bởi hai dây cáp đặt tại hai góc trên.

Tay quay 4 được làm bằng thép ống có chiều dài  $L = nxb + \Delta L$ , trong đó  $L$  là chiều dài ống thép,  $n$  là số tấm lật được ghép với nhau theo chiều ngang của hệ thống (theo chiều dài đập) và  $\Delta L$  là độ dài an toàn kể đến hai gối đỡ. Tay quay có tác dụng thu nhận cáp và giữ tấm lật 1 cố định khi cần thiết. Trên tay quay có các chốt hãm có thể đóng mở dễ dàng.

Các gioăng cao su 5 có tác dụng làm kín nước, được đặt tại các vị trí khớp nối và phía dưới các tấm lật 1;

Trụ cột 6 được xây bằng gạch, giữ các tay quay cố định và hai trụ được bố trí hai bên trái và phải, trước các tấm lật 1 về phía thượng lưu.

Phương thức làm việc của thiết bị: ban đầu các tấm lật 1 được giữ ở vị trí thẳng đứng (Hình 2) bởi các chốt khóa 2 và dây cáp 3. Tại thời điểm  $t$  (Hình 3) khi mực nước hồ đạt được mực nước tính toán rút chốt khóa 2 tại các vị trí trên tấm lật 1 đồng thời mở khóa hãm trên tay quay 4, tấm lật 1 di chuyển xuống hạ lưu và khối nước từ thượng lưu tràn xuống hạ lưu theo khoảng rộng của tấm 1 di chuyển.

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Thiết bị mô phỏng quá trình vỡ đập bê tông (7) bao gồm các tấm lật (1), chốt khóa (2), dây cáp (3), tay quay (4) và trụ cột (6), trong đó:

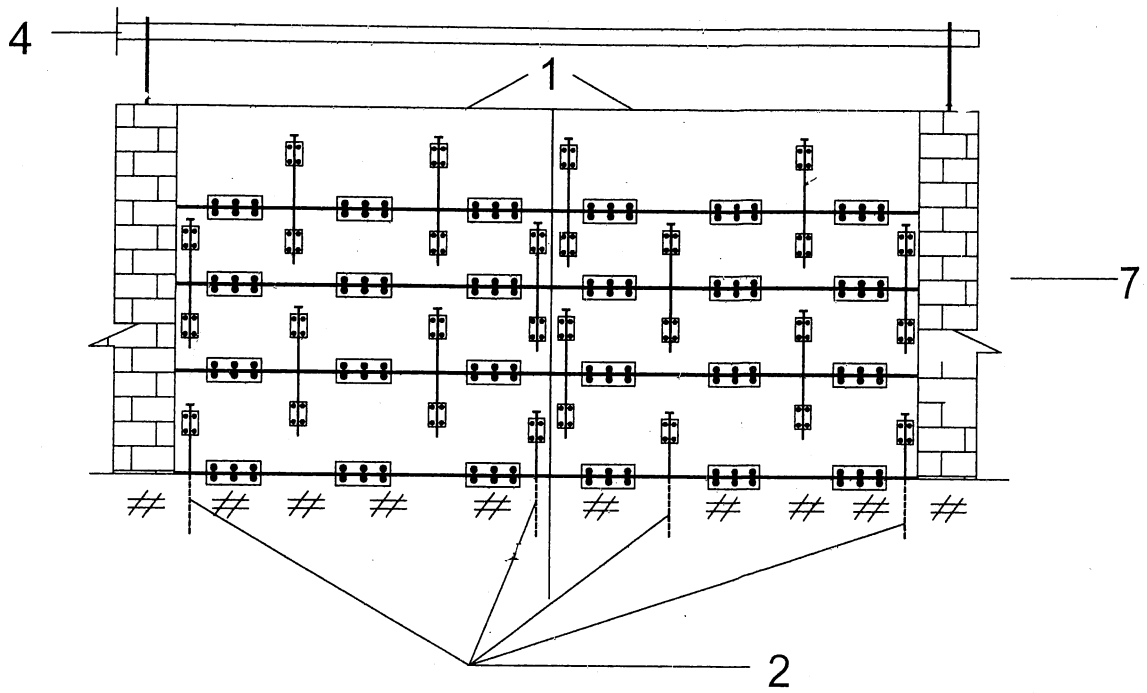
các tấm lật (1) được liên kết với nhau bằng bản lề, trên bề mặt các tấm lật (1) gắn các chốt khóa (2) chống biến dạng tấm khi làm việc, tấm lật (1) được giữ cố định bằng dây cáp (3), tấm lật (1) được làm bằng gỗ hoặc thép đảm bảo độ cứng để chống biến dạng, phía dưới các tấm lật (1) có gioăng cao su (5) có tác dụng làm kín nước;

các chốt khóa (2) được làm bằng thép, có tác dụng chống biến dạng và liên kết các tấm lật (1) với nhau;

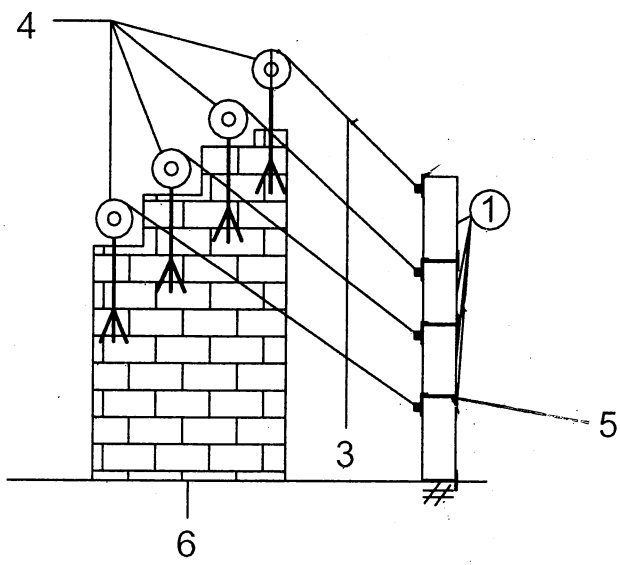
dây cáp (3) có tác dụng giữ các tấm lật (1) cố định tại các vị trí, một đầu dây cáp được nối vào tấm lật (1) có thể tháo lắp dễ dàng, đầu còn lại được nối cố định vào tay quay (4), mỗi tấm lật (1) có hai dây cáp đặt tại hai góc trên;

tay quay (4) được làm bằng thép ống, tay quay (4) có tác dụng thu nhận cáp và giữ tấm lật (1) cố định khi cần thiết, trên tay quay có các chốt hãm có thể đóng mở dễ dàng;

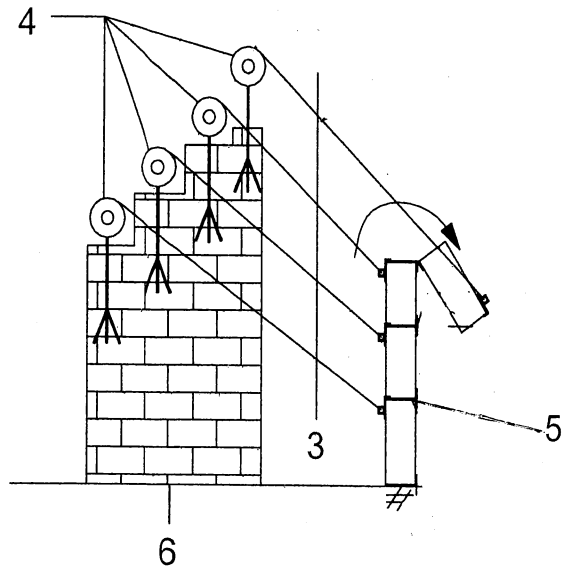
trụ cột (6) được xây bằng gạch, giữ các tay quay (4) cố định, hai trụ cột (6) được bố trí phía sau các tấm lật (1).



Hình 1



Hình 2



Hình 3