

Utilisation des images thermiques pour identifier les problèmes d'isolation dans les chambres d'étuvage

■ Michael Kraft, Kraft Curing Systems GmbH, Allemagne

Les systèmes d'étuvage à chambre isolée offrant un climat homogène constituent actuellement la solution la mieux adaptée et la plus avantageuse pour le durcissement de produits en béton tels que les blocs, pavés, bordures et dalles préfabriqués. L'investissement financier qu'ils impliquent est tout à fait gérable, les coûts en énergie et en maintenance sont également faibles et l'impact sur les caractéristiques de qualité des produits telles que l'uniformité des couleurs, la dureté et la durabilité, est clairement positif.

Dans l'industrie du béton préfabriqué, les chambres d'étuvage sont généralement utilisées à une température maximale de 50°C et une humidité relative de 80-98%. L'expérience a montré que le taux d'humidité idéal est proche de 100%, sans toutefois l'atteindre complètement. Les fabricants doivent donc trouver le «climat idéal» pour le durcissement de leurs produits. Ensuite, ils doivent veiller à ce que les mêmes conditions de température et d'humidité soient maintenues constantes à toute heure du jour, en toutes saisons et

quel que soit le temps qu'il fait. Les plus pointilleux sont ré-compensés par une qualité très homogène des produits en termes de couleur, de surface, de dureté et de durabilité, et ont le luxe de pouvoir travailler avec des recettes de béton reproductibles. Cette uniformité est la clé d'une production de haute qualité d'une part, et elle permet d'autre part d'optimiser la formulation du béton en affinant les dosages de ciment, d'additifs et de pigments, amenant une économie de coût sur le long terme.

La plupart des fabricants de préfabriqués en béton de haute qualité sont absolument convaincus des avantages des chambres d'étuvage de grand volume, mais doivent lutter contre un effet indésirable engendré par ce type de construction: la formation de flaques d'eau dans la zone production. Ces flaques d'eau très gênantes apparaissent surtout dans les zones près des parois de la chambre d'étuvage, du chariot de transfert et de l'ascenseur-descenseur de planches. Autrement dit, là où se situent les équipements les plus coûteux et les structures porteuses. Ces flaques d'eau stagnante, en plus d'être inesthétiques, peuvent engendrer une importante cor-



Sur ces images thermiques, on peut voir une chambre d'étuvage bien chauffée et ventilée. Il lui manque juste une isolation de la dalle de sol en béton près des parois. La couleur du sol autour du chariot de transfert va du jaune vif à l'orange, et tourne au violet foncé au fur et à mesure qu'on se rapproche de la dalle de sol non isolée, en particulier dans la zone en retrait du chariot de transfert. La mise en œuvre d'une isolation dans cette partie de la dalle de sol en béton permettrait d'empêcher la formation de flaques d'eau.

LE RACK QUI INJECTE

KRAFT réinvente LES ÉTUVES

- Système de circulation d'air entièrement intégré dans la structure en acier des étuves
- Conception optimisée par ordinateur FEM pour une stabilité et une résistance extrême
- Le profil des supports empêche la chute des panneaux
- La conception du support intègre le guidage des panneaux
- Garantie de 50 ans contre la corrosion si intégration du système de durcissement QUADRIX

Plus d'informations sur: www.kraftracks.com

KRAFT CURING

bauma

Visit us!

Stand B2.150

Outdoor 12B.18 / 12B.19



Dans cet angle de la chambre d'étuvage, le sol en béton est exposé au froid qui vient de l'extérieur. La flaque d'eau froide est visible par une tache de couleur violet foncé sur l'image.



Voici une configuration typique du couloir d'un chariot de transfert avec paroi extérieure isolée. L'image thermique met en évidence plusieurs zones d'humidité, et la zone de perte de chaleur dans le sol, résultant d'un mauvais brassage de l'air, est clairement visible. Les zones en violet foncé sur la paroi extérieure indiquent le froid qui pénètre par le sol.

rosion des structures métalliques et des dysfonctionnements voire une défaillance dans les équipements électriques. Lorsqu'elles sont présentes en permanence, elles favorisent également l'apparition de bactéries et de moisissures, générant un environnement de travail dangereux pour la santé. Mais dans leur effort pour combattre ces flaques d'eau dans l'environnement de production, les responsables d'usines choisissent souvent de réduire l'humidité dans la chambre d'étuvage. Réduire l'apport en humidité permet effectivement de minimiser, voire d'éliminer les flaques d'eau. Cependant, cela engendre un autre problème, qui concerne la qualité du béton. Lorsqu'on réduit l'humidité relative dans la chambre, l'air plus sec, non saturé, absorbe l'humidité à la surface des produits comme une éponge, ce qui réduit leur densité et génère une surface perméable favorisant l'apparition d'efflorescences. Cette mesure ne constitue donc pas une option viable. Par conséquent, les concepteurs de systèmes de rayonnages et d'étuvage sont contraints de rechercher une solution plus efficace pour éliminer ces flaques d'eau, l'objectif étant d'em-

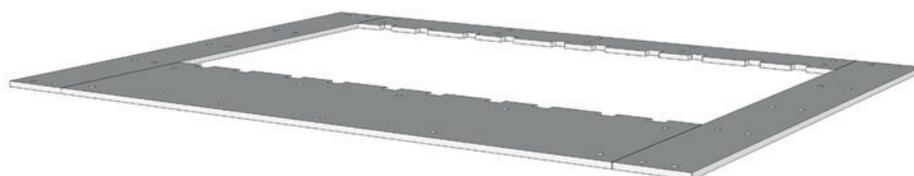
pêcher la corrosion des structures métalliques et d'éliminer les risques pour la santé du personnel de l'usine. A l'heure actuelle, une solution courante consiste à barder la chambre d'étuvage avec des panneaux sandwichs isolants. C'est en soi un procédé judicieux, mais qui malheureusement n'empêche pas la formation des ponts thermiques. Un pont thermique correspond à la conduction de température chaude ou froide à travers un matériau - comme l'acier, le plastique, le bois ou le béton. Un pont thermique se forme toujours à l'endroit où le matériau ou une partie du matériau est en contact avec deux températures différentes. Il transmet (par conduction thermique) le froid vers la zone plus chaude et inversement. Le bardage d'une chambre d'étuvage avec des panneaux isolants empêche la conduction thermique par l'air (air ambiant/air à l'intérieur de la chambre), mais cela ne résout qu'une partie du problème. Généralement, les panneaux isolants sont montés sur une grande dalle de sol en béton. Et même quand la conduction thermique par l'air a pu être in-



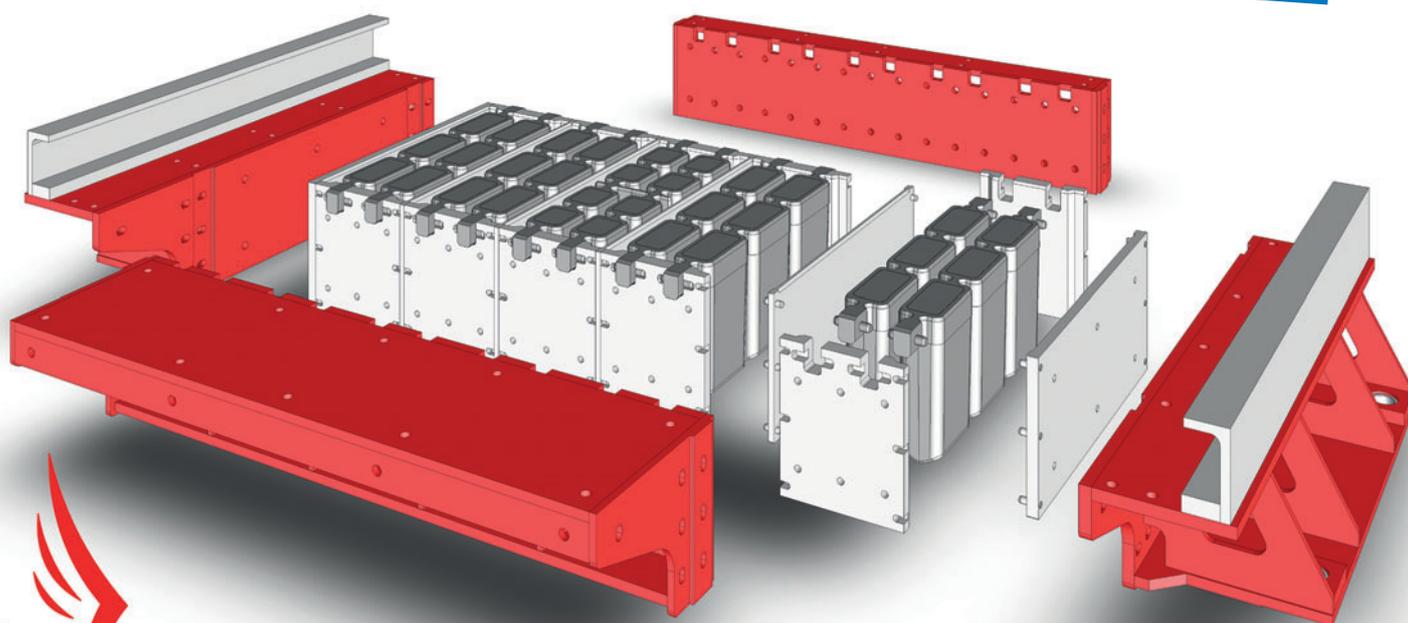
Les zones en violet foncé sur la paroi de la chambre d'étuvage s'éclaircissent au fur et à mesure qu'elles se rapprochent du centre de la chambre. La présence de grosses taches violettes indique une mauvaise circulation de l'air.

terrompue de façon efficace, elle continue à travers la dalle de sol. Le froid du sol en béton à l'extérieur de la chambre est transmis par le béton de la dalle, par-dessous les panneaux de bardage, vers l'intérieur de la chambre d'étuvage. Lorsque l'air à l'intérieur de la chambre, avec sa température de 35°C ou plus et son humidité relative de 90%, entre en

contact avec le froid transmis par le sol en béton, sa température chute immédiatement et son taux d'humidité augmente, dépassant 100%. C'est le moment où l'humidité apparaît sous forme de gouttes d'eau qui se forment sur le sol en béton froid près des parois de la chambre d'étuvage. Ces gouttes se transforment ensuite en flaques d'eau qui appa-

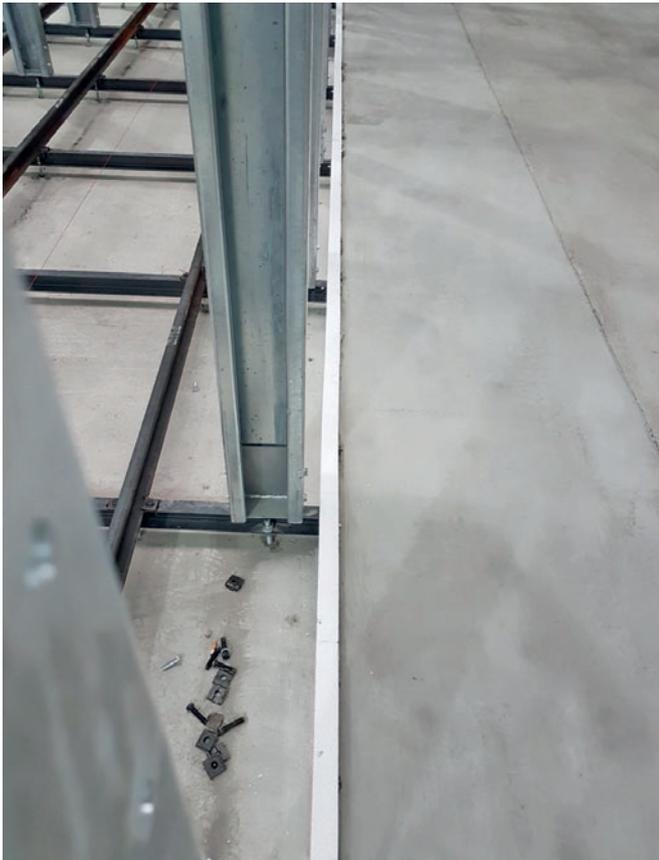


bauma
Visit us!
Stand C1.542



PEGASO STAMPI

www.pegasostampi.com

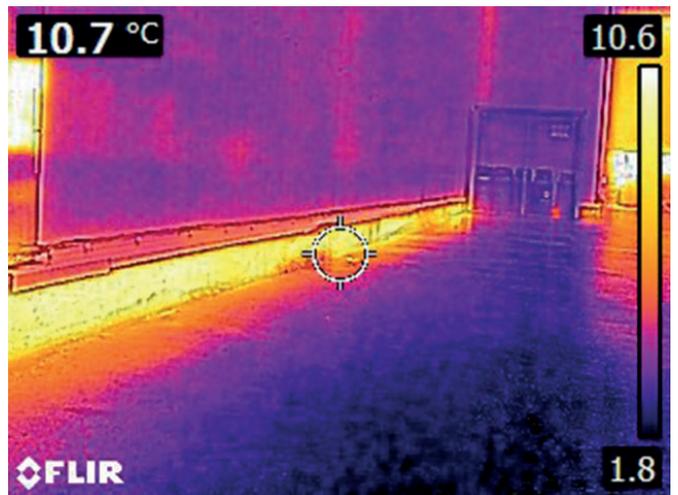


Les panneaux isolants constituent une solution appropriée pour isoler l'intérieur de la chambre contre le froid entrant. Cependant, ils doivent être installés avant la mise en œuvre de la chape. Toutes les colonnes des rayonnages en acier doivent être isolées du sol en béton. En effet, ces colonnes sont des ponts thermiques très efficaces et contribuent pour beaucoup aux pertes de chaleur.

raissent près des rayonnages de produits, du transbordeur et du chariot de transfert.

Si les ponts thermiques sont si difficiles à situer et à combattre, c'est parce qu'ils sont invisibles à l'œil humain. Pour les «visualiser», on a recours à une caméra thermique infrarouge, avec laquelle on peut déterminer les zones de perte de chaleur. Dans notre article, les images thermiques indiquent les zones bien isolées en jaune et les zones froides en violet.

Dans la plupart des usines de préfabrication, l'achat d'une caméra thermique ne figure certainement pas en haut de la liste des investissements prévus. Chez Kraft Curing Systems, par contre, on utilise la thermographie pour détecter les ponts thermiques dans les chambres d'étuvage courantes et ainsi aider à éliminer les causes de la formation de flaques d'eau. Marius Böckmann, responsable Technologies & Développement chez Kraft Curing, explique: «Nous avons acheté notre



Les ponts thermiques sont également responsables d'importantes pertes énergétiques. Ces images montrent clairement les pertes de chaleur au niveau de la dalle en béton sur laquelle repose la chambre de durcissement. Pour une température extérieure de 2°C, la dalle de sol libère environ 10°C de chaleur dans l'atmosphère. L'isolation de cette dalle éviterait la formation de flaques d'eau stagnante, tout en réduisant considérablement les pertes énergétiques.

PRODUITS EN BÉTON

première caméra thermique en 2014. Depuis, nous sommes en mesure d'identifier «de nos propres yeux» les zones problématiques, c.-à-d. les ponts thermiques à l'origine des flaques d'eau dans et autour des installations d'étuvage. Aujourd'hui, les caméras thermiques font partie de notre équipement standard. Nous les utilisons pour faire des analyses thermiques de chambres existantes, mais aussi pour la conception de nouveaux systèmes d'étuvage et l'élaboration de directives techniques visant à optimiser les systèmes d'étuvage en général. Pour moi, aujourd'hui, la conception d'une installation efficace est impensable sans caméra thermique.» Pour supprimer efficacement les ponts thermiques, le plus simple est de s'y prendre dès la conception et la construction de la chambre de durcissement. Les panneaux de bardage isolants, d'une épaisseur de 40 ou 80 mm, constituent une solution pratique et rapide à mettre en œuvre, qui permet d'éliminer les ponts thermiques au niveau du sol ou de la dalle de sol en béton devant les parois de la chambre. Cette isolation de l'extérieur empêche la condensation aussi efficacement que le font les panneaux isolants qui composent les parois de la chambre. Elle fait donc partie d'une solution professionnelle complète qui produit le climat idéal, à savoir un brassage de l'air, un apport de chaleur et une humidification efficaces à l'intérieur de la chambre d'étuvage.

En tant que concepteur et fabricant expérimenté d'environnements industriels pour l'étuvage et le durcissement du béton, Kraft Curing apporte son expertise aux clients confrontés aux problèmes des flaques d'eau dans leurs usines. Ils peuvent s'adresser aux spécialistes de Kraft pour faire évaluer l'efficacité thermique de leurs chambres d'étuvage ou de toute autre installation de durcissement de produits en béton, et ainsi optimiser leur production et éliminer les problèmes engendrés par une mauvaise isolation ou un système de circulation d'air inefficace. ■



Grâce à **Kraft Curing**, tous les lecteurs de PBI ont la possibilité de télécharger cet article en version pdf. Veuillez consulter le site internet www.cpi-worldwide.com/channels/kraft_curing ou scanner le code QR avec votre smartphone pour accéder directement à ce site internet.



AUTRES INFORMATIONS



Kraft Curing Systems GmbH
Mühlenberg 2
49699 Lindern, Allemagne
T +49 5957 96120
F +49 5957 961210
info@kraftcuring.com
www.kraftcuring.com



Planches à longue durée

Surfaces conçues pour résister à l'abrasion

Planches de production composites en bois dur

Planches à longue durée. Produits en béton parfaits.

Résistance à l'abrasion

Surfaces supérieures et inférieures conçues pour résister à l'abrasion. Augmentation de la durée de vie de la planche.

Planches de support haute densité

Les planches de support haute densité assurent une transmission efficace des vibrations.

Vibrations homogènes

Renforcement au moyen d'une maille en acier. Garantie de la distribution uniforme des vibrations.

Disponible quelles que soient les dimensions

La largeur peut atteindre 1 550 mm et l'épaisseur 70 mm. Disponible quelles que soient les dimensions.

Imperméable

Pas de problème d'humidité, même s'ils sont ébréchés. Planches adaptées à l'étuvage.

Surfaces parfaitement lisses

Surfaces plates précises. L'absence de joints permet d'obtenir des blocs & pavés en béton lisse.

Livraison rapide

Fabrication dans des machines modernes. Livraisons rapides garanties



RHINO
COMPOSITE
PALLET

German Plant Experience Pty. Ltd.
311; 227 Collins Street, Melbourne
VIC 3000, Australia
+614 2193 1745

akash@compositepallet.com