

**TCVN**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA**

**TCVN 13649:2023**

Xuất bản lần 1

**COMPOSITE GỖ NHỰA –  
PHƯƠNG PHÁP THỬ TÍNH CHẤT CƠ HỌC VÀ VẬT LÝ**

*Wood plastic composite – Test methods for mechanical and physical properties*

**HÀ NỘI – 2023**

## Lời nói đầu

TCVN 13649:2023 được xây dựng dựa trên tham khảo ASTM D7031.

TCVN 13649:2023 do Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ khoa học và Công nghệ công bố.

## Composite gỗ nhựa – Phương pháp thử tính chất cơ học và vật lý

*Wood plastic composite – Test methods for mechanical and physical properties*

### 1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp xác định tính chất cơ học và vật lý cho các sản phẩm composite gỗ nhựa (WPC).

Các phương pháp xác định tính chất cơ học và vật lý trong tiêu chuẩn này có thể áp dụng cho nhiều loại WPC.

Người sử dụng cần lựa chọn phương pháp phù hợp với hướng dẫn đánh giá (tham khảo phụ lục A).

### 2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 11206-1:2015 (ISO 12122-1:2014), *Kết cấu gỗ – Xác định các giá trị đặc trưng – Phần 1: yêu cầu cơ bản*;

TCVN 11355:2016, *Thuốc bảo quản gỗ - Xác định hiệu lực chống mối gỗ ẩm – Phương pháp trong phòng thí nghiệm*;

TCVN 11474:2016 (ASTM D4060:2010), *Lớp phủ hữu cơ – Xác định độ chịu mài mòn bằng thiết bị Taber*;

ASAE EP558, *Load tests for metal-clad, wood-frame diaphragms (Thử nghiệm tải trọng cho khung gỗ ốp kim loại)*;

ASTM C1308, *Test method for accelerated leach test for diffusive releases from solidified waste and a computer program to model diffusive, fractional leaching from cylindrical waste forms (Phương pháp kiểm tra sự phát tán cấp tốc từ chất thải rắn và chương trình máy tính để lập mô hình sự rửa trôi phân đoạn, khuếch tán từ các dạng chất thải hình trụ)*;

ASTM D143, *Test methods for small clear specimens of timber (Phương pháp thử đối với các mẫu gỗ nhỏ)*;

ASTM D792, *Test methods for density and specific gravity (relative density) of plastics by displacement (Phương pháp kiểm tra khối lượng thể tích và khối lượng riêng (tỷ trọng tương đối) của chất dẻo bằng phương pháp choán chỗ)*;

## TCVN 13649:2023

ASTM D1037, *Test methods for evaluating properties of wood-base fiber and particle panel materials (Phương pháp kiểm tra các đặc tính của ván dăm và ván sợi);*

ASTM D1413, *Test method for wood preservatives by laboratory soil-block cultures (Phương pháp thử hiệu lực thuốc bảo quản gỗ bằng phương pháp nuôi cấy đất trong phòng thí nghiệm);*

ASTM D1761, *Test methods for mechanical fasteners in wood (Phương pháp xác định độ bám giữ cơ học của gỗ);*

ASTM D1929, *Standard test method for determining ignition temperature of plastics (Phương pháp thử nghiệm xác định nhiệt độ bắt cháy của nhựa);*

ASTM D2017, *Test method of accelerated laboratory test of natural decay resistance of woods (Withdrawn 2014) (Phương pháp thử độ bền tự nhiên của gỗ với nấm mục);*

ASTM D2047, *Test method for static coefficient of friction of polish-coated flooring surfaces as measured by the james machine (Phương pháp xác định hệ số ma sát tĩnh của bề mặt sàn phủ sơn bằng máy James);*

ASTM D2394, *Test methods for simulated service testing of wood and wood-base finish flooring (Phương pháp thử nghiệm để kiểm tra dịch vụ mô phỏng đối với ván sàn hoàn thiện bằng gỗ và cốt gỗ);*

ASTM D2395, *Test methods for density and specific gravity (relative density) of wood and wood-based materials (Phương pháp kiểm tra khối lượng riêng (tỷ trọng tương đối) của gỗ và ván gỗ);*

ASTM D2481, *Test method for accelerated evaluation of wood preservatives for marine services by means of small size specimens (Withdrawn 2014) (Phương pháp đánh giá nhanh hiệu lực thuốc bảo quản gỗ cho các dịch vụ hàng hải bằng các mẫu vật có kích thước nhỏ);*

ASTM D2565, *Practice for xenon-arc exposure of plastics intended for outdoor applications (Hướng dẫn tiếp xúc với hồ quang xenon của chất dẻo dùng cho các ứng dụng ngoài trời);*

ASTM D2915, *Standard practice for sampling and data-analysis for structural wood and wood-based products (Phương pháp lấy mẫu và phân tích dữ liệu đối với gỗ kết cấu và các sản phẩm gỗ);*

ASTM D3345, *Test method for laboratory evaluation of wood and other cellulosic materials for resistance to termites (Phương pháp đánh giá khả năng chống mối trong phòng thí nghiệm của gỗ và các vật liệu xenlulo khác);*

ASTM D4442, *Test methods for direct moisture content measurement of wood and wood-based materials (Phương pháp đo độ ẩm trực tiếp của gỗ và vật liệu từ gỗ);*

ASTM D4495, *Test method for impact resistance of poly(vinyl chloride) (PVC) rigid profiles by means of a falling weight (Phương pháp thử độ bền va đập của nhựa poly (vinyl clorua) (PVC) bằng thả rơi);*

ASTM D4761, *Test methods for mechanical properties of lumber and wood-base structural material (Phương pháp xác định tính chất cơ học của gỗ và vật liệu gỗ chịu lực)*;

ASTM D5379, *Test method for shear properties of composite materials by the v-notched beam method (Phương pháp thử các tính chất cắt của vật liệu composite bằng phương pháp dầm có rãnh chữ V)*;

ASTM D5456, *Specification for evaluation of structural composite lumber products (Đặc điểm kỹ thuật để đánh giá các sản phẩm gỗ ghép chịu lực)*;

ASTM D5764, *Test method for evaluating dowel-bearing strength of wood and wood-based products (phương pháp đánh giá độ bền chịu lực mộng ghép của gỗ và các sản phẩm làm từ gỗ)*;

ASTM D6109, *Test methods for flexural properties of unreinforced and reinforced plastic lumber and related products (Phương pháp xác định các đặc tính uốn của gỗ nhựa không gia cố và cốt thép và các sản phẩm liên quan)*;

ASTM D6341, *Test method for determination of the linear coefficient of thermal expansion of plastic lumber and plastic lumber shapes between -30 and 140 °F (-34,4 and 60 °C) (phương pháp xác định hệ số tuyến tính đủ của sự giãn nở nhiệt của gỗ nhựa và hình dạng gỗ nhựa trong khoảng -30 đến 140 °F (-34,4 và 60 °C))*;

ASTM D6662, *Specification for polyolefin-based plastic lumber decking boards (Đặc điểm kỹ thuật cho ván sàn gỗ nhựa dựa trên polyolefin)*;

ASTM E84, *Test method for surface burning characteristics of building materials (Phương pháp xác định đặc tính cháy bề mặt của vật liệu xây dựng)*;

ASTM E108, *Test methods for fire tests of roof coverings (Phương pháp xác định độ bắt lửa của lớp phủ mái)*;

ASTM E455, *Standard test method for static load testing of framed floor or roof diaphragm constructions for buildings (Phương pháp thử nghiệm tải trọng tĩnh của kết cấu sàn hoặc mái có khung cho các công trình)*;

ASTM E661, *Standard test method for performance of wood and wood-based floor and roof sheathing under concentrated static and impact loads (Phương pháp thử nghiệm hiệu suất của gỗ và sàn và mái nhà làm từ gỗ dưới tải trọng tĩnh và tác động tập trung)*;

ASTM E1354, *Test method for heat and visible smoke release rates for materials and products using an oxygen consumption calorimeter (Phương pháp tính nhiệt và tốc độ thoát khói có thể nhìn thấy được đối với vật liệu và sản phẩm bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế tiêu thụ oxy)*;

ASTM F1679, *Test method for using a variable incidence tribometer (VIT) (Withdrawn 2006) (Phương pháp sử dụng tribometer tỷ lệ biến đổi)*;

ASTM G154, *Practice for operating fluorescent ultraviolet (UV) lamp apparatus for exposure of nonmetallic materials (Hướng dẫn vận hành thiết bị đèn tử ngoại huỳnh quang (UV) để tiếp xúc với vật liệu phi kim loại)*;

AWPA Standard E7, *Standard method for evaluating wood preservatives by field tests with stakes* (Phương pháp đánh giá chất bảo quản gỗ bằng thử nghiệm hiện trường với cọc);

AWPA Standard E10, *Standard method of testing wood preservatives by laboratory soil-block cultures* (Phương pháp thử hiệu lực thuốc bảo quản gỗ bằng phương pháp nuôi cấy đất trong phòng thí nghiệm);

ISO 871:2006, *Plastics — Determination of ignition temperature using a hot-air furnace* (Chất dẻo - Xác định nhiệt độ bốc cháy bằng lò không khí nóng);

### 3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

#### 3.1

**Composite gỗ nhựa** (Wood plastic composite)

Composite được tạo ra chủ yếu từ gỗ hoặc vật liệu chứa xenlulô và nhựa.

#### 3.2

**Sản phẩm tái chế** (recycled products).

Sản phẩm được tạo ra bởi vật liệu đã sử dụng hoặc vật liệu tái sinh hoặc cả hai, mà có thể có hoặc không phải trải qua các bước chế biến bổ sung để tạo ra sản phẩm.

#### 3.3

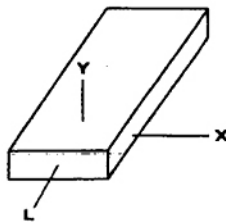
**Vật liệu nguyên sinh** (virgin material)

Vật liệu chưa được sử dụng hoặc chế biến làm thay đổi đặc tính ban đầu của nó.

#### 3.4

**Hướng** (Orientation)

WPC có ba hướng chính (xem Hình 1).



#### CHÚ DẪN:

Hướng L - Song song với hướng dọc của sản phẩm (chiều dài)

Hướng X - Song song với bề mặt rộng của sản phẩm và vuông góc với hướng L (chiều rộng)

Hướng Y - Vuông góc với cả hướng L và X (chiều dày)

Hình 1. Hướng của WPC

**3.5****Chiều dày (thickness)**

Khoảng cách giữa hai mặt rộng của tấm.

**3.6****Chiều rộng (width)**

Khoảng cách giữa hai mặt hẹp của tấm.

**3.7****Sự phục hồi (creep-recovery)**

Độ giảm biến dạng phụ thuộc vào thời gian sau khi chịu tải.

**3.8****Sự rã (creep-rupture)**

Độ biến dạng vĩnh viễn dưới tác động của tải trọng.

**4 Nguyên tắc**

WPC được sử dụng trong cả ứng dụng chịu lực và ứng dụng không chịu lực. Các phương pháp thử nghiệm được mô tả trong tiêu chuẩn này áp dụng cho các sản phẩm được tạo ra từ gỗ hoặc gỗ tái chế và các nguồn nhựa nhiệt dẻo. Các phương pháp được sử dụng để đánh giá một số tính chất cơ học và vật lý quan trọng của WPC dùng trong chịu lực và không chịu lực.

**5 Phương pháp thử****5.1 Lấy mẫu**

Mẫu thử phải đại diện cho lô sản phẩm được đánh giá. Việc lấy mẫu được thực hiện theo quy định trong TCVN 11206-1 và phải đại diện của sự biến động có thể do những thay đổi trong nguyên liệu thô và quá trình biến đổi theo thời gian. Đây là sự cần thiết để xem xét sự biến động của lô sản xuất này với lô sản xuất khác, ca sản xuất này với ca sản xuất khác khi lấy mẫu trong thực tế sản xuất. Mẫu thử nghiệm phải được lựa chọn từ một số lô sản xuất của một sản phẩm nhất định.

**5.2 Kích thước mẫu**

Kích thước mẫu phụ thuộc vào từng phép thử và thực hiện theo quy định trong ASTM D2915.

**CHÚ THÍCH** Nếu sản phẩm sử dụng để đánh giá xếp hạng, việc lấy mẫu và thử nghiệm cần được tiến hành hoặc chứng kiến hoặc cả hai bởi một cơ quan giám định có đủ năng lực

**5.3 Ổn định mẫu**

Trước khi thử nghiệm, tất cả mẫu phải được làm ổn định với điều kiện môi trường phù hợp với mục đích sử dụng cuối cùng của sản phẩm

Khi nhiệt độ và độ ẩm tương đối là yếu tố quan trọng, mẫu thử phải được làm ổn định trong một thời gian sao cho sự thay đổi khối lượng trung bình hàng ngày của mẫu thử là nhỏ hơn 2% khối lượng tại thời điểm đo.

Khi phải xử lý ngâm trong nước, mẫu thử phải được thử trong vòng 30 min từ khi lấy ra khỏi môi trường xử lý.

#### **5.4 Xác định độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi uốn tĩnh**

Độ bền uốn tĩnh (MOR) và mô đun đàn hồi uốn tĩnh (MOE) phải được xác định theo quy định trong ASTM D6109. Đối với một số ứng dụng và sản phẩm, độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi uốn tĩnh được ưu tiên thử nghiệm. Bất cứ khi nào có thể, mẫu thử phải có mặt cắt đầy đủ như sản phẩm được sản xuất. Nếu điều kiện cho phép, lựa chọn kích thước mẫu thử để có khối lượng mẫu phân tích phù hợp quy định trong ASTM D5456. Tỷ lệ giữa khoảng cách giữa hai gối tựa và chiều dày của mẫu thử không được nhỏ hơn 16. Mẫu thử được chịu tải với tốc độ biến dạng không đổi là 1 %/min ( $\pm 10\%$ ). Thời gian trung bình để phá hủy mẫu đối với mỗi mẫu thử phải được ghi lại (xem A1.5). Tốc độ biến dạng không đổi 1 %/min đạt được bằng cách sử dụng tốc độ không đổi của chuyển động đầu ngang của máy thử, R, (mm/min) được tính theo khoảng cách giữa hai gối tựa của phép thử L và chiều dày của mẫu thử d theo công thức sau:

$$R = 0,00185 \times \frac{L^2}{d}$$

**CHÚ THÍCH:** Khi chịu uốn, WPC thường xuất hiện các biến dạng lớn khác thường trước khi bị phá hủy. Thử nghiệm viên phải đặc biệt cẩn thận trong việc cài đặt máy thử để điều chỉnh độ võng lớn đối với cả thiết bị đo độ võng và các điều kiện hỗ trợ.

##### **5.4.1 Độ bền uốn tĩnh**

Tải trọng lớn nhất cho việc tính toán MOR phải được xác định với từng mẫu thử. Nếu việc tính toán dựa trên một tải trọng khác với tải trọng lớn nhất, tải trọng đó phải được báo cáo.

**CHÚ THÍCH:** Đối với các sản phẩm có biến dạng lớn, giá trị MOR thường được dựa vào tải trọng ở 3% biến dạng

##### **5.4.2 Mô đun đàn hồi uốn tĩnh**

Mô đun đàn hồi khi uốn tĩnh, MOE phải được xác định với từng mẫu thử. Giá trị MOE phụ thuộc và việc sử dụng số liệu và có thể được tính toán bằng nhiều cách. Đối với mục đích chỉ định giá trị thiết kế, bình phương tuyến tính nhỏ nhất của đường cong ứng suất-biến dạng trên một phạm vi ứng suất thích hợp sẽ được sử dụng.

**CHÚ THÍCH:** Để chỉ định giá trị thiết kế cho các thành phần chịu lực, bình phương tuyến tính nhỏ nhất phù hợp trong phạm vi 10 đến 40% của ứng suất cuối cùng thường được chọn là đại diện đối với tải trọng thực tế. Phương pháp tính toán thay thế dựa trên mô đun độ biến dạng đến 1% thường được sử dụng cho các sản phẩm làm hoàn toàn từ nhựa



## 5.5 Xác định độ bền kéo song song với chiều dài sản phẩm

Độ bền kéo song song với chiều dài sản phẩm (hướng L) được thực hiện theo ASTM D4761. Mặt cắt ngang của mẫu thử không nhỏ hơn kích thước tối thiểu của chịu lực dự kiến. Chiều dài mẫu giữa các má kẹp phải lớn hơn 12 lần chiều rộng của mẫu thử. Mẫu thử phải được chịu tải trọng ở tốc độ biến dạng không đổi 1 %/min ( $\pm 10$  %). Thời gian trung bình để phá hủy mỗi mẫu thử phải được ghi lại. Nếu điều kiện cho phép, lựa chọn kích thước mẫu thử có khối lượng mẫu phù hợp quy định trong ASTM D5456.

## 5.6 Xác định độ bền nén

### 5.6.1 Độ bền nén song song với chiều dài sản phẩm

Độ bền nén song song với chiều dài sản phẩm (hướng L) được xác định theo ASTM D4761. Mặt cắt ngang của mẫu thử không nhỏ hơn kích thước tối thiểu của chịu lực dự kiến. Chiều dài của mẫu thử phải đảm bảo tỉ lệ  $l/d$  lớn hơn 3,0 và nhỏ hơn 4,5. Trong đó,  $l$  là chiều dài mẫu và  $d$  là kích thước mặt cắt ngang nhỏ nhất. Đối với vật liệu có mặt cắt ngang rỗng, diện tích mặt cắt ngang thực tế phải được tính toán.

### 5.6.2 Độ bền nén vuông góc với chiều dài sản phẩm

Mục tiêu của thử nghiệm này là xác định khả năng chịu tải của sản phẩm được sản xuất. Ứng suất cho phép bắt nguồn từ thử nghiệm này sẽ chỉ áp dụng cho mặt cắt ngang thực được thử nghiệm. Độ bền nén vuông góc với chiều dài sản phẩm (hướng L) được xác định theo ASTM D143, ngoại trừ mẫu thử phải có mặt cắt đầy đủ như sản phẩm được sản xuất, và chiều dài phải gấp 3 lần chiều dày. Quá trình gia tải được thực hiện thông qua tấm chịu lực bằng kim loại trên toàn bộ chiều rộng của mẫu thử. Ứng suất ở mức độ biến dạng 0,5 mm và 1,0 mm sẽ được báo cáo. Thử nghiệm được tiến hành với tải trọng trên mặt phẳng L-X hoặc L-Y, hoặc cả hai nếu cần thiết cho sản phẩm có mục đích sử dụng thông thường.

## 5.7 Xác định độ bền cắt

### 5.7.1 Độ bền cắt song song với chiều dài sản phẩm

Độ bền cắt song song với chiều dài sản phẩm (hướng L) được xác định theo ASTM D143. Phép thử phải được thực hiện để tạo ra phá hủy trong mặt phẳng L-X hoặc L-Y, hoặc cả hai. Đối với sản phẩm có mặt cắt ngang đặc, kích thước tối thiểu là 25 mm để được tổng diện tích thử cắt ít nhất là 25 mm<sup>2</sup>. Đối với sản phẩm có mặt cắt ngang rỗng, mặt cắt ngang đầy đủ phải được sử dụng với diện tích cắt thực tế dựa vào chiều dày của vật liệu chịu tác động của ứng suất cắt.

### 5.7.2 Độ bền cắt vuông góc với chiều dài sản phẩm

Độ bền cắt vuông góc với chiều dài sản phẩm (hướng L) được xác định theo ASTM D143. Phương pháp thử độ bền cắt trong ASTM D143 được xem là đánh giá tương đối chính xác độ bền kéo trượt của ván gỗ nhân tạo. Các phương pháp thử khác có thể được áp dụng. Phép thử phải được thực hiện để tạo ra phá hủy trong mặt phẳng X-Y, hoặc cả hai. Đối với

## TCVN 13649:2023

sản phẩm có mặt cắt ngang đặc, kích thước tối thiểu là 25 mm để được tổng diện tích thử cắt ít nhất là 25 m<sup>2</sup>.

CHÚ THÍCH: Đối với sản phẩm có mặt cắt ngang rỗng, mẫu thử trượt vuông góc với hướng L có thể không thực tế. Đối với một số trường hợp đặc biệt ví dụ như vật liệu không đồng nhất hoặc sản phẩm có mặt cắt ngang rỗng, các phương pháp thử thay thế như phương pháp thử trong ASTM D5379/D5379M sẽ cung cấp thông tin thêm về độ bền chịu trượt thực của vật liệu.

### 5.8 Xác định sự phục hồi và sự rã

#### 5.8.1 Sự phục hồi

Tối thiểu 10 mẫu đại diện cho lô sản phẩm được lấy mẫu được chịu tải phù hợp với 5.4.1 đến một ứng suất uốn phù hợp theo mục đích sử dụng cuối cùng của sản phẩm. Mẫu thử được gia tải trong 24 h, bỏ tải và để phục hồi trong 24 h. Độ võng ở giữa được đo tối thiểu 4 lần: (1) trước khi gia tải, (2) sau 24 h gia tải, (3) trong vòng 1 min sau khi bỏ tải (4) sau 24 h phục hồi. Tổng độ võng là giá trị độ võng xảy ra trong 24 h đầu tiên. Phần trăm hồi phục đối với mỗi mẫu thử nghiệm được xác định là độ võng được phục hồi nhân với 100, chia cho tổng độ võng. Phần trăm phục hồi trung bình được làm tròn đến phần trăm gần nhất phải được báo cáo.

#### 5.8.2 Sự rã

Tối thiểu 10 mẫu đại diện cho lô sản phẩm được lấy mẫu phải được chịu tải phù hợp với 5.4.1 đến một ứng suất uốn phù hợp theo mục đích sử dụng cuối cùng. Trước khi gia tải, mẫu thử phải được ổn định đến điều kiện nhiệt độ thử, ví dụ (20 ± 2) °C, và phải được duy trì suốt quá trình thử nghiệm. Tải trọng phải được duy trì tối thiểu 90 ngày với độ rã được thực hiện đều đặn để mô tả đầy đủ đường cong rã. Các phép đo được khuyến nghị thực hiện sau 8 h đầu tiên, và tiến hành mỗi giờ đối với 24 h tiếp theo. Sau đó, phép đo được thực hiện sau 8 h, tiếp theo phép đo được thực hiện hàng ngày cho 7 ngày kế tiếp. Sau đó phép đo được tiến hành hàng tuần cho khoảng thời gian còn lại của 90 ngày trừ khi có bằng chứng về võng cấp ba (tỷ lệ rã ngày càng tăng).

CHÚ THÍCH: Việc duy trì nhiệt độ không đổi trong một thời gian dài có thể khó khăn. Do đó, nhiệt độ cần được ghi lại với tần suất đủ lớn để thiết lập thời gian dao động nhiệt độ.

### 5.9 Xác định khả năng bám giữ cơ học

Khả năng bám giữ cơ học của vật liệu WPC được thực hiện theo quy định trong ASTM D1037, ASTM D1761 hoặc ASTM D2565 ngoại trừ việc ổn định mẫu thử phải được thực hiện theo mục 5.3. Phép thử với đinh, vít, ghim được thực hiện theo quy định trong ASTM D1037 hoặc ASTM D1761. Phép thử với bu-lông được thực hiện theo quy định trong ASTM D5764.

CHÚ THÍCH: Phụ lục A2 trong ASTM D5456 xác lập khả năng bám giữ cơ học của một số loài gỗ xẻ tương đương và được chấp nhận như một phương pháp thay thế để thiết lập các thuộc tính kết nối của WPC

### 5.10 Xác định độ cứng va đập

Tùy thuộc vào mục tiêu của chương trình thử nghiệm, khả năng chịu va đập của vật liệu WPCs được thực hiện theo ASTM D4495 hoặc ASTM E661. Khi áp dụng cho một sản phẩm cụ thể, thử nghiệm này phải được thực hiện trên mỗi bề mặt nơi các va đập là có thể xảy ra trong thực tế. Đường kính viên bi va đập trong phương pháp thử theo ASTM D4495 phải là 25 mm tạo ra diện tích tiếp xúc là 19,625 mm<sup>2</sup>.

CHÚ THÍCH: Đối với vật liệu có mặt cắt ngang rỗng, độ bền chịu va đập có thể được đo tại một vài điểm trên bề mặt để xác định ảnh hưởng hình dạng mặt cắt ngang

### 5.11 Xác định khả năng chịu lửa

5.11.1 Sự lan truyền ngọn lửa được xác định theo ASTM E84.

5.11.2 Các tính chất chịu lửa khác được xác định bằng phương pháp thử theo ASTM E1354 hoặc ASTM D1929. Các phương pháp thử này đánh giá về một hoặc nhiều tính chất sau: tốc độ thoát khói, tốc độ tổn thất khối lượng, tốc độ tỏa nhiệt và nhiệt độ bắt lửa.

### 5.12 Xác định khối lượng riêng

Khối lượng riêng của mẫu thử có thể được lấy từ phần không bị phá hủy của mẫu thử uốn và được xác định theo quy định trong ASTM D2395 hoặc ASTM D792.

### 5.13 Xác định độ ẩm

Độ ẩm phải được xác định theo quy định trong ASTM D4442. Có thể sử dụng các mẫu thử từ 5.12 để xác định độ ẩm.

### 5.14 Xác định khả năng chống trơn trượt

Hệ số ma sát phải được xác định theo ASTM F1679. Ngoài ra, phương pháp thử theo ASTM D2394 hoặc ASTM D2047 cũng được sử dụng như là một phép so sánh. Khả năng chống trơn trượt trong điều kiện khô và ướt theo cả hướng song song và vuông góc với hướng L phải được đánh giá.

CHÚ THÍCH: Lựa chọn một phương pháp thử thích hợp phụ thuộc vào mục đích sử dụng cuối cùng của sản phẩm. Các phương pháp được xây dựng gần đây có thể sử dụng được trong cả phòng thí nghiệm và tại hiện trường, và cung cấp thuộc tính ma sát có độ tin cậy ước tính lớn hơn các phương pháp trước đây. ASTM hiện đang điều phối các vấn đề về đặc điểm kỹ thuật chống trơn trượt ở cấp độ Hiệp hội. Kết quả của nỗ lực này, khi hoàn thành sẽ được đưa vào tài liệu này. Xem phụ lục A để thảo luận thêm.

### 5.15 Xác định độ chịu mài mòn

Độ chịu mài mòn được xác định theo ASTM D2394 hoặc TCVN 11474 và được sử dụng để so sánh với gỗ nguyên.

### 5.16 Xác định độ giãn nở nhiệt

Phương pháp thực hiện theo ASTM D1037 áp dụng đối với sự giãn nở tuyến tính của các sản phẩm ván nhân tạo được sử dụng để xác định sự thay đổi kích thước do nhiệt của sản phẩm được sản xuất. Phạm vi nhiệt độ được đánh giá phải đại diện các điều kiện đặc biệt trong

sử dụng. Ít nhất 10 mẫu thử có mặt cắt đầy đủ như sản phẩm được sản xuất với chiều dài từ 300 mm trở lên được cắt từ sản phẩm thực tế. Mẫu thử phải được ổn định đến điều kiện nhiệt độ thử, ví dụ  $(20 \pm 2) ^\circ \text{C}$ . Ít nhất, một kích thước chiều dài, rộng, và dày phải được xác định. Mẫu thử được đặt trong buồng kiểm soát nhiệt độ ở nhiệt độ mong muốn (cao hơn hoặc thấp hơn) cho tới khi đạt trạng thái cân bằng. Kích thước của mỗi mẫu thử phải được đo và ghi lại trong vòng 2 min sau khi lấy ra khỏi buồng kiểm soát nhiệt độ. Cần phải đảm bảo rằng các phép đo sau phải được thực hiện ở đúng vị trí đã đo lần trước. Thiết bị đo sự biến dạng phải có độ chính xác là  $\pm 0,025 \text{ mm}$ . Khi so sánh các tính chất giãn nở do nhiệt của các sản phẩm khác nhau, người dùng được cảnh báo ảnh hưởng tiềm năng của hiệu ứng Poisson đối với các vật liệu khác nhau. Do đó, kích thước mẫu thử được khuyến nghị sử dụng nhất quán. Ngoài ra, có thể sử dụng phương pháp thử theo ASTM D6341.

#### **5.17 Xác định độ hút ẩm, độ trương nở chiều dày**

Độ hút ẩm và độ trương nở chiều dày được thực hiện ASTM D1037. Mẫu thử phải có mặt cắt ngang đầy đủ như sản phẩm được sản xuất. Điều kiện thử nghiệm thường được sử dụng bao gồm ngâm trong nước hoặc trong môi trường có độ ẩm cao. Thời gian ngâm trong nước hoặc trong điều kiện độ ẩm cao phải đại diện cho môi trường sử dụng.

#### **5.18 Xác định khả năng chịu tuần hoàn nóng lạnh**

Để xác định ảnh hưởng của sự phơi nhiễm/tiếp xúc đông lạnh, ít nhất 3 mẫu thử phải được tuân theo chu trình được mô tả sau đây. Nếu điều kiện cho phép, chuẩn bị mẫu thử có mặt cắt ngang đầy đủ như sản phẩm được sản xuất. Tất cả mẫu thử phải được ngâm ngập trong nước (có thể sử dụng vật nặng để giữ mẫu chìm trong nước) trong 24 h. Sau đó, mẫu phải được đặt trong tủ lạnh được cài đặt ở  $-29 ^\circ \text{C}$  trong 24 h. Sau quá trình làm lạnh mẫu được lưu trữ tại nhiệt độ phòng trong 24 h. Quá trình trên là một chu kỳ tuần hoàn nóng lạnh. Quy trình trên phải được lập lại thêm hai lần nữa, tổng số là ba chu kỳ bao gồm ngâm nước, làm đông, giải đông. Sau khi kết thúc ba chu kỳ xử lý, mẫu thử được giữ ở nhiệt độ phòng và tiến hành thử nghiệm độ bền uốn theo TCVN 11474 hoặc ASTM D6109.

#### **5.19 Xác định độ bền sinh học**

Phương pháp thử thích hợp cho các ứng dụng dự kiến phải được lựa chọn từ danh mục dưới đây. Nếu điều kiện cho phép, phép thử phải được thực hiện trên mẫu thử đủ kích thước. Khi thiết bị thử nghiệm không cho phép mẫu thử có kích thước đầy đủ hoặc toàn bộ chiều dày mẫu thử, mẫu thí nghiệm được lấy ở phần bề mặt của sản phẩm. Tuy nhiên, khi sử dụng mẫu thí nghiệm này phải ước tính được tác động đối với sản phẩm có kích thước đầy đủ.

##### **5.19.1 Xác định độ bền với nấm mục**

Độ bền với nấm mục được xác định theo ASTM D2017 (hoặc phương pháp thử thay thế theo ASTM D1413) hoặc AWWA E10.

**CHÚ THÍCH:** Đây là phương pháp phân rã tăng tốc trong phòng thí nghiệm. Kết quả là chủ quan và việc so sánh giữa các thử nghiệm và vật liệu nên được sử dụng một cách thận trọng. Tuy nhiên, tồn thất

khối lượng trung bình của mẫu thử lớn hơn 5% hoặc lớn hơn đáng kể so với các đối chứng phải là vấn đề cần quan tâm.

#### 5.19.2 Xác định độ bền với mối

Được thực hiện theo ASTM D3345 hoặc TCVN 11355:2016.

#### 5.19.3 Xác định độ bền đồng thời với mối và nấm mục

Độ bền với cả mối và nấm mục được thực hiện theo AWWA standard E7. Nếu điều kiện cho phép, phép thử phải được thực hiện trên mẫu thử đủ kích thước. Khi thiết bị thử nghiệm không cho phép mẫu thử có kích thước đầy đủ hoặc toàn bộ chiều dày mẫu thử, mẫu thí nghiệm được lấy ở phần bề mặt của sản phẩm. Sau khi kết thúc chu kỳ xử lý, tiến hành thử nghiệm độ bền uốn theo điều 5.4.

CHÚ THÍCH: Khi đánh giá tính chất của vật liệu sau khi thử nghiệm ở hiện trường, cần xem xét tác động của độ ẩm đối với bất kỳ sự thay đổi thuộc tính của vật liệu.

#### 5.19.4 Xác định độ bền với hà biển

Đối với các sản phẩm được ngâm dưới nước biển hoặc nước mặn, độ bền với hà biển được thực hiện theo ASTM D2481.

### 5.20 Xác định khả năng chống rửa trôi

Tùy thuộc vào công thức hóa học của WPC, quá trình rửa trôi có thể quan trọng. Ví dụ khi các chất vô cơ (ví dụ như kẽm, borate) được sử dụng, phương pháp thử theo ASTM C1308 được thực hiện. Khoảng thời gian thử nghiệm ít nhất là 90 ngày. Trong các khoảng thời gian đều đặn, mẫu rửa trôi được lấy và phân tích các chất vô cơ chính (ví dụ, kẽm và boron). Số lượng mẫu và khoảng thời gian lấy mẫu phải đủ để cho phép ước tính đáng tin cậy về tốc độ rửa trôi dài hạn. Các thử nghiệm sơ bộ chỉ ra rằng tối thiểu mẫu rửa trôi của năm mẫu thử nghiệm trong khoảng thời gian 90 ngày là đủ.

### 5.21 Xác định khả năng chống chịu tia tử ngoại

Các sản phẩm tiếp xúc với ánh sáng mặt trời trong quá trình sử dụng phải được đánh giá về sự suy giảm chất lượng do tia cực tím (UV) theo ASTM D2565 hoặc ASTM G154 trong thời gian thử nghiệm tối thiểu là 2000 h. Độ bền uốn được xác định theo 5.4 trước và sau khi thử nghiệm. Mẫu thử đủ kích thước hoặc mẫu thí nghiệm được lấy từ bề mặt của vật liệu. Khi sử dụng các mẫu thí nghiệm được lấy từ bề mặt của vật liệu, chúng phải có chiều dày ít nhất 6 mm hoặc bằng chiều dày vật liệu đối với sản phẩm rỗng.

CHÚ THÍCH: Tiêu chuẩn ASTM D6662 cung cấp các phương pháp đánh giá khả năng chống chịu tia tử ngoại bổ sung.

## 6 Báo cáo

## **TCVN 13649:2023**

Báo cáo bao gồm sơ đồ lấy mẫu, kích thước mẫu, phương pháp thử nghiệm và dữ liệu được sử dụng để đưa ra các suy luận thống kê. Khi sử dụng thống kê không tham số, báo cáo thống kê thứ tự được sử dụng để tính toán giới hạn dung sai.

Khi thống kê tham số được sử dụng, báo cáo giá trị trung bình, độ lệch chuẩn và tham số phân phối khác được sử dụng để mô tả tổng thể.

Khi việc thử nghiệm có sự chứng kiến của cơ quan giám định của bên thứ ba thì phải cung cấp bằng chứng về sự chứng kiến đó.

**Phụ lục A**  
(tham khảo)  
**Hướng dẫn áp dụng các nội dung tiêu chuẩn**

### **A.1 Tổng quan**

Mục đích của tiêu chuẩn này là cung cấp các phương pháp thử để đánh giá đặc tính thể hiện đối với một nhóm các sản phẩm gỗ nhân tạo mới được biết là vật liệu composite gỗ nhựa (WPC). Trong một số trường hợp, người sử dụng sẽ tìm thấy nhiều hơn một phương pháp thử để đánh giá một tính chất cụ thể. Ví dụ, phụ thuộc vào mục đích sử dụng cuối cùng của sản phẩm, khái niệm về độ bền va đập có thể có nhiều nghĩa khác nhau. Người ta có thể quan tâm đến va đập mềm (phương pháp thả rơi túi/bag drop) hoặc tải trọng va đập tập trung (phương pháp thả rơi thanh thép/steel rod drop). Trong một số trường hợp khác, ví dụ như xác định khối lượng riêng, hai phương pháp được đưa ra vì các phòng thí nghiệm khác nhau được trang bị thiết bị để xác định khối lượng riêng khác nhau. Mặc dù có nhiều phương pháp thử được liệt kê trong tiêu chuẩn này, nhưng không nên hiểu rằng đây là một danh mục đầy đủ có thể áp dụng cho tất cả các sản phẩm.

**A.1.2** Giải thích Điều 1, phạm vi – Không được nhầm lẫn các sản phẩm WPC với gỗ xẻ chịu lực. Mặc dù các phương pháp thử được trích dẫn trong tiêu chuẩn này chủ yếu đề cập đến WPC được sản xuất với các kích thước gỗ xẻ thông thường, bản tóm tắt các phương pháp thử này không nhằm mục đích giới hạn cho các ứng dụng của gỗ xẻ.

**A.1.3** Giải thích Điều 3, Thuật ngữ, định nghĩa - ASTM D20 và D07 quy định sự khác biệt giữa WPC và “gỗ nhựa/ plastic lumber” là WPC phải có ít hơn 50% nhựa theo khối lượng (hàm lượng sợi gỗ khi sấy khô kiệt).

**A.1.4** Giải thích 5.3, Ổn định mẫu – thời gian cần thiết để ổn định WPC đến độ ẩm cân bằng phụ thuộc vào hàm lượng gỗ trong WPC, cấu trúc và thông số hình học của mặt cắt ngang. Gỗ nhựa (lớn hơn 50% nhựa theo định nghĩa ASTM), cần 40 h điều hòa ở độ ẩm tương đối là 50%. Các nghiên cứu gần đây chỉ ra rằng ảnh hưởng của độ ẩm tới WPC là rất nhỏ so với ảnh hưởng của nhiệt độ. Sự dịch chuyển ẩm trong và ngoài WPC là rất chậm. Tuy nhiên, hàm lượng gỗ có ảnh hưởng đến việc hút/nhả ẩm của vật liệu. Trạng thái cân bằng thực sự có thể mất vài tháng hoặc thậm chí nhiều năm để đạt được. Người sử dụng tiêu chuẩn cần lựa chọn điều kiện “trạng thái cân bằng” thích hợp.

**A.1.5** Giải thích 5.4, Độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi uốn tĩnh – Phương pháp thử theo ASTM D4761 được lựa chọn là một tiêu chuẩn tham chiếu chính vì một số lý do. Trước tiên, đây là phương pháp thử toàn diện đối với việc xác định khả năng chịu uốn trong các ứng dụng tương tự trong thực tế sử dụng. Thứ hai, phương pháp này đưa ra ước tính khả năng chịu uốn có thể so sánh với các sản phẩm khác trên thị trường như là gỗ xẻ. Ngoài ra, ASTM D6109 được sử dụng như một phương pháp thử nghiệm thay thế. Các quy định của ASTM D6109 tương tự như các quy định trong ASTM D4761 với một số khác biệt chính. Đầu tiên, ASTM D6109 chỉ áp dụng cho các cấu kiện hình chữ nhật hoặc hình vuông (ASTM D4761 được áp dụng rộng hơn). Thứ hai, ASTM D6109 chỉ cho phép tải tại 1/3 điểm (TCVN 11474 linh hoạt hơn về vấn đề này). Thứ

ba, ASTM D6109 quy định tải ở tỷ lệ biến dạng 1% (không đổi) (ASTM D4761 quy định thời gian không đổi tới khi phá hủy). Bởi vì điểm cuối cùng này được nêu lên như là một sự khác biệt kỹ thuật giữa hai phương pháp tiếp cận, điều 5.4 của tiêu chuẩn này sử dụng phương pháp tốc độ biến dạng không đổi.

**A.1.5.1** Do độ bền uốn tĩnh và mô đun đàn hồi uốn tĩnh của WPC là tương đối thấp so với hầu hết các loài gỗ, do đó cần thiết lập các tiêu chí có ý nghĩa để xác định sự phá hủy và mô đun đàn hồi uốn tĩnh. Độ bền uốn của WPC khác so với định nghĩa truyền thống trong các phương pháp thử vật liệu gỗ nhân tạo. Sản phẩm WPC có biến dạng là 3% và chưa đạt đến tải tối đa đã không được coi là đạt do độ võng đã quá mức. Ở mức biến dạng 3%, sản phẩm không còn được coi là phù hợp cho hầu hết các ứng dụng chịu uốn. Do đó, độ bền uốn được xác định bằng cách sử dụng tải trọng ở mức biến dạng 3%.

**A.1.5.2** Đối với nhiều sản phẩm ván gỗ nhân tạo, MOE được xác định ở giai đoạn đầu của đồ thị tải trọng-biến dạng. Tùy thuộc vào độ nhạy của thiết bị đo, thường xuất hiện một phần tuyến tính của đường cong đối với các sản phẩm ván gỗ nhân tạo. Đối với WPC thường có rất ít hoặc không có phần tuyến tính của đường cong. Chúng ta thường quan tâm đến độ cứng của sản phẩm gần mức tải trọng thiết kế. Do đó, để ước tính MOE cần chọn một phần của đường cong ứng suất-biến dạng trong vùng lân cận này. Nhiều máy thử nghiệm sử dụng quy trình "phù hợp nhất", giữa hai mức tải tương đối thấp, dựa trên phần trăm tải cuối cùng. Giới hạn thấp hơn 10% được đánh giá là cao hơn điểm đặt mẫu ban đầu (trong máy thử nghiệm). Giới hạn trên 40% được đánh giá là xấp xỉ ở mức tải thiết kế. Cơ sở cho việc lựa chọn 40% tải trọng cuối cùng có thể được tìm thấy trong Thử nghiệm tải trọng ASAE EP558-1998 cho khung gỗ ốp kim loại và Phương pháp thử E455-76 Thử nghiệm tải tĩnh của sàn có khung hoặc mái che cho các công trình xây dựng.

**A.1.5.3** Khi thực hiện các phép thử uốn, tất cả các tính chất của sản phẩm bị ảnh hưởng bởi tốc độ của tải trọng áp dụng đến mẫu thử. Mặc dù cách tiếp cận này hơi khác so với cách tiếp cận truyền thống được sử dụng cho vật liệu chịu lực làm từ gỗ, nhưng nó được chọn vì: (1) nó loại bỏ tốc độ biến dạng do sự khác biệt giữa các phương pháp ASTM đối với các sản phẩm tương đương trên thị trường, (2) khi được áp dụng với một dung sai thích hợp, chẳng hạn như  $\pm 50\%$ , tốc độ biến dạng 1%/min tới thời điểm phá hủy nói chung trong phạm vi phương pháp thử nghiệm ASTM D4761, và (3) tốc độ biến dạng không đổi xác định trước thích hợp hơn từ góc độ thử nghiệm.

**A.1.6** Giải thích 5.5, Độ bền kéo song song với hướng L – Khoảng cách giữa hai đầu kẹp bằng 12 lần chiều rộng mẫu thử dựa vào các khuyến nghị của các phương pháp thử theo ASTM D4761. Đây có thể là một khoảng cách lớn dựa trên các tính chất đàn hồi của vật liệu WPC. Tuy nhiên, việc sử dụng một mẫu 2440 mm cho ván sàn ngoài trời có kích thước danh nghĩa 50 x 150 mm là hợp lý.

**A.1.7** Giải thích 5.8 – Độ bền cắt - Việc truyền lực cắt vào các vật liệu có mặt cắt ngang đặc hoặc rỗng là rất khó. Việc lựa chọn phương pháp thử nghiệm được cho là phù hợp để không đánh giá quá cao khả năng chịu cắt trong khi vẫn đảm bảo tính dễ sử dụng và khả năng lặp lại. Phương pháp



thử nghiệm ASTM D143 đã được sử dụng cho các sản phẩm gỗ trong nhiều thập kỷ. Kể từ khi phương pháp thử nghiệm được triển khai, đã có cuộc thảo luận liên quan đến phép thử này xác định độ bền trượt chính xác như thế nào. Đối với vật liệu có tính dị hướng như gỗ xẻ, độ bền trượt song song với hướng L có thể được dự đoán đầy đủ bằng phương pháp này. Đối với độ bền trượt vuông góc với hướng L, vấn đề là liệu thử nghiệm có thực sự đo được lực cắt hay không. Đối với vật liệu như nhựa, phương pháp thử theo ASTM D5379/D5379M đã được sử dụng từ lâu. Đó là phép thử mẫu thí nghiệm được thiết kế để đánh giá độ bền trượt trên mặt cắt tương đối mỏng. Các phép thử được thực hiện gần đây tại trường đại học Washington đã chỉ ra rằng độ bền trượt là chính xác hơn việc sử dụng phương pháp thử theo ASTM D5379/D5379M. Tuy nhiên, phương pháp thử theo ASTM D143 luôn cho kết quả giá trị độ bền trượt thấp hơn so với giá trị khi thử sử dụng phương pháp thử theo D5379/ D5379M. Điều này có thể được cho là thử nghiệm bằng phương pháp thử theo ASTM D143 không thực sự đánh giá độ bền trượt thuần túy mà là sự kết hợp của lực trượt song song và vuông góc. Trong khi đó, khi sử dụng phương pháp thử theo ASTM D5379/D5379M, người ta thấy rằng khi mức độ tăng độ bền trượt dọc trục (song song với hướng đùn ra hoặc hướng L) đã bắt đầu trở thành một thử nghiệm kéo hơn là một thử nghiệm trượt (tương tự như phương pháp thử ASTM D143). Điều này cho thấy độ bền cắt của vật liệu lớn hơn độ bền kéo vuông góc. Trong điều kiện này, việc ấn định các giá trị thiết kế lực trượt, dựa trên phương pháp thử ASTM D143 sẽ được bảo toàn. Nếu mục đích của phép thử là để xác định thuộc tính của vật liệu composite, thì phương pháp thử theo ASTM D5379/ D5379M được xem là phù hợp hơn, đặc biệt là những sản phẩm có xu hướng dị hướng. Tuy nhiên, đối với mục đích ấn định giá trị thiết kế, việc tiếp tục sử dụng Phương pháp thử ASTM D143 được cho là thích hợp trên các mặt cắt có kích thước mặt cắt ngang đầy đủ của sản phẩm có mặt cắt ngang dạng đặc hoặc dạng ống

**A.1.8** Giải thích 5.9, phép thử độ bám giữ cơ học – loại hình liên kết hoặc kiểm tra độ bám giữ là trách nhiệm của cá nhân hoặc công ty mưu cầu thông tin. Không phải tất cả các thử nghiệm được mô tả trong ASTM D1037 hoặc ASTM D1761 đều có thể áp dụng được. Tùy thuộc vào ứng dụng, đối với vật liệu có mặt cắt ngang rỗng, các thử nghiệm bắt vít có thể thích hợp hơn.

**A.1.9** Giải thích 5.11, Khả năng chịu lửa – Đối với các sản phẩm WPC, Phương pháp thử theo ASTM E84 được sử dụng để đánh giá khả năng lan truyền của ngọn lửa. Phương pháp thử theo ASTM E84 có thể không thích hợp cho một số sản phẩm 100% nhựa. Sự gia tăng gần đây của các sản phẩm nhựa và gỗ nhựa đã thúc đẩy sự nghiên cứu các phương pháp thay thế để đánh giá đặc tính lan truyền của ngọn lửa đối với loại vật liệu xây dựng mới này. Một phiên bản sửa đổi của phương pháp thử theo ASTM E108 đã được áp dụng nhiều loại sản phẩm ván sàn ngoài trời bao gồm hai loại là gỗ nguyên, một sản phẩm 100% nhựa và nhiều loại vật liệu WPC. Dựa vào nghiên cứu đó, phương pháp thử và các tiêu chí chấp nhận sau đã được xây dựng. Xem phụ lục B để biết thêm thông tin chi tiết về phương pháp thử này và các tiêu chí chấp nhận.

**A.1.9.1** Xem xét thứ hai thứ hai đối với các vật liệu được sử dụng trong xây dựng là nhiệt độ bắt lửa. Trong quá khứ, các phương pháp thử theo ISO 871 đã được sử dụng để xác định nhiệt độ bắt lửa nhanh và tự bốc cháy cho nhựa. Một số người tin rằng phương pháp này

cung cấp dữ liệu khó để diễn giải. Dựa trên sự cân nhắc này, người ta đã đề xuất sử dụng Phương pháp thử nhiệt lượng kế hình nón theo ASTM E1354 thay thế cho phương pháp thử theo ASTM D1929.

A.1.10 Giải thích 5.14, Khả năng chống trơn trượt – trong quá khứ, phương pháp thử theo ASTM D2394 đã được sử dụng làm tiêu chuẩn cho việc đánh giá so sánh. Phương pháp thử này được xây dựng cho bề mặt gạch lát khô nhưng đã được áp dụng cho nhiều loại điều kiện. Trong những năm gần đây đã có nhiều thảo luận liên quan đến phương pháp này làm cơ sở cho mục đích so sánh. Các chuyên gia trong lĩnh vực về thuộc tính ma sát không đồng ý về sự phù hợp của các phương pháp thử nghiệm khác nhau. Gần đây, các nhà nghiên cứu đã đề xuất phương pháp thử theo ASTM F1679 như là phương pháp thử tốt nhất để thu được các kết quả đáng tin cậy và kết quả có thể lặp lại cho các điều kiện ứng dụng khác nhau bao gồm cả bề mặt ướt. Thử nghiệm vòng tròn được tiến hành bằng việc sử dụng phương pháp thử theo ASTM F1679 và các dữ liệu về độ chính xác và độ lệch đã được phát triển. Dữ liệu cho thấy sự lặp lại và sự tái lập rất tốt. Dựa vào dữ liệu hiện có và tầm quan trọng của khả năng chống trơn trượt cho các bề mặt đi bộ ngoài trời, ủy ban đã quyết định chọn một phương pháp thử với khả năng áp dụng lớn nhất cho nhiều loại bề mặt vật liệu.

A.1.10.1 Do quá trình đùn và tiềm năng xử lý bề mặt của sản phẩm, điều quan trọng là phải đánh giá khả năng chống trơn trượt cả hai hướng song song và vuông góc với hướng đùn.

A.1.11 Giải thích 5.21, Khả năng chống tia tử ngoại (UV) - mẫu thử đủ kích thước được khuyến nghị bất cứ khi nào có thể, đặc biệt khi giá trị thiết kế là mục tiêu. Khi không thể kiểm tra các mẫu thử có kích thước đầy đủ, chiều dày mẫu thử được lấy từ một sản phẩm có kích thước đầy đủ là một lựa chọn. Trong trường hợp thiết bị thử nghiệm không cho phép lấy mẫu thử có kích thước đầy đủ hoặc toàn chiều dày, thì có thể sử dụng các mẫu thử nghiệm được lấy từ phần bề mặt của sản phẩm. Tuy nhiên, khi sử dụng mẫu thử này, người sử dụng cần chứng minh cho ước tính của họ về tác động đối với sản phẩm có kích thước đầy đủ.

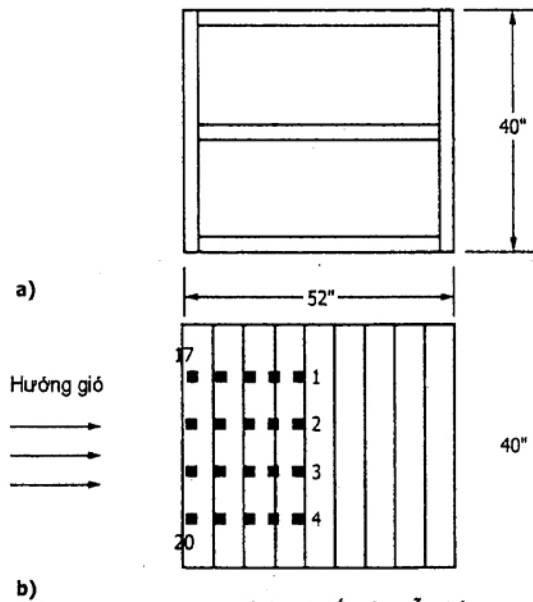
**Phụ lục B**  
(tham khảo)

**Phương pháp thử sự lan truyền của ngọn lửa và các tiêu chí chấp nhận đối với sản phẩm ván sàn ngoài trời**

B.2.1 Phương pháp thử khả năng chịu lửa này nhằm mục đích sẽ được sử dụng để xác định khả năng chấp nhận đối với WPCs cho các ứng dụng ngoài trời khi nó được phép (theo tiêu chuẩn xây dựng của Hoa Kỳ) để sử dụng vật liệu dễ cháy. Phương pháp thử này dựa trên việc sửa đổi phương pháp thử theo ASTM E108 đối với mái nhà.

B.2.2 Phương pháp thử sự lan truyền ngọn lửa đối với ván sàn ngoài trời (deck):

B.2.2.1 Bề mặt ván sàn ngoài trời – Khung gỗ A2 x 4 được sử dụng để đỡ các miếng ván sàn ngoài trời. Khung có chiều dài 1300 mm và rộng 1000 mm với một giá đỡ trung tâm được định hướng dọc theo chiều dài có kích thước 1300 mm. Các tấm ván được cắt với chiều dài 1.000 mm và được cố định vào khung gỗ theo khuyến nghị của nhà sản xuất. Xem chi tiết Hình B.1.



**Hình B.1. Lắp ráp mẫu thử**  
a) Khung gỗ, b) Ván sàn và vị trí lắp đặt

B.2.2.2 Nguồn lửa – Hai mươi (20) tấm ván loại C đặt lên một diện tích hình vuông 600 mm x 600 mm, đặt dọc trung tâm theo chiều 1000 mm của mặt ván sàn trên Hình B.1. Ít nhất một hàng có 4 tấm ván được đặt trực tiếp ngang qua khe hở hoặc mối nối giữa các tấm ván sàn. Luồng khí trên các tấm ván phải được duy trì phù hợp với phương pháp thử ASTM E108. Tấm ván đầu tiên được đặt ở vị trí số 1 và tất cả các tấm ván tiếp theo được đặt với khoảng thời gian xấp xỉ 1 min trên Hình B.1b.

## **TCVN 13649:2023**

**B.2.2.3 Giấy kraft** – một tờ giấy kraft 60 lb được đặt không quá 1500 mm dưới bề mặt của ván sàn. Giấy phải được điều hòa đến độ ẩm cân bằng ở 21 °C và độ ẩm tương đối 50% trước khi thử nghiệm.

**B.2.2.4 Thời gian tiếp xúc** – các tấm ván phải được cháy trong khoảng thời gian ít nhất là 40 min sau khi tấm ván cuối cùng đã được đặt. Việc đặt tấm ván yêu cầu là xấp xỉ 1 min trên một tấm ván (ví dụ 20 tấm ván mất khoảng 20 min để đặt). Tổng số thời gian thử nghiệm không được ít hơn 60 min.

**B.2.3 Các tiêu chí chấp nhận** – các tấm ván sàn được thử nghiệm được cho là đạt nếu đáp ứng tất cả các tiêu chí sau

**B.2.3.1 Độ lan của ngọn lửa** - Ngọn lửa không được lan ra bất kỳ cạnh nào của của các tấm ván sàn.

**B.2.3.2 Các mảnh vỡ đang cháy hoặc đang phát sáng** – Trong suốt thời gian thử nghiệm, vật liệu cháy không được rơi xuống dưới bề mặt ván sàn với số lượng đủ lớn để bắt lửa và là nguyên nhân gây cháy giấy kraft 1500 mm (hoặc ít hơn) dưới mặt ván sàn.

**B.2.3.3 Sự phát triển ngọn lửa** - Sau khoảng thời gian tiếp xúc 40 min (sau khi tấm ván cuối cùng đã được đặt) ngọn lửa phải giảm dần. Nếu khi kết thúc thời gian thử nghiệm không rõ ngọn lửa đang tắt dần thì thử nghiệm có thể được kéo dài thêm để xác minh sự giảm dần của ngọn lửa. Vật liệu cháy âm ỉ được chấp nhận nếu quá trình cháy không lan ra cạnh.

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ASTM D7031, *Standard guide for evaluating mechanical and physical properties of wood-plastic composite products.*
- [2] Committee D20 on Plastics
- [3] Committee D07 on Wood
-