

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
-----o0o-----

TRỊNH VĂN TOÀN

**NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA XE TẢI NẶNG ĐẾN CÁC BỘ PHẬN KẾT
CẤU NHỊP CẦU VÀ XÁC LẬP CHẾ ĐỘ KHAI THÁC THÍCH HỢP CHO
HỆ THỐNG CẦU ĐƯỜNG BỘ**

Chuyên ngành: Xây dựng Cầu Hầm
Mã số : 62.58.25.01

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

Hà Nội, năm 2010

Công trình được hoàn thành tại Bộ môn Cầu Hầm - khoa Công trình - Trường Đại học Giao thông Vận tải.

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS. Trần Đức Nhiệm;
2. PGS.TS. Nguyễn Ngọc Long.

A. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ LUẬN ÁN

Do điều kiện địa hình, trên toàn bộ mạng lưới đường với tổng chiều dài trên 224.480Km đường bộ các loại ở nước ta, có tới trên 35.000 cầu với tổng chiều dài trên 610 Km; do nhiều nguyên nhân lịch sử, tự nhiên, chính trị, xã hội, kinh tế, trên phạm vi cả nước hệ thống cầu được xây dựng đa dạng về chủng loại, về vật liệu xây dựng, về tiêu chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn thiết kế, về công nghệ và chất lượng thi công, về thời gian phục vụ, về chất lượng khai thác và quản lý, về mức độ tác động của môi trường. Không chỉ có sự khác biệt về tiêu chuẩn kỹ thuật, hệ thống cầu nước ta còn có sự khác biệt rất nhiều về chất lượng và trình độ kỹ thuật thi công, chất lượng quản lý bảo trì và khai thác. Đồng thời, hiện nay các phương tiện vận tải tham gia giao thông ngày một tăng nhanh với sự đa dạng về chủng loại, về tải trọng... Tất cả những điều đó dẫn đến tình trạng là không kiểm soát và hạn chế chặt chẽ được tình trạng xe quá tải, gây ra những hư hỏng trong các bộ phận kết cấu nhịp và hậu quả là giảm nhanh khả năng chịu tải của công trình, xác suất xuất hiện sự cố công trình sẽ tăng cao, nhiều công trình sớm phải sửa chữa, nâng cấp hoặc thay thế. Điều đó gây nên những thiệt hại to lớn về kinh tế, phương tiện, công trình, thậm chí cả về sinh mạng.

Vì những lý do trên, đề tài được chọn là ***“Nghiên cứu tác động của xe tải nặng đến các bộ phận kết cấu nhịp cầu và xác lập chế độ khai thác thích hợp cho hệ thống cầu đường bộ”***.

Mục tiêu nghiên cứu của Luận án: Phân tích và đánh giá hư hỏng của các bộ phận kết cấu nhịp cầu do tác động của xe tải nặng. Từ đó, đưa ra các giải pháp, kiến nghị về xác lập chế độ khai thác thích hợp cho hệ thống cầu đường bộ để góp phần đảm bảo tuổi thọ khai thác, hạn chế tối đa thiệt hại về kinh tế do phải bảo trì, sửa chữa, thậm chí xây mới các công trình cầu bị hư hỏng do xe tải nặng gây ra.

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của Luận án:

- Đối tượng nghiên cứu là hệ thống cầu trên một số đoạn tuyến chính; thành phần, cấu trúc dòng xe, tải trọng xe, đặc biệt đối với các xe tải nặng đang khai thác và lưu thông phổ biến trên các tuyến đường bộ; cơ chế, thể chế, chính sách, tổ chức quản lý của cơ quan quản lý đường bộ để kiểm soát, quản lý xe quá tải, xe tải nặng.

- Phạm vi nghiên cứu là thành phần, cấu trúc dòng xe trên một số đoạn tuyến chính (QL1); phân tích, đánh giá hư hỏng của một số bộ phận kết cấu nhịp như: bản mặt cầu BTCT thường; kết cấu nhịp dầm BTCT DUL giản đơn kéo trước 24.7m.

Phương pháp nghiên cứu: Luận án sử dụng tổng hợp các phương pháp nghiên cứu khoa học phổ biến như phương pháp duy vật biện chứng, phương pháp tiếp cận hệ thống để nêu thực trạng, phân tích, đánh giá và đưa ra các kết luận, kiến nghị. Luận án cũng sử dụng các phương pháp khảo sát, thống kê, tổng hợp, khái quát hóa, đánh giá, phân tích lôgic, so sánh nghiên cứu theo chủ đề ...

Ý nghĩa khoa học của Luận án:

Qua nghiên cứu về hiện trạng hư hỏng của các bộ phận kết cấu nhịp cầu, thực trạng thành phần, cấu trúc dòng xe, tải trọng xe khai thác; kết hợp với phương pháp đánh giá kết cấu BTCT dựa trên điều kiện tính duyệt tiết diện của TTGH và lý thuyết tích lũy tổn hại mới đã khẳng định:

- Số lượng loại 2 trục, 3 trục chiếm tỷ lệ lớn nhất, đồng thời với cùng giá trị tải trọng thì 01 lần các loại xe này qua cầu mức độ gây ra tổn hại lớn hơn rất nhiều lần so với các

loại xe khác.

- Tải trọng xe quy đổi của hoạt tải thiết kế (như: HS20-44, H30) có giá trị nhỏ hơn tải trọng xe đo được tại nhiều trạm đo, chênh lệch lớn nhất lên tới 2.16 lần (tương ứng với mức độ gây tổn hại cho bê tông sau 01 lần xe đi qua là 18.22 lần).

Kết quả nghiên cứu kết luận: xe tải nặng chiếm khoảng 20% tổng lượng vận tải ở nước ta nhưng là nguyên nhân chính gây nên hư hỏng, giảm tuổi thọ thiết kế của công trình cầu; và cần thiết phải thiết lập chế độ khai thác thích hợp cho hệ thống cầu như: thiết lập hệ thống trạm kiểm tra tải trọng xe; quy định lại biển khống chế tải trọng xe khai thác qua cầu.

Ý nghĩa thực tiễn của Luận án: Các kết quả nghiên cứu về tác động của xe tải nặng đến các bộ phận kết cấu nhịp cầu bước đầu có thể dùng là tài liệu khoa học tham khảo để phục vụ cho công tác nghiên cứu và quản lý khai thác hệ thống cầu đường bộ.

B. NỘI DUNG CỦA LUẬN ÁN: Nội dung của Luận án bao gồm: phần mở đầu, 4 chương và phần kết luận, kiến nghị.

Chương 1.

TỔNG QUAN VỀ TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA XE TẢI NẶNG ĐẾN CÁC CÔNG TRÌNH GIAO THÔNG ĐƯỜNG BỘ

1.1. KHÁI QUÁT CHUNG.

Một trong những mục tiêu cơ bản của việc quản lý khai thác công trình là phải đảm bảo sự an toàn, bền vững trong suốt thời gian khai thác, phát huy được hiệu quả kinh tế theo Luận chứng kinh tế kỹ thuật ban đầu. Biểu thức chung dùng trong quá trình tính toán, đánh giá công trình là :

$$Q \leq R \quad (1.1)$$

Căn cứ vào cơ sở lý thuyết tính toán thiết kế kết cấu như trình bày trên, xin thống nhất khái niệm về sự quá tải trong các trường hợp xem xét, đó là khi tác động vượt quá năng lực của kết cấu công trình thì kết cấu đó bị rơi vào trạng thái quá tải, *hoạt tải gây ra tác động đó là xe tải nặng (hay là xe quá tải)*. Nói chung, không phải cứ xảy ra quá tải là kết cấu đã lâm vào trạng thái nguy hiểm, hoặc bị phá hoại. Tuy nhiên, tình trạng quá tải sẽ làm cho kết cấu nhanh chóng bị hư hỏng; tình trạng hư hỏng ngày một nặng nề hơn; tuổi thọ của kết cấu bị suy giảm và xác suất xuất hiện sự cố công trình là rất lớn.

1.2. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TÁC ĐỘNG CỦA XE TẢI NẶNG ĐẾN CÁC CÔNG TRÌNH ĐƯỜNG BỘ .

1.2.1. Việc nghiên cứu tại một số nước trên thế giới.

1.2.1.1. Tại Mỹ.

Có thể tóm tắt kết quả nghiên cứu tại Mỹ như sau:

- Vào năm 1983, Sharma, Halin và Mahoney đã đưa ra kết luận: Nguy cơ phá hoại mặt đường do tăng tải trọng của xe trục đơn so với xe trục đơn tải trọng tiêu chuẩn tỷ lệ theo quan hệ hàm bậc 4; Cùng chịu một tải trọng như nhau là 13.3 tấn nhưng tác động gây hư hỏng mặt đường của xe tải nặng trục đơn sẽ lớn gấp khoảng 11 lần so với xe tải nặng trục kép.

- Năm 1998, Cục đường bộ Liên bang đã có sự cảnh báo cho tất cả các cầu trên tuyến đường Liên bang số 35 do sự tăng trưởng lưu lượng xe tải quốc tế vận chuyển hàng hoá từ Canada và Mexico vào Mỹ. Kết quả điều tra và thống kê của Liên bang cho thấy lưu lượng xe tải đã tăng trên 200% từ năm 1970, và đây là thời gian rất ngắn trước

khi Liên bang giới hạn đối với tổng trọng lượng xe tải được tăng lên 30,000 pounds. Kết quả các nghiên cứu đã chỉ ra rằng *tổng trọng lượng xe tải, trọng lượng trục xe và cấu hình các trục xe (số lượng, khoảng cách, vị trí ...)* đều có ảnh hưởng trực tiếp đến tuổi thọ phục vụ của kết cấu nhịp cầu. Các dạng hư hỏng đã được phát hiện ở bản mặt cầu, ở các bộ phận kết cấu chịu lực chủ yếu như hệ dầm mặt cầu, dầm chủ, dầm ngang và cả ở khe biến dạng, gối cầu...; các xe tải có trục bánh nặng, hoặc tải trọng trên cặp trục lớn thường gây ra những hiệu ứng bất lợi nhất, thậm chí còn vượt quá cả hiệu ứng gây ra bởi xe tải tiêu chuẩn HS20-44. Các số liệu nghiên cứu đã chỉ ra rằng: *các loại xe tải chỉ chiếm 30% tổng lượng vận tải nhưng lại gây ra trên 99% tổn hại của mặt đường và kết cấu cầu, trong khi các xe con và xe tải nhẹ, xe bus chiếm tới 70% tổng lượng vận tải nhưng chỉ gây ra chưa đầy 1% tổn hại cho cầu, đường.*

- Theo một nghiên cứu tại bang Idaho cũng đã cho thấy tỷ lệ xe quá tải trọng qui định không xin phép của cơ quan có thẩm quyền cấp phép lưu hành có tỷ lệ % vi phạm hàng năm khoảng 12%; đã tính toán được mức độ hư hỏng của mặt đường do các xe tải chở quá tải gây ra hàng năm tăng khoảng 57% so với tính toán thiết kế ban đầu.

1.2.1.2. Tại Nhật Bản.

Các tài liệu nghiên cứu ở Nhật bản cho thấy rằng các xe chở hàng quá nặng có thể là nguyên nhân gây ra các hư hỏng, thậm chí gây sập đổ cầu. Các số liệu đã chứng tỏ rằng *tuy xe chở hàng quá nặng chỉ chiếm chỉ 0.7% tổng lượng vận tải nhưng các xe này lại gây ra tới trên 60% các hư hỏng ở bộ phận mặt cầu BTCT; trong khi đó các xe tải thường chiếm 99.3% tổng lượng vận tải thì chỉ gây ra hư hỏng khoảng 39.6% cho các bộ phận mặt cầu BTCT.*

1.2.1.3. Tại các nước khác

Trong những năm gần đây, Canada và một số nước khác trên thế giới cũng xúc tiến các nghiên cứu tương tự và đã thu được những kết quả thiết thực, bổ ích không chỉ cho chế độ bảo trì mà còn cho cả việc khai thác (chính sách thuế đường; thu phí qua nhiên liệu. . .)

Cơ quan quản lý đường bộ của Cộng hòa Dân chủ Nhân dân Lào đã thống kê được các xe tải loại 2 trục, loại 3 trục là những xe chở hàng quá tải chủ yếu, do đó đã xem xét chương trình tính toán mức phí đăng ký/đăng kiểm hàng năm có lợi cho những xe nhiều trục vận chuyển hàng hoá nhằm khuyến khích các doanh nghiệp chuyển sang sử dụng loại xe này, để dần trải tải trọng lên nhiều trục, làm giảm thiểu những hư hỏng cho hệ thống đường bộ.

1.2.2. Việc nghiên cứu tại Việt Nam.

Có thể tóm tắt các kết quả nghiên cứu của các công trình đã công bố như sau:

- Cho đến nay, khi thiết kế cầu người ta chưa hoặc không có ý định đưa ra một cách lập sơ đồ tính toán cầu phản ánh đúng thực tế tình hình xe chạy vì một mặt tình hình xe chạy thực tế là một hiện tượng ngẫu nhiên, mặt khác cơ cấu đoàn xe và chủng loại xe sẽ luôn thay đổi trong thời gian tuổi thọ khai thác của cầu. Vì vậy, một sơ đồ tải trọng thiết kế giả định đã được đưa ra tùy theo mỗi nước trong tiêu chuẩn thiết kế của họ.

- Cũng có những phân tích về sự khác nhau giữa tình hình xe chạy thực tế với tải trọng thiết kế. Tải trọng thiết kế được quy định trong các tiêu chuẩn thiết kế là một sự giả định, giữa nó với đoàn xe thực tế là khác nhau. Kết quả nghiên cứu đã cho rằng những xe vượt tải (có trọng tải lớn hơn tải trọng thiết kế chừng 33%) dù chạy một mình hay chạy theo đoàn đều gây vượt nội lực thiết kế đối với những cầu có nhịp dưới 45m.

Chương 2.

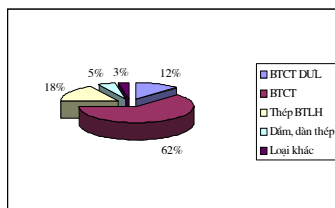
TÌNH HÌNH QUÁ TẢI CỦA CÁC BỘ PHẬN KẾT CẤU NHỊP CẦU DO XE TẢI NẶNG VẬN HÀNH TRÊN MỘT SỐ TUYẾN QUỐC LỘ

2.1. MỘT SỐ NÉT VỀ HỆ THỐNG CẦU ĐƯỜNG BỘ

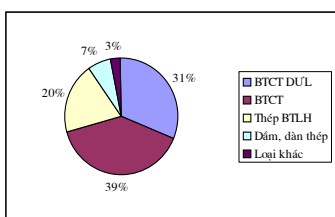
2.1.1. CÁC DẠNG KẾT CẤU PHỔ BIẾN.

Theo cách phân loại của Cục Đường bộ Việt Nam, những cầu trên hệ thống quốc lộ được phân thành 5 loại (hình 2.1 và hình 2.2).

Hình 2.1. Biểu đồ tỷ lệ (%) số lượng cầu trên quốc lộ theo phân loại vật liệu chính của kết cấu nhịp.



Hình 2.2. Biểu đồ tỷ lệ (%) chiều cầu trên quốc lộ theo phân loại vật liệu chính của kết cấu nhịp.



2.1.2. CÁC TẢI TRỌNG THIẾT KẾ VÀ CÁC QUY TRÌNH QUY PHẠM THIẾT KẾ ÁP DỤNG CHO KẾT CẤU CẦU.

Trước năm 1945, hệ thống cầu được xây dựng theo tiêu chuẩn của Pháp, với đặc điểm là cầu khổ hẹp, tải trọng thấp. Từ năm 1954 đến năm 1975, ở miền Bắc chúng ta đã khôi phục và xây dựng nhiều cầu trên cơ sở tiêu chuẩn thiết kế tham khảo của Trung Quốc; của Liên Xô và tiêu chuẩn 22TCN 18-79. Ở miền Nam, thời gian này các cầu chủ yếu được thi công theo tiêu chuẩn AASHO/AASHTO, với các tải trọng thiết kế H15 (14 tấn), H20 (18 tấn), HS20 (32.65 tấn).

Từ năm 1979 đến nay, trên phạm vi cả nước đã thống nhất dùng tiêu chuẩn 22TCN 18-79. Từ đầu những năm 90, các cầu được đầu tư bằng nguồn vốn vay, tài trợ từ nước ngoài được thiết kế chủ yếu theo tiêu chuẩn AASHTO (LFD) với tải trọng thiết kế HS22-44x1.25 (do nước ta đề nghị), với tổng tải trọng xe thiết kế lên đến 40.8 tấn, áp lực lớn nhất trên trục đạt tới 18.1 tấn... Mới đây một số công trình đã được thiết kế với chuẩn tải trọng HL93, theo tiêu chuẩn mới 22TCN 272-05.

2.2. THỰC TRẠNG QUÁ TẢI CỦA CÁC BỘ PHẬN KẾT CẤU NHỊP CẦU DO XE TẢI NẶNG.

2.2.1. HIỆN TRẠNG KHAI THÁC CỦA HỆ THỐNG CẦU

2.2.1.1. Hiện trạng khai thác của cầu qua việc cấm biển khống chế tải trọng.

Trên tuyến QL 1 hiện nay, có 151/ 229 cầu phải cấm biển khống chế tải trọng xe, như bảng 2.1.

Bảng 2.1. Thống kê các loại biển báo khống chế tải trọng xe qua cầu.

Loại biển khống chế tải trọng	10T - 15T	16T - 18T	20T - 23T	25T
Số lượng (cầu)	7	37	24	83

Tình trạng nhiều cầu mới khai thác được 20 - 30 năm nhưng đã bị hư hỏng nặng; các đơn vị quản lý phải nâng cấp, sửa chữa lớn cầu nhiều lần gây tốn kém; phải cấm biển tải trọng nhỏ hơn nhiều so với tải trọng thiết kế gây ảnh hưởng lớn đến việc khai thác của đoạn tuyến đường. Có thể dẫn chứng rất nhiều cầu trên QL 1 bị hư hỏng nhanh chóng do tác động của xe tải nặng như: cầu Đuống cũ (thùng lớn bản mặt cầu, phải đặt thép tấm lớn để đảm bảo cho xe tải lưu thông), cầu Bó (nứt vỡ lớn bê tông đầu dầm BTCT nhịp 2), cầu Hạc (vỡ bê tông đầu dầm tương tự như cầu Bó); cầu Yên (thùng lớn bản mặt cầu và hư hỏng nặng toàn bộ khe co giãn); cầu Cẩm Tiên 2 (thùng lớn bản mặt cầu, buộc phải làm đường tránh để đảm bảo giao thông)

2.2.1.2. Hiện trạng khai thác của cầu qua các dạng hư hỏng chủ yếu của các bộ phận kết cấu nhịp cầu.

Các hư hỏng phổ biến của một số bộ phận kết cấu nhịp cầu theo Báo cáo kết quả kiểm định 229/854 cầu trên QL 1 từ năm 1999 đến năm 2007 cho thấy (chi tiết tại bảng 2.2):

Bảng 2.2. Tổng hợp các hư hỏng phổ biến của các bộ phận kết cấu nhịp cầu trên QL1.

TT	Loại hư hỏng	Từ Km3+469 đến Km1397+471	Từ Km1418+771 đến Km2260+288
1	Khe co giãn (m)	1276.65/ 5163.2	2080.08/ 4459.23
2	Mặt đường (m ²)	12679.76/ 71652.13	17357.73/ 72461.7
3	Liên kết ngang các loại	19/131	44/121
4	Gối cầu (cầu)	1/131	13/121
5	Bản mặt cầu (cầu)	61/131	74/121
6	Dầm dọc chủ (cầu)	41/131	58/121

Hiện trạng kết cấu nhịp cầu xuống cấp rất nhanh, rõ rệt nhất là mặt đường trên cầu, khe co giãn, dầm ngang, dầm dọc, bản mặt cầu ..., thậm trí rất nhiều cầu mới được đưa vào khai thác chưa nhiều.

2.2.2. THÀNH PHẦN, CẤU TRÚC DÒNG XE VÀ TẢI TRỌNG XE.

2.2.2.1. Thành phần, cấu trúc dòng xe.

Kết quả khảo sát tại 3 trạm đo trên QL 1 cho thấy: thành phần, cấu trúc dòng xe rất đa dạng về số trục xe; về khoảng cách trục xe; về số bánh xe; về hãng sản xuất; về loại tải trọng

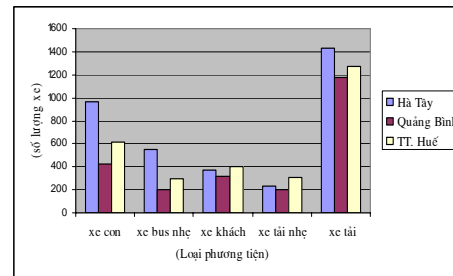
Tình hình chung về số lượng và tỷ lệ (%) các loại xe ô tô tham gia giao thông 01 ngày đêm qua 3 trạm đo này được thể hiện tại hình 2.3.

Đồng thời, kết quả đo tải trọng xe cũng cho thấy:

- Lưu lượng xe tải loại 2 trục chiếm tỷ lệ lớn nhất trong tổng số xe tải các loại (khoảng 49%); tiếp đó là xe tải loại 3 trục (khoảng 29%); chiếm tỷ lệ nhỏ nhất (khoảng 1.3%) là các loại xe tải chở các loại hàng siêu trường, siêu trọng (như: Container; xe máy thi công; sắt cuộn ...).

- Lưu lượng các loại xe lưu hành có tải trọng chở hàng từ 7 - 20 tấn và tải trọng chở hàng trên 20 tấn tăng nhanh hơn so với các loại xe có tải trọng chở hàng nhỏ hơn 2 tấn và tải trọng chở hàng từ 2 - 7 tấn.

Hình 2.3. Biểu đồ số lượng các loại ô tô được đếm tại 3 trạm trên QL 1 thuộc địa phận Hà Tây (cũ); Quảng Bình; TT. Huế.



2.2.2.3. Tải trọng xe và tải trọng trục xe.

Thực tế cho thấy rằng: ở những cự ly trung bình và dài (nhất là xe vận tải liên tỉnh) thì chi phí tạo nên giá thành vận chuyển hàng hoá do các xe chở hàng nặng thấp hơn nhiều so với chi phí tạo nên giá thành vận chuyển hàng hoá do các xe tải chở hàng nhẹ. Chính điều này giải thích tốc độ tăng trưởng khá nhanh của số lượng xe vận tải hạng nặng ở nước ta và tình trạng tận dụng, thậm chí còn tới mức lạm dụng, chuyên chở vượt quá trọng tải xe của các chủ phương tiện (chi tiết số liệu tải trọng xe và tải trọng trục xe lớn nhất đo được tại bảng 2.3).

Bảng 2.3. Tổng hợp tải trọng xe, trục xe lớn nhất đo được tại các trạm đo năm 2003.

Loại xe	Tải trọng xe (tấn)	Tải trọng 1 trục xe (tấn)
2 trục	32.2	21.5
3 trục	51.2	23.6
4 trục	59.7	22.1
5 trục	92.6	23.2
6 trục	101.2	22.3

Từ số liệu cân xe tại các trạm đo năm 2003, luận án đã xây dựng phổ tải trọng xe, trục xe đo được như tại bảng 2.4, bảng 2.5 như sau:

Bảng 2.4. Phổ tải trọng xe đo năm 2003

Tải trọng xe (tấn)	Tỷ lệ (%) loại xe (tương ứng theo tải trọng xe)/tổng xe cùng loại				
	Xe 2 trục (48.9)	Xe 3 trục (28.86)	Xe 4 trục (14.6)	Xe 5 trục (5.98)	Xe 6 trục (1.66)
16-20	9.80	9.37	2.64	0.47	0.05
21-25	1.75	6.05	5.05	1.17	0.14
26-30	0.23	3.17	2.72	1.18	0.19
31-35	0.02	1.36	1.59	1.94	0.54
36-40	0.00	0.98	1.10	0.95	0.31
41-45	0.00	0.31	0.21	0.29	0.18
46-50	0.00	0.09	0.29	0.31	0.13
51-55	0.00	0.00	0.07	0.30	0.09
56-60	0.00	0.00	0.07	0.04	0.11
61-65	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04
66-70	0.00	0.00	0.00	0.02	0.11
71-75	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
76-80	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

Bảng 2.5. Phổ tải trọng trục xe đo năm 2003.

Tải trọng trục xe (tấn)	Tỷ lệ (%) loại xe (tương ứng theo tải trọng trục xe)/tổng xe cùng loại				
	Xe 2 trục	Xe 3 trục	Xe 4 trục	Xe 5 trục	Xe 6 trục
10-11.5	17.8	8.9	3.82	1.98	0.41
12-14.52	6.9	3.78	1.78	0.58	0.2
≥ 14.55	0.82	0.88	0.33	0.06	0.07

2.2.3. TÁC ĐỘNG CỦA XE TẢI NẶNG ĐẾN SỰ HƯ HỎNG CỦA CÁC BỘ PHẬN KẾT CẤU NHỊP CẦU.

2.2.3.1. Do các phương tiện tham gia giao thông

- Từ phổ tải trọng xe, trục xe nêu trên cho thấy có nhiều xe tải lưu hành trên đường có tổng trọng lớn hoặc có tải trọng trục lớn lưu hành qua cầu, thường xe nặng trên 30 tấn, áp lực trên trục vượt trên 12 tấn, thậm chí lớn hơn. Nhiều xe vận tải hạng nặng có tổng trọng tải từ 20 tấn đến 30 tấn thường xuyên được xếp hàng quá tải đang lưu hành trên khắp mạng lưới quốc lộ, trong đó nhiều đoạn tuyến có công trình cầu chỉ được thiết kế với tải trọng tiêu chuẩn thấp hoặc cầu đã bị suy giảm khả năng chịu tải.

- Theo phổ tải trọng trục xe như nêu trên thì tải trọng tính toán tiêu chuẩn quy định 12 tấn tại 22TCN 18-79 là không phù hợp với yêu cầu thực tế xe tải nặng lưu thông qua các cây cầu trên các tuyến đường bộ do số lượng xe vượt quá tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn (12 tấn) ở cả 3 khu vực (Bắc, Trung, Nam) đều lớn hơn 5%. Và như vậy, việc quy định tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn là 14.52 tấn tại 22TCN 272-05 là hoàn toàn phù hợp với yêu cầu thực tế về tình hình xe tải nặng qua cầu trên các tuyến đường bộ (có số lượng xe vượt quá tải trọng trục tính toán tiêu chuẩn (14.52 tấn) ở cả 3 khu vực đều nhỏ hơn 5%).

- Từ những nội dung trên, có thể đánh giá chung đối với các cầu trên QL 1 như sau:

+ Tỷ lệ xe tải nặng trên các tuyến đường khu vực phía Nam cao hơn so với khu vực phía Bắc và miền Trung, việc này đã giải thích cho thực tế là trên bình diện chung hiện trạng kỹ thuật của các cầu tại khu vực phía Nam xuống cấp, hư hỏng nhanh chóng hơn và phải sửa chữa nhiều hơn so với các cầu tại khu vực phía Bắc và miền Trung.

+ Từ số liệu đo, đếm xe được thực hiện năm 1998 thì tải trọng trục trung bình lớn hơn 10 tấn chiếm 9.13%; tải trọng trục trung bình lớn hơn 12 tấn chiếm 4.52%. Mặt khác, theo số liệu đo, đếm xe được thực hiện năm 2003 thì tải trọng trục trung bình lớn hơn 10 tấn chiếm 32.91%; tải trọng trục trung bình lớn hơn 12 tấn chiếm 13.24%. Như vậy, sau 5 năm lưu lượng xe tải nặng tăng lên trung bình 3.6 lần đối với các loại xe có tải trọng trục lớn hơn 10 tấn và 2.93 lần so đối với các loại xe có tải trọng trục lớn hơn 12 tấn.

Qua đó có thể thấy rằng: Chỉ tính riêng đối với các bộ phận kết cấu chịu tác động trực tiếp từ bánh xe (như: mặt đường trên cầu; bản mặt cầu...) được thiết kế với lưu lượng, thành phần, cấu trúc dòng xe, tải trọng xe khai thác theo số liệu đo, đếm năm 1998 là đảm bảo yêu cầu tải trọng xe khai thác đủ lớn để gây ra hiệu ứng tải lớn hơn tác động của hoạt tải thiết kế với xác suất nhỏ hơn 5%; thực tế sau 5 năm khai thác thì tải trọng xe khai thác đã gây ra hiệu ứng tải lớn hơn tác động của hoạt tải thiết kế với xác suất lớn hơn 5% rất nhiều. Như vậy, có thể kết luận rằng: *những năm gần đây việc gia tăng nhanh lưu lượng xe tải, đặc biệt là xe tải nặng là nguyên nhân chính và chủ yếu gây ra việc xuống cấp, hư hỏng nhanh chóng của các bộ phận kết cấu nhịp cầu.*

2.2.3.2. Do bản thân kết cấu.

- Trước hết là có khá nhiều cầu, kể cả các cầu trên các tuyến quốc lộ chính, có khả năng chịu tải thấp.

- Do tình trạng khai thác không được kiểm soát chặt chẽ; chất lượng duy tu bảo dưỡng chưa tốt; do tác động của môi trường làm cho khả năng chịu tải của kết cấu bị suy giảm. Vì vậy, kết cấu không thể đáp ứng được với thực tế tải trọng khai thác.

Như vậy, với trường hợp các bộ phận kết cấu cầu không đảm bảo khả năng chịu tải theo tải trọng khai thác của từng đoạn tuyến hay toàn tuyến hoặc khu vực thì rõ ràng rằng những xe tải nặng là nguyên nhân trực tiếp gây ra tình trạng quá tải, gây ra nhiều hư hỏng và sự cố cho công trình.

2.3. NHẬN XÉT CHUNG.

- Mặc dù, các loại xe tải nặng chiếm khoảng 20% tổng lượng vận tải của nước ta nhưng là nguyên nhân chính và chủ yếu gây ra tổn hại và giảm tuổi thọ thiết kế của công trình cầu, có thể nhận thấy rõ nhất đối với các bộ phận kết cấu chịu tác động trực tiếp của tải trọng bánh xe như: mặt đường trên cầu, khe co giãn, bản mặt cầu

- Mạng lưới đường bộ nói chung và QL 1 nói riêng vẫn còn rất nhiều cầu yếu, tải trọng khai thác của cầu không đồng bộ về tải trọng khai thác của tuyến đường, đã và đang xuống cấp nhanh chóng do có nhiều xe tải nặng qua cầu ...

Chương 3.

PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ HƯ HỎNG CỦA MỘT SỐ BỘ PHẬN KẾT CẤU NHỊP CẦU DO TÁC ĐỘNG CỦA XE TẢI NẶNG

3.1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.

3.1.1. TRẠNG THÁI ỨNG SUẤT - BIẾN DẠNG CỦA KẾT CẤU BTCT VÀ BTCT DUL.

Dựa trên kết quả thí nghiệm đã chứng tỏ rằng kể từ khi bắt đầu đặt tải trọng cho tới khi phá hoại, trong các tiết diện của kết cấu BTCT, BTCT DUL xuất hiện các giai đoạn khác nhau của trạng thái ứng suất - biến dạng. Mỗi giai đoạn được biểu thị bằng sự phân bố ứng suất, trị số và đặc tính biến dạng của bê tông và cốt thép.

3.1.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ KẾT CẤU BTCT VÀ BTCT DUL.

3.1.2.1. Các phương pháp đánh giá dựa trên điều kiện tính duyệt tiết diện của trạng thái giới hạn.

a. Đối với kết cấu BTCT DUL.

Dựa vào điều kiện tính duyệt của TTGH thứ nhất về cường độ của dầm BTCT DUL trong giai đoạn sử dụng theo mô men tại mặt cắt thẳng góc và điều kiện tính duyệt của TTGH thứ ba về chống nứt của dầm BTCT DUL theo ứng suất pháp của 22TCN 18-79, ta tính được giá trị của tải trọng xe giới hạn và tải trọng trục xe tương ứng với thành phần, cấu trúc dòng xe của các xe tải thực tế và phổ biến đang lưu hành.

b. Đối với kết cấu BTCT.

Phương pháp đánh giá tương tự như đối với kết cấu BTCT DUL.

3.1.2.2. Dựa trên lý thuyết tích lũy các tổn hại mỗi.

a. Phương pháp cổ điển.

Ý tưởng của phương pháp này là yêu cầu hạn chế trị số của hiệu ứng tải cực đại ở ngưỡng mà người ta (qua các số liệu thực nghiệm) coi rằng nó không gây ra tổn hại mỗi. Công thức: $\sigma_{\max} \leq \gamma.R = R'$ (3.1)

b. Phương pháp xác suất trên cơ sở bản chất thống kê các đặc trưng phá hoại mỗi.

Trên cơ sở nghiên cứu các qui luật xuất hiện hư hại do mỏi, người ta xây dựng được các hàm đặc trưng cho sự phân bố của đại lượng t , biểu thị cho thời lượng đến sự cố mỏi. Đó là: Mật độ phân bố xác suất thời lượng $f(t)$, cường độ xuất hiện phá hoại mỏi $h(t)$ và qua các hàm này, xác định được xác suất làm việc không sự cố $R = P(t)$ hoặc xác suất xuất hiện sự cố do mỏi $Q(t) = R - P(t)$ (3.2).

c. Các phương pháp tính toán dựa trên sự phân tích bản chất cơ lý của quá trình tích lũy các tổn hại mỏi.

Trong điều kiện thiếu vắng các số liệu thống kê, các bài toán có liên quan đến mỏi của kết cấu công trình; máy móc... chỉ có thể giải quyết một cách có hiệu quả trên cơ sở tiếp cận bản chất cơ lý của quá trình tích lũy và phát triển các tổn hại mỏi. Để đánh giá được mức độ tích lũy các tổn hại mỏi, ta phải xác định được mức độ gây tổn hại của mỗi một chu kỳ ứng suất và phải lựa chọn, xây dựng nên chuẩn tắc tổng hợp tổn hại tổng cộng cuối cùng.

d. Giả thuyết tích lũy tuyến tính các tổn hại mỏi.

Sử dụng giả thuyết tích lũy tuyến tính các tổn hại mỏi của Palgrin (1924) và của Miner (1945). Từ khái niệm xây dựng đường cong mỏi, khi tác động ứng suất là S_i thì tổn hại toàn phần, hoặc là sự phá hoại sẽ xảy ra sau N_i chu kỳ. Do tác động cũng với ứng suất S_i nhưng chỉ sau n_i chu trình. Ở đây $n_i < N_i$ thì sẽ xảy ra một tổn hại mỏi riêng là D_i . Sự phá hoại sẽ xảy ra trong trường hợp tác động n mức ứng suất khác nhau, nếu như tổng của tất cả các tổn hại riêng bằng 1.

Đồng thời, qua các thí nghiệm trên các mô hình và thử nghiệm thực tế, các nhà nghiên cứu đã tìm ra mối quan hệ giữa N_i và S_i theo công thức (Ang và Munse năm 1975) như sau:

$$N_i = \frac{C}{S_i^m} \quad (3.3)$$

Trong đó: C và m là các hệ số kinh nghiệm. Theo P.C. Paris (năm 1963); Perdikaris et al (năm 1987); Yunyizou (năm 2005), với kết cấu bê tông thì $C = 6.76 \times 10^4$ và $m = 3.76$. Theo Eurocode 2 (EN 1992-1-1, năm 2004), với cốt thép dự ứng lực thì $C = e^{28.179}$ và $m = 3$ nếu $S \geq 120 \text{ KN/m}^2$; $C = e^{47.323}$ và $m = 7$ nếu $S < 120 \text{ KN/m}^2$.

3.2. PHÂN TÍCH VÀ ĐÁNH GIÁ ĐỐI VỚI KẾT CẤU CẦU.

Trong phạm vi Luận án chỉ đi sâu vào phân tích và đánh giá một số bộ phận kết cấu cụ thể, gồm: bản mặt cầu BTCT thường liên hợp với dầm thép; dầm BTCT DƯL giản đơn kéo trước 24.7m.

3.2.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KẾT CẤU TÍNH TOÁN

- Tải trọng thiết kế: H30, XB80 đối với bản mặt cầu BTCT liên hợp dầm thép; HS20-44 đối với dầm BTCT DƯL 24.7m kéo trước.

- Dầm thép liên hợp BTCT: Mặt cắt ngang cầu gồm 3 dầm chủ, tiết diện dạng chữ I, khoảng cách giữa các dầm chủ là 6.6 m. Chiều cao dầm chủ thay đổi từ 3.4 m (ở giữa nhịp) đến 4.9 m (ở trên gối). Giữa các dầm chủ bố trí dầm dọc phụ, theo mặt cắt ngang có 6 dầm dọc phụ bằng thép I460, khoảng cách giữa các dầm dọc phụ là 2.2 m.

- Bản mặt cầu dày 17 cm, có vút cao 11.5 cm và rộng 14 cm tại các vị trí kê trên dầm thép chủ.

- Hai nhịp giản đơn 2 x 24.7 m: Dầm chủ bằng BTCT DƯL tiết diện chữ T cao 104 cm. Mặt cắt ngang cầu gồm 21 dầm đặt cách nhau 95 cm. Mỗi nhịp cầu có 5 dầm ngang, cách nhau 6.1m.

3.2.2. TÍNH TOÁN ĐỐI VỚI DẦM BTCT DƯỠI KÉO TRƯỚC 24.7M.

3.2.2.1. Các sơ đồ tính toán tương ứng với các xe tải nặng khai thác.

Tương ứng với từng xe tải khai thác từ loại 2 trục đến 6 trục được đặt trên đường ảnh hưởng mô men uốn sao cho gây ra nội lực lớn nhất.

3.2.2.2. Kiểm toán khả năng chịu lực của dầm với hoạt tải thiết kế.

Các dầm đảm bảo điều kiện tính duyệt theo TTGH thứ nhất về cường độ theo mô men và đảm bảo điều kiện tính duyệt theo TTGH thứ ba về chống nứt đối với hoạt tải H30 và XB80; đảm bảo điều kiện tính duyệt đối với hoạt tải thiết kế HS20-44.

3.2.2.3. Xác định tải trọng xe giới hạn được phép qua cầu.

Qua tính toán xác định được:

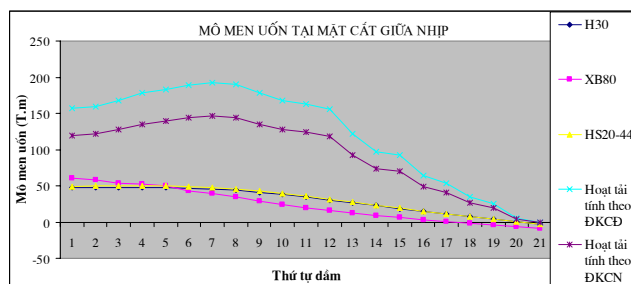
- Tải trọng xe, trục xe giới hạn cho phép qua cầu tại bảng 3.1.

Bảng 3.1. Tổng hợp kết quả tính toán đối với xe tải nặng khai thác (tấn)

Loại xe	Tính theo TTGH về cường độ			Tính theo TTGH về chống nứt		
	Tải trọng xe	Tải trọng cụm trục	Tải trọng 1 trục	Tải trọng xe	Tải trọng cụm trục	Tải trọng 1 trục
2 trục	117.8		78.9	89.9		60.2
3 trục	118.5	94.8	47.4	90.4	72.3	36.2
4 trục	128.0	76.8	38.4	97.7	58.6	29.3
5 trục	178.3	89.2	44.6	136.1	68.1	34.0
6 trục	191.3	114.8	38.3	145.5	87.3	29.1

- Mô men uốn tại mặt cắt giữa nhịp của tải trọng xe giới hạn, của hoạt tải quy đổi từ hoạt tải thiết kế H30, XB80, của hoạt tải quy đổi từ hoạt tải HS 20-44 được thể hiện tại hình 3.1:

Hình 3.1. Tương quan về mô men uốn tại mặt cắt giữa nhịp.



3.2.2.4. Xác định mức độ tổn hại mỗi do 01 lần xe tải nặng qua cầu.

Sử dụng công thức (3.3) để tiến hành tính toán tổn hại mỗi do các loại xe tải khai thác từ 2 trục đến 6 trục, ta có:

- Quan hệ giữa tải trọng tác động và số chu kỳ ứng suất tương ứng có quan hệ dạng hàm mũ, tải trọng xe càng tăng thì số chu kỳ ứng suất tương ứng càng nhỏ, với độ dốc càng thoải.

- Tỷ lệ xe tải của loại 2 trục và 3 trục gây ra tổn hại mỗi cho dầm cầu lớn hơn khoảng 1.2 lần so với HS 20-44 là tương đối lớn.

Đồng thời, qua kết quả tính toán cũng cho thấy:

- Với bê tông chịu kéo: Tải trọng xe tăng lên 1.90 lần so thì 01 lần xe đi qua cầu gây ra tổn hại mỗi tăng gấp 11.37 lần với HS20-44; tăng 12.5 lần so với H30.

- Với cốt thép dự ứng lực chịu kéo: Tải trọng xe tăng lên 1.90 lần thì 01 lần xe đi qua cầu gây ra tổn hại mỗi tăng gấp 89.69 lần so với HS20-44; tăng 100.7 lần so với hoạt tải H30.

- Với cùng giá trị tổng tải trọng xe (là 20, 25, 30 tấn ...) nhưng với 01 lần xe đi qua cầu thì:

+ Xe tải loại 2 trục gây tổn hại mỗi cho bê tông chịu kéo của dầm lớn hơn 1.02 lần so với xe 3 trục; lớn hơn 1.36 lần xe 4 trục; lớn hơn 4.75 lần xe 5 trục; lớn hơn 6.18 lần xe 6 trục .

+ Xe tải loại 2 trục gây tổn hại mỗi cho cốt thép dự ứng lực chịu kéo của dầm lớn hơn 1.04 lần xe 3 trục; lớn hơn 1.78 lần xe 4 trục; lớn hơn 18.2 lần xe 5 trục; lớn hơn 29.69 lần xe 6 trục.

3.2.2.5. Nhận xét, đánh giá:

- Đối chiếu với phổ tải trọng xe được nêu trên thấy rằng: tải trọng xe giới hạn tính toán từ điều kiện tính duyệt theo TTGH có giá trị đều nằm ngoài phổ tải trọng xe, trục xe. Tuy nhiên, với tình trạng xe tải nặng chiếm khoảng 20% như hiện nay thì kết quả tính toán cho thấy những tổn hại do xe tải nặng gây ra sau 01 lần qua cầu tăng lên rất nhiều lần so với số lần tăng tải trọng (quan hệ dạng hàm mũ).

- Cũng theo kết quả số liệu đo, đếm xe như đã trình bày ở Chương 2 cho thấy lưu lượng xe loại 2 trục, 3 trục chiếm tỷ lệ chủ yếu, mặt khác đây là những loại xe dễ có điều kiện chờ quá tải nhất. Nhưng từ kết quả tính toán ở trên cho thấy mức độ tổn hại do 01 lần xe đi qua cầu của xe tải loại 2, 3 trục lớn hơn nhiều lần so với các loại xe khác. Do đó, cần có chế độ quản lý, kiểm soát phù hợp đối với các loại xe này.

- Tải trọng xe quy đổi từ HS 20-44 có giá trị nhỏ hơn so với tải trọng xe tải đo được tại nhiều trạm đo. Chênh lệch lớn nhất về giá trị tải trọng xe là 2.16 lần (đối với loại xe 6 trục). Với 01 lần xe tải nặng này đi qua cầu thì sẽ gây ra tổn hại mỗi đối với bê tông chịu kéo là 18.22 lần; đối với cốt thép dự ứng lực chịu kéo là 215.73 lần.

Việc này có thể giải thích cho thực trạng các cầu BTCT DƯL kéo trước khẩu độ 12.5m, 16.8m và 24.7m những năm gần đây bị hư hỏng nhanh chóng, đặc biệt là tình trạng hư hỏng cấp dự ứng lực và nứt đáy bê tông dầm là do nguyên nhân chính tác động của xe tải nặng.

3.2.3. TÍNH TOÁN ĐỐI VỚI BẢN MẶT CẦU BTCT.

3.2.3.1. Sơ đồ tính toán.

Đối với bản mặt cầu BTCT xem xét do tỷ số chiều dài của các cạnh lớn hơn 2, do đó bản mặt cầu BTCT sẽ tính theo sơ đồ bản 2 cạnh thường gặp là các bản tựa trên 2 dầm dọc.

3.2.3.2. Kiểm toán khả năng chịu lực của bản mặt cầu:

Bản mặt cầu đảm bảo điều kiện tính duyệt theo TTGH thứ nhất về cường độ theo mô men và lực cắt; đảm bảo điều kiện tính duyệt theo TTGH thứ ba về nứt ứng với tải trọng bánh xe nặng của H30 và XB80.

3.2.3.3. Xác định tải trọng trục xe giới hạn được phép qua cầu.

Tải trọng trục giới hạn tính toán theo điều kiện tính duyệt của TTGH thứ nhất về cường độ là 36.7 tấn; của TTGH thứ ba về nứt là 14.3 tấn.

3.2.3.4. Xác định mức độ tổn hại mỗi do 01 lần trục xe tải nặng đi qua bản mặt cầu.

Kết quả tính toán mức độ tổn hại đối với bản mặt cầu cho thấy:

- Quan hệ giữa tải trọng tác động và số chu kỳ ứng suất tương ứng có quan hệ dạng hàm mũ, thể hiện mối quan hệ này đối với từng loại tải trọng khai thác từ xe tải 2 trục đến xe tải 6 trục.

- Tỷ lệ xe tải loại 2, 3 trục gây ra tổn hại mỗi cho bản mặt cầu lớn hơn khoảng 1.2 lần so với H30 là tương đối lớn. Với những loại xe này qua cầu sẽ gây ra các tổn hại tích lũy mỗi, trong thời gian rất ngắn so với tuổi thọ thiết kế kết cấu bản mặt cầu sẽ sớm bị hư hỏng (lưu ý: không xét đến điều kiện khác như môi trường, khí hậu ...).

3.2.3.5. Nhận xét, đánh giá:

Đối chiếu với phổ tải trọng trục xe nêu tại Chương 2 thấy rằng:

- Tải trọng trục giới hạn tính theo TTGH thứ ba về nút là 14.3 tấn nằm trong phổ tải trọng trục xe (từ 12 đến 14.52 tấn) đo được tại các trạm kiểm tra tải trọng xe trên tuyến QL 1, đây là một trong những nguyên nhân chính gây ra việc những bản mặt cầu loại này thường xuất hiện rất nhiều vết nứt lớn hơn giá trị cho phép trong một thời gian ngắn đưa vào khai thác sử dụng.

- Tải trọng trục giới hạn tính theo điều kiện của TTGH về cường độ là 36.7 tấn nằm ngoài phổ tải trọng trục xe đo được tại nhiều trạm cân xe. Tuy nhiên, với tình trạng gia tăng số lượng xe tải nặng như hiện nay thì giá trị tải trọng này cần được các cơ quan quản lý đường bộ quan tâm để có biện pháp kiểm soát, khống chế tải trọng xe phù hợp với năng lực chịu tải thực tế của các cầu trên mỗi tuyến đường bộ.

Đối chiếu với kết quả nghiên cứu về thành phần, cấu trúc dòng xe đã nêu tại Chương 2, có thể tiếp tục khẳng định rằng: *nguyên nhân chính gây ra các hư hỏng đối với bản mặt cầu chủ yếu là do xe tải nặng loại 2 trục và 3 trục.*

Chương 4.

ĐỀ XUẤT XÁC LẬP CHẾ ĐỘ KHAI THÁC THÍCH HỢP CHO HỆ THỐNG CẦU ĐƯỜNG BỘ

4.1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA VIỆC XÁC LẬP CHẾ ĐỘ KHAI THÁC THÍCH HỢP CHO HỆ THỐNG CẦU ĐƯỜNG BỘ.

Với hiện trạng hệ thống cầu, thực trạng xe tải nặng và mức độ gây tổn hại sau 01 lần xe qua cầu như đã nêu tại Chương 2, 3 có thể thấy rằng: cần thiết phải xác lập chế độ quản lý, kiểm soát tải trọng xe khai thác có tính đồng bộ, khoa học và phù hợp để ngăn chặn tình trạng hư hỏng cho kết cấu hạ tầng đường bộ. Tuy nhiên, trong phạm vi Luận án này chỉ trình bày 02 vấn đề của việc xác lập chế độ khai thác thích hợp, xuất phát từ thực trạng hư hỏng của các bộ phận kết cấu nhịp cầu do tác động của tải trọng xe nặng và do bản thân kết cấu cầu, cụ thể như sau:

4.2. KHÔI PHỤC HỆ THỐNG TRẠM KIỂM TRA TẢI TRỌNG XE.

4.2.1. TÌNH HÌNH CHUNG.

Để hạn chế, kiểm soát xe quá tải trên các tuyến quốc lộ, năm 1993, Thủ tướng Chính Phủ đã ban hành quyết định thành lập 27 trạm cân xe trên 13 tuyến quốc lộ chính. Do nhiều nguyên nhân, cuối tháng 10/2003, Bộ Giao thông Vận tải đã có quyết định bãi bỏ 27 trạm kiểm tra tải trọng xe trên toàn quốc.

4.2.2. PHƯƠNG HƯỚNG KHÔI PHỤC VÀ THIẾT LẬP TRẠM KIỂM TRA TẢI

TRỌNG.

Để các trạm kiểm tra tải trọng xe hoạt động hiệu quả, đáp ứng được yêu cầu của công tác quản lý đường bộ, cần phải có nghiên cứu khoa học để đề xuất phục hồi lại các trạm kiểm tra tải trọng xe; bổ sung các quy định về hoạt động của các trạm kiểm tra tải trọng xe; việc xử lý các xe chở hàng quá tải sao cho phù hợp với thực tế và hiệu quả ...

4.2.2.1. Các tiêu chí để lựa chọn vị trí trạm kiểm tra tải trọng xe.

Việc quy hoạch để chọn vị trí trạm kiểm tra tải trọng xe cần được xem xét dựa trên một số tiêu chí như: Những tuyến đường có lưu lượng xe tải lớn; các tuyến huyết mạch tới cảng, kho bãi, nơi chuyển tải, cửa khẩu chính, các khu công nghiệp...; những tuyến đường có nhiều xe chở gỗ, vật liệu xây dựng, khoáng sản, ngũ cốc và các nông sản khác; những vị trí phù hợp nhằm giảm tối đa số lượng xe đi vòng tránh trạm, tránh gần các giao cắt lớn; vị trí chọn cần xét đến những vấn đề liên quan tới mạng lưới đường bộ.

4.2.2.2. Yêu cầu phải đạt được:

Yêu cầu phải đạt được đối với trạm kiểm tra tải trọng xe gồm: là công cụ bảo vệ tốt nhất và hiệu quả cho các tuyến quốc lộ; được kiểm soát, giám sát liên hoàn, ngăn chặn tuyệt đối hiện tượng tiêu cực; tiết kiệm ngân sách Nhà nước trong công tác bảo trì, sửa chữa và tái đầu tư hệ thống hạ tầng đường bộ; hạn chế tối đa ảnh hưởng đến hoạt động vận tải của các phương tiện tham gia giao thông; thực sự góp phần vào việc giảm thiểu tai nạn giao thông, bình đẳng và bình ổn giá cước vận tải đối với các loại phương tiện tham gia giao thông ...

4.2.2.3. Các loại hình trạm kiểm tra tải trọng xe: Loại hình trạm kiểm tra tải trọng được phân loại tùy theo lưu lượng xe nặng/ngày đêm.

4.2.2.4. Kế hoạch khôi phục các trạm kiểm tra tải trọng xe: Trên cơ sở hiện trạng các trạm kiểm tra tải trọng xe hiện nay, kết hợp với đề nghị của các địa phương, cơ quan quản lý đường bộ đã đề xuất 4 giai đoạn khôi phục và xây dựng các trạm kiểm tra tải trọng xe trên các tuyến QL 1, QL 2, QL 24, QL 14, QL 19, QL 26.

4.3. VIỆC QUY ĐỊNH BIẾN KHỐNG CHẾ TẢI TRỌNG XE QUA CẦU.

4.3.1. TÌNH HÌNH CHUNG.

Hiện nay, việc cấm biển báo khống chế tải trọng cầu (hình 4.3) cho các phương tiện cơ giới trên các tuyến đường ở nước ta thực hiện theo Điều lệ báo hiệu đường bộ 22TCN 237-01.



a.



b.



c.

Hình 4.1. Một số dạng biển hạn chế tải trọng của Việt Nam.

Qua kết quả tính toán tải trọng xe quy đổi từ hoạt tải thiết kế tiêu chuẩn tương ứng với tải trọng các loại xe tải khai thác từ 2 trục đến 6 trục đối với một số loại dầm giản đơn có khẩu độ 24.7m và 33.0m có sự khác nhau về giá trị tải trọng (tại bảng 4.1).

Bảng 4.1. Tổng hợp tải trọng xe quy đổi từ hoạt tải thiết kế tiêu chuẩn.

Hoạt tải thiết kế	Xe tải loại (tấn)				
	2 trục	3 trục	4 trục	5 trục	6 trục
	<i>Đối với dầm giản đơn khẩu độ 24.7m</i>				
H30	28.30	28.45	30.74	42.84	45.94

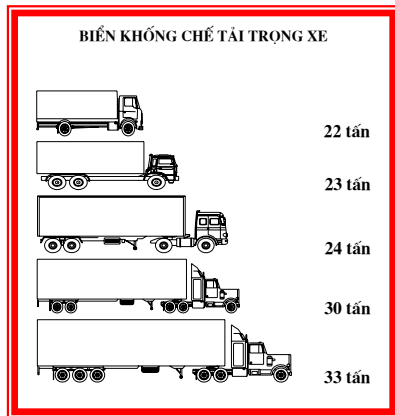
HS 20-44	33.27	33.45	36.14	50.36	54.01
	<i>Đối với dầm giản đơn khẩu độ 33.0m</i>				
H30	28.56	28.67	30.32	37.35	41.47
HS 20-44	29.94	30.06	31.78	39.15	43.48

Kết hợp với kết quả phân tích, đánh giá về tác động của xe tải nặng đến sự hư hỏng của kết nhịp cầu như đã nêu tại Chương 3, có thể khẳng định rằng không thể lấy trị số tải trọng xe thiết kế hay xe nặng nhất trong đoàn xe thiết kế là giá trị để quy định việc cấm biển báo khống chế tải trọng xe khai thác đối với cầu đường bộ.

Từ những vấn đề nêu trên, có thể thấy rằng cần phải quy định lại biển khống chế tải trọng xe theo thành phần, cấu trúc dòng xe và tải trọng xe tương ứng để biển báo khống chế tải trọng thể hiện được đúng bản chất mức độ gây tổn hại của xe tải khi qua cầu.

4.3.2. VIỆC QUY ĐỊNH THỐNG NHẤT LẠI BIỂN KHỐNG CHẾ TẢI TRỌNG XE.

Như đã nêu tại Chương 2, thành phần, cấu trúc dòng xe tải ở nước ta gồm 5 loại chủ yếu từ 2 trục đến 6 trục. Do đó, cần thiết phải thay đổi mẫu biển khống chế tải trọng xe theo từng loại xe (từ 2 trục đến 6 trục) có dạng như hình 4.2.



Hình 4.2. Mẫu biển khống chế tải trọng xe đề nghị thay đổi

Việc cấm biển khống chế tải trọng phải dựa trên cơ sở đánh giá khả năng chịu tải của cầu. Do mỗi cầu có hiện trạng kỹ thuật khác nhau, vì vậy, việc tính toán để quy định giá trị tải trọng của biển khống chế tải trọng xe chỉ được tiến hành với từng công trình cầu cụ thể.

C. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1. KẾT LUẬN.

Từ những vấn đề được đề cập, phân tích và đánh giá nêu trên, có thể rút ra các kết luận chủ yếu và đóng góp mới của luận án như sau:

- Do đặc điểm địa hình, địa lý, lịch sử đấu tranh và phát triển của đất nước nên hệ thống cầu nói chung và hệ thống cầu đường bộ nói riêng rất đa dạng và phong phú về: dạng kết cấu; vật liệu xây dựng; tiêu chuẩn, quy trình và quy phạm thiết kế; biện pháp thi công ... Tuy nhiên, hiện trạng chất lượng kỹ thuật các cầu thuộc loại cầu yếu còn rất nhiều và tăng theo hàng năm, chưa đáp ứng được nhu cầu và sự phát triển lưu thông hàng hoá bằng đường bộ.

- Qua thống kê và phân tích thành phần, cấu trúc dòng xe, tải trọng xe khai thác vận hành trên tuyến đường bộ ở nước ta cho thấy sự phát triển nhanh chóng của vận tải đường bộ, nhiều phương tiện chở nhiều hàng hóa vượt tải. Đồng thời, kết quả phân tích và đánh giá các hư hỏng của một số bộ phận kết cấu nhịp cầu do tác động của xe tải

nặng (xe chở hàng quá tải) đã cho thấy tác động hết sức nghiêm trọng của xe tải nặng đối với việc phát sinh hư hỏng của các bộ phận kết cấu nhịp cầu ngay sau 01 lần xe đi qua. Mức độ tổn hại này có quan hệ hàm mũ với mức độ gia tăng nhiều hơn so việc tăng của tải trọng xe, tải trọng trục xe. Trong đó, đáng lưu ý là dòng xe tải loại 2 trục và 3 trục, dòng xe tải này có lưu lượng lớn, thường hay chở hàng quá tải, lưu lượng gia tăng nhanh hơn so với các dòng xe tải khác, đặc biệt là mức độ gây tổn hại mỗi đối với các bộ phận kết cấu nhịp cầu của dòng xe này lớn hơn hẳn so với các dòng xe khác.

Như vậy, các xe tải nặng chỉ chiếm khoảng 20% tổng lượng vận tải của nước ta nhưng lại là nguyên nhân chính và chủ yếu gây nên nhiều hư hỏng đối với các bộ phận kết cấu nhịp cầu.

- Từ kết quả đó, đề xuất xác lập chế độ khai thác thích hợp cho hệ thống cầu đường bộ như: thiết lập hệ thống trạm kiểm tra tải trọng xe, quy định việc cấm biển khống chế tải trọng xe qua cầu để góp phần đảm bảo tuổi thọ khai thác, hạn chế tối đa tai nạn giao thông, giảm bớt thiệt hại về kinh tế do phải bù đắp những hư hỏng của kết cấu cầu do xe tải nặng gây ra.

5.2. KIẾN NGHỊ.

- Cơ quan quản lý đường bộ cần có các giải pháp khoa học phù hợp, thích đáng và không chậm trễ để hạn chế tải trọng quá tải do các xe tải gây nên đối với từng kết cấu công trình, đặc biệt lưu ý những đoạn tuyến có nhiều xe tải nặng đang lưu thông. Tuy nhiên, cũng hạn chế tối đa ảnh hưởng đến lưu thông hàng hoá, gây ra những phiền hà, khó khăn cho các chủ phương tiện.

- Việc kiểm soát xe quá tải cần phải làm từ gốc, chẳng hạn như: phải kiểm soát quá tải từ các nơi cung cấp hàng, nơi hàng được chuyển đi.

- Việc thiết kế cầu cần quan tâm hơn đến thành phần, cấu trúc dòng xe, tải trọng xe khai thác của từng luồng tuyến hoặc làn đường sao cho phù hợp với tác động của các loại phương tiện tương ứng gây hư hại cho các bộ phận kết cấu cầu.

- Đầu tư nâng cấp các thiết bị phân loại xe tại các trạm thu phí sử dụng đường bộ để có thể thu thập được nhanh chóng và chính xác thành phần, cấu trúc của dòng xe.

- Các đơn vị quản lý đường bộ cần kiểm tra và thống nhất biển khống chế tải trọng xe.

- Cần có chính sách khuyến khích việc nhập khẩu và lưu hành các phương tiện vận tải loại có nhiều trục, giảm thiểu việc cho phép lưu hành các phương tiện vận tải có số trục là 2 trục và 3 trục.

- Cần quan tâm hơn nữa đến đầu tư kinh phí cho công tác quản lý bảo trì do hệ thống đường bộ là tài sản quốc gia có giá trị khổng lồ và có sinh lời nếu tổ chức khai thác khoa học và hiệu quả.

CÔNG TRÌNH, BÀI BÁO ĐÃ CÔNG BỐ CÓ LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN

1. “Hệ thống quản lý cầu: cân tiếp cận và giải quyết một cách khoa học và đồng bộ“, Tạp chí Vận tải Ô tô, số 8 (2005).
2. "Góp phần phân tích và đánh giá các hư hỏng của một số bộ phận kết cấu nhịp cầu Đồng Nai do các loại xe tải nặng“, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 6 (2008).
3. "Góp phần đánh giá tác động của xe tải nặng đến hệ thống cầu đường“, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 7 (2008).
4. ”Thành phần và cấu trúc dòng xe, các dạng xe tải nặng và một số đánh giá tác động của xe tải nặng đến hệ thống cầu đường trên tuyến quốc lộ 1, quốc lộ 5“, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 8 (2008).
5. ”Góp phần đánh giá và hoàn thiện việc quy định cấm biển khống chế tải trọng xe qua cầu đường bộ“, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 9 (2008).
6. ”Thiết lập hệ thống trạm kiểm tra tải trọng xe trên đường bộ: Cần khoa học và đồng bộ“, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 8 (2009).
7. ”Thu phí sử dụng đường bộ theo mức độ tổn hại thực tế do các loại xe khai thác gây ra“, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 9 (2009).
8. “Cần thay đổi quy định biển báo giới hạn tải trọng xe khai thác của cầu tương ứng theo các loại xe khai thác”, Tạp chí Giao thông Vận tải, số 10 (2009).
9. ”Nghiên cứu thành phần, cấu trúc dòng xe, tải trọng xe khai thác trên một số đoạn tuyến quốc lộ 1“, Đề tài Khoa học và Công nghệ cấp Trường, Trường Đại học GTVT (2009).