

Diagnostic – Adhésifs pour carton ondulé

Toutes les usines de cartonnage ondulé préparent leur propre adhésif à base d'amidon qui permet de coller ensemble le carton ondulé et le carton couverture. Chaque usine a sa propre formule créée expressément pour elle, incluant notamment le type d'onduleuse, la gamme de produits, les besoins particuliers (résistance à l'eau) et les exigences de la transformation. Dans ce numéro de *Paperwise*, nous discutons des composantes des adhésifs et de l'influence de la nature de ces éléments sur le fonctionnement de l'onduleuse et la qualité du carton produit.

Principes

En général, les adhésifs pour carton ondulé se composent comme suit :

- **Eau** – comme moyen de transport et d'absorption et de contrôle de la viscosité
- **Amidon véhiculeur** – la partie cuite qui met en suspension l'amidon brut. En conjonction avec la soude caustique, le borax et l'eau, détermine la viscosité finale de l'adhésif et fournit le degré de collage initial du papier au contact.
- **Soude caustique (NaOH)** – modifie le point de gélification, impartit le degré de collage au papier et, avec le borax, établit la rhéologie de l'adhésif.
- **Borax** - modifie la texture de l'adhésif, aide à contrôler le point de gélification, et accroît la viscosité.
- **Amidon perlé brut** – accroît la masse des matières solides et absorbe l'eau rapidement pour impartir la résistance à la ligne de collage.
- **Additifs** – requis pour accroître la vitesse de l'onduleuse et la résistance à l'eau ou à l'humidité, et pour le contrôle des bactéries, des levures et des moisissures.

L'adhésif sert à joindre le carton couverture et le carton ondulé comme une soudure joint deux pièces de métal. S'il devait se produire une défaillance, on veut qu'elle se produise dans le matériel collé (carton couverture ou carton ondulé) et non dans la soudure (adhésif d'amidon). Pour un bon collage ou une bonne « soudure », l'adhésif doit « mordre » tant dans le carton ondulé que dans le carton couverture.

Le contrôle de la viscosité est essentiel si l'on veut que l'adhésif « morde » bien dans le carton ondulé. La viscosité est sensible à divers facteurs, et les connaître permet de diagnostiquer et de contrôler plus facilement les problèmes de viscosité. Parmi les conditions ayant un effet sur la viscosité, on retrouve :

- Excédent d'eau
- Amidon véhiculeur
- Chaleur excessive
- Cisaillement
- Bactéries

L'**excédent d'eau** est une cause évidente de perte ou de dégradation de la viscosité. Parmi les sources possibles d'excédent d'eau, on retrouve :

- Eau de lavage – conduites de retour laissées ouvertes vers le retour du stockage au lieu de la conduite de vidange.
- Chemise d'eau à l'onduleuse simple face – fuite trou d'épingle vers le bac à colle.
- Perte à la tuyauterie TVC – un trou dans la tuyauterie TVC dilue l'adhésif stocké.
- Manque de précision du compteur d'eau – aucun programme d'étalonnage en place.
- Condensats excessifs – il faut procéder à une nouvelle formulation lorsque la température de l'eau varie avec les saisons et régler pour la vapeur supplémentaire utilisée. Du condensat non évacué des conduites de vapeur peut aussi contribuer à l'excédent d'eau.

L'**amidon véhiculeur** a aussi une grande influence sur la viscosité. Le type de véhicule peut avoir un effet sur la stabilité de la viscosité. Parmi les autres facteurs, on retrouve:

- Cisaillement excessif – agitation au cours du stockage, particulièrement s'il n'y a aucune minuterie de contrôle.
- Poids sec du véhicule inadéquat ou excessif – un écart d'aussi peu que trois livres par rapport à la formule peut avoir un effet majeur sur la viscosité finale.
- Température de cuisson excessive – peut affaiblir les granules cuites et entraîner une dégradation de la viscosité.

Une chaleur excessive entraînera une perte ou un gain de 10 % de la viscosité pour chaque changement de 2 °F de la température de stockage, vers le haut ou vers le bas. Une chaleur excessive peut provenir de:

- Onduleuse simple face – la chemise de refroidissement ne fonctionne pas ou l'eau est trop chaude.
- TVC – fonctionne mal ou est fermé.
- Mauvaise circulation dans le bac à colle – l'adhésif demeure dans le bac trop longtemps et absorbe la chaleur.
- Température ambiante – les conduites d'amenée et de retour passent en général près du plafond. Lorsque le temps est chaud, l'adhésif absorbe la chaleur ambiante.

Un cisaillement ou une action mécanique intense avec friction coupe les molécules d'amidon et leur enlève leur viscosité inhérente. Cette situation peut être attribuable aux causes suivantes :

- Agitation – les agitateurs dans les réservoirs de stockage sont laissés en marche continuellement.
- Pompes et conduites – pompes à engrenages usées et trop de coudes à angle droit dans les conduites.
- Rouleau doseur / pince du rouleau d'encollage – une circulation continue dégrade la viscosité à la longue si l'on n'ajoute pas d'adhésif frais.
- Fausse viscosité – un cisaillement insuffisant du véhicule dans la cuisson initiale peut fausser la lecture finale de la viscosité du lot. Si elle est pompée vers le réservoir de stockage, elle se dégrade à la longue pour les raisons mentionnées aux points précédents.

Les bactéries et les souches de levures et de moisissures attaquent l'amidon véhiculé cuit et le transforment en sucres qui peuvent se dissoudre dans l'eau et abaisser le degré de viscosité. Parmi les sources possibles d'infection, on retrouve :

- Réservoirs de stockage malpropres
- Conduites malpropres
- Eau
- Air
- Agent de préservation inadéquat ou emploi d'un même agent de préservation durant une trop longue période (des souches de bactéries résistantes se développent).

Point de gélification

Outre la viscosité, il faut contrôler le point de gélification. Un mauvais contrôle peut entraîner un mauvais collage et une faible aptitude au passage sur machine. Parmi les conditions ayant une incidence sur le point de gélification, on

retrouve :

- Pesée non précise des pastilles de soude caustique sèche ou de la soude caustique liquide à une solution plus ou moins à 50 %.
- Substitution de 10 mol de borax pour 5 mol de borax dans la formule. Trouver une recette éprouvée et toujours l'utiliser.
- Emploi d'un adhésif trop vieux auquel on n'a pas ajouté d'adhésif frais. Un adhésif laissé durant plus de quatre heures peut subir une perte de viscosité, et le point de gélification peut augmenter. Il n'est pas conseillé de préparer durant le quart de jour de l'amidon qui sera utilisé pendant tous les autres quarts.
- Emploi d'un vieil adhésif comprenant une résine résistante à l'eau comme adhésif domestique régulier. La plupart des résines sont du type cétone-aldéhyde à liaisons transversales. Ils rendent l'amidon insoluble dans la conduite de colle et il faut alors qu'à la fois la chaleur et l'humidité demeurent dans le carton pour que la réaction se poursuive. Si l'on enlève la chaleur ou l'humidité ou les deux, la réaction cesse. C'est pourquoi il faut un certain temps de durcissement dans l'usine de boîte avant de procéder à toute autre transformation. En outre, parce que la réaction est sensible à la combinaison eau-chaleur, il commence à se lier transversalement dès qu'on l'ajoute au réservoir de stockage ou au réservoir journalier, ce qui rend le véhicule cuit insoluble. Les appareils doseurs représentent la solution à ce problème. Par exemple :

Si l'on garde une trop grande quantité d'adhésif en stockage durant les longues fins de semaine de congé, l'agitation marche/arrêt, chaleur/refroidissement dégradera graduellement le véhicule, ce qui fera se précipiter l'amidon brut. Garder le volume minimum inférieur à 250 gallons permet de réduire le temps requis pour obtenir une faible viscosité avec les nouveaux lots.

Certains facteurs sont donc essentiels à la gestion de votre système d'adhésif et à la fabrication de carton de qualité constante. Plusieurs de ces facteurs ont comme point de départ la conception et les contrôles de votre cuisine d'amidon et du système de manipulation. Le reste dépend de l'exploitation et des pratiques de votre usine.

Pour en savoir plus sur les adhésifs pour onduleuse et d'autres sujets techniques, communiquez avec votre directeur des ventes Smurfit-Stone, ou composez sans frais le 1-877-785-7835, ou encore écrivez-nous à paperwise@smurfit.com