

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH MẶT CẮT CƠ BẢN CỦA ĐẬP BÊ TÔNG TRỌNG LỰC THEO CÁC HỆ TIÊU CHUẨN KHÁC NHAU, ỨNG DỤNG CHO ĐẬP BẢN CHẤT

GS.TS. Nguyễn Chiến

KS. Nguyễn Thị Thanh Loan

Tóm tắt: Trong thiết kế mặt cắt đập bê tông bê tông trọng lực (BTTL) cần chọn mặt cắt đập vừa đảm bảo điều kiện ổn định, và điều kiện bền vừa đảm bảo điều kiện kinh tế. Trong quá trình tính toán lựa chọn mặt cắt đập không chỉ áp dụng tiêu chuẩn Việt Nam mà cần áp dụng tiêu chuẩn của các nước tiên tiến. Trong bài giới thiệu kết quả nghiên cứu xác định mặt cắt hợp lý của đập bê tông theo tiêu chuẩn Việt Nam-Nga và tiêu chuẩn Mỹ. Các kết quả nghiên cứu được kiến nghị áp dụng trong thiết kế đập bê tông trọng lực ở vùng có hoặc không có động đất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ:

Khi thiết kế xây dựng đập ngoài việc đảm bảo về cường độ, ổn định chống trượt, lật thì còn phải đảm bảo khối lượng xây dựng đập là nhỏ nhất. Để thỏa mãn điều kiện ổn định, chiều rộng đáy đập càng lớn càng an toàn, đồng thời mái thượng lưu nên làm nghiêng ($n > 0$) để lợi dụng trọng lượng nước cho việc tăng cường ổn định. Tuy nhiên mái thượng lưu quá thoải thì sẽ không có lợi cho việc khống chế ứng suất kéo ở mặt hạ lưu đập và sự ổn định tại mặt cắt giảm yếu đặc biệt là với đập bê tông đầm lăn. Ngược lại nếu chọn hệ số mái thượng lưu (n) nhỏ thì khả năng xuất hiện ứng suất kéo ở mặt hạ lưu là lớn, đặc biệt là khi hồ cạn nước và có động đất.

Vì vậy cần thiết phải nghiên cứu xác định mặt cắt cơ bản của đập bê tông trọng lực theo các hệ tiêu chuẩn khác nhau nhằm giảm chi phí xây dựng mà vẫn đảm bảo an toàn về kỹ thuật.

2. CƠ SỞ LÝ LUẬN THIẾT KẾ MẶT CẮT ĐẬP BÊ TÔNG TRỌNG LỰC

2.1. Mặt cắt kinh tế: Mặt cắt kinh tế phải đảm bảo những điều kiện :

+ Điều kiện ổn định : đảm bảo hệ số an toàn ổn định trượt trên mặt cắt nguy hiểm nhất, ổn định lật đối với trục bất lợi nhất không nhỏ hơn trị số cho phép.

+ Điều kiện ứng suất: khống chế không để

ứng suất kéo ở mép thượng lưu hoặc xuất hiện ứng suất kéo nhưng nhỏ hơn cho phép; ứng suất chính nén mép hạ lưu không vượt quá trị số cho phép.

+ Điều kiện kinh tế: đảm bảo khối lượng công trình là nhỏ nhất.

2.2. Tính toán theo tiêu chuẩn Việt Nam – Nga

2.2.1. Tổ hợp tính toán

Tổ hợp cơ bản :

+ Trường hợp 1: Mực nước dâng bình thường (MNDBT), mực nước hạ lưu ứng với Q_{min} .

+ Trường hợp 2: Mực nước hồ là mực nước lũ thiết kế (MNLT), mực nước hạ lưu tương ứng.

Tổ hợp đặc biệt :

+ Trường hợp 3: MNDBT, xuất hiện động đất, mực nước hạ lưu tương ứng.

+ Trường hợp 4: MNLKT, mực nước hạ lưu tương ứng.

+ Trường hợp 5: MNDBT, mực nước hạ lưu tương ứng, thiết bị chống thấm hoặc thoát nước làm việc không bình thường.

2.2.2. Các điều kiện chống trượt, lật và điều kiện bền [2] : Theo tiêu chuẩn Việt Nam-Nga ổn định và độ bền của đập được tính toán theo trạng thái giới hạn

Ổn định về trượt phẳng: Công trình đảm

bảo ổn định trượt phẳng khi thỏa mãn điều kiện sau :

$$K_T = \frac{\sum P \cdot \tan \varphi + C \cdot F}{\sum T} \geq [K_C] \quad (1)$$

Trong đó: + $\sum P(T)$: Tổng đại số các lực tác dụng theo phương thẳng đứng.

+ $\sum T(T)$: Tổng các lực theo phương ngang tính từ mặt trượt.

+ $[K_C]$: Hệ số an toàn trượt cho phép, được tính theo TCXDVN 285-2002 [2]:

$$[K_C] = \frac{n_C \cdot K_n}{m}$$

Ở đây n_C : hệ số tổ hợp tải trọng; K_n - hệ số tin cậy, phụ thuộc cấp công trình,

m - hệ số điều kiện làm việc

+ $F (m^2)$: Diện tích mặt trượt , + φ (độ), $C (T/m^2)$: Chỉ tiêu cơ lý lớp đá sát đáy đập.

Ổn định chống lật : Đập sẽ không bị lật khi thỏa mãn điều kiện sau đây :

$$K_L = \frac{\sum M_{CL}}{\sum M_{GL}} \geq [K_C] \quad (2)$$

Trong đó: + $\sum M_{CL}$: Tổng mô men chống lật tính với trục qua mép hạ lưu đập.

+ $\sum M_{GL}$: Tổng mô men gây lật tính với trục qua mép hạ lưu đập.

+ $[K_C]$: Hệ số an toàn cho phép xác định như trên.

Độ bền của thân đập và nền : Ứng suất tại đáy móng được xác định theo công thức nén lệch tâm :

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{\sum P}{B} \pm \frac{6 \cdot \sum M_0}{B^2} \quad (3)$$

Trong đó: + $\sum P(T)$: Tổng các lực thẳng đứng, + $B (m)$: Bề rộng đáy đập.

+ $\sum M_0(T.m)$: tổng mômen của các lực đối với trọng tâm mặt cắt tính toán.

Qui ước: + Ứng suất nén mang dấu (+), + Ứng suất kéo mang dấu (-)

Kiểm tra điều kiện bền của thân đập và nền theo điều kiện: $\sigma_{\max} \leq R_n/[K_C]$ và $|\sigma_{\min}| \geq R_k/[K_C]$ (4)

+ $[K_C]$: Hệ số an toàn cường độ.

+ $R_n (T/m^2)$: Cường độ kháng nén cho phép

của nền đá, bê tông.

+ $R_k (T/m^2)$: Cường độ kháng kéo cho phép của nền đá, bê tông.

2.2.3. *Tính lực theo tiêu chuẩn Việt Nam-Nga.*

2.2.3.1. Quy định chung: Trị số sử dụng trong tính toán là tải trọng tính toán:

$$P_{tt} = n \cdot P_{tc} \quad (5)$$

Trong đó : P_{tc} - trị số tiêu chuẩn; n - hệ số lệch tải, xác định theo TCXDVN 285-2002 [2]

2.2.3.2. Tải trọng động đất:

Khi tính lực tăng thêm do động đất theo tiêu chuẩn Việt Nam thì xét đến hệ số động đất k .

k : là hệ số động đất, bằng tỉ số giữa gia tốc động đất và gia tốc trọng trường $4/g$ ($k = \tau/g$).

Khi cấp động đất nhỏ hơn 6 thì k rất bé nên thường không xét lực quán tính. Khi cấp động đất bằng 6 trở lên thì giá trị k như sau:

Bảng 1: Giá trị hệ số động đất

Cấp động đất	6	7	8	9
Hệ số động đất $k = \tau/g$	0.01	0.025	0.05	0.10

2.3. Thiết kế mặt cắt đập theo tiêu chuẩn Mỹ

2.3.1. *Các tổ hợp tải trọng [4] :*

+ **Trường hợp 1**: Tổ hợp tải trọng bất thường: Đập xây dựng xong, thượng hạ lưu không có nước.

+ **Trường hợp 2**: Tổ hợp tải trọng cơ bản: Thượng lưu là MNDBT, van đóng, mực nước hạ lưu thấp nhất ($Z_{HL \min}$).

+ **Trường hợp 3**: Tổ hợp tải trọng bất thường: MNDBT, van đóng, mực nước hạ lưu thấp nhất ($Z_{HL \min}$), áp lực đẩy ngược với hiệu quả khoan thoát nước bằng 0.0%,

+ **Trường hợp 4**: Tổ hợp tải trọng đặc biệt: Công trình vừa xây xong, thượng và hạ lưu không có nước, động đất cơ sở vận hành thiết kế (OBE), gia tốc theo phương ngang hướng về thượng lưu.

+ **Trường hợp 5:** Tổ hợp tải trọng bất thường: MNDBT, van đóng, mực nước hạ lưu thấp nhất, động đất cơ sở vận hành thiết kế (OBE), áp lực nước ở mức trước khi có động đất

+ **Trường hợp 6 :** Tổ hợp tải trọng đặc biệt: Thượng lưu là MNDBT, van đóng, mực nước hạ lưu thấp nhất, động đất cực đại tin cậy (MCE).

+ **Trường hợp 7 :** Điều kiện tải trọng đặc biệt, lũ lớn nhất: Hồ ở mực nước khi có lũ lớn nhất, MNHL ứng với lưu lượng xả.

+ **Trường hợp 8:** Điều kiện tải trọng sau động đất: Thượng lưu là MNDBT, ZHLmin. Các đặc

tính của vật liệu là giá trị còn dư sau động đất.

2.3.2. Các điều kiện chống trượt, lật và điều kiện bền [4] : Theo tiêu chuẩn Mỹ, ổn định và độ bền đập được tính toán theo điều kiện cân bằng giới hạn

Phân tích an toàn chống lật: An toàn chống lật căn cứ vào vị trí của hợp lực (R), chỉ số tính toán là tỷ số giữa tổng mômen ΣM của các lực thẳng đứng và nằm ngang lấy với chân đập trên tổng các lực thẳng đứng ΣV .

$$R = \frac{\sum M}{\sum V} \quad (5)$$

Bảng 2: Hệ số an toàn theo tiêu chuẩn Mỹ

Tổ hợp tải trọng	Điểm đặt hợp lực ở đáy	Hệ số an toàn tối thiểu	Ứng suất nền	Ứng suất bê tông	
				Nén	Kéo
Bình thường	1/3 giữa	2.0	≤ Cho phép	0,3.f'n	0
Bất thường	½ giữa	1,7	≤ Cho phép	0,5.f'n	0,6.f'k
Đặc biệt	Trong đáy	1,3	1.33 Cho phép	0,9.f'n	0,9.f'k
Sau động đất		1,3			

Trong đó f'n và f'k là cường độ kháng nén và kháng kéo của vật liệu với tải trọng tĩnh.

2.3.3. Tính lực theo tiêu chuẩn Mỹ

2.3.3.1. Quy định chung: sử dụng trong tính toán là tải trọng tiêu chuẩn, không dùng khái

niệm lệch tải.

2.3.3.2. Tải trọng động đất: Tiêu chuẩn Mỹ phân biệt hai loại động đất là động đất cơ sở vận hành thiết kế (OBE) và động đất cực đại tin cậy (MCE).

Bảng 3: Gia tốc động đất theo tiêu chuẩn Mỹ

Phương của gia tốc động đất	Trận động đất	OBE	MCE
PGA theo phương ngang	Đỉnh	0.10g	0.23g
PGA theo phương ngang	Liên tục	0.067g	0.15g
PGA theo phương đứng	Đỉnh	0.067g	0.15g
PGA theo phương đứng	Liên tục	0.045g	0.10g

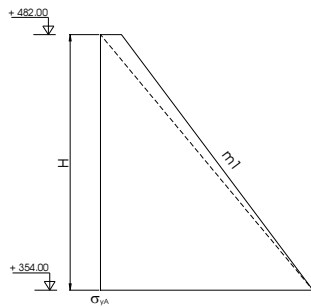
2.3.4. Giới thiệu phần mềm CADAM: Phần mềm CADAM do nghiên cứu viên Martin Leclerc, M.Eng trường tổng hợp Montreal Canada nghiên cứu và phát triển năm 2003. Mục tiêu chính của chương trình là tính toán phân tích ổn định cũng như ứng suất theo các

tiêu chuẩn Mỹ. Việc tính toán ứng suất dựa trên phương pháp sức bền vật liệu. Cơ sở của phương pháp là dựa trên cân bằng trọng lực và lý thuyết đàn. Chương trình CADAM dùng để áp dụng tính toán cho bài toán 2 chiều.

So sánh 2 hệ tiêu chuẩn.

+ Về tổ hợp tải trọng: Theo tiêu chuẩn Mỹ đưa thêm tổ hợp tải trọng sau động đất, và khi xét đến lực do động đất thì tiêu chuẩn Mỹ phân biệt hai loại động đất là động đất cơ sở vận hành thiết kế (OBE) và động đất cực đại tin cậy (MCE), còn tiêu chuẩn Việt Nam chỉ xét đến cấp động đất (có thể coi như động đất thiết kế).

+ Về tải trọng sử dụng trong tính toán: Tiêu chuẩn Việt Nam-Nga sử dụng tải trọng tính toán



Hình 1: Dạng mặt cắt đập nghiên cứu theo phương án 1

+ Phương án 1: Dạng mặt cắt hình thang, mái thượng lưu thẳng đứng, mái hạ lưu xuất phát từ đỉnh mép hạ lưu có hệ số mái m_1 , đỉnh có chiều rộng b .

+ Phương án 2: Dạng mặt cắt mái thượng lưu có đoạn nghiêng với hệ số mái n_2 , mái hạ lưu xuất phát từ đỉnh mép thượng lưu có hệ số mái m_2 , tỉ lệ giữa đoạn thẳng đứng ở thượng lưu và chiều cao đập là $\xi = 0.7$ (vghiên cứu điển hình).

Với 2 phương án, tiến hành tính toán ổn định xác định các thông số mặt cắt (m_1, n_2, m_2).

3. TÍNH TOÁN ÁP DỤNG CHO ĐẬP BẢN CHẤT

3.1. Giới thiệu công trình.

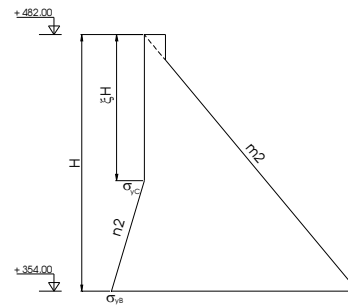
Công trình thủy điện Bản Chất nằm trên sông

còn tiêu chuẩn Mỹ sử dụng tải trọng tiêu chuẩn.

+ Về hệ số an toàn: Theo tiêu chuẩn Việt Nam hệ số an toàn phụ thuộc vào cấp công trình còn theo tiêu chuẩn Mỹ hệ số an toàn phụ thuộc tổ hợp tải trọng tính toán không phụ thuộc vào cấp công trình.

2.4. Dạng mặt cắt nghiên cứu.

Đập dâng – mặt cắt đập không tràn được nghiên cứu theo 2 dạng mặt cắt điển hình:



Hình 2: Dạng mặt cắt đập nghiên cứu theo phương án 2

Nậm Mu, thuộc địa phận xã Mường Kim, huyện Than Uyên, tỉnh Lai Châu.

Công trình thủy điện Chát có nhiệm vụ chủ yếu là tạo nguồn điện cung cấp cho hệ thống điện Quốc gia với công suất lắp máy 220MW. Ngoài nhiệm vụ phát điện công trình còn có vai trò bổ sung nước cho khu vực hạ lưu vào mùa kiệt, giảm lũ cho các công trình Huội Quảng, Sơn La và Hoà Bình.

Các thông số chủ yếu của công trình:

+ Mức nước dâng bình thường 475.00m, mực nước hạ lưu tương ứng 370.85 m.

+ Mức nước lũ thiết kế 477.31 m, mực nước hạ (MNHL) lưu tương ứng 382.75 m.

+ MNLKT 479.68 m, MNHL +384.36m.

Bảng 4: Các đặc tính vật liệu và nền

Thông số	Đơn vị	Bùn cát	Nền IIA	Mặt lớp RCC	Tiếp xúc bê tông và nền
Dung trọng γ	T/m ³	$\gamma_{dn} = 0.58$	2.73	2.4	-
Môđun biến dạng tĩnh E_0	T/m ²	-	48.10^3	25.10^3	-
Cường độ kháng nén	T/m ²	-	8800	1600	900

Thông số	Đơn vị	Bùn cát	Nền IIA	Mặt lớp RCC	Tiếp xúc bê tông và nền
Cường độ kháng kéo	T/m ²	-	930.0	80.00	0.00
Hệ số Poisson μ		-	-	0.20	-
Hệ số ma sát trong $\text{tg}\phi$		$\text{tg}\phi = \text{tg}10^\circ$	0.78	0.93	0.75
Cường độ chống cắt C	T/m ²	-	40	24	30

3.2. Tính toán mặt cắt theo tiêu chuẩn Việt Nam – Nga

3.2.1. Khi vùng xây dựng không có động đất (giả định): Tính toán cho mặt cắt lớn nhất.

Phương án mặt cắt 1:

Bảng 5: Kết quả tính toán với mặt cắt 1 $m_1=0,70\text{-}:-0,75$

Hệ số m_1	Hệ số [K] = 1,316		Hệ số [K] = 1,184			Diện tích m/c: m ²	σ_{yA} (T/m ²)
	TH1	TH2	TH3	TH4	TH5		
0,70	1.331	1.248	1.331	1.195	1.227	6816.60	46.68
0,72	1.363	1.277	1.363	1.223	1.256	6975.36	56.28
0,75	1.409	1.320	1.409	1.264	1.299	7213.50	69.38

Với điều kiện khi không có động đất (giả định), với $m < 0.75$ thì đập không thỏa mãn điều kiện ổn định (Trường hợp 2). Mặt cắt có hệ số $m_1 = 0.75$ ($A=7213.50 \text{ m}^2$) thỏa mãn các điều

kiện và kinh tế.

Phương án mặt cắt 2: Với mỗi giá trị n_2 tìm được giá trị m_2 để đập vừa đảm bảo điều kiện ổn định, bền và kinh tế nhất.

Bảng 6: Kết quả tính toán với mặt cắt 2 với $n_2= 0.20\text{-}:-0.50$

Hệ số n_2	Hệ số m_2	Hệ số [K] = 1,316		Hệ số [K] = 1,184		Diện tích m/c A: m ²	σ_{yB} (T/m ²)	σ_{yC} (T/m ²)
		TH1	TH2	TH4	TH5			
0.2	0.85	1,424	1,328	1,271	1,301	6949,00	63,49	29,60
0.3	0.83	1,425	1,329	1,273	1,300	6863,11	55,28	13,44
0.4	0.80	1,410	1,317	1,249	1,285	6698,67	40,05	-6,13
0.50	0.78	1,411	1,319	1,264	1,285	6612,95	36,73	-12,47

Vậy với phương án mặt cắt 2, khi $n \geq 0.4$ thì đập không thỏa mãn điều kiện bền (có ứng suất kéo ở mép thượng lưu tại vị trí mặt cắt giảm yếu khi hồ đầy nước). Mặt cắt có hệ số $n_2=0.3$, $m_2=0.83$ ($A=6863.11 \text{ m}^2$) vừa thỏa mãn điều kiện

ổn định và điều kiện bền.

3.2.2. Khi vùng xây dựng có động đất cấp 8:

Phương án mặt cắt 1: Tính toán cho phương án 1 với $m_1=0.75\text{-}:-0.80$ ta có kết quả như sau:

Bảng 7: Kết quả tính toán với mặt cắt 1 $m_1=0,75$:- $0,78$

Hệ số m_1	Hệ số [K] = 1,316		Hệ số [K] = 1,184			Diện tích m/c A:	σ_{yA} (T/m ²)
	TH1	TH2	TH3	TH4	TH5		
0,76	1,425	1,335	1,164	1,278	1,313	7292.88	53,78
0,78	1,456	1,364	1,186	1,306	1,341	7451.64	61,81
0,80	1,487	1,393	1,209	1,334	1,370	7610.40	69,31

Với phương án mặt cắt 1, trong điều kiện có động đất, với $m < 0.78$ tổ hợp 3 không thỏa mãn điều kiện chống trượt. Mặt cắt có $m_1=0.78$ (A =

7451,64 m²) là mặt cắt kinh tế nhất, đảm bảo các điều kiện.

Phương án mặt cắt 2:

Bảng 8: Kết quả tính toán với mặt cắt 2 với $n_2= 0.20$:- 0.50

Hệ số n_2	Hệ số m_2	Hệ số [K] = 1,316		Hệ số [K] = 1,184			A (m ²)	σ_{yB} (T/m ²)	σ_{yC} (T/m ²)
		TH1	TH2	TH3	TH4	TH5			
0.2	0.88	1,471	1,371	1,194	1,313	1,343	7185,14	64,34	28,17
0.3	0.85	1,456	1,359	1,189	1,301	1,329	7020,45	53,78	21,25
0.4	0.83	1,457	1,360	1,184	1,303	1,328	6934,55	45,03	16,22
0.50	0.81	1,458	1,362	1,186	1,305	1,328	6848,72	37,71	-3,14

Với phương án mặt cắt 2, trong điều kiện có động đất với $n \geq 0.5$ thì đập không thỏa mãn điều kiện bền (có ứng suất kéo ở mép thượng lưu tại vị trí mặt cắt giảm yếu khi hồ đầy nước). Mặt cắt có hệ số $n_2 = 0.40$ và $m_2 = 0.83$ là kinh tế nhất và thỏa mãn điều kiện chống trượt, lật và bền.

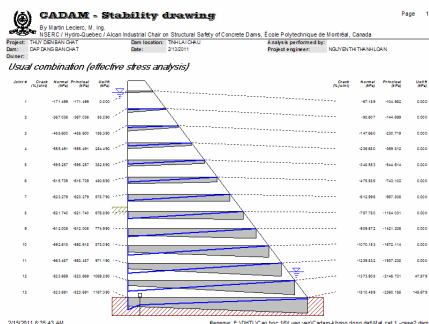
3.3. Tính toán mặt cắt đập theo tiêu chuẩn Mỹ

3.3.1. Khi vùng xây dựng không có động đất.

Dạng mặt cắt 1: Mặt cắt 1 dạng hình thang có hệ số mái hạ lưu $m_1= 0.75$, bề rộng đỉnh $b=10m$. Tính toán ổn định cho các tổ hợp với các lát cắt (mỗi lát cắt cách nhau 10m).

Bảng 9 : Kết quả tính toán trường hợp $m_1=0.75$

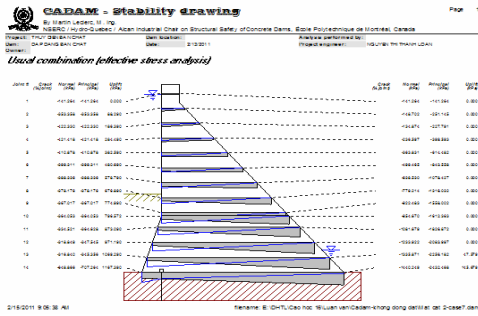
TH hợp	Điểm đặt hợp lực	[Kc]	K trượt	σ_{yA} (T/m ²)
TH2	Thoả mãn	2,0	2,167	95,7
TH3	Thoả mãn	1,7	1,982	79,03
TH7	Thoả mãn	1,3	1,663	54,49



Hình 3: Sơ đồ tính cho mặt cắt 1

Nhận xét: Trong trường hợp không có động đất mặt cắt 1(hình thang) có $m_1= 0.75$ thỏa mãn các điều kiện ổn định trên các mặt cắt cho các tổ hợp tải trọng và không xuất hiện khe nứt, ứng suất kéo.

Dạng mặt cắt 2: Mặt cắt 2 dạng đa giác có hệ số mái thượng lưu $n_2= 0.3$ hạ lưu $m_2= 0.83$.



Hình 4 : Sơ đồ tính cho mặt cắt 2

Bảng 10: Kết quả tính toán $n_2=0.3, m_2=0.83$

TH	Điểm đặt hợp lực	[Kc]	Ktrượt t trượt	σ_{yA} (T/m ²)
TH2	Thoả mãn	2,0	2,077	63,00
TH3	Thoả mãn	1,7	2	63,82
TH7	Thoả mãn	1,3	1,684	65.83

Trường hợp không có động đất, mặt cắt 2 (dạng đa giác) có $\xi = 0.7, n_2 = 0.3, m_2 = 0.83$ thoả mãn các điều kiện ổn định trên các mặt cắt cho các tổ hợp tải trọng. Không xuất hiện khe nứt và ứng suất kéo.

3.3.2. Khi vùng xây dựng có động đất.

Dạng mặt cắt 1: Mặt cắt 1 dạng hình thang có hệ số mái hạ lưu $m_1 = 0.78$.

Bảng 11 : Kết quả tính toán với $m_1 = 0.78$

Tổ hợp tải trọng	Điểm đặt hợp lực	[Kc]	K trượt	σ_{yA} (T/m ²)
TH2	Thoả mãn	2,0	2,284	103,85
TH5	Thoả mãn	1,7	1,707	61,02
TH7	Thoả mãn	1,3	1,908	98,27

Như vậy với $m_1 = 0.78$ thoả mãn điều kiện cho các tổ hợp tải trọng trên các lát cắt khác nhau. Thân đập và mặt tiếp giáp với nền không phát sinh khe nứt, không có ứng suất vượt quá ứng suất cho phép.

Dạng mặt cắt 2: Mặt cắt 2 dạng đa giác có hệ số mái thượng lưu $n_2 = 0.4$ hạ lưu $m_2 = 0.83$

Bảng 12: Kết quả tính toán $n_2=0.4, m_2=0.83$

Tổ hợp tải trọng	Điểm đặt hợp lực	[Kc]	K trượt	σ_{yA}
TH2	Thoả mãn	2,0	2,307	92,91
TH5	Thoả mãn	1,7	1,663	29,99
TH7	Thoả mãn	1,3	1,728	64,89

3.4. Phân tích kết quả tính toán

Kết quả tính toán theo các điều kiện của đập Bản Chất cho thấy:

- Theo tiêu chuẩn Việt Nam chọn được mặt cắt kinh tế là mặt cắt hình đa giác (dạng 2) cả trong điều kiện vùng xây dựng không có động đất (giả định) và có động đất (từ cấp 6 trở lên). Để đảm bảo điều kiện ổn định và bền tại mặt cắt giảm yếu (vị trí gãy của mái thượng lưu) thì hệ số mái thượng lưu (phần dưới điểm gãy) cần không chế $n \leq 0.4$.

- Theo tiêu chuẩn Mỹ:

+ Trường hợp không có động đất (giả định) hay động đất dưới cấp 6 thì mặt cắt hợp lý có dạng đa giác (dạng 2).

+ Trường hợp có động đất từ cấp 6 trở lên thì mặt cắt hợp lý có dạng hình thang (dạng 1).

- Kết hợp sử dụng cả 2 hệ tiêu chuẩn (Việt Nam và Mỹ), mặt cắt kinh tế của đập Bản Chất là mặt cắt dạng 1 (hình thang) với các thông số hình học như sau: Bề rộng đỉnh $b = 10\text{m}$, mặt thượng lưu thẳng đứng ($n=0$), mặt hạ lưu nghiêng với $m = 0.78$, diện tích mặt cắt $A = 7451,64 \text{ m}^2$.

4. KẾT LUẬN

Khi thiết kế các công trình quan trọng (từ cấp II trở lên), cần vận dụng đồng thời các hệ tiêu chuẩn khác nhau để đảm bảo cho đập thiết kế được an toàn.

Với đập xây dựng trong vùng động đất cấp

nhỏ (từ cấp 5 trở xuống) thì lựa chọn dạng mặt cắt 2 (đa giác) là hợp lý. Để đảm bảo điều kiện ổn định và bền tại mặt cắt giảm yếu (vị trí gãy của mái thượng lưu) thì hệ số mái thượng lưu (phần dưới điểm gãy) cần không chế $n \leq 0,4$.

Với đập xây dựng trong vùng có động đất từ cấp 6 trở lên chọn dạng mặt cắt 1 (hình thang) là

hợp lý. Trong tính toán xác định thông số mặt cắt tối ưu (m1), cần kiểm tra ổn định và độ bền cho các lát cắt ở các cao trình khác nhau, tính từ đáy cho đến đỉnh đập.

Trong số các tiêu chuẩn tham khảo, kiến nghị tính theo tiêu chuẩn Mỹ và sử dụng phần mềm CADAM để tính toán mặt cắt đập.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Thủy Lợi (1988), Thiết kế Đập bê tông và bê tông cốt thép, 14TCN 56-88.
2. Bộ Xây Dựng (2002), Công trình Thủy lợi - Các qui định chủ yếu về thiết kế, TCXDVN 285-2002.
3. Công Ty Tư Vấn Xây Dựng Điện 1 (2006), Thuyết minh và bản vẽ thiết kế công trình thủy điện Bản Chất tỉnh Lai Châu;
4. USA - USBR (1995), Gravity dam design - EM 1110-2-2200.

Abstract

THE RESEARCH TO ESTABLISH THE ELEMENTARY SECTION OF CONCRETE GRAVITY DAMS ON THE BASIS OF DIFFERENTIATION STANDARDS AND APPLIED TO BAN CHAT DAM

When designing the concrete dam, the dam section has to ensure at once stability, stress condition and economic conditions. During the selection process to calculate the dam section not only applies Vietnam standards but also should apply the standards of advanced countries. This report presented the research results to determine a reasonable cross section of the concrete dam in Vietnam, Russian Standard and American Standard. The research results are applied to design the concrete gravity dams in areas with no earthquakes.