

INFORME DE ADHESIVOS AVANZADO

SU BOLETÍN INFORMATIVO SOBRE CORRUGADOS DE HARPERLOVE

Febrero 2018

Viscosidad del Adhesivo

La viscosidad del adhesivo puede tener un alto impacto en el consumo de almidón, fuerza de adhesión, alabeo del cartón y el rendimiento de la corrugadora, por lo que mantener una viscosidad del adhesivo óptima y estable es esencial para producir cartón de calidad y de manera eficiente.

Qué es la Viscosidad?

El diccionario define la viscosidad como “la propiedad de un fluido para resistir una fuerza que hace que el fluido “fluya”. De forma más sencilla, es la medida de la resistencia del fluido para fluir: el aceite de motor tiene una viscosidad más alta que el agua.

El adhesivo corrugado a base de almidón está compuesto normalmente por un 20% a 30% de sólidos y un 70% a 80% de agua. Para preparar un adhesivo a base de almidón de maíz con una viscosidad estable (es decir, resistente a la pérdida de viscosidad en un periodo de tiempo), una parte del almidón está completamente cocida, y esto fija la viscosidad del adhesivo. La porción cocida se denomina almidón Carrier porque mantiene el almidón cocido en suspensión y transporta sus propiedades al almidón crudo y a través de tubería es transportado hasta la línea de aplicación para su posterior gelatinización por calor en el corrugador. Hacer adhesivo de esta manera se llama método Stein Hall y ha sido la base de la mayoría de los adhesivos para corrugado desde el año 1940. La parte Carrier del adhesivo generalmente es solo del 3% al 6% del peso total del adhesivo, lo cual es la clave para el proceso. Este hecho es muy evidente en las cocinas de almidón automáticas de alto corte, donde la cantidad del Carrier se cambia fácilmente, y se observa fácilmente el cambio resultante en la viscosidad del lote fabricado.

Medición de la Viscosidad

Existen dos métodos principales para medir la viscosidad



del adhesivo de almidón en una planta de cajas: Copa Love y la copa Stein Hall. Ambos métodos miden el tiempo necesario para que una cantidad específica de adhesivo fluya a través de un orificio con una dimensión determinada. Para obtener un resultado preciso con una copa Stein Hall, la copa debe precalentarse con adhesivo antes de hacer la medición real. La copa tiene una pared de bronce macizo de 3/16" de espesor, que, si está más fría que el adhesivo que se está midiendo, enfriará la muestra y alterará la viscosidad antes de que se complete la medición. Al llenar la copa Stein Hall, el adhesivo primero debe ser colado para de esta manera eliminar cualquier grumo que pueda taponar el orificio de 0,10" por el que fluye el adhesivo. Si el adhesivo no es filtrado, se obtiene una medición de la viscosidad superior a la viscosidad real. La viscosidad se mide por el tiempo que tarda el nivel de adhesivo en la copa en descender desde el pin superior al pin inferior. Esto se registra como “xx segundos Stein Hall”. El método copa Love es similar pero no se requiere precalentar la copa ni colar el adhesivo porque la construcción de la copa, el espesor de la pared y el orificio están diseñados para simplificar el proceso de medición. Para calibración y referencia, la viscosidad del

agua es de 15 segundos Stein Hall (+/- 0,5 segundos) o 7 segundos copa Love.

Cómo Afecta la Viscosidad el Rendimiento del Corrugador

Los cambios en la viscosidad del adhesivo pueden influir en los niveles de aplicación, en la penetración al papel, en la fuerza de adhesión, en última instancia la velocidad del corrugador y la calidad de la lámina. Un aumento de la viscosidad incrementará la cantidad de adhesivo en el rodillo aplicador de pegamento (mayor film) y por lo tanto, se aplicará mayor adhesivo a las puntas de la flauta, incluso si la abertura entre el rodillo aplicador y el rodillo dosificador se mantiene constante. Esta variabilidad potencial aumenta la importancia de mantener una viscosidad estable y consistente.

La viscosidad del adhesivo también puede afectar la penetración del adhesivo en el papel, lo que produce un impacto significativo en la resistencia y calidad del pegado. La viscosidad se puede utilizar para compensar la absorción de los papeles, particularmente cuando los papeles liners y medium tienen características similares. Cuando se corren papeles desbalanceados (por ejemplo, un medium muy absorbente y un liner altamente encolado), es difícil lograr la absorción apropiada simplemente con el ajuste de la viscosidad. En estas situaciones, es mucho más efectivo ajustar químicamente la adhesión mediante el uso de aditivos adecuados.

Es por esto que al tener la viscosidad del adhesivo un impacto directo en la tasa de aplicación y absorción en los papeles, puede también tener un impacto en la velocidad del corrugador y en la calidad del cartón. Muy poco adhesivo aplicado puede llevar a un pegado de baja calidad. Mucho adhesivo puede llevar a un pegado verde, alabeo del cartón, incremento de humedad y tener que reducir la velocidad del corrugador.

Viscosidad Óptima

La viscosidad óptima del adhesivo depende del diseño específico y del estado del corrugador, del sistema de preparación de almidón y de los papeles que se están utilizando. Por ejemplo, las unidades engomadoras (SF y DB) con tuberías y restricciones necesitan una menor viscosidad para garantizar un suministro suficiente de adhesivo durante las condiciones de operación de alta

demanda. Un rodillo anilox para adhesivo con celdas puede necesitar un adhesivo con una viscosidad diferente que uno con una superficie sandblasteada. Los rodillos aplicadores de cabezotes o SF pueden tolerar (y en ocasiones beneficiarse de) viscosidades más bajas que los de la doble engomadora. Esto se debe en parte a la diferencia en la forma en que se realiza la adhesión, con mayor presión y temperatura. Los antiguos corrugadores con dedos funcionan mejor con adhesivos de menor viscosidad que pueden fluir y unir los huecos que dejan los dedos (es decir, las líneas de los dedos).

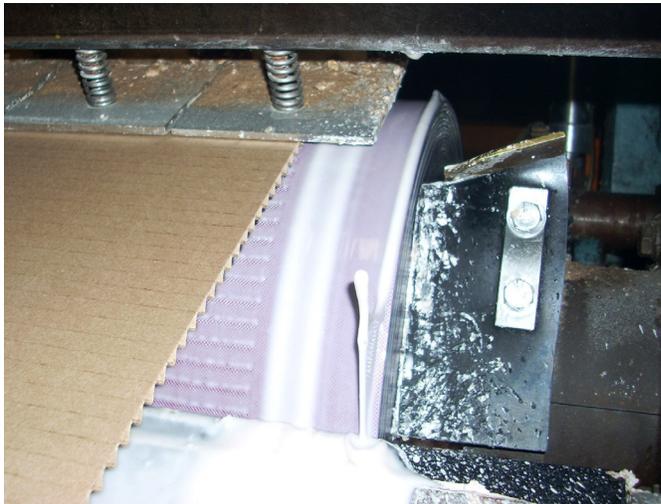
Hay indicadores y herramientas de diagnóstico que pueden ayudar a medir si la viscosidad del adhesivo es óptima. La prueba de yodo (patrón yodo) en la línea de pegamento es particularmente útil para identificar problemas relacionados con la viscosidad porque la definición de la línea de pegamento se ve comprometida por una viscosidad inadecuada. Otros indicadores son: salpicado, espuma y estaciones de engomado que se quedan sin adhesivo cuando el corrugador funciona a altas velocidades.

Cambios de Viscosidad

La viscosidad puede manipularse de forma sencilla a través de la formulación, pero para lograr una viscosidad estable se necesita un buen control del proceso y una cocina de almidón que esté limpia y en buenas condiciones mecánicas.

La cocina de almidón debe entregar cantidades precisas y repetibles de cada ingrediente en cada lote. La variabilidad en las cantidades de adición de ingredientes llevará a viscosidades inconsistentes. Las fugas de vapor, las fugas de agua, las tolvas sucias u obstruidas y celdas de carga no calibradas pueden causar formulaciones imprecisas o variadas. Además, las bacterias en el sistema de almidón, con el tiempo afectarán la estabilidad de la viscosidad debido a que las bacterias atacan el almidón. La viscosidad cambiará en gran medida incluso con pequeños cambios de temperatura. Por cada

2°F de caída en la temperatura del adhesivo, hay ~10% de aumento en la viscosidad. Además, un adhesivo con una temperatura más baja requerirá más tiempo para gelatinizar debido al mayor diferencial de temperatura entre la temperatura de inicio y la temperatura del gel. La mayor viscosidad también provocará una aplicación excesiva de pegamento que agrava aún más el tiempo de gelificación. El diseño mecánico y la configuración del sistema de almidón también pueden afectar la viscosidad del adhesivo. Los equipos de mezcla más antiguos con hélices de tipo marino producirán adhesivo que perderá viscosidad debido a esfuerzos mecánicos. Los circuitos



de adhesivo con circulación constante, numerosos codos o bombas de engranajes, con el tiempo cortan mecánicamente el adhesivo y reducen la viscosidad.

Corregir Problemas de Viscosidad

Si usted percibe cambios en la viscosidad, es importante identificar y remediar el origen del problema. No solo compense el problema alterando la fórmula. Las causas más posibles son los cambios de temperatura, la dilución por una fuga de agua y los ataques de bacterias.

Cada planta debe tener procedimientos establecidos que muestren qué acciones tomar cuando un lote de adhesivo tiene la viscosidad incorrecta. Un lote con una pequeña desviación puede aún correrse con atención especial de los operadores y ajustes en la tasa de aplicación. Una desviación más grande puede requerir fabricar un nuevo batch y mezclarlo con el anterior con problemas para generar una viscosidad más aceptable. Aunque la alta viscosidad se puede corregir con la adición de agua, se debe evitar agregar mucha agua porque esta diluye las propiedades químicas y puede provocar problemas de pegado. No hay una manera aceptable de corregir el adhesivo de baja viscosidad que no sea mezclándolo con un adhesivo de mayor viscosidad. El adhesivo que está por fuera de las especificaciones porque tiene varios

días de haber sido fabricado (por ejemplo, se fabricó un viernes y se dejó sin usar durante el fin de semana) es con frecuencia almacenado en un tanque separado y mezclado lentamente con adhesivo fresco mientras la máquina corre. Si usted adopta esta práctica, tenga cuidado de evitar mezclarla con combinaciones de cartón complejas que se estén trabajando, como pesos pesados o doble pared. Para ayudar a los operadores y garantizar prácticas consistentes, los procedimientos para corregir el adhesivo fuera de especificaciones deben documentarse formalmente junto con los rangos de viscosidad en los cuales deberían tomarse acciones correctivas.

Resumen

La viscosidad del adhesivo es uno de los muchos factores que pueden afectar significativamente el rendimiento de un corrugador y la calidad del cartón producido. Los cambios en la viscosidad afectarán la aplicación, la penetración y la adhesión, y tendrán un impacto adverso en el rendimiento general del corrugador. Para maximizar el rendimiento del corrugador y la calidad de la lámina, es necesario determinar la viscosidad óptima, medir con precisión la viscosidad real y abordar las condiciones de la planta que pueden afectar adversamente la consistencia y la estabilidad.

Sistemas de Control de Temperatura/Viscosidad

Mantener la viscosidad del adhesivo de almidón a un nivel estable es vital para una aplicación y un rendimiento consistente. Debido a que la viscosidad del adhesivo de almidón cambia drásticamente con la temperatura, es importante controlar su temperatura con un sistema TVC (control de temperatura/viscosidad). Para asegurar una velocidad óptima del corrugador y mantener una viscosidad constante, la mayoría de las plantas de corrugado intentan mantener el almidón en almacenamiento entre 100°F y 105°F. La temperatura del almidón generalmente se mantiene haciendo correr agua caliente a través de una serie de serpentines ubicados dentro de los tanques de almacenamiento.

Típicamente, estos serpentines están hechos de tubos de acero al carbono de 2" de diámetro interno o de acero inoxidable conectados a un tanque de agua abierto calen-



tado por vapor o a un calentador de agua industrial. Los sistemas TVC están controlados por un sensor de temperatura en el tanque de almacenamiento y se ingresa un punto de referencia para la temperatura deseada. Si la temperatura cae por debajo del punto de ajuste, una bomba centrífuga empuja el agua caliente a través de los serpentines mientras el agitador del tanque de almacenamiento hace circular el adhesivo. Cuando se alcanza el punto de referencia, la bomba se detiene. El agua caliente se mantiene a una temperatura de ~15°F por debajo del punto de gel del almidón para evitar la gelificación cerca de los serpentines. La mayoría de los sistemas TVC también tienen controles y temporizadores para hacer funcionar los agitadores de forma intermitente. Es importante mantener los serpentines de calentamiento limpios y sin almidón incrustado porque el almidón endurecido actúa como un aislante y reduce drásticamente la transferencia de calor desde los serpentines al adhesivo. También es importante asegurarse de que no haya fugas en el sistema TVC porque las fugas de agua diluirán el adhesivo y afectarán adversamente la viscosidad. Si usted sospecha que hay una fuga en el sistema TVC, se puede agregar un colorante al agua para ayudar a solucionar el problema.

