

TẤM LỢP XI MĂNG AMIĂNG KHÔNG GÂY RA RỦI RO SỨC KHỎE CHO CON NGƯỜI

PGS.TS LƯƠNG ĐỨC LONG

Viện trưởng Viện Vật liệu xây dựng, Bộ Xây dựng

Tấm lợp xi măng amiăng được sản xuất công nghiệp vào khoảng năm 1911 và đã được sử dụng ở rất nhiều nước trên thế giới. Từ năm 1911 đến 1970, Mỹ và châu Âu sử dụng loại vật liệu này nhiều nhất thế giới. Tuy nhiên, gần đây, lượng sử dụng tấm lợp xi măng amiăng ở hai khu vực này giảm mạnh, đặc biệt các nước EU đã cấm sử dụng sản phẩm này. Trên thế giới đang tồn tại trào lưu tẩy chay tấm lợp xi măng amiăng, những người thuộc trào lưu này cho rằng tấm lợp xi măng amiăng sẽ phát tán sợi amiăng vào môi trường, làm cho những người sống dưới mái nhà có lợp tấm xi măng amiăng bị ung thư trung biểu mô. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu khoa học về vật liệu, môi trường và y học đã chứng minh rằng tấm lợp xi măng amiăng không gây ra các rủi ro sức khỏe cho con người. Bài viết này trình bày một số kết quả nghiên cứu chứng minh rằng tấm lợp xi măng amiăng không gây ra các rủi ro cho sức khỏe con người.

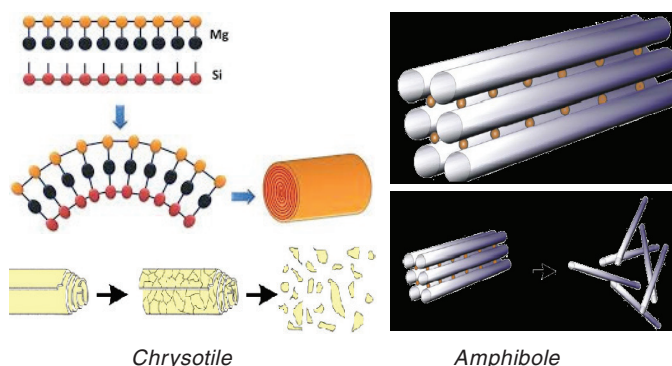
Một số thông tin về amiăng

Theo nhiều tài liệu được công bố rộng rãi, con người đã biết khai thác và sử dụng amiăng từ khoảng hơn 4.000 năm trước, tuy nhiên việc khai thác, thương mại hóa loại vật liệu này mới được phát triển mạnh từ thế kỷ XIX [1]. Theo thống kê, có khoảng 3.000 loại sản phẩm có chứa amiăng [2]. Lượng amiăng được tiêu thụ nhiều nhất trên thế giới ở giai đoạn 1900-1970. Từ năm 1980, việc khai thác, thương mại hóa và sử dụng amiăng giảm sút do nhiều nước cấm hoặc hạn chế sử dụng loại vật liệu này.

Vậy amiăng là gì? Amiăng là thuật ngữ thương mại chỉ 6 khoáng vật tự nhiên dạng sợi của nhóm Séc-pen-tin, gồm: amiăng chrysotile (khoáng chrysotile) và nhóm amiăng amphibole (gồm các khoáng: actinolite, amosite, anthophyllite, crocidolite và tremolite) được sử dụng trong công nghiệp và được phân biệt theo cấu tạo khoáng, các tính chất hóa lý và tính xâm thực sinh học [3].

Không chỉ khác nhau về khoáng vật mà amiăng

chrysotile và amiăng amphibole còn có thành phần hóa học và nhiều tính chất rất khác nhau. Do cấu trúc và thành phần khoáng, hóa khác nhau nên khả năng bị phân hủy của các loại amiăng trong cơ thể người cũng khác nhau, trên hình 1 trình bày cấu trúc của chrysotile và amphibole. Amiăng chrysotile do cấu trúc dạng ống được cuộn từ nhiều lớp mỏng, có hợp chất magie ở mặt ngoài của cuộn nên lớp này dễ tan trong môi trường sinh học. Magie dễ dàng bị tấn công do môi trường axit trong đại thực bào (pH



Hình 1: sơ đồ cấu trúc chrysotile và amphibole

= 4-4,5) và tách khỏi cấu trúc tinh thể, khiến tấm silicate trở nên thiếu bền vững. Quá trình này làm tấm cuộn của sợi chrysotile vỡ ra thành các mảnh nhỏ. Các mảnh này dễ bị đào thải khỏi phổi bởi đại thực bào qua cơ chế loại bỏ bạch huyết và chất bẩn [4]. Amiăng amphibole là các sợi đặc (Skinner và các cộng sự, 1988, Whittaker, 1960). Cấu trúc của amphibole là chuỗi đôi của khối bốn mặt silicate với silicate nằm ở bên ngoài sợi, khiến chúng rất mạnh và bền. Do cấu trúc như vậy, amphibole hầu như không tan ở bất kỳ độ pH nào diễn ra trong cơ thể sống (Speil & Leineweber, 1969) [4].

Trong bảng 1 trình bày một số đặc tính của chrysotile và 2 nhóm khoáng vật của amphibole.

Bảng 1: một số đặc tính của 2 loại amiăng trắng (chrysotile) và amphibole

TT	Đặc tính	Đơn vị đo	Chrysotile	Amphibole	
				Amozit	Crokiđolit
1	Màu		Trắng	Nâu	Xanh
2	Thành phần hóa: Si Mg Fe	%	40 38 2	50 2 40	50 - 40
3	Công thức hóa học		$3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	$5,5\text{FeO} \cdot 1,5\text{MgO} \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
4	Tính bền axit		Kém	Cao	Cao
5	Dạng sợi		Hình ống, đàn hồi	Hình kim, cứng	Hình kim, cứng

Amiăng chrysotile là vật liệu dạng sợi có chiều dài khác nhau, được phân loại dựa trên kích thước (thường tính bằng lượng sót sàng) và chiều dài sợi theo tiêu chuẩn của các nhà sản xuất và các quốc gia có sử dụng amiăng chrysotile. Amiăng chrysotile có những tính chất cơ lý rất tốt mà các sợi tự nhiên hoặc nhân tạo khác không có được, ví dụ: cấu trúc rất xoắn, tổng diện tích bề mặt lớn, có khả năng chịu kéo cao (từ 3.200-5.400 Mpa), mô đun đàn hồi lớn (175-185 Gpa), có tính dẻo, chịu xâm thực tốt, có đặc tính kết dính và keo hóa, bền trong môi trường kiềm, không bị thối rữa, chịu nhiệt, cách điện, ngăn cản tia phóng xạ, từ trường, chống cháy...[5]. Nhờ đó, amiăng chrysotile được sử dụng làm sợi gia cường tự nhiên trong rất nhiều lĩnh vực khác nhau. Đối với các sản phẩm xi măng sợi thì amiăng chrysotile là một loại sợi lý tưởng, xi măng được gia cường sợi amiăng chrysotile có nhiều tính chất quý như: có thể tạo hình sản phẩm mỏng, nhẹ, bền uốn cao, chống thấm, bền vững, chịu xâm thực tốt, tăng khả năng chịu nhiệt...

Sản xuất tấm lợp xi măng amiăng trên thế giới

Vào năm 1899, Ludwig Hatschek (Áo) đã phát minh ra quy trình chế tạo xi măng amiăng và được cấp bằng sáng chế tại Mỹ vào năm 1901 [6]. Việc sáng tạo ra công nghệ sản xuất tấm lợp xi măng amiăng đã làm cho ngành khai thác, sử dụng và buôn bán amiăng phát triển mạnh. Theo số liệu của U.S. Geological Survey (USGS) [1], từ năm 1900 đến 2003, toàn thế giới đã sử dụng 181 triệu tấn amiăng. Từ 2003 đến nay, mỗi năm toàn thế giới sử dụng khoảng 2 triệu tấn amiăng. Khoảng 70 năm đầu thế kỷ XX, Mỹ và châu Âu là những nước sử dụng amiăng nhiều nhất thế giới. Những năm cuối thập niên 70 và đầu thập niên 80 của thế kỷ XX, lượng tiêu thụ amiăng bắt đầu giảm mạnh, có 2 nguyên nhân làm sụt giảm lượng tiêu thụ amiăng: xuất hiện những ý kiến về tác hại của amiăng đến sức khỏe con người; những nước giàu không có nhu cầu sử dụng loại vật liệu này. Đến nay, vẫn tồn tại 2 trường phái ý kiến trái ngược nhau về tác hại của amiăng, đó là: trường phái thứ nhất cho rằng amiăng là tác nhân gây ung thư trung biểu mô (mesothelioma), vì vậy cần cấm sản xuất và sử dụng tất cả các loại amiăng; trường phái thứ hai cho rằng, amiăng chrysotile (amiăng trắng) có thành phần hóa học, cấu trúc và các đặc tính khác hẳn nhóm amphibole nên không gây ung thư trung biểu mô, những người chống sử dụng amiăng đã đánh đồng amiăng chrysotile và amphibole.

Do có các ý kiến như vậy nên hiện nay một số nước đã cấm hoàn toàn việc sử dụng mọi loại amiăng. Theo số liệu của Hiệp hội tấm lợp Việt Nam, hiện nay có 55 nước cấm hoàn toàn việc sử dụng mọi loại amiăng, gồm: châu Âu có 32 nước, trong đó 28 nước thuộc EU và Iceland, Serbia, Norway, Switzerland; châu Á có 11 nước: Nhật Bản, Giócđani, Côôét, Ả Rập Xê Út, Hàn Quốc, Oman, Qatar, Thổ Nhĩ Kỳ, Israel, Bahrain và Brunei; châu Phi có 6 nước: Ai Cập, Nam Phi, Gabon, Seychelles, Mozambique, Angieri; châu Mỹ La Tinh có 4 nước: Hondurat, Chilê, Argentina và Uruguay; châu Đại Dương có 2 nước: Ôxtraylia và New Caledonia. Tổng dân số của 55 nước này là 1.128.559.863 người, chiếm khoảng 16% dân số thế giới.

Như vậy, còn khoảng 84% dân số thế giới, tương đương với 6,03 tỷ người không bị cấm sản xuất và sử dụng amiăng. Trong số này, có khoảng 4,8 tỷ người, chiếm 67,54% dân số thế giới, thuộc 22

nước đang sản xuất amiăng và các sản phẩm chứa amiăng với khối lượng đáng kể, gồm: châu Á có 13 nước: Trung Quốc, Ấn Độ, Thái Lan, Malaysia, Philippines, Việt Nam, Bangladesh, Ấn Độ, Sri Lanka, Tuốc-mên-istan, Uzbekistan, Kazakhstan, Pakistan; châu Mỹ có 2 nước: Mỹ, Canada; Mỹ La Tinh có 4 nước: Cuba, Mexico, Colombia, Braxin; châu Âu có Ucraina, Nga; châu Phi có Gana.

Một số kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của tấm lợp xi măng amiăng chrysotile đến sức khỏe con người

Các nghiên cứu ở nước ngoài

Liên bang Nga: Nga là nước sản xuất xi măng nhiều nhất thế giới. Ở Nga, trong tổng số thể tích vật liệu lợp đã sử dụng, có hơn 50% là các vật liệu xi măng amiăng. Ngay cạnh mỏ amiăng lớn nhất của Nga có một thành phố mang tên Amiăng, đó là thành phố Yralasbest với khoảng 70.000 dân đang sinh sống. Nước Nga đã tiến hành các nghiên cứu về tác động của amiăng đến sức khỏe con người từ rất sớm; đã có hàng trăm công trình nghiên cứu trên toàn Liên bang Nga về vấn đề này. Trong bài viết này, chỉ nêu 3 kết quả nghiên cứu tiêu biểu:

Nghiên cứu thứ nhất là của Giáo sư S.G. Domninh năm 1999 [7]: đối tượng nghiên cứu là sự phát tán sợi amiăng từ tấm lợp vào không khí tại thành phố Yekaterinburg và Pervouralsk; nghiên cứu được tiến hành trong cả mùa đông và mùa hè; các mẫu không khí được lấy từ phía đầu gió, gần nguồn có thể phát thải amiăng, bao gồm cả nơi đang xây dựng và sửa chữa mái nhà. Vị trí lấy mẫu ở khoảng cách 0,5 m từ mái nhà và 1,5 m từ mặt đất - những vị trí có khả năng tồn tại nhiều bụi nhất và con người dễ hít bụi vào phổi nhất. Kết quả đo được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2: lượng tích tụ hạt chrysotile (hạt/ml)

Thời hạn sử dụng mái nhà	Hàm lượng bụi	Tiêu chuẩn cho phép
2 năm	$0,0063 \pm 0,0013$	0,06
20 năm	$0,0063 \pm 0,0015$	

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, sự phát tán bụi từ tấm lợp xi măng amiăng là không đáng kể; độ phát tán của các hạt chrysotile không phụ thuộc vào thời hạn sử dụng.

Nghiên cứu thứ hai là của Trung tâm Nghiên cứu y học lao động Nga (thuộc Viện Khoa học y tế lao động Nga) vào năm 2000, tác giả là Giáo sư L.T. Elovskaya [8]: đối tượng nghiên cứu là 14 tòa nhà

được xây dựng từ những năm 60, 70, 80 của thế kỷ XX; trong các tòa nhà này có sử dụng đường dẫn nước nóng, lạnh, hệ thống ống thoát nước, kết cấu khu vệ sinh, vách ngăn, bếp, tấm chắn ban công, bộ cửa sổ, bảo ôn đường ống bằng vật liệu có chứa amiăng; các mẫu không khí được lấy tại: hành lang tầng, cầu thang máy, trước cửa tòa nhà, trung tâm điều phối hệ thống không khí, vị trí đặt camera giám sát hệ thống thông khí và sưởi, phòng ở và phòng diễn (đối với nhà hát), buồng thông gió. Các kết quả đo cho thấy, hàm lượng bụi nhỏ nhất là 0,007 hạt/ml, lớn nhất là 0,03 hạt/ml. Hàm lượng amiăng trong bụi dao động từ 1-64%. Nghiên cứu này cho thấy, các vật liệu chứa amiăng trong các tòa nhà không phải là nguồn gốc, căn nguyên gây phát tán sợi amiăng vượt quá mức cho phép vào môi trường.

Nghiên cứu thứ ba là của Giáo sư K.P. Selyankina thuộc Trung tâm Khoa học y tế phòng ngừa và bảo vệ sức khỏe người lao động ở các xí nghiệp công nghiệp (Bộ Y tế Liên bang Nga) vào năm 2001 [9]: đối tượng nghiên cứu là sự phát tán sợi chrysotile từ các sản phẩm xi măng amiăng trong các tòa nhà ở thành phố Yakaterinburg vào môi trường xung quanh; nhóm nghiên cứu đã khảo sát môi trường xung quanh của 2 khu nhà văn hóa, 2 khu cơ sở y tế, 2 khu phòng khám, trường học, các khu nhà này được xây vào những năm 30, 50, 70, 80, 90 của thế kỷ XX, họ đã lấy 302 mẫu không khí. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nồng độ bụi trong các mẫu dao động từ 0,001-0,03 hạt/ml. Như vậy, sự phát tán sợi amiăng chrysotile vào không khí là không đáng kể.

Brazil (thông tin do Phó giáo sư y học nghề nghiệp Ericson Bagatin làm việc tại Khoa Y tế công cộng, Trường Đại học Y khoa, Đại học công lập Campina và Trường Y Jundiai Sao Paulo, Brazil cung cấp [10]): trước năm 1970, khoảng 60% các ngôi nhà ở Brazil được lợp bằng tấm xi măng amiăng. Hiện nay, tại đất nước này vẫn còn rất nhiều người dân sống dưới mái nhà lợp bằng tấm lợp xi măng amiăng. Gần đây, người ta đã thực hiện nghiên cứu đo lường nồng độ các sợi amiăng trong không khí bên trong và bên ngoài các ngôi nhà lợp bằng tấm lợp xi măng amiăng, đồng thời đánh giá sức khỏe của người dân sống dưới mái nhà này và so sánh với những người sống trong điều kiện không có mái xi măng amiăng. Các mẫu không khí bao gồm: 19 mẫu được lấy ngoài trời và 35 mẫu trong nhà lợp mái xi măng amiăng hơn 20 năm ở 5 khu vực khác nhau: tây Sao Paulo, nam Sao Paulo, Salvador, Recife, Rio de Janeiro.

Những ngôi nhà được chọn lấy mẫu là những ngôi nhà đại diện cho những “trường hợp tồi tệ nhất”, tức là chúng không được bảo trì cẩn thận trong một thời gian dài. Các mẫu được phân tích tìm sợi amiăng bằng kính hiển vi điện tử truyền dẫn TEM. Kết quả phân tích được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3: kết quả phân tích mẫu không khí tại Brazil

Vị trí lấy mẫu	Loại amiăng	Số cấu trúc	Nồng độ sợi/cc	Ghi chú
Rio de Janeiro	Chrysotile	2	0,00083	Trong nhà
Tây Sao Paulo	Chrysotile	1	0,00043	Ngoài trời, xa ngôi nhà
Nam Sao Paulo	Chrysotile	1	0,00084	
Salvador	Chrysotile	3	0,00040	
Recife	Amphibole	1	0,00086	Ngoài trời, lân cận ngôi nhà
Rio de Janeiro	Chrysotile	3	0,00042	

Theo tác giả, nồng độ sợi amiăng được tìm thấy trong nghiên cứu này tương đương hoặc thấp hơn so với mức được báo cáo trong các nghiên cứu trước đó về môi trường tại các đô thị, vùng nông thôn và khu công nghiệp ở nhiều nước khác nhau, trong đó có Nhật Bản, Mỹ và được coi là mức “rủi ro thấp” về dịch tễ học và sức khỏe cộng đồng.

Cùng với việc lấy mẫu không khí, nghiên cứu này cũng phỏng vấn 6.000 người sống trong 5 khu vực nêu trên và chọn ra 550 trường hợp có khả năng bị phơi nhiễm môi trường để nghiên cứu. Những người này đã sống dưới mái nhà lợp bằng xi măng amiăng từ 20 đến 30 năm, trong đó hơn 80% người sống mỗi ngày trên 10 giờ trong nhà. Những người này được đánh giá lâm sàng, phân tích hình ảnh bằng chụp X-ray và chụp cắt lớp vi tính độ phân giải cao (HRCT). Kết quả nghiên cứu cho thấy, không có dấu hiệu của vấn đề lâm sàng, chức năng phổi hay cắt lớp liên quan đến phơi nhiễm môi trường đối với amiăng.

Ấn Độ (báo cáo của Tiến sỹ S.P.V.C. Rao - Phó giám đốc sức khỏe của HIL LTD, Hyderabad, Ấn Độ [11]): trong giai đoạn từ năm 1980 đến 2010 đã tiến hành khám 144 công nhân làm việc liên tục trong nhà máy sản xuất tấm lợp xi măng amiăng. Kết quả là chỉ có 2 trường hợp phổi mờ nhưng không phát hiện ung thư amiăng khi khám lâm sàng. Năm 2004, tiến hành khám cho 702 người, trong đó có: 307 công nhân sản xuất tấm lợp xi măng amiăng, 95 người sản xuất ống xi măng amiăng, 70 người làm việc với các bao đựng amiăng, số còn lại sống dưới mái nhà lợp tấm xi măng amiăng. Kết quả nghiên cứu cho thấy, không có trường hợp nào có dấu hiệu

ở phổi (lưu ý là nồng độ bụi amiăng ở Ấn Độ đã giảm liên tục từ 0,5-1 sợi/cc giai đoạn 1980-1990 xuống 0,5-0,1 sợi/cc giai đoạn 1991-2000 và dưới 0,1 sợi/cc sau năm 2001).

Nghiên cứu bụi phát tán ra không khí khi Trung tâm thương mại thế giới tại New York bị tấn công năm 2001 [12]: tòa tháp đôi của Trung tâm thương mại thế giới không sử dụng khối xây; các nền tầng bê tông (40.000 ft²/tầng) và tường chống cháy (5.000 tấn), cách nhiệt và tường khô bên trong là nguồn phát tán bụi chính, trong các vật liệu này có chứa amiăng. Việc theo dõi amiăng trong không khí được Cơ quan bảo vệ môi trường Mỹ (EPA) thực hiện. Sáu mẫu bụi lắng đã được lấy sau ít nhất 6 ngày sau ngày 11.9.2001 để phân tích tìm ra sợi amiăng trắng bằng XRD, kính hiển vi phân cực (PLM) và kính hiển vi điện tử truyền dẫn (ATEM). Trong tháng 10, lượng lớn mẫu được thu thập tại Lower Manhattan và được phân tích ATEM. Kết quả phân tích cho thấy: trong 6 mẫu bụi lắng không phát hiện được amiăng bằng PML, chỉ thấy gypsum, calcite và quartz. Điều đó chứng tỏ, trong bụi lắng không có hoặc có ít hơn 1% amiăng chrysotile. Kết quả phân tích 6 mẫu không khí ngoài trời được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4: kết quả phân tích các mẫu không khí ngoài trời

Ngày	Thể tích không khí, ml	Độ nhạy, sợi/ml	Tổng nồng độ sợi/ml*
08.10.2001	11,244	0,00009	0,00027
09.10.2001	11,319	0,00009	0,00026
10.10.2001	11,371	0,000088	0,00026
21.10.2001	13,530	0,000074	0,00022
25.10.2001	11,728	0,000085	0,00026
30.10.2001	14,293	0,00007	0,00021
Tổng	73,475	0,00001	0,00004

*95% UCL

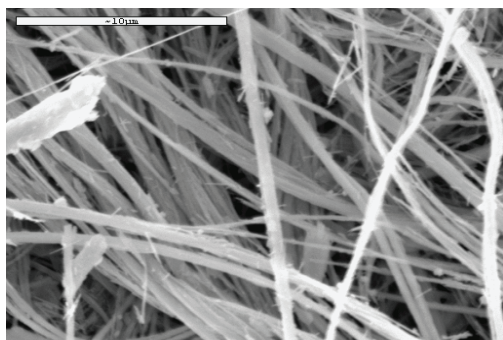
Mẫu không khí ngoài trời ở thành phố New York trước ngày 11.9.2001 có ít hơn 0,0008 sợi/ml. Bằng các tính toán đánh giá rủi ro phơi nhiễm theo nồng độ amiăng đo được theo ngày, tháng, năm, người ta tính được mức phơi nhiễm hàng ngày trung bình suốt đời (LADE) cho phơi nhiễm ngày 11.9 là 0,0009 sợi/ml. Mức rủi ro ung thư từ phơi nhiễm amiăng trong và sau vụ sụp đổ 11.9.2001 của tòa tháp đôi Trung tâm thương mại thế giới là không đáng kể.

Một số kết quả nghiên cứu ở Việt Nam

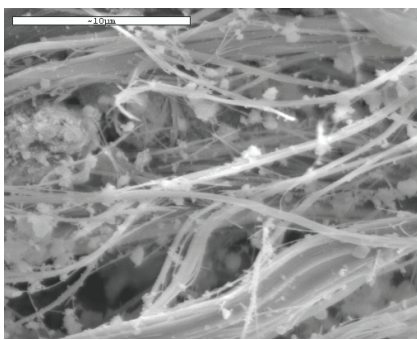
Nghiên cứu về sự tồn tại của sợi amiăng chrysotile trong tấm lợp xi măng amiăng được Viện Vật liệu xây dựng thực hiện năm 2014: Viện đã tiến hành một số nghiên cứu bước đầu về sự tồn tại của sợi amiăng trong tấm lợp và khả năng phát tán sợi từ tấm lợp vào không khí. Kết quả nghiên cứu như sau:

Về hình dáng sợi: kết quả chụp SEM cho thấy, bề mặt sợi chrysotile nằm trong tấm lợp xi măng amiăng có thay đổi so với sợi nguyên thủy, các sản phẩm thủy hóa của xi măng đã thâm nhập vào các lỗ rỗng trong sợi (hình 2).

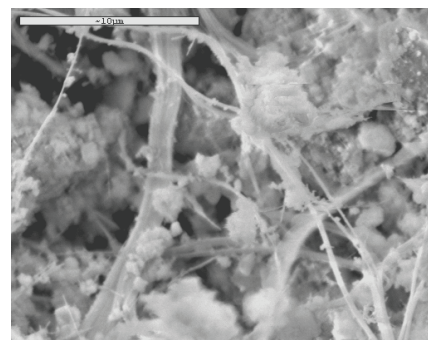
Từ giản đồ X-ray hình 3 cho thấy, cường độ của 3 peak đặc trưng cho chrysotile ở $d = 7,26; 4,46$ và $3,64$ có sự thay đổi, cụ thể là: đối với sợi chrysotile nguyên khai (hình 3a), các peak này rất rõ, cường độ mạnh; trong mẫu tấm lợp mới sản xuất (hình 3b) thì peak ở $d = 7,3$ và $4,95$ tương đối rõ, peak ở $d = 3,64$ rất yếu (tuy nhiên đã có dịch chuyển so với mẫu nguyên khai, từ $7,26$ ở mẫu nguyên khai thành $7,3$ ở mẫu tấm lợp mới, từ $4,73$ ở mẫu nguyên khai thành $4,95$ ở mẫu tấm lợp mới và từ $3,64$ ở mẫu nguyên khai thành $3,65$ ở mẫu tấm lợp mới); trong tấm lợp sau 20 năm (hình 3c), chỉ có peak ở $d = 7,3$ còn rõ (đã dịch chuyển thành $7,29$) còn 2 peak ở $d = 4.46$ và 3.64 gần như không còn.



2a. Sợi chrysotile nguyên khai



2b. Sợi chrysotile trong tấm lợp sau 1 tháng

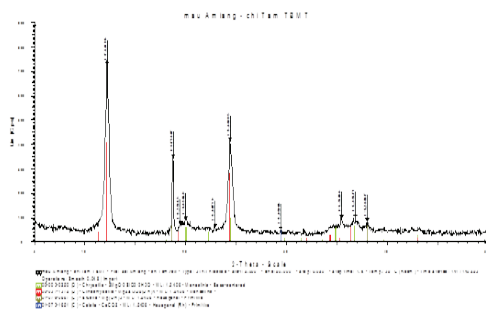


2c. Sợi chrysotile trong tấm lợp sau 20 năm

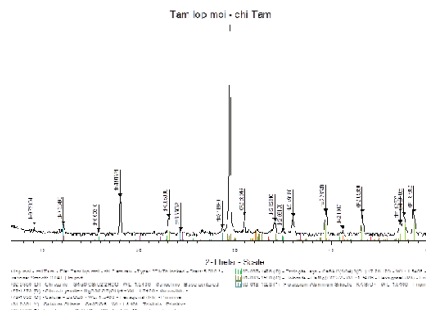
Hình 2: hình ảnh sợi chrysotile

Về thành phần và cấu trúc sợi: để biết thành phần khoáng của sợi chrysotile thay đổi như thế nào, nhóm nghiên cứu đã tiến hành chụp X-ray các mẫu chrysotile nguyên khai, chrysotile trong tấm xi măng amiăng. Kết quả được nêu trong hình 3.

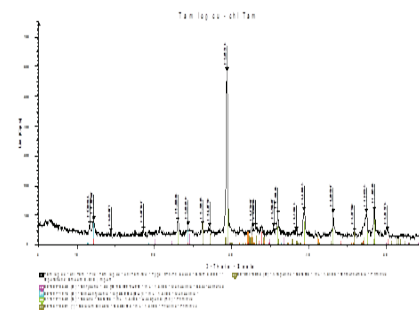
Để có thêm thông tin, nhóm nghiên cứu đã tiến hành phân tích các nguyên tố có trong mẫu bằng phương pháp quang phổ tán xạ năng lượng tia X



3a. X-ray của sợi amiăng



3b. X-ray của tấm lợp mới sản xuất

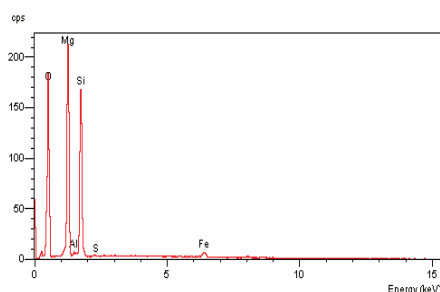


3c. X-ray của tấm lợp 20 năm tuổi

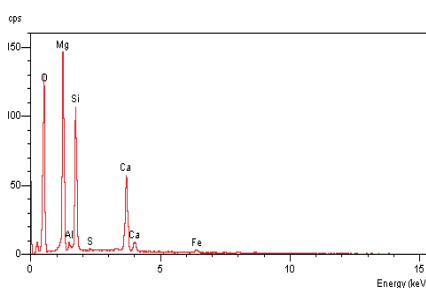
Hình 3: giản đồ rơn ghen mẫu sợi chrysotile

(Energy dispersive X-ray spectroscopy - EDS). Kết quả phân tích được thể hiện trên hình 4.

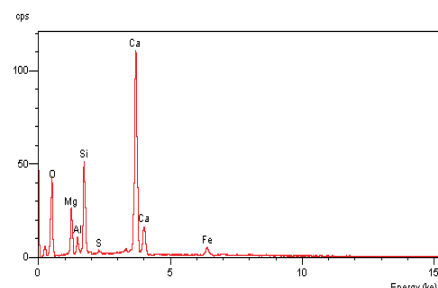
tuổi lên mẫu là 300 ml. Kết quả như sau: lượng mẫu bị rửa trôi vô cùng nhỏ, không xác định được khối lượng; sảy



4a. Mẫu chrysotile nguyên khai



4b. Mẫu sợi chrysotile trong tấm lợp mới sản xuất



4c. Mẫu sợi chrysotile trong tấm lợp 20 năm tuổi

Hình 4: kết quả phân tích sợi chrysotile bằng EDS

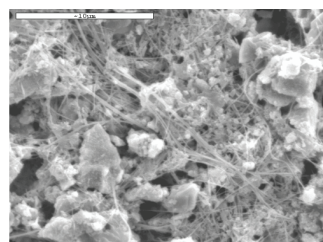
Kết quả phân tích EDS cho thấy, đối với sợi chrysotile (hình 4a) chỉ xuất hiện các peak của Mg, Si và O là các thành phần hóa của chrysotile, có công thức $3\text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; đối với sợi chrysotile trong tấm lợp mới sản xuất (hình 4b), ngoài 3 nguyên tố trên, còn xuất hiện peak của Ca, Al, Fe, đây là các nguyên tố có trong thành phần khoáng clanhke: C_3S , C_2S , C_3A , C_4AF và các khoáng xi măng thủy hóa: CSH, CAH, CAFH, ettringite; đối với sợi chrysotile trong tấm lợp 20 năm tuổi (hình 4c), các peak thể hiện thành phần khoáng clanhke và khoáng thủy hóa xi măng còn mạnh hơn cả các peak đặc trưng cho thành phần của chrysotile ban đầu.

Như vậy, các phân tích qua ảnh chụp SEM, X-ray và EDS cho thấy: trong tấm lợp xi măng amiăng các sợi chrysotile đã liên kết với đá xi măng rất chặt chẽ, chrysotile đã bị các khoáng xi măng hydrat thâm nhập và làm biến đổi. Vì sự xâm nhập này mà kích thước và trọng lượng của các sợi chrysotile đều tăng, theo logic thông thường, khả năng tách các sợi ra để phát tán vào không khí dưới dạng bụi sẽ giảm.

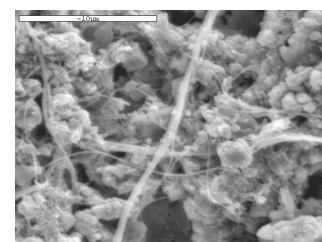
Đánh giá khả năng bị rửa trôi bởi nước mưa: nhóm nghiên cứu đã tiến hành thí nghiệm về khả năng rửa trôi của tấm lợp xi măng amiăng. Thực tế tại Việt Nam và trên thế giới đều không có tiêu chuẩn và cũng chưa có tài liệu nào công bố về phép thử này, tuy nhiên, vì có ý kiến cho rằng, sống dưới mái nhà có tấm lợp xi măng amiăng sẽ bị ô nhiễm do sợi amiăng bị nước mưa rửa trôi và thâm nhập vào cơ thể người nên nhóm nghiên cứu đã tiến hành thí nghiệm này. Thí nghiệm được hiện bằng thiết bị và quy trình đánh giá khả năng rửa trôi của sơn tường ngoài.

Thí nghiệm độ rửa trôi của tấm xi măng amiăng được thực hiện với 1.200 chu kỳ rửa trôi (tương đương với số chu kỳ thí nghiệm đối với sơn tường ngoài), lượng nước

không thu được và chụp SEM thấy có một phần xi măng amiăng đã bị rửa trôi vào nước. Ảnh chụp SEM phần vật liệu bị rửa trôi này (hình 5) cho thấy, các sợi chrysotile được rất nhiều sản phẩm thủy hóa xi măng bám vào, bằng trực quan ta thấy, lượng xi măng thủy hóa nhiều hơn lượng sợi chrysotile, các thành phần cận có kích thước thuộc loại bụi phổi (theo phân loại của Viện Nghiên cứu khoa học kỹ thuật bảo hộ lao động, hạt có kích thước từ 0,1 đến $\leq 5\mu\text{m}$, có khả năng lưu lại phổi 80-90%), đều là đá xi măng có chứa một phần nhỏ sợi chứ không phải sợi chrysotile thuần túy.



5a. SEM của cặn rửa trôi từ tấm lợp 20 năm



5b. SEM của cặn rửa trôi từ tấm lợp mới

Hình 5: ảnh SEM cặn rửa trôi tấm lợp xi măng amiăng

Các kết quả nghiên cứu của Viện Vật liệu xây dựng cho phép rút ra một số kết luận sau: trong tấm lợp xi măng amiăng chrysotile, các sợi chrysotile liên kết rất chặt chẽ, rất sâu với đá xi măng thủy hóa, các khoáng thủy hóa của xi măng bao bọc và thâm nhập sâu vào sợi chrysotile; thành phần và cấu trúc của sợi chrysotile nằm trong tấm lợp xi măng amiăng đã bị biến đổi so với sợi chrysotile nguyên khai, tuổi tấm lợp càng dài thì xi măng càng thâm nhập nhiều và làm biến đổi chrysotile càng nhiều; tấm lợp xi măng amiăng rất bền đối với rửa trôi, cặn rửa trôi của tấm lợp xi măng amiăng không phải là các sợi chrysotile mà là đá xi măng có chứa một phần nhỏ sợi, các sợi chrysotile này liên kết chặt chẽ, rất sâu với đá xi măng

thủy hóa.

Một số nghiên cứu về sức khỏe người lao động trong các cơ sở sản xuất tấm lợp xi măng amiăng và những người sống dưới mái nhà lợp tấm lợp xi măng amiăng ở Việt Nam: các nghiên cứu về tác hại của amiăng đến sức khỏe con người ở Việt Nam còn rất hạn chế. Bệnh viện Xây dựng là đơn vị tiến hành khám sức khỏe cho công nhân sản xuất tấm lợp xi măng amiăng sớm nhất và nhiều nhất, bắt đầu từ năm 2003. Các kết quả nghiên cứu về tình trạng sức khỏe, đặc biệt là ung thư trung biểu mô của công nhân đã và đang làm việc trong các nhà máy sản xuất tấm lợp xi măng amiăng của Bệnh viện cho thấy, chưa phát hiện ra trường hợp ung thư trung biểu mô nào của công nhân đã và đang làm việc trong các nhà máy sản xuất tấm lợp xi măng amiăng. Năm 2004, Bệnh viện Xây dựng đã tiến hành đánh giá nhanh tình hình sức khỏe cộng đồng tại xã Tân Thịnh, Quang Bình, tỉnh Hà Giang, nơi có cơ sở sản xuất tấm lợp xi măng amiăng và nhiều nhà dân sử dụng loại tấm lợp này, kết quả nghiên cứu cho thấy, tình hình bệnh tật và tử vong của nhân dân ở địa phương này không có gì khác biệt so với các nơi khác và ở mức thấp hơn so với các địa phương khác của huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang [13].

Kết luận

Amiăng là thuật ngữ thương mại chỉ 6 khoáng vật tự nhiên dạng sợi của nhóm Séc-pen-tin. Trong 6 loại khoáng vật này, chrysotile (loại được sử dụng trong tấm lợp hiện nay) dễ bị đào thải khỏi phổi bởi đại thực bào qua cơ chế loại bỏ bạch huyết và chất bẩn nên ít có khả năng gây ra rủi ro sức khỏe cho con người. Cần phân biệt rõ amiăng chrysotile và amiăng amphibole khi nói về tính độc hại của amiăng.

Amiăng chrysotile là một loại vật liệu được hình thành trong tự nhiên, có những tính chất vật lý và cơ học rất quý giá, có độ bền vững chống lại xâm thực của môi trường, đã được con người sử dụng hàng nghìn năm nay. Tấm lợp xi măng amiăng đã được sản xuất và sử dụng trên thế giới hơn 100 năm và hiện nay vẫn được đa số người dân trên thế giới sử dụng. Đối với nước ta, tấm lợp xi măng amiăng (người dân thường gọi là tấm lợp phib-rô xi măng) là vật liệu lợp đang được sử dụng cho những người dân có thu nhập thấp, người dân miền núi, miền biển, đặc biệt, trong những tình huống cần khôi phục nhanh chóng chỗ ở, nhà xưởng, kho tàng sau khi xảy ra thiên tai.

Trong tấm lợp xi măng amiăng chrysotile, các sợi rất khó bị phát tán ra môi trường trong quá trình sử dụng, kể cả khi phá dỡ công trình và xảy ra sự cố như trường hợp của Trung tâm thương mại thế giới tại New York năm 2001. Trong trường hợp tấm lợp xi măng amiăng chrysotile

bị rửa trôi hoặc bị đập nhỏ, cần rửa trôi hoặc bụi của tấm lợp xi măng amiăng không phải là các sợi chrysotile mà là đá xi măng có chứa sợi.

Qua phân tích trên ta thấy, tấm lợp xi măng amiăng hầu như không gây ra rủi ro cho môi trường và sức khỏe con người.

Tài liệu tham khảo

- [1] US. Geological Survey (2006), Worldwide Asbestos Supply and Consumption Trends from 1900 through 2003, Virginia.
- [2] Chrysotile Institute, *Chrysotile.com*.
- [3] Kochalayev V.A (2010), One again about asbestos and recent related international medical research/Non - profit organization "Chrysotile Association", *Asbest*, P. 19.
- [4] David Bernstein (2014), Đánh giá cơ sở khoa học lập trường của WHO về các bệnh liên quan đến amiăng - Đánh giá những nghiên cứu khoa học được công bố gần đây nhất về amiăng trắng và amiăng màu; phân biệt ảnh hưởng sức khỏe theo loại sợi, *Hội thảo báo cáo các kết quả nghiên cứu khoa học về tác động của amiăng trắng đến sức khỏe con người - Biện pháp quản lý phù hợp*, Hà Nội.
- [5] Boldurev A.C, Zolotov P.P (1989), Building Materials - Handbook, Stroyizdat, Moscow.
- [6] *Roofing.about.com*.
- [7] S.G. Domnin (1999), Ecological and Hygienic aspects of using asbestos - containing materials in civil construction in the extreme continental climate of the Ural region (survey results 1998-1999), *Medical scientific centre of disease prevention and health care in industrial environment*, Yekaterinburg.
- [8] L.T. Elovskaya (2000), Research and development report "Ecological and Hygienic aspects of using residential and public buildings concerning asbestos", *Russia Academy of medical sciences research and development institute of occupational medicine*, Moscow.
- [9] K.P. Selyankina (2001), Ecological and Hygienic aspects of using asbestos - containing materials in civil construction in the extreme continental climate of the Ural region (survey results 2000-2001), *Medical scientific centre of disease prevention and health care in industrial environment*, Yekaterinburg.
- [10] Ericson Bagatin (2014), Đánh giá mức độ phơi nhiễm và ảnh hưởng đến sức khỏe đối với các bệnh liên quan đến amiăng ở những người đang sống dưới mái nhà amiăng - xi măng: thử nghiệm tại nước đang phát triển, *Hội thảo báo cáo các kết quả nghiên cứu khoa học về tác động của amiăng trắng đến sức khỏe con người - Biện pháp quản lý phù hợp*, Hà Nội.
- [11] S.P.V.C. Rao (2014), Chính sách sử dụng amiăng trắng tại Ấn Độ - Tổng quan các nghiên cứu sức khỏe nghề nghiệp tại các nhà máy sản xuất mái lợp xi măng - amiăng trong điều kiện có kiểm soát, *Hội thảo báo cáo các kết quả nghiên cứu khoa học về tác động của amiăng trắng đến sức khỏe con người - Biện pháp quản lý phù hợp*, Hà Nội.
- [12] Robert Patrick Nolan (2014), Đánh giá rủi ro ung thư liên quan đến amiăng từ vụ tấn công ngày 11.9.2001 vào Trung tâm thương mại thế giới, *Hội thảo báo cáo các kết quả nghiên cứu khoa học về tác động của amiăng trắng đến sức khỏe con người - Biện pháp quản lý phù hợp*, Hà Nội.
- [13] Lê Thị Hằng, Môi trường và sức khỏe người lao động tại các cơ sở sản xuất tấm lợp amiăng - xi măng và đánh giá sức khỏe cộng đồng tại xã Tân Thịnh, huyện Quang Bình, tỉnh Hà Giang năm 2014.