

Giới thiệu bộ tiêu chuẩn yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử cho viên xây theo định hướng mới

Nguyễn Minh Quỳnh¹, Nguyễn Thị Sen^{1*}

¹Trung tâm Kiểm định Vật liệu xây dựng, Viện Vật liệu xây dựng

TỪ KHOÁ

Viên xây
Định hướng mới
Hội nhập quốc tế
Viên xây đá tự nhiên
Viên xây đá nhân tạo
EN 771
EN 772

TÓM TẮT

Viên xây là vật liệu cơ bản, có ảnh hưởng trực tiếp đến độ bền kết cấu và chất lượng công trình xây dựng. Tuy nhiên, hệ thống TCVN trước đây về viên xây còn nhiều hạn chế khi chỉ tập trung vào một số sản phẩm truyền thống, thiếu đồng bộ và chưa cập nhật các chỉ tiêu quan trọng như độ bền băng giá, hệ số giãn nở ẩm hay hàm lượng muối hòa tan hoạt tính,... Trước yêu cầu thực tiễn và hội nhập quốc tế, Bộ Xây dựng đã giao nhiệm vụ xây dựng hai bộ tiêu chuẩn mới: TCVN X771 – Yêu cầu kỹ thuật và TCVN X772 – Phương pháp thử, được biên soạn trên cơ sở chuyển dịch, có điều chỉnh từ EN 771 và EN 772, đồng thời tham khảo ASTM và ISO. Bộ TCVN X771 gồm 6 phần quy định kỹ thuật cho các loại viên xây chính, trong khi TCVN X772 gồm 19 phần về phương pháp thử, đảm bảo tính thống nhất và khả thi trong áp dụng. Kết quả thử nghiệm kiểm chứng tại Việt Nam cho thấy các chỉ tiêu mới đều khả thi và có độ tin cậy cao. Việc ban hành hai bộ tiêu chuẩn này không chỉ khắc phục khoảng trống trong hệ thống hiện hành mà còn tạo cơ sở khoa học và pháp lý vững chắc, góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm, đảm bảo độ bền công trình và thúc đẩy hội nhập quốc tế của ngành vật liệu xây dựng Việt Nam.

KEYWORDS

Masonry units
New orientation
International integration
Natural stone masonry units
Manufactured stone masonry units
EN 771
EN 772

ABSTRACT

Masonry units are fundamental construction materials that directly influence structural durability and quality. The previous Vietnamese standard system (TCVN) for masonry units was limited, focusing mainly on traditional products, lacking consistency, and omitting key performance indicators such as frost resistance, moisture expansion, and soluble salt content. To address these gaps and align with international practices, the Ministry of Construction developed two new standards: TCVN X771 – Specifications and TCVN X772 – Test Methods. These were adapted from EN 771 and EN 772 with reference to ASTM and ISO and validated through laboratory testing in Vietnam. TCVN X771 comprises six parts specifying requirements for major masonry types, while TCVN X772 includes nineteen test methods ensuring consistency and applicability. Verification results confirmed the feasibility and reliability of new indicators. The introduction of these standards not only overcomes shortcomings of the previous system but also establishes a solid scientific and regulatory basis, thereby improving product quality, ensuring structural durability, and fostering international integration of Vietnam's construction materials industry.

1. Giới thiệu

Trong ngành xây dựng, viên xây là loại vật liệu cơ bản, được sử dụng rộng rãi để tạo nên các kết cấu bao che và chịu lực của công trình. Chất lượng và đặc tính kỹ thuật của viên xây ảnh hưởng trực tiếp đến độ bền vững, an toàn, khả năng tiết kiệm năng lượng và tính kinh tế của toàn bộ công trình. Do đó, việc xây dựng một hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đồng bộ, hiện đại cho các loại viên xây là yêu cầu cấp thiết.

Trước đây, hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) về viên xây còn nhiều hạn chế:

- Chỉ tập trung vào một số loại vật liệu truyền thống, chưa bao quát hết các chủng loại viên xây hiện đại.

- Nội dung nhiều tiêu chuẩn đã lỗi thời, không còn phù hợp với tiến bộ công nghệ và các yêu cầu mới về môi trường, an toàn và quản lý chất lượng.

- Các tiêu chuẩn được xây dựng rời rạc, tham khảo từ nhiều nguồn khác nhau, dẫn đến sự không đồng bộ giữa yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

Trong khi đó, các hệ thống tiêu chuẩn quốc tế tiên tiến, đặc biệt là bộ EN 771 và EN 772 (Châu Âu), đã quy định đầy đủ và toàn diện về yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử cho từng loại viên xây: viên xây đất sét nung, viên xây canxi silicat, viên xây bê tông cốt liệu, viên xây bê tông khí chưng áp, viên xây đá nhân tạo và viên xây đá tự nhiên. Đây là cơ sở kỹ thuật giúp các nước đảm bảo chất lượng sản

*Liên hệ tác giả: sennguyen.hdbk@gmail.com

Nhận ngày 23/09/2025, sửa xong ngày 13/10/2025, chấp nhận đăng ngày 14/10/2025

Link DOI: <https://doi.org/10.54772/jomc.06.2025.1099>

phẩm, thuận lợi trong thương mại, đồng thời đáp ứng các yêu cầu về công trình xanh, bền vững.

Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn và định hướng hội nhập quốc tế, Bộ Xây dựng đã giao nhiệm vụ xây dựng 02 bộ tiêu chuẩn quốc gia về yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử cho viên xây. Hai bộ tiêu chuẩn này được biên soạn trên cơ sở chuyển dịch chấp nhận các tiêu chuẩn của bộ EN 771 và bộ EN 772, có điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Mục tiêu của nghiên cứu và biên soạn tiêu chuẩn là:

- Thay thế các tiêu chuẩn cũ đã lạc hậu, bổ sung các chỉ tiêu kỹ thuật còn thiếu.
- Hải hòa với tiêu chuẩn quốc tế, tạo thuận lợi cho sản xuất, thương mại và công nhận lẫn nhau.
- Cung cấp cơ sở pháp lý và kỹ thuật cho các cơ quan quản lý, nhà sản xuất, đơn vị thiết kế - thi công trong công tác kiểm soát chất lượng và lựa chọn vật liệu.
- Khuyến khích phát triển vật liệu xây dựng bền vững, đặc biệt là vật liệu không nung, thân thiện với môi trường.

Phương pháp luận chính của dự án là chuyển dịch - có điều chỉnh từ EN 771 và EN 772, có tham khảo thêm ASTM và các tiêu chuẩn liên quan, đồng thời tiến hành thử nghiệm kiểm chứng trong điều kiện Việt Nam.

Kết quả đạt được là 02 bộ tiêu chuẩn quan trọng:

- Bộ TCVN X771 - Yêu cầu kỹ thuật, gồm 6 phần, quy định cho các loại viên xây:
 1. Viên xây đất sét nung
 2. Viên xây canxi silicat
 3. Viên xây bê tông cốt liệu
 4. Viên xây bê tông khí chưng áp
 5. Viên xây đá nhân tạo
 6. Viên xây đá tự nhiên.

- Bộ TCVN X772 - Phương pháp thử, gồm 19 tiêu chuẩn, áp dụng tương ứng cho các loại viên xây trên.

Hai bộ tiêu chuẩn này góp phần hình thành một hệ thống tiêu chuẩn thống nhất, hiện đại và hội nhập quốc tế.

Với những đóng góp cả về lý thuyết lẫn ứng dụng, bộ TCVN X771 và TCVN X772 kỳ vọng sẽ trở thành công cụ quan trọng để đánh giá chất lượng, nâng cao chất lượng sản phẩm, đảm bảo độ bền vững công trình và thúc đẩy ngành vật liệu xây dựng Việt Nam phát triển bền vững.

2. Cơ sở lý luận và thực tiễn

2.1. Tổng quan các hệ thống tiêu chuẩn quốc tế

Trong lĩnh vực vật liệu xây dựng, đặc biệt là viên xây, nhiều hệ thống tiêu chuẩn quốc tế đã được ban hành và áp dụng rộng rãi, đóng vai trò định hướng cho công tác sản xuất, kiểm soát chất lượng và thiết kế công trình. Các hệ thống tiêu chuẩn tiêu biểu bao gồm:

- Tiêu chuẩn châu Âu EN 771: Là bộ tiêu chuẩn quan trọng nhất, được coi là chuẩn mực quốc tế trong lĩnh vực viên xây. EN 771

được chia thành 05 phần, quy định yêu cầu kỹ thuật đối với từng loại sản phẩm: viên xây đất sét nung (EN 771-1), viên xây canxi silicat (EN 771-2), viên xây bê tông cốt liệu (EN 771-3), viên xây bê tông khí chưng áp (EN 771-4), viên xây đá nhân tạo (EN 771-5), và viên xây đá tự nhiên (EN 771-6). Đây là bộ tiêu chuẩn toàn diện, được các nước thành viên EU áp dụng và thừa nhận rộng rãi.

- Tiêu chuẩn châu Âu EN 772: Là bộ tiêu chuẩn đi kèm EN 771, quy định chi tiết phương pháp thử cho các chỉ tiêu kỹ thuật của viên xây. EN 772 được chia thành hơn 19 phần, bao gồm các phương pháp thử về kích thước, khối lượng, cường độ, tính chất nhiệt - ẩm, độ bền băng giá, phản ứng với lửa, v.v. Sự kết hợp EN 771 và EN 772 đảm bảo tính nhất quán giữa yêu cầu kỹ thuật và phương pháp kiểm tra.

- Tiêu chuẩn ASTM (Mỹ): ASTM C73, ASTM C90, ASTM C129, ASTM C55... là các tiêu chuẩn quy định yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử cho viên xây đất sét nung, viên xây bê tông, viên xây không nung và các sản phẩm xây dựng khác. ASTM thường tập trung vào chỉ tiêu cơ học (cường độ chịu nén, độ hút nước, độ bền uốn) và ngoại quan, phản ánh điều kiện sản xuất - sử dụng tại Mỹ.

- Tiêu chuẩn ISO: Một số tiêu chuẩn ISO liên quan trực tiếp đến viên xây, chẳng hạn như: ISO 12572 (độ thấm hơi nước). ISO mang tính khái quát, làm cơ sở để các quốc gia tham chiếu hoặc nội địa hóa.

Có thể thấy, các hệ thống quốc tế đều hướng tới sự toàn diện, đồng bộ và khả năng so sánh quốc tế, đồng thời đề cao yếu tố bền vững, tiết kiệm năng lượng và an toàn công trình. Đây là xu hướng mà Việt Nam cần hải hòa để hội nhập.

2.2. Các chỉ tiêu kỹ thuật trọng yếu của viên xây

Trên cơ sở tham khảo EN 771, EN 772, ASTM và ISO, các chỉ tiêu kỹ thuật chính đối với viên xây có thể phân thành ba nhóm: cơ học, vật lý và môi trường - bền vững.

- *Chỉ tiêu cơ học:*

- Cường độ chịu nén: Là chỉ tiêu cơ bản, quyết định khả năng chịu lực và an toàn của công trình.

- Cường độ chịu uốn: Đặc biệt quan trọng với viên xây mảnh, viên xây nhẹ hoặc trong kết cấu có tải trọng ngang.

- *Chỉ tiêu vật lý:*

- Khối lượng thể tích khô: Liên quan đến tải trọng công trình, khả năng cách nhiệt, vận chuyển và thi công.

- Độ hút nước: Chỉ tiêu phản ánh khả năng chống thấm, ảnh hưởng đến độ bền lâu và liên kết vữa. Bao gồm hút nước toàn phần và hút nước mao dẫn.

- Hệ số giãn nở ẩm: Đặc biệt quan trọng với viên xây gốm và canxi silicat, vì sự giãn nở theo thời gian có thể gây nứt công trình.

- Tính chất nhiệt - ẩm: Bao gồm hệ số dẫn nhiệt, độ thấm hơi nước, ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả năng lượng của công trình.

- *Chỉ tiêu bền lâu và môi trường:*

- Độ bền băng giá: Xác định khả năng chống hư hỏng khi chu kỳ đóng băng - tan băng lặp lại, đặc biệt quan trọng trong điều kiện khí hậu lạnh.

- Phản ứng với lửa: Quy định tính an toàn cháy, khả năng chống cháy lan.
- Hàm lượng muối hòa tan hoạt tính: Đánh giá nguy cơ xuất hiện hiện tượng hoa muối.
- Các chất nguy hại: Đảm bảo viên xây không gây ảnh hưởng đến sức khỏe và môi trường.

Việc chuẩn hóa đầy đủ các chỉ tiêu trên không chỉ giúp kiểm soát chất lượng vật liệu mà còn đảm bảo yêu cầu ngày càng cao về công trình xanh, tiết kiệm năng lượng và phát triển bền vững.

2.3. Khoảng trống trong hệ thống TCVN trước đây

Mặc dù Việt Nam đã ban hành một số tiêu chuẩn quốc gia cho viên xây từ khá sớm, chẳng hạn:

TCVN 1450:2009 Gạch rỗng đất sét nung - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 1451:1998 Gạch đặc đất sét nung - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 2118:1994 Gạch canxi silicat - Yêu cầu kỹ thuật.

TCVN 6355-1 ÷ 8:2009 Gạch xây - Phương pháp thử.

TCVN 6477:2016 Gạch bê tông.

TCVN 7959:2017 Bê tông nhẹ - Sản phẩm bê tông khí chưng áp - Yêu cầu kỹ thuật.

Tuy nhiên, hệ thống này bộc lộ nhiều hạn chế và khoảng trống:

- Chỉ tập trung vào các sản phẩm truyền thống (viên xây đất sét nung, viên xây bê tông), chưa có tiêu chuẩn cho viên xây đá nhân tạo và viên xây đá tự nhiên, trong khi đây là xu hướng vật liệu mới.
- Thiếu các chỉ tiêu quan trọng như: độ bền băng giá, tính chất nhiệt - ẩm, hệ số giãn nở ẩm, độ thấm hơi nước, phản ứng với lửa, cường độ liên kết.
- Nội dung chưa đồng bộ: các tiêu chuẩn khác nhau được xây dựng dựa trên nhiều nguồn tham khảo (Liên Xô, Trung Quốc, một số quốc gia khác), dẫn đến sự không nhất quán về khái niệm, thuật ngữ và phương pháp thử.
- Không cập nhật với xu hướng quốc tế, gây khó khăn trong hội nhập và thương mại quốc tế.

Chính vì vậy, việc xây dựng mới bộ TCVN X771 (yêu cầu kỹ thuật) và TCVN X772 (phương pháp thử) là bước đi tất yếu, nhằm:

- Bổ sung đầy đủ các chỉ tiêu kỹ thuật còn thiếu.
- Đồng bộ hóa hệ thống TCVN với tiêu chuẩn quốc tế.
- Tạo cơ sở pháp lý và kỹ thuật cho quản lý chất lượng, thiết kế, thi công và thương mại.

3. Phương pháp nghiên cứu và xây dựng tiêu chuẩn

3.1. Phương pháp chuyển dịch – có điều chỉnh từ EN

Bộ tiêu chuẩn TCVN X771 và TCVN X772 được xây dựng trên cơ sở chuyển dịch – có điều chỉnh từ các tiêu chuẩn châu Âu EN 771 và EN 772. Đây là phương pháp phổ biến trong xây dựng tiêu chuẩn quốc gia, nhằm tận dụng tối đa kinh nghiệm quốc tế nhưng vẫn đảm bảo phù hợp với điều kiện thực tiễn của từng quốc gia.

Quá trình chuyển dịch được thực hiện theo các nguyên tắc:

- Giữ nguyên cấu trúc và bố cục cơ bản của EN để đảm bảo tính tương thích và dễ dàng so sánh, đối chiếu.
- Duy trì các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử có tính phổ quát, đã được kiểm chứng rộng rãi ở nhiều quốc gia.
- Lược bỏ hoặc điều chỉnh những nội dung chỉ áp dụng riêng cho thị trường châu Âu, chẳng hạn các phụ lục liên quan đến Quy định sản phẩm xây dựng EU (CPR) hoặc các quyết định của Ủy ban châu Âu.
- Bổ sung một số điều chỉnh để phù hợp hơn với điều kiện sản xuất, sử dụng và quản lý chất lượng ở Việt Nam.

Nhờ áp dụng phương pháp này, các tiêu chuẩn mới vừa đảm bảo tính hội nhập, vừa có tính khả thi cao khi áp dụng trong nước.

3.2. Nguyên tắc nội địa hóa

Bên cạnh việc chuyển dịch, nhóm nghiên cứu áp dụng nguyên tắc nội địa hóa tiêu chuẩn, nhằm đảm bảo các văn bản khi ban hành có thể sử dụng trực tiếp trong thực tế mà không cần phụ thuộc vào nguồn tham chiếu nước ngoài. Các bước nội địa hóa bao gồm:

- Thay thế tài liệu viện dẫn quốc tế bằng các TCVN hoặc QCVN tương ứng, nếu đã có sẵn. Ví dụ, trong các điều khoản về môi trường, thay chú thích tham khảo trang web của Ủy ban châu Âu bằng QCVN 07:2009/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.
- Điều chỉnh thông số kỹ thuật cho phù hợp với đặc điểm sản phẩm và điều kiện sản xuất tại Việt Nam. Chẳng hạn, một số giá trị dung sai kích thước hoặc mức độ công bố chỉ tiêu được thiết kế linh hoạt, cho phép nhà sản xuất chủ động công bố dựa trên thực tế công nghệ.
- Đơn giản hóa một số quy định mà ở Việt Nam chưa có điều kiện áp dụng, nhưng vẫn giữ được tính tương đồng với bản gốc. Ví dụ, chuyển Điều “Đánh giá và xác minh sự ổn định chất lượng (AVCP)” thành phụ lục tham khảo, thay vì điều khoản bắt buộc.
- Thống nhất cách diễn đạt, thuật ngữ theo hệ thống TCVN hiện hành, đảm bảo sự đồng bộ trong toàn bộ chuỗi tiêu chuẩn về vật liệu xây dựng.

Nhờ nguyên tắc này, bộ tiêu chuẩn mới vừa bảo đảm tính quốc tế, vừa gần gũi và thuận lợi hơn khi áp dụng vào sản xuất, quản lý và thương mại trong nước.

3.3. Thử nghiệm kiểm chứng trong điều kiện Việt Nam

Một nội dung quan trọng trong quá trình xây dựng tiêu chuẩn là thử nghiệm kiểm chứng các chỉ tiêu kỹ thuật trong điều kiện phòng thí nghiệm của Việt Nam. Mục đích của hoạt động này là:

- Đánh giá mức độ khả thi của các phương pháp thử theo EN khi áp dụng trong điều kiện trang thiết bị và nhân lực trong nước.
- So sánh, đối chiếu với các phương pháp đang được áp dụng trong TCVN hiện hành để xác định sự khác biệt và khả năng thay thế.
- Cung cấp số liệu thực nghiệm để minh chứng cho tính khoa học và tính ứng dụng của dự thảo tiêu chuẩn.

Các thử nghiệm kiểm chứng tập trung vào những chỉ tiêu then chốt như: Cường độ chịu nén, tỷ lệ diện tích rỗng, độ rỗng, khối lượng thể tích, khối lượng riêng, hàm lượng muối hoạt tính hòa tan, độ ẩm, độ hút nước, hệ số hút nước mao dẫn, độ thấm hơi nước, độ co giãn ẩm, độ bền bằng giá.

4. Bộ tiêu chuẩn TCVN X771 – Yêu cầu kỹ thuật

4.1. Phạm vi và cấu trúc bộ tiêu chuẩn

Bộ tiêu chuẩn TCVN X771 được xây dựng dựa trên bộ EN 771, bao gồm 6 phần, tương ứng với 6 loại viên xây phổ biến hiện nay:

1. TCVN X771-1, Viên xây - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 1: Viên xây đất sét nung

Quy định yêu cầu kỹ thuật cho viên xây đất sét nung, dùng cho xây tường chịu lực và không chịu lực.

2. TCVN X771-2, Viên xây - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 2: Viên xây canxi silicat

Áp dụng cho viên xây sản xuất từ vôi, cát và phụ gia, thường được sử dụng trong công trình yêu cầu độ bền cao, ổn định hình dạng và cách âm tốt.

3. TCVN X771-3, Viên xây - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 3: Viên xây bê tông cốt liệu

Áp dụng cho viên xây từ hỗn hợp xi măng, cốt liệu và phụ gia.

4. TCVN X771-4, Viên xây - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 4: Viên xây bê tông khí chưng áp

Đặc thù của loại viên xây này là khối lượng nhẹ, khả năng cách nhiệt tốt, phù hợp với công trình cao tầng và công trình tiết kiệm năng lượng.

5. TCVN X771-5, Viên xây - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 5: Viên xây đá nhân tạo

Đây là điểm mới, lần đầu tiên có tiêu chuẩn quốc gia cho loại vật liệu này. Viên xây đá nhân tạo thường được chế tạo từ xi măng và bột đá, có hình dạng và tính năng tương tự đá tự nhiên.

6. TCVN X771-6, Viên xây - Yêu cầu kỹ thuật - Phần 6: Viên xây đá tự nhiên

Áp dụng cho các loại viên xây được cắt trực tiếp từ đá tự nhiên (granite, basalt, sandstone...), được sử dụng trong các công trình đặc thù, đòi hỏi tính thẩm mỹ và độ bền rất cao.

Mỗi phần của bộ TCVN X771 đều có cấu trúc chung nhằm đảm bảo tính thống nhất và dễ áp dụng:

- **Bố cục:** gồm 7 Điều (1 Phạm vi áp dụng, 2 Tài liệu viện dẫn, 3 Thuật ngữ và định nghĩa, 4 Vật liệu và sản xuất, 5 Yêu cầu kỹ thuật, 6 Mô tả, tên gọi, mã hiệu và phân loại, 7 Ghi nhãn), các Phụ lục (có 3 Phụ lục chung: Phụ lục quy định việc lấy mẫu thử nghiệm xác định loại sản phẩm và thử nghiệm độc lập cho lô hàng, Phụ lục hướng dẫn đánh giá và xác minh sự ổn định của chất lượng (AVCP), Phụ lục hướng dẫn về tần suất thử nghiệm cho thiết kế hệ thống kiểm soát sản xuất tại nhà máy).

- **Yêu cầu kỹ thuật:** bao gồm các chỉ tiêu cơ bản (kích thước và dung sai, cường độ chịu nén, khối lượng thể tích khô, độ hút nước,

độ rỗng) và các chỉ tiêu bổ sung (độ bền bằng giá, hệ số giãn nở ẩm, độ thấm hơi nước, tính chất nhiệt, phản ứng với lửa, cường độ liên kết và các chất nguy hại).

- **Lấy mẫu – thử nghiệm:** quy định nguyên tắc lấy mẫu đại diện từ lô sản xuất, số lượng mẫu, phương pháp thử theo TCVN X772.

- **Đánh giá sự phù hợp:** dựa trên công bố hợp chuẩn của nhà sản xuất, kèm theo các kết quả thử nghiệm định kỳ.

- **Ghi nhãn:** quy định thông tin bắt buộc phải thể hiện, như tên sản phẩm, loại viên xây, nhà sản xuất, mô tả và tên gọi của viên xây.

Nhờ cấu trúc này, TCVN X771 đảm bảo tính thống nhất với các tiêu chuẩn quốc tế, đồng thời thuận lợi cho doanh nghiệp, cơ quan quản lý và người sử dụng trong việc áp dụng.

4.2. Điểm mới so với các TCVN hiện hành

So với hệ thống TCVN trước đây, bộ TCVN X771 có nhiều điểm mới quan trọng:

- **Mở rộng phạm vi bao phủ**

Các TCVN cũ chỉ có cho gạch đất sét nung (TCVN 1450:2009, TCVN 1451:1998), gạch bê tông (TCVN 6477:2016), gạch canxi silicat (TCVN 2118:1994) và bê tông khí chưng áp (TCVN 7959:2017).

TCVN X771 lần đầu tiên bổ sung tiêu chuẩn cho viên xây đá nhân tạo và viên xây đá tự nhiên, đảm bảo bao phủ đầy đủ 6 loại viên xây phổ biến theo thông lệ quốc tế.

- **Bổ sung nhiều chỉ tiêu kỹ thuật quan trọng**

Trước đây, các TCVN chỉ tập trung vào cường độ chịu nén, độ hút nước, khối lượng thể tích, độ rỗng.

TCVN X771 bổ sung thêm: độ bền bằng giá, hệ số giãn nở ẩm, độ thấm hơi nước, tính chất nhiệt, cường độ liên kết, phản ứng với lửa, và một số chỉ tiêu môi trường (hàm lượng muối hòa tan hoạt tính, chất nguy hại). Đây là những yếu tố ảnh hưởng trực tiếp đến độ bền lâu và khả năng tiết kiệm năng lượng của công trình.

- **Tiếp cận theo hướng quốc tế hóa**

Cấu trúc, nội dung và cách phân loại được xây dựng tương thích với EN 771, tạo điều kiện thuận lợi cho việc so sánh chất lượng và hội nhập thương mại quốc tế.

Quy định rõ hơn trách nhiệm công bố chỉ tiêu của nhà sản xuất, thay vì chỉ quy định mức giới hạn như các TCVN cũ.

- **Tăng tính linh hoạt trong áp dụng**

Một số chỉ tiêu kỹ thuật được thiết kế theo hướng “tự công bố và kiểm soát”, phù hợp với thực tế đa dạng của công nghệ sản xuất viên xây ở Việt Nam.

Quy định chi tiết hơn về phân loại theo công dụng (tường chịu lực, không chịu lực, trong nhà, ngoài trời) thay vì chỉ phân biệt theo vật liệu.

- **Đồng bộ hóa với hệ thống phương pháp thử TCVN X772**

Các chỉ tiêu kỹ thuật trong TCVN X771 được liên kết chặt chẽ với phương pháp thử trong TCVN X772, đảm bảo tính nhất quán và khả năng áp dụng trong thực tế.

Điều này giúp khắc phục tình trạng “có chi tiêu nhưng chưa có phương pháp thử tương ứng” trong nhiều TCVN cũ.

Như vậy, bộ TCVN X771 – Yêu cầu kỹ thuật là bước tiến lớn trong hệ thống tiêu chuẩn về viên xây của Việt Nam, vừa đảm bảo tính toàn diện, vừa tiệm cận quốc tế, đồng thời khắc phục những hạn chế trước đây. Đây sẽ là công cụ quan trọng để quản lý chất lượng sản phẩm, nâng cao năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp và đảm bảo an toàn, bền vững cho các công trình xây dựng.

5. Bộ tiêu chuẩn TCVN X772 – Phương pháp thử

5.1. Khái quát chung

Song song với bộ TCVN X771 – Yêu cầu kỹ thuật, bộ TCVN X772 – Phương pháp thử cho viên xây được xây dựng nhằm cung cấp các phương pháp xác định và đánh giá những chỉ tiêu kỹ thuật cơ bản và nâng cao của viên xây. Bộ tiêu chuẩn này được biên soạn dựa trên cơ sở chuyển dịch – có điều chỉnh từ EN 772, đồng thời tham khảo một số tiêu chuẩn quốc tế khác (EN ISO, ASTM).

Bộ TCVN X772 bao gồm 19 phần, tương ứng với các phương pháp thử chính, bảo đảm bao quát đầy đủ các tính chất quan trọng của 6 loại viên xây được quy định trong TCVN X771 (viên xây đất sét nung, viên xây canxi silicat, viên xây bê tông cốt liệu, viên xây bê tông khí chưng áp, viên xây đá nhân tạo và viên xây đá tự nhiên):

TCVN X772-1, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 1: Xác định cường độ chịu nén

TCVN X772-2, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 2: Xác định tỷ lệ diện tích rỗng của viên xây (phương pháp in dấu trên giấy)

TCVN X772-3, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 3: Xác định thể tích thực và độ rỗng của viên xây đất sét nung bằng phương pháp cân thủy tĩnh

TCVN X772-4, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 4: Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích biểu kiến và độ rỗng tổng, độ rỗng hở của viên xây đá tự nhiên

TCVN X772-5, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định hàm lượng muối hòa tan hoạt tính của viên xây đất sét nung

TCVN X772-6, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định cường độ chịu kéo khi uốn của viên xây bê tông cốt liệu

TCVN X772-7, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ hút nước của viên xây đất sét nung cho hàng xây chống ẩm bằng phương pháp đun sôi

TCVN X772-9, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 9: Xác định thể tích, độ rỗng và thể tích thực của viên xây đất sét nung và viên xây canxi silicat bằng phương pháp rót cát

TCVN X772-10, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 10: Xác định độ ẩm của viên xây canxi silicat và viên xây bê tông khí chưng áp

TCVN X772-11, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 11: Xác định độ hút nước do mao dẫn của viên xây bê tông cốt liệu, viên xây bê tông khí chưng áp, viên xây đá nhân tạo và viên xây đá tự nhiên và tốc độ hút nước ban đầu của viên xây đất sét nung

TCVN X772-13, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 13: Xác định khối lượng thể tích khô thực và khối lượng thể tích khô tổng của viên xây (trừ viên xây đá tự nhiên)

TCVN X772-14, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 14: Xác định hệ số co giãn ẩm của viên xây bê tông cốt liệu và viên xây đá nhân tạo

TCVN X772-15, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 15: Xác định hệ số thẩm hơi nước của viên xây bê tông khí chưng áp

TCVN X772-16, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 16: Xác định kích thước

TCVN X772-18, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 18: Xác định độ bền băng giá của viên xây canxi silicat

TCVN X772-19, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 19: Xác định hệ số giãn nở ẩm của các viên xây đất sét nung có lỗ rỗng ngang lớn

TCVN X772-20, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 20: Xác định độ phẳng mặt

TCVN X772-21, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 21: Xác định độ hút nước của viên xây đất sét nung và viên xây canxi silicat bằng phương pháp ngâm nước

TCVN X772-22, Viên xây - Phương pháp thử - Phần 22: Xác định độ bền băng giá của viên xây đất sét nung

Mỗi phần của TCVN X772 có cấu trúc thống nhất: phạm vi áp dụng, tài liệu viện dẫn, nguyên tắc, thiết bị, cách tiến hành, tính toán kết quả và báo cáo thử nghiệm. Cấu trúc này vừa kế thừa chuẩn quốc tế, vừa thuận tiện cho phòng thí nghiệm trong quá trình triển khai.

5.2. Các nhóm chỉ tiêu chính

Nội dung của TCVN X772 có thể phân thành ba nhóm chỉ tiêu chính, phản ánh toàn diện tính chất cơ bản và độ bền lâu của viên xây:

(i) Nhóm chỉ tiêu hình học – khối lượng

- Kích thước và dung sai kích thước: Xác định độ chính xác hình học của viên xây (chiều dài, chiều rộng, chiều cao, độ phẳng mặt, độ song song). Đây là chỉ tiêu ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng thi công và tính thẩm mỹ.

- Khối lượng riêng và khối lượng thể tích khô: Giúp phân loại viên xây (nặng, nhẹ, cách nhiệt) và là cơ sở tính toán tải trọng công trình.

- Độ rỗng: Thông số quan trọng, liên quan trực tiếp đến cường độ, khả năng hút nước, tính cách nhiệt và độ bền băng giá của sản phẩm.

(ii) Nhóm chỉ tiêu cơ lý

- Cường độ chịu nén: Là chỉ tiêu cơ bản nhất, quyết định khả năng chịu lực và an toàn công trình. Phương pháp thử theo TCVN X772-1.

- Cường độ chịu kéo khi uốn: Được xác định theo TCVN X772-6, phản ánh khả năng kháng nứt khi chịu tải ngang.

- Độ bền băng giá: Quy định trong TCVN X772-22, xác định khả năng chống hư hỏng khi trải qua chu kỳ đóng băng – tan băng, đặc biệt quan trọng với bê tông khí chưng áp và đất sét nung.

(iii) Nhóm chỉ tiêu vật lý – hóa học

- Độ hút nước: Gồm hút nước toàn phần và hút nước mao dẫn, quy định trong nhiều phần (TCVN X772-11, TCVN X772-21). Đây là yếu tố quyết định khả năng chống thấm và độ bền lâu của công trình.
- Độ thấm hơi nước riêng: TCVN X772-15 quy định phương pháp xác định khả năng trao đổi ẩm, ảnh hưởng đến tính năng công trình xanh và tiết kiệm năng lượng.
- Hệ số giãn nở ẩm: TCVN X772-14 và TCVN X772-19 quy định phương pháp thử, đặc biệt quan trọng với viên xây đất sét nung và canxi silicat, vì sự giãn nở có thể gây nứt công trình theo thời gian.
- Hàm lượng muối hòa tan hoạt tính: TCVN X772-5 quy định phương pháp xác định hàm lượng muối hoạt tính hòa tan của viên xây đất sét nung, nhằm kiểm soát nguy cơ hoa muối và ăn mòn bề mặt.

5.3. Những điều chỉnh quan trọng khi nội địa hóa

Mặc dù bộ TCVN X772 được biên soạn trên cơ sở EN 772, quá trình nội địa hóa đã có những điều chỉnh quan trọng để phù hợp với điều kiện Việt Nam:

- Sắp xếp lại trật tự từ trong tên tiêu chuẩn thành *Viên xây - Phương pháp thử - Phần... : Xác định* (Tên chỉ tiêu) cho phù hợp với quy định của TCVN 1-2:2008 và thống nhất với các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.
- Viên dẫn các tiêu chuẩn Việt Nam tương ứng với các tiêu chuẩn EN (nếu có) để nội địa hóa tiêu chuẩn.

5.4. Ý nghĩa thực tiễn

Việc ban hành bộ TCVN X772 *Viên xây - Phương pháp thử* có ý nghĩa đặc biệt quan trọng:

- Tạo cơ sở khoa học và pháp lý cho việc đánh giá, chứng nhận chất lượng sản phẩm viên xây.
- Đảm bảo sự đồng bộ giữa yêu cầu kỹ thuật (TCVN X771) và phương pháp thử, khắc phục tình trạng trước đây “có chỉ tiêu nhưng chưa có phương pháp thử”.

- Giúp doanh nghiệp kiểm soát chất lượng một cách minh bạch, nâng cao năng lực cạnh tranh và hội nhập quốc tế.
- Tạo điều kiện cho các cơ quan quản lý và phòng thí nghiệm dễ dàng triển khai, đồng thời hỗ trợ các chương trình phát triển công trình xanh, tiết kiệm năng lượng tại Việt Nam.

Như vậy, bộ TCVN X772 *Viên xây - Phương pháp thử* là một phần không thể tách rời của hệ thống tiêu chuẩn viên xây, vừa đảm bảo tính khoa học, vừa phù hợp với thực tiễn, góp phần nâng cao chất lượng vật liệu xây dựng và độ bền vững của công trình.

6. Kết quả thử nghiệm kiểm chứng

6.1. Khái quát

Trong quá trình xây dựng bộ tiêu chuẩn TCVN X771 – Yêu cầu kỹ thuật và TCVN X772 – Phương pháp thử, nhóm biên soạn đã tiến hành một loạt các thử nghiệm kiểm chứng trên các loại viên xây phổ biến ở Việt Nam (viên xây đất sét nung, viên xây bê tông cốt liệu, viên xây canxi silicat, viên xây bê tông khí chưng áp). Mục đích nhằm:

- Xác định mức độ khả thi của các phương pháp thử theo EN khi áp dụng trong điều kiện phòng thí nghiệm trong nước.
- Đối chiếu, so sánh với kết quả từ các TCVN hiện hành để đánh giá sự tương thích và những điểm khác biệt.
- Minh chứng cho việc hoàn thiện dự thảo và ban hành tiêu chuẩn.
- Các thử nghiệm được lựa chọn mang tính điển hình, tập trung vào những chỉ tiêu quan trọng và còn thiếu trong hệ thống TCVN cũ.

6.2. Một số thí nghiệm điển hình

(1) TCVN X772-1 – Xác định cường độ chịu nén

Nội dung thử nghiệm: Xác định cường độ chịu nén của các viên xây phổ biến trên thị trường như viên xây đất sét nung, viên xây bê tông cốt liệu và viên xây bê tông khí chưng áp theo TCVN X772-1 và các TCVN hiện hành.

So sánh với TCVN hiện hành:

Bảng 1. So sánh giữa các tiêu chuẩn xác định cường độ chịu nén của từng loại viên xây về mặt kỹ thuật.

Nội dung	Viên xây đất sét nung		Viên xây bê tông cốt liệu		Viên xây bê tông khí chưng áp	
	TCVN 6355-2	TCVN X772-1	TCVN 6477	TCVN X772-1	TCVN 9030	TCVN X772-1
Quy cách mẫu thử	Nửa viên gạch cắt ngang (2 nửa chồng lên nhau, hoặc 1 nửa viên), với gạch lớn thì dùng 5 nửa viên cắt ra. Tiết diện nén gần vuông.	Viên xây nguyên	Viên xây nguyên	- Ưu tiên sử dụng viên xây nguyên. - Trường hợp phải cắt: đảm bảo tỉ lệ $w/h, l \geq h$ và $h \geq 100$ mm	Khối lập phương cạnh (100 ± 4) mm	- Ưu tiên sử dụng viên xây nguyên. - Hoặc: khối lập phương hoặc trụ tròn có cạnh/đường kính tối thiểu 100 mm.
Chuẩn bị bề mặt nén	Phủ vữa	Mài	Phủ vữa	Mài/Phủ vữa	Mài/Phủ vữa	Mài

Nội dung	Viên xây đất sét nung		Viên xây bê tông cốt liệu		Viên xây bê tông khí chưng áp	
	TCVN 6355-2	TCVN X772-1	TCVN 6477	TCVN X772-1	TCVN 9030	TCVN X772-1
Ổn định mẫu trước khi thử nén	Trong PTN bình thường	Trong không khí khô (độ ẩm $\leq 65\%$) hoặc sấy rồi làm nguội	Trong PTN bình thường	Trong không khí khô (độ ẩm $\leq 65\%$) hoặc ngâm nước	Trong PTN bình thường. Viên mẫu lúc thử có độ ẩm từ 5-15 %	Làm khô trong tủ sấy 70 °C hoặc làm khô ở nhiệt độ dưới 50 °C đến độ ẩm 6 % $\pm 2\%$.
Diện tích bề mặt chịu nén	Bỏ qua sự tồn tại của rãnh hàm ếch	Tính đến sự tồn tại của rãnh hàm ếch	Bỏ qua sự tồn tại của rãnh hàm ếch	Tính đến sự tồn tại của rãnh hàm ếch	Bỏ qua sự tồn tại của rãnh hàm ếch	Tính đến sự tồn tại của rãnh hàm ếch
Hệ số chuyển đổi	Hệ số hình dạng	<i>Không</i> Chỉ xuất hiện khi chuyển sang cường độ chịu nén chuẩn hóa	Hệ số hình dạng	<i>Không</i> Chỉ xuất hiện khi chuyển sang cường độ chịu nén chuẩn hóa	Hệ số độ ẩm	<i>Không</i> Chỉ xuất hiện khi chuyển sang cường độ chịu nén chuẩn hóa

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 2 – 4):

Bảng 2. Kết quả thử nghiệm cường độ nén (MPa) của viên xây đất sét nung.

Mẫu	Gạch rỗng		Gạch đặc	
	TCVN 6355-2:2009	TCVN X772-1 (Cường độ chịu nén chuẩn hóa)	TCVN 6355-2:2009	TCVN X772-1 (Cường độ chịu nén chuẩn hóa)
1	17,9	14,6	37,9	53,3
2	13,8	14,5	44,1	48,3
3	15,9	16,8	37,0	46,8
4	17,9	17,3	44,2	54,0
5	17,0	17,1	38,9	52,1
6	16,5	15,5	40,4	50,9

Bảng 3. Kết quả thử nghiệm cường độ nén (MPa) của viên xây bê tông cốt liệu.

Mẫu	TCVN 6477:2016	TCVN X772-1 (Cường độ chịu nén chuẩn hóa)
1	16,9	17,3
2	16,3	16,5
3	17,6	17,6
4	17,0	17,1
5	17,9	16,3
6	17,3	17,5

Bảng 4. Kết quả thử nghiệm cường độ nén (MPa) của viên xây bê tông khí chưng áp.

Mẫu	TCVN 9030:2017	TCVN X772-1 (Cường độ chịu nén chuẩn hóa)
1	4,2	4,2
2	4,3	4,3
3	4,2	4,2
4	4,2	4,2
5	4,4	4,4
6	4,3	4,3

Tất cả các thử nghiệm đều cho thấy các chỉ tiêu thử nghiệm có thể dễ dàng thực hiện tại các phòng thí nghiệm đang đáp ứng theo các tiêu chuẩn TCVN hiện hành.

Tất cả kết quả thử nghiệm đều phù hợp với yêu cầu đã đưa ra trong yêu cầu kỹ thuật tương ứng của sản phẩm.

(2) TCVN X772-2 – Xác định tỷ lệ diện tích rỗng

Nội dung thử nghiệm: Xác định tỷ lệ rỗng của viên xây bê tông cốt liệu.

So sánh kỹ thuật với TCVN hiện hành: TCVN 6477:2016 hiện nay cũng quy định chỉ tiêu độ rỗng, nhưng kết quả đo thu được là tỷ lệ phần trăm thể tích lỗ rỗng; trong khi TCVN X772-2 (hài hòa EN 772-2) xác định tỷ lệ phần trăm diện tích rỗng trên mặt xây.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 5):

Bảng 5. Kết quả thử nghiệm.

Mẫu	Tỷ lệ diện tích rỗng (%) theo TCVN X772-2	Độ rỗng (%) theo TCVN 6477:2016
1	17	12,0
2	17	11,8
3	19	12,0
4	17	11,6
5	19	11,8
6	19	11,9
Trung bình	18	11,9

Kết quả từ hai phương pháp có sai lệch nhỏ ($\sim 5\%$), chứng minh tính khả thi và độ tin cậy của phương pháp mới.

(3) TCVN X772-3 – Xác định thể tích thực và độ rỗng của viên đất sét nung bằng phương pháp cân thủy tĩnh (so sánh với TCVN 6355-6:2009)

Nội dung thử nghiệm: Xác định độ rỗng tổng của viên xây đất sét nung bằng phương pháp cân thủy tĩnh.

So sánh kỹ thuật với TCVN hiện hành: Quy trình thử nghiệm giữa TCVN X772-3 và TCVN 6355-6:2009 tương tự nhau, chỉ khác

nhau ở cách đo kích thước viên mẫu và biểu thị kết quả thử nghiệm.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 6).

Kết quả thử nghiệm theo dự thảo TCVN X772-3 và TCVN 6355-6, có sự tương đồng cao, mức độ chênh lệch dao động xung quanh khoảng $\pm 2\%$. Tuy nhiên mức độ biến động của các thông số kết quả xác định thể tích thực và độ rỗng theo dự thảo TCVN X772-3 ít biến động hơn so với TCVN 6355-6. Lý giải cho điều này có thể là do sự không đồng nhất sẵn có về hình dạng của mẫu thử. Do vậy, việc dự thảo TCVN X772-3 sử dụng số lượng mẫu thử là 10 viên xây nguyên, so với TCVN 6355-6, sử dụng tối thiểu là 5 viên xây nguyên, có thể giảm bớt sai số trong kết quả thử nghiệm do sự khác biệt về cấu trúc hình dạng của mẫu. Đây cũng là một lợi thế khi đánh giá chất lượng của viên xây.

(4) TCVN X772-4 – Xác định khối lượng riêng, khối lượng thể tích biểu kiến, độ rỗng của viên xây đá tự nhiên

Nội dung thử nghiệm: Thử nghiệm mô phỏng trên các viên đá ốp lát tự nhiên để đánh giá khả năng thực hiện quy trình và điều kiện của thử nghiệm.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 7).

Các kết quả thử nghiệm có mức chênh lệch nhỏ ($< 3\%$), độ lặp lại cao.

(5) TCVN X772-5 – Xác định hàm lượng muối hòa tan hoạt tính (so sánh với TCVN 6355-8:2009)

Nội dung thử nghiệm: Xác định hàm lượng muối hòa tan hoạt tính trong viên xây đất sét nung - Những muối có thể gây tác hại cho vữa xi măng hoặc bản thân viên xây.

So sánh kỹ thuật với TCVN hiện hành: TCVN 6355-8:2009 chỉ quy định cách quan sát hiện tượng thoát muối bề mặt sau chu kỳ ngâm nước – phơi khô, mang tính định tính. Trong khi đó, TCVN X772-5 áp dụng phương pháp phân tích hóa học dung dịch chiết, cho kết quả định lượng về hàm lượng muối hòa tan.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 8 – 9).

Phương pháp mới cung cấp số liệu định lượng rõ ràng, có khả năng so sánh và phân loại sản phẩm chính xác hơn.

Bảng 6. Kết quả thử nghiệm.

Các thông số	Đơn vị	Kết quả thử nghiệm theo TCVN X772-3	Kết quả thử nghiệm theo TCVN 6355-6	Độ chênh lệch tương đối
Thể tích tổng trung bình, $(V_{gu}) \times 10^4$	mm ³	143	145	+ 1,4 %
Thể tích thực trung bình, $(V_{nu}) \times 10^4$	mm ³	99	101	+ 2,0 %
Thể tích rỗng trung bình, $(V_{vu}) \times 10^4$	mm ³	45	44	-2,2 %
Độ rỗng trung bình	%	31	30,53	-1,6 %
Phạm vi kết quả thể tích thực, $(\times 10^4)$	mm ³	91-102	96-107	-
Phạm vi kết quả độ rỗng	%	29 – 33	26 – 34	-

Bảng 7. Kết quả thử nghiệm theo TCVN X772-4.

Mẫu	Ký hiệu viên mẫu thử	Khối lượng của mẫu thử bão hoà nước (g)	Khối lượng của mẫu thử sấy khô (g)	Khối lượng biểu kiến của mẫu thử ngâm trong nước (g)	Thể tích của các lỗ rỗng hở (mm ³)	Thể tích tổng (mm ³)	Khối lượng thể tích biểu kiến của mẫu thử, (kg/m ³)	Độ rỗng hở, (%)	Khối lượng của phần mẫu thử nghiền, (g)	Thể tích của chất lỏng được thay thế bởi phần mẫu thử nghiền, (ml)	Khối lượng riêng của mẫu thử (kg/m ³) (Phương pháp Bình Le Chatelier)	Độ rỗng tổng (%)
1	1	150,83	149,31	97,68	1520	53150	2810	2,9	56,30	19,7	2860	1,7
	2	166,86	165,21	107,88	1650	58980	2800	2,8	56,00	19,8	2830	1,1
	3	130,05	128,79	84,28	1260	45770	2810	2,8	56,60	19,8	2860	1,7
	4	129,85	128,55	84,10	1300	45750	2810	2,8	56,20	19,7	2850	1,4
	5	125,24	123,89	81,05	1350	44190	2800	3,1	56,50	19,7	2870	2,4
	6	141,66	140,27	91,61	1390	50050	2800	2,9	56,10	19,8	2830	1,1
Trung bình		-	-	-	1410	49650	2810	2,8			2850	1,6

Bảng 8. Kết quả thử nghiệm sự thoát muối theo TCVN 6355-8:2009.

Viên mẫu	Hiện tượng (Khi so sánh với mẫu cùng cặp)	Kết luận	
1	Có sự thay đổi màu sắc → Đứng xa 3 m, không phát hiện thấy sự thay đổi màu sắc	Có sự thoát muối nhẹ	Có sự thoát muối nhẹ
2	Có sự thay đổi màu sắc → Đứng xa 3 m, không phát hiện thấy sự thay đổi màu sắc	Có sự thoát muối nhẹ	
3	Có sự thay đổi màu sắc → Đứng xa 3 m, không phát hiện thấy sự thay đổi màu sắc	Có sự thoát muối nhẹ	
4	Không có sự thay đổi màu sắc	Không có sự thoát muối	
5	Có sự thay đổi màu sắc → Đứng xa 3 m, không phát hiện thấy sự thay đổi màu sắc	Có sự thoát muối nhẹ	

Bảng 9. Kết quả thử nghiệm theo TCVN X772-5.

Ion xác định	Kết quả (% khối lượng)
K ⁺	0,0049
Na ⁺	0,0042
Ca ²⁺	0,0044
Mg ²⁺	0,0005

(6) TCVN X772-10 – Xác định độ ẩm của viên xây AAC và viên canxi silicat (so sánh với TCVN 9030)

Nội dung thử nghiệm: Xác định độ ẩm khối vật liệu ở trạng thái cân bằng và trạng thái bão hòa.

So sánh kỹ thuật với TCVN hiện hành: TCVN 9030:2011 quy định phương pháp xác định độ ẩm cho AAC, nhưng chưa áp dụng cho

viên xây canxi silicat. Trong khi đó, TCVN X772-10 mở rộng phạm vi, áp dụng cho cả hai loại vật liệu. Về mặt quy trình thử nghiệm, hai phương pháp thử này khá tương đồng.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 10).

Kết quả giữa 2 phương pháp khá tương đồng, với chênh lệch nhỏ (< 0,2 %). Điều này khẳng định tính khả thi của phương pháp.

Bảng 10. Kết quả thử nghiệm độ ẩm của mẫu gạch AAC.

Mẫu	m _{o,s} (g)	m _{drv} (g)	W _s (%)	
			TCVN 9030:2017	TCVN X772-10
1	721,1	650,3	10,9	11,0
2	734,5	660,9	11,1	11,0
3	709,4	638,2	11,2	11,0
4	715,8	641,4	11,6	11,5
5	719,3	645,2	11,5	11,5
6	725,8	648,4	11,9	12,0
Trung bình			11,4	11,3

(7) TCVN X772-11 – Xác định độ hút nước do mao dẫn

Nội dung thử nghiệm: Xác định độ hút nước do mao dẫn của viên xây đất sét nung, viên xây bê tông cốt liệu, viên xây bê tông khí chưng áp.

Hiện hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam cho viên xây (gạch xây)

chưa tiêu chuẩn hóa chỉ tiêu này.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 11 – 13).

Thử nghiệm hoàn toàn để thực hiện bằng các thiết bị, dụng cụ hiện có tại các PTN trong nước.

Bảng 11. Kết quả thử nghiệm độ hút nước do mao dẫn của viên xây đất sét nung theo dự thảo TCVN X772-11.

Mẫu	A_s (mm ²)	$m_{drv,s}$ (g)	$m_{so,s}$ (g)		$C_{wi,s}$ (kg/m ² .min)	
			1 phút	60 phút	1 phút	60 phút
M1	200 x 90	1703	1739	1775	2.0	0.1
M2	200 x 89	1633	1669	1703	2.0	0.1
M3	199 x 89	1657	1683	1739	1.5	0.1
M4	201 x 89	1618	1660	1700	2.3	0.1
M5	193 x 85	1450	1491	1545	2.5	0.1
M6	200 x 90	1662	1686	1742	1.3	0.1

Bảng 12. Kết quả thử nghiệm độ hút nước do mao dẫn của viên xây bê tông cốt liệu.

STT	A_s (mm ²)	$m_{drv,s}$ (g)	$m_{so,s}$ (g)	$C_{wi,s}$ (g/m ²)
1	199 x 60	2490	2526	5.0
2	199 x 60	2330	2366	5.0
3	199 x 60	2319	2381	8.7
4	198 x 60	2233	2350	6.4
5	199 x 61	2423	2458	4.8
6	200 x 60	2366	2415	6.8

Bảng 13. Kết quả thử nghiệm độ hút nước do mao dẫn của viên xây bê tông khí chưng áp.

Mẫu	A_s (mm ²)	$m_{drv,s}$ (g)	$m_{so,s}$ (g)			$C_{wi,s}$ (g/m ² .S ^{0,5})		
			10 phút	30 phút	60 phút	10 phút	30 phút	60 phút
1	93 x 101	575	607	616	631	139	103	99
2	99 x 101	590	639	649	664	200	139	123
3	102 x 99	576	624	635	651	194	138	124
4	99 x 102	552	593	605	624	166	124	119
5	96 x 102	561	622	639	665	254	188	177
6	101 x 91	564	605	617	636	182	136	131

(8) TCVN X772-14 và TCVN X772-19 – Xác định hệ số co giãn ẩm

Nội dung thử nghiệm: Xác định độ giãn nở ẩm và độ co khô của viên xây bê tông cốt liệu và độ giãn nở ẩm của viên xây đất sét nung.

Hiện hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam cho viên xây (gạch xây)

chưa tiêu chuẩn hóa chỉ tiêu này.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 14 – 16).

Tất cả các thử nghiệm cho kết quả có độ lặp lại tương đối tốt, mức chênh lệch xung quanh giá trị trung bình khoảng 5 %.

Bảng 14. Kết quả thử nghiệm hệ số giãn nở ẩm theo TCVN X772-14.

Mẫu	m_0 (g)	l_0 (mm)	l_1 (mm)	$\Delta l_g/e$ (mm/m)
2	624.59	178.118	178.266	0.83
4	660.20	178.176	178.338	0.91
6	705.94	178.128	178.279	0.85
Trung bình				0.86

Bảng 15. Kết quả thử nghiệm hệ số co khô theo TCVN X772-14.

Mẫu	m_{dry} (g)	l_0 (mm)	l_2 (mm)	$\Delta l_r/e$ (mm/m)
3	572.58	178.842	178.756	0.48
5	649.35	178.365	178.268	0.54
7	689.58	178.106	177.991	0.65
Trung bình				0.56

➤ Độ ẩm tổng: $\Delta l_e/e = \Delta l_r/e + \Delta l_g/e = 0,56 + 0,86 = 1,42$ (mm/m) = 0,142 %

Bảng 16. Kết quả thử nghiệm hệ số giãn nở ẩm theo TCVN X772-19.

Mẫu	l_i (mm)	l_{s1} (mm)	l_{s2} (mm)	l_{m1} (mm)	l_{s3} (mm)	l_{s4} (mm)	l_{m2} (mm)	l_s (mm/m)
1	161,6	3,16	3,15	3,16	3,18	3,18	3,18	0,1
2	160,8	2,36	2,36	2,36	2,39	2,38	2,39	0,2
3	160,5	2,05	2,06	2,05	2,08	2,09	2,09	0,1
4	161,0	2,56	2,56	2,56	2,60	2,60	2,60	0,2
5	161,2	2,76	2,75	2,76	2,79	2,79	2,79	0,2
6	160,8	2,37	2,37	2,37	2,39	2,38	2,39	0,1
Trung bình								0,15

(9) TCVN X772-18 và TCVN X772-22 – Thử nghiệm độ bền băng giá

Nội dung thử nghiệm: Xác định khả năng chống hư hỏng của viên xây dưới tác động của các chu kỳ đóng băng – tan băng. Thử nghiệm được thực hiện trên viên xây bê tông khí chưng áp (mẫu mô phỏng).

Hiện hệ thống tiêu chuẩn Việt Nam cho viên xây (gạch xây) chưa tiêu chuẩn hóa chỉ tiêu này. Do đó, TCVN X772-18 (xác định ảnh

hưởng muối hòa tan kết hợp chu kỳ băng giá) và TCVN X772-22 (độ bền băng giá tổng quát) là những bổ sung quan trọng.

Kết quả thử nghiệm kiểm chứng (Bảng 17).

Các mẫu thử cho kết quả rõ ràng về độ suy giảm cường độ sau chu kỳ đóng băng – tan băng. Đây là cơ sở quan trọng để đưa chỉ tiêu bền băng giá vào yêu cầu kỹ thuật của TCVN X771.

Bảng 17. Kết quả thử nghiệm độ bền băng giá theo TCVN X772-18.

STT	Trước khi thử độ bền băng giá				Sau khi thử 25 chu kỳ				Sự giảm cường độ chịu nén (%)
	Hư hỏng quan sát được	Diện tích chịu tải (mm^2)	Lực phá hủy (N)	Ra (MPa)	Hư hỏng quan sát được	Diện tích chịu tải (mm^2)	Lực phá hủy (N)	Ra (MPa)	
1	Không	100 x 100	6820	6,8	Không	99 x 101	5860	5,9	13,9
2	Không	101 x 100	6640	6,6	Không	100 x 100	5740	5,7	
3	Không	100 x 101	6760	6,6	Không	99 x 102	5700	5,6	
4	Không	101 x 102	6680	6,5	Không	101 x 102	5800	5,6	
5	Không	101 x 102	6740	6,5	Không	100 x 101	5640	5,6	
6	Không	100 x 101	6800	6,7	Không	100 x 100	5740	5,7	
Trung bình				6,6				5,7	

6.3. Nhận xét và đánh giá chung

Qua các thử nghiệm kiểm chứng, có thể rút ra một số nhận xét chính:

- Tính khả thi cao: Các phương pháp trong TCVN X772 hoàn toàn có thể triển khai tại các phòng thí nghiệm vật liệu xây dựng hiện có ở Việt Nam, chỉ cần bổ sung hoặc điều chỉnh nhỏ về thiết bị.
- Tính đồng bộ và tương thích: Các phương pháp mới vừa kế thừa cơ sở quốc tế, vừa có sự điều chỉnh phù hợp với điều kiện Việt Nam, đảm bảo kết quả có thể so sánh trong nước và quốc tế.

- Khắc phục hạn chế của TCVN cũ: Một số chỉ tiêu trước đây chỉ đánh giá định tính (như sự thoát muối) hoặc chưa có phương pháp thử (như bền băng giá, giãn nở ẩm) nay đã có phương pháp cụ thể, định lượng.

- Phù hợp với thực tế sản xuất và quản lý chất lượng: Kết quả thử nghiệm cung cấp số liệu rõ ràng, giúp doanh nghiệp dễ dàng công bố hợp chuẩn, đồng thời hỗ trợ cơ quan quản lý trong công tác kiểm tra, chứng nhận.

Như vậy, các kết quả thử nghiệm kiểm chứng đã chứng minh tính khoa học, tính khả thi và sự phù hợp của bộ TCVN X772. Đây

chính là cơ sở quan trọng để khẳng định rằng hệ thống tiêu chuẩn mới có thể áp dụng rộng rãi trong sản xuất và kiểm soát chất lượng viên xây tại Việt Nam.

7. Tác động và ý nghĩa

7.1. Đối với doanh nghiệp sản xuất vật liệu xây dựng

Bộ tiêu chuẩn TCVN X771, *Yêu cầu kỹ thuật* và TCVN X772, *Phương pháp thử* trở thành công cụ quan trọng giúp các doanh nghiệp kiểm soát chất lượng sản phẩm. Nhờ có hệ thống chỉ tiêu đầy đủ và phương pháp thử thống nhất, doanh nghiệp có thể:

- Chủ động kiểm tra chất lượng từng lô sản phẩm trước khi đưa ra thị trường, từ đó giảm thiểu rủi ro khi bị kiểm tra hoặc khiếu nại từ phía khách hàng.
 - Nâng cao năng lực cạnh tranh thông qua việc công bố sản phẩm theo tiêu chuẩn quốc gia, tạo niềm tin với đối tác trong và ngoài nước. Trong bối cảnh hội nhập, việc sản phẩm được chứng nhận theo tiêu chuẩn hài hòa quốc tế giúp doanh nghiệp dễ dàng tiếp cận thị trường xuất khẩu.
 - Khuyến khích đổi mới công nghệ sản xuất, vì tiêu chuẩn đã bổ sung các chỉ tiêu mới như độ bền băng giá, độ thấm hơi nước, hệ số giãn nở âm – những chỉ tiêu này gắn liền với công nghệ tiên tiến và xu hướng phát triển công trình xanh.
 - Tiết kiệm chi phí kiểm soát chất lượng, do phương pháp thử được tiêu chuẩn hóa, thống nhất, giúp tránh tình trạng lặp lại nhiều phép thử theo các quy định khác nhau.
- Như vậy, TCVN X771 và X772 không chỉ là thước đo chất lượng, mà còn là đòn bẩy giúp doanh nghiệp nâng cao uy tín và vị thế cạnh tranh.

7.2. Đối với cơ quan quản lý nhà nước

- Ở góc độ quản lý, bộ tiêu chuẩn mới mang lại nhiều lợi ích:
- Thống nhất quy định và công cụ kiểm tra: Trước đây, các TCVN về viên xây còn rời rạc, thiếu đồng bộ, dẫn đến sự không thống nhất trong công tác quản lý chất lượng. Bộ tiêu chuẩn mới tạo thành hệ thống khép kín giữa “yêu cầu kỹ thuật” và “phương pháp thử”, giúp cơ quan quản lý có căn cứ rõ ràng để kiểm tra, giám sát.
 - Thuận lợi trong chứng nhận hợp chuẩn, hợp quy: Khi các doanh nghiệp công bố sản phẩm theo TCVN X771, cơ quan chứng nhận có thể dễ dàng đối chiếu kết quả thử nghiệm theo TCVN X772 để xác nhận tính phù hợp. Quy trình này minh bạch và rút ngắn thời gian.
 - Tăng cường năng lực hội nhập thương mại: Do TCVN X771 và X772 được xây dựng dựa trên EN và ISO, việc áp dụng bộ tiêu chuẩn này giúp hàng hóa của Việt Nam có thể tham gia thuận lợi hơn vào thị trường quốc tế, giảm rào cản kỹ thuật trong thương mại.
 - Hỗ trợ xây dựng chính sách: Các dữ liệu và quy chuẩn từ bộ tiêu chuẩn sẽ là cơ sở để Bộ Xây dựng, Bộ Khoa học và Công nghệ xây dựng chính sách khuyến khích phát triển vật liệu xây dựng bền vững, thân thiện môi trường.

Như vậy, bộ tiêu chuẩn góp phần tạo lập cơ chế quản lý minh bạch, thống nhất và phù hợp với xu thế hội nhập quốc tế.

7.3. Đối với tư vấn thiết kế và thi công xây dựng

Trong thực tiễn thiết kế và thi công, việc lựa chọn vật liệu xây dựng thường gặp khó khăn do sự đa dạng của sản phẩm và sự thiếu thống nhất về tiêu chuẩn. Bộ TCVN X771 và X772 đã giải quyết vấn đề này bằng cách:

- Cung cấp cơ sở lựa chọn vật liệu đúng chuẩn: Kiến trúc sư, kỹ sư thiết kế có thể dựa vào các chỉ tiêu kỹ thuật trong TCVN X771 để lựa chọn loại viên xây phù hợp với yêu cầu chịu lực, cách nhiệt, chống thấm, thẩm mỹ.
 - Đảm bảo chất lượng công trình: Khi thi công, nhà thầu có thể kiểm soát vật liệu đầu vào bằng cách yêu cầu nhà cung cấp chứng nhận sản phẩm theo TCVN X771 và X772, nhờ đó hạn chế rủi ro sự cố và kéo dài tuổi thọ công trình.
 - Thuận lợi trong hồ sơ pháp lý và nghiệm thu: Việc dẫn chiếu trực tiếp tới TCVN X771 và X772 trong hồ sơ thiết kế, dự toán và nghiệm thu giúp quá trình kiểm tra dễ dàng, minh bạch, tránh tranh cãi giữa các bên.
 - Khuyến khích ứng dụng vật liệu mới: Với việc bổ sung tiêu chuẩn cho viên xây đá nhân tạo và đá tự nhiên, tư vấn thiết kế có thể mạnh dạn đưa ra các giải pháp vật liệu hiện đại, gia tăng giá trị thẩm mỹ và kỹ thuật cho công trình.
- Nhờ đó, bộ tiêu chuẩn mang lại niềm tin cho đội ngũ thiết kế – thi công, giúp nâng cao chất lượng và hiệu quả công trình.

7.4. Đối với nghiên cứu khoa học và đào tạo

Trong lĩnh vực nghiên cứu và giáo dục, bộ TCVN X771 và X772 có ý nghĩa như một nền tảng khoa học hiện đại:

- Cung cấp khung tham chiếu chuẩn cho các đề tài nghiên cứu, luận văn, luận án liên quan đến vật liệu xây dựng. Các nhà khoa học có thể dễ dàng so sánh kết quả nghiên cứu với tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế.
- Thúc đẩy nghiên cứu ứng dụng: Các chỉ tiêu mới như độ bền băng giá, độ thấm hơi nước, giãn nở âm mở ra nhiều hướng nghiên cứu nhằm cải tiến chất lượng vật liệu và phát triển công nghệ sản xuất mới.
- Nâng cao chất lượng đào tạo kỹ sư và kỹ thuật viên: Các trường đại học, viện nghiên cứu có thể sử dụng TCVN X771 và X772 làm tài liệu giảng dạy chính thức, giúp sinh viên tiếp cận với hệ thống tiêu chuẩn cập nhật và hội nhập quốc tế.
- Kết nối với xu hướng toàn cầu: Việc nội địa hóa từ EN và ISO tạo điều kiện cho các cơ sở đào tạo của Việt Nam gắn kết với các chương trình nghiên cứu quốc tế, tăng cường khả năng hợp tác và trao đổi học thuật.

- Với những đóng góp này, bộ tiêu chuẩn không chỉ hỗ trợ sản xuất và quản lý, mà còn tạo nền tảng để xây dựng thể hệ kỹ sư và nhà khoa học vật liệu xây dựng hiện đại, hội nhập quốc tế.

Tóm lại, bộ tiêu chuẩn TCVN X771 và TCVN X772 mang lại tác động đa chiều, từ doanh nghiệp sản xuất, cơ quan quản lý, đơn vị tư vấn – thiết kế – thi công cho đến nghiên cứu và đào tạo. Đây không chỉ là công cụ kỹ thuật, mà còn là động lực thúc đẩy đổi mới công nghệ, hội nhập quốc tế và phát triển bền vững ngành vật liệu xây dựng Việt Nam.

8. Kết luận và kiến nghị

8.1. Kết luận

Bộ tiêu chuẩn TCVN X771 và TCVN X772 là kết quả của quá trình chuyển dịch – có điều chỉnh từ EN 771 và EN 772, có tham khảo ASTM, ISO và được kiểm chứng trong điều kiện thực tiễn tại Việt Nam. Hai bộ tiêu chuẩn này đã khắc phục được những hạn chế của hệ thống TCVN trước đây, đồng thời hình thành nên một hệ thống tiêu chuẩn đồng bộ, hiện đại và hội nhập quốc tế.

Về mặt khoa học, bộ tiêu chuẩn phản ánh đầy đủ các chỉ tiêu kỹ thuật then chốt (cơ học, vật lý, hóa học, độ bền lâu, môi trường), hài hòa với thông lệ quốc tế. Về mặt thực tiễn, chúng tạo nền tảng pháp lý và kỹ thuật vững chắc cho sản xuất, kiểm soát chất lượng, thiết kế - thi công và quản lý công trình xây dựng. Đây là bước tiến quan trọng để nâng cao chất lượng vật liệu xây dựng, bảo đảm độ bền vững công trình và năng lực cạnh tranh của doanh nghiệp Việt Nam.

8.2. Kiến nghị lộ trình áp dụng

Để bộ tiêu chuẩn nhanh chóng đi vào thực tiễn, cần có một lộ trình triển khai đồng bộ:

- Tuyên truyền - phổ biến: Tổ chức hội thảo, hội nghị chuyên đề, tài liệu hướng dẫn để doanh nghiệp, cơ quan quản lý, tư vấn thiết kế, ... nắm rõ nội dung tiêu chuẩn.
- Đào tạo - tập huấn: Xây dựng các khóa đào tạo ngắn hạn cho phòng thí nghiệm, doanh nghiệp sản xuất, cán bộ quản lý về các phương pháp thử và yêu cầu kỹ thuật mới.

- Thử nghiệm - áp dụng thử: Lựa chọn một số phòng thí nghiệm và doanh nghiệp tiên phong triển khai, từ đó rút kinh nghiệm, điều chỉnh và nhân rộng.

Việc áp dụng theo lộ trình này giúp giảm bớt ngỡ ban đầu, đồng thời nâng cao tính khả thi và hiệu quả trong thực tế.

8.3. Hướng nghiên cứu và phát triển tiếp theo

Trong bối cảnh khoa học – công nghệ phát triển nhanh, các tiêu chuẩn quốc tế thường xuyên được điều chỉnh, cập nhật. Vì vậy, nhóm biên soạn kiến nghị:

- Cập nhật định kỳ bộ TCVN X771 và X772 theo các phiên bản mới nhất của EN, ISO nhằm duy trì sự hài hòa và tính hội nhập.
- Tăng cường nghiên cứu thử nghiệm liên phòng để đảm bảo độ tin cậy và tính so sánh kết quả giữa các cơ sở kiểm định trong cả nước.

Như vậy, bộ TCVN X771 và TCVN X772 không chỉ mang ý nghĩa khoa học và thực tiễn sâu sắc, mà còn đặt nền móng cho sự phát triển bền vững của ngành vật liệu xây dựng Việt Nam trong thời kỳ hội nhập.

Tài liệu tham khảo

Tiêu chuẩn quốc tế và khu vực

- [1]. EN 771 *Specification for masonry units - Part 1 ÷ 6.*
- [2]. EN 772 *Methods of test for masonry units.*
- [3]. ASTM C73-18 *Standard Specification for Calcium Silicate Brick (Sand-Lime Brick).*
- [4]. ASTM C90-21 *Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units.*
- [5]. ASTM C129-22 *Standard Specification for Nonloadbearing Concrete Masonry Units.*

Tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành

- [1]. TCVN 1450:1998 *Gạch rỗng đất sét nung - Yêu cầu kỹ thuật.*
- [2]. TCVN 1451:1998 *Gạch đặc đất sét nung - Yêu cầu kỹ thuật.*
- [3]. TCVN 2118:1994 *Gạch canxi silicat - Yêu cầu kỹ thuật.*
- [4]. TCVN 6477:2016 *Gạch bê tông - Yêu cầu kỹ thuật.*
- [5]. TCVN 6355-1 ÷ 8:2009 *Gạch xây - Phương pháp thử.*
- [6]. TCVN 7959:2017 *Bê tông nhẹ - Sản phẩm bê tông khí chưng áp - Yêu cầu kỹ thuật.*
- [7]. TCVN 9030:2017 *Bê tông nhẹ - Phương pháp thử.*