

Cam ve Plastik Örtülü Güneş Kolektöründe Birleşik Isı Transferi

Zerrin SERT¹, Çisil TİMURALP¹ ve Mesut TEKKALMAZ^{1*+}

¹Makine Mühendisliği Bölümü, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye

*Corresponding author: tmesut@ogu.edu.tr

+Speaker: tmesut@ogu.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral / Abstract

Özet – Bu çalışmada, cam ve plastik örtülü düzlemsel güneş kolektöründe birleşik ısı ışınım ve doğal taşınım ısı transferi problemi ele alınmıştır. Güneş ışınımını soğuran alt plaka ve çevre sıcaklığı sabit tutulmuştur. Güneş kolektörü, sabit kalınlıkta cam, lexan ve akrilik örtü malzemesi olarak ele alınmıştır. Örtünün maruz kaldığı dış ortam rüzgar taşınım katsayısı 5-45 W/m²K, alt plaka sıcaklığı ise 323-423 K aralığında değiştirilmiştir. Boussinesq yaklaşımı ile beraber taşınım denklemleri ve enerji denklemi SIMPLE algoritması ile birlikte sonlu hacimler metodu kullanılarak çözülmüştür. Sürekli rejimde, farklı alt plaka sıcaklığı ve dış ortamın rüzgar taşınım katsayısı değişimine göre örtü sıcaklığı ve toplam ısı kayıp katsayısı hesaplanmıştır. Bu değişime göre akış ve sıcaklık profilleri alt plaka ortalama taşınım ve ışınım Nusselt değerleri de sunulmuştur. Ayrıca analitik olarak hesaplanan cam örtü sıcaklığı ile sayısal olarak hesaplanan cam örtü sıcaklığının mükemmel uyum sağladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler – Isıl ışınım, doğal taşınım, güneş kolektörü, farklı örtü malzemesi.

Combined Heat Transfer in Glass and Plastic Covered Solar Collector

Abstract – In this study, combined thermal radiation and natural convection heat transfer problem are investigated in glass and plastic covered flat solar collector. The bottom plate that absorbs the sunlight and the ambient temperature are kept constant. Solar collector cover is considered as a constant thickness glass, lexan and acrylic material. The outdoor wind coefficient of the cover was changed to 5-45 W/m²K while the bottom plate temperature was changed in the interval 323-423K. The momentum equations and the energy equation with the Boussinesq approach are solved using the finite volume method together with the SIMPLE algorithm. Steady-state the cover temperature and the total heat loss coefficient were calculated according to the different bottom plate temperature and the change of the wind convection coefficient of the outside environment. The flow and temperature profiles of the bottom plate mean convection and radiation Nusselt numbers are also presented. Analytically calculated glass cover temperature and the numerically calculated glass cover temperature were found to be in perfect agreement.

Keywords – Thermal radiation, natural convection, solar collector, different cover material.