

Güneş Enerjisi Kaynaklı Kombine Isıtma ve Soğutma Sistemi Tasarımı ve Prototip Üretimi

Osman İPEK¹⁺, Sedeeq ALOMARI^{1*}, Barış GÜREL¹, Mehmet KAN¹ ve Mohammed ALKHALIDI¹

¹Makina Mühendisliği, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta

*Corresponding author: sedeeq.alomari@yahoo.com

+Speaker: osmanipek@sdu.edu.tr

Presentation/Paper Type: Oral / Abstract

Özet- Son yıllarda özellikle fosil enerji kaynaklarının hızla tükenmesi oluşturduğu çevresel problemler nedeniyle, güneş enerjisi gibi alternatif enerji kaynaklarının kullanımı daha da önem kazanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmaların olduğu ve güneş enerjisi uygulamalarının arttığı görülmektedir. Bu kapsamda, absorpsiyonlu soğutma ile ısıtma sistemleri en önemli güneş enerjisi uygulamalarından biridir. Özellikle hem ısıtma (kış aylarında) hem de soğutma (yaz aylarında) için kullanılması durumunda, sistemin ekonomik olması oldukça önemlidir. Absorpsiyon sistemlerinde, çeşitli kaynaklardan elde edilen termal enerji doğrudan soğutma ve ısıtma etkisi oluşturmak için kullanılabilir. Absorpsiyonlu soğutma ile ısıtma sistemleri buhar sıkıştırma sistemlerinden daha ekonomiktir. Çünkü buhar sıkıştırma sistemlerinde elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Güneş enerjisinden hem soğutma hem de ısıtma için faydalanılması durumunda absorpsiyonlu sistemler, avantajlı hale gelmiştir. Bu çalışmada, çevresel açıdan zararlı olabilecek bir akışkanın kullanılmasından kaçınılması için, amonyaklı soğutucu olarak kullanılan, güneş enerjisinden absorpsiyonlu sistemle aynı anda soğutma ve ısıtma amaçlı kullanılabilen sistemin prototip tasarımı ve imalatı yapılarak deneysel olarak incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu sistemde, hem ısıtma hem de soğutma uygulaması için, çalışma akışkanı durumundaki amonyak-su karışımının ısıtılması için elektrik jeneratörü yerine vakum tüplü güneş kollektörü kullanılmıştır. Deney düzeneği üzerinden, çalışma akışkanının kollektöre giriş ve çıkış sıcaklıkları, evaporatörün giriş ve çıkış sıcaklıkları, ısıtma ve soğutma yapılacak (şartlandırılmış) odanın sıcaklığı, kondenser giriş ve çıkış sıcaklıkları ölçülmüştür. Ölçülen parametrelerden hareketle COP değeri belirlenmiştir. Ağustos 2016 -- Nisan 2017 zaman aralığında ortalama 80 deney yapılmıştır. Sistemin soğutma performansını görmek için, 1 -31 Ağustos 2016 tarihleri arasında, ısıtma performansını görmek için de 1 -31 Mart 2017 tarihleri arasında kadar deneyler yapılmıştır. Elde edilen deneysel sonuçlara göre, COP değeri ve odanın sıcaklığı belirlenmiştir. Güneş enerjisi kaynaklı ısıtma-soğutma (kombine) sisteminin, ısıtma amacıyla çalıştırılması durumunda, şartlandırılan odanın sıcaklığı, 19°C den 31°C'ye çıkarılırken, soğutma durumunda ise 39°C den 23°C sıcaklığa düşürülmüştür. Kollektörde dolaşan amonyak - su karışımı 1 sıcaklığının zamanla arttığı gözlemlenmiştir. Jeneratör sıcaklığı, soğutma ihtiyacının olduğu yaz aylarında 89.1°C, ısıtma ihtiyacının olduğu kış aylarında ise 57.4°C olarak ölçülmüştür. Bu şartlarda, kombine sistemin soğutma ve ısıtma için COP değerleri, sırasıyla 4.621 ve 3.283 olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler- Güneş enerjisi, Isıtma ve soğutma (Kombine), Absorpsiyonlu sistem

Design, Analysis and Prototyping of the Combined Heating and Cooling System with Solar Energy

Abstract- In last years, the use of alternative energy sources such as solar energy has become even more important because of environmental problems, especially the rapid depletion of fossil energy resources. There are works done for this purpose and solar energy applications are seen to increase. In this context, absorption cooling and heating systems are one of the most important solar energy applications. Especially if it is used for both heating (winter months) and cooling (summer months), it is very important that the system is economical. In absorption systems, the thermal energy obtained from various sources can be used to create direct cooling and heating effects. Absorption refrigeration heating systems are more economical than steam compression systems, because electricity is used in steam compression systems. Absorption systems have become advantageous when utilizing solar energy for both cooling and heating. In this study, prototype design and manufacture of a system that can be used for cooling and heating at the same temperature as the solar energy absorption system, which is used as an ammonia refrigerant, was experimentally investigated in order to avoid using an environmentally harmful fluid. In this system, for both heating and cooling application, an evacuated solar collector was used instead of an electricity generator to heat the ammonia-water mixture in the working fluid. The inlet and outlet temperatures of the working fluid, the inlet and outlet temperatures of the evaporator, the temperature of the room to be heated and cooled (conditional), and the condenser inlet and outlet temperatures were measured. The COP value was determined from the measured parameters. On August 2016 - April 2017, an average of 80 experiments were conducted. Experiments were conducted between 1 -31 August 2016 to see the cooling performance of the system and between 1 -31 March 2017 to see the heating performance. According to the experimental results obtained, the COP value and the temperature of the room were determined. The solar-energy heating-cooling (combined) system is operated for heating purposes; the temperature of the conditioned room is reduced from 19 °C to 31 °C, while cooling is reduced from 39 °C to 23 °C. It has been observed that the temperature of ammonia - water mixture

circulating in the collector increases with time. The generator temperature is measured as 89.1 °C in the summer and 57.4 °C in the winter months when the need for cooling is required. In these conditions, the COP values for cooling and heating of the combined system were found to be 4.621 and 3.283, respectively.

Keywords- Solar energy, Heating and cooling (Combined), Absorption system