

NGHIÊN CỨU CÁC THAM SỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN SỰ LÀM VIỆC CỦA BẢN QUÁ ĐỘ INFLUENCE OF PARAMETERS TO APPROACH SLAB

Lê Bá Khánh và Dương Kim Anh*

Khoa Kỹ Thuật Xây Dựng, Đại học Bách khoa, Tp. Hồ Chí Minh, Việt nam
* Khoa Công Trình, Đại học DL Kỹ Thuật Công Nghệ, Tp. Hồ Chí Minh, Việt nam

BẢN TÓM TẮT

Thực ra, chúng ta đã biết bản quá độ được sử dụng để nối tiếp giữa mô và đường vào cầu trong hầu hết các cầu. Việc dùng bản quá độ thì rất phổ biến và rộng rãi như vậy nhưng chưa có một phương pháp tính nào phản ánh đúng tính chất làm việc và kết quả thực nghiệm nào chứng minh bản quá độ mang lại nhiều hữu dụng. Ở đây, chúng tôi muốn giới thiệu một cách tính toán bản quá độ trên nền đàn hồi và nghiên cứu đến các tham số ảnh hưởng đến sự làm việc của bản quá độ.

ABSTRACT

This paper analyses the calculation of approach slab and research the influence of parameters to it .

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, thông thường người ta thường sử dụng bản quá độ để cải thiện tình trạng nền đường sau lưng móng và giảm bớt một phần áp lực đất do hoạt tải tác động vào móng. Nhưng khi đưa vào sử dụng bản quá độ không phát huy hết chức năng. Thực tế do nhiều nguyên nhân khác nhau, mà sau một thời gian ngắn sử dụng đã xảy ra tình trạng nứt, lún sụt làm giảm an toàn giao thông và gây khó chịu cho hành khách khi đi vào cầu.

Đã có nhiều tác giả nghiên cứu về vấn đề này như dùng vật liệu phủ Hatelit [2] để ngăn cản vết nứt, dùng nhiều bản quá độ nối tiếp nhau để tạo sự chuyển tiếp hơn.... Nhưng tất cả các biện pháp trên đều phức tạp trong khâu tính toán cũng như phương pháp thi công và đặc biệt là chưa có thông số cụ thể áp dụng cho bản quá độ tại Tp.HCM hiện nay.

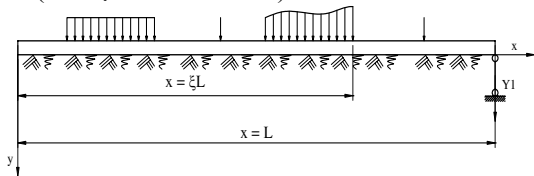
Vì bản quá độ đang được sử dụng rất rộng rãi, nên ta cần phải tìm ra phương pháp tính toán để phù hợp với điều kiện làm việc thực tế của chúng.

Để mô hình hoá bản quá độ làm việc gần đúng với thực tế, ta phải xem chúng như dầm trên nền đàn hồi. Từ đó, xét đến các tham số ảnh hưởng đến sự làm việc của bản quá độ và đề ra các chỉ tiêu cơ lý của vật liệu cát đắp dưới bản quá độ cũng như kích thước hình học của chúng.

2. CÁCH TÍNH TOÁN BẢN QUÁ ĐỘ

Như chúng ta đã biết, bản quá độ một đầu tựa lên tường đỉnh được xem như liên kết khớp với móng, đầu khác tựa lên thanh kê được xem như là đầu tự do vì thanh kê sẽ lún theo độ lún của nền đất đắp trước móng.

Vì vậy, khi tính toán bản quá độ ta xem như là một dầm trên nền đàn hồi liên tục, một đầu có gối tựa khớp (đầu tựa trên móng) và một đầu là tự do (đầu tựa trên thanh kê).



Theo [1], I.A. Ximvulidi để xác định ẩn số phản lực gối Y_1 ta dùng phương trình:

$$w_{11} \left(A + \frac{Y_1}{bL} \right) + w_{12} B + w_{13} \left[(2C - A) + \frac{Y_1}{bL} \right] + w_{14} N = 0$$

$$Y_1 = - \frac{bL}{w_{11} + w_{13}} [w_{11} A + w_{12} B + w_{13} (2C - A) + w_{14} N]$$

Đặt

$$\phi_B = [w_{11} A + w_{12} B + w_{13} (2C - A) + w_{14} N]$$

Vậy

$$Y_1 = - \frac{bL}{w_{11} + w_{13}} \phi_B$$

Trong đó :

b: Chiều rộng bản quá độ

L: Chiều dài bản quá độ

w_{11}, w_{13}, ϕ_B : tra bảng phụ thuộc vào α và β

Các bước tính toán:

2.1 Xác định β

$$\beta = \frac{L_H}{L}$$

L_H : Khoảng cách từ lực tập trung đến đầu gối

2.2 Xác định α

Chỉ số độ mềm của dầm

$$\alpha = \frac{\pi E_o b L^3}{EJ}$$

E_o : Modun biến dạng của đất nền.

EJ : Độ cứng chống uốn của dầm.

2.3 Xác định w_{11} và w_{13}

Tính được α , kết hợp với bảng tra VI-1 để xác định được w_{11} và w_{13} .

2.4 Xác định ϕ_B

Xác định được α, β kết hợp với bảng tra VI-3 xác định được ϕ_B .

2.5 Xác định Y_1

Sau khi xác định được w_{11}, w_{13} và ϕ_B , xác định Y_1 theo công thức

$$Y_1 = - \frac{bL}{w_{11} + w_{13}} \phi_B$$

2.6 Tính và vẽ phản lực nền theo chiều dài dầm

Sử dụng Y_1, α, β và các bảng tra để:
 - Tính và vẽ P_{Y1} : phân lực nền dưới dầm

Có α, β và bảng tra III-1 $\Rightarrow \bar{p} \Rightarrow p = \frac{\bar{p}}{bL} P$

P : Lực tập trung tác dụng lên dầm, trong trường hợp này chính là phân lực Y_1 .

- Tính và vẽ Q_{Y1} : Lực cắt theo chiều dài dầm

Có α, β và bảng tra III-2 $\Rightarrow \bar{Q} \Rightarrow Q = \bar{Q}P$

- Tính và vẽ M_{Y1} : Moment theo chiều dài dầm

Có α, β và bảng tra III-3 $\Rightarrow \bar{M} \Rightarrow M = \bar{M}PL$

- Tính và vẽ P_q : phân lực nền dưới dầm do tải trọng q gây ra.

Có α, β và bảng tra II-1 $\Rightarrow \bar{p} \Rightarrow p = \bar{p}q$

- Tính và vẽ Q_q : Lực cắt theo chiều dài dầm do tải trọng q gây ra.

Có α, β và bảng tra II-2 $\Rightarrow \bar{Q} \Rightarrow Q = \bar{Q}qbL$

- Tính và vẽ M_q : Moment theo chiều dài dầm do tải trọng q gây ra.

Có α, β và bảng tra II-3 $\Rightarrow \bar{M} \Rightarrow M = \bar{M}qbL^2$

2.7 Nội lực tổng cộng

$$P = P_{Y1} + P_q$$

$$Q = Q_{Y1} + Q_q$$

$$M = M_{Y1} + M_q$$

2.8 Các tham số ảnh hưởng đến sự làm việc của bản quá độ

- Chiều dày bản quá độ
- Chiều dài bản quá độ
- Chiều cao từ mặt đường đến bản
- Modun biến dạng của đất đắp

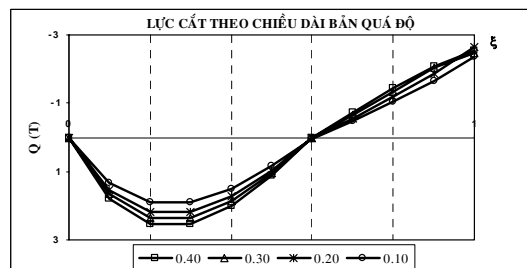
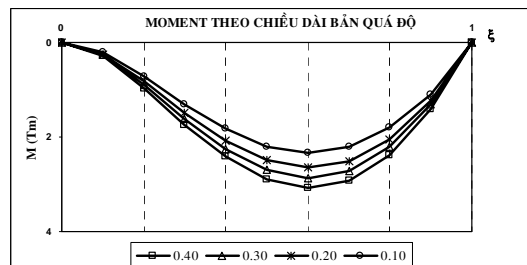
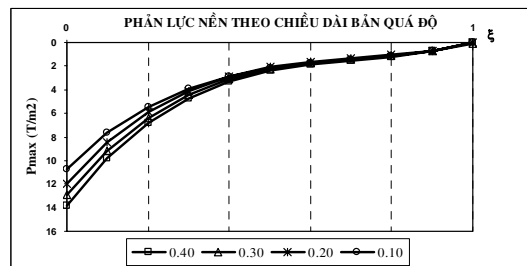
3. Ví dụ tính toán

Bảng 1: Các thông số tính toán

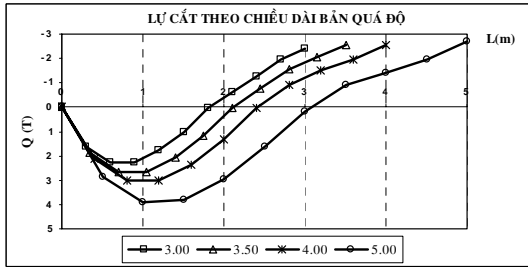
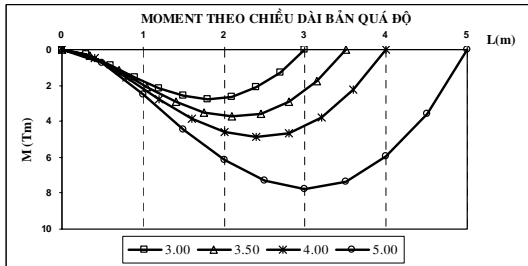
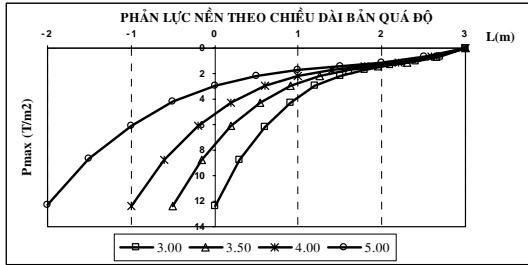
STT	Các thông số	Đơn vị	Giá trị
A	Bản quá độ		
1	E - Modun đàn hồi bản	T/m ²	3150000
2	L - Chiều dài tính toán bản quá độ	m	3.00
3	b - Bề rộng bản quá độ	m	1.00

4	h_b - Chiều dày bản quá độ	m	0.25
B	Đất đắp trước móng		
1	E_0 - Modun biến dạng đất đắp	T/m ²	200
2	φ - Góc ma sát trong của đất đắp	độ	35
3	γ - Dung trọng riêng của đất đắp	T/m ³	1.8
4	H - Chiều cao đất đắp	m	5.65
5	h_1 - Chiều cao từ mặt đường đến bản	m	0.8
6	h_2 - Chiều cao từ bản đến đáy móng	m	4.85
C	Tải trọng		
1	H30, XB80		

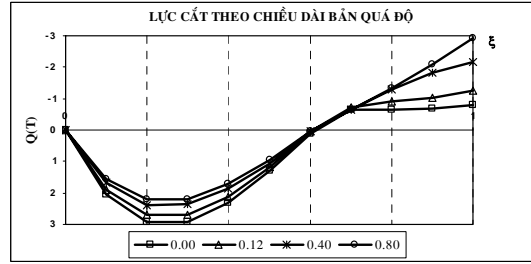
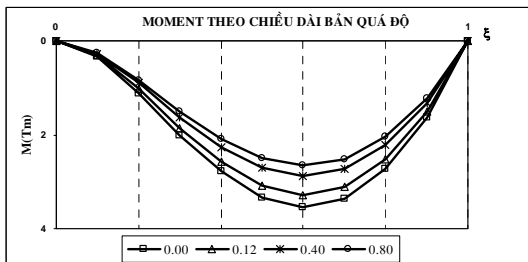
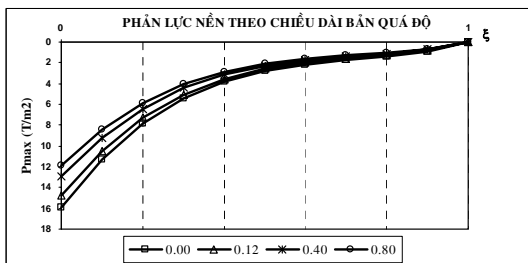
3.1 Thay đổi chiều dày bản h_b từ 10-40cm



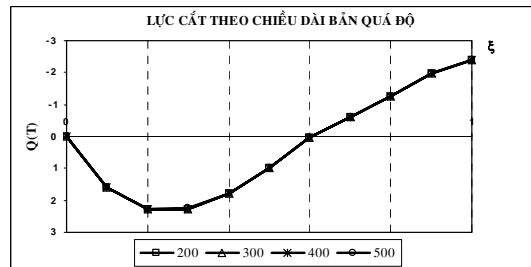
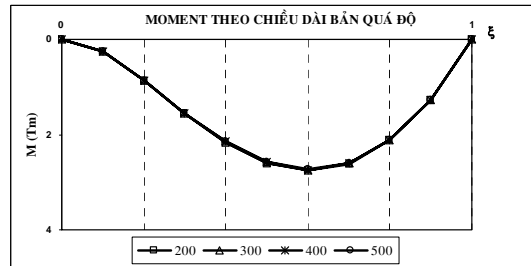
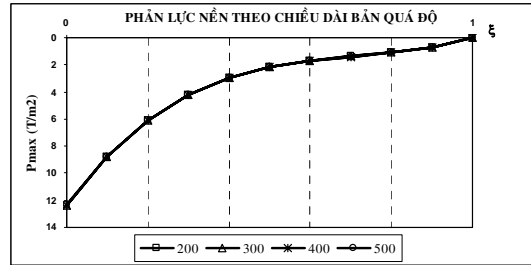
3.2 Thay đổi chiều dài bản L từ 3.0-5.0m



3.3 Thay đổi chiều cao từ mặt đường đến bản h_1 từ 0.00-0.12-0.40-0.80m



3.4 Thay đổi mô đun biến dạng của đất đắp E_0 từ 200-500T/m²



4. KẾT LUẬN

- Thực ra mô hình tính toán bản quá độ như dầm liên tục một đầu là khớp và đầu còn lại là gối trên nền đàn hồi là hợp lý hơn cả. Nhưng việc xác định mô đun đàn hồi K trên nền đất đắp không được vì không có mô hình nền trên đất đắp. Nên sử dụng phương pháp của I.A. Ximvulidi để tính toán và rất đơn giản thực hiện. Ta chỉ cần một thí nghiệm là có thể xác định được E_0 .

- Với mô hình tính như trên, thông qua chỉ số độ mềm của dầm (α) ta đã xét đến ảnh hưởng về độ

cứng chống uốn của bản quá độ (thông qua EJ), từ đó cho thấy nếu ta chọn chiều dày bản quá độ quá lớn hoặc quá nhỏ đều không hợp lý.

- Ngoài ra, thông qua trị số α ta đã xét đến biến dạng đất đắp bên dưới thông qua E_0 . Ta cũng thấy rằng, giá trị E_0 ít ảnh hưởng đến P, M, Q do đó có thể chọn theo tài liệu tham khảo.

- Việc lựa chọn vật liệu đất đắp sau mố cũng rất quan trọng vì nó quyết định đến chiều dài bản quá độ L. Tốt nhất nên chọn cát hạt trung có góc ma sát trong $\varphi=28-35^\circ$.

- Tùy theo điều kiện duy tu bảo dưỡng bản quá độ, mà cần nhắc nên đặt bản quá độ dưới lớp BTN, hay dưới lớp kết cấu áo đường. Tốt nhất là đặt dưới lớp kết cấu áo đường. Nếu việc bảo dưỡng quá thì đặt bản quá độ dưới lớp bê tông nhựa 5-12cm để thuận tiện cho việc làm lại mặt đường khi cần thiết.

- Theo mặt cắt ngang cầu, bản quá độ phải được kéo dài hết phần xe chạy (từ gờ chắn bên này đến gờ chắn bên kia) của đường để giảm thiểu lún do nước thấm qua bề mặt và gây nên xói mòn đất nền.

- Theo dọc cầu, chiều dài bản quá độ phải thích hợp với độ lún cho phép. Chiều dài bản quá độ lại phụ thuộc vào tính chất đất nền và chiều cao đất đắp sau mố để chuẩn bị cho sự chuyển tiếp dần dần trong khu vực có khả năng về chênh lệch lún là rất cao. Chiều dài tính toán bản quá

độ nên lấy ra ngoài phạm vi lũng thể trượt, tức là $L=L_b+(0.5-1m)$.

- Khi tính toán theo phương pháp của I.A. Ximvulidi, ta thấy rằng các biểu đồ nội lực nhận được P, M, Q rất phù hợp với các nguyên tắc về cơ học mà ta đã học.

- Giả định sơ đồ tính theo quy trình 20TCN 18-79 là dầm giản đơn kê tự do trên hai gối là không tương đương theo mô hình làm việc của bản quá độ với một đầu là khớp xoay và một đầu là lún tự do.

- Khi tính toán theo quy trình cho kết quả an toàn hơn, nhưng phải bố trí cốt thép trong bản tăng lên 50%, vì nội lực tăng thêm khoảng 50%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. I.A XIMVULIDI, Tính toán công trình trên nền đàn hồi, NXB Đại Học Moscow, 1978.
2. LÊ THỊ BÍCH THUY, Sử Dụng Vật Liệu Hatelit Để Xử Lý và Gia Cường Tại Vị Trí Nối Tiếp Giữa Mố và Đường Vào Cầu, Hội Nghị Khoa Học và Công Nghệ Lần 8, Đại Học Bách Khoa.
3. NGUYỄN NHƯ KHÁI - PHẠM DUY HOÀ - NGUYỄN MINH HÙNG, Những vấn đề chung và mố trụ cầu, Nhà xuất bản Xây Dựng, năm 2000.