

Enerji Verimliliği Aksiyonları



DALGA KIRAN

İÇİNDEKİLER

Enerji Verimliliği Aksiyonları

İÇİNDEKİLER

- 1) Daha İyi Bir Kompresör
- 2) Basınç İhtiyacını Düşürme
- 3) Son Kullanım Optimizasyonu
- 4) Hava Kurutucularının İyileştirilmesi
- 5) Hava Saklama Kapasitesi
- 6) Kompresör Kontrolü
- 7) Isı Geri Kazanım
- 8) Hava Kaçakları

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Daha İyİ Bir Kompresör

Eski bir kompresör veya kompresör sistemi kullanan işletmeler için en iyi enerji yönetimi stratejisi daha verimli yeni bir kompresör almaktır. Bu şekilde halihazırda kullanılan kompresörler basınçlı hava kapasitesi talebindeki olası artışları dengelemek için yedek kompresörler olarak sistemde tutularak işletmenin basınçlı hava konusunda yaşayabileceği sıkıntıların önüne geçilir. Yeni kompresör yatırımı yapılırken aşağıda belirtilen hususlar değerlendirilmelidir:

- En üst seviye verimlilik seviyesi sunan (IE3) sınıfı motorlar kullanılan yüksek verimli kompresörler satın alınmalıdır.
- Çoklu kompresör yapısı kullanımı durumunda, işletmenin sürekli basınç ihtiyacını karşılayan ünitelerinin kısmi yükte değil tam yükte çalıştırılmalıdır.
- Sistemdeki değişken kapasite taleplerini dengelemek için işletmenin basınçlı hava sisteminde en azından bir adet değişken hız kontrollü (invertörlü / VSD) kompresör kullanılmalıdır.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Basınç İhtiyacını Düşürme

Kompresör çıkış basıncı, kompresörün verimliliğini etkileyen en önemli etmenlerdendir. Yüksek çıkış basıncı üretimi, kompresörün fazladan enerji harcaması, yani fazladan işletme maliyeti anlamına gelir. Basit bir hesaplama, 7 bar çalışma basıncına göre dizayn edilmiş bir kompresörün basınç değerindeki her 150 milibarlık artış, enerji sarfiyatının %1 oranında artması anlamına gelmektedir.

Yanlışlıkla gerekenden yüksek ayarlanan basınç seviyeleri, kompresör kontrol ayar değerlerini (minimum ve maksimum) yeniden gözen geçirip işletmede kullanılan hassas ekipmanların zarar görmemesi için kademeli olarak olması gereken seviyelere çekilebilir. Halbuki çoğu zaman kompresör çıkış basınç seviyesi sistemdeki kompresör ile kritik son kullanım noktaları arasında oluşan basınç kayıplarının telafi edilebilmesi için arttırılır. Basıncı hava sisteminde suni bir ekipman gibi basınçlı hava kullanım gereksinimi yaratan bu kayıplar düşük sistem performansına ve kompresörün gereksiz enerji harcamasına neden olur.

Hava akışını kısıtlayan herhangi bir etmeni barındıran basınçlı hava sistemlerde, önceden hesaplanmış debi kapasitesini yakalamak için sistem basıncının arttırılması bir zorunluluktur. Basınç kaybına neden olan basınçlı hava sistemi elemanları aftercoolerlar, filtreler, su ayırıştırıcıları, kurutucular, borular ve çekvalfler olarak sayılabilir. Eğer bir basınçlı hava sisteminde basınçlı hava çıkışından son kullanım noktasına kadar oluşan basınç kayıpları kompresör çıkış basıncının %10'unu geçmiyorsa bu sistem düzgün tasarlanmış denilebilir.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Basınç İhtiyacını Düşürme

Basınçlı hava sistemlerinde basınç kayıplarını minimize etmek için izlenmesi gereken genel adımlar aşağıdaki gibidir:

- Aftercooler, su seperatörü, kurutucu ve filtre gibi basınçlı hava iyileştirme ekipmanlarını seçerken maksimum çalışma basınçlarında minimum basınç kaybı sağlayan ürünler tercih edilmeli ve üreticinin bakım prosedürleri aksatılmadan gerçekleştirilip kayıt altına alınmalıdır.
- Basınçlı havada bulunan su buharının boru ve tank paslanması gibi sistem verimliliğini ve hava kalitesini düşüren zararlı sonuçlarından korunmak için hava filtreleme ve kurutma ekipmanlarının sağlıklı çalışması sağlanmalıdır.
- Basınçlı hava dağıtım sisteminin tasarımını yaparken uygun boru çapları seçimine ve mümkün olan yerlerde döngülü dağıtım sistemi uygulanmasına dikkat edilmelidir.
- Sistemde dolaşan basınçlı havanın kat ettiği mesafeler olabildiğince düşük tutulmalıdır.
- Son kullanım noktalarındaki ekipmanların düzgün çalışması için ihtiyaç duyduğu basınç seviyeleri doğru hesaplanarak kompresörün gereğinden yüksek basınçlı hava üretmesi engellenmelidir.

Basınç İhtiyacını Düşürme

- Basınçlı hava ile çalışan ekipmanların hava giriş noktalarındaki basınç seviyelerinin yeterli olup olmadığı kontrol edilerek yetersiz boyutta tasarlanmış hava hatları, hızlı bağlantı kaplinleri, filtreler, regülatörler ve yağlayıcılar gibi ara ekipmanlar sebebiyle dağıtım sistemi ile havalı aletler arasında bazı durumlarda 2-3 bara kadar ulaşabilen basınç kayıplarının tespiti ve bu kayıpları önleyici tedbirlerin alınması sağlanmalıdır. Böylece yüksek basınç farklılıklarının önüne geçilerek yararlı işe dönüşmesi gereken basınçlı havayı olumsuz etkileyen durumlar ortadan kaldırılarak maksimum verimlilik yakalanabilir.
- Her kullanım noktasındaki basınç gereksinimi incelenerek sistemin üretmesi gereken en yüksek basınç seviyesi belirlenmelidir. Ekipmanların çalışabilirliğini etkilemeyecek kadar sistem basıncını azaltarak kompresörün gereksiz enerji tüketiminin önüne geçilmiş olunur.
- Basınç regülatörü, yağlayıcılar, hava hortumları ve ara bağlantı ekipmanlarını mümkün en düşük basınç düşümü ve en iyi performans kriterlerine göre seçmek ve bu ekipmanlarını ortalama debiye göre değil de gerçek debi değerlerine göre boyutlandırmak sistem verimliliğini önemli ölçüde artırır.
- Büyük boyutta seçilmiş bağlantı kaplinleri daha düşük basınç kayıplarına sebep olur. Örnek olarak 1/4" hızlı bağlantı kaplininde oluşan basınç düşümü 1/8" hızlı bağlantı kapline göre yaklaşık %83 daha azdır.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Son Kullanım Optimizasyonu

Aşağıda tüm sistem enerji gereksinimini minimize etmek için bazı öneriler sunulmaktadır:

- Düz hortum başları gibi verimsiz son kullanım ekipmanlarını vorteks tipi hortum başları ve atomizer gibi verimli hava kullanımı sağlayan ekipmanlarla değiştirmek,
- İşletme sistem basıncını ve gerekli basınç seviyelerinin yükselmesine neden olan suni talepleri azaltmak için debi kontrolörü kullanmak,
- Kullanım durumları dışında elektrik solenoidleri ya da manuel vanalar ile hava tüketen ekipmanları kapalı tutmak,

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Son Kullanım Optimizasyonu

- Yükte değilken havalı gereçlerini çalıştırmanın yükte olduklarından daha fazla basınçlı hava harcadıklarını göz önüne alarak bu gereçlerin gereksiz kullanımlarının önüne geçmek,
- Yıpranmış gereçler iyi durumdaki hallerine göre daha yüksek basınç seviyelerine ve daha fazla basınçlı havaya ihtiyaç duyduklarından yıpranmış gereçleri vakit kaybetmeden değiştirmek,
- Havalı gereçlerin kullanım ömrünü ve verimliliğini üst seviyelerde tutmak için bu gereçleri üretici önerisi doğrultusunda yağlamak ve bu gereçlerde kullanılan basınçlı havayı son kullanım noktalarından önce neminden arındırmak,
- Mümkün mertebe benzer basınçta ve kalitede hava gereksinimi duyan ekipmanları gruplandırarak belirli son kullanım noktalarından beslemeye özen göstermek.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Hava Kurutucularının İyileştirilmesi

Hava kurutucuları ciddi oranlarda basınçlı hava ya da elektrik enerjisi tüketilebilirler ve elektrik motorları gibi de kapatılıp açılarak kontrol edilebilme kabiliyetleri sınırlıdır. Bu sebeplerle verimsiz çalışan bir hava kurutucusunun iyileştirilmesi ya da daha verimli çalışan ve sistem ihtiyaçlarına daha etkin cevap veren başka bir kurutucu ile değiştirilmesi ile başlangıçtaki yatırım maliyetine rağmen bir işletmeye ciddi enerji tasarrufu sağlayabilir. Kurutucular ile ilgili aşağıdaki hususlara dikkat edilmesi gerekir:

- Yeni soğutucu tipi hava kurutucusu yatırımında bu kurutucu enerji tasarrufu çevrimi yapabilmelidir.
- İşletmenin uygulamalarında ihtiyaç duyduğu basınçlı çığlenme noktasının altında bir çığlenme noktasına sahip kurutucu kullanımından kaçınılmalıdır.
- Her tür rejeneratif absorpsiyonlu kurutucu için enerji tasarrufu sağlayan çığlenme noktası denetleyicisi, kurutucunun yapısında yer almalıdır.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Hava Saklama Kapasitesi

Hava tankları basınçlı hava sistemlerinin daha verimli çalışmasını ve sistem basıncında oluşabilecek talep dalgalanmalarını dengelemeyi sağlar. Hava tanklarının sistemde sağlıklı bir şekilde kullanmak için aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekir:

- Uygulamanın mümkün olduğu durumlarda, hava tankları kompresöre yakın konumlandırılmalıdır.
- Yükte/boşta çalıştırma yapısıyla kontrol edilen vidalı hava kompresörü kullanan pek çok işletme için dakika bazında kompresör kapasitesinin her 1 m³'ü için yaklaşık 14 litrelik bir tank kapasitesi eklenmesi basınçlı hava sisteminin verimini maksimize eder.
- Hava tanklarının dondurucu ortamlarda kullanılması durumunda kondensat tahliyelerinin donmaması için gerekli önlemler alınmalı, mümkünse daha düşük ortam sıcaklıklarına göre tasarlanmış tank tipleri tercih edilmelidir.
- Hava tankı seçimi yaparken hesaplanan ihtiyaçtan biraz daha büyük tank tercih edilmesi, sistem basıncının dengelenmesine ve ani talep artışlarının karşılanmasına önemli katkılar yapar.
- Basınçlı havanın kurutulması gerektiği durumlarda, biri kurutucudan önce biri de kurutucudan sonra olmak üzere iki hava tankı kullanılması ile kurutucu kaynakları debi ve basınç düşümleri gibi sıkıntıların ortadan kaldırılması açısından yararlıdır.

Kompresör Kontrolü

Kompresör operasyonu için daha verimli kontrol metotları uygulanması ciddi anlamda enerji tasarrufu sağlar. Hem yeni tasarlanan basınçlı hava sistemleri için hem de hâlihazırda kullanılmakta olan sistemler için göz önüne alınması gereken bir tasarruf tedbiri olan daha verimli kontrol metodu uygulanması sırasında gözetilmesi gereken unsurlar aşağıda verilmiştir:

- Optimum çalışma performansı ve enerji sarfiyatını yakalamak için çoklu kompresör sistemlerinde basamaklı basınç seviye kontrolü ve ana/yardımcı kontrolörlerden oluşan sistem veya ağ kontrolü gibi birden fazla kompresörün çalışmasını koordine edebilen ve sisteme verilecek basınçlı havanın debisini ve basıncını ayarlayabilen ileri seviye kontrol mekanizmaları kullanılmalıdır.
- Kompresör kontrol sistemini tasarlarken ya da parametrik ayarlarını yaparken kompresörün çalışma başlangıcı ve belirli bir çalışma hızı ve sıcaklığına ulaşmasının zaman aldığı göz önüne alınmalıdır.
- Basamaklı basınç seviye kontrolü yapısının zaman içerisinde işletme ihtiyacına göre elden geçirilmesi gerekmektedir.
- İşletme bazal basınç ihtiyacı haricinde zaman zaman artan fazladan basınç ihtiyacını karşılamaya yönelik kullanılan kompresörler kısmi yükte verimli çalışabilecek şekilde seçilmelidir.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Isı Geri Kazanım

Endüstriyel hava kompresörlerinde kullanılan elektrik enerjisinin yaklaşık %80'e yakınının ısı enerjisine çevrildiği gerçeği göz önüne alındığında ısı geri kazanımı yoluyla ortama aktarılan ısı enerjisinin su ve ortam ısıtılmasında kullanılması bir işletmenin ciddi enerji tasarrufu yapmasını sağlar. İşletme şartlarına uygun tasarlanmış bir eşanjörün kompresörde kaybolan ısı enerjisinin %50-%90 kadarını yararlı enerjiye dönüştürerek işletme giderlerini düşürmesi mümkündür.

Ortam havası kabinli vidalı hava kompresörlerinin yapısında bulunan aftercooler ya da yağ soğutucusundan geçirilerek ısıtılır. Isınan hava sisteme eklenecek havalandırma borusu ve termostat kontrollü HVAC fanı vasıtası ile kompresörden çekilerek ısıtılmak istenen ortama aktarılır. %80-%90 verimlilikle çalışan bir ısı geri kazanımı sistemiyle ortam havasının sıcaklığı 15-25 santigrat derece üstüne kadar ısıtılabilir. Bu şekilde kompresör tam yükte çalışırken 200 m³/saat debisinde kompresöre çekilen ortam havası için saatte yaklaşık 15 kW seviyesinde bir enerji geri kazanımı sağlanabilir.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Isı Geri Kazanım

Uygun bir ısı geri kazanım sistemi vasıtasıyla su soğutmalı pistonlu ya da vidalı hava kompresörlerinin yağ soğutma ünitesi üzerinden dışarıya atılan ısı enerjisinin pratikte yaklaşık %50-%60 kadarı su ısıtma amacıyla kullanılabilir. Bu şekilde ısıtılan su, aynı işletmenin merkezi ısıtma ve kazan sistemlerinde, temizlik işlerinde, kaplama proseslerinde, ısı pompalarında, kısacası sıcak suya ihtiyaç duyulan bütün uygulamalarda kullanılabilir.

Eşanjörler aynı anda hem hava hem de su ısıtma seçeneğini beraber sunarak sıcak hava/sıcak su dengesini ayarlayabilme imkânı vermektedir. Birçok su soğutmalı kompresör modeli 75 kW'tan büyük olduğu için bu iki geri kazanım seçeneğinin birden uygulanmasında esneklik sunar. Bu durumda dikkat edilmesi gereken husus ise kompresör soğutma suyunun ve/veya havasının ısı geri kazanımında kısıtlanarak kompresörün hararet yapması ihtimalidir.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Hava Kaçakları

Hava kaçakları bir basınçlı hava sistemindeki gereksiz enerji sarfiyatının en önemli sebeplerinden biridir. Bazı durumlarda kompresörün ürettiği basınçlı havanın %20-%30'u kadarı hava kaçakları sebebiyle işletmede kullanılmadan atmosfere karışmaktadır. Gerekli öncül kaçak çalışmaları (kaçak tespiti ve onarımı) ve sürekli sistem performansı incelemeleriyle basınçlı hava sistemindeki hava üretiminin %90'ından fazlasının yararlı işe dönüştürülmesi sağlanır ve sistem enerji sarfiyatı sadece işletme ihtiyaçları doğrultusunda gerçekleşir. Ayrıca kaçaklar sebebiyle sistem çıkış basıncında oluşabilecek düşüşlerin önüne geçildiği için son kullanım noktalarındaki ekipmanlarının verimsiz çalışması engellenir ve üretim süreçlerinin aksamadan devamı sağlanır.

Gözlemler sonucunda hava kaçaklarının çoğunlukla kaplinlerde, bağlantı elemanlarında, borularda, hava hortumlarında, eklem noktalarında, tahliyelerde ve vana kollarında gerçekleştiği görülmüştür. Bu kaçakları onarmak bazen bir bağlantıyı sıkılaştırmak kadar kolay olsa da bazen sorunlu ekipmanın değiştirilmesi gibi maliyetli de olabilmektedir.

Enerji Verimliliği Aksiyonları

Hava Kaçakları

Bir basınçlı hava sisteminde hava kaçağı olup olmadığının ve kaçağın boyutunun hesaplanması sistemde bir debimetre var ise kolayca gözlemlenebilir. Aksi durumda ise sistemdeki tüm hava kullanan ekipmanları kapatıp start&stop yöntemiyle kontrol edilen kompresörün çalışma döngüsü hesaplanabilmektedir. Böylece kaçağın ne kadar hava kapasitesi harcadığı kompresörün nominal kapasitesinin bu oranla çarpılması sonucu bulunmuş olur. Modülasyon yöntemiyle kontrol edilen kompresörlerde ise hassas bir basınç göstergesi ve kronometre ile belirli iki basınç değeri arasındaki basınç artışı süresinin basınç artış-azalış (toplam) süresine oranlanır. Sonuçta bu oran yine kompresörün nominal kapasitesi ile çarpılarak kaçaklarda kaybedilen basınçlı hava kapasitesi hesaplanabilir.

Hava kaçak noktalarının belirlenmesinde ise eğer ortam gürültü değilse kaçaktan gelen tiz hava sesi takip edilerek bulunabildiği gibi ultrasonik akustik algılayıcılar yardımıyla da kolayca tespit edilebilir. Ayrıca sabunlu su kullanımı da kaçak belirleme için kullanılabilir fakat oldukça güvenilir bir yöntem olmasına rağmen aynı oranda da zaman alıcı bir süreçtir. Bu gözlem ve/veya ölçümler tüm hava dağıtım sistemi boyunca yapılarak kaçak noktaları belirlenir ve gerekli onarım işlemleri yapılarak sistemin verimliliğinin artırılması sağlanır.

TEŞEKKÜRLER

DALGA KIRAN
