



POMPALARDA VERİMLİLİK ARTIRMA YÖNTEMLERİ

ISITMA TESİSATI



Pompalarda Verimlilik Arttırma Yöntemleri

Elektrik tüketen makineler arasında yapılan bir araştırmada, pompalar %20 ile başta gelmektedir. Bu sebeple, pompaların uygun kullanımı ve pompalama sistemlerinin enerji verimliliği önemle ele alınan bir konu olmuştur. Bilindiği gibi, pompa verimlerinde üst sınırlara yaklaşıldığı, yapılacak iyileştirmelerin birkaç puandan fazla olamayacağı görülmektedir. Ancak, enerji tasarrufunun pompaların uygun seğimi ve kullanımı, borulardaki basınç kayıplarının en uygun hale getirilmesi, değişken debili sistemlerin ve otomasyonda kullanılan tasarım sistemlerinin iyileştirilmesi yolu ile %30 civarında olacağı hesaplanmıştır.

Pompa sistemleri, inşaat, elektrik, boru sistemleri, pompalar, vanalar ve motorlardan meydana gelmektedir. Bir pompa sisteminde pompalar, yatırım maliyetinin %8'ini fakat işletme maliyetinin %60'ını oluştur.



Pompalar gibi akış üreten cihazlar genellikle hız ayarı olmadan kullanılmaktadır. Bunun yerine akış, geleneksel metod ile regülatörler, valflar veya supaplar yardımı ile kontrol altına alınmaktadır. Akış, değişken motor devriyle kontrol edilmediğinde, motor sürekli tam devirde çalışır. Pompaların hizmet verdikleri sistemlerin azami debiye nadiren ihtiyaç duymaları yüzünden, debi ayarsız bir sistem çoğu zaman önemli miktarda enerjiyi boşa kullanmaktadır. Frekans Konvertör (FK) ile motor hızının ayarlanması sisteme göre değişmekle beraber %70'e varan bir enerji tasarruf imkânı sunmaktadır.

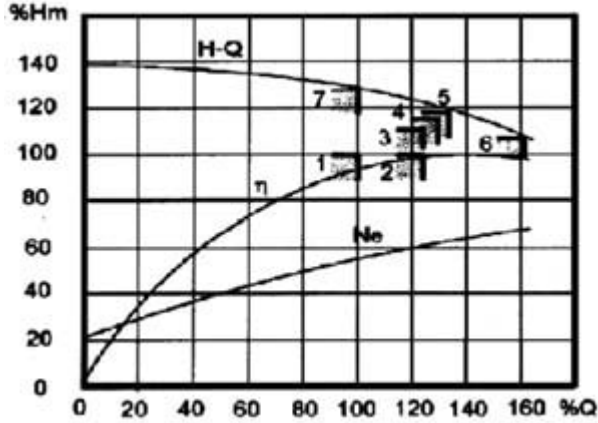
Enerji verimliliği yüksek pompa sistemleri için neler dikkat etmeliyiz?

- a- Pompa karakteristiği çalışacağı sisteme uygun mu?
- b- Debi değişken mi?
- c- Debi değişken ise, pompa ve sistem değişken devirli pompa kriterlerine uygun mu?
- d- Boru ve pompa sistemleri uygun mu seğilmiş?
- e- Pompa ISO, HI, EUROPUMP standartlarına uygun mu?
- f- Sistem ömür boyu maliyet esaslarına uygun mu?

Pek çok uygulamada pompaların gereğinden çok büyük seğildiği gözlenmektedir. Örneğin bir projede hesaplamalar sonunda $Q=100 \text{ m}^3/\text{h}$ ve $H_m=100 \text{ mSS}$ (1) olan bir pompa sipariş edilirken ilerideki ihtiyaçlar için debi %25 artırılıyor. (2) Manometrik basma yüksekliği az gelirse diye H_{de} %10 artırılıp pompa sipariş ediliyor (3). Siparişi alan pompacı da debi ve basma yüksekliğine %5 zam yaparak pompayı seğiyor (4). Elektrik motorları da tam yükte çalışmadığı için biraz hızlı döndüğünden çalışma

noktası (5)'e geliyor. Pompa yerine monte edilip çalıştırıldığında sistem karakteristiği (5) noktasında değil (6) noktasında olduğundan pompa debisi 160 m³/h oluyor.

Hesapla bulunan 100 m³/h yerine 160 m³/h elde edilince debi, tasarım debisine vana kısılarak getirildiğinde, basma yüksekliğini 130 mSS'den 100 mSS'na düşürürken vanada yok ettiğimiz enerji %30 olabileceği tahmin edilmektedir. Bu sebepten, pompaların gereğinden büyük seçilmemesi gerekir. İlerideki ihtiyaçlara göre seçim yapılacaksa pompayı biraz büyük motor ve en büyük çark çapından daha küçük bir çapta seçmek uygun olur. İleride tüm pompayı değiştireceğimize sadece yeni bir çark alarak lüzumsuz yere enerji harcamamış oluruz. Bu durum aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.



Emniyet faktörlerinin pompa seçimine etkisi

- 1- Hesaplanan debi ve basma yüksekliği
- 2- Debi için %25 emniyet
- 3- %10 emniyetli H
- 4- Pompanın emniyeti %5
- 5- Elektrik motoru devir sayısı
- 6- Pompa %60 daha fazla debi veriyor
- 7- Vana kısılarak istenen debi elde ediliyor ama %30 fazla enerji tüketerek

Birçok uygulamada debi sabit değildir. Debiyi azaltmak için vana kullanılırsa, basıncı yaratmak için pompaya aktardığımız enerjiyi vanayı kısarak yok etmiş oluruz. Bu durum, otomobilin gaz pedalına sonuna kadar basıp, aracın hızını frenle kontrol etmeye benzemektedir. "Debiyi değiştirmek gerekli mi?" sorusuna verilecek cevaplar sistem tasarımını etkileyecektir.

Seçilen debi değiştirme yönteminin sistemin enerji verimliliğine etkisi vardır. Debi değiştirme yöntemleri ve çözümleri aşağıda sıralanmıştır:

1. Pompayı ihtiyaç olunca çalıştırmalı (kesintili çalışma) yaygın olarak kullanılmaktadır. Pompaları büyük seçmek hem satın alma hem de kullanım maliyetini artıracaktır. Burada uygun enerji tarifesi süresinde çalıştırmak da düşünülmelidir.
2. Sistemi bir depodan besleyerek pompayı depo seviyesine göre kesintili çalıştırmak; sistemi depodan besleyerek depoyu enerji tarifesinin uygun olduğu zamanlarda doldurup gün boyunca kullanmak da uygun bir çözümdür.
3. Çalışan pompa sayısını değiştirmek (paralel pompalar) suretiyle debiyi ayarlamak bilhassa basma yüksekliği büyük, sürtünme kaybı az olan sistemlerde yegane debi kontrol metodudur.
4. Pompayı devamlı çalıştırarak akışkanın bir bölümünü depoya geri döndürmek (by-pass) veya vana ile kısma yaparak debiyi kontrol etmek hiç arzu edilmeyen bir çözümdür. Onun yerine frekans değiştiricili bir pompa kullanılmalıdır.
5. Sabit devirli elektrik motoru ile pompa arasına hidrolik veya elektrikli kavrama koyarak pompa

devrini debi veya basınç ihtiyacına göre ayarlamak da yöntemlerden biridir.

6. Elektrik motoruna frekans değiştirici yardımı ile uygulanan gerilim ve frekansı değiştirip pompayı istenen debi ve basma yüksekliğini sağlayacak devirde döndürmek de mümkündür. Bir pompa sisteminde debi değişken olduğunda elde edilecek kazanç, düşük debilerde sürtünme kayıplarının azalmasıyla pompayı daha yavaş döndürerek elde edilir. Frekans Konvertörü (FK) veriminin %95 civarında olduğu göz önüne alınırsa, sürtünme kayıplarının azalması ile elde edilecek kazancın FK kullanımından dolayı kaybedilenden daha fazla olması gerekir. Sürtünme kaybının toplam basma yüksekliğine göre az olduğu sistemlerde FK yerine paralel pompalar kullanılmalıdır. Enerji verimliliği bakımından pek çok uygulamada frekans değiştiricisi kullanmak en uygun çözüm olarak sunulmaktadır. Debi değişken değil ise en iyi çözüm daima en iyi verim noktasında çalışan sabit devirli bir pompadır.