SETSCI Conference Indexing System,
Volume 2 (2018), 162-162

ISAS 2018
I^st International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies
April 11-13, 2018, Kemer-Antalya, Turkey

Organik Rankine Çevriminde, R134a Kullanılarak Elektrik Enerjisi Üretimi

Osman İPEK[1+], Merve GÖLTAŞ[1*], Mehmet KAN[1] ve Barış GÜREL[1]
[1]*Makina Mühendisliği, SüleymanDemirelÜniversitesi, Isparta*
[*]*Corresponding author: mervegoltasss@gmail.com*
[+]*Speaker: osmanipek@sdu.edu.tr*
Presentation/Paper Type: Oral / Abstract

Özet- Gelişen teknoloji ve artan elektronik cihazlar elektrik tüketimini de her geçen gün arttırmaktadır. Günümüzde elektrik üretmek için kullanılan birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemlerin büyük bir kısmı çevre kirliliğine neden olmaktadır. Elektrik enerjisi üretiminde termik santrallerin payı ülkelere bağlı olarak %50 ile %95 arasında değişmektedir. Bu orana bakılarak giderek artan elektrik ihtiyacı ve çevre kirliliği ülkeleri alternatif ve temiz elektrik üretim yöntemlerine yöneltmiştir. Alternatif (yenilenebilir) enerji sistemleri ülkelerin enerji ihtiyacının küçük bir kısmını karşılayabilmektedir ve söz konusu elektrik üretimi olduğunda bu kaynaklar çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Bu durumda Organik Rankine Çevrimi (ORC) karşımıza umut verici bir gelişme olarak çıkmaktadır. ORC sistemleri yenilebilir enerji kaynakları ve atık ısı kaynakları (baca gazı vb.) gibi düşük sıcaklıktaki kaynaklarla birleştirilip kullanıldığı zaman elektrik üretilmesi mümkün olmaktadır. Bu durum elektrik ihtiyacının karşılanmasına yardımcı olunmasının yanı sıra fosil kökenli yakıtların oluşturduğu çevre kirliliğinin önüne geçmektedir. Sunulan bu çalışma da enerji geri kazanımı amacıyla, ORC sisteminde, ozon tüketme potansiyeli (ODP) çok düşük, zehirsiz ve yanmaz bir akışkan olan değişken R134a akışkan debileri ve farklı kaynak sıcaklıklarında, bir gaz türbini santralindeki türbin yataklarının soğutulması amacıyla kullanılan yağın ısısı kullanılarak enerji geri kazanımı ve elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, ORC sisteminin, enerji dönüşüm performansı, termik verimi ve net iş değerindeki değişim, türbinin genişleme oranı ve sıcaklık düşümü, elektrik enerjisi ve türbin mili dönme hızı gibi parametreler, analitik ve deneysel olarak incelenmiştir. Sistem üzerinde, bazı kritik noktalardaki sıcaklık, basınç ve debi değerleri ölçülmüştür. Yapılan deney sonucu 3,8 lt/dak debide ve 79,4ºC kaynak sıcaklığında termik verim $\eta_{th,}$=%8,7 ile maksimum değerini alırken, 2,5 lt/dak debide ve 82,4ºC kaynak sıcaklığında $\eta_{th,}$ =%3,4 ile minimum değeri almıştır. Kaynak sıcaklığı 77,1°C iken 3,8 lt/dak debide minimum termik verim $\eta_{th,}$=%7,3 elde edilmiştir. Maksimum elektrik gücü G_{the}= 0,336 kW, maksimum türbin genişleme oranı r_t= 1,64 değerleri, 3 lt/dak debide, maksimum türbin mili hızı n=925 d/dak ve 87,7°C kaynak sıcaklığında elde edilmiştir. R134a akışkanının debisi arttıkça, türbindeki sıcaklık düşüşü ΔT, türbin mili hızın n, türbin genişleme oranı r_t artış ve sonuç olarak sistemin termik veriminde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler- Organik Rankine Çevrimi, Elektrik Üretimi, Atık Isı, Soğutucu Akışkan R134a

Electricity Generation Using R134a in Organic Rankine Cycle

Abstract- Developing technology, and electronic devices, power consumption is increasing day by day. At the present time, there are many methods used to generate electricity. Most of these methods cause environmental pollution. The share of thermal power plants in electricity generation varies between 50% and 95% depending on the country. From this perspective, increasing electricity demand and environmental pollution have led the countries to find a clean methods to electricity generation. Alternative (renewable) energy systems can cover a small part of the energy exigency of countries but these resources are not enough when it comes to electricity production. In this case the Organic Rankine Cycle (ORC) stands out to us as a promising development. It is possible to generate electricity when (ORC) systems are combined with low temperature sources such as renewable energy sources and waste heat sources (flue gas, etc.), and this not only helps to need the electricity need, but also avoids environmental pollution caused by fossil fuels. In this study, we also present the variable R134a fluids with low ozone depletion potential (ODP), a non-toxic and nonflammable fluid in the ORC system for energy recovery, and energy recovery using oil heat used to cool turbine bearings in a gas turbine at different source temperatures. In this context, parameters such as energy conversion performance, thermal efficiency, change of network value, turbine ratio, temperature drop, electrical energy and turbine shaft rotation speed of ORC system have been analyzed and experimentally. On the system, temperature, pressure and flow values at some critical points are measured. The results of the experiments are as follows: 2.5 lt / min deburring and 82.4 ℃welding temperature η_{th} = 3.4%, while the result is minimum at 3.8 lt / min and 79.4 ℃ welding temperature $\eta_{th,}$ = 8.7% with the maximum value. With a welding temperature of 77.1 ℃, a minimum thermal efficiency of thth = 7.3% was obtained at a yield of 3.8 l / min. The maximum electric power is obtained at G_{the} = 0.336 kW, maximum turbine expansion ratio r_t = 1.64, 3 lt / min flow rate, maximum turbine shaft speed n = 925 rpm and at the welding temperature of 87.7 ℃. It has been observed that as the result of the experiments R134a fluid increases, the temperature drop ΔT increase in the turbine, the turbine shaft speed n, the turbine expansion rate and consequently the thermal efficiency of the system increases.

Keywords- Organic Rankine Cycle, Electricity Generation, Waste Heat, Refrigerant R134a