

Recubrimiento de textiles por Hotmelts

Tania De Meyere - Investigadora científica y ejecutiva de la plataforma de recubrimiento
Myriam Vanneste - Directora de investigación de "recubrimientos y acabados textiles"
CENTEXBEL Bélgica, Technologiepark 7, BE-9052 Zwijnaarde, www.centexbel.be, tania.demeyere@centexbel.be

Los **Hotmelts** son polímeros 100% que no contienen agua ni solventes orgánicos. Según su química, pueden presentarse de diferentes formas: polvo, gránulos, bloques, en bidones, etc.

Los Hotmelts pueden fundirse y a continuación aplicarse en estado fundido a un sustrato. Para el proceso de fundición de los polímeros, puede utilizarse un fusor u horno de fusión convencional, un fusor para bidones (= fusor hermético utilizado específicamente para la fusión de polímeros reactivos) o incluso una extrusora.

Los polímeros Hotmelt disponibles comercialmente en la actualidad pueden dividirse en dos categorías principales:

- > Hotmelts termoplásticos, por ejemplo: PO (poliolefinas), PES (poliéster), PA (poliamida), EVA (etileno-acetato de vinilo), TPU (poliuretano termoplástico), etc.
- > Hotmelts reactivos, por ejemplo: poliuretanos de curado húmedo, APAO de curado húmedo (poli- α -olefinas amorfas), acrílicos de curado UV, etc.

La principal diferencia entre los polímeros termoplásticos y los reactivos radica en el método de curado. Los polímeros termoplásticos se curan por enfriamiento, mientras que en el caso de los polímeros reactivos, es necesario que reaccionen con la humedad o los rayos UV para completar el curado del polímero. Los polímeros termoplásticos pasan a estado líquido (= fundido) cuando entran en contacto con el calor (dependiendo de la naturaleza química del polímero, las temperaturas pueden variar entre los 80 y los 220°C) y se solidifican (= estado sólido) cuando se enfrían. Se trata de un proceso reversible que puede repetirse. No es éste el caso de los polímeros reactivos ya que, una vez curados, es imposible volverlos a fundir, pues al reaccionar con la humedad o los rayos UV, la solidificación es permanente. Por ello, los sistemas reactivos son los más interesantes para aplicaciones en las que se requiere resistencia a altas temperaturas. A los Hotmelts poliméricos no modificados disponibles en el mercado, se han sumado recientemente algunos Hotmelts funcionalizados (en su mayoría modificados para ser ignífugos o antimicrobianos).

Para aplicar los polímeros en estado fundido a un sustrato, existe una gran variedad de técnicas disponibles. Para este proceso, pueden utilizarse las siguientes unidades de

aplicación: rodillo grabado, máquina de recubrimiento de pantalla rotativa, sistema multi-rodillo, aplicador con boquilla (slot-die) o sistema de pulverización.

La diferencia entre esta maquinaria de aplicación radica principalmente en el tipo de recubrimiento: si es discontinuo (= tipo estampado) o continuo (= "completo"). Una capa de recubrimiento discontinua normalmente da como resultado un producto final más flexible que una capa continua. Además, aporta mejoras en la transpirabilidad del tejido con el recubrimiento; también se utiliza como capa de recubrimiento intermedia para obtener un laminado transpirable. En muchos casos, no obstante, es necesario aplicar un recubrimiento completo.

Los polímeros Hotmelt no son un tipo nuevo de polímeros. De hecho, se utilizan desde hace tiempo en diferentes sectores (en textiles no tejidos, papel, film, papel de aluminio, etc.), especialmente con la finalidad de aportar adhesión. En cuanto a la industria textil, los Hotmelts se utilizan en la actualidad casi exclusivamente para fines de laminación en la producción de artículos de lencería, ropa de trabajo, de deporte, para actividades al aire libre, ropa de protección, etc.

A pesar de que el potencial de los Hotmelts va mucho más allá de la laminación, en estos momentos su aplicación en el recubrimiento de textiles está poco extendida.

Una posible explicación es que, para una gran variedad de recubrimientos textiles, se requieren unas funcionalidades muy específicas. Dado que todavía no existe el know-how necesario en la industria textil sobre funcionalización de polímeros Hotmelt, su aplicación en este campo es todavía limitada.

Recubrimiento de textiles por Hotmelts: algunos resultados de la investigación

La ventaja económica de los Hotmelts reside principalmente en el hecho de que pueden utilizarse potencialmente como sustitutivos de los recubrimientos con base acuosa o solvente, para los que se necesita una gran cantidad de energía en el proceso de evaporación del agua o solvente presente en la formulación. El coste energético de este proceso es muy elevado. Dado que los polímeros Hotmelt son sistemas al 100%, no se requiere energía para evaporar agua o solventes;

por tanto, los Hotmelts aportan un gran beneficio a la industria. Por su puesto, se necesita energía para fundir los polímeros, pero la cantidad necesaria es mucho menor.

Los productos con base acuosa utilizados tradicionalmente tienen un contenido sólido de entre el 40% y el 60%, mientras que en los basados en solventes el contenido es incluso menor: entre un 20% y un 50%. El agua (o solvente) presente en la formulación ha de evaporarse. Para obtener la cantidad de peso en seco requerida y una buena calidad de recubrimiento, es inevitable para la mayoría de aplicaciones crear el recubrimiento en más de una capa, con lo que se necesitan varios pases por el horno. Cuando se utilizan productos con un solvente como base, además de necesitarse grandes hornos de coste elevado para la evaporación del solvente, existe peligro de explosión, incendio y emisión de derivados tóxicos. Por ello, trabajar con productos basados en solventes requiere dedicar una especial atención (y, por consiguiente, altas sumas de dinero) a los

temas medioambientales y de seguridad. La legislación prevé la necesidad de instalar costosos equipos para evitar que los solventes evaporados impacten en el medio ambiente. A pesar de que los sistemas basados en agua son más seguros y menos contaminantes, requieren una mayor cantidad de energía para la evaporación, lo que se traduce en la necesidad de hornos más grandes y, por tanto, más caros.

Los Hotmelts están adquiriendo interés también en la industria de la automoción como alternativa ecológica a la técnica de laminación con llama, que tradicionalmente se ha utilizado para laminar un textil con espuma de poliuretano; en la actualidad, sin embargo, esta técnica está siendo cuestionada por su impacto medioambiental: la laminación provoca una reacción de reducción en la espuma de PU, en la que se liberan diversos materiales volátiles como isocianatos y cianida de hidrógeno, entre otros. Algunos productores ya han sustituido esta técnica por la laminación con Hotmelts.

Recubrimiento de textiles por **Hotmelts**: algunos resultados de la investigación

Desde hace algunos años, Centexbel ha estado investigando con Hotmelts. En una primera etapa, llevó a cabo un estudio general de viabilidad para comprobar el potencial de la técnica de los Hotmelts en diferentes aplicaciones de recubrimiento textil. A continuación se describen los resultados de este estudio de viabilidad.

En este marco, se aplicaron diferentes tipos de Hotmelts termoplásticos (p. ej. PO) a varios tipos de textiles: terliz para colchones (Viscosa/PP), tejidos lisos (PA, PES y CO/PES) y alfombras (PA/PP de nudo y PP de pelo cortado).

En cuanto al **terliz para colchones**, se investigó la influencia de aplicar diferentes Hotmelts termoplásticos para un mismo deslizamiento de costura. Este deslizamiento se midió de acuerdo con la norma EN ISO 13936-2 (carga máxima de 60N, medición a 5N). Dependiendo del tipo de Hotmelt utilizado, se concluyó que los recubrimientos de 15 a 20 g/m² eran suficientes para obtener buenos resultados en el deslizamiento de costura. Todos los resultados obtenidos se encontraban en el rango de 0 a 2 mm.: resultados increíblemente prometedores, si comparamos los valores con la especificación para terliz de colchones (EN 14976), que establece que el resultado ha de ser inferior a 6mm.

A continuación, se investigó este recubrimiento por Hotmelts en diferentes tipos de **tejidos lisos**. El objetivo era evaluar la aplicabilidad de diferentes polímeros Hotmelt termoplásticos para fines de recubrimiento. Posteriormente, se determinaron la influencia en la resistencia a la tracción (EN ISO 13934-1), la resistencia al desgarro (ISO 13937) y el deslizamiento de costura (ISO 13936-2, carga máxima de 60N, medición a 5N), entre otras cosas.

En la mayoría de los casos, no se apreció ningún efecto en la resistencia a la tracción (válido para recubrimientos de 20 o 50

g/m²). Se observó un deterioro de la resistencia al desgarro en la mayor parte de los casos (especialmente en la dirección de la trama: desgarro del hilo de urdimbre), que es un efecto general cuando se aplica un recubrimiento (sean Hotmelts u otros) a un tejido, debido a que disminuye la movilidad del tejido. De nuevo, se obtuvieron buenos resultados en el deslizamiento de costura. Todos los resultados dependen, en última instancia, por supuesto, del tipo de tejido y del tipo/cantidad de recubrimiento basado en Hotmelts. Además, puede influir también el sistema de aplicación (es decir, si se da una mayor o menor penetración del Hotmelt en el tejido).

En el caso de la aplicación de Hotmelts en **alfombras**, el objetivo era comprobar la viabilidad de utilizarlos para el recubrimiento previo de la alfombra y la laminación del material



Ilustración 1: análisis de deslizamiento de costura

de soporte secundario, preferiblemente en un solo paso. Las aplicaciones se llevaron a cabo en alfombras de nudo y alfombras de pelo cortado. Los parámetros que se analizaron a continuación fueron la adhesión del material de soporte (ISO 2411), el anclaje de la felpa (EN 14205) y la aglutinación de la fibra (EN 1963 – 400 ciclos). Cuando se aplicó una cantidad de Hotmelts de aproximadamente 200g/m², se obtuvieron muy buenos resultados en cuanto a adhesión del soporte y anclaje de la felpa. Para alfombras de nudo, se obtuvieron

resultados de 10N en el anclaje de la felpa, mientras que, para alfombras de pelo cortado, los resultados fueron de unos 3N. Ambos valores superan los requisitos establecidos en las normas aplicables. La principal dificultad la encontramos en la obtención de buenos resultados de aglutinación de la fibra. Todavía necesita optimizarse este parámetro y, por este motivo, Centexbel lo está investigando en más detalle actualmente, dentro del marco de un proyecto colectivo de investigación internacional.

Maquinaria para Hotmelts disponible en Centexbel

Centexbel ha ampliado recientemente su plataforma de recubrimiento multifuncional con la adquisición de un aplicador de Hotmelts a escala piloto. Se trata de un aplicador de Hotmelts con boquilla (slot-die), suministrado por HIP-MITSU, Italia.

El dispositivo tiene una anchura operativa de 45 cm y es apropiado para ensayos de recubrimiento y de laminación. Con la configuración actual, es posible aplicar capas de polímero Hotmelt termoplástico de entre 2 y 300 g/m² (dependiendo de las características del polímero). Además, pueden aplicarse tanto recubrimientos continuos como discontinuos (p.ej., para conservar la transpirabilidad). En principio, pueden tratarse todos los materiales flexibles, siempre que puedan procesarse rollo a rollo.

Este nuevo dispositivo está también disponible a nivel industrial para realizar aplicaciones específicas.

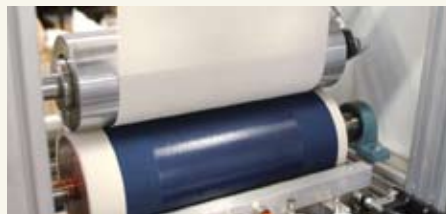


Ilustración 2a y 2b: Aplicador de Hotmelts con boquilla ("slot die") en Centexbel

Conclusión

El estudio de viabilidad realizado por Centexbel demuestra con claridad el potencial de los recubrimientos por Hotmelts para diferentes aplicaciones textiles. No obstante, es necesario seguir investigando en más detalle ciertas aplicaciones específicas, para optimizar todos los parámetros importantes. La investigación en este campo continúa en CENTEXBEL (Bélgica), dentro del marco de un proyecto de investigación internacional CORNET, en cooperación con AITEX (España) e ITV (Alemania).

Este proyecto de investigación conjunto se centra, entre otras cosas, en la adición de funcionalidades (como las propiedades ignífugas, antimicrobianas y antiestáticas) a los polímeros Hotmelt para diferentes usos finales (terliz para colchones, ropa de protección, alfombras). Los resultados preliminares de este estudio ya han conseguido demostrar el potencial de la aplicación de Hotmelts ignífugos (compuesto FR producido por Centexbel) en terliz para colchones, obteniendo buenos resultados en cuanto a características de deslizamiento de costura y resistencia al fuego (test del cigarrillo: EN ISO12952-1/2).



Ilustración 3: análisis de características de resistencia al fuego (test del cigarrillo)

Agradecimientos

Estos proyectos de investigación han sido o son posibles gracias al apoyo de IWT-Vlaanderen y CORNET.

Centexbel también quiere dar las gracias a los proveedores de maquinaria (HIP-MITSU, Italia / InduTech International, Bélgica / Lacom, Alemania / WEB Processing, Reino Unido), así como a los proveedores de Hotmelts (Clariant / Forbo Adhesives / la antigua National Starch & Chemical) que han contribuido con el instituto de investigación, poniendo su maquinaria a disposición y suministrando los polímeros Hotmelt necesarios para realizar los ensayos del estudio de viabilidad.