VÍ DỤ TÍNH HỆ SỐ PHÂN BỐ HOẠT TẢI CHO DẦM LIÊN TỤC 3 NHỊP BTCT ĐÚC SẴN

Theo Tiêu chuẩn 22TCN 272-05

Giới thiệu

Một trong những điều đầu tiên mà khi áp dụng Tiêu chuẩn 22TCN 272-05 (AASHTO LRFD) cần nhớ là hệ sô phân bố hoạt tải được tính tóan theo các công thức rất khác so với các công thức của Tiêu chuẩn 22TCN 18-79 (Việt nam) và AASHTO (Hoa-kỳ).

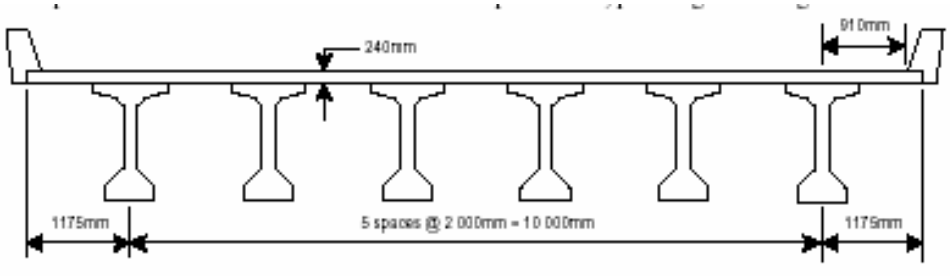
Ví dụ này minh họa cách tính tóan các hệ số phân bố hoạt tải theo phương pháp gần đúng như đã được trình bầy ở Điều 4.6.2 của Tiêu chuẩn 22TCN 272-05 (AASHTO LRFD) . Ví dụ chỉ tập trung vào kết cấu kiểu dầm và bản. Các hệ số phân bố hoạt tải sẽ được tính cho cầu dầm liên tục 3 nhịp bằng BTCT đúc sẵn, liên quan đến mômen, lực cắt, phản lực trong dầm.

Nội dung của Ví dụ này có thể được áp dụng tương tự cho trường hợp dầm thép I có bản mặt cầu liên hợp bằng Bê tông cốt thép

Các hệ số phân bố hoạt tải sẽ được tính cho mômen, lực cắt, và các phản lực của các dầm phía trong (sau đây quy ước gọi tắt là dầm trong) và các dầm biên theo các công thức khác nhau. Các hệ số đó sẽ dùng để tính tóan cho các trạng thái giới hạn cường độ, trạng thaI giới hạn khai thác, trạng thaI giới hạn đặc biệt và trạng thái giới hạn mỏi.

NỘI DUNG VÍ DỤ

Yêu cầu tính các hệ số phân bố hoạt tải cho dầm BTCT dự ứng lực đúc sẵn lắp ghép có cấu tạo như hình vẽ sau



Typical Section

Span Configuration

1. CÁC ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO VÀ VẬT LIỆU CỦA DẦM

Chọn loại dầm định hình kiểu V của AASHTO với các đặc trưng cấu tạo như sau:

- Cầu có các dầm ngang đúc tại chỗ

- Diện tích mặt cắt A = 653587 mm2

- Mômen quán tính I = 216.9 x 109 mm4

-Cự ly từ trọng tâm đến đáy dầm Yb = 812 mm

-Cự ly từ trọng tâm đến đỉnh dầm Yt = 788 mm

Các tính chất vật liệu bê tông

-bê tông dầm có $f'c$ = 48 MPa

- bê tông bản có $f'c$ = 27.5 Mpa

2. NỘI DUNG TÍNH TÓAN

- Trước tiên cần nhận dạng mặt cắt theo Bảng 4.6.2.2.1-1 của Tiêu chuẩn 22TCN 272-05. Kết cấu nhịp được xét ở đây gồm các dầm I đúc sẵn được cẩu ghép lên các trụ và bản mặt cầu bê tông đúc tại chỗ sau đó. Như vậy kết cấu phù hợp với loại mặt cắt ngang K theo như phân loại của Tiêu chuẩn.

- Các tham số độ cứng dọc

Theo điều 4.6.2.2, chúng ta sẽ dung tham số độ cứng dọc Kg, được tính như sau

$$K_g = n\left(I + Ae_g^2\right)$$

Trong đó:

n = tỷ số mô đun của vật liệu làm dầm và của vật liệu làm bản

$$n = \frac{E_{beam}}{E_{slab}}$$

I = momen quán tính của dầm (mm^4)

A = diện tích mặt cắt ngang dầm (mm^2)

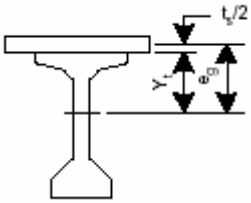
eg = khỏang cách từ trọng tâm dầm đến trọng tâm bản (mm)

$$E_{concrete} = 0.043\gamma_c^{1.5}\sqrt{f'_c}$$

$$n = \frac{0.043\gamma_c^{1.5}\sqrt{48\,MPa}}{0.043\gamma_c^{1.5}\sqrt{27.5\,MPa}} = 1.32$$

$$e_g = Y_t + \frac{t_s}{2} = 788mm + \frac{240mm}{2} = 908mm$$

$$K_g = 1.32\left[216.9x10^9\,mm^4 + (653587\,mm^2)(908mm)^2\right] = 997.6x10^9\,mm^4$$



2.1. SỐ LÀN XE THIẾT KẾ

Số làn xe thiết kế bằng phần nguyên của kết quả khi chia chiều rộng phần xe chạy cho 3600 mm.(Chú ý là trong AASHTO LRFD lấy bề rộng 1 làn xe bằng 3600m còn trong 22TCN 272-05 của Việt nam lấy bằng 3500 mm)

$$N_L = \frac{11820mm}{3500mm} = 3 \text{ làn xe}$$

2.2 CÁC HỆ SỐ PHÂN BỐ TẢI TRỌNG ĐỐI VỚI MÔ MEN

2.2.1. Phân bố hoạt tải trên làn đối với mô men của các dầm trong

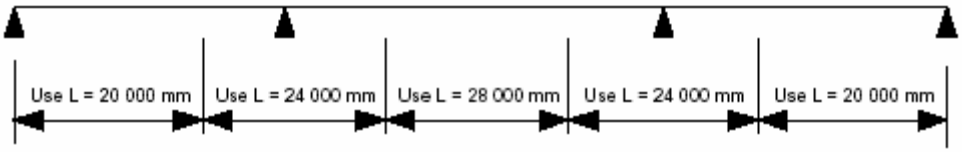
Xác định tham số chiều dài nhịp L

Trước khi tính hệ sô phân bố hoạt tải đối với mỗi hiệu ứng lực riêng biệt,cần phải xác định tham số chiều dài nhịp L để đưa vào các phương trình. Phiên bản năm 1966 của LRFD đề nghị tính L cho các hiệu ứng lực khác nhau như trong Bảng C4.6.2.2.1-1 . Bảng này đã được chỉnh lý năm 1998

Đối với mômen dương, Bảng C4.6.2.2.1-1 xác định L cho mômen dương là chiều dài nhịp mà mômen này đã được dùng khi tính tóan. Trong các nhịp 1 và 3, L bằng 20 000 mm còn trong nhịp 2 thì lấy L bằng 28 000mm.

Bảng C4.6.2.2.1-1 đề nghị 2 cách tính trị số L dùng để tính tóan các hệ sô phân bố tải trọng cho mômen âm. Đối với các momen âm ở gần các gối phía trong của cầu dầm liên tục, giữa các điểm đổi độ uốn lên do tải trọng rải đều đặt trên mọi nhịp, chiều dài trung bình của các nhịp bên cạnh sẽ được lấy làm L. Tại mọi vị trí khác, chiều dài của nhịp dùng để tính mômen sẽ lấy làm trị số L.

Trong Ví dụ này thì chiều dài nhịp L cho các hệ sô phân bố hoạt tải để tính các mômen âm được tóm tắt lại theo hình vẽ dưới đây.



Điều quan trọng là cần xác định các vị trí của các điểm đổi độ uốn của mọi nhịp bị đặt tải bằng tải trọng rải đều sao cho chúng ta có thể áp dụng các hệ sô phân bố một cách chính xác cho các mômen hoạt tải. Để đơn giản hóa việc này, chúng ta sẽ dùng công cụ trợ giúp có sẵn cho tổ chức BridgeSight Solutions@ cung cấp để tính các điểm đổi độ uốn của cầu ô-tô liên tục

Tỷ số nhịp của cầu trong ví dụ này là

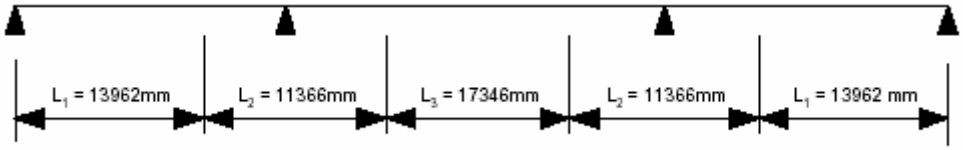
$$N = \frac{L_{\text{int erior}}}{L_{exterior}} = \frac{28000mm}{20000mm} = 1.4$$

Từ Bảng 2.1 SI trong tài liệu trợ giúp thiết kế nói trên , chúng ta có

$$\frac{L_1}{L} = 0.6981 \rightarrow L_1 = (0.6981)(20000mm) = 13962mm$$

$$\frac{L_2}{L} = 0.5683 \rightarrow L_2 = (0.5683)(20000mm) = 11366mm$$

$$\frac{L_3}{L} = 0.8673 \rightarrow L_3 = (0.8673)(20000mm) = 17346mm$$



Bây giờ phải kiểm tra phạm vi áp dụng công thức. Trong cột thứ 2 của Bảng 4.6.2.2.2b-1, tương ứng với dạng mặt cắt thứ K. ghi ở dòng thứ 3. Dòng này cho biết phạm vi các chỉ tiêu áp dụng trong cột thứ 4 và cho các phương trình tính hệ số phân bố hoạt tải trong cột thứ 3 như sau.

1100mm ≤ S ≤ 4900mm		S = 2000mm	**OK**
110mm ≤ ts ≤ 300mm		ts = 240mm	**OK**
6000mm ≤ L ≤ 73000mm	Các nhịp 1 và 3,	L = 20000mm	OK
	Nhịp 2,	L = 28000mm	OK

Nb ≥4 Nb = 5 **OK**

Lưu ý rằng nếu S lớn hơn 4900 mm thì chúng ta sẽ dùng Quy tắc đòn bẩy để tính mọi hệ số phân bố hoạt tải. Cũng cần lưu ý rằng nếu $N_b = 3$ thì cần phải nghiên cứu thêm

2.2.2. Các hệ số phân bố hoạt tải đối với mômen dương của các dầm trong

Các hệ số phân bố cho nhịp 1 và nhịp 3

Dó tham số chiều dài nhịp của các nhịp 1 và 3 là giống nhau nên chúng ta sẽ tính chung

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

Các hệ số phân bố hoạt tải cho cầu dầm liên tục 3 nhịp đúc sẵn

$$gM_1^{i+} = 0.06 + \left(\frac{S}{4300}\right)^{0.4}\left(\frac{S}{L}\right)^{0.3}\left(\frac{K_g}{Lt_s^3}\right)^{0.1}$$

$$gM_1^{i+} = 0.06 + \left(\frac{2000}{4300}\right)^{0.4}\left(\frac{2000}{20000}\right)^{0.3}\left(\frac{997.6x10^9}{20000\cdot 240^3}\right)^{0.1} = 0.480$$

- Trường hợp hai hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{i+} = 0.075 + \left(\frac{S}{2900}\right)^{0.6}\left(\frac{S}{L}\right)^{0.2}\left(\frac{K_g}{Lt_s^3}\right)^{0.1}$$

$$gM_{2+}^{i+} = 0.075 + \left(\frac{2000}{2900}\right)^{0.6}\left(\frac{2000}{20000}\right)^{0.2}\left(\frac{997.6x10^9}{20000\cdot 240^3}\right)^{0.1} = 0.649 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Các hệ số phân bố cho nhịp 2

Tính các hệ số phân bố hoạt tải gây mômen dương cho các dầm trong của nhịp số 2.

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{i+} = 0.06 + \left(\frac{2000}{4300}\right)^{0.4}\left(\frac{2000}{28000}\right)^{0.3}\left(\frac{997.6x10^9}{28000\cdot 240^3}\right)^{0.1} = 0.427$$

- Trường hợp hai hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{i+} = 0.075 + \left(\frac{2000}{2900}\right)^{0.6}\left(\frac{2000}{28000}\right)^{0.2}\left(\frac{997.6x10^9}{28000\cdot 240^3}\right)^{0.1} = 0.594 \leftarrow \textbf{Controls}$$

2.2.3. Các hê số phân bố hoạt tải để tính mô men âm cho các dầm trong

2.2.3.1. Các hệ số phân bố cho nhịp1 và nhịp 3 – từ đầu nhịp đến điểm đổi độ uốn

Đối với nhịp 1 và nhịp 3, từ gối biên đến điểm đổi độ uốn (vùng được xác định bởi L1), La là bằng chiều dài của nhịp biên. Do đó các hệ sô phân bố sẽ giống như trị số của trường hợp xét cho mômen dương

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{i-} = 0.480$$

- Trường hợp hai hoặc nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{i-} = 0.649 \leftarrow \textbf{Controls}$$

2.2.3.2. Các hệ số phân bố cho nhịp1 và nhịp 2, nhịp 3 – Trên khoảng giữa các điểm đổi độ uốn gần gối bên trong gần nhất

Đối với vùng ở giữa các điểm đổi độ uốn gần các gối bên trong (vùng mà được xác định bởi L2). L bằng trung bình cộng của các chiều dài nhịp biên và chiều dài nhịp trong

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{i-} = 0.06 + \left(\frac{2000}{4300}\right)^{0.4}\left(\frac{2000}{24000}\right)^{0.3}\left(\frac{997.6x10^9}{24000\cdot 240^3}\right)^{0.1} = 0.450$$

- Trường hợp hai hoặc nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{i-} = 0.075 + \left(\frac{2000}{2900}\right)^{0.6}\left(\frac{2000}{24000}\right)^{0.2}\left(\frac{997.6x10^9}{24000\cdot 240^3}\right)^{0.1} = 0.618 \leftarrow \textbf{Controls}$$

2.2.3.3. Các hệ số phân bố cho nhịp 2- trên khoảng giữa các điểm đổi độ uốn

Đối với vùng giữa các điểm đổi độ uốn ở nhịp 2 (vùng được xác định bởi L3), L bằng chiều dài nhịp 2. Do đó các hệ sô phân bố sẽ giống như hệ số đối với mômen dương trong nhịp 2.

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{i-} = 0.427$$

- Trường hợp hai hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{i-} = 0.594 \leftarrow \textbf{Controls}$$

2.2.3.4. Sự phân bố của các hoạt tải trên làn đối vớicác momen trong các dầm biên

Kiểm tra phạm vi áp dụng công thức

Trước khi áp dụng các phương trình cho các hệ số phân bố hoạt tải trong Bảng 4.6.2.2.2d-1 cần phải kiểm tra điều kiện áp dụng bảng này.

300mm ≤ de ≤ 1700mm ở đây có de = 910mm vậy được

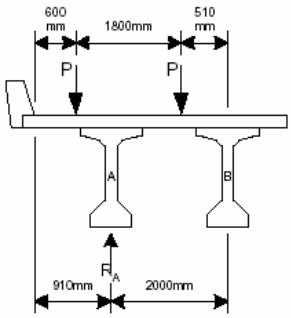
2.2.4. Các hệ số phân bố hoạt tải đối với các momen dương trong các dầm biên

2.2.4.1. Các hệ số phân bố đối với nhịp 1 và nhịp 3

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

Từ Bảng 4.6.2.2.2d-1 chúng ta thấy rằng đối với 1 làn xe đặt tải thì các hệ số phân bố hoạt tải được tính theo quy tắc đòn bẩy. Các vệt bánh xe tải thiết kế được đặt cách nhau 1800 mm .

Xe tải thiết kế được đặt xa hết mức có thể so với dầm trong đầu tiên để làm cực đại phản lực trên dầm biên. Xe tải thiết kế có thể di chuyển ngang trên mặt cầu sao cho tâm của bất kỳ bánh xe nào đều cách mép của làn xe thiết kế không ít hơn 600mm.



Theo nguyên tắc tĩnh học, lấy tổng momen đối với dầm B

$$\sum M_B = P(1800mm + 510mm) + P(510mm) - R_A(2000mm) = 0$$

$$R_A = 1.41P$$

Phần làn xe mà dầm biên phải chịu là

$$R_A/2P = 1.41P/2P = 0.705$$

Tuy nhiên cần phải xét thêm hệ số có mặt nhiều làn xe là 1,2

$$gM_1^{e+} = (1.2)(0.705) = 0.846 \leftarrow \textbf{Controls}$$

- Trường hợp hai hoặc nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

Hệ số phân bố hoạt tải là

$$gM_{2+}^{e+} = (e) \cdot \left(gM_{2+}^{i+}\right)$$

Trong đó

$$e = 0.77 + \frac{d_e}{2800}$$

$$e = 0.77 + \frac{910}{2800} = 1.095$$

$$gM_{2+}^{e+} = (1.095)(0.649) = 0.711$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra (Check Rigid Method)

Đối với bản trên cầu dầm có các dầm ngang, hệ số phân bố cho các dầm biên cần phải không nhỏ hơn trị số mà có thể nhận được bằng cách giả thiết mặt cắt ngang biến dạng và quay như một vật thể cứng tuyệt đối.

Kiểm tra bổ xung này là cần thiết bởi vì các hệ sô phân bố lấy theo Bảng 4.6.2.2.1-1 đã được xác định mà không xét đến sự tham gia của dầm ngang. Phương pháp được nêu ra trong điều C4.6.2.2.2d là một giải pháp tạm thời cho đến khi có các kết quả nghiên cứu đầy đủ tin cậy hơn.

$$gM^{e+} = m \cdot R$$

Trong đó m là hệ số xét nhiều làn xe đồng thời, theo điều l e 3.6.1.1.2 và

$$R = \frac{N_L}{N_b} + \frac{X_{ext}\sum^{N_L} e}{\sum^{N_b} x^2}$$

R = Phản lực dầm biên đỡ các làn xe

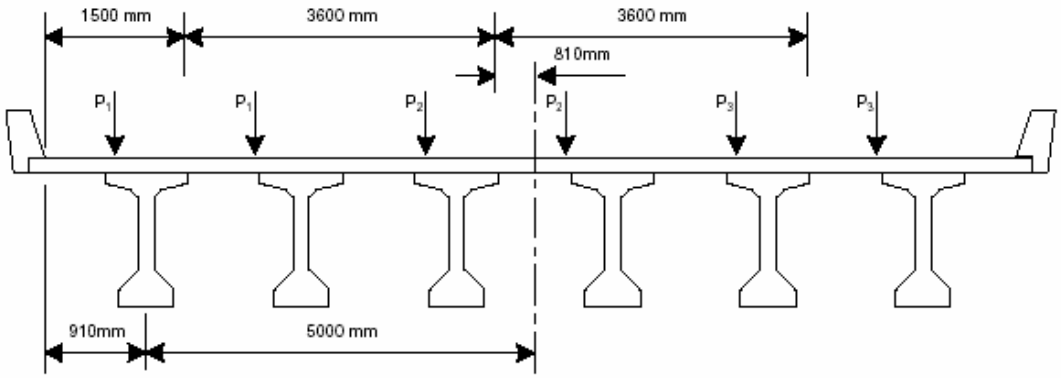
N_L = số làn xe đặt tải đang xét

e = độ lệch tâm của xe tải thiết kế hoặc tải trọng làn xe thiết kế so với trọng tâm của hệ mạng dầm (mm)

x = cự ly nằm ngang kể từ trọng tâm mạng dầm tới mỗi dầm (mm)

x_{ext} = cự ly nằm ngang kể từ trọng tâm mạng dầm tới dầm biên (mm)

N_b = số dầm



- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$m = 1.2$$

$$R = \frac{1}{6} + \frac{5000mm(3600mm + 810mm)}{2\left[(5000mm)^2 + (3000mm)^2 + (1000mm)^2\right]} = 0.482$$

$$gM_1^{e+} = (1.2)(0.482) = 0.578$$

- Trường hợp hai làn xe thiết kế được đặt tải

$$m = 1.0$$

$$R = \frac{2}{6} + \frac{5000mm\left[(3600mm + 810mm) + 810mm\right]}{2\left[(5000mm)^2 + (3000mm)^2 + (1000mm)^2\right]} = 0.706$$

$$gM_2^{e+} = (1.0)(0.706) = 0.706$$

- Trường hợp ba làn xe thiết kế được đặt tải

$$m = 0.85$$

$$R = \frac{3}{6} + \frac{5000mm\left[(3600mm + 810mm) + 810mm - (3600mm - 810mm)\right]}{2\left[(5000mm)^2 + (3000mm)^2 + (1000mm)^2\right]} = 0.674$$

$$gM_3^{e+} = (0.85)(0.674) = 0.573$$

Lưu ý rằng chúng ta không xét các trường hợp 4 hay nhiều làn hơn nữa.Trong ví dụ này cầu chỉ có 3 làn xe thiết kế

2.2.4.2. Các hê số phân bố cho nhịp 2

Các hê số phân bố hoạt tải đối với momen âm cũng tương tự như ở nhịp 1 và nhịp 3

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

Dùng phương pháp đòn bẩy để tính toán

$$gM_1^{e+} = 0.846 \leftarrow \textbf{Controls}$$

- Trường hợp hai hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{e+} = (e) \cdot \left(gM_{2+}^{i+}\right)$$

$$gM_{2+}^{e+} = (1.095)(0.594) = 0.650$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra (Check Rigid Method)

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{e+} = 0.578$$

- Trường hợp 2 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_2^{e+} = 0.706$$

- Trường hợp 3 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_3^{e+} = 0.573$$

2.2.5. Các hệ số phân bố hoạt tải cho momen âm trong các dầm biên

Bởi vì cầu không có trụ xiên nên tham số chiều dài nhịp L không ảnh hưởng đến tính tóan hệ số phân bố hoạt tảI cho các dầm biên. Như vậy thì các hệ số phân bố họat tải cho mômen âm đúng bằng các trị số của trường hợp cho mômen dương.

2.2.5.1. Hệ số phân bố cho các nhịp 1 và 3

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{e-} = 0.846 \leftarrow \textbf{Controls}$$

- Trường hợp hai hoặc nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{e-} = 0.711$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{e-} = 0.578$$

- Trường hợp 2 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_2^{e-} = 0.706$$

- Trường hợp 3 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_3^{e-} = 0.573$$

2.2.5.2. Các hệ số phân bố cho nhịp 2

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{e-} = 0.846 \leftarrow \textbf{Controls}$$

- Trường hợp 2 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_{2+}^{e-} = 0.650$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

- Trường hợp một làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_1^{e-} = 0.578$$

- Trường hợp 2 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_2^{e-} = 0.706$$

- Trường hợp 3 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gM_3^{e-} = 0.573$$

2.3. CÁC HỆ SỐ PHÂN BỐ HOẠT TẢI CHO TÍNH TÓAN LỰC CẮT

2.3.1. Phân bố hoạt tải trên 1 làn cho tính tóan lực cắt của các dầm trong

Tham chiếu đến Bảng C4.6.2.2.1-1 chúng ta thấy chiều dài nhịp được dùng khi tính hệ số phân bố đối với lực cắt bằng chiều dài nhịp mà lực cắt được tính tóan.

Kiểm tra phạm vi áp dụng công thức

1100mm ≤ S ≤ 4900mm	vì	S = 2000mm	OK
6000mm ≤ L ≤ 73000mm	Nhịp 1 và 3,	L = 20000mm	OK
	Nhịp 2,	L = 28000mm	OK

110mm ≤ ts ≤ 300mm	ts = 240mm	OK
4x109mm4 ≤ Kg ≤ 3ξ1012mm4	Kg = 997.6x109mm4	OK
N ≥4	Nb = 5	OK

2.3.1.1. Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1,2 và 3

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gV_1^i = 0.36 + \frac{S}{7600}$$

$$gV_1^i = 0.36 + \frac{2000}{7600} = 0.623$$

- Trường hợp 2 hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gV_{2+}^i = 0.2 + \frac{S}{3600} - \left(\frac{S}{10700}\right)^{2.0}$$

$$gV_{2+}^i = 0.2 + \frac{2000}{3600} - \left(\frac{2000}{10700}\right)^{2.0} = 0.721 \leftarrow \textbf{Controls}$$

2.3.2. Phân bố hoạt tải theo làn xe để tính lực cắt trong các dầm biên

2.3.2.1. Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1,2,và 3

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

Hệ sô phân bố hoạt tảiđối với lực cắt trong các dầm diểntong trường hợp 1 làn xe đặt tải được tính theo quy tắc đòn bẩy, như vậy kết quả tính giống như các hệ số phân phối đối với mômen âm.

$$gV_1^e = gM_1^e = 0.846 \leftarrow \textbf{Controls}$$

- Trường hợp 2 hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gV_{2+}^e = e \cdot gV_{2+}^i$$

Trong đó

$$e = 0.6 + \frac{d_e}{3000}$$

$$e = 0.6 + \frac{910}{3000} = 0.903$$

$$gV_{2+}^{e} = (0.903)(0.721) = 0.651$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

Điều 4.6.2.2.2d sẽ áp dụng cho tính hệ số phan bố về lực cắt

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải (4.6.2.2.3b)

$$gV_{1}^{e} = gM_{1}^{e} = 0.578$$

- Trường hợp 2 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gV_{2}^{e} = gM_{2}^{e} = 0.706$$

- Trường hợp 3 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gV_{3}^{e} = gM_{3}^{e} = 0.573$$

2.4. CÁC HỆ SỐ PHÂN BỐ ĐỂ TÍNH TOÁN CÁC PHẢN LỰC GỐI

Tiêu chuẩn 22TCn 272-05 (AASHTO LRFD) không cho các công thức tính hệ số phân bố hoạt tải dùng để tính toán các phản lực gối . Chúng ta sẽ dùng các hệ số phân bố như đối với lực cắt với lưu ý rằng trong Tiêu chuẩn LRFD đã cho tham số chiều dài nhịp L để tính phản lực theo Bảng C4.6.2.2.1-1..

2.4.1. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực ở các gối biên

Trước tiên cần tham khảo Bảng C4.6.2.2.1-1 để xác địnhchiều dài nhịp sẽ được dùng để tính các hệ số phân bố hoạt tải ở các gối biên. Đối với phản lực ở các gối biên, chiều dài của nhịp cạnh nhịp biên sẽ được dùng.

2.4.1.1. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực ở các gối biên của các dầm trong

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_{1}^{e} = 0.623$$

- Trường hợp 2 hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_{2+}^{e} = 0.721 \leftarrow \textbf{Controls}$$

2.4.1.2. Phân bố hoạt tải trên 1 làn để tính phản lực ở các gối biên của các dầm biên

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_1^e = 0.846 \leftarrow \textbf{Controls}$$

- Trường hợp 2 hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_{2+}^e = 0.651$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_1^e = 0.578$$

- Trường hợp 2 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_2^e = 0.706$$

- Trường hợp 3 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_3^e = 0.573$$

2.4.1.3. Phân bố hoạt tải trên 1 làn để tính phản lực tại các gối giữa

Trên đây chúng ta đã tham khảo bảng C4.6.2.2.1-1 để xác định chiều dài nhịp dùng để tính các hệ số phân bố hoạt tải ở các gối giữa. Đối với phản lực của các gối giữa của cầu dầm liên tục, chiều dài trung bình của các nhịp bên cạnh sẽ được sử dụng. Tuy nhiên, bởi vì L chỉ dùng để hiệu chỉnh góc xiên cho nên nó sẽ không ảnh hưởng đến hệ số phân bố phản lực của các gối giữa.

2.4.1.4. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực ở các gối giữa của các dầm trong

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_1^e = 0.623$$

- Trường hợp 2 hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_{2+}^e = 0.721 \leftarrow \textbf{Controls}$$

2.4.1.5. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực ở các gối giữa của các dầm biên

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR_1^e = 0.846 \leftarrow \textbf{Controls}$$

- Trường hợp 2 hay nhiều làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR^e_{2+} = 0.651$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

- Trường hợp 1 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR^e_1 = 0.578$$

- Trường hợp 2 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR^e_2 = 0.706$$

- Trường hợp 3 làn xe thiết kế được đặt tải

$$gR^e_3 = 0.573$$

2.5. CÁC HỆ SÔ PHÂN BỐ HOẠT TẢI ĐỐI VỚI MỎI DO XE TẢI GÂY RA

Các hệ số phân bố cho trường hợp 1 làn xe đặt tải sẽ được dùng để tính về mỏi do xe tải. Các hệ số này còn phải chia cho hệ số đã nêu ở đề mục 1.2.

2.5.1. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính mômen các dầm biên

2.5.1.1. Các hệ số phân bố hoạt tải đối với mômen dương trong các dầm trong

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1 và 3

$$gM^{i+}_1 = \frac{0.480}{1.2} = 0.400$$

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 2

$$gM^{i+}_1 = \frac{0.427}{1.2} = 0.356$$

2.5.1.2. Các hệ sô phân bố hoạt tải đối với môme âm trong các dầm trong

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1 và 3-từ đầu nhịp đến điểm đổi độ uốn

$$gM^{i-}_1 = \frac{0.480}{1.2} = 0.400$$

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1 và 2 và 3-giữa các điểm đổi độ uốn

Gần gối giữa

$$gM_1^{i-} = \frac{0.450}{1.2} = 0.375$$

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 2-giữa các điểm đổi độ uốn

$$gM_1^{i-} = \frac{0.427}{1.2} = 0.356$$

2.5.2. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính mômen các dầm biên

2.5.2.1. Các hệ số phân bố hoạt tải đối với mômen dương của các dầm trong

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1 và 3

Quy tắc đòn bẩy

$$gM_1^{e+} = \frac{0.846}{1.2} = 0.705 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

$$gM_1^{e+} = \frac{0.578}{1.2} = 0.482$$

.

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 2

Quy tắc đòn bẩy

$$gM_1^{e+} = \frac{0.846}{1.2} = 0.705 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

$$gM_1^{e+} = \frac{0.578}{1.2} = 0.482$$

.

2.5.2.2. Các hệ số phân bố hoạt tải đối với mômen âm của các dầm trong

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1 và 3

$$gM_1^{e+} = \frac{0.846}{1.2} = 0.705 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

$$gM_1^{e+} = \frac{0.578}{1.2} = 0.482$$

.

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 2

$$gM_1^{e-} = \frac{0.846}{1.2} = 0.705 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

$$gM_1^{e-} = \frac{0.578}{1.2} = 0.482$$

2.5.2. Các hệ số phân bố hoạt tải đối với lực cắt

2.5.2.1. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính lực cắt các dầm trong

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1 , 2 và 3

$$gV_1^i = \frac{0.623}{1.2} = 0.519$$

2.5.2.2. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính lực cắt các dầm biên

Các hệ số phân bố đối với các nhịp 1 , 2 và 3

$$gV_1^e = gM_1^e = 0.705 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Phương pháp kiểm tra độ cứng

$$gV_1^e = gM_1^e = 0.482$$

2.5.3. Các hệ số phân bố hoạt tải đối với phản lực

2.5.3.1. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực các dầm biên

Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực các gối trong của các dầm trong

$$gR_1^e = \frac{0.623}{1.2} = 0.519$$

.

Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực các gối biên của các dầm biên

$$gR_1^e = \frac{0.846}{1.2} = 0.705 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

$$gR_1^e = \frac{0.578}{1.2} = 0.482$$

2.5.3.2. Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực các gối trong

Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực các gối trong của các dầm trong

$$gR_1^e = \frac{0.623}{1.2} = 0.519$$

Phân bố hoạt tải trên mỗi làn để tính phản lực các gối trong của các dầm biên

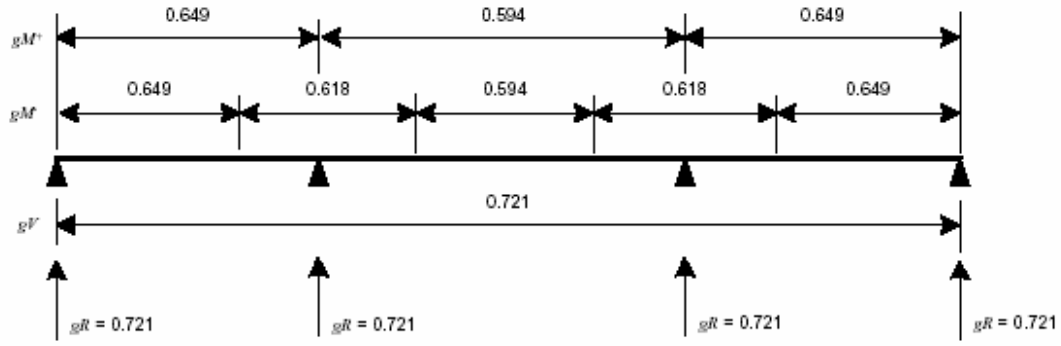
$$gR_1^e = \frac{0.846}{1.2} = 0.705 \leftarrow \textbf{Controls}$$

Phương pháp độ cứng kiểm tra

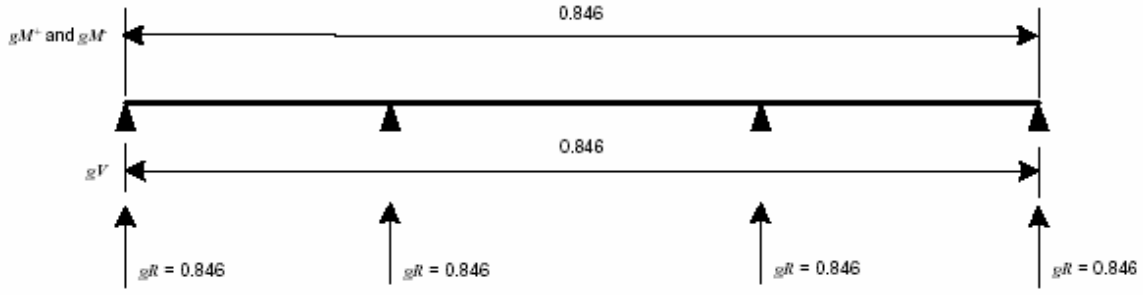
$$gR_1^e = \frac{0.578}{1.2} = 0.482$$

TỔNG KẾT VỀ CÁC HỆ SỐ PHÂN BỐ HOẠT TẢI

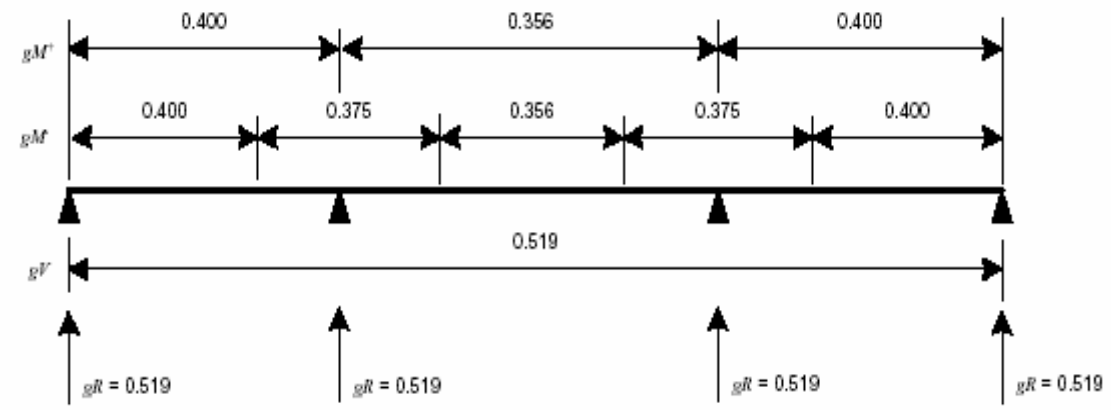
Các dầm trong, xét với các trạng thái giới hạn cường độ, khai thác và đặc biệt



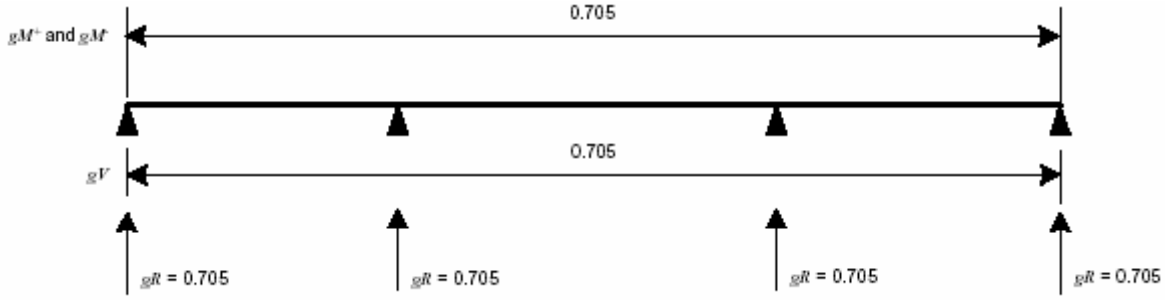
Các dầm biên, xét với các trạng thái giới hạn cường độ, khai thác và đặc biệt



Các dầm trong, xét với các trạng thái giới hạn mỏi



Các dầm biên, xét với các trạng thái giới hạn mỏi



HẾT VÍ DỤ NÀY

Bảng tính chất cốt thép thanh

Cỡ thanh	Khối lượng danh định	Đường kính danh định	Diện tích danh định	Cỡ thanh	Khối lượng danh định	Đường kính danh định	Diện tích danh định
No	Kg/m	mm	mm2	No	Lb/ft	in	in2
10	0,560	9.5	71	3			
13	0.994	12.7	129	4			
16	1.552	15.9	199	5			
19	2.235	19.1	284	6			
22	3.042	22.2	387	7			
25	3.973	25.4	510	8			
29	5.060	28.7	645	9			
32	6.404	32.3	819	10			
36	7.907	35.8	1006	11			
43	11.380	43.0	1452	14			
57	20.240	57.3	2581	18			