

Determination of the loads acting on the pump rod of a water pumping windmill

K. Benfarhat, F. Terki and I. Goutali

Centre de Développement des Energies Renouvelables,
B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, Alger, Algérie

Abstract –

One of the most delicate parts to size in a water pumping windmill is the pump rod. Indeed, frequent ruptures during the exploitation and experimentation of windmills shows that the determination of the real forces acting on the pump rod is quite difficult to evaluate. The calculation of these forces is traditionally achieved by taking as a maximal force the sum of the static loads. The calculation model used in this article takes into account the hydraulic pressure losses, inertia forces and the shock force caused by the water column on the piston. This will make it possible to better know the forces acting on the pump rod and therefore to perform better sizing.

Résumé –

Une des parties les plus délicates à dimensionner dans une éolienne de pompage est le train de tige. En effet, comme le montrent les fréquentes ruptures observées au cours de l'exploitation et de l'expérimentation des éoliennes, la détermination des forces réelles s'exerçant sur le train de tige reste assez difficile. Les calculs sont traditionnellement réalisés en prenant comme force maximale la somme des charges statiques. Le modèle développé par le C.W.D (Consulting Wind Energy Developing Countries) est intéressant, car il prend en compte les problèmes de pertes de charges hydrauliques, les forces d'inertie et introduit une force due au choc de la colonne d'eau sur le piston lors de la fermeture du clapet de refoulement. L'utilisation de ce modèle nous a permis d'élaborer un code de calcul qui se rapproche le plus du comportement réel de la tige. Ce code permet de déterminer l'ensemble des forces, ainsi que la force totale agissant sur la tige à différentes positions de la roue. Il permet également de déterminer les vitesses et les accélérations du piston.

Keywords:

Windmill - Pumping - Loads - Force - Pump rod.