

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CHỌN GÓC HÁT MŨI PHUN HAI TẦNG ÁP DỤNG CHO TRÀN XẢ LŨ ĐẶT GIỮA LÒNG SÔNG BẰNG THỰC NGHIỆM

Nguyễn Ngọc Thắng¹, Trần Vũ²

Tóm tắt: Thiết kế tràn xả lũ đặt giữa lòng sông với hình thức nối tiếp cuối thân tràn là mũi phun phụ thuộc nhiều yếu tố: Lưu lượng tháo, vận tốc và độ sâu dòng chảy, địa hình, địa chất hạ lưu công trình... Kết cấu mũi phun được lựa chọn sao cho đáp ứng được yêu cầu về kinh tế kỹ thuật. Về thủy lực phải đảm bảo cho dòng phun xa lớn nhưng phải phù hợp với vật liệu, áp suất vùng mũi phun phải nhỏ hơn giá trị áp suất âm cho phép để không sinh ra hiện tượng khí thực trên bề mặt mũi phun và chiều sâu hố xói phải nhỏ. Hiện nay chưa có công thức tính toán để lựa chọn mũi phun hai tầng, thường thì phải thông qua thí nghiệm mô hình để xác định hình dạng kết cấu mũi phun hợp lý. Bài viết nêu kết quả xác định các thông số thủy lực để chọn kết cấu mũi phun hai tầng (hay so le) áp dụng cho tràn xả lũ đặt giữa lòng sông bằng thực nghiệm.

Từ khóa: Mũi phun hai tầng.

I. MỞ ĐẦU

Thông thường, các tràn xả lũ được thiết kế với mũi phun liên tục. Một số tràn xả lũ áp dụng mô phun hình chữ nhật ở cuối dốc nước như: Kê Gỗ, Núi Cốc, Dầu Tiếng..., dạng kết cấu này đã tạo được chế độ thủy lực tốt hơn so với mũi phun liên tục. Tuy nhiên, do mái bên thẳng và góc hát chưa hợp lý nên mô phun hình chữ nhật có áp suất âm lớn và xuất hiện xâm thực làm hư hỏng kết cấu mô phun; như tràn xả lũ Núi Cốc đã phải sửa chữa nhiều lần, nhưng vẫn bị xâm thực làm trơ cả cốt thép (ảnh 1).



Ảnh 1. Mô phun tràn xả lũ Núi Cốc - Thái Nguyên

¹ Trường Đại học Thủy lợi

² Viện Năng lượng

Do đó, một số công trình nghiên cứu [3,4,5] đã đưa ra dạng mô phun hình thang. Theo các công trình nghiên cứu [3,4,5], cũng như qua thí nghiệm mô hình thủy lực tràn xả lũ một số công trình thủy lợi, thủy điện như Sông Bung 4, Krông Bách Thượng..., cho thấy mô phun dạng hình thang có hiệu quả tiêu năng tương đối tốt. Theo kết quả nghiên cứu của Trường Đại học Thiên Tân [4] thì dạng mô phun hình thang so với mô phun dạng chữ nhật có độ sâu xói giảm đi khoảng 20÷30%, do hiệu quả khuếch tán của mô phun dạng hình thang so với mô chữ nhật có hiệu quả rõ rệt. Theo kết quả thí nghiệm Chastang của Pháp, dùng mô hình thang với lưu lượng thích hợp, chùm dòng phun bay xa hình thành dạng móng ngựa; diện tích dòng phun khuếch tán lớn, một mặt có thể giảm nhỏ năng lượng tác dụng trên đơn vị diện tích ở hạ lưu, mặt khác dòng phun tăng thêm diện tích tiếp xúc với không khí càng thuận lợi cho luồng phun của nước trộn bọt khí dễ tan. Khi dòng chảy qua mô phun không sinh áp suất âm (nếu có thì cũng nhỏ); trên đây là một số ưu điểm của mô phun hình thang.

Hình thức và kích thước mũi phun hai tầng có mô phun hình thang thường được xác định

qua thí nghiệm mô hình; chưa được đề cập nhiều. Các mặt ảnh hưởng đến dòng chảy khuếch tán tiêu năng của mô hình thang chủ yếu là các đại lượng hình học:

8. Chiều cao tương đối của mô $\frac{d}{h_0}$; h_0 - độ

sâu dòng chảy tại mặt cắt co hẹp ứng với Q_{TK} - mặt cắt đi qua điểm thấp nhất của mũi phun; d - chiều cao mô phun.

9. Góc hắt của rãnh và mô: góc hắt của rãnh θ_1 , góc hắt của mô θ_2 .

10. Hệ số mái sau của mô phun hình thang m_s .

11. Hệ số mái bên của mô: m .

12. Góc khuếch tán ngang α .

13. Chiều rộng tương đối của mô $\frac{b}{h_0}$.

14. Tỷ số chiều rộng của rãnh với mô $\frac{a}{b}$; a - chiều rộng của rãnh; b - chiều rộng của mô.

Các đại lượng (1÷3) là ba yếu tố ảnh hưởng đến dòng chảy khuếch tán theo chiều đứng, các đại lượng (4÷7) ảnh hưởng đến khuếch tán ngang của dòng chảy. Dưới đây nêu kết quả nghiên cứu thực nghiệm xác định các thông số thủy lực để lựa chọn các thông số theo chiều đứng của mũi phun hai tầng cho tràn đặt giữa lòng sông.

Mô tả các thông số thủy lực nêu ở hình 1,2,3 và 4.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU THÍ NGHIỆM MÔ HÌNH THỦY LỰC

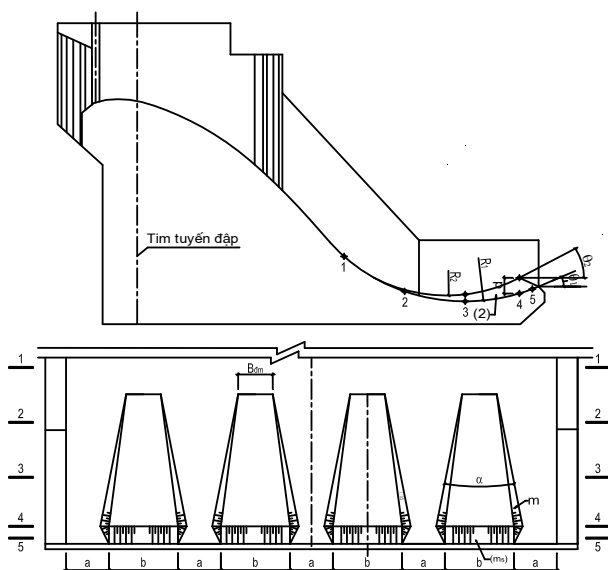
II.1. Mô hình hóa

Để xác định các thông số thủy lực, đã xây dựng mô hình tổng thể chính thái tỷ lệ 1/80, lồng cứng. Để xác định các thông số xói, đã dùng vật liệu rời bằng đá có đường kính $d = 1-2$ cm.

Trên mô hình thí nghiệm với 3 cấp lưu lượng nêu ở bảng 1.

Bảng 1. Các cấp lưu lượng thí nghiệm

TT	$P(\%)$	$Q_{\text{nguyên hình}}$ (m^3/s)	q ($\text{m}^3/\text{s.m}$)	$Q_{\text{mô hình}}$ (l/s)	$Z_{\text{hạ lưu}}$ (m)	Ghi chú
1	10%	3.200	53,33	55,90	324,46	
2	1%	5.800	96,67	101,32	329,67	Cấp thiết kế
3	0.5%	7.400	123,33	129,27	332,87	



Hình 1. Sơ họa cắt dọc và bố trí mô mặt bằng mũi phun

Ghi chú:

- Kích thước và cao độ ghi là (m)

(1) - Thân tràn;

(2) - mô phun;

d - chiều cao mô phun;

θ_1 - góc hắt khe rãnh (mũi phun liên tục)

θ_2 - góc hắt mô phun;

R_1 - bán kính mũi phun liên tục;

R_2 - bán kính mũi phun không liên tục;

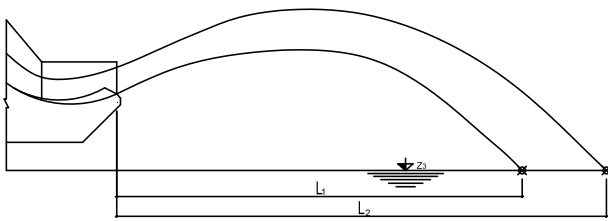
m_s - hệ số mái sau mô phun

α - góc khuếch tán ngang của mô phun;

B_{dm} - bề rộng đầu mô phun;

a - khoảng cách khe rãnh,

b - bề rộng đỉnh mô phun;

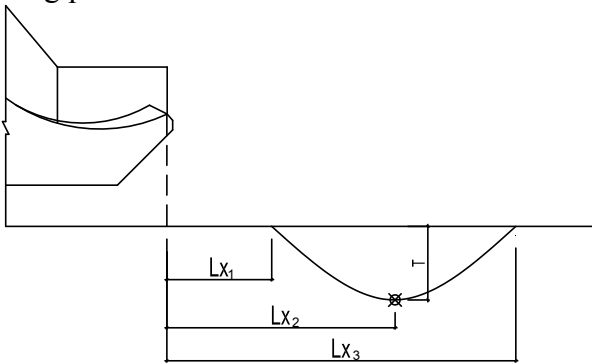


Hình 2. Các thông số luồng phun

Ghi chú:

L_1 - chiều dài từ mũi phun tới mép trong luồng phun.

L_2 - chiều dài từ mũi phun tới mép ngoài luồng phun.



Hình 3. Các thông số về xói

Ghi chú:

T - chiều sâu xói (m)

Lx_1 - chiều dài từ mũi phun tới mép trước hố xói

Lx_2 - chiều dài từ mũi phun tới điểm xói sâu nhất

Lx_3 - chiều dài từ mũi phun tới mép sau hố xói

II.2. Kết quả nghiên cứu thực nghiệm mô hình

II.2.1. Nghiên cứu lựa chọn chiều cao tương đối của mố phun (hình 1)

II.2.1.1. Chọn sơ đồ nghiên cứu

Theo các tác giả [4] đã khuyến nghị:

$$0,5 \leq \frac{d}{h_o} \leq 1,0;$$

trong đó:

d : chiều cao của mố phun (tính từ mặt tràn đến đỉnh mố phun).

h_o : chiều cao cột nước tại mặt cắt co hẹp ứng với lưu lượng lũ thiết kế (mặt cắt đi qua điểm thấp nhất của mũi phun), $h_o = 5m$.

Để khảo sát chiều cao tương đối của mố phun, đã nghiên cứu với 3 chiều cao mố $d = 2,5m$;

$3,5m$; $5,0m$ (tỷ số $\frac{d}{h_o} = 0,5; 0,7; 1,0$)

- Góc hất của rãnh $\theta_1 = 25^\circ$ (Góc hất của rãnh là góc mũi phun liên tục chọn $\theta_1 = 25^\circ$, vì hầu hết các tràn đặt giữa lòng sông, như: Sông Tranh 2, Sê San 4, Sông Bung 4, Bản Vẽ... đều thiết kế với $\theta_1 = 25^\circ$)

- Góc hất của mố $\theta_2 = 30^\circ$ ($\theta_2 - \theta_1 = 5^\circ$).

- Chiều rộng cuối mố: $B_{cm} = 10,0m$.

- Bán kính cong của khe rãnh $R_1 = 25,0m$; bán kính cong của mố phun $R_2 = 21,0m$.

- Hệ số mái bên của mố $m = 0,5$.

- Hệ số mái sau của mố $m_s = 1,0$.

II.2.1.2. Kết quả nghiên cứu lựa chọn chiều cao tương đối của mố phun

Để lựa chọn chiều cao tương đối của mố phun, đã thí nghiệm 3 cấp lưu lượng $Q = 3.200$; 5.800 và $7.400m^3/s$ (tương ứng các tỷ lưu lượng $q = 53,33$; $96,67$; $123,33 m^3/s.m$) với 3 tỷ số $\frac{d}{h_o}$ trên.

Để so sánh lựa chọn chiều cao tương đối của mố phun đã xem xét các yếu tố: chế độ thủy lực, chiều dài phun xa, chiều sâu xói...

a. Chế độ thủy lực

Qua thí nghiệm mô hình thấy rằng:

- Khi tỷ số $\frac{d}{h_o} = 0,5$ (mố phun dạng 1) thì

chùm dòng phun khuếch tán ngang kém do dòng chảy phân bố ở khe rãnh và trên mố phun không đều; lượng nước trong khe rãnh ít.

- Khi tỷ số $\frac{d}{h_o} = 0,7$ (mố phun dạng 2) thì

dòng chảy phân bố ở khe rãnh và trên đỉnh mố khá đều nhau, khuếch tán tốt, luồng phun trước khi đổ xuống lớp nước đệm hạ lưu đã có sự va đập nhau mãnh liệt làm tiêu hao năng lượng đáng kể.

- Khi tỷ số $\frac{d}{h_o} = 1,0$ (mố phun dạng 3) thì

dòng chảy tập trung nhiều hơn ở khe rãnh, lưu lượng trên đỉnh mố phun giảm, do đó mà lưới nước của dòng phun thu ngắn lại.

b. Vận tốc dòng chảy ở đỉnh mố phun và đỉnh mũi phun

Kết quả đo vận tốc cho 3 dạng mố phun nêu ở bảng 2.

Bảng 2. Vận tốc đỉnh mố và mũi phun

Dạng mố phun	Mặt cắt	Điểm đo	Đỉnh mố phun		Đỉnh mũi phun	
			TT4		TT5	
			v	σ_v	v	σ_v
			(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
$q = 53,33 \text{ (m}^3\text{/s,m)}$						
Dạng 1	Mố phun	Đáy	23,13	0,33	21,87	0,25
	Mũi phun	Đáy	22,28	0,50	24,41	0,45
Dạng 2	Mố phun	Đáy	20,50	0,63	21,95	0,69
	Mũi phun	Đáy	21,27	0,57	21,92	0,60
Dạng 3	Mố phun	Đáy	19,57	0,46	23,74	1,55
	Mũi phun	Đáy	22,15	1,23	24,28	0,65
$q = 96,67 \text{ (m}^3\text{/s,m)}$						
Dạng 1	Mố phun	Đáy	21,25	0,77	24,34	0,66
	Mũi phun	Đáy	24,84	0,68	25,55	0,69
Dạng 2	Mố phun	Đáy	23,28	0,25	25,06	0,45
	Mũi phun	Đáy	23,26	0,57	24,36	0,53
Dạng 3	Mố phun	Đáy	21,80	0,92	24,65	0,96
	Mũi phun	Đáy	23,90	0,96	24,10	0,93
$q = 123,33 \text{ (m}^3\text{/s,m)}$						
Dạng 1	Mố phun	Đáy	24,49	0,94	23,13	0,96
	Mũi phun	Đáy	25,92	0,93	26,68	0,95
Dạng 2	Mố phun	Đáy	22,23	0,81	22,76	0,82
	Mũi phun	Đáy	24,63	0,93	24,12	0,92
Dạng 3	Mố phun	Đáy	17,69	1,90	23,60	1,22
	Mũi phun	Đáy	20,89	0,62	22,06	0,98

c. Chiều dài phun xa và xói sâu

Kết quả thí nghiệm chiều dài phun xa và xói nêu ở bảng 3 và 4.

Bảng 3. Chiều dài phun xa (m)

TT	Thông số	$q = 56,33 \text{ (m}^3\text{/s.m)}$			$q = 96,67 \text{ (m}^3\text{/s.m)}$			$q = 123,33 \text{ (m}^3\text{/s.m)}$		
		Dạng 1	Dạng 2	Dạng 3	Dạng 1	Dạng 2	Dạng 3	Dạng 1	Dạng 2	Dạng 3
1	L_1 (m)	86,20	88,00	86,80	90,40	92,80	91,60	89,20	92,00	90,60
2	L_2 (m)	94,60	95,20	95,00	96,20	98,40	97,20	97,20	100,00	98,80

Bảng 4. Các thông số xói

TT	Thông số	$q = 56,33 \text{ (m}^3\text{/s.m)}$			$q = 96,67 \text{ (m}^3\text{/s.m)}$			$q = 123,33 \text{ (m}^3\text{/s.m)}$		
		Dạng 1	Dạng 2	Dạng 3	Dạng 1	Dạng 2	Dạng 3	Dạng 1	Dạng 2	Dạng 3
1	T (m)	17,47	15,25	16,97	29,48	28,81	29,17	39,19	36,58	38,41
2	Lx_1 (m)	82,40	84,80	83,60	85,00	88,00	86,60	90,60	92,80	91,40
3	Lx_3 (m)	156,00	154,40	158,40	238,40	232,00	240,00	278,00	276,00	284,40

II.2.1.3 Kết quả lựa chọn chiều cao tương đối của mố phun $\frac{d}{h_0}$

Căn cứ các đánh giá về tình hình thủy lực, chiều dài phun xa và các thông số về xói của 3 dạng mố phun ứng với 3 cấp lưu lượng xả ($q = 56,33; 96,67; 123,33 \text{ m}^3/\text{s.m}$) ta nhận thấy rằng mố phun với tỷ số $\frac{d}{h_0} = 0,7$, là tối ưu hơn so với mố phun dạng có tỷ số $\frac{d}{h_0} = 1,0$ và mố phun dạng có tỷ số $\frac{d}{h_0} = 0,5$. Do đó chọn tỷ lệ chiều cao tương đối của mố phun $\frac{d}{h_0} = 0,7$ để khảo cứu các thông số khác của mố phun.

II.2.2. Nghiên cứu lựa chọn góc hất của mố phun (θ_2)

II.2.2.1. Chọn sơ đồ nghiên cứu

Từ kết quả nghiên cứu lựa chọn chiều cao tương đối của mố phun. Theo các tác giả [1], các kết quả nghiên cứu về mũi phun không liên tục của Viện khoa học Thủy lợi Nam Kinh, Trung Quốc [4], Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam [3] và một số nghiên cứu thí nghiệm mô hình thủy lực các công trình thủy lợi, thủy điện đều khuyến nghị lấy hiệu số $(\theta_2 - \theta_1) = 5^\circ \div 10^\circ$. Để tìm góc hất của mố phun (θ_2) đề tài lựa chọn ba sơ đồ mố phun để nghiên cứu.

a. Thông số chính của mố phun dạng 4 như sau:

- + Chiều cao mố phun $d = 3,5\text{m}$ (tỷ số $\frac{d}{h_0} = 0,7$)
- + Góc hất của rãnh $\theta_1 = 25^\circ$; góc hất của mố $\theta_2 = 30^\circ$ ($\theta_2 - \theta_1 = 5^\circ$; $\Delta\theta_2 = 5^\circ$)

- + Chiều rộng cuối mố: $B_{cm} = 10,0\text{m}$.
- + Bán kính cong của khe rãnh $R_1 = 25,0\text{m}$;
- bán kính cong của mố phun $R_2 = 21,0\text{m}$.

+ Hệ số mái bên của mố $m = 0,5$.

+ Hệ số mái sau của mố $m_s = 1,0$.

b. Thông số chính của mố phun dạng 5 như sau:

- + Chiều cao mố phun $d = 3,5\text{m}$ (tỷ số $\frac{d}{h_0} = 0,7$)

+ Góc hất của rãnh $\theta_1 = 25^\circ$; góc hất của mố $\theta_2 = 33^\circ$ ($\theta_2 - \theta_1 = 8^\circ$; $\Delta\theta_2 = 8^\circ$)

+ Chiều rộng cuối mố: $B_{cm} = 10,0\text{m}$.

+ Bán kính cong của khe rãnh $R_1 = 25,0\text{m}$; bán

kính cong của mố phun $R_2 = 20,0\text{m}$.

+ Hệ số mái bên của mố $m = 0,5$.

+ Hệ số mái sau của mố $m_s = 1,0$.

c. Thông số chính của mố phun dạng 6 như sau:

- + Chiều cao mố phun $d = 3,5\text{m}$ (tỷ số $\frac{d}{h_0} = 0,7$)

+ Góc hất của rãnh $\theta_1 = 25^\circ$; góc hất của mố $\theta_2 = 35^\circ$ ($\theta_2 - \theta_1 = 10^\circ$; $\Delta\theta_2 = 10^\circ$)

+ Chiều rộng cuối mố: $B_{cm} = 10,0\text{m}$.

+ Bán kính cong của khe rãnh $R_1 = 25,0\text{m}$; bán

kính cong của mố phun $R_2 = 19,0\text{m}$.

+ Hệ số mái bên của mố $m = 0,5$.

+ Hệ số mái sau của mố $m_s = 1,0$.

II.2.2.2. Nghiên cứu xác định góc hất mố phun

a. Xác định chiều dài phun xa và các thông số xói

Trên mô hình xác định chiều dài phun xa, chiều sâu xói để chọn góc hất mố phun hợp lý. Kết quả xác định chiều dài phun xa và các thông số xói nêu ở bảng 5 và 6.

Bảng 5. Chiều dài phun xa (m)

TT	Thông số	$q = 56,33 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$			$q = 96,67 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$			$q = 123,33 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$		
		Dạng 4	Dạng 5	Dạng 6	Dạng 4	Dạng 5	Dạng 6	Dạng 4	Dạng 5	Dạng 6
1	L_1 (m)	88,00	84,60	77,60	92,80	86,50	80,80	92,00	90,70	87,20
2	L_2 (m)	95,20	98,00	99,20	98,40	101,00	104,80	100,00	107,40	112,80

+ Kết quả thí nghiệm xói (xem bảng 6)

Bảng 6. Các thông số xói (m)

TT	Thông số	$q = 56,33 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$			$q = 96,67 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$			$q = 123,33 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$		
		Dạng 4	Dạng 5	Dạng 6	Dạng 4	Dạng 5	Dạng 6	Dạng 4	Dạng 5	Dạng 6
1	$T \text{ (m)}$	15,25	16,30	17,55	28,81	30,70	31,65	36,58	37,19	38,77
2	$Lx_1 \text{ (m)}$	84,80	82,50	80,00	88,00	87,10	86,60	92,80	91,75	91,00
3	$Lx_3 \text{ (m)}$	154,40	158,70	160,00	232,00	239,30	245,80	276,00	281,20	284,60

b. Xác định áp suất trên đỉnh mỏ phun (xem hình 1)

Trên mô hình đo áp suất ở đỉnh mỏ phun cho 3 góc hất mỏ phun $\theta_2 = 30^\circ$; 33° và 35° . Kết quả cho thấy; áp suất âm xuất hiện ở đỉnh mỏ phun (mặt cắt 4-4), như sau:

- Với góc $\theta_2 = 30^\circ$ trên đỉnh mỏ phun trị số áp suất âm không đáng kể.
- Với góc $\theta_2 = 33^\circ$ trên đỉnh mỏ phun trị số áp suất âm khoảng 0,7 mét cột nước (0,7m H₂O)
- Với góc $\theta_2 = 35^\circ$ trên đỉnh mỏ phun trị

số áp suất âm khoảng 1,3 mét cột nước (1,3m H₂O).

Điều này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu [3]: với mỏ phun không liên tục của tràn có dốc nước, khi góc $\theta_2 > 30^\circ$ xuất hiện áp suất âm trên đỉnh mỏ phun.

c. Xác định vận tốc dòng chảy trên đỉnh mỏ phun và đỉnh mũi phun

Như đã nêu trên sự khác biệt rõ rệt nhất về các thông số thủy lực là dạng 4 và 6 nên chúng tôi nêu vận tốc cho 2 dạng này.

Bảng 7. Vận tốc đỉnh mỏ và mũi phun

Dạng mỏ phun	Mặt cắt	Điểm đo	Đỉnh mỏ phun		Đỉnh mũi phun	
			v	σ_v	v	σ_v
			(m/s)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
$q = 53,33 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$						
Dạng 4	Mỏ phun	Đáy	20,5	0,63	21,95	0,69
	Mũi phun	Đáy	21,27	0,57	21,92	0,64
Dạng 6	Mỏ phun	Đáy	22,43	0,52	20,92	0,99
	Mũi phun	Đáy	21,85	0,93	22,54	0,96
$q = 96,67 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$						
Dạng 4	Mỏ phun	Đáy	23,28	0,55	23,06	0,45
	Mũi phun	Đáy	23,26	0,57	24,36	0,53
Dạng 6	Mỏ phun	Đáy	23,89	0,97	23,81	0,84
	Mũi phun	Đáy	25,42	0,59	25,37	0,56
$q = 123,33 \text{ (m}^3/\text{s.m)}$						
Dạng 4	Mỏ phun	Đáy	22,23	0,81	22,76	0,82
	Mũi phun	Đáy	22,63	0,93	22,82	0,95
Dạng 6	Mỏ phun	Đáy	23,24	0,88	23,82	0,96
	Mũi phun	Đáy	25,44	1,03	25,70	1,09

II.2.2.3. Kết quả xác định góc hất (θ_2) của mỏ phun

Theo các đánh giá về tình hình thủy lực, dòng phun xa và hồ xói hình thành của vật liệu rời ta nhận thấy:

+ Khi hiệu số $(\theta_2 - \theta_1) = 10^\circ$ dạng 6 thì: sự khuếch tán dòng chảy trong khe rãnh xảy ra mãnh liệt, vận tốc và mạch động vận tốc trong

khe rãnh tăng lên. Đường mặt nước trên mặt tràn tại các mặt cắt cuối tràn không được đều theo mặt cắt ngang. Mực nước trong hồ xói giảm làm cho chiều sâu xói tăng. Trên đỉnh mỏ phun xuất hiện áp suất âm.

+ Khi hiệu số $(\theta_2 - \theta_1) = 8^\circ$ dạng 5 tương tự như trên: sự khuếch tán dòng chảy trong khe rãnh xảy ra mãnh liệt, vận tốc và mạch động vận

tốc trong khe rãnh cũng tăng lên. Đường mặt nước trên mặt tràn cũng tại các mặt cắt cuối tràn không được đều theo mặt cắt ngang. Mực nước trong hố xói giảm cũng làm cho chiều sâu xói tăng. Trên đỉnh mô phun xuất hiện áp suất âm.

+ Khi hiệu số $(\theta_2 - \theta_1) = 5^\circ$ dạng 4 thì: sự khuấy tán dòng chảy trong khe rãnh giảm đi, phân bố lượng nước trên đỉnh mô phun và khe rãnh đều hơn; giá trị vận tốc và mạch động vận tốc trong khe rãnh giảm nhẹ. Đường mặt nước trên tràn tại các mặt cắt cuối đều hơn. Giá trị mép ngoài luồng phun xa giảm do góc θ_2 giảm nhưng giá trị mép trong luồng phun xa tăng lên, do đó hố xói hình thành cách xa chân công trình hơn. Góc đổ của luồng phun xa cũng giảm, lớp nước đệm trong hố xói tăng làm giảm chiều sâu xói.

Từ các nhận xét đánh giá nêu trên chúng tôi đề nghị chọn hiệu số $(\theta_2 - \theta_1) = 5^\circ$, góc hất mô phun $\theta_2 = 30^\circ$ (dạng 4) là phương án chọn để

làm cơ sở nghiên cứu các thông số tiếp theo.

III. KẾT LUẬN

Mũi phun hai tầng (gồm có mũi phun liên tục và các mô hình thang) có nhiều ưu điểm hơn mũi phun liên tục, vì diện tích dòng đổ xuống hạ lưu tràn lớn, nên vận tốc ở hạ lưu giảm, do đó xói lở ở hạ lưu cũng giảm; mặt khác do hiệu quả tiêu năng tăng khoảng 5-8% nên sóng ở hạ lưu cũng giảm, cần được nghiên cứu áp dụng vào thực tế. Chúng tôi nêu một phần kết quả nghiên cứu mũi phun hai tầng dùng cho tràn xả lũ đặt giữa lòng sông: Chọn chiều cao tương đối của mô phun, góc hất của mô phun ($\frac{d}{h_0} = 0,7; \theta_2 = 30^\circ$); những thông số trên chủ yếu về thông số hình học theo chiều đứng của mô phun. Kết quả nghiên cứu về bố trí mặt bằng mũi phun hai tầng sẽ được nêu ở các số tạp chí tiếp theo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Văn Cung, Nguyễn Văn Đăng, Ngô Trí Viêng. 2005. Công trình tháo lũ trong đầu mối hệ thống thủy lợi. NXB Xây dựng - Hà Nội.
- [2]. Trần Quốc Thương. 2005. Thí nghiệm mô hình thủy lực công trình - NXB Xây dựng.
- [3]. Trần Quốc Thương. 2010. Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài “Chọn kết cấu mũi phun hợp lý cho tràn xả lũ có dốc nước $i \leq 30\%$ ”. Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.
- [4]. Báo cáo chuyên đề thủy công. 1964. NXB Thủy lợi - Thủy điện, Bắc Kinh.
- [5]. Trần Vũ [2013] Báo cáo kết quả nghiên cứu đề tài “Nghiên cứu lựa chọn hợp lý kết cấu mũi phun không liên tục cho tràn xả lũ đặt giữa lòng sông”. Viện Năng lượng.

Abstract:

THE DETERMINATION OF HYDRAULIC PARAMETERS IN EXPERIMENTAL RESEARCH FOR DOUBLE LAYER FLIP BUCKET STRUCTURE APPLYING IN SPILLWAY IN THE MIDDLE RIVER

Design of spillway locating in middle of river having flow connection between spill body and energy dissipator in kind of flip bucket is depending on various factor such as discharge, velocity, depth of downstream flow, topographic and geological condition at downstream of spillway. Hence, design of flip bucket's structure requires satisfying rational economic and technical conditions. For hydraulics, it is required the longest ski flow with conforming to bed material at downstream and pressure in flip has to be lowered critical negative pressure value of which cavitation can not appear in surface of flip and depth of downstream scouring pool is minimum. Up to present, the formula is not available for calculation while selecting sustainable double flip bucket structure but having to conduct in hydraulic model research. The paper is to present hydraulic model tests for determination of hydraulic parameters in order to choose structure of double layer (slotted) flip bucket applying in spillway locating in middle of river.

Key words: Double layer flip bucket.

Người phản biện: PGS.TS. Trần Quốc Thương

BBT nhận bài: 01/8/2014

Phản biện xong: 27/8/2014