

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 7887 : 2008

Xuất bản lần 1

MÀNG PHẢN QUANG DÙNG CHO BÁO HIỆU ĐƯỜNG BỘ

Retroreflective sheeting for traffic control

HÀ NỘI – 2008

Mục lục

	Trang
1 Phạm vi áp dụng.....	5
2 Tài liệu viện dẫn.....	5
3 Thuật ngữ, định nghĩa.....	6
4 Phân loại	7
5 Hướng dẫn lựa chọn loại màng phản quang phù hợp.....	9
6 Yêu cầu kỹ thuật.....	9
7 Kiểm soát chất lượng màng phản quang	17
8 Phương pháp thử	18
Phụ lục A: Yêu cầu kỹ thuật đối với nhôm và hợp kim nhôm dạng lá và tấm (hệ mét).....	22
Phụ lục B: Phương pháp thử xác định hệ số phản quang của màng phản quang sử dụng cấu hình đồng hẳng.....	24
Phụ lục C: Phương pháp thử nghiệm tính chất của màng phản quang và vật liệu biển báo hiệu giao thông với khả năng quan sát cao và trong vấn đề an toàn cho con người.....	27

Lời nói đầu

TCVN 7887 : 2008¹ do Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải biên soạn, Bộ Giao thông Vận tải đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

¹ TCVN 7887 : 2008 thay thế tiêu chuẩn ngành 22 TCN 285 - 2002.

Màng phản quang dùng cho báo hiệu đường bộ

Retroreflective sheeting for traffic control

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các chỉ tiêu kỹ thuật và phương pháp thử áp dụng cho vật liệu màng phản quang mềm dẻo dùng cho báo hiệu đường bộ.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết cho việc áp dụng các 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 phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi (nếu có).

TCVN 2101 Sơn – Phương pháp xác định độ bóng của màng.

ASTM B 209M Specification for aluminum and aluminum-alloy sheet and plate [Metric] (Yêu cầu kỹ thuật đối với tấm và màng nhôm và hợp kim nhôm).

ASTM E 308 Standard practice for computing the colors of objects by using the CIE system (Tiêu chuẩn thực hành sử dụng hệ thống CIE trong kỹ thuật máy tính về màu vật thể).

ASTM E 810 Standard test method for coefficient of retro-reflection of retroreflective sheeting utilizing the coplanar geometry (Phương pháp thử xác định hệ số phản quang của màng phản quang, sử dụng cấu hình đồng phẳng).

ASTM E 2153 Standard practice for obtaining bispectral photometric data for evaluation of fluorescent color (Tiêu chuẩn thực hành để nhận được các dữ liệu quang phổ kép để đánh giá màu huỳnh quang).

ASTM E 2301 Standard test method for daytime colorimetric properties of fluorescent retroreflective sheeting and marking materials for high visibility traffic control and personal safety applications using 45° normal geometry (Phương pháp xác định các đặc tính màu ban ngày của màng phản quang huỳnh quang và các vật liệu vạch dấu cho kiểm soát giao thông có tầm nhìn cao và an toàn cho con người, sử dụng cấu hình chuẩn 45°).

ASTM G 7 Standard practice for atmospheric environmental exposure testing of nonmetallic materials (Tiêu chuẩn thực hành để thử nghiệm các vật liệu phi kim loại khi tiếp xúc với môi trường xung quanh).

TCVN 7887 : 2008

ASTM G 147 Standard practice for conditioning and handling of nonmetallic materials for natural and artificial weathering tests (Tiêu chuẩn thực hành về bảo quản và vận chuyển các vật liệu phi kim loại đối với các phép thử đánh giá độ bền thời tiết tự nhiên và nhân tạo).

G 151 Standard practice for exposing nonmetallic materials in accelerated test devices that use laboratory light sources (Tiêu chuẩn thực hành phơi mẫu vật liệu phi kim loại trong thiết bị thử nghiệm gia tốc, sử dụng nguồn sáng trong phòng thí nghiệm).

G 152 Standard practice for operating open flame carbon arc light apparatus for exposure of nonmetallic materials (Tiêu chuẩn thực hành để vận hành thiết bị bức xạ hồ quang cacbon ngọn lửa hở để phơi mẫu phi kim loại).

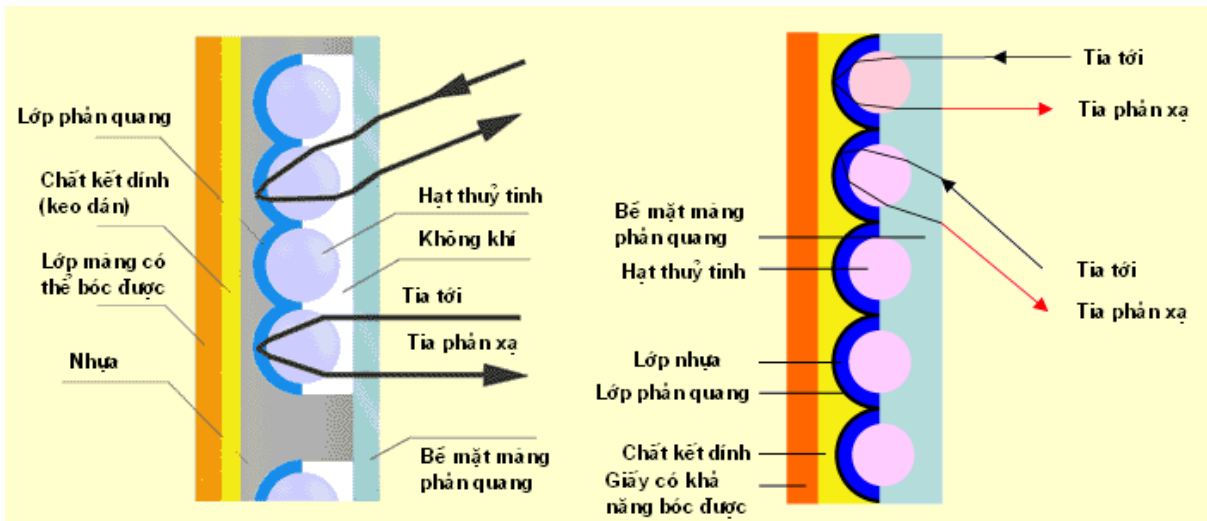
3 Thuật ngữ, định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ sau:

3.1

Màng phản quang (retroreflective sheeting)

Tấm nhựa mỏng, phẳng, mềm, trong suốt, có các hạt thuỷ tinh dạng thấu kính hoặc vi lăng kính, có tính năng phản quang đồng đều trên toàn bộ bề mặt. Mặt sau của màng phản quang được phủ sẵn lớp kết dính để gắn kết với tấm kim loại sơn làm biển báo hiệu đường bộ. Cấu tạo màng phản quang được chi tiết tại Hình 1.



Hình 1- Cấu tạo màng phản quang

3.2

Phản quang (reflection)

Hiện tượng phản xạ ánh sáng, trong đó các tia phản xạ có hướng gần trùng với hướng chiếu của tia sáng gốc, đặc tính này luôn được duy trì khi thay đổi hướng chiếu của tia sáng gốc.

3.3**Hệ số phản quang** (retroreflection coefficient)

Tỷ số giữa hệ số cường độ sáng của một mặt phản xạ ánh sáng trên diện tích của chính mặt đó. Hệ số phản quang ký hiệu là Candelas trên lux trên mét vuông ($\text{cd.lx}^{-1}.\text{m}^2$).

3.4**Hệ số cường độ sáng** (coefficient of luminous intensity)

Tỷ số của độ sáng của bề mặt được nhìn từ một vị trí cụ thể (được chiếu sáng theo một cách nhất định) và độ sáng của bề mặt màu trắng phản xạ khuếch tán (được nhìn từ một vị trí tương tự).

3.5**Trục chiếu sáng** (illumination axis)

Trục nối giữa vật phát sáng và tâm của bề mặt tấm thí nghiệm.

3.6**Trục quan sát** (observation axis)

Trục nối giữa điểm quan sát và tâm của bề mặt tấm thí nghiệm.

3.7**Góc tới** (entrance angle)

Góc giữa trục chiếu sáng và trục của vật phát quang.

3.8**Góc quan sát** (observation angle)

Góc giữa trục chiếu sáng và trục quan sát.

3.9**Màng phản quang chịu va đập** (reboundable sheeting)

Màng phản quang có khả năng đàn hồi dùng để chế tạo các dụng cụ để phân luồng giao thông và dễ bị các tác động va đập.

4 Phân loại**4.1 Phân loại theo đặc tính phản quang và cấu tạo hạt phản quang**

Màng phản quang được phân thành 10 loại (từ loại I đến loại X), như qui định trong Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại màng phản quang theo đặc tính phản quang và cấu tạo hạt phản quang

Loại	Đặc tính phản quang	Cấu tạo hạt phản quang
Loại I	Trung bình	Hạt thủy tinh dạng thấu kính
Loại II	Trung bình khá	Hạt thủy tinh dạng thấu kính
Loại III	Cao	Hạt thủy tinh dạng thấu kính
Loại IV	Cao	Vi lăng kính không phủ kim loại
Loại V	Rất cao	Vi lăng kính phủ kim loại
Loại VI	Cao	Vi lăng kính
Loại VII	Rất cao (có đặc tính phản quang với mức cao nhất ở khoảng cách dài và trung bình)	Vi lăng kính không phủ kim loại
Loại VIII	Rất cao (có đặc tính phản quang với mức cao nhất ở khoảng cách dài và trung bình)	Vi lăng kính không phủ kim loại
Loại IX	Rất cao (có đặc tính phản quang với mức cao nhất ở khoảng cách ngắn)	Vi lăng kính không phủ kim loại
Loại X	Rất cao (có đặc tính phản quang với mức cao nhất ở khoảng cách trung bình)	Vi lăng kính không phủ kim loại

CHÚ THÍCH:

- Cấu tạo hạt phản quang dạng vi lăng kính có đặc tính phản quang cao hơn loại hạt thủy tinh dạng thấu kính.
- Màng phản quang loại V thường sử dụng để làm băng kiểm soát, dẫn hướng giao thông tạm thời.
- Màng phản quang loại VI thường sử dụng làm biển báo tạm thời; còn dẫn hướng; băng kiểm soát, dẫn hướng giao thông tạm thời.

4.2 Phân nhóm màng phản quang theo tính năng kết dính với tấm kim loại làm biển báo

Trong quá trình chế tạo, mặt sau của màng phản quang đã được phủ lớp kết dính để gắn kết với tấm biển báo theo công nghệ của nhà sản xuất. Tùy thuộc vào loại lớp kết dính và điều kiện dính ép, các loại màng phản quang được phân thành 5 nhóm theo tính năng kết dính, từ nhóm 1 đến nhóm 5 (Bảng 2).

Bảng 2 - Phân nhóm màng phản quang theo tính năng kết dính

Nhóm	Điều kiện dính ép	Tính năng kết dính
Nhóm 1	Cần áp lực, không cần gia nhiệt	Kết dính nhờ áp lực, không cần gia nhiệt.
Nhóm 2	Cần áp lực và gia nhiệt	Kết dính nhờ gia nhiệt và áp lực. Nhiệt độ cần thiết để dính ép $\geq 66^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ sửa chữa, bóc tách màng phải $< 38^{\circ}\text{C}$.
Nhóm 3	Cần áp lực thấp, không cần gia nhiệt	Kết dính nhờ áp lực, không cần gia nhiệt. Nhiệt độ sửa chữa, bóc tách màng phải $< 38^{\circ}\text{C}$.
Nhóm 4	Cần áp lực, không cần gia nhiệt, cho phép dán ở nhiệt độ thấp	Kết dính nhờ áp lực, không cần gia nhiệt. Có khả năng kết dính ở nhiệt độ $\geq -7^{\circ}\text{C}$.
Nhóm 5	Không lớp kết dính	Không có khả năng kết dính, dùng cho các sản phẩm: côn dẫn hướng, băng kiểm soát giao thông.

CHÚ THÍCH:

- Màng phản quang loại VI là loại không có lớp kết dính (thuộc Nhóm 5).
- Nhóm 3 và Nhóm 1 thuận tiện cho thi công dán màng phản quang.
- Nhóm 2 khó thi công dán màng do cần áp lực và nhiệt độ cao.

5 Hướng dẫn lựa chọn loại màng phản quang phù hợp

Hướng dẫn lựa chọn loại màng phản quang phù hợp đối với các loại đường cao tốc, đường đô thị và đường ô tô được nêu trong Bảng 3.

Bảng 3 - Hướng dẫn lựa chọn loại màng phản quang phù hợp

TT	Loại đường	Loại màng phản quang phù hợp	Ghi chú
1	Đường cao tốc	Loại VIII Loại IX Loại X	Nên sử dụng loại VIII cho các đường cao tốc; loại IX cho những đoạn đường nguy hiểm, quanh co, đèo dốc, tầm nhìn hạn chế, vùng có nhiều sương mù, đường cao tốc đô thị, khu vực trường học, đông dân cư.
2	Đường ô tô cấp cao	Loại III, Loại IV Loại IX	Các đường có tốc độ thiết kế cao nên áp dụng loại màng phản quang có số hiệu cao (theo thứ tự từ loại IV đến loại III). Nên sử dụng loại IX cho những đoạn đường nguy hiểm, quanh co, đèo dốc, tầm nhìn hạn chế, vùng có nhiều sương mù; khu vực trường học, đông dân cư.
3	Đường ô tô cấp thấp	Loại II Loại III	Các đường có tốc độ thiết kế cao nên áp dụng loại màng phản quang có số hiệu cao (theo thứ tự từ loại III đến loại II).
4	Đường giao thông nông thôn	Loại I Loại II	Các đường có tốc độ thiết kế cao nên áp dụng loại màng phản quang có số hiệu cao (theo thứ tự từ loại II đến loại I).
5	Đường tạm, đường trong giai đoạn thi công, đoạn đường đang sửa chữa, bảo dưỡng	Loại V Loại VI	Sử dụng làm biển báo tạm thời, côn dẫn hướng, băng điều chỉnh giao thông.

CHÚ THÍCH:

1) Đường cao tốc bao gồm:

- Các loại đường cao tốc theo quy định của TCVN 5729 ;
- Các loại đường cao tốc đô thị theo quy định của tiêu chuẩn hiện hành về đường đô thị.

2) Đường ô tô cấp cao bao gồm:

- Đường phố chính đô thị theo quy định của tiêu chuẩn hiện hành về đường đô thị;
- Đường ô tô cấp I, cấp II và cấp III theo quy định của TCVN 4054.

3) Đường ô tô cấp thấp bao gồm:

- Đường phố gom, đường nội bộ theo quy định của tiêu chuẩn hiện hành về đường đô thị;
- Đường ô tô cấp IV, cấp V, cấp VI theo quy định của TCVN 4054.

4) Đường giao thông nông thôn bao gồm: các đường liên huyện, các đường giao thông theo quy định của tiêu chuẩn hiện hành về đường giao thông nông thôn.

5) Đường tạm, đường trong giai đoạn thi công, đoạn đường đang sửa chữa, bảo dưỡng: là các đoạn đường thuộc loại đường cao tốc, đường ô tô cấp cao, đường ô tô cấp thấp đang trong thời gian thi công, sửa chữa, bảo dưỡng.

6 Yêu cầu kỹ thuật

Chất lượng của 10 loại màng phản quang (ký hiệu từ loại I đến loại X) được đánh giá theo 10 chỉ tiêu kỹ thuật sau:

6.1 Hệ số phản quang

Hệ số phản quang của các màng phản quang (thử nghiệm theo 8.2) phải đạt hay vượt yêu cầu tối thiểu theo quy định ở các bảng tương ứng với từng loại màng phản quang, cụ thể như sau:

TCVN 7887 : 2008

- Loại I theo quy định tại Bảng 4;
- Loại II theo quy định tại Bảng 5;
- Loại III theo quy định tại Bảng 6;
- Loại IV theo quy định tại Bảng 7;
- Loại V theo quy định tại Bảng 8;
- Loại VI theo quy định tại Bảng 9;
- Loại VII theo quy định tại Bảng 10;
- Loại VIII theo quy định tại Bảng 11;
- Loại IX theo quy định tại Bảng 12;
- Loại X theo quy định tại Bảng 13.

Bảng 4 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại I ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Nâu
0,2°	-4°	70	50	25	9	14	4	1
0,2°	+30°	30	22	7	3,5	6	1,7	0,3
0,5°	-4°	30	25	13	4,5	7,5	2	0,3
0,5°	+30°	15	13	4	2,2	3	0,8	0,2

Bảng 5 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại II ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Nâu
0,2°	-4°	140	100	60	30	30	10	5
0,2°	+30°	60	36	22	10	12	4	2
0,5°	-4°	50	33	20	9	10	3	2
0,5°	+30°	28	20	12	6	6	2	1

Bảng 6 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại III ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Nâu
0,1° ^a	-4°	300	200	120	54	54	24	14
0,1° ^a	+30°	180	120	72	32	32	14	10
0,2°	-4°	250	170	100	45	45	20	12
0,2°	+30°	150	100	60	25	25	11	8,5
0,5°	-4°	95	62	30	15	15	7,5	5
0,5°	+30°	65	45	25	10	10	5	3,5

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.

Bảng 7 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại IV ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	X. lá cây	Đỏ	Xanh lam	Nâu	Huỳnh quang Vàng-Xanh lá cây	Huỳnh quang Vàng	Huỳnh quang Vàng da cam
0,1 ^{0a}	-4 ⁰	500	380	200	70	90	42	25	400	300	150
0,1 ^{0a}	+30 ⁰	240	175	94	32	42	20	12	185	140	70
0,2 ⁰	-4 ⁰	360	270	145	50	65	30	18	290	220	105
0,2 ⁰	+30 ⁰	170	135	68	25	30	14	8,5	135	100	50
0,5 ⁰	-4 ⁰	150	110	60	21	27	13	7,5	120	90	45
0,5 ⁰	+30 ⁰	72	54	28	10	13	6	3,5	55	40	22

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1⁰ là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng

Bảng 8 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại V ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam
0,1 ^{0a}	-4 ⁰	2000	1300	800	360	360	150
0,1 ^{0a}	+30 ⁰	1100	740	440	200	200	88
0,2 ⁰	-4 ⁰	700	470	280	120	120	56
0,2 ⁰	+30 ⁰	400	270	160	72	72	32
0,5 ⁰	-4 ⁰	160	110	64	28	28	13
0,5 ⁰	+30 ⁰	75	51	30	13	13	6

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1⁰ là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng

Bảng 9 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại VI ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Huỳnh quang Vàng-Xanh lá cây	Huỳnh quang Vàng	Huỳnh quang Vàng da cam
0,1 ^{0a}	-4 ⁰	750	525	190	90	105	68	600	450	300
0,1 ^{0a}	+30 ⁰	300	210	75	36	42	27	240	180	120
0,2 ⁰	-4 ⁰	500	350	125	60	70	45	400	300	200
0,2 ⁰	+30 ⁰	200	140	50	24	28	18	160	120	80
0,5 ⁰	-4 ⁰	225	160	56	27	32	20	180	135	90
0,5 ⁰	+30 ⁰	85	60	21	10	12	7,7	68	51	34

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1⁰ là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng

Bảng 10 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại VII ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Huỳnh quang Vàng-Xanh lá cây	Huỳnh quang Vàng	Huỳnh quang Vàng da cam
0,1 ^{0a}	-4°	1000	750	375	100	200	45	800	600	300
0,1 ^{0a}	+30°	570	430	215	57	115	26	460	340	170
0,2°	-4°	750	560	280	75	150	34	600	450	230
0,2°	+30°	430	320	160	43	86	20	340	260	130
0,5°	-4°	240	180	90	24	48	11	190	145	72
0,5°	+30°	135	100	50	14	27	6	110	81	41

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng

Bảng 11 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại VIII ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Nâu	Huỳnh quang Vàng-Xanh lá cây	Huỳnh quang Vàng	Huỳnh quang Vàng da cam
0,1 ^{0a}	-4°	1000	750	375	100	150	60	30	800	600	300
0,1 ^{0a}	+30°	460	345	175	46	69	28	14	370	280	135
0,2°	-4°	700	525	265	70	105	42	21	560	420	210
0,2°	+30°	325	245	120	33	49	20	10	260	200	95
0,5°	-4°	250	190	94	25	38	15	7,5	200	150	75
0,5°	+30°	115	86	43	12	17	7	3,5	92	69	35

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng

Bảng 12 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại IX ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Huỳnh quang Vàng-Xanh lá cây	Huỳnh quang Vàng	Huỳnh quang Vàng da cam
0,1 ^{0a}	-4°	660	500	250	66	130	30	530	400	200
0,1 ^{0a}	+30°	370	280	140	37	74	17	500	220	110
0,2°	-4°	380	285	145	38	76	17	300	230	115
0,2°	+30°	215	162	82	22	43	10	170	130	65
0,5°	-4°	240	180	90	24	48	11	190	145	72
0,5°	+30°	135	100	50	14	27	6	110	81	41
1,0°	-4°	80	60	30	8	16	3,6	64	48	24
1,0°	+30°	45	34	17	4,5	9	2	36	27	14

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1° là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.

Bảng 13 - Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) cho màng phản quang loại X ($cd.lx^{-1}.m^{-2}$)

Góc quan sát	Góc tới	Trắng	Vàng	Vàng da cam	Xanh lá cây	Đỏ	Xanh lam	Nâu	Huỳnh quang Vàng-Xanh lá cây	Huỳnh quang Vàng	Huỳnh quang Vàng da cam
0,1 ^o ^a	-4 ^o	800	600	300	80	120	40	24	640	480	240
0,1 ^o ^a	+30 ^o	400	300	150	40	60	20	12	320	240	120
0,2 ^o	-4 ^o	560	420	210	56	84	28	17	450	340	170
0,2 ^o	+30 ^o	280	210	105	28	42	14	8,4	220	170	84
0,5 ^o	-4 ^o	200	150	75	20	30	10	6	160	120	60
0,5 ^o	+30 ^o	100	75	37	10	15	5	3	80	60	30

^a Các giá trị đo ở góc quan sát 0,1^o là bổ sung, chỉ áp dụng khi có yêu cầu của bên mua hàng.

6.2 Độ bền thời tiết

6.2.1 Độ bền thời tiết trong điều kiện tự nhiên: Tất cả các màng phản quang sau khi thử nghiệm trong điều kiện tự nhiên (theo 8.3.1) không xuất hiện vết nứt, bong tróc, tạo lỗ, phỏng rộp, bong mép hay bị quần đấng kể hay không co ngót cũng như giãn nở nhiều hơn 0,8 mm. Sau khi thử nghiệm thời tiết trong điều kiện tự nhiên, tiến hành đo độ phản quang ở góc quan sát 0,2^o và các góc tới ở $\pm 4^o$ và ở +30^o. Hệ số phản quang tối thiểu đạt được theo quy định tại Bảng 14.

Bảng 14 - Yêu cầu Hệ số phản quang tối thiểu (R_A) sau khi thử nghiệm thời tiết ngoài trời

Loại	Tháng ^a	Hệ số phản quang tối thiểu, R_A
I	24 ^b	50 % của Bảng 4
II	36 ^b	65 % của Bảng 5
III	36 ^b	80 % của Bảng 6
IV	36 ^b	80 % của Bảng 7
V	36 ^b	80 % của Bảng 8
VI	6 ^b	50 % của Bảng 9
VII	36 ^b	80 % của Bảng 10
VIII	36 ^b	80 % của Bảng 11
IX	36 ^b	80 % của Bảng 12
X	36 ^b	80 % của Bảng 13

^a Có thể thử nghiệm trong các khoảng thời gian ngắn để có được thêm thông tin.

^b Nếu màng được chỉ định sử dụng ở khu vực xây dựng thì thời gian thử nghiệm thời tiết ngoài trời là 12 tháng.

6.2.2 Độ bền thời tiết trong điều kiện nhân tạo: Trường hợp không đủ thời gian để thử nghiệm độ bền thời tiết trong điều kiện tự nhiên, thì tiến hành thử nghiệm độ bền thời tiết trong điều kiện nhân tạo (theo 8.3.2) bằng phương pháp gia tốc. Tất cả các màng phản quang sau khi thử nghiệm thời tiết bằng phương pháp gia tốc không xuất hiện vết nứt, bong tróc, tạo lỗ, phỏng rộp, bong mép hay bị quần đấng kể hay không co ngót cũng như giãn nở nhiều hơn 0,8 mm. Sau khi thử nghiệm độ bền thời tiết bằng phương pháp gia tốc, các màng phản quang phải đạt các yêu cầu sau:

- Hệ số phản quang tối thiểu (thử theo 8.2) phải phù hợp như quy định tại Bảng 15,
- Độ bền màu (thử theo 8.5): với các loại màng phản quang phải phù hợp như quy định tại 6.4.

**Bảng 15 - Thời gian thử nghiệm và yêu cầu Hệ số phản quang tối thiểu (R_A)
khi thử nghiệm thời tiết gia tốc nhân tạo**

Loại	Giờ, h	Hệ số phản quang tối thiểu (R_A)
I	1000	65 % của Bảng 4
II	2200 ^a	65 % của Bảng 5
III	2200 ^a	80 % của Bảng 6
IV	2200 ^a	80 % của Bảng 7
V	2200	80 % của Bảng 8, 50 % của Bảng 9
VI	250	80 % của Bảng 10
VII	2200 ^a	80 % của Bảng 11
VIII	2200 ^a	80 % của Bảng 12
IX	2200 ^a	80 % của Bảng 13
X	2200 ^a	

^a Nếu màng được chỉ định sử dụng ở khu vực xây dựng thì thời gian thử nghiệm thời tiết gia tốc nhân tạo là 500 h.

6.3 Hệ số độ sáng ban ngày

Hệ số độ sáng ban ngày của các màng phản quang (thử theo 8.4) phải phù hợp với yêu cầu quy định ở Bảng 16 và phải đạt hoặc vượt yêu cầu tối thiểu, quy định ở các bảng tương ứng với từng loại màng phản quang, cụ thể như sau:

- Loại I, loại II và loại III theo quy định tại Bảng 17;
- Loại IV, loại VII, loại VIII, loại IX và loại X theo quy định tại Bảng 18 và Bảng 20;
- Loại V theo quy định tại Bảng 19;
- Loại VI theo quy định tại Bảng 17 và Bảng 20.

Bảng 16 - Giới hạn màu chuẩn (ban ngày)^A

Màu	1		2		3		4	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Trắng	0,303	0,300	0,368	0,366	0,340	0,393	0,274	0,329
Vàng	0,498	0,412	0,557	0,442	0,479	0,520	0,438	0,472
Vàng da cam	0,558	0,352	0,636	0,364	0,570	0,429	0,506	0,404
Xanh lá cây ^B	0,026	0,399	0,166	0,364	0,286	0,446	0,207	0,771
Đỏ	0,648	0,351	0,735	0,265	0,629	0,281	0,565	0,346
Xanh lam ^B	0,140	0,035	0,244	0,210	0,190	0,255	0,065	0,216
Nâu	0,430	0,340	0,610	0,390	0,550	0,450	0,430	0,390
Huyền quang Vàng-Xanh lá cây	0,384	0,610	0,369	0,546	0,428	0,496	0,460	0,540
Huyền quang vàng	0,479	0,520	0,446	0,483	0,512	0,421	0,557	0,442
Huyền quang vàng da cam	0,583	0,416	0,535	0,400	0,595	0,351	0,645	0,355

^A Bốn cặp tọa độ màu xác định màu chấp nhận được theo hệ màu chuẩn CIE 1931 được đo bằng vật chiếu sáng D 65.

^B Giới hạn bảo hoà màu xanh lá cây và xanh lam có thể mở rộng đến biên vị trí hội tụ màu CIE cho các màu phổ.

Bảng 17 - Hệ số độ sáng ban ngày (Y %) cho màng phản quang loại I, II và III và VI

Màu	Tối thiểu	Tối đa
Trắng	27	-
Vàng	15	45
Vàng da cam	14	30
Xanh lá cây	3	9
Đỏ	2,5	12
Xanh lam	1	10
Nâu	4	9

Bảng 18 - Hệ số độ sáng ban ngày (Y %) ^a cho màng phản quang loại IV, VII, VIII, IX, X

Màu	Tối thiểu	Tối đa
Trắng	40	-
Vàng	24	45
Vàng da cam	12	30
Xanh lá cây	3	12
Đỏ	3	15
Xanh lam	1	10
Nâu	1	6

^a Đặc trưng cho vật liệu chứa vi lăng kính không phủ kim loại

Bảng 19 - Hệ số độ sáng ban ngày (Y %) ^a cho tấm phủ mỏng phản quang loại V

Màu	Tối thiểu	Tối đa
Trắng	15	-
Vàng	12	30
Vàng da cam	7	25
Xanh lá cây	2,5	11
Đỏ	2,5	11
Xanh lam	1	10
Nâu	1	9

^a Đặc trưng cho vật liệu vạch tín hiệu chứa vi lăng kính phủ kim loại

Bảng 20 - Hệ số độ sáng ban ngày (Y %) ^a cho màng phản quang có màu huỳnh quang

Màu	Tối thiểu	Tối đa
Huỳnh quang vàng-xanh lá cây	60	không
Huỳnh quang vàng	45	không
Huỳnh quang vàng da cam	25	không

^a Hệ số độ sáng trong bảng là tổng hệ số độ sáng huỳnh quang và hệ số độ sáng phản xạ. Hệ số độ sáng có thể được xác định bằng cách sử dụng vật chiếu sáng phù hợp tốt với D 65, yêu cầu thiết bị có nguồn sáng được lọc thích hợp hay thiết bị nào đó được sử dụng quang kế phổ kép phù hợp với phương pháp thử ASTM E 2301.

TCVN 7887 : 2008

6.4 Độ bền màu

Sau thử nghiệm độ bền thời tiết ngoài trời (hoặc thời tiết nhân tạo) theo 8.3, các màng phản quang phải đáp ứng yêu cầu tại Bảng 16.

Ngoài ra, hệ số độ sáng ban ngày của các loại màng phản quang khác nhau (thử theo 8.4) phải đạt yêu cầu đưa ra ở một trong các bảng 17,18,19,20 tương ứng với mỗi loại màng phản quang. Cụ thể:

- Loại I, loại II, loại III và loại VI tương ứng với Bảng 17;
- Loại IV, loại VII, loại VIII, loại IX và loại X tương ứng với Bảng 18;
- Loại V tương ứng với Bảng 19 hoặc Bảng 20.

6.5 Độ co ngót

Các loại màng phản quang không được co ngót ở bất cứ chiều nào nhiều hơn 0,8 mm trong 10 min, hoặc lớn hơn 3,2 mm trong 24 h khi tiến hành thử độ co ngót theo 8.6.

6.6 Độ bền uốn

Các loại màng phản quang phải đủ mềm, dẻo để không bị nứt gãy khi thử độ bền uốn theo 8.7, với đường kính trục nhỏ hơn hoặc bằng 3,2 mm.

6.7 Khả năng tách lớp kết dính

Với loại màng phản quang có lớp kết dính, cần dễ bóc tách mà không phải nhúng vào nước hay vào các dung dịch khác và không bị đứt, rách hay không được bong keo dán ra khỏi màng phản quang khi thử nghiệm khả năng bóc tách lớp kết dính theo 8.8.

6.8 Độ bám dính

Lớp kết dính mặt sau của màng phản quang cần có độ bám dính cần thiết để không bị bóc tách một khoảng chiều dài lớn hơn 51 mm, khi thử độ bám dính theo 8.9.

6.9 Độ bền va đập

Các loại màng phản quang không được xuất hiện sự nứt, gãy hay bóc tách ở ngoài vùng chịu va đập khi thử nghiệm độ bền va đập theo 8.10.

6.10 Độ bóng

Các loại màng phản quang phải có độ bóng không nhỏ hơn 40 khi tiến hành thử độ bóng theo 8.11.

6.11 Yêu cầu về tuổi thọ tối thiểu

6.11.1 Màng phản quang phải có tuổi thọ tối thiểu theo quy định tương ứng với từng loại màng phản quang qui định tại Bảng 21.

Bảng 21 - Tuổi thọ tối thiểu quy định cho các loại màng phản quang

Loại màng phản quang	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Tuổi thọ tối thiểu, năm	7	10	10	10	10	1	10	10	10	10

6.11.2 Trong thời gian quy định tại Bảng 21, màng phản quang không xuất hiện các vết rạn nứt, bong tróc khỏi tấm biển báo; hệ số phản quang đo được ở góc tới $\leq 4^\circ$ và góc quan sát $0,2^\circ$ phải $\geq 70\%$ giá trị

phản quang tối thiểu quy định tại các bảng tương ứng với loại màng phản quang (từ Bảng 4 đến Bảng 13).

6.11.3 Hệ số phản quang trên các biển báo được đo bằng máy đo hệ số phản quang xách tay. Tiến hành đo tại ba điểm cho một mẫu ở góc tới -4° , góc quan sát $0,2^\circ$ và góc quay 0° , sau đó tính giá trị trung bình của ba lần đo. Trước khi đo, nhẹ nhàng lau, rửa mặt tấm phản quang bằng vải mềm hay miếng xốp và nước sạch hay dung dịch loãng của chất tẩy rửa nhẹ (1% khối lượng trong nước, nồng độ tối đa). Sau đó rửa cẩn thận bằng nước sạch và thấm khô bằng vải mềm và sạch rồi để khô mẫu ít nhất 2 h.

6.11.4 Nhà sản xuất, cung ứng màng phản quang (trong nước và ngoài nước) phải công bố và cam kết chất lượng màng phản quang theo quy định tại Bảng 21.

6.12 Quy định về bảo dưỡng biển báo màng phản quang trong thời gian sử dụng

Để phát huy hiệu quả phản quang của biển báo, bề mặt biển báo, màng phản quang phải được lau rửa định kỳ (6 tháng một lần) hoặc khi quá bẩn. Để rửa bề mặt của biển báo màng phản quang cần sử dụng các dung dịch chất tẩy rửa dạng xà phòng và sau đó rửa bằng nước sạch.

7 Kiểm soát chất lượng màng phản quang

7.1 Nhà sản xuất, cung ứng màng phản quang phải đăng ký và công bố chất lượng hàng hoá của sản phẩm màng phản quang theo qui định hiện hành, trong đó phải ghi rõ ít nhất các thông tin sau:

– Loại màng phản quang theo đặc tính phản quang và cấu tạo hạt phản quang (xem Bảng 1) và kết quả thí nghiệm với 10 chỉ tiêu đáp ứng quy định tại điều 6 (Yêu cầu kỹ thuật của màng phản quang) tương ứng với loại màng phản quang đã công bố.

– Nhóm màng phản quang theo tính chất kết dính của mặt sau (xem Bảng 2) và quy trình dán màng phản quang tương ứng với nhóm màng phản quang đã công bố.

– Các thông số kích thước màng phản quang: chiều dài và chiều rộng của màng phản quang (với dạng tấm), chiều dài và độ rộng của cuộn (với dạng cuộn).

TCVN 7887 : 2008

Khi cần, chủ đầu tư sẽ kiểm tra một số chỉ tiêu theo xác suất để đánh giá chất lượng loại màng phản quang của nhà sản xuất, cung ứng màng phản quang.

7.2 Đóng gói, ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

Các màng phản quang dạng tấm hoặc dạng cuộn đều phải đóng gói phù hợp với các tiêu chuẩn thương mại hiện hành hoặc theo điều kiện kỹ thuật áp dụng cho từng loại vật liệu do nhà sản xuất đăng ký.

Mỗi đơn vị bao gói phải có nhãn ghi đầy đủ các thông tin sau:

- Tên, nhãn hiệu hay thương hiệu của cơ sở sản xuất;
- Số lô hoặc số sản xuất;
- Loại, nhóm và màu;
- Số lượng; kích thước;
- Ngày sản xuất;
- Thời gian bảo hành.

Tấm phản quang phải được bảo quản nơi thoáng mát, sạch sẽ và tránh ánh sáng mặt trời.

Chế độ và thời gian bảo quản được ghi rõ trong tiêu chuẩn hay tài liệu yêu cầu kỹ thuật cho mỗi loại màng phản quang.

Có thể vận chuyển màng phản quang bằng nhiều loại phương tiện. Khi chuyên chở bằng tàu hỏa, ô tô không có mui che, phải có biện pháp che chắn tránh mưa nắng.

8 Phương pháp thử

8.1 Chuẩn bị mẫu

8.1.1 Chuẩn bị tấm nền: Tấm nền để dán màng phản quang dùng để thử nghiệm thường là tấm hợp kim nhôm, có bề mặt nhẵn theo quy định của ASTM B 209M (xem Phụ lục A). Tấm nhôm có độ dày (0,5; 1,0 hay 1,6) mm và kích thước tối thiểu (200 x 200) mm. Trước khi dán, dùng axit tẩy rửa dầu mỡ và các chất bẩn khác trên mặt tấm nhôm. Dán màng lên tấm nhôm theo hướng dẫn của nhà chế tạo.

8.1.2 Bảo quản mẫu: Bảo quản vật mẫu và mẫu đã dán và chưa dán ở nhiệt độ $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ và tại độ ẩm tương đối $(50 \pm 5) \%$ trong 24 h trước khi thử nghiệm.

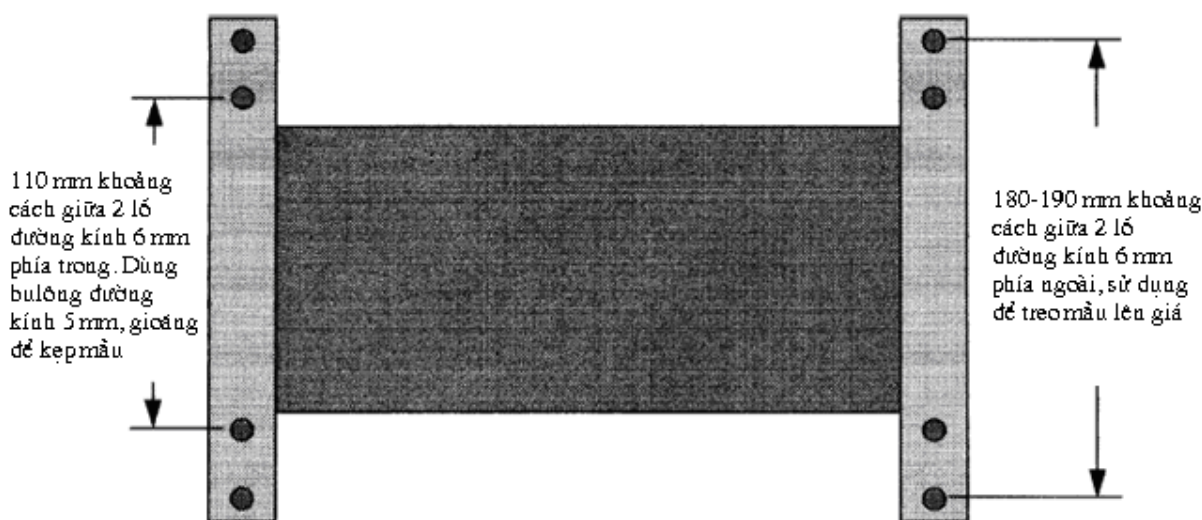
8.2 Xác định hệ số phản quang

Lấy ba mẫu trên màng phản quang có độ dài ít nhất 1 m. Xác định hệ số phản quang theo ASTM E 810 (xem Phụ lục B). Tính giá trị hệ số phản quang trung bình của ba mẫu.

8.3 Xác định độ bền thời tiết

8.3.1 Thử nghiệm trong điều kiện thời tiết tự nhiên: Tiến hành theo ASTM G 7. Trong quá trình thử nghiệm, mặt sau của mẫu được đặt hướng xuống và nghiêng 45° so với mặt phẳng ngang và mặt trước hướng về phía mặt trời mọc theo quy định của ASTM G 7. Phơi hai mẫu tại mỗi địa điểm với thời gian phơi quy định ở Bảng 14. Thực hiện phơi mẫu ở khu vực có điều kiện thời tiết chuẩn. Cách ghi ký hiệu mẫu, bảo quản và di chuyển mẫu trước khi phơi và trong quá trình đánh giá tuân theo quy định của ASTM G 147.

8.3.1.1 Chuẩn bị mẫu để thử nghiệm trong điều kiện thời tiết tự nhiên cho màng loại VI: Mẫu thử có kích thước (100 x 300) mm, mỗi đầu được kẹp bằng hai thanh hợp kim nhôm loại 6061-T6 (tổng cộng cần có bốn thanh cho một mẫu). Thanh hợp kim nhôm dùng để kẹp mẫu có kích thước (25 x 200 x 2) mm, trên mỗi thanh có bốn lỗ đường kính 6 mm, trong đó hai lỗ phía trong dùng để luồn các bulông kẹp mẫu, hai lỗ phía ngoài dùng để luồn các bulông treo mẫu lên giá. Khi treo mẫu, trục dài của mẫu song song với mặt đất. Kích thước mẫu, kích thước thanh kẹp và cách kẹp mẫu khi thử nghiệm được nêu tại Hình 2.



Hình 2 □ Sơ đồ kẹp mẫu thử nghiệm thời tiết cho màng loại VI

8.3.1.2 Làm sạch mẫu sau thử nghiệm độ bền trong điều kiện thời tiết tự nhiên: Sau khi phơi, nhẹ nhàng rửa mẫu bằng vải mềm hay miếng xốp và nước sạch hay dung dịch loãng của chất tẩy rửa nhẹ (nồng độ tối đa là 1 % khối lượng nước). Sau đó rửa cẩn thận bằng nước sạch và thấm khô bằng vải mềm và sạch. Bảo quản mẫu ở nhiệt độ phòng ít nhất 2 h trước khi tiến hành xác định các tính chất cần thiết.

8.3.1.3 Đo hệ số phản quang: Sau khi mẫu được rửa, làm khô và bảo quản theo 8.3.1.2, đo độ phản quang ở góc quan sát $0,2^\circ$ và các góc tới $\square 4^\circ$ và 30° theo 8.2. Tính giá trị trung bình của hệ số phản quang thu được cho mỗi vị trí đo trên hai mẫu từ mỗi địa điểm phơi.

CHÚ THÍCH:

– Số mẫu nhỏ nhất cho mỗi lần phơi là hai mẫu. Cũng có thể tăng số mẫu trong một lần phơi và lấy kết quả trung bình để có thể giảm thiểu các tác động không đồng nhất trong quá trình phơi mẫu.

TCVN 7887 : 2008

– Tần suất thử nghiệm thời tiết ngoài trời thường thấp hơn tần suất các thử nghiệm khác. Vì vậy, người sử dụng phải căn cứ vào số lượng kết quả có hạn từ các mẫu đã phơi để đánh giá toàn bộ số lượng màng phản quang cung cấp.

8.3.2 Thử nghiệm trong điều kiện thời tiết nhân tạo (thử nghiệm gia tốc)

8.3.2.1 Phạm vi áp dụng: Phương pháp thử này có thể được sử dụng để đánh giá chất lượng của màng phản quang trước khi có kết quả thử nghiệm trong điều kiện thời tiết tự nhiên. Khi đã có kết quả thử nghiệm trong điều kiện thời tiết tự nhiên thì kết quả này sẽ được sử dụng thay cho kết quả thử nghiệm trong điều kiện thời tiết nhân tạo.

8.3.2.2 Yêu cầu thử nghiệm: Thử nghiệm 4 mẫu theo thời gian yêu cầu ở Bảng 15. Độ dài và rộng tối thiểu của mẫu là 2,75 in. (70 mm). Không lấy mẫu ra khỏi thiết bị trong khi đang phun nước. Mẫu phải được làm khô trước khi lấy ra khỏi thiết bị. Sau khi thử nghiệm, rửa và bảo quản mẫu theo 8.3.1.2, rồi đo độ phản quang ở góc quan sát $0,2^\circ$ và các góc tới $\square 4^\circ$ và $+30^\circ$. Độ phản quang trung bình của 4 mẫu cần phải bằng hay cao hơn yêu cầu tối thiểu ở Bảng 15. Sau khi thử nghiệm mẫu không thể hiện vết nứt, bong tróc, tạo lỗ, phồng rộp, bong mép hay bị quần đấng kể hay không co ngót cũng như giãn nở nhiều hơn 1/32 in. (0,8 mm).

8.3.3.3 Điều kiện thử nghiệm: Tiến hành thử nghiệm trong thiết bị bức xạ hồ quang cacbon ngọn lửa hở theo ASTM G 151 và G 152. Phân bố công suất của hồ quang cacbon ngọn lửa hở đã lọc cần đáp ứng yêu cầu của ASTM G 152 cho hồ quang cacbon với kính lọc ánh sáng ban ngày. Sử dụng chu kỳ thử nghiệm sau:

– Chiếu sáng liên tục với nhiệt độ tấm đen cân bằng ở $63 \pm 3^\circ \text{C}$ ($145 \pm 9^\circ \text{F}$). Cứ hai giờ (120 phút) một lần phun nước lên mẫu 18 phút.

– Giữ độ ẩm tương đối cân bằng ở $50 \pm 5 \%$ trong khoảng thời gian chiếu sáng.

8.4 Xác định hệ số độ sáng ban ngày

8.4.1 Thiết bị (quang phổ kế, máy đo màu) sử dụng để đo màu ban ngày cần có cấu hình chiếu sáng và quan sát 45/0 hay 0/45. Thiết bị chuẩn cần có khe mở 10° cho cả chiếu sáng lẫn quan sát. Sử dụng kích thước khe mở lệch với giá trị này có thể gây ảnh hưởng đến kết quả đo.

8.4.2 Xác định màu và hệ số độ sáng Y (%) cho vật phát sáng D 65 theo chuẩn CIE và người quan sát chuẩn 1931 CIE 2° theo quy định của ASTM E 308, ASTM E 2153 và ASTM E 2301 (xem Phụ lục C) nếu được. Hệ số độ sáng là tổng của hệ số độ sáng phản xạ và hệ số độ sáng huỳnh quang. Phép đo phổ kép cho các hệ số riêng biệt trong khi phép đo theo phương pháp mô phỏng D 65 cho giá trị tổng của chúng.

Đối với các mẫu huỳnh quang, điều cần thiết là, khi sự chiếu sáng vật lý của mẫu tương đương với vật chiếu sáng D 65, đòi hỏi thiết bị có nguồn sáng được lọc thích hợp, nếu không thì cần sử dụng máy đo quang phổ kép phù hợp ASTM E 2301 (xem Phụ lục C).

8.4.3 Có ba loại thiết bị đo kiểu 45/0 (0/45): Hình vành khuyên, hình tròn và hình phẳng. Đo màng phản quang chứa các lăng kính bằng loại thiết bị hình tròn có thể cần nhiều lần đo. Đo màng phản quang chứa các lăng kính bằng loại thiết bị hình phẳng nhất thiết phải cần nhiều lần đo.

8.4.3.1 Nếu đo theo hình tròn thì phòng thí nghiệm phải kiểm tra các khe trên vòng đã đủ hẹp để có thể chấp nhận được sự gần đúng với phép đo như theo hình vành khuyên. Điều này phụ thuộc vào tính chất quang của mẫu và phải được phòng thí nghiệm xác định. Phép đo nhiều lần của cùng một diện tích mẫu ở các lần quay khác nhau có thể được tính trung bình để tăng sự gần đúng với phép đo theo hình vành khuyên.

8.4.3.2 Nếu đo theo hình phẳng thì các lần đo cần được thực hiện trên cùng diện tích của mẫu cho các lần quay khác nhau và giá trị đo được tính trung bình cho tất cả các lần quay. Số lần quay cần đủ lớn để chấp nhận được gần đúng với phép đo theo hình vành khuyên. Số lần đo phụ thuộc vào tính chất quang của mẫu và phải được phòng thí nghiệm xác định.

8.5 Xác định độ bền màu

Lấy một trong số các mẫu đã phơi tự nhiên hoặc nhân tạo để đo độ bền màu. Rửa, làm khô và bảo quản mẫu theo 8.3.1.2 và tiến hành thử nghiệm theo 8.4.

8.6 Xác định độ co ngót

Bảo quản mẫu màng phản quang với lớp lót có kích thước (229 x 229) mm tối thiểu 1 h theo 8.1.2. Bóc lớp lót và đặt mẫu lên bề mặt phẳng với mặt có keo dán hướng lên trên. 10 min sau khi bóc lớp lót và sau 24 h lại tiến hành đo mẫu để xác định sự thay đổi kích thước.

8.7 Xác định độ bền uốn

Uốn tấm màng phản quang trong thời gian 1 s quanh trục có đường kính 3,2 mm, cho mặt chứa keo dán tiếp xúc lên trục. Để dễ thử nghiệm, rải bột talc lên keo dán để nó không dính lên trục. Mẫu thử cần có kích thước (70 x 279) mm. Nhiệt độ thử nghiệm là $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.

8.8 Xác định khả năng bóc tách lớp kết dính

Màng phản quang và lớp kết dính bảo vệ (nếu có) được bảo quản 4 h dưới tải trọng 17,2 kPa ở 71°C . Sau đó tiến hành bóc lớp kết dính khỏi màng và đánh giá khả năng bóc tách.

8.9 Xác định độ bám dính

Dán màng phản quang lên tấm nền có độ dày tối thiểu 1,0 mm, được chuẩn bị theo 8.1.1. Dán 102 mm của màng có kích thước (25,4 x 152) mm lên tấm nền. Bảo quản mẫu theo 8.1.2, sau đó treo tải vào đầu không dán của màng và để tải treo tự do một góc 90° so với tấm mẫu trong 5 min rồi xác định độ dài đoạn mà màng bị bóc tách khỏi bề mặt tấm nền.

- Với màng phản quang dính kết mặt sau theo kiểu 1, kiểu 2 và kiểu 3 thì khối lượng treo tải là 0,79 kg.
- Với màng phản quang dính kết mặt sau theo kiểu 4 thì khối lượng treo tải là 0,45 kg.

TCVN 7887 : 2008

8.10 Xác định độ bền va đập

Dán màng phản quang lên tấm nền nhôm 6061-T6 có kích thước (76 x 127 x 1,0) mm như nêu ở 8.1.1, với điều kiện bảo quản mẫu theo 8.1.2. Tiến hành va đập mẫu bằng quả thép có khối lượng 0,91 kg với đường kính đầu va đập 15,8 mm, được thả từ độ cao cần thiết để tạo lực va đập 1,13 Nm.

8.11 Xác định độ bóng

Xác định độ bóng phản chiếu của màng phản quang trên thiết bị thử theo TCVN 2101 ở góc tới 85°.

Phụ lục A

Yêu cầu kỹ thuật đối với nhôm và hợp kim nhôm dạng lá và tấm (hệ mét) (tham khảo ASTM B 209M □ 06)

A.1 Phạm vi áp dụng

A.1.1 Tiêu chuẩn này áp dụng cho nhôm và hợp kim nhôm dạng lá phẳng, lá cuộn và dạng tấm, loại không nhiệt luyện và được nhiệt luyện.

A.1.1.1 Dạng tấm không nhiệt luyện và dạng lá có khả năng xử lý nhiệt: cán hoàn thiện.

A.1.1.2 Dạng lá không có khả năng xử lý nhiệt: cán hoàn thiện, cán sáng một mặt, một mặt sáng theo tiêu chuẩn và hai mặt sáng theo tiêu chuẩn.

A.2 Thành phần hoá học

A.2.1 Giới hạn: Dạng lá và tấm cần đáp ứng giới hạn thành phần hoá học qui định trong Bảng A.1. Nhà chế tạo xác định sự phù hợp bằng cách phân tích các mẫu lấy tại thời điểm đúc các thỏi hay lấy từ thành phẩm hay bán thành phẩm. Nếu nhà chế tạo đã xác định thành phần hoá học của vật liệu trong quá trình chế tạo thì việc lấy mẫu bổ sung và phân tích thành phẩm là không cần thiết.

A.3 Xử lý nhiệt

A.3.1 Trừ khi được quy định theo A.3.2 hay A.3.3, việc xử lý nhiệt của nhà chế tạo hay nhà cung cấp đối với các sản phẩm nhiệt luyện cần tuân theo AMS 2772.

A.3.2 Khi được chỉ định thì việc xử lý nhiệt các sản phẩm nhiệt luyện cần tuân theo ASTM B 918.

A.3.3 Tấm hợp kim 6061 có thể được chế tạo theo phương pháp cán nóng và xử lý nhiệt trong dung dịch theo ASTM B 947 khi được xử lý theo ASTM B 918 để chế tạo loại nhiệt luyện.

A.4 Tính chất kéo của vật liệu

A.4.1 Giới hạn: Dạng lá và dạng tấm cần đáp ứng yêu cầu về tính chất kéo cho các loại nhôm và hợp kim nhôm không có và có khả năng xử lý nhiệt.

A.4.2 Phương pháp thử: Phép thử kéo được tiến hành theo ASTM B 557M.

A.5 Tính chất uốn

A.5.1 Dạng lá và dạng tấm cần có khả năng uốn nguội một góc 180° quanh trục có đường kính bằng N lần độ dày của chúng mà không bị gãy. Phép thử không cần phải tiến hành trừ khi được chỉ định trong đơn đặt hàng.

A.5.2 Phương pháp thử: Phép thử uốn được tiến hành theo ASTM E 290, trừ khi có các chỉ định khác.

Bảng A1 - Giới hạn thành phần hoá học^{a, b, c}

Nhôm và hợp kim	Silic	Sắt	Đồng	Mangan	Magiê	Crom	Kẽm	Titan	N/tố khác		Nhôm
									Riêng	Tổng	
1066	0,25	0,35	0,05	0,03	0,03	...	0,05	0,03	0,03	...	Tối thiểu 99,60
1100	0,95 Si + Fe	0,05 □ 0,20	0,05	-		...	0,10	...	0,05	0,15	Tối thiểu 99,00
1230	0,70 Si + Fe	0,10	0,05	0,05		...	0,10	0,03	0,03	...	Tối thiểu 99,30
2014	0,50 □ 1,20	0,70	3,90 □ 5,00	0,40 □ 1,20	0,20 □ 0,80	0,10	0,25	0,15	0,05	0,15	Còn lại
Alclad 2014	2014 cán đúc với 6003										
2024	0,50	0,50	3,80 □ 4,90	0,30 □ 0,90	1,20 □ 1,80	0,10	0,25	0,15	0,05	0,15	Còn lại
Alclad 2024	2024 cán đúc với 1230										
2124	0,20	0,30	3,80 □ 4,90	0,30 □ 0,90	1,20 □ 1,80	0,10	0,25	0,15	0,05	0,15	Còn lại
2219	0,20	0,30	5,80 □ 6,80	0,20 □ 0,40	0,02	...	0,10	0,02 □ 0,10	0,05	0,15	Còn lại
Alclad 2219	2219 cán đúc với 7072										
3003	0,60	0,70	0,05 □ 0,20	1,00 □ 1,50	-	...	0,10	...	0,05	0,15	Còn lại
Alclad 3003	3003 cán đúc với 7072										
3004	0,30	0,70	0,25	1,00 □ 1,50	0,80 □ 1,30	...	0,25	...	0,05	0,15	Còn lại
Alclad 3004	3004 cán đúc với 7072										
3005	0,60	0,70	0,30	1,00 □ 1,50	0,20 □ 0,60	0,10	0,25	0,10	0,05	0,15	Còn lại
3105	0,60	0,70	0,30	0,30 □ 0,80	0,20 □ 0,80	0,20	0,40	0,10	0,05	0,15	Còn lại
5005	0,30	0,70	0,20	0,20	0,50 □ 1,10	0,10	0,25	...	0,05	0,15	Còn lại
5010	0,40	0,70	0,25	0,10 □ 0,30	0,20 □ 0,60	0,15	0,30	0,10	0,05	0,15	Còn lại

CHÚ THÍCH:

^a Các giới hạn tính theo phần trăm khối lượng, trừ khi được đưa ra theo cách khác.

^b Cần phân tích các nguyên tố mà giới hạn của chúng được đưa ra trong bảng này.

^c Để xác định sự phù hợp với các giới hạn này, các giá trị phân tích thu được được làm tròn theo ASTM E 29.

Phụ lục B

Phương pháp thử xác định hệ số phản quang của màng phản quang sử dụng cấu hình đồng phẳng (tham khảo ASTM E 810 □ 03)

B.1 Phạm vi áp dụng

B.1.1 Phương pháp này mô tả phép đo tính năng phản quang của màng phản quang.

B.1.2 Người sử dụng phương pháp này cần xác định góc tới và góc quan sát được sử dụng và có thể xác định cả góc quay.

B.1.3 Phương pháp này được sử dụng làm phương pháp thử nghiệm trong phòng thí nghiệm và đòi hỏi điều kiện che chắn cần thiết đủ để ánh sáng tán xạ không gây ảnh hưởng đến kết quả đo. Thiết bị đo cần có khả năng đo được theo cấu hình đồng phẳng.

B.2 Thiết bị

Thiết bị đo bao gồm các bộ phận chính sau:

- Nguồn sáng;
- Thiết bị nhận;
- Giá đỡ mẫu;
- Bộ phận điều chỉnh khoảng cách từ nguồn sáng đến thiết bị nhận.

B.3 Quy trình đo

B.3.1 Đặt giá đỡ mẫu sao cho tâm mẫu thử cách khe mở của nguồn sáng ($15,0 \pm 0,2$) m. Đo khoảng cách thực tế chính xác đến $\pm 0,01$ m được kết quả (d). Chỉnh giá đỡ mẫu bằng phương pháp quang về vị trí không sao cho bề mặt cần đo vuông góc với nguồn sáng (góc tới 0°). Chỉnh giá đỡ mẫu sao cho đường trục giao với bề mặt cần đo nằm trong mặt phẳng tạo bởi khe mở của nguồn sáng, khe mở của thiết bị nhận và tâm của mẫu khi góc tới được thay đổi.

B.3.2 Bằng cách thay nguồn sáng cho mẫu (phương pháp thường được dùng), đo độ chiếu sáng tại bốn hình vuông có cùng diện tích trên mẫu (đối với mẫu hình vuông có cạnh dài 200 mm thì đó là bốn hình vuông ở trên, dưới, bên trái và bên phải và có cạnh dài 5 mm kể từ tâm mẫu) với khe mở của thiết bị nhận nằm trong mặt phẳng vuông góc với nguồn sáng và đi qua tâm của mẫu. Khi tiến hành đo, khe mở của nguồn sáng cần được căn chỉnh về vùng quan sát của thiết bị nhận. Ghi lại giá trị trung bình của bốn lần đo. Đây là độ chiếu sáng ban đầu (m_2). Mỗi kết quả đo không được lệch quá ± 5 % so với giá trị trung bình. ánh sáng của mặt nền từ hướng khác với hướng khe mở của máy chiếu cần được bỏ qua (nhỏ hơn 0,1 % so với độ chiếu sáng của nguồn).

TCVN 7887 : 2008

B.3.3 Đưa thiết bị nhận hay nguồn sáng trở về vị trí quan sát với khe mở thiết bị nhận cách khe mở nguồn một khoảng thích hợp để thu được góc quan sát cần thiết.

B.3.4 Đặt mẫu thử về góc tới cần thiết.

B.3.5 Đặt thiết bị nhận về vị trí sao cho khi để trên giá đỡ, mẫu được đặt cân đối và nằm hoàn toàn trong vùng quan sát của thiết bị nhận. Thay mẫu thử bằng một bề mặt màu đen và đo độ sáng của mặt nền (m_b).

B.3.6 Thay bề mặt màu đen bằng mẫu thử và đo giá trị phản quang đầu tiên. Hiệu chỉnh tuyến tính cho giá trị này nếu cần thiết và ghi kết quả (m_1).

B.3.7 Góc quay: ở phương pháp này, việc thiết lập góc quay ϵ , xác định cả góc quay và góc định hướng ω_s có thể gây ảnh hưởng đến kết quả đo. Góc quay được thay đổi khi quay mẫu quanh trục của nó so với vị trí xác định ban đầu. Có thể tạo vạch mốc trong thời gian lấy mẫu hay trong khi chế tạo. Trong một số trường hợp, vạch mốc được tạo trực tiếp trên vật liệu trong quá trình chế tạo. Góc quay 0° tương ứng với vạch mốc trong nửa mặt phẳng quan sát.

B.3.7.1 Nếu góc quay không được chỉ định thì phép đo được thực hiện ở các góc quay 0° và 90° và giá trị trung bình là (m_1).

B.3.7.2 Nếu góc quay được chỉ định thì thực hiện phép đo ở góc đó và kết quả thu được là (m_1). Góc quay được chỉ định thường có nghĩa là vật liệu phản quang được chỉ định sử dụng theo một định hướng cụ thể.

B.3.7.3 Nếu vật liệu có độ phản quang đồng nhất theo chiều quay, ví dụ như hạt thủy tinh quang học, thì chỉ một phép đo ánh sáng phản xạ để xác định m_1 là có thể đủ cho tất cả các góc đo cần thiết.

B.3.7.4 Nếu góc quay không được chỉ định và không có cách tạo vạch mốc thì cần đo độ phản quang cứ 15° một lần trong khoảng từ 0° đến 345° (24 phép đo cho m_1) và tính giá trị trung bình (m_1) hay giá trị (m_1) nhỏ nhất theo yêu cầu của người sử dụng.

B.3.8 Quay giá đỡ mẫu về góc tới khác theo yêu cầu và lặp lại B.3.6 và B.3.7.

B.3.9 Nếu cần đo ở các góc quan sát bổ sung khác, di chuyển thiết bị nhận đến vị trí cần thiết và lặp lại B.3.6 đến B.3.8. Điều này sẽ thu được hàng loạt giá trị m_b và m_1 cho mẫu thử thứ nhất. Tiến hành quy trình đo tương tự cho các mẫu bổ sung.

B.3.10 Khi loạt giá trị phản quang được xác định xong, tiến hành đo bổ sung cho 4 loại ánh sáng tới theo B.3.2. Giá trị trung bình của 4 giá trị đo ban đầu không được lệch quá 1% so với 4 giá trị cuối. Tính giá trị trung bình của 8 giá trị, hiệu chỉnh tuyến tính nếu cần và ghi lại kết quả (m_2).

B.3.11 Sử dụng thiết bị đo thích hợp để thu được kết quả với độ chính xác $\pm 0,5 \%$, đo diện tích bề mặt phản quang hiệu dụng thực tế của mẫu theo m^2 . Ghi lại kết quả (A).

B.4 Tính kết quả

B.4.1 Tính hệ số phản quang của màng phản quang cho mỗi mẫu và mỗi cặp góc tới và góc quan sát theo công thức sau:

$$R_A = [(m_1 - m_b)d^2/m_2A]$$

trong đó:

- R_A hệ số phản quang, tính bằng candela trên lux trên mét vuông ($cd/(lx.m^2)$);
- m_b kết quả đo của mặt nền;
- m_1 kết quả đo của mẫu, được đo ở vị trí quan sát;
- m_2 kết quả đo trung bình của nguồn sáng, được đo trực giao với nguồn tại vị trí của mẫu;
- d khoảng cách đo, m;
- A diện tích mẫu, m^2 .

B.4.2 Tính hệ số phản quang trung bình (R_A) của mỗi tổ mẫu gồm ba mẫu đại diện cho mỗi cuộn hay mỗi lô vật liệu tại mỗi cặp góc đo. Báo cáo giá trị trung bình và sử dụng giá trị này để xác định sự phù hợp với các yêu cầu được chỉ định.

Phụ lục C

Phương pháp thử nghiệm tính chất của màng phản quang và vật liệu biển báo hiệu giao thông với khả năng quan sát cao và trong vấn đề an toàn cho con người (tham khảo ASTM E 2301 □ 03)

C.1 Phạm vi áp dụng

C.1.1 Phương pháp này mô tả phép đo tính chất màu (giá trị CIE cặp ba, hệ số độ sáng và tọa độ màu) của màng phản quang □ huỳnh quang và vật liệu báo hiệu khi được chiếu bởi ánh sáng ban ngày.

C.1.2 Phương pháp này có thể áp dụng cho bất kỳ loại màng phản quang hay vật liệu báo hiệu có đồng thời các tính chất phản quang và huỳnh quang trong báo hiệu giao thông với khả năng quan sát cao vào ban ngày và trong vấn đề an toàn cho con người.

C.2 Thiết bị

C.2.1 Máy đo phổ kép có cả cấu hình $45^\circ : 0^\circ$ hay $0^\circ : 45^\circ$ (chiếu sáng : quan sát)

C.2.1.1 Dung sai khoảng chia của trục 45° là $2^\circ (45 \pm 2)^\circ$.

C.2.1.2 Dung sai trên trục 0° là 2° kể từ đường trục giao $(0 \pm 2)^\circ$.

C.2.1.3 Ở điều kiện $45^\circ : 0^\circ$, cấu hình chiếu sáng có thể là hình vành khuyên, tròn hay hình phẳng; hướng quan sát vuông góc với mẫu và cấu hình quan sát có thể là hình vành khuyên, hình tròn hay hình phẳng.

C.2.1.4 Cấu hình chuẩn là hình phẳng $45^\circ : 0^\circ$

C.2.1.4.1 Thiết bị có cấu hình tròn được chấp nhận là có khả năng thực hiện theo quy trình được mô tả trong C.3.3.1.

C.2.1.4.2 Thiết bị có cấu hình phẳng được chấp nhận là có khả năng thực hiện theo quy trình được mô tả trong C.3.3.2.

C.2.1.5 Kích thước khe mở là 10° cho chiếu sáng và 10° cho quan sát. Sử dụng kích thước khe mở khác có thể gây ảnh hưởng đến kết quả đo. Tham khảo ASTM E 1767 để biết những điều cơ bản về chỉ tiêu kỹ thuật của khe mở.

C.2.1.6 Máy chiếu màu đơn sắc cần chiếu sáng mẫu trong vùng bước sóng từ 300 nm đến 780 nm theo từng cấp 10 nm hoặc nhỏ hơn.

C.2.1.7 Thiết bị quan sát màu đơn sắc cần ghi nhận chiếu xạ trong khoảng từ 300 nm đến 780 nm theo từng cấp 10 nm hoặc nhỏ hơn.

C.2.1.8 Mẫu có diện tích được chiếu sáng là 100 mm^2 và không có kích thước nào nhỏ hơn 5 mm.

C.3 Quy trình đo

C.3.1 Tiếp xúc cẩn thận với mẫu, tránh va chạm vào diện tích cần đo.

C.3.2 Làm sạch mẫu trước khi đo khi cần thiết, ví dụ như trong trường hợp mẫu vừa mới qua thử nghiệm tự nhiên hay nhân tạo.

C.3.2.1 Rửa và bảo quản mẫu sau khi thử nghiệm: Sau khi thử nghiệm, nhẹ nhàng rửa mẫu bằng vải mềm hay miếng xốp và nước sạch hay dung dịch loãng của chất tẩy rửa nhẹ (1% khối lượng trong nước, nồng độ tối đa). Sau đó rửa cẩn thận bằng nước sạch và thấm khô bằng vải mềm và sạch. Bảo quản mẫu ở nhiệt độ phòng ít nhất 2 h trước khi tiến hành xác định các tính chất.

C.3.3 Đặt mẫu vào cổng đo của thiết bị

C.3.3.1 Nếu cấu hình của phép đo là hình tròn thì phòng thí nghiệm cần kiểm tra các khe mở xem có đủ gần để phép đo gần đúng với phép đo có cấu hình vành khuyên. Điều này có thể phụ thuộc vào cấu tạo quang của mẫu và phải được phòng thí nghiệm xác định. Trong trường hợp khác thì tiến hành phép đo theo cấu hình phẳng (C.3.3.2).

C.3.3.2 Nếu phép đo có cấu hình phẳng thì cần tiếp tục các phép đo trên cùng diện tích mẫu theo các góc quay tăng dần và tính trung bình của các giá trị đo cho tất cả các góc quay. Số lần quay phải đủ để bảo đảm gần đúng với phép đo theo hình vành khuyên. Số lần đo phụ thuộc vào cấu tạo quang của mẫu và phải được phòng thí nghiệm xác định. Việc tính trung bình các giá trị cho tất cả số lần quay cần vận dụng các số liệu trong ma trận Donaldson.

C.3.4 Xác định ma trận Donaldson chiếu sáng độc lập cho mỗi mẫu thử ở khoảng chiếu sáng và quan sát không lớn hơn 10 nm (xem ASTM E 2153 và hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị).

C.4 Tính kết quả

C.4.1 Các giá trị cặp ba

C.4.1.1 Các giá trị cặp ba cho CIE D 65: Tính các giá trị cặp ba tổng $(XYZ)_T$, giá trị cặp ba phản xạ $(XYZ)_R$ và giá trị cặp ba huỳnh quang $(XYZ)_F$ cho mỗi mẫu thử theo ma trận Donaldson tương ứng cho người quan sát chuẩn CIE 1931 và CIE D 65 (xem ASTM E 2152).

C.4.1.1.1 Tính các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn cho các giá trị cặp ba riêng (X, Y và Z) cho mỗi thành phần (tổng, phản xạ và huỳnh quang) cho CIE D 65 đối với mỗi loạt các mẫu thử:

Các giá trị cặp ba tổng:

$$X_T\text{-trung bình} = (\sum X_T)/n; Y_T\text{- trung bình} = (\sum Y_T)/n; Z_T\text{- trung bình} = (\sum Z_T)/n;$$

Các giá trị cặp ba phản xạ:

$$X_R\text{- trung bình} = (\sum X_R)/n; Y_R\text{- trung bình} = (\sum Y_R)/n; Z_R\text{- trung bình} = (\sum Z_R)/n;$$

TCVN 7887 : 2008

Các giá trị cặp ba huỳnh quang:

$$X_F - \text{trung bình} = (\sum X_F)/n; Y_F - \text{trung bình} = (\sum Y_F)/n; Z_F - \text{trung bình} = (\sum Z_F)/n.$$

C.4.1.2 Các giá trị cặp ba cho ánh sáng ban ngày 15000 K: Tính các giá trị cặp ba tổng $(XYZ)_T$, giá trị cặp ba phản xạ $(XYZ)_R$ và giá trị cặp ba huỳnh quang $(XYZ)_F$ cho mỗi mẫu thử theo ma trận ConalCson tương ứng cho người quan sát chuẩn CIE 1931 và ánh sáng ban ngày 15000 K (xem ASTM E 2152).

C.4.1.2.1 Phân bố cường độ phổ ánh sáng ban ngày 15000 K cần được tính theo quy trình mô tả trong tài liệu 15.2 của CIE cho các vật chiếu sáng C khác.

C.4.1.2.2 Tính các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn cho các giá trị cặp ba riêng (X, Y và Z) đối với mỗi thành phần (tổng, phản xạ và huỳnh quang) cho màu ban ngày 15000 K đối với mỗi loạt mẫu thử.

C.4.2 Các đại lượng màu khác

C.4.2.1 Toạ độ màu tổng (x,y) theo CIE 1931 cho CIE C 65: Tính các toạ độ màu CIE 1931 tổng trung bình $(x,y)_T$ trung bình từ các giá trị cặp ba tổng trung bình $(XYZ)_T$ trung bình cho CIE C 65 theo quy trình đã được thiết lập (xem ASTM E 308).

C.4.2.2 Toạ độ màu CIE 1931 tổng (x,y) cho ánh sáng ban ngày 15000 K: Tính các toạ độ màu CIE tổng trung bình $(x,y)_T$ trung bình từ các giá trị cặp ba tổng trung bình $(XYZ)_T$ trung bình cho ánh sáng ban ngày 15000 K theo quy trình đã được thiết lập (xem ASTM E 308).