
NORMA CUBANA

NC

ASTM D 2485: 2015
(Publicada por la ASTM en 2013)

**MÉTODOS DE ENSAYOS NORMALIZADOS PARA LA
EVALUACIÓN DE RECUBRIMIENTOS PARA ALTA
TEMPERATURA DE SERVICIO
(ASTM D 2485:2013, IDT)**

Standard test methods for evaluating coatings for high temperature service

ICS: 87.040

1. Edición

Marzo 2015

REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261, El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 41 de Pinturas y Barnices, integrado por representantes de las siguientes instituciones:

Centro de Ingeniería e Investigaciones Químicas	GEIQ
Empresa de Pinturas Vitral	Ministerio del Transporte
Ministerio de la Industria Alimentaria	FERCIMEX S.A.
Ministerio del Comercio Exterior	ABATUR S.A.
Ministerio de Industrias	ENSUNA S.A.
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias	Oficina Nacional de Normalización
Ministerio de Energía y Minas	Corporación CIMEX S.A.
Ministerio de la Construcción	CTDMC

- Es una adopción idéntica por el método de traducción de la Norma *ASTM D 2485-1991(2013) Standard Test Methods for Evaluating Coatings For High Temperature*.

© NC, 2015

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

Índice

1 Alcance	4
2 Documentos de referencia.....	4
3 Resumen de los Métodos de Ensayo.....	5
4 Significado y Uso	5
5 Aparatos.....	5
6 Preparación panel	5
7 Procedimiento	6
8 Informe	7
9 Precisión	8
10 Palabras clave	8

MÉTODOS DE ENSAYOS NORMALIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE RECUBRIMIENTOS PARA ALTA TEMPERATURA DE SERVICIO¹

1 Alcance

1.1 Estos métodos de ensayo abarcan la evaluación de las propiedades de los recubrimientos resistentes al calor, diseñados para proteger las superficies de acero expuestas a temperaturas elevadas durante su vida de servicio. Dos métodos de ensayo son aplicables de la siguiente manera:

Método A – Recubrimientos para uso en interiores,
Método B – Recubrimientos para uso en exteriores.

1.2 Los valores indicados en unidades SI se considerarán como estándares. Los valores que se encuentran entre paréntesis son sólo informativos.

1.3 Esta norma no pretende abarcar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Si es responsabilidad del usuario establecer las prácticas pertinentes de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso. Las declaraciones específicas de riesgo se dan en la Sección 5.

2 Documentos de referencia

2.1 Normas ASTM:

A 36 / A36M - Especificación de Acero al Carbono Estructural².

A 283 / A283M - Especificación para la fuerza de tracción de Baja y Media en placas de acero al carbono².

A 285 / A285M - Especificación para placas de recipientes a presión, de acero al carbono, fuerza de tracción de baja e intermedia².

B 117 Prácticas de operación para aparatos de niebla salina².

D 522 Métodos de ensayo para la prueba de doblado con mandril de recubrimientos orgánicos.²

D 609 Práctica para la elaboración de paneles de acero laminados en frío para ensayos en pinturas, barnices, recubrimientos de conversión, y productos relacionados para recubrimiento².

D 823 Prácticas para la producción de películas de espesor uniforme de pintura, barniz, y productos relacionados sobre paneles de ensayo².

D 1186 Métodos de ensayos no destructivos para la medición de espesor de película seca de recubrimientos no magnéticos aplicados sobre base ferrosa².

D 2200 Normas de preparación de superficie pictórica de superficies de acero pintadas²

G7 Práctica para ensayos de exposición a la intemperie de materiales no metálicos².

¹ Estos métodos de ensayo están bajo la jurisdicción del Comité D1 de ASTM sobre Pintura y recubrimientos, materiales y aplicaciones y son la directa responsabilidad del Subcomité D01.27 sobre ensayos acelerados. La edición actual aprobada 15 de mayo 1991. Publicado en junio de 1991. Originalmente aprobado como D 2485-66 Última versión aprobada como D 2485 -1984. Reaprobada en 2013.

² Para las normas ASTM citadas, visite el sitio web de ASTM, www.astm.org, o póngase en contacto con Servicio al Cliente al ASTM service@astm.org. Para el Libro Anual de ASTM Información del volumen de Normas, consulte la página Resumen del documento de la norma sobre el sitio web de ASTM.

3 Resumen de los métodos de ensayo

3.1 Los paneles recubiertos adecuadamente con el material de ensayo se evalúan bajo uno o ambos métodos de ensayo en función del uso previsto.

3.1.1 Método de ensayo A

Los paneles recubiertos para uso en interiores se calientan durante 24 horas en un horno -mufla a la temperatura de común acuerdo entre el comprador y el vendedor. Un panel es sumergido en agua y el otro se enfría y después se someten al ensayo de flexión.

3.1.2 Método de ensayo B

Los paneles recubiertos para uso en exteriores se someten a temperaturas que aumentan escalonadamente de (205 a 425) °C (400 a 800 °F). Un panel se somete al aerosol salino durante 24 h, y otro se expone a la intemperie durante 12 meses.

3.2 Cuando se hayan completado los ensayos, los paneles se examinarán para evidenciar la degradación de la película, incluyendo la formación de óxido, formación de ampollas, pérdida de adhesividad, mateado y entizamiento

4 Significado y Uso

4.1 Algunos sistemas de recubrimientos son desarrollados para su uso sobre acero que estará expuesto a altas temperaturas durante la vida de servicio. Este método proporciona un medio acelerado para determinar el rendimiento de estos sistemas de recubrimiento. Se incluyen ensayos tanto para recubrimientos diseñados para interiores, así como para los que son diseñados para ser expuestos a la intemperie.

5 Aparatos

5.1 Equipo de aspersion automática, tal como se describe en la ASTM D 823 (Método A) o cualquier otro método adecuado que le dará la necesaria uniformidad y espesor a la película.

5.2 Horno - mufla, capaz de mantener las temperaturas como se describe en 7.2 y 7.3.

5.2.1 Advertencia: Debido a las altas temperaturas que están involucradas en la operación del horno - mufla, debe tenerse extremo cuidado.

5.3 Cámara de niebla salina, como se describe en la ASTM B 117.

6 Preparación Panel

6.1 Tipo – Las dimensiones del panel de ensayo se establecerán por acuerdo previo entre el comprador y el vendedor. Utilice los paneles de 6,4 mm (1/4 pulg.) de acero laminado en caliente de acuerdo con la ASTM A 36 / A 36M o la ASTM A 283 / A 283M, o en su caso, la ASTM A 285 / A 285M para la prueba de enfriamiento en agua por el método de ensayo A, y para todas los ensayos por el Método de Ensayo B. Para el ensayo de doblado en el Método de Ensayo A, los paneles deben ser delgados y lo suficientemente suaves para ser doblados como se describe en la ASTM D 522.

6.2 Limpieza - Limpie los paneles para ambos métodos de ensayo de la presente norma de acuerdo con la norma ASTM D 609, Métodos B o D. Luego, utilizando arena fina de sílice (que pase a través de un tamiz No. 40 (425 μ m)) chorree los paneles para el Método B hasta metal "blanco" (eliminando toda la cascarilla de laminación y herrumbre) de modo que los paneles cumplan con la categoría A SP-5 de la norma ASTM D 2200. Se aceptan otros métodos de chorreo si así se acuerda entre el comprador y el vendedor. Los paneles chorreados con arena pulverizada no pueden ser sometidos a la prueba de flexión, ya que son demasiado gruesos para doblar.

6.3 Aplicación de los recubrimientos - Aplique los recubrimientos por aspersión automática, según el Método A de la ASTM D 823, o por cualquier otro método adecuado que asegure la necesaria uniformidad de espesor de la película. El número de capas, la técnica, y el ciclo de secado entre capas de lacados multicapa, límites de espesor de película seca, y el tiempo de secado antes de la exposición se establecerán por acuerdo previo entre el comprador y el vendedor. Se determinará el espesor de película seca de acuerdo con la norma ASTM D 1186. Deje que el recubrimiento se seque al aire libre a la temperatura ambiente durante 168 h a una temperatura de (24 \pm 2,5) °C (75 \pm 5 °F) antes de exponerlo a las condiciones del ensayo. Hornee los recubrimientos que requieren la conversión de calor de acuerdo con la recomendación del proveedor.

7 Procedimiento

7.1 Muestreo - Cuando los paneles se han recubierto en otro lugar, seleccione al azar dos ejemplares de diferentes lotes para cada método de cada tipo de recubrimiento que serán sometidos a evaluación.

7.2 Método de Prueba A:

7.2.1 Coloque un panel de cada uno de los dos tipos descritos en 6.1 y 6.2 recubierto con cada pintura a ensayar en un horno-mufla manteniéndolo a la temperatura de ensayo de mutuo acuerdo entre el comprador y el vendedor durante 24 h. Al final de este tiempo sumerja uno de los paneles inmediatamente en agua a (21 \pm 2,5) °C (70 \pm 5 °F). Después de sacarlo del agua, examine la película del recubrimiento para evidenciar el fallo de la película, incluyendo el mateado, formación de ampollas, grietas, y la pérdida de adherencia. Deje que el segundo panel se enfríe a temperatura ambiente de (24 \pm 2,5) °C (75 \pm 5 °F) durante 1 h, luego rápidamente flexiónelo doblemente con un mandril de acero de diámetro de mas de 12,7 mm (1/2 pulg.) con la cara recubierta hacia arriba de conformidad con la norma ASTM D 522, Método B. Examine este panel para evidenciar la degradación de la película, tales como el agrietamiento y la pérdida de adherencia.

7.3 Método de Prueba B:

7.3.1 Se exponen los paneles recubiertos con los materiales objeto de ensayo por duplicado según el programa de pruebas a temperaturas elevadas de mutuo acuerdo entre el comprador y el vendedor. En la ausencia de un programa específico, utilice el siguiente:

7.3.2 Coloque los paneles en un horno - mufla manteniéndolo a una temperatura de 205 °C (400 °F) durante 8 horas, posteriormente se aumenta la temperatura a 260 °C (500 °F) durante 16 horas. Se incrementa la temperatura en 55 °C (100 °F), alternando el tiempo de los períodos indicados, hasta la máxima temperatura final previamente acordada entre el comprador y el vendedor. Por lo tanto el programa sería:

205 °C (400 °F) durante 8 h

260 °C (500 °F) durante 16 h

315 °C (600 °F) durante 8 h

370 °C (700 °F) durante 16 h

425 °C (800 °F) durante 8 h

NOTA 1 - Muchas pinturas de alta temperatura dependen de las condiciones de servicio para proporcionarles el calor extremo requerido para curar o sinterizar sus películas. Si estas pinturas nunca se exponen al calor extremo, podrán ser inadecuadas. En consecuencia, es una buena práctica también hacer observaciones a temperaturas inferiores a las temperaturas de servicio esperadas.

7.3.3 Retire los paneles de ensayo y realice una inspección visual después de la exposición en cada nivel de temperatura para la detección del fallo, incluyendo descamación, agrietamiento, ampollas, decoloración anormal o pérdida de adherencia, utilizando las normas ASTM que sea posible. Omite estos fallos de hasta 6,4 mm (1/4 pulg.) desde los bordes de los paneles de ensayo.

7.3.4 Al final de la exposición, retire los paneles del horno- mufla y déjelos enfriar al aire a temperatura ambiente durante un período mínimo de 1 h. Como se describió en 7.3.3, inspeccione si la evidencia del fallo fue debido a la exposición a altas temperaturas.

7.3.5 Si ambos paneles de cada par pasan la prueba de calor de manera satisfactoria, se utilizarán, respectivamente, para los ensayos en cámara de niebla salina y para los ensayos a la intemperie.

7.3.5.1 Coloque un panel de cada par en una cámara de niebla salina operada de acuerdo con los requisitos de la ASTM B 117, por un período de 24 h. Al término del período de exposición, examine en cada panel el grado de oxidación o cualquier otra evidencia de ataque corrosivo.

7.3.5.2 Exponga el segundo panel de cada par en un panelario, tal como se describe en la ASTM G 7, o según lo acordado entre el comprador y el vendedor, por un período de 12 meses. Haga una inspección visual después de 6 meses, y después de la terminación de la exposición. El lugar para llevar a cabo el ensayo y el ángulo de la exposición de la portaprobeta deben ser acordados entre el comprador y el vendedor, y debe relacionarse con la aplicación y el uso final del recubrimiento.

8 Informe

8.1 Reporte la siguiente información:

8.1.1 Descripción de los sustratos, su preparación, y las condiciones de aplicación utilizados.

8.1.2 El programa de secado al aire y de horneado utilizado.

8.1.3 Detalles de la exposición a la intemperie si es aplicable, incluyendo:

8.1.3.1 Lugar de exposición, tipo (bastidor con aislamiento, cuadro negro, bastidor abierto, etc.) y el ángulo de la exposición,

8.1.3.2 Fecha de inicio de la exposición.

8.1.3.3 Datos de radiación en términos de kilojulios por metro cuadrado o langleys durante el período de exposición, y

8.1.4 Cualquier defecto o cambios como se describe en la sección 7.

9 Precisión

9.1 Cuatro operadores en cuatro laboratorios probaron seis materiales que cubren una amplia gama de propiedades de resistencia al calor, y fueron capaces de clasificar los productos por sus propiedades de resistencia al calor. Debido a que las clasificaciones fueron de carácter cualitativo, no se estableció ningún enunciado matemático de reproducibilidad.

10 Palabras clave

10.1 Pruebas de calefacción; pinturas; resistencia; calor; pruebas de temperatura; elevada.