

POLIURETANOS PARA EL PEGADO DE LUNAS DEL AUTOMÓVIL



Los primeros parabrisas se unían a la carrocería mediante fijaciones mecánicas, después se utilizaron los junquillos de goma. Los inconvenientes que presentaban este tipo de uniones, montajes caros y la necesidad de un sellado adicional, dio lugar a que se utilizase la unión por adhesivos, entre los cuales se instauró y sigue manteniéndose el poliuretano, gracias a las características mecánicas que posee.

Los adhesivos utilizados para el pegado de lunas deben conseguir una unión duradera en el tiempo, ofrecer una buena resistencia a los impactos y absorber las deformaciones que sufre el habitáculo durante el funcionamiento del vehículo. Los poliuretanos combinan una buena flexibilidad y alargamiento de rotura con unas buenas características de resistencia. Al presentar un

estado plasto-elástico, pueden absorber las vibraciones e impactos volviendo a su posición original sin sufrir tensiones.

Otra de las características importantes que presentan es que poseen la rigidez estructural necesaria para que la luna pegada forme parte integrante de la estructura del vehículo.

Tipos de Poliuretanos

Los adhesivos que se utilizan actualmente en el pegado de lunas son en base a poliuretano, polímero con un grupo de uretano en la unidad estructural que se va repitiendo. Los poliuretanos se obtienen por reacción de diisocianatos y dialcoholes.

Los poliuretanos para pegado de lunas se presentan en estado viscoso para su aplicación, y a medida que secan o curan van adquiriendo consistencia y resistencia. Existen poliuretanos con muy diferentes formas de viscosidad, elasticidad, resistencia mecánica y dureza. Es importante mencionar que cualquier adhesivo de poliuretano no sirve para el pegado de lunas. A la hora de elegir el poliuretano adecuado se requerirá que posea unas características determinadas. Cada constructor de automóviles marca sus propias especificaciones técnicas, aunque pueden coincidir en mayor o menor grado. Por ello, es fundamental que el adhesivo utilizado haya sido ensayado al respecto por algún organismo experto y externo que certifique que cumple unos determinados requisitos.

- **Poliuretanos monocomponentes.** En este tipo de poliuretanos la reacción de polimerización progresa desde el exterior en contacto con el aire, al interior de la masa de adhesivo. El poliuretano polimeriza,

LOS POLIURETANOS MONOCOMPONENTES POLIMERIZAN DEL EXTERIOR HACIA EL INTERIOR DEL CORDÓN, POR CONTACTO CON LA HUMEDAD ATMOSFÉRICA.



LOS POLIURETANOS BICOMPONENTES POLIMERIZAN EN TODAS LAS DIRECCIONES DEL CORDÓN, AL MEZCLARSE LOS DOS COMPONENTES.



PISTOLAS Y BOQUILLAS UTILIZADAS PARA LA APLICACIÓN DEL ADHESIVO.

se endurece o cura, por efecto de la humedad atmosférica formando un material elástico como el caucho. Por esta razón es importante el grado de humedad del aire (cantidad de vapor de agua que contiene), ya que según sea este mayor o menor, la polimerización será más rápida o más lenta. A medida que va polimerizando se forma una piel que se irá haciendo más gruesa hasta alcanzar el centro del cordón. En general, el tiempo de curado de los poliuretanos monocomponentes se encuentra entre 0,5 y 2 horas para vehículos sin airbag y entre 1 y 4 horas en vehículos con airbag.

- **Poliuretanos bicomponentes.** En este tipo de poliuretano la reacción de polimerización progresa en todas direcciones. Los productos bicomponentes reticulan químicamente mediante la mezcla de dos componentes (adhesivo y endurecedor = componente A + componente B). El adhesivo al mezclarse con su correspondiente catalizador produce una reacción de polimerización, provocando el secado del adhesivo en un tiempo relativamente corto, frente a los poliuretanos monocomponentes. El tiempo de curado que necesitan está generalmente entre 0,5 y 1 hora para vehículos con airbag.

Características de los poliuretanos

Las características fundamentales para determinar si un poliuretano tiene un comportamiento mecánico adecuado son su elasticidad, dureza y resistencia. Estas características pueden valorarse a través de varios datos facilitados por el fabricante acerca de su producto, siendo los más significativos entre ellos: resistencia a la tracción, dureza shore A (resistencia a impactos), alargamiento de rotura y módulo a cortadura. Además de estas características, los fabricantes proporcionan otros datos útiles para la aplicación del producto: tiempo de formación de piel,



LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL POLIURETANO HACEN QUE SEA EL ADHESIVO UTILIZADO EN EL PEGADO DE LUNAS.

velocidad de polimerización o endurecimiento, temperatura de aplicación, consistencia (tixotropía, viscosidad), rango de temperaturas de aplicación, etc.

- **Resistencia a tracción.** Es la capacidad del material para soportar un esfuerzo de tracción sin romperse. Los valores de resistencia a la tracción (ISO 37) de los poliuretanos del mercado actual suelen encontrarse entre 4,5 y 8 N/mm².
- **Dureza.** Es la resistencia que ofrece un material a ser penetrado por otro. La dureza shore-A mide la reacción elástica del material al impactar sobre él un cuerpo duro. Los valores de dureza Shore-A (ISO 868) suelen encontrarse entre 50 y 60.



EL POLIURETANO SE APLICA EN FORMA DE CORDÓN TRIANGULAR.

- **Alargamiento de rotura.** Este valor informa del grado de deformación que puede alcanzar el material antes de su rotura. Los valores de alargamiento de rotura (ISO 37) suelen encontrarse entre el 300 y 500% (longitud final de 3 a 5 veces la longitud inicial).
- **Módulo a cortadura.** Relaciona la fuerza aplicada y la elongación sufrida por un cuerpo. Un producto muy elástico tiene un módulo bajo, y a la inversa, productos rígidos con poca elasticidad presentan módulos elevados. Un poliuretano de alto módulo en el pegado de lunas es aquel cuyo módulo de rotura a esfuerzo cortante es superior a 2,5 MPa. Algunos constructores de automóviles diseñan sus vehículos de forma que el adhesivo cumple una función totalmente estructural, para poder disminuir así el peso de la estructura resistente (carrocerías de aluminio). Estos vehículos llevan un adhesivo de fábrica de alto módulo y para la reposición del parabrisas se utilizará también el mismo tipo de poliuretano. No es recomendable utilizar poliuretanos de alto módulo en vehículos no preparados



para este tipo de adhesivo, ya que por su rigidez pueden aparecer problemas de roturas, transmisión de ruido, etc.

- **Viscosidad.** Es la fuerza de rozamiento existente entre las moléculas del material. Es inversamente proporcional a la temperatura (a más temperatura menos viscosidad, es decir, más fluidez). Esta característica influye en la facilidad de extrusión del producto.
- **Tixotropía o estabilidad.** Es la resistencia al descuelgue del producto. Es una propiedad física solo relativa a la capacidad del producto para soportarse así mismo y aumenta con la temperatura.
- **Agarre inicial.** Es la capacidad portante de un producto antes de curar. A más tixotropía, más agarre inicial.
- **Tiempo de formación de piel.** Es el tiempo que tarda el producto en curar su capa externa, definiendo así el tiempo que puede permanecer el producto fuera de su envase antes de adherirse a las superficies. Varía según las condiciones climáticas existentes, a menor humedad relativa y temperatura, mayor tiempo de formación de piel. Los tiempos de formación de piel generalmente están entre 10 y 25 minutos a una temperatura de 23°C y una humedad relativa del 50%.
- **Velocidad de polimerización o de curado.** Es el número de milímetros de espesor de producto que curan o secan en un tiempo determinado. La velocidad de curado será mayor o menor según el tipo de poliuretano. El curado total de un poliuretano monocomponente de secado por humedad atmosférica puede durar varias semanas, sin embargo la resistencia estructural necesaria para garantizar la seguridad de los ocupantes se alcanza en menor tiempo.
- **Temperatura de aplicación.** Es la temperatura ambiente óptima para la aplicación del adhesivo,

suele ser en el intervalo de 5° a 35°C.

- **Temperatura de calentamiento o uso.** Es la temperatura a la que debe encontrarse el adhesivo para su aplicación. Algunos poliuretanos se calientan en estufas específicas con el fin de alcanzar una temperatura adecuada (aproximadamente entre 60° y 80°C) que facilite su extrusión.
- **Tiempo de entrega.** Tiempo de espera para entregar el vehículo al cliente. Este tiempo es función de la velocidad de polimerización. Es importante que este indicado claramente el tiempo de espera en función del tipo de vehículo, con o sin airbag, con objeto de garantizar la unión y la seguridad de los ocupantes del vehículo.
- **Resistencia eléctrica.** A través de este parámetro se mide la conductividad eléctrica del producto. Cuanto mayor sea el valor de la resistencia eléctrica, menos conductor será el material. Para evitar el riesgo de interferencias en el funcionamiento de antenas, teléfonos móviles, navegadores por satélite (GPS), utilización de monitores de vídeo, sensores de lluvia, así como otros dispositivos de este tipo, la propiedad requerida al adhesivo es ser no conductor de la electricidad. Este tipo de adhesivos está especialmente recomendado en carrocerías de aluminio, ya que reduce la corrosión por contacto entre diferentes materiales.

Actualmente las características predominantes para seleccionar el adhesivo adecuado a cada trabajo a realizar son el módulo a cortadura (alto o medio), la resistencia eléctrica (no conductor) y el tiempo de entrega al cliente. Las características que marcan la facilidad de aplicación del producto deben ser valorados por cada reparador.

Las sustituciones de lunas en el automóvil se realizan con relativa frecuencia, por lo que los adhesivos a utilizar deben cubrir los requisitos de origen, siendo necesario seleccionar el adhesivo adecuado al modelo de vehículo. ■

EL TIEMPO DE ENTREGA DEL VEHÍCULO DEBE RESPETARSE PARA GARANTIZAR LA UNIÓN Y LA SEGURIDAD DE LOS OCUPANTES

