

Réticulation de peintures en poudre

Recommandations d'application pour la réticulation de peintures en poudre sur des substrats thermosensibles avec technologie de convection

IGP Pulvertechnik AG
Ringstrasse 30
9500 Wil, Suisse
Téléphone +41 71 9298111
Fax +41 71 9298181
igp-powder.com
info@igp-powder.com

Membre du DOLD GROUP

Introduction

La réticulation de peintures en poudre sur des substrats thermosensibles, par exemple, le bois massif, le contreplaqué, les panneaux de fibres et autres, au moyen de la technologie infrarouge ou de la technologie infrarouge à convection, constitue un procédé bien établi et éprouvé. Le chauffage uniforme de toutes les surfaces du substrat et l'obtention d'une vitesse de chauffage suffisamment rapide pour éviter une surcharge thermique du noyau du substrat constituent des défis. Étant donné que la technologie à infrarouge ne peut chauffer uniformément des géométries complexes sans un contrôle important, IGP Pulvertechnik AG a développé un procédé utilisant la convection comme source d'énergie principale. Dans ce procédé, l'infrarouge n'est nécessaire qu'en soutien, au début du processus de cuisson. La mise en œuvre de ce procédé sur des installations existantes ou de nouvelles installations de peinture est décrite ci-après.

Principe de base

L'infrarouge s'est imposé comme la norme pour les substrats thermosensibles, car le rayonnement permet de transmettre une grande quantité d'énergie à la surface en peu de temps. Cela permet de parvenir à une vitesse de chauffage élevée (environ 1 à 2 K/s) à la surface et d'éviter en même temps une surchauffe au noyau du substrat.

Par le passé, l'utilisation de systèmes à chaleur tournante ne permettait d'obtenir une vitesse de chauffage suffisante. Il s'est toutefois avéré qu'une bonne circulation d'air permettait d'atteindre une vitesse de chauffage plus régulière de la pièce.

Pour augmenter la vitesse de chauffage par circulation de l'air, un processus de cuisson en deux étapes a donc été testé :

Dans un premier temps, une température de circulation de l'air élevée et, le cas échéant, une vitesse de l'air forte permettent d'obtenir un transfert d'énergie suffisamment important vers le substrat pour atteindre une vitesse de chauffage comprise entre 0,75 et 1 K/s. Cela suffit pour parvenir à une réticulation sûre des peintures en poudre, sans surchauffer le noyau du substrat.

Dans un deuxième temps, le composant est amené dans une zone où la température de l'air est plus basse et/ou la vitesse de l'air plus faible. Dans les fours à chambre, seule la vitesse de l'air est fortement réduite, afin d'éviter un échauffement supplémentaire du substrat. Toutefois, l'énergie transmise est encore suffisante pour maintenir la température requise de l'objet.

Après le temps de tenue nécessaire, la pièce peut être retirée.

Dans ce cas, la température de l'objet et le temps de tenue nécessaires ne diffèrent pas de ce qui est indiqué dans la fiche technique.

Avantages / conditions

Les coûts d'acquisition de la technologie à infrarouge sont nettement plus élevés que ceux de la chaleur tournante.

Il est donc financièrement intéressant, surtout pour les nouvelles installations, de minimiser la part des zones infrarouges nécessaires. Les fours à infrarouges sont divisés en plusieurs zones pouvant être

commandées séparément, ce qui peut rendre le réglage compliqué pour l'opérateur, surtout lorsque les pièces sont géométriquement complexes ou que la luminosité des teintes peintes présente de fortes différences.

Les fours à chaleur tournante ne requièrent généralement que le réglage de la température de circulation de l'air et de la vitesse de l'air. Il s'agit de paramètres faciles à comprendre et que les responsables peuvent assimiler rapidement. Le chauffage de différentes peintures en poudre (blanc/noir) par chaleur tournante n'entraîne pas de différences comme cela peut se produire avec l'infrarouge.

Pour l'opérateur, la familiarisation et le réglage sont donc nettement simplifiés.

Grâce à ce procédé, il est également possible de modifier des installations existantes pour une utilisation tant sur les substrats thermosensibles que sur les métaux.

Seules une possibilité de préchauffage (voir paragraphe suivant) et éventuellement d'une zone de booster infrarouge (selon les besoins) sont nécessaires.

Pour l'application manuelle pure, il est uniquement nécessaire de faire appel à un applicateur expérimenté ayant suivi une formation adaptée. En cas de revêtement automatique, une cabine en plastique (les cabines métalliques n'atteignent pas l'électrostatique correspondante) avec des contre-électrodes pouvant être mises à niveau est nécessaire. De plus, les réglages nécessaires doivent être déterminés et les applicateurs formés.

Pour les nouvelles constructions, il est donc possible de réaliser des économies grâce à des coûts d'investissement plus avantageux.

Pour les nouvelles constructions et les transformations, il est possible d'utiliser des installations de peinture aussi bien pour les substrats métalliques que pour les substrats thermosensibles. Cela permet d'ouvrir de nouveaux marchés et de répartir plus largement les risques d'investissement.

Le fonctionnement des installations à convection est également plus simple pour l'opérateur, car il y a moins de paramètres de réglage à former ou à respecter et les erreurs de manipulation sont réduites.

Tous ces points doivent cependant être pris individuellement en considération selon l'installation.

Application pratique

Préchauffage généralement nécessaire :

Pour pouvoir peindre des substrats en bois ou des panneaux de fibres, il est nécessaire de les préchauffer. Pour ce faire, l'expérience a prouvé que la technologie à infrarouge donne les meilleurs résultats.

Généralités :

En cas d'utilisation de fours existants, il convient de vérifier au préalable la circulation de l'air dans le four et de la corriger si nécessaire. Il est indispensable que la vitesse de l'air et la répartition de la température soient homogènes dans toutes les zones du four.

Si les températures ou les vitesses de l'air ne sont pas homogènes, la réticulation des substrats thermosensibles ne peut se produire.

Il est possible de commencer à effectuer des mesures à l'aide d'une plaque de mesure dont le matériau et la géométrie sont équivalents à ceux de la future pièce à usiner, uniquement après avoir vérifié les points

Réticulation de peintures en poudre

Recommandations d'application pour la réticulation de peintures en poudre sur des substrats thermosensibles avec technologie de convection

IGP Pulvertechnik AG
Ringstrasse 30
9500 Wil, Suisse
Téléphone +41 71 9298111
Fax +41 71 9298181
igp-powder.com
info@igp-powder.com

Membre du DOLD GROUP

qui précèdent. Pour ce faire, le four doit être entièrement chauffé. De même, la température de circulation de l'air doit être très nettement supérieure à la température de l'objet qui est d'environ 130 °C. Pour débiter la mesure, il est recommandé d'atteindre une température de circulation de l'air d'environ 210 à 230 °C pour les substrats MDF (selon l'épaisseur, 15 à 25 mm). Pour le bois massif, les valeurs sont inférieures selon l'essence.

Des vitesses plus élevées de l'air permettent un meilleur transfert de chaleur de l'air vers le substrat et favorisent ainsi des vitesses de chauffage plus élevées ; la poudre qui n'est pas encore fondue ne doit pas être soufflée du substrat. L'utilisation d'une zone à IR de construction simple avant le four à chaleur tournante permet de « coller » légèrement la poudre afin d'éviter qu'elle ne soit soufflée et de parvenir à des vitesses de l'air plus rapides.

Dans l'idéal, il faudrait atteindre une vitesse de chauffage d'environ 1,5 K/s. Des valeurs comprises entre 0,7 et 0,8 K/s sont toutefois déjà suffisantes.

Exemple de calcul de la vitesse de chauffage :

La pièce entre dans le four à une température ambiante de 20 °C. La température cible de l'objet est de 130 °C. La montée en température nécessaire est donc de 110 °C (130 °C-20 °C). Comme une différence de 1 °C correspond également à une différence de 1 Kelvin [K], la différence de température est donc de 110 K. Il suffit ensuite de diviser les 110 K par le temps mesuré jusqu'à ce que ce temps soit atteint. Par exemple, 2,5 minutes, ce qui correspond à 150 secondes. $110 \text{ K} / 150 \text{ secondes} = 0,733 \text{ K/s}$.

Cette valeur se situe entre 0,7 et 0,8 K/s et est donc suffisante.

Si la vitesse de chauffage est inférieure à 0,7 K/s, la température de circulation de l'air ou la vitesse de l'air (si possible) doit être augmentée. Si, même avec la température de l'air la plus élevée qui soit, il n'est pas possible d'obtenir un temps de chauffage suffisant, la circulation d'air pur n'est pas suffisante et il est nécessaire d'utiliser une zone de gélification ou de booster à infrarouge pour atteindre la température.

En plus de la vitesse de chauffage, il faut également veiller à ce que, entre les différentes positions de la sonde de mesure, il n'y ait pas de grandes différences de température (<5 °C) ou de temps de chauffage (max. 10-15 secondes) jusqu'à l'atteinte de la température de l'objet.

Une fois que la vitesse de chauffage et la répartition uniforme de la température sont assurées, il convient de passer à la deuxième étape du procédé, à savoir le maintien de la température. Pour ce faire, les fours à chambre ou convoyeurs offrent différentes possibilités :

Fours à chambre :

Comme le contrôle de la température de l'air des fours à chambre est lent, le moyen le plus rapide de faire évoluer la température est de réduire la vitesse de l'air et donc le transfert de chaleur. Le cas échéant, il est nécessaire d'abaisser en même temps la valeur de consigne de la température.

Dans la mesure du possible, cette opération doit être contrôlée par programme afin d'obtenir un procédé constant.

Pour les premiers essais ou les fours simples, il peut suffire d'éteindre le four une fois que la température requise de l'objet est atteinte. Dans ce cas, il n'est plus possible d'avoir une incidence sur l'évolution de la température.

Convoyeur de four :

Les convoyeurs de four sur lesquels il n'est pas possible d'obtenir, dans la partie avant du four, des températures de circulation de l'air ou des vitesses d'air différentes de celles du reste du four ne sont pas adaptés à ce procédé sans utilisation de la zone de gélification ou de booster décrite ci-dessus. Sans contrôle de la température ou de la vitesse de l'air, il est impossible d'arrêter la vitesse de chauffage et d'empêcher la surcuisson de la poudre.

Dans les convoyeurs de four avec des zones de température et de vitesse de l'air différentes, la vitesse de chauffage doit être réglée en association avec la vitesse d'air d'alimentation. Il faut veiller à ce que la vitesse d'air d'alimentation soit choisie de manière à ce que la température de l'objet soit atteinte avec la vitesse de chauffage nécessaire pour changer de zone de température ou de vitesse de l'air.

Ensuite, les zones suivantes doivent présenter une température et une vitesse de l'air nettement plus faibles.

Quel que soit le type de four, les réglages pour la deuxième étape du processus doivent être choisis de manière à ce que le substrat ne refroidisse pas ou ne continue pas de chauffer. De même, le temps de tenue maximal indiqué ne doit pas être dépassé surtout dans les convoyeurs de four.

Pendant le temps de tenue, la température mesurée de la pièce ne doit pas s'écarter de plus de +/-4 °C de la température recommandée.

Dans le cas contraire, il peut y avoir, comme avec la technologie à infrarouge, une sous-réticulation de la peinture ou une sollicitation trop importante du substrat (formation de bulles, de fissures, etc.).

Si tous les points liés à la vitesse de chauffage, à l'uniformité du chauffage et au temps de tenue sont respectés, le procédé permet d'obtenir des surfaces uniformes, parfois meilleures, par rapport à la réticulation traditionnelle dans les fours à infrarouge.

Autres documents applicables

Information technique: TI 111 Recommandations techniques pour le revêtement poudre de MDF

Remarque

Les présents conseils techniques de mise en œuvre sont basés sur les connaissances actuelles, ils sont toutefois transmis à titre indicatif et ne vous dispensent pas de réaliser vos propres tests.

L'usage, l'utilisation et la mise en œuvre des produits s'effectuent hors de nos possibilités de contrôle et relèvent donc exclusivement de la responsabilité de l'utilisateur.