

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TIẾNG ỒN ĐỒNG XE CHẠY TRÊN ĐƯỜNG TỚI MÔI TRƯỜNG

GS.TS. Vũ Đình Phụng

Bộ môn CTGT- Khoa CT - Đại học Thủy lợi

Tóm tắt: Bài báo trình bày một số phương pháp tính toán mức độ tiếng ồn phát ra từ dòng xe hỗn hợp hoạt động trên đường tới môi trường hai bên đường. Mục đích cung cấp một phương pháp tính toán có cơ sở khoa học để đánh giá tác động của tiếng ồn trong các dự án xây dựng cầu đường nhằm hoàn thiện quy trình đánh giá tiếng ồn dòng xe tới môi trường trong điều kiện của Việt Nam. Trong bài báo này chủ yếu giới thiệu một số phương pháp tính toán dự báo độ ồn giao thông hiện đang được dùng ở trong và ngoài nước, từ đó kiến nghị nên sử dụng phương pháp theo quy phạm JTJ005 – 96 của Trung Quốc để dự báo độ ồn do dòng xe gây ra cho điều kiện Việt Nam.

1. Công thức tính L_{50} ở Pháp [3]

$$L_{50} = A + B \log N \text{ (dBA)} \quad (1)$$

Trong đó: N - cường độ xe chạy (xe/h) trong giờ cao điểm; A - Hệ số kinh nghiệm phụ thuộc chủ yếu vào tốc độ xe chạy; B - Hệ số phụ thuộc vào tính liên tục của dòng xe. B=10 đối với dòng xe chạy liên tục, B=20 đối với dòng xe không liên tục và lưu lượng xe nhỏ.

2. Công tác được dùng ở Liên Xô cũ [3]

$$L_{td}=50 + 8,8 \log N \text{ (dBA)} \quad (2)$$

Trong đó: N - Cường độ xe chạy (xe/h)

Công thức (2) dùng đối với lớp mặt đường là bê tông Asphalt, có cường độ xe trung bình. Nếu trong dòng xe lượng xe tải và ô tô buýt lớn (20-30%) thì phải cộng thêm 2dBA vào công thức (2). Nếu chất lượng mặt đường xấu cộng thêm vào 3 dBA, khi đường có độ dốc lớn $\geq 4\%$ cũng cộng thêm vào 3 dBA và nếu là mặt đường bê tông xi măng cộng thêm vào 3 dBA.

3. Phương pháp tính toán dự báo dùng trong quy phạm đánh giá độ ồn dòng xe đối với môi trường của Trung Quốc JTJ 005 – 96 [5].

3.1. Độ ồn do loại xe thứ i gây ra khi xe chạy trên đường: Độ ồn tại một vị trí cần dự báo do xe loại i gây ra được tính theo công thức (3).

$$(L_{td})_i = L_{wi} + 10 \lg \left(\frac{N_i}{Vi.T} \right) - \Delta L_{kc} + \Delta L_{MD} - 13 \quad (3)$$

Trong đó: $(L_{td})_i$ - Trị số độ ồn tương đương của xe loại i gây ra tại vị trí tính toán.

L_{wi} - Cấp ồn (mức ồn) trung bình phát ra của loại xe i

N_i -Lưu lượng xe thứ i có dòng xe (xe/h)

V_i - Tốc độ chạy xe trung bình của loại xe i (Km/h). Theo [5] V_i được tính như sau:

Với loại xe con:

$$V_s = 237 X^{-0,1602} \text{ (Km/h)} \quad (4)$$

Với loại xe trung bình

$$V_M = 212 X^{-0,1747} \text{ (Km/h)} \quad (5)$$

Với loại xe hơi:

$$V_L = 0,8V_M \text{ (Km/h)} \quad (6)$$

X - Lưu lượng của dòng xe (xe/h)

T- Thời gian tính (h); ΔL_{KC} - Lượng giảm tiếng ồn kể từ nơi loại xe thứ i phát ra đến vị trí tính toán với khoảng cách r nào đó (dBA); ΔL_d - Lượng hiệu chỉnh tiếng ồn do ảnh hưởng của độ dốc dọc đường (dBA); ΔL_{MD} - Lượng hiệu chỉnh tiếng ồn do loại mặt đường khác nhau (dBA)

Độ ồn tương đương do dòng xe hoạt động trên đường gây ra $(L_{td})_{dx}$ được tính theo công thức sau:

$$(L_{td})_{dx} = 10 \lg \left[10^{0,1(L_{td})_s} + 10^{0,1(L_{td})_M} + 10^{0,1(L_{td})_L} \right] - \Delta L_1 - \Delta L_2 \quad (7)$$

Trong đó: $(L_{td})_s, (L_{td})_M, (L_{td})_L$ - là độ ồn giao thông tại điểm tính toán của loại xe nhỏ, xe trung bình, xe lớn gây ra. Trị số này được tính theo công thức (3) đã nêu ở trên (dBA).

ΔL_1 - Lượng hiệu chỉnh độ ồn khi xe chạy trên đường cong hay trên đoạn thẳng có chiều dài hữu hạn (dBA); ΔL_2 - Lượng hiệu chỉnh độ ồn khi có chướng ngại vật nằm ở giữa xe phát ra tiếng ồn và vị trí tính toán (dBA).

3.2. Độ ồn giao thông khi xe chạy trong phạm vi nút giao thông khác mức trên đường bộ và đường bộ giao khác mức với đường sắt.

Độ ồn tương đương $(L_{td})_{km}$ được tính theo công thức sau:

$$(L_{td})_{km} = 10 \lg \left[10^{0,1(L_{td})_{dx1}} + 10^{0,1(L_{td})_{dx2}} + \dots + 10^{0,1(L_{td})_{dxi}} + 10^{0,1(L_{td})_{ds}} \right] \quad (8)$$

Trong đó: $(L_{td})_{km}$ - Độ ồn trong phạm vi nút giao khác mức (dBA)

$(L_{td})_{dx1}, (L_{td})_{dx2}, \dots, (L_{td})_{dxi}$ - là độ ồn tương đương của dòng xe chạy trên đường 1,2, ..., i vào nút (i là chỉ số đường vào nút) (dBA)

$(L_{td})_{ds}$ - Là độ ồn tương đương do đường sắt gây ra (dBA)

Các trị số $(L_{td})_{dx1}, (L_{td})_{dx2}, \dots, (L_{td})_{dxi}$ và $(L_{td})_{ds}$ được tính theo công thức (3)

Tổng mức ồn kể cả mức ồn giao thông và mức ồn do các hoạt động khác của con người (các xí nghiệp sản xuất, khu thương mại, khu vui chơi giải trí v.v..) gây ra được tính theo công thức (9).

$$(L_{td})_{db} = 10 \lg \left[10^{0,1(L_{td})_{gt}} + 10^{0,1(L_{td})_k} \right] \quad (9)$$

Trong đó: $(L_{td})_{db}$ - Độ ồn dự báo tại một vị trí nào đó (dBA); $(L_{td})_{gt}$ - Độ ồn dự báo giao thông (dBA) tính theo (7) cho dòng xe chạy trên đường, theo (8) khi xe chạy trên các nút giao khác mức; $(L_{td})_k$ - Độ ồn khác, được phân theo cấp tùy theo khu vực dự báo thuộc loại nào.

3.3. Xác định các tham số tính toán

1. Cấp ồn trung bình phát ra của loại xe thứ i - L_{wi}

Theo JTJ - 005 - 96, L_{wi} được tính tùy thuộc vào loại xe và tốc độ xe chạy trên đường. Với loại xe lớn: $L_{wL} = 77,2 + 0,18V_L(10a)$; Với loại xe loại trung:

$$L_{wM} = 62,6 + 0,32V_M(10b);$$

Với loại xe nhỏ:

$$L_{wS} = 59,3 + 0,23V_s(10c);$$

Trong đó: V_L, V_M và V_s được tính theo công thức (4), (5) và (6).

2. Tính ΔL_{KC} - Tính lượng suy giảm tiếng ồn theo khoảng cách. Trị số này phụ thuộc vào khoảng cách r_2 , mà r_2 lại có quan hệ với giãn cách không gian (di) của các xe chạy trong dòng.

* Trị số r_2 được xác định theo công thức (10)

$$r_2 = (D_N \cdot D_F)^{1/2} \quad (10)$$

D_N - Khoảng cách từ điểm tính toán đến làn xe gần nhất (m)

D_F - khoảng cách từ điểm tính toán đến làn xe xa nhất (m)

$$\Delta L_{KC} = K_1 K_2 \cdot 20 \lg \frac{r_2}{7,5} \quad (11)$$

Trường hợp: $r_2 \leq \frac{d_i}{2}$ thì

$$\Delta L_{KC} = 20 K_1 \left[K_2 \lg \frac{0,5d_i}{7} + \lg \left(\frac{r_2}{0,5d_i} \right)^{1,2} \right] \quad (12)$$

Trong đó:

K_1 - Hệ số kể đến ảnh hưởng của bề mặt đất ở giữa khoảng từ đường đến điểm tính toán và K_2 - Hệ số phụ thuộc vào giãn cách giữa các xe trong dòng xe.

3. Xác định ảnh hưởng của độ dốc dọc làm tăng thêm độ ồn ΔL_d : Đối với loại xe con $(\Delta L_d)_s = 98\beta$; Đối với xe trung bình $(\Delta L_d)_M = 73x\beta$ và đối với xe loại lớn $(\Delta L_d)_L = 50\beta$. Trong đó β là độ dốc dọc của đường (%)

4. Tính trị số điều chỉnh độ ồn theo loại mặt đường ΔL_{MD} : $\Delta L_{MD} = 0$ đối với mặt đường bê tông Asphalt; $\Delta L_{MD} = 1 - 2(dBA)$ đối với mặt đường bê tông xi măng. Khi lượng xe con chiếm trên 60% trong dòng xe lấy trị số lớn, ngược lại lấy trị số nhỏ.

5. Ảnh hưởng của chướng ngại vật đến độ ồn ΔL_2 : Khi ở giữa khoảng từ đường đến điểm dự báo có chướng ngại vật (ví dụ như hàng cây, vật kiến trúc hoặc khu tạo ra tiếng ồn) thì cần phải tính lượng hiệu chỉnh tới độ ồn dự báo so với điều kiện không có chướng ngại vật. ΔL_2 được tính như sau:

$$\Delta L_2 = \Delta L_{2cay} + \Delta L_{2vatKT} + \Delta L_{2ah} \quad (13)$$

1- ΔL_{2cay} - Độ hiệu chỉnh do các hàng cây (dBA): Khi hàng cây dày (chiều rộng dải cây 30m) cây cao 4,5m, $\Delta L_{2cay} = 5dBA$; Khi hàng cây dày (chiều rộng dải cây 60m), cây cao 4,5m $\Delta L_{2cay} = 10dBA$. Độ hiệu chỉnh lớn nhất $\Delta L_{2cay} = 10dBA$.

2- ΔL_{2vatKT} có thể có mấy trường hợp như sau:

* Khi diện tích của dãy nhà đầu tiên chiếm từ (40-60)% của diện tích nằm trong khoảng từ tim đường đến điểm dự báo thì $\Delta L_{2vatKT} = 3dBA$

và $\Delta L_{2vatKT} = -5dBA$ khi diện tích này chiếm 70-90% và tiếp sau cứ 1 dãy nhà độ ồn sẽ tăng 1,5dBA, song tổng độ tăng ΔL_{2vatKT} không vượt quá 10dBA.

* ΔL_{2ah} - Lượng suy giảm độ ồn (cấp gây ồn) tùy thuộc vào điểm dự báo nằm ở vị trí nào. Nếu nằm trong vùng âm thanh $\Delta L_{2ah} = 0$ và nằm trong vùng ảnh hưởng thì nó phụ thuộc vào trị số d (hiệu của đường truyền sóng âm).

4. Một số phương pháp tính toán dự báo độ ồn giao thông đang sử dụng tại Việt Nam.

Hiện nay để đánh giá độ ồn giao thông do dòng xe hoạt động trên đường ở nước ta chưa có một tiêu chuẩn thống nhất. Tùy theo từng dự án mà lựa chọn các phương pháp tính toán dự báo khác nhau. Dưới đây xin trình bày tóm tắt một số phương pháp tính toán đã dùng ở nước ta.

4.1. Trong năm 1994 Viện Khoa học Công nghệ GTVT đã tiến hành nghiên cứu mức độ ồn trên đường Thăng Long Nội bài tại hai địa điểm: trạm thu phí xe trên đường và ven đường khu vực xã Nam Hồng bằng cách đặt máy đo mức độ ồn ở độ cao 1,5m so với mặt đường. Sau khi xử lý các số liệu kết quả đo tại hai vị trí trên đã kiến nghị hai công thức tính mức độ ồn:

* Tại vị trí trạm thu phí: $L=30+21,64\log N$ (dBA)

(14)

* Đối với khu dân cư ven đường: $L=58,2 + 8,085\log N$ (dBA)

(15)

Bảng 1: Kết quả độ ồn giao thông ở đường dẫn lên 2 cầu cầu Thanh Trì

Đoạn đường khảo sát		Theo TCVN 5949 – 1998 [1] (dBA)		Theo tính toán [4] (dBA)			
		Trị số trung bình	Trị số lớn nhất	Năm 2010		Năm 2020	
				Trị số trung bình (3)	Trị số lớn nhất (4)	Trị số trung bình (3)	Trị số lớn nhất (4)
Đường dẫn phía sau cầu	(1)	45	60	86,1	91,7	86,8	92,3
	(2)	50	70				
Đường dẫn phía Bắc cầu	(1)	45	60	87,1	92,6	88,1	93,6
	(2)	50	70				

Ghi chú:

- (1) Đối với khu dân cư, cơ quan hành chính
- (2) Đối với khu thương mại, khu dịch vụ
- (3) Trị số trung bình là chỉ độ ồn trung bình ngày đêm.
- (4) Trị số lớn nhất là chỉ độ ồn ở giờ cao điểm

Trong đó: L - Mức độ ồn (dBA); N - Cường độ xe chạy (xe/h)

Ở đây cũng đưa ra công thức xác định độ suy giảm mức ồn theo khoảng cách:

$$\Delta L = 10 \log \left(\frac{R}{R_0} \right) \quad (16)$$

Trong đó: R_0 là khoảng cách từ điểm đo chuẩn (điểm đặt máy đo ồn theo quy phạm) đến làn xe chạy trên đường. Nếu có nhiều làn xe thì lấy trị số trung bình của làn xe xa nhất và làn xe gần nhất.

R- Là khoảng cách từ điểm đo chuẩn đến làn xe ngoài cùng.

4.2. Tại dự án cầu Thanh Trì [4]

Ở đây đã sử dụng công thức (17) để tính toán độ ồn giao thông:

$$L_A = 10 \lg(N_c + EN_7) + 20 \lg V - 10 \lg \left(d + \frac{w}{3} \right) + \frac{10\theta}{180} + \Delta_d + \Delta_{MD} + 14 \quad (17)$$

Trong đó:

L_A -Mức ồn tương đương (dBA) tại điểm cách lề đường ở khoảng cách bằng d; N_c -Cường độ xe tính toán (xe/h); N_7 - Cường độ xe tải có trong lưu lượng xe tính toán (xe/h); E – hệ số độ ồn của xe tải so với xe nhỏ; V - Tốc độ trung bình của cả dòng xe (Km/h); W - Chiều rộng mặt đường (m); Δ_d - Yếu tố điều chỉnh mức ồn khi kể đến độ dốc dọc đường (dBA); Δ_{MD} - yếu tố điều chỉnh mức độ ồn do loại mặt đường (dBA); θ - Góc tạo bởi hướng nhìn với tim đường ($^\circ$)

Kết quả độ ồn giao thông ở đường dẫn lên hai đầu cầu Thanh Trì thể hiện ở Bảng 1

5. Kết luận:

Tác giả đề nghị nên sử dụng phương pháp tính toán dự báo độ ồn giao thông theo quy phạm Trung Quốc JTJ - 005.96 [5]. Phương pháp này xét được hầu hết các yếu tố ảnh hưởng của đường, của dòng xe, của điều kiện môi trường ven hai bên đường. Muốn vậy phải có một dự án thử nghiệm, quan trắc thực tế độ ồn

giao thông do dòng xe gây ra rồi đối chiếu với kết quả tính toán theo các công thức trình bày ở trong bài báo cáo này. Đây là việc làm cần thiết để có cơ sở biên soạn một quy phạm tính toán, đánh giá độ ồn dòng xe chạy trên đường đến môi trường dọc hai bên đường trong các dự án nâng cấp, cải tạo hay xây dựng mới các tuyến đường ở nước ta.

Tài liệu tham khảo:

[1] TCVN 5949-1998 âm học tiếng ồn khu vực công cộng và dân cư, mức ồn tối đa cho phép. Hà Nội 1998.

[2] Lê Toàn Thắng - Nghiên cứu ảnh hưởng tiếng ồn dòng xe trong các dự án giao thông tới môi trường - Luận văn thạc sỹ kỹ thuật. Người HDKH. GS.TS. Vũ Đình Phụng. Hà Nội 2000

[3] Nguyễn Xuân Trục: "Quy hoạch giao thông vận tải và thiết kế đường đô thị" nhà XBGD. Hà Nội 1997.

[4] Pacific Consultants International "The Feasibility Study on Thanh Tri Bridge and The Southern & Northern section of Ring Road N^o 3 in Ha Noi. Volume I & II Main Report. Ha Noi July 1998.

[5] Specification for Environment Impact Assessment of highway JTJ- 005.96.

[6] Road and The Environment-A Handbook sept 1984- Report TWO 13. The World Bank Environmentally sustainable Department Vice Presidency Transportation, Water & Urban Development Department Transport Division.

Abstract:

RESEACH METHODS TO CACULATION OF NOISY LEVEL OF TRAFFICT FLOW TO ROUND INVIROMENTAL

This work is presecation some caculation methods of noisy level of a traffic flow running on the road using in Viet Nam and Oversea and then author also propose to use JTJ's Method to caculation of noisy level of traffic flow to round environmental.