

DIVERGENCE DEGREE FROM THE CRITICAL INCLINATION ANGLE EFFECTING THE MIXED FREE AND FORCED CONVECTION

Gönenç ARIN

Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, 06570 Ankara, Türkiye

ABSTRACT

Effects of inclination angles are studied in a sun power collector for heating water for several flow rates in a range of (4 - 8 g/s). The mixed free and forced convection effects are seen at all inclination angles. The increase in Nusselt Number (Nu) in the increasing direction of Ra^*/Re^2 is the indication of natural convection dominating in the mixed convection. The increase in Nusselt Number (Nu), together with the increase in Re (>127), in the decreasing direction of Ra^*/Re^2 is the indication of forced convection dominating in the mixed convection. For 33° and 45° inclinations, there are large diverging A6 inclinations from critical θ^* inclination angles and there are separate Nu values for different mass flow rates. Heating ranges at these angles are small, temperature approaches are small but Nu numbers are great. For 17° and 29° inclination angles there are small A6 divergencies from θ^* inclination angles. There are small heat losses, large temperature approaches, great turbulences as the consequence of secondary motions but small Nu numbers which are close to each other for all flow rates. The maximum Nu numbers are reached at 33° inclination angle are kept constant until 45° inclination (Figure 4).

Key Words: Divergence of Inclination Angle, Mixed effect of Free and Forced Convection, Water Heater with solar energy

BİRLEŞİK ZORLANMIŞ VE DOĞAL DOLANIMLA ISI AKTARIMLARINA KRİTİK EĞİLME AÇISINDAN SAPMALARIN ETKİSİ

ÖZET

Su ısıtan bir güneş enerjisi toplayıcısında, çeşitli akış hızlarında (4-8g/s) eğilme açısının etkileri araştırıldı. Bütün eğilme açılarında doğal ve zorlanmış akımların birleşik etkileri görüldü. Ra^*/Re^2 değerlerinin artış yönünde Nu sayılarının da artıyor olması, birleşik ısı aktarımı içinde doğal dolaşımın ısı aktarımı etkisinin daha baskın olduğunun göstergesidir. Ra^*/Re^2 değerlerinin azaldığı yönde Nu ve Re (>127) sayılarının artması ise birleşik ısı aktarımı içinde zorlanmış akımla ısı aktarımının daha baskın olduğunun göstergesidir. 33° ve 45° lik eğilme açılarında, deney yapılan tarihlerden dolayı güneş ışınlarını dik alacak kritik θ^* açılarından büyük $\Delta\theta$ sapmaları olmuştur. Gene bu koşullarda bütün akış hızlarında ısınma aralıkları küçük, sıcaklık yaklaşımları küçük fakat Nu sayıları büyüktür ve her akış hızı için birbirinden farklıdır. 17° ve 29° lik eğilme açılarında bütün akış hızları için, θ^* kritik açısından A6 sapmaları küçük, ışın yansımaları ve ısı kayıpları küçük, sıcaklık yaklaşımları büyük fakat Nu sayıları birbirine yakın ve küçüktür. En yüksek Nu sayılarına 33° de ulaşmakta ve 45° ye kadar sabit kalmaktadırlar (Şekil 4).

Anahtar Kelimeler: Eğilme Açısında Sapmalar, Zorlanmış, ve Doğal Dolanımın Isı Aktarımlarının Birleşik Etkileri, Güneş Enerjili Su Isıtıcısı.