

ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG TIÊU ÂM CỦA MỘT SỐ VẬT LIỆU NỘI THẤT TRÊN THỊ TRƯỜNG VIỆT NAM

Nguyễn Văn Diễn¹, Lý Tuấn Trường¹, Trần Thị Yên¹

¹Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Vật liệu tiêu âm nói chung và vật liệu tiêu âm được sản xuất từ gỗ nói riêng đang được cung cấp trên thị trường Việt Nam, sản phẩm rất đa dạng và phong phú. Tuy nhiên, các loại sản phẩm vật liệu tiêu âm này được các nhà cung cấp công bố các thông số sản phẩm, đặc biệt là hệ số tiêu âm mà hầu như không có cơ quan hay đơn vị nào ở Việt Nam đứng ra kiểm tra, đánh giá lại sản phẩm này. Vì thế, việc xây dựng mô hình kiểm tra và đánh giá các sản phẩm tiêu âm được cung cấp trên thị trường Việt Nam đang được các nhà Khoa học, nhà sản xuất, thi công và người tiêu dùng quan tâm. Trong bài viết này tác giả trình bày kết quả kiểm tra hệ số tiêu âm của vật liệu tiêu âm được sản xuất từ gỗ bằng phương pháp hỗn hướng. Kết quả kiểm tra 03 loại vật liệu nội thất cho thấy, lượng hút âm (A) của vật liệu có thanh kê (30 x 30 mm) cao hơn so với mẫu ván đặt xuống nền nhà. Lượng hút âm có thanh kê (A_k): 23,386; 24,124; 24,775; Lượng hút âm không có thanh kê (A₀): 22,922; 23,678; 24,391. Hệ số tiêu âm (α_m) trên đều thấp hơn hệ số tiêu âm nhà cung cấp ván tiêu âm trên thị trường Việt Nam: Khi có thanh kê: α_m = 0,03 + Δα (0,73; 0,769; 0,830); Khi đặt xuống nền nhà: α_m = 0,03 + Δα (0,686; 0,728; 0,794).

Từ khóa: Hệ số hút âm (α), lượng hút âm (A), phương pháp hỗn hướng, ván tiêu âm, vật liệu tiêu âm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vật liệu tiêu âm là sản phẩm dùng trong các công trình khác nhau, như phòng karaoke, phòng hát, phòng thu âm thanh, vũ trường, bar, hội trường... nhằm để tránh những tiếng dội trong phòng, đảm bảo chất lượng âm thanh, mang lại cảm nhận âm thanh thực đến với con người. Trên thị trường hiện nay có rất nhiều loại vật liệu tiêu âm khác nhau về cấu trúc, kiểu dáng và từ các chất liệu khác nhau như: gỗ, len gỗ, bông, mút bọc ni, polyster fiber... Trên thực tế ở thị trường Việt Nam các sản phẩm này thường chưa công bố hoặc có nhưng không có kiểm chứng về các thông số thể hiện khả năng tiêu âm của vật liệu.

Trên thế giới đã có một số công trình nghiên cứu về đánh giá khả năng tiêu âm của vật liệu và các phương pháp đánh giá khác nhau. QIAN Zhong-chang và cộng sự (2016) đưa ra những nghiên cứu đánh giá về độ tin cậy của phương pháp đo hệ số tiêu âm bằng phương pháp hỗn hướng. Năm 2014, Jerzy Smardzewski và cộng sự đã đánh giá khả năng tiêu âm của 17 loại vật liệu từ gỗ, nhóm tác giả đã xác định được tính chất hút âm của vật liệu, xác định khả năng hấp thụ và phản âm trên bề mặt vật liệu gỗ. Năm 2013, Liu Hai-Sheng cùng cộng sự cũng đăng ký một sáng chế tương tự là phương pháp và cách thức bố trí đo

lượng tiêu âm cùng hệ số tiêu âm hỗn hướng của vật liệu, năm 2014 đã được cấp bằng sáng chế CN103675104A, năm 2015 đã sửa đổi và được cấp bằng sáng chế với mã hiệu CN103675104 B. Sáng chế mang mã hiệu CN102426191 A của Wang Jie được cấp năm 2012 đã đưa ra phương pháp đo hệ số tiêu âm của vật liệu bằng hộp hỗn hướng. Theo đó, tác giả đã thay phòng hỗn hướng bằng một hộp có kích thước nhỏ hơn (9 m³) để đo và tính toán hệ số tiêu âm của một số loại vật liệu. Năm 2012, Liu Tie-Jun công bố sáng chế CN102375031A về phương pháp đo hệ số tiêu âm của vật liệu bằng hệ thống thiết bị điện tử.

Hiện nay, các công trình nghiên cứu và ứng dụng về vật liệu tiêu âm thường sử dụng trên cơ sở kế thừa các kết quả nghiên cứu trong và ngoài nước, kết hợp các phương pháp thi công thực tế ngoài hiện trường để tiến hành nghiên cứu vật liệu tiêu âm và ứng dụng thi công các công trình tiêu âm. Tuy nhiên, ở Việt Nam các kết quả nghiên cứu và ứng dụng vật liệu đó chưa có sự hệ thống và chưa có cơ sở nào để sử dụng các kết quả nghiên cứu vật liệu và ứng dụng vật liệu tiêu âm để đánh giá khả năng tiêu âm của loại vật liệu này.

Xuất phát từ những lý do trên, tôi tiến hành nghiên cứu **“Đánh giá khả năng tiêu âm của một số vật liệu nội thất trên thị trường Việt**

Nam” nhằm có được những căn cứ khoa học xác đáng, thúc đẩy phát triển nghiên cứu và ứng dụng các sản phẩm tiêu âm và nâng cao sử dụng sản phẩm và đa dạng hóa loại hình sản phẩm thiết kế nội thất.

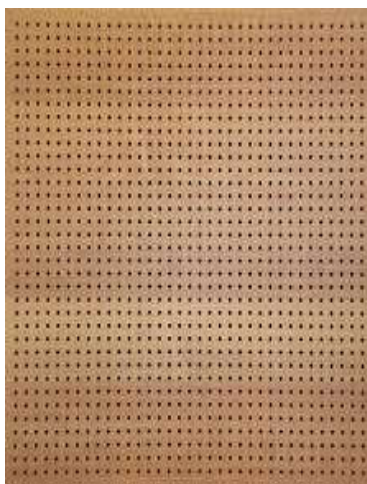
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

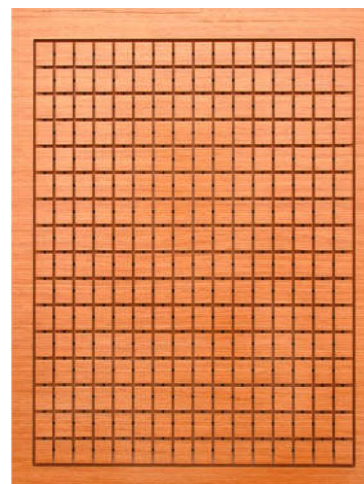
- Nguyên vật liệu nghiên cứu:
- + Ván tiêu âm dạng tấm soi rãnh, đục lỗ và rãnh vuông được sản xuất từ gỗ được bán trên thị trường Việt Nam (Công ty Cổ phần xây dựng và Nội thất Remak; Địa chỉ: Đường Trần Hữu Dực, Mỹ Đình, Nam Từ Liêm, Hà Nội).



Sản phẩm 1 (SP1)



Sản phẩm 2 (SP2)



Sản phẩm 3 (SP3)

Hình 1. Sản phẩm ván tiêu âm trên thị trường Việt Nam

Bảng 1. Thông số kỹ thuật và kết cấu mẫu ván tiêu âm kiểm tra

TT	Tên sản phẩm	Thông số kỹ thuật	Kết cấu vật liệu tiêu âm
1	Sản phẩm 1 (SP1): Ván tiêu âm soi rãnh	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng chống cháy: Class B đối với lõi gỗ MDF, Class A đối với lõi Magie Glass. - Tiêu chuẩn an toàn môi trường: Class E1. - Chất liệu: Gỗ MDF, lõi chống cháy Magie Glass. - Độ ẩm của ván tiêu âm (cốt ván được làm từ MDF): 12%. - Bề mặt hoàn thiện: Melamine - Lớp nền: Vải tiêu âm kỹ thuật Soundtex. - Kích thước: dạng thanh 1.200 x 120 x 15 mm (dạng thanh). - Đường kính lỗ tiêu âm: 10 mm. - Khoảng cách tâm giữa các lỗ tiêu âm: 16 mm. - Kiểu đục lỗ: Song song. - Độ rộng rãnh tiêu âm: 2 mm. - Khoảng cách giữa các rãnh tiêu âm: 14. - Hệ số tiêu âm: 0,75 	

TT	Tên sản phẩm	Thông số kỹ thuật	Kết cấu vật liệu tiêu âm
2	Sản phẩm 2 (SP2): Ván tiêu âm đục lỗ	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng chống cháy: Class B. - Chất liệu: Gỗ MDF, lõi chống cháy. - Độ ẩm của ván tiêu âm (cốt ván được làm từ MDF): 12%. - Bề mặt hoàn thiện: Melamine. - Lớp nền: Vải tiêu âm kỹ thuật. - Kích thước: 600 x 600 x 15 mm. - Đường kính lỗ tiêu âm: 6mm. - Khoảng cách tâm giữa các lỗ tiêu âm: 16 mm. - Kiểu đục lỗ: Song song. - Hệ số tiêu âm: 0,82 	
3	Sản phẩm 3 (SP3): Ván tiêu âm rãnh vuông	<ul style="list-style-type: none"> - Khả năng chống cháy: Class B. - Chất liệu: Gỗ MDF, lõi chống cháy. - Độ ẩm của ván tiêu âm (cốt ván được làm từ MDF): 12%. - Bề mặt hoàn thiện: Melamine. - Lớp nền: Vải tiêu âm kỹ thuật. - Kích thước: 1.200 x 600 x 15 mm. - Đường kính lỗ tiêu âm: 10 mm. - Chiều rộng rãnh tiêu âm: 4 mm. - Khoảng cách tâm rãnh tiêu âm: 32 mm. - Kiểu soi rãnh bề mặt: Dạng caro. - Hệ số tiêu âm: 0,85. 	

- Phương pháp xác định khả năng tiêu âm của vật liệu: Phương pháp hỗn hướng.

- Điều kiện môi trường phòng kiểm tra: Nhiệt độ môi trường 25⁰C; và độ ẩm không khí: 80%.

- Thực hiện đánh giá khả năng tiêu âm của 03 loại sản phẩm có dạng thanh và tấm được sản xuất từ vật liệu ván MDF từ gỗ.

2.2. Thiết bị thí nghiệm

Thiết bị thu âm: Sử dụng thiết bị thu âm

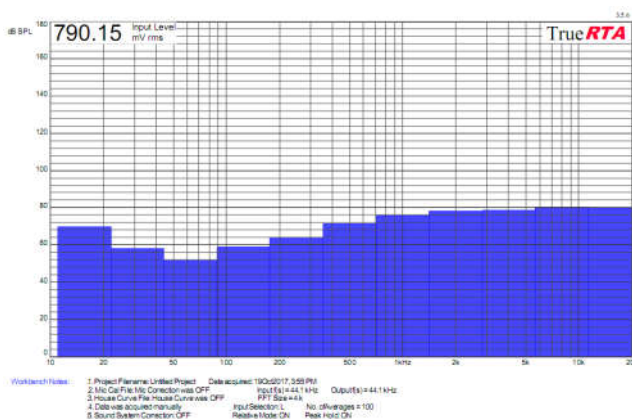
cho thí nghiệm là Máy đo âm thanh PCE-MSM 3 có các đặc điểm và tính năng kỹ thuật cơ bản như sau: Hệ thống tần số được thiết kế phù hợp với IEC 61672 Class 2; Giới hạn đo: 30 -100 dB (Lo); 60 – 100 dB (Hi); Độ phân giải: 0,1dB; Độ chính xác: ± 1,5 dB (tần số phù hợp với IEC651 type 2, ANSI S1.4 type 2); Có thể kết nối với máy vi tính qua đầu vào Audio (Hình 2).



Hình 2. Thiết bị thu âm sử dụng trong thí nghiệm

Máy tính có cài phần mềm True RTA: Cấu hình phần mềm sử dụng trong nghiên cứu: True RTA Version 3.5 Copyright © 2002-2012 by True Audio®, Andersonville, TN USA All Rights Reserved.

Nguồn phát âm thanh: Trong thí nghiệm, nguồn phát âm thanh là nguồn âm thanh do kích nổ trực tiếp bằng bóng bay có biểu đồ tín hiệu âm thanh như ở hình 3.



Hình 3. Kết quả phân tích tín hiệu âm thanh của nguồn phát từ bóng nổ

2.3. Phòng hỗn hướng và sơ đồ bố trí thí nghiệm

a) Phương pháp hỗn hướng: Là một phương pháp đo hệ số tiêu âm của vật liệu thông qua quan trắc thời gian vang vọng của âm thanh trong phòng kín, trên thế giới nhiều nhà khoa học đã tiến hành bố trí thí nghiệm với các thông số phòng thử khác nhau. Thể tích phòng hỗn hướng yêu cầu không dưới 150 m³, nên bố trí ≥ 200 m³ nhưng cũng không nên quá 500 m³, vì khi đó lượng hút âm của không khí phòng sẽ là đáng kể, làm ảnh hưởng đến kết quả quan trắc. Hình dạng phòng là dạng hình hộp, mẫu thử là dạng tấm phẳng (ván tiêu âm), dạng vật thể (bàn, ghế, đồ đạc...), dùng mic và

nguồn phát âm thanh rồi quan trắc và tính toán hệ số tiêu âm (Tiêu chuẩn GB/T 20247-2006; Tiêu chuẩn JIS A 1409).

b) Phòng hỗn hướng (phòng thí nghiệm): Qua tìm hiểu về điều kiện phục vụ thí nghiệm và điều kiện thực tế cơ sở vật chất, chúng tôi lựa chọn phòng thí nghiệm là: Phòng 103 Nhà T4 của Trường ĐH Lâm nghiệp để bố trí thí nghiệm và quan trắc có kích thước như sau:

Chiều dài: 6,95 m; Chiều rộng: 5,25 m; Chiều cao: 3,32 m

Thể tích: 121,14 m³; Diện tích bề mặt: 189,2 m²

Lượng hút âm của phòng ước tính là: 14,66 m² (Chi tiết xem bảng 2).

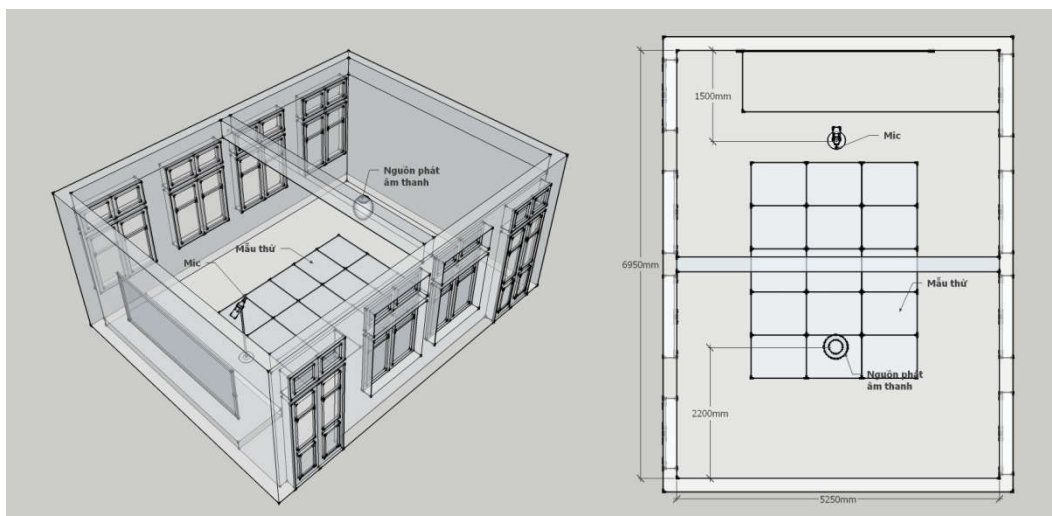
Bảng 2. Ước tính lượng hút âm theo diện tích bề mặt phòng thử

TT	Vật liệu	Diện tích (m ²)	Hệ số hút âm	Lượng hút âm
1	Gạch men lát sàn	38	0,03	1,14
2	Tường gạch trát vữa	45	0,07	3,15
3	Bê tông trát vữa	50	0,07	3,5
4	Bảng ván dán, sơn mờ	35	0,16	5,6
5	Cửa và cửa sổ gỗ, kính	21,2	0,06	1,272
Tổng cộng		189,2		14,662

c) Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Các trang thiết bị thu phát và mẫu thử được

bố trí như ở hình 4.



Hình 4. Sơ đồ bố trí thiết bị đo trong phòng thí nghiệm

- Sơ đồ bố trí thứ nhất (trạng thái 1): đặt ván tiêu âm MDF của các sản phẩm 1, sản phẩm 2 sản phẩm 3 trực tiếp xuống sàn nhà.

- Sơ đồ bố trí thứ hai (trạng thái 2): đặt ván tiêu âm MDF của các sản phẩm 1, sản phẩm 2 sản phẩm 3 lên các thanh kê khỏi sàn nhà (kích thước thanh kê 30 x 30 mm).

d) Quy trình thao tác thực hiện phép đo

Bước 1: Chuẩn bị

- Sắp xếp các mẫu thí nghiệm theo các trạng thái (sàn nhà; có thanh kê) và thiết bị đo theo sơ đồ bố trí trước.

- Sử dụng máy tính để khởi động phần mềm TrueRTA.

- Khởi động (mở) đầu thu âm PCE-MSM 3, đảm bảo các tín hiệu âm thanh thu được phù hợp (tương thích) với âm thanh môi trường, đặt chế độ đo nhanh (tương thích như cảm nhận của tai người).

- Kiểm tra kết nối giữa máy tính với đầu thu âm; chuyển phần mềm sang giao diện biểu diễn dao động âm, thiết đặt các thông số hiển thị 200 ms/DIV và 5 Volts/DIV; bật tắt nút GO để đảm bảo chắc chắn biểu đồ ghi dao động âm đã hoạt tương ứng với âm thanh thu được từ đầu thu.

- Chuẩn bị nguồn phát âm thanh (bóng bay): Bơm bóng và chuẩn bị kim châm; đưa bóng vào vị trí.

Bước 2: Tiến hành đo

- Bật nút GO trên máy tính và quan sát biểu đồ, khi biểu đồ vào đúng khuôn hình hiển thị thì ra dấu để người phụ trách nguồn phát âm kích nổ bóng. Ngay sau khi bóng được kích nổ, người vận hành máy tính cần quan sát để nhấn nút STOP hoặc tắt nút GO sao cho biểu đồ ghi rõ toàn bộ thời gian vang vọng của âm thanh. (Lưu ý: Mỗi khuôn hình ở chế độ hiển thị 200 ms chỉ biểu thị được thời gian 2s, nếu nhấn sớm, thời điểm tắt của âm vang có thể chưa hết, nếu nhấn muộn máy tính chuyển hiển thị sang khuôn hình mới sẽ không ghi được kết quả mong muốn).

- Người phụ trách nguồn phát âm tiến hành kích nổ bóng bằng kim theo đúng dấu hiệu của người vận hành máy tính.

Bước 3: Ghi kết quả

- Mỗi lần đo, máy tính sẽ lưu lại được biểu đồ dao động âm thanh theo thời gian (kết quả có thể in trực tiếp hoặc lưu ở dạng file *.pdf).

Qua biểu đồ ghi được, chúng ta có thể ghi lại kết quả về thời gian vang vọng của âm thanh qua từng lần thử.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp kế thừa:

+ Sử dụng và liệt kê các tài liệu nghiên cứu trong và ngoài nước, các tài liệu nghiên cứu đã

được công bố trước đó mà các tổ chức có thẩm quyền công nhận liên quan đến đo hệ số tiêu âm của vật liệu nội thất được sản xuất từ gỗ.

+ Tìm hiểu về các phương pháp đo hệ số tiêu âm, kế thừa các nghiên cứu, các sáng chế đã có về cách bố trí thí nghiệm, đo đếm, tính toán.

+ Kế thừa tài liệu để phân tích, đánh giá các những luận điểm mới đã và đang nghiên cứu hiện nay trong nước và trên thế giới từ đó rút ra những hướng nghiên cứu chưa được đề cập và tồn tại để làm rõ về đánh giá khả năng tiêu âm của vật liệu nội thất trên thị trường Việt Nam, nhằm áp dụng phương pháp, thiết bị và nguyên liệu đo tiêu âm phù hợp với thực tế tại Việt Nam.

- **Phương pháp thực nghiệm:** được sử dụng trong việc thử nghiệm đánh giá lượng tiêu âm của các mẫu thí nghiệm.

- **Phương pháp đánh giá chất lượng và sử dụng tiêu chuẩn kiểm tra:** Sử dụng các tiêu chuẩn đã được công bố thông qua kết quả thực nghiệm để so sánh và đánh giá kết quả thực nghiệm xác định lượng hút âm và hệ số tiêu âm của vật liệu nội thất theo tiêu chuẩn GB/T 20247-2006:

Hệ số tiêu âm được tính bằng công thức:

$$\alpha = \frac{A_T}{S} \quad (1)$$

Trong đó: S là diện tích bề mặt mẫu thử;

A_T là lượng hút âm chênh lệch khi có mẫu so với không có mẫu thử (phòng không), được xác định theo công thức:

$$A_T = A_2 - A_1 = \frac{55,3.V}{c} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \quad (2)$$

(với giả thiết giữa hai lần thử môi trường không khí trong phòng không có sự thay đổi về nhiệt độ và áp suất - không có sự thay đổi về tốc độ âm thanh).

Trong đó:

A_1 là lượng hút âm của phòng khi không có mẫu thử (m^2);

A_2 là lượng hút âm của phòng khi có mẫu thử (m^2);

T_1 là thời gian hỗn hướng (vang vọng) của âm thanh trong phòng khi không có mẫu thử (s);

T_2 là thời gian hỗn hướng của âm thanh trong phòng khi có mẫu thử (s);

C là vận tốc âm thanh trong môi trường phòng thử (m/s).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả đo hệ số tiêu âm và phân tích số liệu

3.1.1. Kết quả đo lượng tiêu âm (hút âm) của phòng thí nghiệm ban đầu khi chưa đặt mẫu ván tiêu âm để kiểm tra

Sau khi tiến hành thí nghiệm đo thời gian vang vọng đối với phòng thí nghiệm trống khi chưa có mẫu thử thu được kết quả như ở bảng 3.

Bảng 3. Kết quả đo lượng hút âm thông qua thời gian vang vọng của phòng hỗn hướng

TT	Thời gian vang vọng (s)	Lượng hút âm (m^2)	Đặc trưng thống kê	
1	1,2	16,000	\bar{X} : Giá trị trung bình mẫu	15,42892
2	1,25	15,360	S: Sai số của số trung bình mẫu	0,11159
3	1,25	15,360	S%: Độ lệch chuẩn	0,352878
4	1,3	14,769	S_v : Phương sai mẫu	0,124523
5	1,25	15,360	P%: Phạm vi	1,230769
6	1,25	15,360	C(95%): Độ tin cậy	0,252434
7	1,2	16,000		
8	1,25	15,360		
9	1,25	15,360		
10	1,25	15,360		

Kết quả bảng 3 cho thấy, lượng hút âm đo được cao hơn lượng hút âm ước lượng từ việc tính toán diện tích các bề mặt hút âm (14,7 m^2). Thực chất, trong quá trình thí nghiệm, đối

tượng hút âm trong phòng không chỉ gồm các bề mặt như đã tính toán ở bảng 2 mà còn bao gồm các đối tượng như: thiết bị điện, bàn và người vận hành máy tính (bố trí trong phòng),

người kích hoạt nguồn phát âm thanh... Chính các đối tượng này đã làm tổng lượng hút âm trong phòng lớn hơn so với lượng tính toán từ các diện tích bề mặt hút âm.

Qua xử lý thống kê kết quả thu được cũng cho thấy, sai số giữa các lần đo là không lớn, sai số cực hạn chưa tới 2% so với giá trị trung bình.

3.1.2. Kết quả kiểm tra lượng hút âm và hệ số tiêu âm của ván tiêu âm

3.1.2.1. Tính toán đo lượng hút âm của ván tiêu âm

Để tiến hành xác định diện tích mẫu phù hợp cho thí nghiệm, chúng tôi đã tiến hành đo

lượng tiêu âm của phòng khi đưa vào phòng hỗn hướng vật liệu có kết cấu phủ mặt bằng ván tiêu âm của 3 loại sản phẩm được phân phối trên thị trường Việt Nam với quy cách (dài x rộng) của các tấm là: Sản phẩm 1 (1200 × 120 mm) với diện tích mẫu 10,37 m²; Sản phẩm 2 (600 × 600 mm) với diện tích mẫu 10,80 m²; Sản phẩm 3 (1200 × 600 mm) với diện tích mẫu 10,80 m².

Kết quả kiểm tra thời gian vang vọng và lượng hút âm tương ứng thu được như ở bảng 4 và bảng 5.

Bảng 4. Kết quả đo lượng hút âm của phòng với các vật liệu tiêu âm khác nhau khi đặt mẫu trên sàn

STT	Diện tích mẫu (m ²)					
	SP1: 10,37		SP2: 10,80		SP3: 10,80	
	T(s)	A(m ²)	T(s)	A(m ²)	T(s)	A(m ²)
1	0,88	22,32	0,82	23,96	0,82	23,96
2	0,82	23,96	0,75	26,19	0,75	26,19
3	0,89	22,07	0,82	23,96	0,80	24,56
4	0,89	22,07	0,87	22,58	0,75	26,19
5	0,81	24,25	0,85	23,11	0,86	22,84
6	0,86	22,84	0,81	24,25	0,86	22,84
7	0,83	23,67	0,85	23,11	0,75	26,19
8	0,85	23,11	0,85	23,11	0,85	23,11
9	0,87	22,58	0,83	23,67	0,90	21,83
10	0,88	22,32	0,86	22,84	0,75	26,19
TB	0,86	22,92	0,83	23,68	0,81	24,39

Bảng 5. Kết quả đo lượng hút âm của phòng với các vật liệu tiêu âm khác nhau khi có thanh kê (30 x 30 mm)

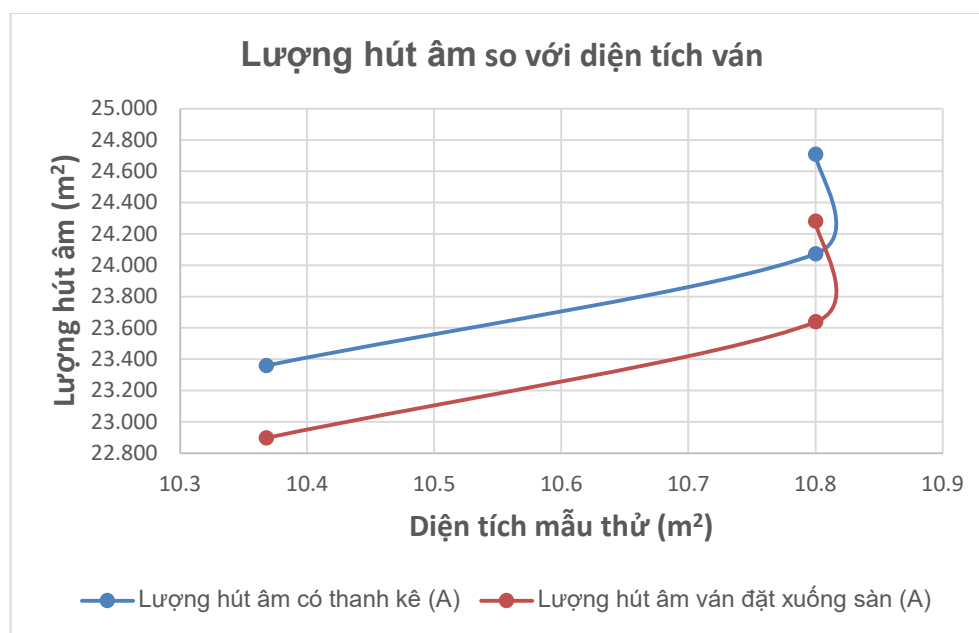
STT	Diện tích mẫu (m ²)					
	SP1: 10,37		SP2: 10,80		SP3: 10,80	
	T(s)	A(m ²)	T(s)	A(m ²)	T(s)	A(m ²)
1	0,83	23,67	0,82	23,96	0,82	23,96
2	0,82	23,96	0,75	26,19	0,75	26,19
3	0,85	23,11	0,82	23,96	0,80	24,56
4	0,89	22,07	0,75	26,19	0,75	26,19
5	0,81	24,25	0,85	23,11	0,86	22,84
6	0,86	22,84	0,81	24,25	0,82	23,96
7	0,81	24,25	0,82	23,96	0,75	26,19
8	0,85	23,11	0,85	23,11	0,85	23,11
9	0,81	24,25	0,83	23,67	0,80	24,56
10	0,88	22,32	0,86	22,84	0,75	26,19
TB	0,841	23,39	0,816	24,12	0,795	24,77

Tiến hành xử lý thống kê đối với lượng hút âm thu được kết quả trình bày trong bảng 6.

Bảng 6. Đặc trưng thống kê kết quả đo lượng hút âm của vật liệu với các trạng thái sử dụng khác nhau

Đặc trưng thống kê	Diện tích mẫu (m ²)					
	Khi đặt trực tiếp trên sàn			Khi có thanh kê (30 x 30 mm)		
	SP1: 10,37	SP2: 10,80	SP3: 10,80	SP1: 10,37	SP2: 10,80	SP3: 10,80
\bar{X} : Giá trị trung bình mẫu	22,922	23,678	24,391	23,386	24,124	24,775
S: Sai số của số trung bình mẫu	0,252	0,328	0,540	0,257	0,374	0,421
S%: Độ lệch chuẩn	0,797	1,037	1,706	0,814	1,181	1,332
S _v : Phương sai mẫu	0,635	1,075	2,912	0,662	1,396	1,775
P%: Phạm vi	2,180	3,613	4,365	2,180	3,350	3,350
C(95%): Độ tin cậy	0,570	0,742	1,221	0,582	0,845	0,953

Biểu đồ biểu diễn quan hệ giữa diện tích mẫu thử và lượng hút âm thu được như hình 5.



Hình 5. Quan hệ giữa diện tích mẫu thử và lượng hút âm của phòng thử

Qua các kết quả thu được như ở bảng 3, 4 và bảng 5 cho thấy, lượng hút âm của ván đã tăng dần khi diện tích mẫu thử tăng (thêm mẫu). Sai số giữa các lần thử qua thống kê đều trong phạm vi cho phép.

Lượng hút âm của vật liệu có thanh kê (30 x 30 mm) cao hơn so với mẫu ván đặt xuống nền nhà, do tính hút âm của vật liệu rỗng.

+ A_k: kê mẫu thử với kích thước thanh (30 x 30 mm): 23,386; 24,124; 24,775

+ A₀: Đặt mẫu xuống nền: 22,922; 23,678; 24,391.

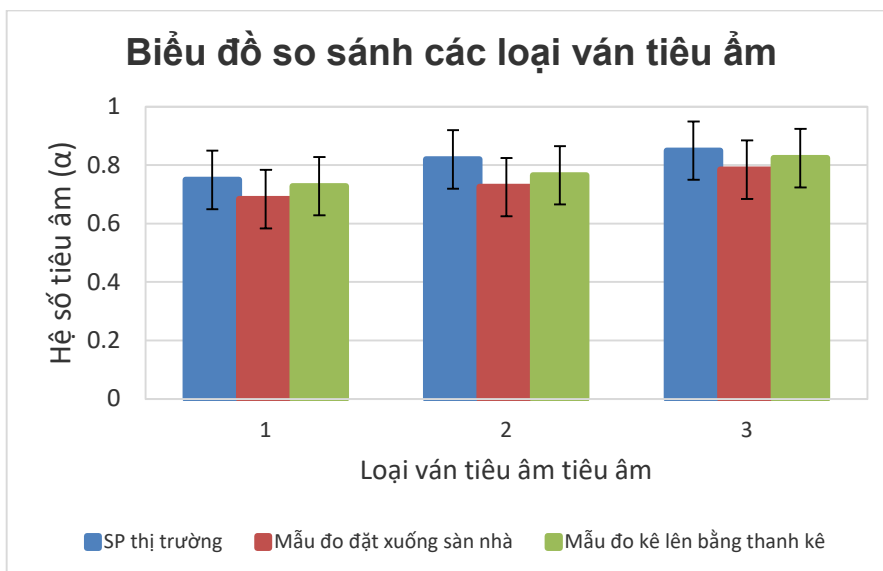
3.3.3.2. Tính toán đo hệ số tiêu âm của ván tiêu âm

Kết quả kiểm tra hệ số tiêu âm và tiến hành xử lý thống kê đối với hệ số tiêu âm thu được kết quả trình bày trong bảng 7.

Bảng 7. Đặc trưng thống kê kết quả đo hệ số tiêu âm khi thay đổi các trạng thái khác nhau trên cùng mẫu thử

Đặc trưng thống kê	Khi có thanh kê ván (30 x 30 mm)			Khi đặt xuống sàn nhà		
	\bar{X} : Giá trị trung bình mẫu	0,730	0,769	0,830	0,686	0,728
S: Sai số của số trung bình mẫu	0,025	0,035	0,039	0,024	0,030	0,050
S%: Độ lệch chuẩn	0,078	0,109	0,123	0,077	0,096	0,158
S _v : Phương sai mẫu	0,006	0,012	0,015	0,006	0,009	0,025
P%: Phạm vi	0,210	0,310	0,310	0,210	0,335	0,404
C(95%): Độ tin cậy	0,056	0,078	0,088	0,055	0,069	0,113

Từ các kết quả của bảng 7, ta thu được biểu đồ biểu diễn quan hệ giữa hệ số tiêu âm với diện tích mẫu thử và thông số công bố trên thị trường như ở hình 6.



Hình 6. So sánh hệ số tiêu âm của mẫu ván tiêu âm được công bố bởi nhà cung cấp trên thị trường Việt Nam, mẫu ván khi đặt xuống sàn và mẫu ván kê lên thanh kê

Qua kết ở bảng 7 và đồ thị hình 6 ta thấy rằng, hệ số tiêu âm ở các trạng thái thay đổi cách đặt ván tiêu âm để đo khác nhau là khác nhau trên cùng một mẫu kiểm tra, và kết quả cũng khác so với thông số đã công bố của nhà cung cấp trên thị trường Việt Nam. Hệ số tiêu âm đo được ở các trạng thái khác nhau, hệ số tiêu âm khi đặt lên thanh kê (30 x 30 mm) có hệ số tiêu âm cao hơn so với mẫu đặt xuống sàn nhà và hệ số tiêu âm ở các trạng thái thay đổi khi đặt mẫu của ván tiêu âm đều thấp hơn

so với hệ số tiêu âm mà nhà cung cấp đã công bố trên thị trường Việt Nam.

Trong quá trình đo hệ số tiêu âm được đặt tại sàn nhà, theo bảng 2 thì hệ số tiêu âm (hút âm) của sàn $\alpha = 0,03$ làm chuẩn, hệ số tiêu âm của mẫu thử được xác định là $\alpha_{tn} = 0,03 + \Delta\alpha$

Như vậy có thể nói, với nguồn âm có đặc trưng tần số như trong thí nghiệm, hệ số tiêu âm của vật liệu này là $\alpha_{tn} = 0,03 + \Delta\alpha$, cụ thể như sau:

+ Khi có thanh kê: $\alpha_{tn} = 0,03 + \Delta\alpha$ (0,73; 0,769; 0,830);

+ Khi đặt xuống nền nhà : $\alpha_{tn} = 0,03 + \Delta\alpha$ (0,686; 0,728; 0,794).

Hệ số tiêu âm (α_{tn}) trên đều thấp hơn hệ số tiêu âm nhà cung cấp ván tiêu âm trên thị trường Việt Nam. Để có được kết quả chính xác, chúng ta cần khảo nghiệm với các nguồn phát âm thanh đã được lọc âm tần ở từng tần số riêng biệt.

Kết quả đo thực nghiệm so với nhà cung cấp ván tiêu âm rất khác nhau bởi không có thông tin nhà sản xuất đo ở điều kiện nào, vì thế giá trị mà tác giả đo được chỉ mang tính chia sẻ học thuật và tham khảo trong quá trình nghiên cứu, không mang tính đánh giá, kiểm định giá trị tiêu âm của ván trên thị trường Việt Nam.

4. KẾT LUẬN

Thông qua các kết quả “Đánh giá khả năng tiêu âm của một số vật liệu nội thất trên thị trường Việt Nam”, có một số kết luận như sau:

1. Đánh giá được khả năng tiêu âm của 03 loại vật liệu tiêu âm trên thị trường góp phần củng cố cơ sở khoa học và thực tiễn trong việc xác định hệ số tiêu âm của vật liệu nội thất.

2. Đánh giá được khả năng tiêu âm (lượng hút âm và hệ số tiêu âm) của 03 loại vật liệu nội thất được sản xuất từ gỗ trên thị trường Việt Nam, cụ thể như sau:

- Lượng hút âm (A) của vật liệu có thanh kê (30 x 30 mm) cao hơn so với mẫu ván đặt xuống nền nhà, do tính hút âm của vật liệu rỗng.

+ A_k : Kê mẫu thử với kích thước thanh (30 x 30 mm): 23,386; 24,124; 24,775;

+ A_0 : Đặt mẫu xuống nền: 22,922; 23,678; 24,391.

- Hệ số tiêu âm (α_{tn}) trên đều thấp hơn hệ số

tiêu âm nhà cung cấp ván tiêu âm trên thị trường Việt Nam.

+ Khi có thanh kê: $\alpha_{tn} = 0,03 + \Delta\alpha$ (0,73; 0,769; 0,830);

+ Khi đặt xuống nền nhà: $\alpha_{tn} = 0,03 + \Delta\alpha$ (0,686; 0,728; 0,794).

Từ kết quả đánh giá và so sánh các mẫu ván tiêu âm trên thị trường Việt Nam cho thấy, sự ảnh hưởng rõ ràng khi ta thay đổi trạng thái đặt mẫu để đo lượng tiêu âm trên cùng một sản phẩm mẫu tiêu âm khi đặt lên thanh kê (30 x 30 mm) có hệ số tiêu âm và lượng hút âm cao hơn so với mẫu đặt xuống sàn nhà.

Hệ số tiêu âm của nhà sản xuất ván tiêu âm được bán trên thị trường Việt Nam mà tác giả sử dụng để kiểm tra các hệ số tiêu âm cao hơn so với kết quả đo thực tế trên mẫu thử ở các trạng thái khác nhau tại phòng thử tiêu âm Trường Đại học Lâm nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Võ Châu Ngân (2003), “*Giáo trình ô nhiễm tiếng ồn và kỹ thuật xử lý*”, Khoa Công nghệ, Trung tâm Kỹ thuật môi trường và năng lượng mới, Trường Đại học Cần Thơ.
2. Tiêu chuẩn GB/T 20247-2006.
3. Tiêu chuẩn JIS A 1409.
4. Jerzy Smardzewski, Tadeusz Kamisiński, Dorota Dziurka, Radosław Mirski, Adam Majewski, Artur Flach and Adam Pilch (2014). “*Sound absorption of wood-based materials*”. Faculty of Wood Technology, Department of Furniture Design, Poznan University of Life Sciences, ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań, Poland.
5. Liu Hai-Sheng (2014). Sáng chế CN103675104A.
6. Liu Hai-Sheng (2015). Sáng chế CN103675104 B.
7. Liu Tie-Jun (2012). Sáng chế CN102375031A.
8. QIAN Zhong-chang, FU Yun-xia, YU Pei-ying, DENG Zheng, CHEN Wen-wang (2016). “*Uncertainty Evaluation for the Measurement of Sound Absorbing Coefficient in Reverberation Room*”. Acta Metrologica Sinica, 37(4): 411-414.
9. Wang Jie (2012). Sáng chế CN102426191 A.

ASSESSMENT OF THE SOUND-ABSORBING OF SOME INTERIOR MATERIALS ON THE VIETNAM MARKET

Nguyen Van Dien¹, Ly Tuan Truong¹, Tran Thi Yen¹

¹*Vietnam National University of Forestry*

SUMMARY

Sound absorption material in general and sound absorption material produced from wood in particular, has been offered on the Vietnam market with the diversified product. However, these types of sound absorption products are reported by the suppliers to the product parameters, especially the sound absorption coefficient, which is hardly available under review and estimation in Vietnam. Therefore, the development of a model of testing and evaluation of acoustic products offered in Vietnam is being explored by scientists, manufacturers, manufacturers and consumers. In this article, the authors present the results of the testing of the acoustic absorption coefficient of the acoustic material produced from wood by the reverberation room method. The results of three types of interior materials showed that sound absorption (A) of the material put on wood bars (A_k) was higher (30 x 30 mm) than that put on the floor (A_0). (A_k): 23.386; 24.124; 24.775; (A_0): 22.922; 23.678; 24.391. The sound absorption coefficient (α_{tn}) is lower than the acoustic absorption coefficient of sound absorption board suppliers on the Vietnamese market: $\alpha_{tn} = 0.03 + \Delta\alpha$ (0.73, 0.769, 0.830) (with wood bars); $\alpha_{tn} = 0.03 + \Delta\alpha$ (0.686; 0.728; 0.794) (without wood bars).

Keywords: Distortion method, sound absorbing material, sound absorption (A), sound absorption board, sound-absorbing (α).

Ngày nhận bài : 16/4/2020

Ngày phản biện : 18/6/2020

Ngày quyết định đăng : 25/6/2020