

Numerical modelling of combined heat and mass transfer in a tubular adsorber of a solid adsorption solar refrigerator

W. Chekirou, N. Boukheit and T. Kerbache

Department of physics, University of Mentouri, Constantine 25000, Algeria

Abstract –

In this paper a theoretical model of the heat and mass processes in a tubular adsorber of a solid adsorption solar refrigerator is established. The modelling and the analysis of the adsorber is the key of such studies because of the complex coupled heat and mass transfer phenomena that occur during the working refrigeration cycle. This model consists of the energy equation in the adsorbent layers, the energy balance equation of the adsorber wall, and state equation of the bivariate solid- vapour equilibrium using the Dubinin-Astakhov model to describe the phenomena of adsorption with the pair activated carbon AC-35/ methanol as an adsorbent/adsorbate. The influence of the main parameters on the system is also discussed.

Résumé –

Dans cet article, un modèle théorique de simulation a été établi pour décrire l'échange de chaleur et de masse dans un adsorbeur tubulaire d'un réfrigérateur solaire à adsorption solide. La modélisation et l'analyse de l'adsorbeur est une étape essentielle dans cette étude en raison des phénomènes complexes de transfert de masse et chaleur qui se produisent lors du cycle de réfrigération. Ce modèle est basé sur la mise en équation d'énergie dans les couches d'adsorbant, ainsi que l'équation du bilan énergétique de la paroi de l'adsorbeur et l'équation de l'état d'équilibre bivariable solide-vapeur en utilisant le modèle de Dubinin-Astakhov pour décrire le phénomène d'adsorption du couple charbon actif AC-35 /méthanol comme adsorbant/adsorbat. Ce modèle nous permet de prévoir l'influence des paramètres principaux sur le système de réfrigération.

Key words:

Solar refrigerator - Adsorption - Heat and mass transfer - Activated carbon AC-35 / methanol - Solar performance coefficient.