

Resinas de baja emission de estireno y de bajo contenido de estireno



La información contenida en este Guía de manipulación trata del uso de las resinas y gelcoats, que son modificadas de manera que se reduce el grado de emisión de estireno durante el procesado.

Los sistemas de baja emisión de estireno (LSE) y de bajo contenido de estireno (LSC) no eliminan completamente las emisiones pero ayudan en las situaciones en que es esencial el procesado de moldes.

Cuando se usa el procesado de moldes, la única emisión de estireno proviene del gelcoat, que por supuesto necesita ser aplicada mientras el molde está abierto.

La prevención y reducción de emisiones en el lugar de trabajo es fundamentalmente importante para la salud y la seguridad de los individuos que trabajan con resina de poliéster no saturado. Al reducir al mínimo la exposición a vapores nocivos como el monómero de estireno el taller de FRP se convierte en un entorno más agradable, seguro y más atractivo para trabajar.

Además de controlar las emisiones mediante el uso de resinas modificadas, también es esencial para mantener prácticas de trabajo seguras, mantener el equipo de procesos en condiciones óptimas de funcionamiento y para mantener en general un buen nivel de limpieza.

“La diferencia entre peligros y riesgos o “¿Se debe tener miedo a trabajar con sustancias peligrosas?”

Cada sustancia química reactiva (a diferencia de la mayoría de las sustancias inertes) tiene propiedades intrínsecas que, por definición, no se pueden modificar porque están vinculadas directamente a su naturaleza reactiva. Algunas de estas propiedades representan algún tipo de peligro, es decir, potencialmente pueden provocar un accidente.

Sin embargo, trabajar con sustancias peligrosas tiene un riesgo bajo si la exposición está controlada.

El riesgo es el efecto combinado de 2 componentes: el peligro (presente en mayor o menor grado) y la probabilidad de exposición (también varía en función de los medios de prevención y protección implementados).

Cuando el peligro es alto, la única forma de trabajar con un riesgo bajo es reducir la exposición a un nivel también muy bajo:

Riesgo (R) = Peligro (H) x Probabilidad de exposición (P)*

=> Cuando P se mueve hacia 0, R también se mueve hacia 0

Los profesionales que trabajan con UPR/VER (resinas de poliéster insaturado / resinas de vinil éster) están expuestos únicamente a un riesgo muy bajo, ya que utilizan la prevención y protección adecuadas para controlar la exposición a las sustancias que utilizan.

El consorcio del estireno, en su publicación REACH, sugiere un nivel sin efecto derivado (DNEL por sus siglas en inglés) de 10 ppm para una exposición prolongada de un operario (turnos de trabajo de 8 horas de media). Implementado por el Reglamento REACH, DNEL es el umbral de exposición calculado por debajo del cual no se debe esperar ningún efecto adverso y, en consecuencia, nadie debe estar expuesto a una concentración mayor que ésta. Es probable que con el tiempo, los umbrales DNEL se usen como base para la armonización de los Límites de Exposición Laboral en Europa (OELs por sus siglas en inglés).

En la Unión Europea, los OEL de estireno se sitúan ahora entre 10 y 100 ppm, dependiendo del estado miembro. Ajustar las instalaciones para cumplir con el DNEL recomendado de 10 ppm puede implicar inversiones y tiempo para ponerlo en práctica. Las Guías del CEFIC (véase <http://www.upresins.org/safe-handing-guides>) proporcionan información relevante sobre el manejo seguro de las resinas y condiciones de trabajo. Asimismo mencionan medidas de control de riesgos y formas de mantener la exposición bajo control como la ventilación del lugar de trabajo, buenas prácticas de seguridad, equipo de protección personal y uso de productos innovadores como LSE y LSC.

Emisión dinámica y estática

La emisión de estireno durante el procesado de resinas de poliéster no saturado tiene lugar en dos fases: la fase dinámica y la fase estática. Durante la fase dinámica la resina o el gelcoat es proyectado o cepillado en el molde y consolidado. En esta fase la superficie de la resina se renueva constantemente, lo cual conduce a la mayor emisión de estireno de la superficie de trabajo.

Tan pronto como el trabajo de apilado está acabado y el molde se deja curar, comienza la fase estática del proceso. El grado de emisión de estireno de una resina puede estar influenciado en la fase dinámica así como en la fase estática.

Resinas de baja emisión de estireno (LSE)

Las resinas LSE se producen añadiendo aditivos supresores de vapor a la formulación de la resina. Estos aditivos forman una película sobre la superficie de la resina una vez que el molde se deja reposar. Los aditivos LSE son esencialmente sólo eficaces durante la fase estática del proceso.

Resinas de bajo contenido de estireno (LSC)

Otra manera de reducir la emisión de estireno de las resinas de poliéster no saturado es reducir el contenido de estireno de la resina. En los últimos años los fabricantes de resina han conseguido una reducción consistente del contenido de estireno de las resinas o gelcoats estándar sin comprometer el manejo o el rendimiento.

La reducción de la emisión de estireno mediante la reducción del contenido de estireno es más eficaz en la fase dinámica del proceso de laminado cuando se libera la mayor parte de las materias volátiles. Si se añaden supresores de vapor a una resina LSC, se podrá conseguir una mayor reducción de la emisión de estireno. Debido a su naturaleza química, las resinas basadas en DCPD (Diciclopentadieno) o éster de vinilo tienen un contenido de estireno inherentemente inferior.

Las resinas LSE y LSC tienen una gran influencia en la emisión de estireno. En la gráfica de la página 2 se muestran esquemáticamente las diferencias de emisión entre ambos tipos de resina.



Estos cascos del buque se fabrican mediante infusión al vacío con un gelcoat LSC que se aplica primero al molde abierto

¿Monómeros alternativos?

El estireno es un monómero reticulante muy eficiente, eficaz y de bajo coste. A pesar de que existen algunos monómeros reactivos alternativos al estireno, a día de hoy una sustitución generalizada del estireno por una sola alternativa no es concebible a causa de problemas técnicos. Por otra parte, el impacto económico de esas alternativas debe evaluarse caso por caso.

Otro aspecto a tener en cuenta es que el estireno tiene una trayectoria de 50 años en FRP con propiedades toxicológicas conocidas, mientras que la mayoría de las alternativas disponibles en la actualidad aún no se han evaluado frente a nuestras condiciones específicas como usuarios.

Gelcoats

Los gelcoats no contienen aditivos supresores de vapor ya que esto puede conducir a una reducción de la unión interlaminar entre el gelcoat y el laminado, lo cual aumentaría el riesgo de que el gelcoat se desprenda del laminado transcurrido un período de tiempo.

Por ello, no existen gelcoats de baja emisión de estireno en el mercado. Sin embargo, es posible reducir el nivel de estireno de un gelcoat cambiando la base de resina de poliéster no saturado del gelcoat.

Así, se requerirá menos monómero para conseguir las propiedades líquidas deseadas y las características de manejo aceptables.

Estos gelcoats de bajo contenido de estireno también pueden ofrecer otros beneficios como un mayor rendimiento y una mejor resistencia al amarilleo.

Los gelcoats de proyección contienen niveles de monómero más altos y por lo tanto poseen un nivel de viscosidad más bajo que el de sus equivalentes de brocha. Los procesos de proyección en sí y el contenido de monómero más alto se traduce en mayores emisiones de gelcoats de proyección en comparación con los gelcoats de brocha.

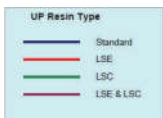
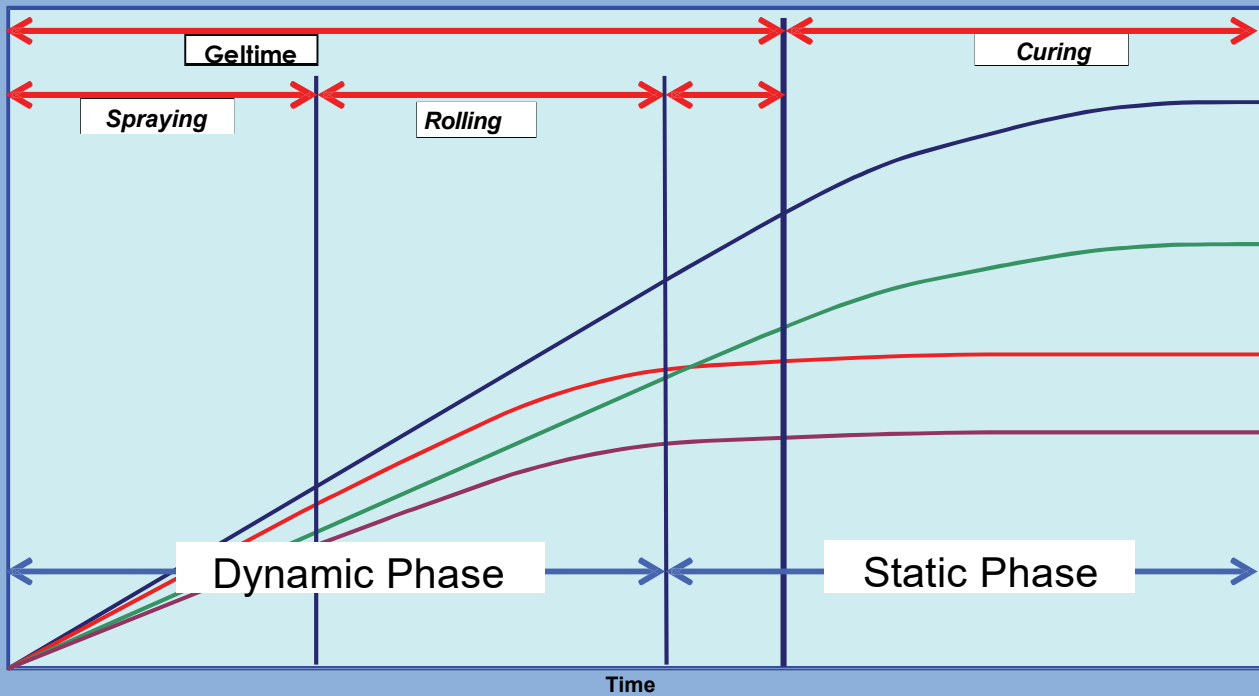
La optimización del equipo de proyección también puede ayudar a reducir estos niveles.

Topcoats o capas finales

Los topcoats son básicamente fórmulas de gelcoat a las que se han añadido aditivos formadores de película. El topcoat se aplica como la última capa en un laminado preparado y curado para dar un acabado de superficie interior enriquecido con resina y libre de adhesión.

Se añade un supresor de vapor al topcoat, lo cual se traduce en menores emisiones en comparación con la aplicación del gelcoat. Por lo tanto, el uso de resinas y gelcoats LSE y LSC puede desempeñar un papel importante en las estrategias de reducción general de emisiones de los moldes de FRP, especialmente los que trabajan con moldes abiertos grandes.

Styrene emission of LSE/LSC Resins in a simulated spray-up process



The European UP/VE Resin Association
 (a Cefic Sector Group)
 Avenue E. van Nieuwenhuysse 4,
 1160 Brussels, Belgium
 T +32 2 676 72 62
 F +32 2 676 74 47
www.upresins.org



European Composites Industry Association (EuCIA)
 Diamant Building
 Bd A. Reyerslaan 80
 1030 Brussels, Belgium
 T. +32 2 706 89 06
www.euCIA.eu

Esta publicación está diseñada exclusivamente como guía y, aunque la información que contiene se ofrece de buena fe y está basada en la mejor información actualmente disponible, el usuario asume la responsabilidad de cualquier riesgo derivado de su uso. La información contenida en este documento se ofrece de buena fe y, aunque es precisa y cierta, según los conocimientos de los autores, no se ofrece ninguna representación ni garantía de que dicha información sea completa y no se asume responsabilidad alguna frente a cualquier daño que resulte del uso de la información contenida en la publicación.

Versión actualizada por última vez Jan 2017