

Modélisation du séchage de la surface intérieure d'une conduite d'eau forcée lors des travaux de maintenance (2)

Description

La zinguerie de Sion, ZSM SA, est active dans le domaine de la réfection des conduites d'eau forcées des ouvrages hydro-électrique. La rénovation comprend le sablage et la pose d'un nouveau revêtement (peinture)



Conduite forcée

Pose de la couche de protection après sablage.



Groupe frigorifique utilisé pour déshumidifier l'air introduit dans la conduite forcée.

Mandat

Ce travail fait suite à un premier diplôme en 2001. Le but est de créer un logiciel de calcul pour déterminer la durée de séchage de la conduite (nécessaire avant le début des travaux). Un logiciel de calcul sur tableur (Excel) avait été déterminé (validé pour des tubes de petit diamètre). Il s'agit ici de créer un modèle numérique du séchage dans la conduite.

Modélisation du phénomène

Ce modèle doit également permettre la caractérisation de l'air pulsé dans la conduite afin de d'éviter le phénomène de condensation sur la surface de la conduite. Il est donc nécessaire de modéliser simultanément le transfert de masse et le transfert de chaleur.

Pour effectuer le séchage ainsi que pendant la rénovation, la zinguerie utilise un groupe frigorifique pour la déshumidification de l'air (placé en tête de conduite) et un ventilateur équipé d'un filtre à manche (en pied de conduite). Il est également demandé d'étudier ces installations afin de déterminer leurs caractéristiques techniques, quasi inexistantes à ce jour. Pour cela, des mesures devront être effectuées.

Mesures

Les caractéristiques du groupe froid ont été déterminées. Par contre le ventilateur avec filtre n'a pas été étudié (sa conception complique la prise de mesure directe). Une étude par des moyens empiriques aurait été possible, toutefois, ce temps a été consacré à l'étude du modèle numérique qui a posé différents problèmes.

Modèle numérique

Les équations du transfert de masse ont été programmées sur le logiciel Delphi. Des boucles de calcul permettent de décrire l'évolution de l'humidité de l'air ainsi que la diminution du film d'eau dans la conduite (l'eau résiduelle à sécher est considérée comme un film uniforme avant le séchage). Les équations du transfert de chaleur (convection sur le film et conduction dans la roche) ont été déterminées théoriquement. Faute de temps elles n'ont pas été programmées.

Résultats

Le modèle numérique offre des résultats limités vu que les équations du transfert de chaleur n'ont pas été programmées. Toutefois les premiers résultats sont réjouissants et ont peu espérer un bon résultat si le travail déjà accompli est poursuivi dans le cadre d'un prochain diplôme...

Auteur: Siegrist Tim
Répondant externe: Dr H. Manz, M. Favre
Répondant interne: M. Sommer, Dr P.W. Egolf
Sujet proposé par: M. Favre (ZSM SA)