

# JTST - JOURNAL OF TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY

MANUSCRIPT ID: JIST-2022-0028

## THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ LỌC BỤI CỦA MỘT SỐ LOẠI KHẨU TRANG SỬ DỤNG TRONG MÔI TRƯỜNG ĐÔ THỊ

<b>Manuscript ID</b>	JIST-2022-0028
<b>Full title</b>	Thử Nghiệm Và Đánh Giá Hiệu Quả Lọc Bụi Của Một Số Loại Khẩu Trang Sử Dụng Trong Môi Trường Đô Thị
<b>Summary</b>	<p>Nghiên cứu đã khảo sát và chọn lọc một số loại khẩu trang phổ biến trên thị trường Việt Nam, bao gồm ba loại (1) khẩu trang y tế - 3 mẫu; (2) khẩu trang vải, bao gồm khẩu trang vải kháng khuẩn và khẩu trang vải thông thường; và (3) khẩu trang chuyên dụng cao cấp. Nghiên cứu cũng thiết lập được chuỗi lấy mẫu và buồng giả lập để thử nghiệm khả năng lọc bụi của khẩu trang. Các thử nghiệm được thực hiện lặp lại ba lần trên mỗi mẫu khẩu trang, có tổng cộng 6 mẫu khẩu trang được thử nghiệm. Kết quả cho thấy khẩu trang cao cấp chuyên dụng có khả năng lọc bụi cao nhất (đến 94 - 95%); khẩu trang y tế than hoạt tính có thương hiệu và khẩu trang vải kháng khuẩn có khả năng lọc bụi tương đương nhau khoảng 80%; khẩu trang vải thông thường có khả năng lọc bụi khoảng hơn 60%. Điều đặc biệt phát hiện là khẩu trang được cho là khẩu trang y tế, được bán rộng rãi, giá rẻ, nhưng không rõ nguồn gốc có khả năng lọc bụi rất thấp (dưới 30%). Phương pháp thử nghiệm được phát triển có thể được tiếp tục nghiên cứu đối với nhiều loại khẩu trang khác nhau và có thể phát triển để nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của khẩu trang.</p>
<b>Research Area</b>	Môi trường
<b>Research Topic</b>	Môi trường
<b>Keywords</b>	Khẩu trang; lọc bụi; khả năng lọc bụi của khẩu trang
<b>Authors</b>	<p>Nguyễn Thị Thanh Mai, Email: , Insitution: Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh, Department: . Trần Ngọc Khải, Email: , Insitution: Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh, Department: . Phạm Thị Anh, Email: thianh.pham@ut.edu.vn , Insitution: Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh, Department: .</p>

# THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ LỌC BỤI CỦA MỘT SỐ LOẠI KHẨU TRANG SỬ DỤNG TRONG MÔI TRƯỜNG ĐÔ THỊ

## TESTING AND EVALUATING THE EFFICIENCY OF DUST FILTERING OF SOME FACE MASK THAT BE USED IN URBAN ENVIRONMENT

Nguyễn Thị Thanh Mai, Trần Ngọc Khải, \*Phạm Thị Anh  
Viện Nghiên Cứu Môi Trường và Giao Thông  
Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh  
\*phamthianhenv@gmail.com

**Tóm tắt:** Nghiên cứu đã khảo sát và chọn lọc một số loại khẩu trang phổ biến trên thị trường Việt Nam, bao gồm ba loại (1) khẩu trang y tế - 3 mẫu; (2) khẩu trang vải, bao gồm khẩu trang vải kháng khuẩn và khẩu trang vải thông thường; và (3) khẩu trang chuyên dụng cao cấp. Nghiên cứu cũng thiết lập được chuỗi lấy mẫu và buồng giả lập để thử nghiệm khả năng lọc bụi của khẩu trang. Các thử nghiệm được thực hiện lặp lại ba lần trên mỗi mẫu khẩu trang, có tổng cộng 6 mẫu khẩu trang được thử nghiệm. Kết quả cho thấy khẩu trang cao cấp chuyên dụng có khả năng lọc bụi cao nhất (đến 94 - 95%); khẩu trang y tế than hoạt tính có thương hiệu và khẩu trang vải kháng khuẩn có khả năng lọc bụi tương đương nhau khoảng 80%; khẩu trang vải thông thường có khả năng lọc bụi khoảng hơn 60%. Điều đặc biệt phát hiện là khẩu trang được cho là khẩu trang y tế, được bán rộng rãi, giá rẻ, nhưng không rõ nguồn gốc có khả năng lọc bụi rất thấp (dưới 30%). Phương pháp thử nghiệm được phát triển có thể được tiếp tục nghiên cứu đối với nhiều loại khẩu trang khác nhau và có thể phát triển để nghiên cứu khả năng kháng khuẩn của khẩu trang.

**Từ khóa:** Khẩu trang, lọc bụi, khả năng lọc bụi của khẩu trang

**Mã phân loại:** 6.2

**Abstract:** This study has surveyed and selected some masks that are popular in the Vietnamese market, they include 3 types (1) Medical masks - 3 samples; (2) Fabric masks - 2 samples, including antibacterial fabric masks and regular fabric masks; and (3) specialized high quality mask. The study was also established a sampling chain and a simulator to test the mask's dust-filtering ability. Tests were repeated 3 times on each facemask, a total of 6 mask samples were tested. The results showed that specialized high quality masks have the highest dust filtration capacity (up to 94-95%); branded activated carbon medical masks and antibacterial fabric masks have about 80% equivalent dust filtration capacity; Conventional fabric masks can filter dust by more than 60%. It is especially discovered that the masks are considered to be medical masks, widely sold, cheaply, but of unknown origin with very low dust filtration capacity (less than 30%). The developed test methods can be further studied for a variety of masks and may be developed to study the antibacterial properties of each type of mask.

**Keywords:** Dust filtration, face-mask, mask's dust-filtering ability.

**Classification code:** 6.2

### 1. Giới thiệu

Ô nhiễm không khí hiện nay đã trở thành một trong những đề tài đáng quan tâm nhất đến sức khỏe và môi trường trên thế giới. Theo WHO (2018), mức độ ô nhiễm không khí vẫn ở mức cao nguy hiểm đối với nhiều nơi tại châu Á. Theo ước tính của WHO, cứ 10 người trên thế giới thì có 9 người hít thở không khí có chứa hàm lượng chất ô nhiễm cao, và điều này dẫn đến 7 triệu ca tử vong sớm trên toàn thế giới do ô nhiễm không khí trong nhà và xung quanh (ngoài trời). Dữ liệu mới của Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) cho

thấy hơn 60 000 ca tử vong do bệnh tim, đột quỵ, ung thư phổi, bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính và viêm phổi ở Việt Nam trong năm 2016 có liên quan đến ô nhiễm không khí [1].

Theo thông tin của Bộ Tài Nguyên và Môi Trường và các chuyên gia, năm 2020, chất lượng môi trường không khí nói chung và tại các đô thị lớn nói riêng chịu tác động do phát sinh bụi, khí thải từ các hoạt động phát triển kinh tế - xã hội, giao thông vận tải... Trong đó, khí thải từ các phương tiện giao thông cơ giới đường bộ, đặc biệt là xe ô tô, xe gắn máy chiếm tỉ lệ lớn nhất đồng thời cũng

chiếm tỷ trọng lớn trong tổng lượng phát thải gây ô nhiễm môi trường không khí đô thị [2], [3]. Diễn biến chất lượng không khí từ năm 2010 đến nay cho thấy: Từ năm 2018 đến năm 2019, nồng độ bụi PM<sub>2.5</sub> có xu hướng tăng hơn so với giai đoạn từ năm 2010 đến năm 2017. So sánh kết quả quan trắc nồng độ bụi PM<sub>2.5</sub> trong các tháng qua các năm từ năm 2013 đến năm 2019, khoảng tháng 9 đến giữa tháng 12 năm 2019, nồng độ bụi PM<sub>2.5</sub> tăng mạnh so với các tháng trước đó và tăng cao so với cùng kỳ các năm từ năm 2015 đến năm 2018. Giai đoạn từ tháng 9 đến tháng 12 năm 2019, khu vực miền Bắc đã xảy ra một số đợt cao điểm ô nhiễm không khí. Chỉ số chất lượng không khí tại một số đô thị như Hà Nội, Thành phố Hồ Chí Minh có nhiều thời điểm ở mức xấu với chỉ số AQI từ 150 đến 200, có khi vượt 200 tương đương mức rất xấu.

Các hạt mịn trong không khí ô nhiễm xâm nhập sâu vào phổi và hệ tim mạch. Trong số 2,2 triệu ca tử vong do ô nhiễm không khí ở khu vực Tây Thái Bình Dương của WHO năm 2016, 29% là do bệnh tim, 27% đột quỵ, 22% bệnh phổi tắc nghẽn mãn tính, 14% ung thư phổi và 8% viêm phổi.

Nghiên cứu gần đây liên quan giữa ô nhiễm không khí và sức khỏe chỉ ra rằng hơn 90% trẻ em dưới 5 tuổi tại Thành phố Hồ Chí Minh (TP.HCM) có liên quan đến các bệnh về đường hô hấp [4].

Hiện nay, đã có nhiều bằng chứng từ các nghiên cứu dịch tễ học tại châu Á chỉ ra rằng, PM<sub>2.5</sub> là chất ô nhiễm gây nhiều tác hại đến sức khỏe nhất và để lại hậu quả lâu dài. WHO đã đề xuất giá trị tham khảo cho nồng độ trung bình hàng năm của PM<sub>2.5</sub> trong môi trường không khí xung quanh là 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  cùng với chuỗi mục tiêu nhằm đạt được giá trị đó [5].

Theo Lý Thị Mai Lương và cộng sự (2020) [6] trong nghiên cứu xem xét mối liên quan giữa PM<sub>2.5</sub> và nhập viện do nhiễm khuẩn hô hấp dưới cấp (acute lower respiratory infection-ALRI) ở trẻ em < 5 tuổi tại TP.HCM. Dữ liệu liên quan đến PM<sub>2.5</sub> và nhập viện được thu thập từ tháng 2 năm 2016 đến tháng 12 năm 2017, phân tích hồi quy chuỗi thời gian đã được thực hiện để kiểm tra mối quan hệ giữa PM<sub>2.5</sub> và việc nhập viện bao gồm cả

tác động chậm đến ba ngày trước khi nhập viện. Nhóm nghiên cứu đã phát hiện ra rằng mỗi lần tăng 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM<sub>2.5</sub> có liên quan đến sự gia tăng 3,51 (95% CI: 0,96–6,12) nguy cơ nhập viện ALRI ở trẻ em. Theo phân tích, trẻ em trai nhạy cảm với tiếp xúc với PM<sub>2.5</sub> hơn trẻ em gái, trong khi trẻ tiếp xúc với PM<sub>2.5</sub> dễ bị viêm tiểu phế quản cấp hơn là viêm phổi. Nghiên cứu đã chỉ ra rằng trẻ em ở TP.HCM có nguy cơ mắc ALRI cao hơn do nồng độ PM<sub>2.5</sub> cao trong không khí xung quanh của Thành phố.

Hiện nay, vẫn chưa có nhiều biện pháp kỹ thuật và quản lý triệt để nhằm khắc phục vấn đề ô nhiễm không khí, nên việc tự bảo vệ bản thân khi tham gia các hoạt động ngoài trời là điều thiết yếu. Sử dụng khẩu trang là phương pháp thông dụng, có hiệu quả nhất trong thời điểm hiện tại. Hiện nay trên thị trường có rất nhiều loại khẩu trang với giá cả, chất lượng và thời gian sử dụng rất khác nhau. Nghiên cứu này nhằm đánh giá khả năng hấp thụ bụi của một số loại khẩu trang phổ biến trên thị trường hiện nay ở Việt Nam.

Bài báo được trình bày thành 4 phần chính: (1) giới thiệu; (2) phương pháp nghiên cứu; (3) kết quả nghiên cứu; (4) kết luận và khuyến nghị.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Khảo sát và chọn lựa khẩu trang thí nghiệm

Nhóm nghiên cứu thực hiện khảo sát thực tế về các loại khẩu trang đang được sử dụng phổ biến ở Việt Nam. Dựa theo tính chất khẩu trang, nhóm nghiên cứu đã chia thành ba nhóm chính:

(1) Khẩu trang y tế; (2) Khẩu trang vải, và (3) Khẩu trang chuyên dụng. Ở mỗi nhóm khẩu trang, nhóm nghiên cứu đã khảo sát và phân tích đặc điểm của từng loại và chọn ra các mẫu để làm thí nghiệm, nghiên cứu đánh giá khả năng hấp thụ bụi của từng loại.

Ở nhóm khẩu trang y tế, nhóm nghiên cứu chọn ba loại khẩu trang: khẩu trang y tế màu xanh chuyên dùng trong các bệnh viện và cơ sở y tế và đi đường, khẩu trang y tế than hoạt tính của hai thương hiệu khác nhau, ký hiệu là than hoạt tính 1 và than hoạt tính 2.

Ở nhóm khẩu trang vải, nhóm nghiên cứu chọn thí nghiệm trên khẩu trang vải thông thường và khẩu trang vải kháng khuẩn thương hiệu Nhatrang tex.

Ở nhóm khẩu trang chuyên dụng, nhóm nghiên cứu thí nghiệm trên khẩu trang 3M Nexcare.

Như vậy có tổng cộng sáu mẫu khẩu trang được đưa vào thử nghiệm. Ở mỗi mẫu khẩu trang được thực hiện ba lần. Kết quả hiệu suất lọc bụi được tính trung bình.

## 2.2. Thiết kế buồng giả lập môi trường bụi và chuỗi thí nghiệm

**Buồng giả lập môi trường bụi:** Một hộp hình khối được làm bằng vật liệu mica, với kích thước: cao x dài x rộng là 35cm x 35cm x 20 cm. Hộp được gia cố và cố định bằng keo silicon, phần trên của hộp có đệm cao su để nắp hộp được kín, không bị thất thoát khí và bụi ra ngoài. (Hình 1).



Hình 1. Mô hình thí nghiệm với buồng giả lập môi trường bụi.

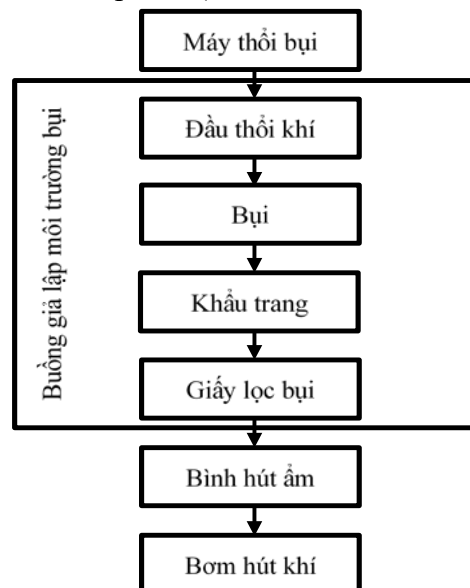
**Bụi:** Nhóm nghiên cứu đã thử nghiệm bằng một số mẫu khác nhau như: bột màu, bột mực in và bột tro nghiền mịn. Nhưng sau khi qua máy thổi không khí thì bột màu và bột mực in có mức độ bay lên và xáo trộn thấp hơn so với bột tro. Nên nhóm nghiên cứu đã sử dụng bột tro nghiền.

**Mặt nạ cố định khẩu trang:** Được tái chế từ phần đầu của chai nước nhựa 05 lít đã qua sử dụng. Phần nắp dùng để cố định đầu giữ giấy lọc bụi và giả lập tương tự như mũi của con người, có hai phần vành hai bên để cố định khẩu trang.

Ngoài ra, các thành phần trong chuỗi thí nghiệm bao gồm: Bơm thổi khí, bộ lọc bụi (đầu lọc, giấy lọc bụi) ống dẫn khí, bộ hút âm, bơm hút khí, các loại khẩu trang được thí

th nghiệm trong cùng một môi trường khép kín và giống nhau.

Chuỗi thí nghiệm đánh giá khả năng hấp thụ bụi của các loại khẩu trang khác nhau được thiết lập như (hình 2)



Hình 2. Sơ đồ chuỗi thí nghiệm.

Phương pháp chuẩn bị mẫu giấy lọc bụi, lấy mẫu và phân tích được thực hiện theo qui chuẩn Việt Nam.

## 3. Kết quả nghiên cứu

### 3.1. Phân tích đặc điểm của các loại khẩu trang được dùng thử nghiệm/đánh giá

#### 3.1.1. Khẩu trang y tế

Khẩu trang y tế thường được sử dụng trong các cơ sở y tế và cũng có thể sử dụng khá phổ biến ngoài môi trường. Chúng có thể được tìm thấy và mua ở các cơ sở y tế, nhà thuốc và vật dụng y tế. Trong thí nghiệm này sử dụng ba loại khẩu trang y tế được sử dụng phổ biến nhất:

- Khẩu trang y tế xanh (ký hiệu: YTX): được làm từ ba lớp vải không dệt sản xuất theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8389-1:2010; sản xuất bởi công ty Trách nhiệm hữu hạn Thương mại Thiết bị y tế Hoàng Thịnh (công ty TNHH TM TBYT Hoàng Thịnh). Với lớp vi lọc ở giữa, có chức năng ngăn bụi, kháng giọt bắn kết hợp với kháng khuẩn, ngăn ngừa các loại vi khuẩn có trong môi trường hoặc từ người lây qua; chỉ sử dụng được một lần;

- Khẩu trang y tế than hoạt tính 1 (ký hiệu YTT 01): được làm từ bốn lớp vải không dệt sản xuất theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8389-1:2010; sản xuất bởi công ty TNHH TM BHYT Hoàng Thịnh. Cấu tạo đặc trưng gần giống như khẩu trang y tế xanh nhưng được trang bị thêm một lớp kháng khuẩn than hoạt tính. Lớp than hoạt tính làm tăng khả năng hấp thụ khí, ngăn ngừa vi khuẩn tốt hơn; chỉ sử dụng được một lần;

- Khẩu trang y tế than hoạt tính 2 (ký hiệu YTT 02): được làm từ bốn lớp vải không dệt, không có nhãn hiệu, phương thức và nguồn gốc sản xuất không rõ ràng. Cấu tạo đặc trưng gần giống như khẩu trang y tế than hoạt tính 1 nhưng thành phần, tính chất của các lớp vải không rõ nguồn gốc, đạt chỉ tiêu quy chuẩn. Việc tìm mua loại khẩu trang này dễ dàng hơn so với hai loại trên vì được bày bán tại các hiệu thuốc nhỏ lẻ và ven đường;

- Khẩu trang vải thông thường (VTT): Loại khẩu trang thông dụng, dễ tiếp cận nhất đối với người dân; có thể dễ dàng mua được khi đi đường hoặc ở bất kỳ cửa hàng tiện lợi. Trong nhóm khẩu trang này có rất nhiều loại khẩu trang khác nhau, hai mẫu khẩu trang chính được sử dụng rộng rãi nhất hiện nay.

Khẩu trang vải thông thường được làm từ cotton hoặc các chất liệu khác như là da, vải không dệt. Thường tìm thấy tại các quầy hàng hoặc chợ; với cấu tạo đơn giản, hoàn toàn có thể tự may chỉ với những vật dụng có sẵn. Trước khi dịch COVID-19 xảy ra, đây là loại được người dân sử dụng rộng rãi nhất vì dễ tìm mua với giá rẻ, có thể sử dụng lại được nhiều lần;

- Khẩu trang vải kháng khuẩn và chống tia UV. Loại khẩu trang này được bán ở các siêu thị, cửa hàng tiện lợi. Khẩu trang này được làm từ loại vải chuyên dụng có khả năng ngăn các tia cực tím gây ảnh hưởng đến da từ ánh sáng mặt trời, ngoài ra có thể phòng chống các loại vi khuẩn có trong không khí. Trong kỳ dịch COVID-19, nhận thấy được nhu cầu của người dân về vấn đề phòng chống dịch bệnh, loại này đã được các doanh nghiệp chú trọng, sản xuất với số lượng lớn [7]. Nghiên cứu này sử dụng khẩu trang vải kháng khuẩn của hãng Nhatrangtex.

### 3.1.3. Khẩu trang chuyên dụng

Khẩu trang chuyên dụng được hoàn thiện gần như phù hợp cho hầu hết mọi hoạt động trong môi trường ô nhiễm. Với thiết kế công nghệ lớp lọc đặc biệt của từng hãng khác nhau, có những loại khẩu trang có thể đạt khả năng lọc bụi lên tới 95%.

Hiện nay rất ít công ty, đơn vị tại Việt Nam có khả năng sản xuất được loại khẩu trang này; nên người dân khó có khả năng tiếp cận và sử dụng. Các công ty đang đi đầu về loại khẩu trang này được biết đến như công ty 3M của Mỹ, AQblue của Trung Quốc,... các công ty này sử dụng công nghệ màn lọc hút tĩnh điện. Những loại khẩu trang này đều có thể sử dụng trong thời gian dài và tái sử dụng [8], [9]. Trong nghiên cứu này sử dụng khẩu trang 3M Nexcare của Mỹ.

Tóm lược các đặc điểm chính của ba nhóm khẩu trang được trình bày trong bảng 1.

### 3.2. Đánh giá hiệu suất hấp thụ bụi của các loại khẩu trang được thử nghiệm

Sau khi chọn lọc được các mẫu khẩu trang để thí nghiệm, mô hình thí nghiệm được thiết lập theo mô tả như hình 1 và chuỗi thí nghiệm như mô tả ở hình 2. Quy trình chuẩn bị giấy lọc bụi, lấy mẫu và phân tích được thực hiện như quy chuẩn Việt Nam (QCVN).

Mỗi loại khẩu trang được thực hiện trên ba mẫu. Tổng cộng có sáu mẫu khẩu trang được thí nghiệm và một mẫu đối chứng là mẫu bụi được thu trực tiếp không qua khẩu trang. Kết quả thí nghiệm của 6 mẫu khẩu trang được so sánh với mẫu đối chứng, để tính lượng bụi mà khẩu trang có thể ngăn cản được (hiệu suất lọc bụi của khẩu trang). Về kết quả của mỗi loại khẩu trang qua ba lần lấy mẫu có độ khác biệt không lớn, sai số và độ lệch chuẩn nằm trong giới hạn cho phép.

Khẩu trang cao cấp 3M Nexcare có hiệu suất lọc bụi cao nhất (94,44%), tiếp theo là các khẩu trang y tế than hoạt tính có thương hiệu (YTT01) và khẩu trang vải kháng khuẩn (VKK) có hiệu suất lọc bụi cũng tương đối tốt (80,56%). Nếu so sánh với giá thành mỗi loại khẩu trang, và khả năng tái sử dụng, người dân có thể chọn lựa khẩu trang YTT01 và khẩu trang VKK.

Kết quả khẩu trang y tế xanh thông thường đạt hiệu suất lọc bụi là 77,8%, khẩu trang vải thông thường đạt hiệu suất 61,1%. Đây cũng có thể là chọn lựa của đại đa số người dân do giá thành không cao, đặc biệt khả năng tái sử dụng của khẩu trang vải thông thường. Điều đặc biệt lưu ý là khẩu trang được cho là khẩu trang y tế không rõ nguồn gốc, đang bán tự do ngoài thị trường, giá rẻ, có hiệu suất lọc bụi rất thấp (khoảng 28%). Điều này cũng cần được cảnh báo đối với người tiêu dùng vì rõ ràng là không có hiệu quả khi sử dụng.

#### 4. Kết luận và khuyến nghị

Nghiên cứu đã thiết lập được mô hình giả lập để nghiên cứu khả năng lọc bụi của các

loại khẩu trang; chọn lựa thử nghiệm trên một số loại khẩu trang thông dụng trên thị trường Việt Nam. Kết quả của thử nghiệm có thể cung cấp thêm thông tin cho người tiêu dùng và các cơ quan quản lý. Mô hình thử nghiệm được phát triển có ý nghĩa trong việc tiếp tục nghiên cứu và thử nghiệm đối với các loại khẩu trang khác nhau, và có thể được tiếp tục phát triển để thử nghiệm khả năng kháng khuẩn của khẩu trang. Ngoài ra các nghiên cứu trong môi trường thực về các loại bụi khác nhau, về mức độ thoải mái khi sử dụng khẩu trang, các đặc điểm của dây đeo, nẹp mũi, lớp vật liệu lọc,... là cần có những nghiên cứu đánh giá tiếp theo để có thể cho ra các thiết kế hoàn thiện cho khẩu trang, có khả năng lọc bụi tốt, nhưng tiện dụng và giá thành phù hợp □

*Bảng 1. Tóm lược các đặc điểm chính của 3 nhóm khẩu trang được nghiên cứu.*

	Khẩu trang y tế xanh	Khẩu trang y tế than hoạt tính	Khẩu trang vải thông thường	Khẩu trang vải kháng khuẩn và chống tia UV Nhatrangtex	Khẩu trang 3M Nexcare
Màu sắc	Xanh	Xám	Xám tro	Trắng	Trắng
Lớp ngoài	Vải không dệt	Vải không dệt	Cotton	Cotton	Vải không dệt
Lớp lọc	Vải không dệt	Vải không dệt	Không	Không	Vải không dệt công nghệ 3M
Lớp trong	Vải không dệt	Vải không dệt	Cotton	Cotton	Vải không dệt
Dây đeo	Nhựa	Nhựa	Cotton	Cotton	Spandex
Nẹp mũi	Sợi len	Sợi len	Không	Không	Nhôm
Giá thành	1000 VNĐ/1 cái	1000 VNĐ/1 cái	7000 VNĐ/1 cái	7500 VNĐ/1 cái	35000 VNĐ/1 cái
Chức năng	Kháng bụi, kháng khuẩn	Kháng bụi, kháng khuẩn	Kháng bụi, kháng khuẩn	Kháng bụi, kháng khuẩn và chống tia UV	Kháng bụi PM2,5, phần hoa, vi khuẩn, virus
Xuất xứ	Việt Nam	Việt Nam	Việt Nam	Việt Nam	Mỹ
Số lần sử dụng	1 lần	1 lần	Nhiều lần	Nhiều lần	tối đa 5 lần
Hình ảnh					

*Bảng 2. Hiệu suất lọc bụi của các loại khẩu trang.*

TT	Loại khẩu trang	Ký hiệu	Hiệu suất lọc bụi (%)
1	Y tế xanh	YTX	77,78
2	Y tế than hoạt tính 1	YTT 01	80,56
3	Y tế than hoạt tính 2	YTT 02	27,78
4	Vải thông thường	VTT	61,11
5	Vải kháng khuẩn	VKK	80,56
6	3M	3M	94,44

**Tài liệu tham khảo**

- [1] WHO (2018), *More than 60 000 deaths in Viet Nam each year linked to air pollution*, Available: <https://www.who.int/vietnam/news/detail/02-05-2018-more-than-60-000-deaths-in-viet-nam-each-year-linked-to-air-pollution>, Accessed: 20/08/2020;
- [2] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2020), *Thực trạng ô nhiễm không khí ở Việt Nam*, Available: <http://www.monre.gov.vn/Pages/thuc-trang-o-nhiem-khong-khi-o-viet-nam.aspx>, Accessed: 20/08/2020;
- [3] Phạm Thị Anh (2020), *Ô nhiễm môi trường từ hoạt động giao thông đường bộ: thực trạng và một số giải pháp chính sách*, Diễn đàn giao thông đường bộ ở Việt Nam hiện nay: Thực trạng và một số giải pháp;
- [4] HEI (2012), *Effects of Short-term Exposure to Air Pollution on Hospital Admissions of Young Children for Acute Lower Respiratory Infections in Ho Chi Minh City*, Vietnam Health Effects Institute, Boston, MA;
- [5] B. Q. Ho (2017), *Modeling PM10 in Ho Chi Minh City, Vietnam and evaluation of its impact on human health*, Sustain. Environ. Res.;
- [6] L. T. M. Luong et al. (2020), *Particulate air pollution in Ho Chi Minh city and risk of hospital admission for acute lower respiratory infection (ALRI) among young children*, Environ. Pollut., vol. 257, p. 113424;
- [7] Nhatrangtex (2020), *SX vải dệt kim kháng khuẩn và khẩu trang 2-3 lớp kháng khuẩn, chống tia UV; kháng nước và giọt bắn*, Available: <http://nhatrangtex.com/url-sx-vai-det-kim-khang-khuan-va-khau-trang-2-3-lop-khang-khuan-chong-tia-uv-khang-nuoc-va-giot-ban-7457tb.html>, Accessed: 11/11/2020;
- [8] 3M (2012), *3M Respirator Selection Guide*, pp. 1–124;
- [9] 3M, *Khẩu trang bảo vệ hô hấp / Trang thiết bị bảo vệ cá nhân / Giải pháp an toàn lao động & sức khỏe nghề nghiệp của 3M / 3M Việt Nam*, Available: [https://www.3m.com.vn/3M/vi\\_VN/company-vn/all-3m-products/?N=5002385+8709322+8711017+8711405+8720539+8720542+3293260393&rt=r3](https://www.3m.com.vn/3M/vi_VN/company-vn/all-3m-products/?N=5002385+8709322+8711017+8711405+8720539+8720542+3293260393&rt=r3), Accessed: 11/11/2020.

**Lời cảm ơn:** Nhóm nghiên cứu xin chân thành cảm ơn Viện Nghiên cứu Môi trường và Giao thông - Trường Đại học Giao thông vận tải Thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ kinh phí và cơ sở phòng thí nghiệm trong quá trình thực hiện đề tài.

**Ngày nhận bài: 01/12/2020**

**Ngày chuyển phản biện: 04/12/2020**

**Ngày hoàn thành sửa bài: 25/12/2020**

**Ngày chấp nhận đăng: 31/12/2020**

Ngoài hình ảnh, bảng biểu đã chú thích nguồn từ tài liệu tham khảo, những hình ảnh, bảng biểu còn lại đều thuộc bản quyền của tác giả/nhóm tác giả.