

El adhesivo es el componente integral de cualquier producto o cinta auto adherible. A menudo es el componente invisible del producto, ya que la capa media del producto adhesivo queda atrapada entre la caratula y el liner. Muchos adhesivos son transparentes y, por lo tanto, no se detectan fácilmente. En los productos de cinta, el adhesivo se encuentra entre las dos capas de la caratula en un rollo y a menudo se usa sin el line, lo que hace notar la existencia del adhesivo. Mientras la cinta se pegue durante la aplicación, nadie le dará mucha atención al adhesivo porque este está haciendo su trabajo. Si un producto auto adherible falla, generalmente es el adhesivo al que se culpa. La mayoría de las veces, el adhesivo no es la razón principal de una falla de adhesión, pero desafortunadamente es el componente más fácil de culpar.

Un adhesivo es un material que mantendrá dos superficies juntas únicamente por contacto superficial. Este enlace se acelera mediante la aplicación de presión externa al adhesivo. Los adhesivos (conocidos como PSA por sus siglas en inglés) pueden unir una amplia variedad de materiales como papeles, plásticos, metales, madera y vidrio. Un adhesivo PSA es un sólido seco que no requiere activación por agua, solvente o calor. Estos adhesivos son permanentemente pegajosos a temperatura ambiente y se pueden usar como reemplazo de tornillos, remaches, tuercas y pernos, clips y cualquier otra forma de fijación. La facilidad de aplicación hace que estos adhesivos sean dignos de consideración en muchos procesos de fabricación y hace que los productos auto adheribles sean una excelente opción para aplicaciones en puntos de venta y gráficos para uso general.

Muchos materiales químicos (polímeros) han sido considerados como adhesivos a lo largo de los años. El hule natural de los árboles fue uno de los primeros materiales que se utilizaron como adhesivo. Si bien la savia de ciertos árboles tiene inicialmente algunas propiedades adhesivas, generalmente se oxidan rápidamente y pierden adhesión con cualquier exposición exterior. Con el tiempo, se ha identificado que los polímeros sintéticos poseen las propiedades requeridas para funcionar como un adhesivo. Algunos de los polímeros adhesivos más comunes son:

ACRÍLICO

Los polímeros acrílicos adhesivos se usan ampliamente en la fabricación de los PSA. Los monómeros acrílicos típicos, tales como ácido acrílico, metacrilato de metilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de butilo y otros monómeros, cuando se polimerizan formarán polímeros acrílicos pegajosos de forma permanente. Los monómeros acrílicos se polimerizan en un reactor, bajo calor, presión, tiempo específico y catalizadores para producir un polímero acrílico adhesivo. Las ventajas que ofrece el adhesivo acrílico son: excelente claridad, buena estabilidad del color, mejor resistencia a la oxidación, mayor resistencia al calor y a la radiación ultravioleta. Los adhesivos acrílicos se adhieren bien a superficies pulidas como metales, vidrio, poliéster y películas de plástico de policarbonato. Una desventaja de un adhesivo (PSA) acrílico es una débil unión a superficies de baja energía superficial como el polietileno o el polipropileno. En general, el adhesivo acrílico tiene buenas propiedades físicas para aplicaciones en general, un equilibrio de propiedades de remoción y adherencia hacen que le permita ser utilizado en aplicaciones exteriores a largo plazo. La variabilidad ilimitada en la formulación y la elección de los monómeros, hacen que un polímero acrílico sea ideal para la mayoría de las aplicaciones auto adheribles.

BASE HULE

A lo largo de la historia de los adhesivos, los adhesivos base hule son reconocidos como los primeros disponibles comercialmente en la industria. Se derivan de materias primas comunes, fáciles de producir y ofrecen una amplia gama de posibilidades de formulación. Un polímero base hule no tiene propiedades adhesivas a temperatura ambiente. Tiene que estar formulado con resinas adhesivas, aceites, plastificantes, antioxidantes y posiblemente pigmentos para producir un adhesivo funcional. Los adhesivos base hule proporcionan alta adherencia a una variedad de sustratos y carátulas, incluidos los plásticos de baja energía, como el polietileno y el polipropileno. Históricamente, los adhesivos base hule ofrecen los costos de producción más bajos de todos los adhesivos. Las propiedades limitantes de los adhesivos base hule son una baja resistencia química, degradación a temperaturas superiores a 65° C (150 ° F) y baja resistencia a los rayos UV. Estos factores limitan la vida útil de un adhesivo base hule para aplicaciones exteriores. Además, son susceptibles a la oxidación con el tiempo, lo que hará que se oscurezcan, pierdan adherencia y se vuelvan frágiles. Cuando se combina o se lamina con una película de vinilo plastificada, el plastificante del vinilo puede migrar hacia el adhesivo volviéndolo viscoso y perdiendo cualquier capa o poder de retención del adhesivo. Se debe probar a fondo al formular un producto adherible con vinilo flexible y un adhesivo base hule.

Resinas De Hule Natural

El hule natural se deriva de una variedad de árboles a manera de un látex blanco lechoso. La principal especie arbórea que produce látex de hule, es el árbol de hule Para (*Hevea brasiliensis*). El látex también es conocido como hule de las lianas del género *Landolphia*, en el Congo. La savia del Diente de León también contiene un bajo nivel de látex de hule. Durante la Segunda Guerra Mundial, Alemania investigó la savia del Diente de León como fuente de látex de hule sin éxito. El látex puede pasar por varios procesos para coagular el polímero del hule. El polímero primario del hule natural es cis-1,4-poliisopreno.

Resinas de Hule Sintético

Mientras que los árboles de hule, Para, son endémicos de América del Sur, el hule natural no se cultiva comercialmente por la plaga de la hoja sudamericana. En la década de 1870, se enviaron plantas de semillero a India, Sri Lanka, Tailandia, Indonesia, Singapur y Malasia para establecer plantaciones. Esta área del mundo se convirtió en el principal proveedor de látex de hule. Con el inicio de la Segunda Guerra Mundial, este suministro desapareció obligando a los EE. UU. a buscar fuentes alternativas de polímeros de hule, principalmente para abastecer el esfuerzo de guerra. Los científicos comenzaron a buscar producir sintéticamente polímeros de hule a principios de 1900 como reemplazo del hule natural en los neumáticos para bicicletas. A medida que la demanda del hule continuó creciendo, el costo del hule natural aumentó empujando aún más la demanda de hule sintético. En 1940, un científico de B.F. Goodrich, Waldo Semon, desarrolló un hule sintético rentable llamado Ameripol. El gobierno de los EE. UU. También patrocinó un desarrollo importante para mejorar el hule sintético que tuvo éxito en la producción de un copolímero de estireno butadieno utilizado para fabricar material de guerra derivado de monómeros a base de petróleo.

En la economía actual, aproximadamente dos tercios del suministro total de hule provienen de polímeros sintéticos. El hule de estireno-butadieno (SBR por sus siglas en inglés) se usa ampliamente para producir adhesivo. El SBR tiene mayor resistencia a la temperatura que el hule natural pero menor resistencia, resiliencia y malas propiedades a baja temperatura en comparación con el hule natural. Para optimizar las propiedades del adhesivo, las resinas SBR se mezclan con hule natural para optimizar las propiedades de rendimiento del adhesivo.

La otra familia de resinas de hule sintético utilizada en las formulaciones de adhesivos son copolímeros de bloque de estireno (SBC por sus siglas en inglés). Estas resinas tienen bloques finales de estireno con bloques intermedios de poliisopreno (SIS) o polibutadieno (SBS). Al igual que el hule natural, estas resinas tienen poca adherencia a temperatura ambiente y deben formularse para producir un adhesivo. El SBC ofrece una amplia gama de formulación entre las propiedades de adhesión y remoción para cumplir con casi cualquier requisito. Tienen ventajas y desventajas similares a las de las resinas de hule natural.

SILICÓN

Los polímeros de silicón se utilizan para adhesivos con rendimiento extremadamente alto. Los adhesivos de silicón ofrecen resistencia a altas temperaturas (hasta 260 ° C / 500° F) junto con la capacidad de adherirse a temperaturas extremadamente bajas (-73.3° C / -100° F). Los adhesivos de silicón tienen una excelente resistencia química junto con la capacidad de adherirse a sustratos de baja energía, como el silicón y los liners siliconados de liberación. Los adhesivos de silicón pueden ser difíciles de recubrir y procesar, ya que algunos requieren una temperatura de curado superior a los 148.8 ° C (300° F), lo que requiere sustratos resistentes a las altas temperaturas. Los polímeros de silicón también son las resinas adhesivas más caras, limitando su aplicación a las cintas y productos de más alto rendimiento donde las resinas base hule y acrílicas no pueden cumplir con los requisitos de rendimiento.

TIPOS DE ADHESIVOS SENSIBLES A LA PRESIÓN

Otra propiedad asociada con un adhesivo sensible a la presión es el tipo de adhesivo. Para obtener un grosor suave y consistente; un adhesivo se transforma de un líquido o de una viscosidad extremadamente baja y se convierte en un sólido. Los tipos comunes de adhesivos disponibles comercialmente son:

SOLVENTE

Cuando un adhesivo es base solvente, significa que las resinas adhesivas y los componentes están disueltos en solventes como acetato de etilo, tolueno, alcohol isopropílico, heptano, (MEK por sus siglas en inglés) y otros para formar un líquido. Este líquido es entonces vertido y el solvente se evapora por medio de calor para formar una capa lisa de adhesivo de grosor uniforme. Las resinas acrílicas, base hule y silicón pueden todas fabricarse como adhesivos solventes. Los adhesivos solventes se formulan fácilmente y pueden mezclarse adicionalmente para cumplir con casi cualquier requisito de aplicación. Los acrílicos base solvente pueden formularse para una excelente resistencia química y al calor junto con una resistencia a la luz ultravioleta que le permite ser considerado para aplicaciones exteriores a largo plazo. Los adhesivos solventes tienen un costo de fabricación más alto que otros adhesivos y requieren pasos de procesamiento especiales para controlar las emisiones de solventes que aumentan aún más los costos de producción. Sin embargo, los adhesivos base solvente pueden considerarse adhesivos de alto rendimiento.

EMULSIÓN O BASE AGUA

En un adhesivo de emulsión, la resina y los aditivos se dispersan en agua para formar un adhesivo líquido. Si bien los acrílicos son los adhesivos de emulsión más comunes, las resinas de hule y silicón también se pueden producir en versión de emulsión. Nuevamente, el adhesivo es vertido en forma líquida y se usa calor para evaporar el agua, lo que deja un adhesivo sólido. Mientras que los adhesivos de emulsión continúan evolucionando y su rendimiento mejora, el uso de aditivos para producir el adhesivo puede afectar el rendimiento. Los agentes humectantes, tensioactivos, espesantes y antiespumantes permanecen en el adhesivo en estado seco. Los agentes humectantes y los tensioactivos son sensibles al agua y pueden retener la humedad dentro del adhesivo, actuando como plastificante y reduciendo el poder adherente del adhesivo. Esto puede ser temporal dependiendo de las condiciones ambientales, pero la repetición de los ciclos de exposición puede reducir el rendimiento

a largo plazo. Los costos de producción de los adhesivos de emulsión generalmente son más bajos que los de los adhesivos base solvente y no requieren el desembolso de capital o los costos continuos de los controles de los dispositivos de emulsiones. Los adhesivos en emulsión generalmente son muy competitivos para aplicaciones removibles, a corto plazo y de uso general.

ADHESIVO TERMICO - Activado con calor

Un adhesivo térmico es un adhesivo 100% sólido que se vuelve de baja viscosidad y adquiere una consistencia líquida cuando se le calienta. Luego se aplica mientras está en estado de baja viscosidad y es enfriado rápidamente antes de laminarlo a una carátula sensible al calor. Los elastómeros termoplásticos típicos utilizados como adhesivos térmicos son los copolímeros de bloque de estireno (SBC por sus siglas en inglés). Al ser una resina base hule, los adhesivos térmicos generalmente tienen una mala resistencia a altas temperaturas dado que volverán a su condición líquida a medida que aumenta la temperatura. Los adhesivos térmicos se utilizan generalmente para aplicaciones en interiores donde no están expuestos a altas temperaturas o radiación UV.

CURABLE CON RADIACION

Otra versión de adhesivo que sea 100% sólido, es un adhesivo curable con energía. El tipo más común de adhesivo curable con energía utiliza el curado con radiación ultravioleta (curable por UV). Hubo algunos trabajos anteriores utilizando el haz de electrones para el curado de un adhesivo, pero la inversión de capital es grande con un número de variaciones limitado de la formulación del adhesivo. Estos factores limitan el crecimiento. Los adhesivos curables por UV son una mezcla compleja de oligómeros, monómeros, foto-iniciadores y aditivos. Esto proporciona una amplia gama de formulaciones de adhesivos disponibles para satisfacer cualquier aplicación. Además, las condiciones de procesamiento pueden afectar de manera inversamente proporcional la densidad del adhesivo cambiando así las propiedades físicas de una formulación específica curable por UV. Ser un adhesivo activado por calor después de ser curado, hace que el adhesivo curable con UV ofrezca excelentes propiedades de resistencia a los químicos y a altas temperaturas, excelente poder de retención y resistencia a la humedad. La mayoría de los adhesivos curables por UV son 100% sólidos y no requieren equipos de control de emisiones.

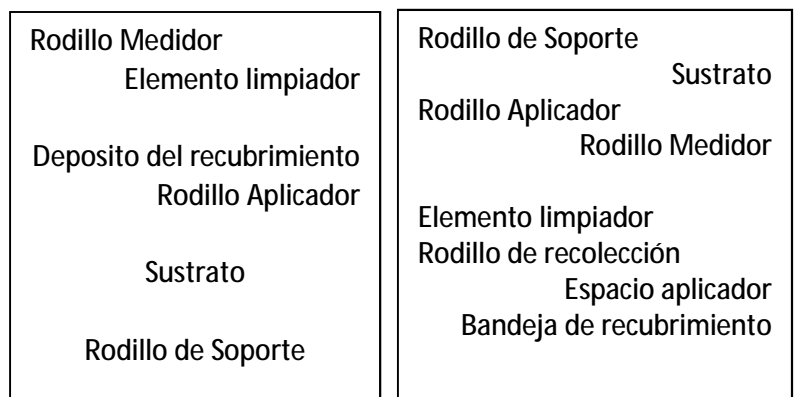
MÉTODOS DE APLICACIÓN

Hay varias formas de aplicar un adhesivo al sustrato para formar una cinta o producto para impresión digital. Algunas técnicas de aplicación son comunes con cierto tipo de adhesivo, pero generalmente cualquier método de aplicación del adhesivo puede considerarse para cualquier tipo de adhesivo.

RODILLO INVERTIDO

Esta técnica es una alineación precisa de tres rodillos lisos, generalmente cromados, que tienen un espacio entre el rodillo medidor y el rodillo aplicador. El sustrato a ser recubierto se envuelve firmemente al fondo en el rodillo de soporte y gira en la dirección en que el sustrato viaja a través del rollo que lo va a recubrir. Hay un pequeño espacio entre el rodillo medidor y el rodillo aplicador por el que fluye el adhesivo. El rodillo aplicador gira en dirección contraria al

recorrido del sustrato, dando al procedimiento su nombre, rodillo invertido. La rotación inversa le da al adhesivo un recubrimiento de grosor uniforme y liso sobre el sustrato. El espacio y la velocidad de



rotación son los factores de control que determinan el grosor del adhesivo. Este procedimiento se usa ampliamente para adhesivos base solvente y hasta cierto punto para adhesivos base agua. Existen otras variaciones del recubrimiento con rodillo invertido como se muestra en el diagrama para un sistema alimentado por bandejas. Este es un procedimiento de aplicación de adhesivo muy versátil y puede adaptarse a casi cualquier formulación adhesiva.

CUCHILLA SOBRE ROLLDILLO

Esta técnica es similar a la del rodillo invertido, siendo el rodillo medidor reemplazado por una cuchilla rígida suavemente achatada. El sustrato a ser recubierto está ajustado firmemente al rodillo inferior con un espacio entre el sustrato y la cuchilla para medir el grosor del adhesivo. El recubrimiento de cuchilla sobre rodillo es simple, el espesor del recubrimiento es fácil de ajustar y es fácil de limpiar, lo que permite cambios relativamente rápidos. Es ideal para recubrimientos de mayor viscosidad, tales como acrílicos base solvente y adhesivos base hule.

CUCHILLA
SOBRE
RODILLO

RRECUBRIMIENTO COMMA

Un recubrimiento Comma es comparable al recubrimiento de cuchilla sobre rodillo, pero la cuchilla se reemplaza con un rodillo de cuchilla. Este es un rodillo que tiene una muesca. El recubrimiento se dosifica en el sustrato por un espacio entre el rodillo de soporte y el rodillo de cuchilla. Hay versiones del recubrimiento Comma donde el recubrimiento se aplica a un rodillo liso y luego se transfiere al sustrato. Este método produce recubrimientos muy suaves de adhesivo que pueden compensar las irregularidades en el sustrato recubierto. Este método de recubrimiento es ideal para adhesivos de alta viscosidad y deben ser considerado al aplicar acrílicos base solvente y adhesivos base hule.

RODILLO
COMMA

DADO DE INYECCION

En el recubrimiento por dado troquelado, el adhesivo se bombea al colector del dado mediante una bomba de fuerza positiva que forma en un flujo continuo del adhesivo, lo que da como resultado un grosor uniforme y una superficie de recubrimiento. El adhesivo es entonces distribuido desde el colector del dado a través de una ranura al sustrato. Hay un espacio entre el dado y el sustrato que mide el grosor del adhesivo sobre el sustrato. En el recubrimiento por ranura en el dado, se puede manejar una amplia gama de viscosidades adhesivas en una amplia gama de espesores. Los recubrimientos por dado troquelado ofrecen un control preciso del grosor del adhesivo tanto a lo ancho como a lo largo del sustrato. El recubrimiento por dado troquelado es ideal para la producción a gran escala que requiere un espesor constante del adhesivo.

POR DADO DE
INYECCION
TROQUELADO

GRABADO

El recubrimiento por grabado implica grabar un patrón en un rodillo liso que contiene el adhesivo. A medida que el rodillo gira, el sustrato de recubrimiento entra en contacto con el rodillo grabado y el recubrimiento se transfiere del cilindro grabado al sustrato. Hay varios patrones de grabado dependiendo de la viscosidad y el grosor en seco del adhesivo. El patrón de grabado más común para el recubrimiento adhesivo, es un patrón tri-helicoidal con una profundidad del grabado que depende del grosor final en seco y del porcentaje de sólidos del adhesivo. El recubrimiento de grabado es ideal para adhesivos de baja viscosidad, por lo que es un método de aplicación común para emulsiones de adhesivos acrílicos.

GRABADO
DIRECTO CON
APLICADOR

El grabado directo, (hacia adelante) o inverso denota la dirección de rotación del cilindro grabado en relación con el movimiento del sustrato a recubrir. En el grabado directo, la rotación del cilindro grabado es en la misma dirección que el sustrato a recubrir. En el recubrimiento de grabado inverso, el cilindro grabado gira contra la dirección del movimiento del sustrato.

BANDEJA
PARA
GRABADO
INVERTIDO

El grabado offset significa que hay al menos un rodillo intermedio entre el rodillo grabado y el sustrato a ser recubierto. El adhesivo se transfiere del rodillo grabado al rodillo intermedio al sustrato a ser recubierto. Las ventajas del grabado offset son que el rodillo intermedio permite al adhesivo fluir antes de aplicarse al sustrato, lo que proporciona un recubrimiento adhesivo más suave y puede permitir la aplicación de recubrimiento con grosor más delgado. Las desventajas son que una mayor complejidad puede inducir una mayor variabilidad en el proceso de recubrimiento y una limpieza y cambios más largos.

BARRA DE ALAMBRE (BARRA MAYER)

El recubrimiento por barra con alambre implica el uso de una barra con ranuras para aplicar el adhesivo en un sustrato. Las primeras versiones implicaban enrollar diferentes calibres de alambre alrededor de una barra de acero con el adhesivo fluyendo a través de los espacios formados por los huecos entre cada vuelta del alambre. Más adelante la tecnología evolucionó para hacer ranuras directamente a una barra de acero y luego cromarla para un terminado liso. En el proceso de recubrimiento con una barra envuelta con alambre, se vacía el adhesivo sobre el sustrato a recubrir y un alambre limpia el exceso dejando un espesor uniforme de adhesivo. El recubrimiento con barra de alambre es ideal para adhesivos de baja viscosidad y ofrece la ventaja de ajustar, fácil y rápidamente el grosor cambiando el alambre de la barra. La primera referencia de recubrimiento con barra de alambre es de 1800 en Alemania y este proceso todavía se usa ampliamente en la actualidad.

RODILLO
APLICADOR
(SENCILLO O
DUAL)

Los adhesivos son polímeros complejos que pueden formularse a partir de una amplia variedad de materias primas para cumplir con cualquier requisito especializado. Los diversos métodos de recubrimiento pueden acomodar cualquier viscosidad y variabilidad de sólidos asociada con una formulación específica de adhesivo. Por lo tanto, es posible desarrollar y luego producir una cinta o producto auto adherible combinando la formulación adhesiva con el proceso de producción óptimo. General Formulations ofrece una amplia gama de formulaciones adhesivas que se pueden combinar con diferentes sustratos para cumplir con sus requisitos. Consulte con su Representante de Servicio al Cliente de General Formulations para obtener asistencia en determinar el producto adhesivo correcto para satisfacer sus necesidades. Puede comunicarse con su representante por teléfono al (616) 887-7387 o a través del sitio web: www.generalformulations.com Su representante de servicio al cliente está disponible en la pestaña Contact Us/ Customer Service Team.

RECONOCIMIENTO

Ilustraciones de recubrimiento adhesivo proporcionadas y utilizadas con permiso de Faustel, Inc.