

Comportamiento del EPS en caso de incendio



European Manufacturers of EPS

Introducción

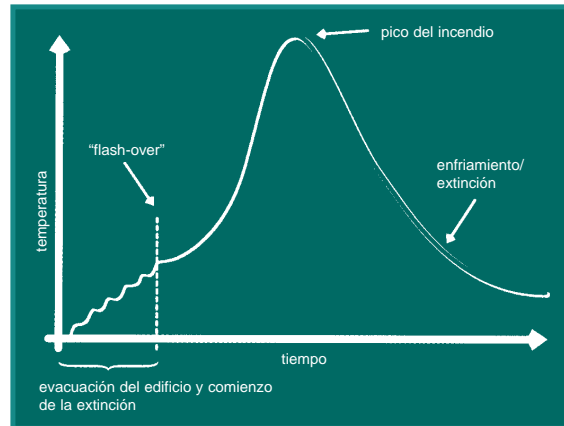
El propósito de este documento es establecer claramente el comportamiento al fuego del Poliestireno Expandido (EPS) cuando es utilizado como material de aislamiento en construcción. Este documento tendrá en cuenta todos los aspectos del comportamiento al fuego del EPS en términos de liberación de calor, propagación de la llama, producción y toxicidad de humos y su contribución a la propagación del incendio. Se incluye información detallada sobre las características de la espuma de EPS, como base para evaluar su comportamiento cuando está sometida a fuentes de ignición. También se evalúa el comportamiento de los aditivos retardantes de llama. Esta información puede utilizarse para la evaluación del riesgo teniendo en cuenta la complejidad de un incendio real y la dificultad de modelizar situaciones de fuego real a partir de ensayos a escala.

Generalidades

El Poliestireno Expandido deriva principalmente del monómero estireno y es expandido para formar una estructura celular esencialmente cerrada. Cuando se considera el comportamiento al fuego de cualquier material de construcción es importante darse cuenta de que la evaluación debe estar basada en su comportamiento en condiciones finales de uso. Este comportamiento dependerá no sólo de la naturaleza química del material sino en gran manera de su estado físico.

De este modo, los factores importantes que deben ser considerados a la hora de determinar el potencial riesgo de incendio del EPS son:

- La densidad de la espuma y la forma del producto
- Su configuración relativa a una fuente de ignición
- El uso de cualquier adhesión a un sustrato o revestimiento
- La situación del producto (que influirá en el transporte del calor)
- La disponibilidad de oxígeno (ventilación)



El fuego se propaga entonces a través de todo el edificio y finalmente se extinguirá sin intervención humana, debido a la ausencia de materiales inflamables.

El comportamiento del EPS en un incendio

Generalidades

Como prácticamente todos los materiales de construcción orgánicos, la espuma de poliestireno es combustible. Sin embargo, en la práctica su comportamiento al fuego depende de las condiciones en las que es utilizado, además de las propiedades inherentes al material. Estas propiedades inherentes difieren en función de que el material celular sea EPS con o sin aditivos retardantes de llama. La adhesión de otros materiales al poliestireno celular también afecta considerablemente a su comportamiento al fuego. Por ejemplo, los productos con recubrimientos laminares mejoran en su comportamiento de propagación superficial de la llama. Cuando se instalan correctamente, los productos de poliestireno expandido no presentan un riesgo excesivo de incendio. Se recomienda firmemente que el Poliestireno Expandido siempre debería estar protegido por un material de revestimiento o bien completamente encapsulado.

Cuando se quema, el Poliestireno Expandido se comporta como otros hidrocarburos como la madera, el papel, etc. Los productos de combustión son básicamente monóxido de carbono y estireno: durante un incendio el estireno puede descomponerse aún más, despidiendo óxidos de carbono, agua y una cierta cantidad de hollín (humo).

Etapas del incendio de un edificio

(Cómo se desarrolla el incendio en un edificio)

Cuando un edificio tiene las condiciones normales de temperatura en su uso cotidiano, hay un equilibrio natural entre los materiales inflamables y el oxígeno del ambiente. Sin embargo, en la primera etapa de un incendio, la energía de ignición entra en contacto con el material inflamable. Por encima de una temperatura aproximada de 200 °C, el material despedirá gases inflamables, los cuales se quemarán debido tanto a la ignición original como espontáneamente. En el caso de los gases, la combustión puede conducir directamente a la generación de llamas mientras que los materiales sólidos, como los muebles, han de convertirse, en primer lugar, en fuentes de ignición incandescentes.

En la primera etapa de un incendio, hay una acumulación gradual de energía calorífica en forma de gases combustibles. En este punto la temperatura es aún relativamente baja y el fuego aún está localizado en el interior del edificio. Más tarde, se produce un desarrollo repentino, llamado 'flash-over', en el que la temperatura aumenta significativamente y el fuego se propaga repentinamente en todo el compartimento. Después de este desarrollo repentino o 'flash over' las oportunidades de rescatar gente y equipos se reducen considerablemente.



El EPS se fabrica en dos clases: calidad estándar y calidad modificada con retardantes de ignición, designándose esta última con el código "SE". Las clases con retardantes de llama o grados "SE" hacen al material expandido mucho más difícil de arder, reducen considerablemente las tasas de propagación de la llama. En algunos países como los escandinavos, sólo se utiliza la clase standard, mientras que en otros, como en Alemania, sólo se emplea la clase SE. Sin embargo, en muchos países europeos, se utilizan las dos clases.

Si el EPS se expone a temperaturas superiores a los 100°C, empieza a ablandarse, a contraerse y finalmente se funde. A temperaturas más altas se forman productos combustibles gaseosos por descomposición de la masa fundida. La posibilidad de que estos gases se quemen por acción de una llama o chispa depende enormemente de la temperatura, la duración de la exposición al calor y la cantidad de aire que fluya alrededor del material (la disponibilidad de oxígeno).¹ El EPS fundido no arderá normalmente debido a chispas de soldadura o cigarrillos encendidos, sin embargo, pequeñas llamas harán arder fácilmente al EPS a no ser que contenga aditivos retardantes de llama (grado SE). La temperatura umbral de ignición del EPS standard es 360°C, en el caso del EPS autoextinguible es 370°C. Estos valores indican que si el EPS fundido se desintegra, los gases combustibles se formarán únicamente alrededor de los 350°C. En ausencia de una fuente de energía (una llama) la temperatura de autoignición del EPS fundido en su clase standard es 450°C. Después de la ignición del EPS de clase standard, se propagará el fuego por la superficie expuesta de EPS y continuará hasta que se haya consumido todo el EPS. Mientras la baja densidad de la espuma contribuye a la facilidad de arder debido a una mayor cantidad de aire (98%) frente a la cantidad de poliestireno (2%), la masa del material presente es baja y por lo tanto la cantidad de calor desprendida es también menor.

Contribución a la propagación del fuego

Las disposiciones y normativas de la edificación regulan la edificación en toda Europa estipulan requisitos respecto a una estructura completa y parten de la base de especificar la contribución a la propagación del fuego a partir de la respuesta a la densidad de carga de fuego en la superficie de un elemento estructural. Esto se conoce como sistema de clasificación en "Reacción al Fuego".

Los sistemas de clasificación y los ensayos de fuego son diferentes en toda Europa; sin embargo un sistema de "Euroclases" se está desarrollando hoy en día.

Retardantes de llama

La presencia de aditivos retardantes de llama en los grados SE genera mejoras significativas en el comportamiento frente al fuego del EPS. Mientras la complejidad de una situación de fuego real hace muy difícil predecir el comportamiento frente al fuego global a partir de un ensayo de laboratorio, existen numerosos ensayos a pequeña escala que muestran claramente que es

mucho más difícil quemar EPS fabricado a partir de grados con aditivos retardantes de llama que el fabricado con grados estándar.

En presencia de enormes fuentes de ignición o flujos significativos de calor, por ejemplo mayores de 50 kW/m², procedente de fuegos que envuelven otro material, el EPS de grado SE arderá eventualmente, reflejando la naturaleza orgánica del poliestireno. En esas circunstancias el edificio generalmente ha superado la etapa del rescate 3.

El EPS de grado SE contiene una pequeña cantidad de agente retardante de fuego (máximo 0,5%). Se trata del retardante de fuego hexabromociclododecano (HBCD). Este tiene un efecto beneficioso cuando el EPS está expuesto a una fuente de fuego. La espuma se encoge rápidamente retirándose de la fuente de calor, de esta manera se reduce la probabilidad de ignición. Los productos de descomposición del aditivo causan el apagado de la llama, de este modo cuando se retira la fuente de ignición, el EPS no continúa ardiendo.

El HBCD también se llama compuesto organobromado ciclo-alifático y no es comparable con los retardantes de fuego aromáticos (PBBs y PBBOs), cuyo uso ha estado prohibido durante algún tiempo. Realmente, el HBCD no genera ninguna dioxina tóxica ni furanos durante la combustión. Esta fue la conclusión del Ministerio de Medio Ambiente alemán en 1990, para la combustión de poliestireno con un contenido en HBCD al menos cinco veces superior al normal (3% en peso). Encontraron que el HBCD no es una fuente para la formación de polibromodibenzofuranos ni dioxinas en diferentes hornos de combustión en un rango de temperaturas de 400°C a 800°C.² El mismo resultado se había obtenido en el M^o de Medio Ambiente holandés³ en 1989 por pirólisis de poliestireno con un contenido en HBCD del 10% en peso (recordamos que el EPS de clase autoextinguible sólo contiene un 0,5% de HBCD). Un estudio en 1992 realizado por el prestigioso Instituto Alemán Fresenius⁴ mostraba que el mismo HBCD no contenía dioxinas bromadas ni furanos. Una reciente investigación en el ensayo del incinerador de Karlsruher 'Tamara' ha demostrado que la combustión de poliestirenos en un horno de combustión moderno es un método de reciclado medioambientalmente adecuado en lo que se refiere a emisiones.

Así mismo, como el HBCD es insoluble en agua, no existe riesgo debido a la migración al agua⁵.

Liberación de calor

La tasa de liberación de calor ha sido considerada últimamente como un importante parámetro a la hora de evaluar el comportamiento al fuego de los materiales.

El método de ensayo desarrollado, ISO 5660, utilizando un cono calorimétrico permite quemar probetas en un rango sorprendente de flujos de calor. Ensayos realizados en un laboratorio de la industria muestran que las planchas de EPS se encogen rápidamente retirándose de la fuente de calor quedando una lámina de poliestireno fundido. No se observó ninguna generación de llama hasta superado un flujo de calor.

Ensayos realizados en un laboratorio de la industria muestran que las planchas de EPS se encogen rápidamente retirándose de la fuente de calor quedando una lámina de poliestireno fundido. No se observó ninguna generación de llama hasta superado un flujo de calor de 20 kW/m^2 . Para flujos de calor superiores el índice global de liberación de calor (RHR) y el pico de RHR fueron inferiores para el grado SE que para el grado standard.

El valor calorífico de los materiales de Poliestireno Expandido (40 MJ/kg) es aproximadamente dos veces el de la madera ($18,6 \text{ MJ/kg}$), pero teniendo en cuenta las densidades de ambos productos, el volumen calorífico para el Poliestireno Expandido está entre 540 y 1250 MJ/m^3 y para el caso de productos procedentes de la celulosa, la fibra de madera o la madera está entre 7150 y 10400 MJ/m^3 .

El contenido global de calor de los materiales influye en la severidad del fuego en términos de aumento del fuego y la tasa de liberación de calor contenido es de gran importancia. Esto depende en gran medida de las condiciones de combustión. La liberación de calor por parte de los productos de EPS es aproximadamente tres veces más rápida que la de la madera blanda, pero es de mucha menor duración (6,7,8).

El alcance y la tasa de liberación de calor está limitado fundamentalmente por la ventilación. Por ejemplo, una espuma de densidad 16 kg/m^3 requiere aproximadamente 150 veces su volumen en aire para completar su combustión. La completa combustión del Poliestireno Expandido es improbable que ocurra, luego raramente liberará su potencial de calor completamente.

Una capa de 200 mm de espesor de EPS con una densidad de 20 kg/m^3 representa la misma cantidad de energía que una capa de 17 mm de espesor de madera de pino. ¿Pero quién pone en duda el uso de una capa de madera de pino de 17 mm de espesor como superficie desprotegida en un techo o una pared?

Humo

El humo es un factor importante en un incendio. Una alta densidad de humo dificultará la búsqueda de una salida de emergencia incrementando de ese modo el riesgo de los ocupantes. El humo puede ser tóxico o tener un bajo contenido en oxígeno, además las partículas de hollín (calientes) pueden bloquear y afectar seriamente los órganos de respiración.

Cuando se evalúa la emisión potencial de humos de los productos de Poliestireno Expandido en un edificio bajo condiciones de incendio han de considerarse factores esenciales como el posible alcance de la propagación de la llama sobre cualquier superficie destinada a proteger los productos de Poliestireno Expandido, las condiciones de ventilación y el grado de descomposición del poliestireno. Una superficie de protección efectiva restringirá el alcance de las llamas a zonas donde haya fallado la protección o donde poliestireno fundido o pro-

ductos gaseosos de descomposición hayan escapado a través de juntas y pequeñas fisuras.

La predicción con precisión de la producción potencial de humos por parte del EPS es difícil debido al amplio rango de condiciones de combustión que pueden darse en el mismo fuego. Las conclusiones generales extraídas de los ensayos a pequeña escala han quedado confirmadas en situaciones de incendio reales. En un incendio, los productos de EPS producen más humos por unidad de masa que la mayoría de materiales. Sin embargo, ha de tenerse en cuenta que los productos de poliestireno expandido contienen sólo el 2% en volumen de materia sólida.

En fuegos reales donde se produce mucho humo, frecuentemente se presupone que ha sido originado por el EPS utilizado en el aislamiento de la cubierta. En casos extremos esta presuposición se realiza en incendios de edificios que ni siquiera contienen EPS como aislante. En realidad, la mayoría del humo originado proviene de materiales como la madera, fieltros asfálticos y mobiliario, especialmente después de la primera fase corta del incendio.

Las partículas de humo producidas en un incendio con llamas son grandes, negras y de formas irregulares. La densidad del humo producido crece con el aumento de la temperatura y con la intensidad del flujo de calor sobre el material. En un incendio sin llamas, por ejemplo, cuando los productos de poliestireno expandido permanecen adecuadamente protegidos y la descomposición se produce en condiciones deficientes de oxígeno, predominan pequeñas partículas esféricas grises y los valores de densidad son inferiores que en condiciones con llama.

Cuando se quema EPS expuesto (sin revestimiento) se genera una considerable cantidad de humo pesado, denso y negro, el cual es proporcional a la masa consumida por el fuego. A veces se argumenta que la toxicidad de los humos está en proporción a su densidad, pero parece que este no es el caso.

Para aplicaciones donde se utiliza EPS sin revestimiento, la cantidad de humos está limitada por el ratio favorable masa por superficie de la espuma de baja densidad.

Aunque un producto de EPS de clase standard sin revestimiento produce mucho humo, la cantidad total de humo es pequeña debida a la baja densidad del EPS. Dado que el EPS se utiliza con revestimiento prácticamente en todas las ocasiones, o bien en habitaciones sin riesgo de incendio o entre otros materiales a modo de sandwich, es más realista evaluar la producción de humo en estas situaciones prácticas.

Normalmente el EPS está protegido del fuego por materiales que le rodean y sólo se verá afectado por el fuego cuando todo el edificio esté envuelto en llamas. En estos casos, el EPS se contraerá debido al calor, pero no arde y no contribuye a la propagación del fuego y la cantidad de humo será limitada. La producción de humo será consecuentemente pequeña.

Se puede concluir que el EPS, cuando se utiliza correctamente en las aplicaciones recomendadas, no supone un riesgo mayor en materia de densidad de humos 3.

Propagación de la llama

La propagación de la llama es un proceso de ignición progresiva a lo largo de una superficie continua. El alcance y el grado de propagación de la llama dependen enormemente de la inflamabilidad, y grado de liberación de calor, de un material combustible. En paramentos donde el Poliestireno Expandido está unido a un sustrato rígido y está provisto de una capa de protección exterior, el riesgo de propagación de la llama está también afectado por las propiedades físico / térmicas de la superficie sobre la que el Poliestireno Expandido puede haberse fundido.

La proximidad del sustrato y el grado de integridad de la capa de protección (donde permanezca) además del diseño de fijaciones y juntas gobiernan la distribución de cualquier poliestireno fundido y la entrada de aire y calor a la zona de combustión. Si se ha empleado el adhesivo para unir el Poliestireno Expandido en toda la superficie de la protección exterior, el material fundido permanecerá unido a dicha superficie, en casos donde se han instalado piezas de gran espesor, particularmente horizontales, el fallo de la superficie de protección puede ocasionar la formación y caída de gotas de material fundido, a menudo inflamadas.

Donde ha ocurrido el fallo localizado de la capa de protección, el aire suministrado, así como la orientación, a la superficie expuesta de Poliestireno Expandido son importantes para determinar el riesgo de propagación de la llama, (p. ej. Una fachada de doble hoja con aislamiento intermedio con planchas de Poliestireno Expandido), es improbable una fuerte propagación debido a la carencia de circulación del aire de combustión (9,10) .

A partir de una investigación reciente es posible cuantificar la contribución realizada, por separado para el aislante, al crecimiento del incendio en recintos con libre ventilación donde el poliestireno expandido se emplea en forma de planchas para paredes o techos. El alcance de la contribución del aislante, entre otros factores, depende del tipo de fallo de las superficies protectoras.

Con un buen diseño y una buena elección de las capas de protección, la tasa con la que el aislante contribuye posteriormente en calor, humo, etc. al desarrollo del incendio dentro de un recinto puede ser efectivamente reducida; el tiempo de contribución también puede ser substancialmente retrasado (11,12).

Un programa de investigación de experimentos a gran escala, dirigido por el 'Building Research Establishment (BRE) en el Reino Unido, simulando los efectos de un incendio completamente desarrollado en una habitación sobre una gran superficie aislada externamente, ha identificado las características de diseño que afectan a su comportamiento frente al fuego (13) . En caso de utilizarse placas de Poliestireno Expandido, mediante una cuidadosa selección de la capa de protección, con un adecuado diseño e instalación del soporte y una correcta instalación de los accesorios, junto con apropiadas barreras contra incendio, es posible reducir efectivamente la contribución hecha por el aislante a la propagación vertical del fuego sobre la capa final externa o a través del aislante o su cavidad; el alcance de los daños del incendio también puede ser limitado.

El comportamiento frente al fuego de revocos aligerados homogéneos que contienen perlas de poliestireno expandido como agregados aplicados externamente a muros de albañilería sólida ha demostrado ser satisfactorio.

Toxicidad

Como se expuso anteriormente es difícil predecir el comportamiento en incendios reales a partir de ensayos a pequeña escala. Las mismas consideraciones han de aplicarse a la hora de evaluar el riesgo de las emisiones gaseosas de materiales en combustión. En la práctica, se siguen dos enfoques; primeramente, la determinación de los productos de descomposición térmica y en segundo lugar, el estudio de sus efectos biológicos. Es necesario combinar los dos enfoques para obtener una estimación global y realista de los riesgos.

Aunque la combustión del EPS produce humo negro, la toxicidad de los humos liberados es considerablemente menor que aquellos liberados por otros materiales de uso común. Ya se llegó a estas conclusiones en 1980 en el Centro de seguridad frente a incendios del TNO (14) , para las dos clases de EPS (std. y tratado con ignífugantes). La toxicidad de los humos se midió para madera, lana, seda, algodón, algodón tratado con retardantes de llama, y dos tipos de EPS (ver tabla). En el caso del EPS, la toxicidad de humos fue considerablemente menor que en los otros materiales.

Una investigación más profunda de la toxicidad de humos de EPS también ha sido realizada de acuerdo con el método DIN 53436, un ensayo de toxicidad de combustión a pequeña escala, el cual aporta resultados relevantes para fuegos a escala real.

En estos ensayos las probetas se calientan a 300, 400, 500 y 600 °C. Además de diversos tipos de EPS, productos naturales como la madera de pino, aglomerado, corcho expandido y 'triplex', caucho, fieltro y cuero también fueron estudiados 3 . Los resultados se encuentran resumidos en la tabla siguiente. Los humos del EPS presentaban, como mucho, un nivel de toxicidad equivalente o incluso inferior al de los humos procedentes de los productos naturales en todo el rango de temperaturas estudiado. El resultado del EPS es muy bueno basado en el volumen de las probetas, debido a la extremada baja densidad y ligereza del EPS (98% de aire). Además, no se ha encontrado ningún efecto negativo en la presencia de retardantes de llama en el EPS ignífugado.

La tabla muestra que cantidades significativas de monóxido de carbono y estireno monómero se desprenden cuando se quema el EPS. Su toxicidad relativa puede ser estimada a partir de los niveles de su valor de toxicidad por inhalación aguda (LC50, periodo de inhalación de 30 minutos) siendo estos de 0,5% v/v para el monóxido de carbono y del 1,0 v/v para el estireno. Por lo tanto, la toxicidad por inhalación aguda del estireno es menor que la del monóxido de carbono y su concentración en la composición de los productos de EPS es también menor a las elevadas temperaturas que encontramos durante un incendio.

El monóxido de carbono puede ser fatal si se inhala entre 1 y 3 minutos a concentraciones de 10000 ppm a 15000 ppm. El estireno tiene un olor característico que puede ser detectado en concentraciones entre 25 ppm y 50 ppm y que llega a ser insoportable entre 200 ppm y 400 ppm. Esto nos previene en la necesidad de una evacuación inmediata de la zona. La irritación de los ojos y náuseas pueden ocurrir a 600 ppm y algunos daños neuronales pueden ocurrir a 800 ppm. En un incendio el estireno es probable que se descomponga para formar monóxido de carbono, dióxido de carbono y agua.

Para el tipo de EPS con retardantes, se detectaron trazas (10 – 15 ppm) de Bromuro de hidrógeno por el método DIN 53436 19. El valor LC50 de HBr es similar al de monóxido de carbono. Ya que la concentración es tan baja, en relación al monóxido de carbono, su presencia en los humos despididos durante la combustión del EPS con retardantes que se quema no aumenta significativamente el riesgo contra la salud. Debido a las pequeñas cantidades de HBr generadas, no se esperan efectos significativos de corrosión.

agua en pocas horas. El pentano, por consiguiente, no juega un papel significativo en las propiedades del EPS en relación con el fuego, ni en la causa o desarrollo de un fuego en un edificio.

La conclusión a partir de todos los estudios es clara y contundente: los gases y humos despididos durante la combustión del EPS (tanto std como tratado con retardantes) son menos tóxicos que los despididos en la combustión de materiales 'naturales', como la madera, lana y corcho, y que en la mayoría de los plásticos.

Fusión y caída de gotas

Como se ha expuesto anteriormente, el EPS sólo debería utilizarse protegido en una habitación con riesgo de incendio. En edificación agrícola es muy común el uso de EPS revestido de placas finas de aluminio, la unión de estas placas es crítica para que suceda la caída de gotas fundidas de poliestireno (En algunos países como Dinamarca, esta aplicación es ilegal.

Toxicidad de humos del EPS y varios materiales 'naturales'

Muestra	Fracciones emitidas (v/v) en ppm a diferentes temperaturas				
	Gases desprendidos	300°C	400°C	500°C	600°C
EPS (std)	Monóxido de carbono	50*	200*	400*	1000*
	Estireno monómero	200	300	500	50
	Otros componentes aromáticos	fracciones	10	30	10
	Bromuro de hidrógeno	0	0	0	0
EPS (con retardantes)	Monóxido de carbono	10*	50*	500*	1000*
	Estireno monómero	50	100	500	50
	Otros componentes aromáticos	fracciones	20	20	10
	Bromuro de hidrógeno	10	15	13	11
Madera de pino	Monóxido de carbono	400*	6000**	12000**	15000*
	Componentes aromáticos	--	--	--	300
Planchas aislantes de fibra de madera	Monóxido de carbono	14000 **	24000**	59000**	69000**
	Componentes aromáticos	fracciones	300	300	1000
Corcho expandido	Monóxido de carbono	1000*	3000**	15000**	29000**
	Componentes aromáticos	fracciones	200	1000	1000

* ardiendo sin llama ** con llama -- no detectado
 Notas: Condiciones de ensayo según DIN 53436; Índice de flujo de aire 100 l/h;
 Probetas de ensayo de 300 mm x 15 mm x 20 mm comparadas en condiciones normales de uso final

La combustión de EPS con retardantes bajo las condiciones prescritas en DIN 53436 no produce trazas de dibenzodioxinas bromadas, ni en la fase gaseosa ni en el residuo sólido, sólo proporciones despreciables de dibenzofuranos bromados, ninguno de los cuales son sustancias tóxicas como se definen en la Reglamentación sobre Sustancias Químicas Prohibidas (Alemania 1994).

La contribución del pentano

El pentano se utiliza como agente expansor del poliestireno expandible en Poliestireno Expandido (EPS). Es un hidrocarburo puro que, aunque es inflamable, migra desde el producto final de EPS, en un corto periodo de tiempo después de su fabricación. Además, el pentano es inestable y se descompone en la atmósfera en dióxido de carbono y

En este caso debería emplearse siempre EPS tratado con retardantes). Por esta razón, los principales fabricantes de EPS especifican condiciones de trabajo y puesta en obra de sus productos. Además un factor determinante para que ocurra un incendio es la posición de la maquinaria, que puede generar la chispa origen del incendio, siempre ha de mantenerse a una cierta distancia de seguridad (nunca ha de estar en contacto directo). Sólo así se alcanza la seguridad frente al fuego y se reduce considerablemente la posibilidad de caída de gotas fundidas de EPS.

Recubrimientos protectores

Como se expuso anteriormente, el EPS, como la mayoría de los plásticos, es inflamable. Como regla general el EPS nunca se debería instalar desprotegido, si la habitación tiene cualquier riesgo de incendio.



Cuando el aislamiento con EPS se ha realizado profesionalmente sólo le alcanzará el fuego, en caso de incendio del edificio, si los materiales de alrededor ya han ardo o se han desplomado. Esto significa que el edificio y sus contenidos ya estaban envueltos en llamas antes de que el fuego alcanzara al EPS. Sólo puede ser resultado de la indiferencia, la ignorancia o el descuido que el fuego alcanzara al EPS al inicio del incendio. Un área de aplicación que a menudo está afectada por el fuego es la cubierta plana aislada. Ya se ha mostrado que con un buen diseño, que incorpore compartimentación, planos detallados y una cuidadosa puesta en obra que tenga en cuenta las medidas preventivas, se puede realizar sin dificultad una cubierta aislada con EPS segura frente al fuego.

Por lo tanto se recomienda que las planchas de poliestireno expandido instaladas siempre deberían estar cubiertas por una capa de protección, adecuadamente fijada para prevenir el derrumbamiento en caso de incendio. La protección de la superficie de Poliestireno Expandido con 9 mm de espesor de cartón yeso o 10 mm de espesor de yeso se ha mostrado como resistente a la inflamabilidad, si la capa de protección está soportada mecánicamente. En caso de capas sin este tipo de soportes mecánicos, simplemente aplicadas directamente al poliestireno expandido, con un adecuado aislamiento que mantenga la temperatura de interfase por debajo de los 100°C durante un tiempo especificado, estas capas aportarán protección mientras se mantenga la capa de protección íntegra. Acabados finos, como una película de yeso, lámina de aluminio, pinturas tratadas con ignífugantes o capas intumescentes, aplicados directamente sobre el poliestireno expandido pueden retrasar la ignición hasta un cierto límite, pero una vez que el material se reblandece por efecto del calor puede producirse la penetración de la llama y el deterioro progresivo del revestimiento.

Precauciones generales para el almacenaje de EPS

Como se expuso anteriormente bajo ciertas circunstancias, los productos de poliestireno expandido pueden arder rápidamente si se exponen directamente a una llama. Se deben tomar precauciones para evitar este contacto con diferentes fuentes de ignición mientras se manipula o almacena este material antes y después de la instalación. El EPS con retardantes de llama se encuentra disponible cuando su uso lo requiere, particularmente cuando hay que tener en cuenta requisitos en materia de propagación de la llama. Respecto a la generación de polvo durante la producción y proceso de transformación de EPS, por ejemplo por tratamiento mecánico de la espuma, se han de observar los mismos procedimientos de seguridad como se hace generalmente para el polvo de otros materiales orgánicos.

Los residuos de EPS en el incendio y su eliminación

La limpieza del edificio después del incendio

Las emisiones desprendidas y los residuos restantes cuando el EPS (de ambas clases) se ha quemado no representan ningún peligro particular al medio ambiente 3. El agua de la extinción de un incendio de EPS y sus residuos se pueden eliminar sin ningún tratamiento especial en las instalaciones municipales para aguas residuales y residuos sólidos respectivamente.

En la mayoría de incendios, están involucrados gran número de materiales. Después de un incendio con EPS, el edificio debería limpiarse del siguiente modo:

1. Quitar el polvo y el hollín por medio de aspiradora, asistida por barrido mecánico.
2. Limpiar con arena las superficies porosas como la del hormigón.
3. Limpieza húmeda cuando los sean insuficientes los procedimientos 1 y 2, por ejemplo con detergentes con soluciones alcalinas. Los residuos de la operación de limpieza se deberían recoger y eliminar por incineración, la temperatura mínima recomendada de operación del incinerador es 850°C. Este trabajo debería ser realizado por compañías especializadas en este campo.

CONCLUSIONES

El EPS es inflamable, como es el caso de otros muchos materiales de construcción. Sin embargo, esto es sólo relevante si se evalúa el EPS como un material de aislamiento expuesto. No obstante, la filosofía de seguridad frente al fuego de la Unión Europea ha sido desarrollada sobre las bases o con el propósito de evaluar las estructuras o productos en 'condición final de uso'. Por lo tanto existirán requisitos estipulados en relación con el elemento de construcción completo.

Se recomienda firmemente que el poliestireno expandido siempre deberá estar protegido por un material de recubrimiento, o totalmente encapsulado.

Tomando estos factores en consideración se puede concluir que los productos de poliestireno expandido no representan un excesivo riesgo de incendio ni destacan en un incremento del riesgo de densidad de humos cuando se instalan correctamente en las aplicaciones recomendadas.

También hemos entrado en algunos detalles en la naturaleza y características del material. Hemos demostrado que, en términos de toxicidad en caso de incendio, este plástico se comporta tan bien o mejor que los productos naturales como la madera, el lino, el yute, etc...

En resumen: ¡Es posible construir seguro frente al fuego con EPS!

Bibliografía. Referencias

1. 'Fire behaviour of expanded polystyrene (EPS) foam', 18.12.1992, APME Association of Plastics Manufacturers in Europe.
2. 'Forschungsbericht nr. 104-03-362, Untersuchung der möglichen Freisetzung von polybromierten Dibenzodioxinen und Dibenzofuranen beim Brand flammgeschützter Kunststoffe' april 1990, Umweltbundesamt.
3. Hoechst, informatie aangaande HBCD, 19 mei 1992, met bijlage 'Sachstand polybromierte Dibenzodioxine (PBDD) polybromierte Dibenzofurane, februari 1989, Umweltbundesamt.
4. Eurobrom bv, informatie aangaande FR-1206 HBCD/milieuspecten en bijlage bromine Ltd. FR-1206, Hexabromocyclododecane HBCD, 4 juni 1992.
5. 'Lebenswegbilanz von EPS-Dämmstoff, 1 september 1993, Interdisziplinäre Forschungsgemeinschaft Info - Kunststoff e.V., Berlin.
6. 'Heat release rates from samples of polymethylmethacrylate and polystyrene burning in normal air', Tewarson, A., Fire and Mat. 1976: 90-96.
7. 'Flammability of Polymers and organic liquids, Part 1, Burning intensity' Tewarson, A., Factory Mutual Research Corp. February 1975. Serial No. 22429.
8. 'Stored Plastics test program', Dean, R.K., Factory Mutual Research Corp. June 1975. Serial No. 20269.
9. 'Fire test on expanded polystyrene lined cavity walls for EPPMA', Redland Research and Development Ltd., August 1974. Report No. 775-01.
10. 'Fire performance of combustible insulation in masonry cavity walls.' Rogowski, B.F.W., Fire safety Journal, Vol 8, p.119-134.
11. 'Investigating the contribution to fire growth of combustible materials used in buildings components', Rogowski, B.F.W., Mew Technology to Reduce Fire Losses and Costs (Grayson and Smith Ed.) Elsevier Applied Science Publishers 1986.
12. 'Fire performance of building elements incorporating cellular polymers.' Rogowski, B.F.W. Cellular Polymers 4 (1985) 325-338
13. Fire performance of external thermal insulation for walls of multi-storey building. Rogowski, B.F.W. Pamaphrasad, R. And Southern J.R., BRE Report 1988.
14. 'De giftigheid van de bij verbranding van polystyreen schuim vrijkomende gasen', juni 1980. Ir. H. Zorgman, TNO Delf, Centrum voor Brandveiligheid.

¿Quién es EUMEPS?

EUMEPS representa a la Fabricantes Europeos de Poliestireno Expandido (EPS). Defiende los intereses de los fabricantes europeos de EPS a través de sus asociaciones nacionales.

Hay dos actividades dentro de la organización: EUMEPS CONSTRUCCION Y EUMEPS PACKAGING.

El EPS representa el 35% del mercado del aislamiento en construcción con 10.000 empleos directos en la industria del EPS.

Fundada en 1989, EUMEPS cuenta con el soporte del 95% de la industria europea del EPS.

EUMEPS actúa como nexo entre industrias, siguiendo y coordinando un proceso continuo de mejora de la fabricación del EPS en Europa. Esta actividad se alcanza a través de una serie de grupos de trabajo enfocados en:

- Salud, Seguridad y Medioambiente
- Normalización
- Seguridad frente al fuego
- Comunicaciones

EUMEPS es un interlocutor a nivel europeo para aspectos económicos, políticos y técnicos para los diferentes responsables la industria de la construcción y la edificación, autoridades legislativas, arquitectos, ingenieros, constructores y consumidores.

Más información sobre el EPS en construcción disponible en

Eumeps (Construction)
Avenue Marcel Thiry 204
B-1200 Bruselas
Belgica

Tel.: +32 2 774 96 20
Fax: +32 2 774 96 90
E-mail: eumeps@eyam.be
VAT reg. no. BE453127976



European Manufacturers of EPS