

Modèle de dimensionnement de la fatigue du béton armé et du béton précontraint des tours exposé aux vibrations

Résumé

Au cours de sa durée de fonctionnement, la structure des centrales éoliennes subit des sollicitations cycliques aux variations des charges élevées. En plus des sollicitations maximales, c'est la sollicitation de fatigue qui est décisive pour le dimensionnement de la structure. La preuve de la fatigue du béton est basée sur une hypothèse de dégradation linéaire selon Palmgren et Miner. Mais l'application de cette hypothèse d'accumulation linéaire simplifiée pourrait aussi conduire à des résultats de dimensionnement incertains ou non rentables, parce qu'on ne tient pas suffisamment compte du fait, que le processus de fatigue effectif du béton a lieu de manière non linéaire. De même, les conséquences dues aux différents chargements aussi bien que les influences qui résultent des états de sollicitation de plusieurs axes sur la durée de fonctionnement résultant de la fatigue ne sont pas prises en considération par cette formule de dégradation linéaire.

C'est pourquoi dans le traité présent, on développe un processus basé sur un modèle mécanique de fatigue tiré de la littérature pour décrire la formation de rigidité et de dégradation du béton exposé aux sollicitations de fatigue successives et sur plusieurs axes. Des examens expérimentaux sont exécutés pour valider cette formule de dégradation graduelle. Les indicateurs du matériel nécessaires pour les états de sollicitation sur plusieurs axes sont dérivés de la littérature et développés en considération des modèles mécaniques.

Le modèle de dégradation modifié est adapté au programme FE ABAQUS®. Par ce modèle on examine de manière numérique la hampe du béton précontraint d'une centrale éolienne de classe multi-mégawatt. Les résultats montrent clairement l'influence due aux différents chargements sur la durée de fonctionnement de la fatigue. En plus il devient évident que par les déplacements de tension dans la coupe transversale ils résultent des dégradations de fatigue considérablement moindres que par les calculations qui ne prennent pas en compte les déplacements de tension. Les résultats révèlent que la durée de fonctionnement de fatigue est influencée de manière significative par la sollicitation simultanée de la pression et de la traction transversales.

Les résultats tirés de la simulation numérique sont confirmés sur le principe par les résultats des mesures *in situ* dans une hampe de béton précontraint. L'évaluation montre que les dilatations mesurées jusqu'à présent peuvent être expliquées exclusivement par les charges externes et les influences à long terme de retrait et de fluage. Il n'y avait pas d'évolution de dilatation qui indiquaient une dégradation de

fatigue sur les points de mesure particuliers.