

IN FOCUS: Energie Hydraulique



TECHNOLOGIE POLYMERE INNOVANTE

Au sein de l'industrie hydraulique, la technologie polymère peut offrir une multitude d'avantages comme une résistance à la cavitation, une excellente résistance à l'érosion et à la corrosion ainsi qu'une amélioration de l'efficacité. Ces développements proposent une alternative économique en temps et en coût aux méthodes traditionnelles.

Le défi des réparations traditionnelles

L'une des méthodes les plus classiques de réparation est le soudage. Dans cette situation, le matériau endommagé est remplacé par un matériau similaire. Réintroduire le même matériau de base n'empêchera pas le problème de se reproduire et cela ne résoudra pas le problème à la source. La perte continue de métal se traduira par de perpétuels arrêts de production.

D'autres inconvénients causés par le remplacement du métal perdu utilisant le travail à chaud sont les procédures impliquées dans la mise en œuvre de la réparation. Selon le manuel de réparation des turbines du bureau des réclamations, des ÉTATS-UNIS (Volume 2-5, 1989 p. 7);

"Une réparation par soudure étendue peut entraîner une distorsion des hélices, l'accélération des dommages dus à la cavitation et la réduction possible du rendement de la turbine. De plus, de nombreuses réparations peuvent provoquer des contraintes résiduelles résultant en des fissures structurelles dans les zones de contrainte élevée".



Fig 1: Dommages dus à la cavitation sur les pales

Le travail à chaud est réalisé progressivement, chauffant dans un premier temps l'ensemble de la surface destinée à être réparée. Ceci requiert de longues périodes de refroidissement entre les différentes applications de la réparation afin d'éviter une distorsion thermique excessive.

La prudence est également de mise lors du choix du métal de réparation (plaques ou baguettes de soudure) sachant qu'un matériau dissemblable peut introduire une corrosion galvanique locale, entraînant ainsi davantage de réparation.

Technologies Polymère avancées - revêtements et matériaux composites de réparation

Avec la multitude de problèmes qui peuvent découler des techniques de réparation traditionnelles, les revêtements composites de protection et de réparation appliqués à froid offrent une alternative appréciable. Le grade pâteux Belzona reconstruit le substrat tandis que le revêtement forme une couche de protection. Cette méthode permet de stopper complètement la corrosion et assure une protection à long terme de l'équipement.

Les zones endommagées par l'érosion-corrosion et la cavitation (voir Fig. 1 et 2) peuvent être reconstruites à l'aide du système composite de réparation bicomposant Belzona. Cette méthode évite de remplacer le matériau endommagé avec



Fig 2 : Turbine détériorée

Issue 103

Sommaire



Technologie polymère innovante 1

Revêtements et composites...



Protection contre la Cavitation 2

Belzona repare et améliore une turbine 3

Une turbine Francis remise en...



Irreparable? - Belzona relève le défi 4

La technologie polymère Belzona évite le remplacement...

BELZONA 2141 (ACR-FLUID ELASTOMER)



Une résine polyuréthane bi-composant conçue pour les revêtements métalliques et composants en caoutchouc. Ce matériau élastomère souple est approprié pour le revêtement de zones de pressions localisées élevées où une résistance à l'abrasion, la cavitation, l'érosion et la corrosion est requise. Ce matériau liquide est facile à mélanger et appliquer, ne requiert pas l'utilisation d'outils spécialisés et sèche à température ambiante.

- » Rétention d'adhérence longue durée en l'immersion.
- » Forte élasticité, forte résistance aux déchirements, allongement typiquement de 530 % à la rupture (ASTM D412).
- » Répond aux exigences de l'ASTM D3623 (90 jour immergé) test de décollement cathodique.
- » Des tests indépendants montrent une performance de 297 % meilleure que l'acier inoxydable et 1,394 % meilleure que l'acier de catégorie E dans la méthode ASTM G32 du test d'érosion par cavitation par vibration ultrasonique.



Application

Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer) peut être injecté ou appliqué comme un système à une ou deux couches avec une brosse ou un applicateur sur les surfaces les plus communes comme les métaux, les alliages, les caoutchouc naturels ou synthétiques, la fibre de verre et les matériaux composites.

» le même matériau, une réparation qui laisserait la surface susceptible d'être davantage endommagée.

Non seulement cette technique ne nécessite pas l'utilisation d'outils ou d'équipements spécialisés, mais elle évite également de longues interruptions puisque l'application peut être effectuée rapidement et facilement à la main ou par pulvérisation. Les revêtements et les matériaux composites sont appliqués et durcissent à température ambiante, éliminant ainsi le besoin de travail à chaud.

Extension de la durée de vie des équipements

Un autre aspect où la technologie polymère propose une alternative plus avantageuse aux méthodes traditionnelles est la durée de vie des équipements ainsi que leur efficacité. Belzona réalise ceci par l'application de revêtements qui réduisent la résistance à l'écoulement causée par la friction à la surface du matériau. Belzona 1341 (Supermetalgilde) est un revêtement d'époxy de faible affinité électronique avec les molécules d'eau (un matériau hydrophobe ou, 'hydrofuge') et des propriétés thixotropiques. Une fois appliqué simplement à la brosse ou par pulvérisation airless à tresse chauffante, il forme une surface extrêmement lisse qui réduit la friction du liquide pompé et les turbulences internes, créant ainsi un flux plus laminaire, et augmentant l'efficacité hydraulique. Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer) peut être utilisé en accord avec des revêtements pour l'érosion-corrosion Belzona pour permettre une protection localisée où la résistance contre la cavitation est exigée.

Cavitation

L'utilisation de matériaux durs et d'alliages de spécialité est une pratique commune dans les zones exposées à la cavitation, mais ces mesures sont souvent très chères et échouent finalement sous une exposition constante. Afin de résister aux effets de la cavitation, Belzona a développé le Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer). Cet élastomère polyuréthane bi-composant est appliqué à l'aide d'une brosse comme un revêtement spécifiquement conçu pour les zones souffrant de cavitation. Étant un élastomère, l'élasticité de ce produit offre une résistance aux dégâts provoqués par les impacts.

Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer) a été formulé après un long processus de recherche et développement afin de déterminer les conditions clés présentes dans les zones cavitation sur les équipements de manutention des fluides. Les caractéristiques requises pour ce matériau de élastomère polyuréthane sont une force de collage exceptionnelle et une grande élasticité afin d'absorber et dissiper les pressions extrêmes dues à la cavitation.

Plus d'une décennie d'applications sur site, délivrant toujours d'excellentes performances, est la preuve de la longévité de ce matériau.

Protection Prouvée contre l'érosion, la corrosion et la cavitation.

Des techniques d'application avancées et la technologie constamment en évolution ont permis aux solutions polymères de devenir un choix cohérent pour le maintien et la protection de l'équipement de manutention des fluides. Ces revêtements ont été prouvé pour réduire la cavitation, la corrosion et ralentissent les effets d'érosion sur les équipements de grandes importances pendant des décennies dans l'industrie d'énergie-hydraulique.

Après un des batteries de test rigoureux en laboratoire, les applications Belzona sont effectuées par un personnel expérimenté et formé afin d'assurer les meilleures qualités et norme possibles. ■



Turbine Francis après préparation par grenailage



Application de Belzona 1341 (Supermetalgilde) en cours



Turbine reconstruite en utilisant un matériau de grade pâteux afin de combler les zones souffrant de corrosion



Application complète et turbine prête à être remise en service



Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer) peut être utilisé avec les revêtements Belzona pour l'érosion-corrosion afin de permettre une protection localisée où une résistance à la cavitation est nécessaire

BELZONA REPRE ET MET A NIVEAU UNE TURBINE

Belzona répare et protège avec succès une turbine Francis dans une centrale hydraulique

Une application Belzona a été effectuée sur une turbine Francis qui avait été revêtue 15 ans auparavant. Le revêtement d'origine s'est révélé être en bon état à l'exception des zones soumises à de vastes dégâts de cavitation. Quand l'application antérieure a eu lieu, le Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer) n'avait pas été encore formulé. Le client a été satisfait de la performance du revêtement Belzona et a souhaité le renouveler afin de maintenir la protection contre la corrosion et l'érosion.

Belzona 5811 (Immersion Grade) un revêtement de protection haute performance, a été appliqué sur les parties supérieures et inférieures de la turbine, ces zones nécessitant uniquement une protection contre la corrosion. Le Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer) et le Belzona 1341 (Supermetalgilde) ont été utilisés sur la partie moyenne de la turbine où les dégâts de cavitation étaient précédemment survenus.

Avec l'élastomère s'adressant aux problèmes de cavitation et le revêtement hydrophobe lisse protégeant le métal de l'érosion - corrosion, le système a apporté la solution idéale pour la protection à long terme de la turbine.

Dans ce cas précis, les temps d'arrêts aurait été très coûteux pour le client, le travail de maintenance a donc dû être achevé rapidement. La solution Belzona apporte non seulement un gain de temps mais aussi une solution rentable comme l'équipement a été recouvert à temps et remis en service dans un délai minimal. L'application Belzona précédente a tenu pendant 15 ans sans réparation nécessaire. Le nouveau revêtement inclut dorénavant un élastomère résistant aux effets de la cavitation et est prévu pour durer encore plus longtemps. ■



Roue de turbine avant application



Application complète

BELZONA 1341 (SUPERMETALGLIDE)

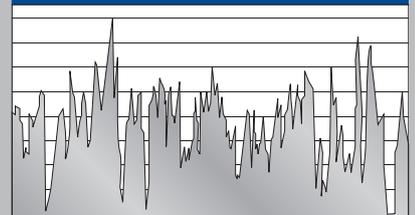


Belzona 1341 (Supermetalgilde) a d'abord été formulé en 1989 en réponse à une demande du marché pour un revêtement augmentant la durée d'utilisation des équipements de manutention des fluides, tout en réduisant le besoin de maintenance ordinaire.

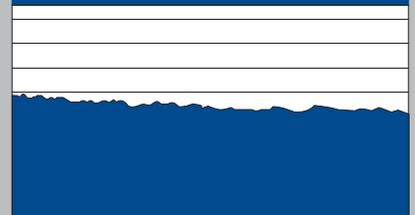
Par conséquent, un revêtement hydrophobe a été conçu qui inhibe la corrosion, ralentit l'érosion et améliore le flux de fluide.

Il a été démontré que le Belzona 1341 (Supermetalgilde) est 15 fois plus lisse que l'acier inoxydable poli. L'incorporation de charges céramiques permet aussi à ce matériau de résister à l'érosion et protéger l'équipement pendant des longues périodes de service.

Polished Stainless Steel (Ra 1.19 um)



Belzona Polymeric Efficiency Coating (Ra 0.078 um)



Comparaison de la rugosité entre l'acier inoxydable poli et le Belzona 1341 (Supermetalgilde). (Surface Inspection, Leeds University, 1989)

Les matériaux de charges spécialisés comme la céramique (oxyde d'aluminium) permettent à ce revêtement époxy d'être incroyablement résistant à l'usure.

SÉLECTION DE SYSTÈME

TYPE	MATERIAU BELZONA	DESCRIPTION
Réparation métaux/ composite de reconstruction	Belzona 1111 (Super Metal)	Composite de réparation entièrement usinable, fait d'un système polymérique en acier céramique renforcé
	Belzona 1121 (Super XL-Metal)	Un composite à durcissement lent, désigné pour la réparation de larges zones
	Belzona 1311 (Ceramic R-Metal)	Composite de réparation pour la reconstruction et la protection de composants métalliques endommagés par l'érosion et la corrosion
Revêtement protecteur Erosion-corrosion	Belzona 1321 (Ceramic S-Metal)	Revêtement à haute résistance pour la protection des surfaces métalliques contre l'érosion - corrosion
	Belzona 1341 (Supermetalgilde)	Système de revêtement hydrophobe lisse pour améliorer l'efficacité de l'écoulement des fluides.
	Belzona 2141 (ACR-Fluid Elastomer)	Système de revêtement en polyuréthane élastomère conçu pour protéger les zones sujettes à l'érosion par cavitation.
	Belzona 5811 (Immersion Grade)	Revêtement barrière pour la protection des surfaces métalliques et non métalliques opérant sous immersion et en contact avec des solutions aqueuses