

BUHAR TESİSATI
ve
KONDENSTOP KONTROL RAPORU

OCAK 2017

BARTECH



INDUSTRIAL SOLUTIONS

Müşteri adı gizlenmiştir.

Ambalaj Firması

15.01.2016 tarihinde, işletmenizdeki incelemelerde tesisatların ve kondensstopların kontrolü yapılmıştır.

Bu raporda, yapılan tespitler, tablolar ve grafiklerle tarafınıza sunulmaktadır.

Endüstriyel tesislerin büyük çoğunluğunda kullanılan buhar enerjisi, diğer ısı transfer akışkanlarına göre daha ekonomiktir. Ancak, uygun seçilmeyen veya arızalı armatürler nedeni ile proseslerin ısı verimi düşmekte, dolayısıyla yakıt tüketimi artmaktadır. Ayrıca, buhar kaçıran kondensstoplar ve vanalar nedeni ile işletmelerin kayıplarının çok ciddi boyutlara ulaştığını üzülerек görmekteyiz.

Buhar kullanılan işletmelerde enerji tasarrufuna yönelik ilk ve önemli adım, buhar kaçaklarının önlenmesidir. Bunun yanında, buhar sistemlerinde uygulanacak çeşitli enerji geri kazanım yöntemleri ile de enerji tasarrufu sağlanabilir.

Bu noktadan hareketle yaptığımız çalışmada, buhar tesisatları konusunda enerji tasarrufu ve enerji geri kazanımına yönelik öneriler sıralanmış ve işletmenizdeki kondensstopların durumları kontrol edilerek bilgilerinize sunulmuştur.

“En ucuz enerjinin tasarruf edilen enerji” olduğu dikkate alınarak yapılacak çalışmaların sonunda, önemli kazançların sağlandığı görülecektir.

Hazırlamış olduğumuz bu raporun işletmenize faydalı olmasını dileriz.

Saygılarımızla.

Bar-Tech Industrial Solutions

İÇİNDEKİLER

1- KAZAN DAİRESİ

- 1.1. Kazanlar
- 1.2. Kazan Armatürleri
- 1.2.1. Kazan Emniyet Vanaları

2- BUHAR DAĞITIMI

- 2.1. Separatör
- 2.2. Buhar Kollektörleri
- 2.3. Ana Buhar Hattı-Kondens Cebi
- 2.4. Boru Çapları Değerlendirmesi
- 2.5. Boru Hatları Genleşme Miktarları Değerlendirmesi
- 2.6. Hava Problemi ve Hat Sonu Hava Atıcı Uygulaması
- 2.7. Üniteler Hat Dizaynı (Branşmanlar)

3- KONDENSTOPLAR

4- FLAŞ BUHAR TANKI İLE ISI GERİ KAZANIMI

5- SONUÇ

BARTECH
INDUSTRIAL SOLUTIONS

1. KAZAN DAİRESİ

1.1. Kazanlar

Doğalgaz Yakıtlı Kazanlar



Kazan 1

Kazan tipi : Alev-Duman Borulu

Skoç Kazan

İşletme basıncı : 15 bar

Kapasite : 3.360.000 kCal/h

Yakıt türü : Doğalgaz

NOT: Kazan ile ilgili konu başlıklarımızda Doğalgaz (Skoç) kazanlar ile ilgili değerlendirmeler bulunmaktadır.

1.2. Kazan Armatürleri

1.2.1. Kazan Emniyet Vanaları:



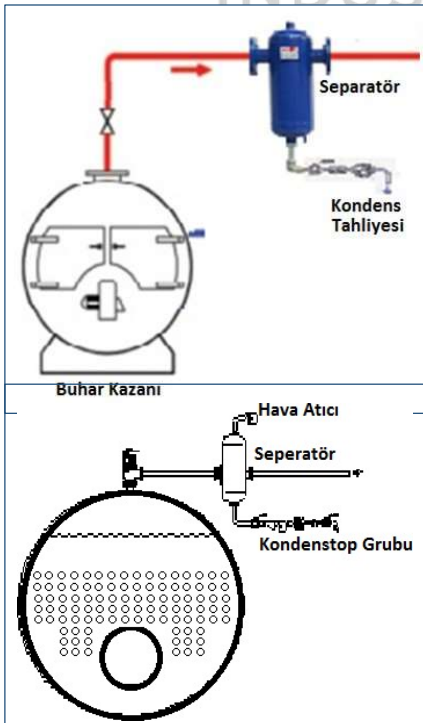
Emniyet vanası bir kazan üzerinde olması gereken en önemli armatürdür. Emniyet vanaları ağırlıklı veya yaylı tipte imal edilirler. Günümüzde ağırlıklı emniyet vanaları, titreşimden ve benzeri etkilerden kol üzerindeki ağırlığın yer değiştirerek ayar değerinin değişmesi ihtimali dolayısıyla tercih edilmemektedir.

Emniyet vanaları, açtıklarında kazandaki basınç yükselmeyecek tam aksine basıncı düşürecek şekilde boyutlandırılmalıdır. Emniyet vanalarının boyutlandırılması kadar önemli bir başka nokta da emniyet vanasının çıkış bağlantı şeklidir. Emniyet vanalarının çıkış boru çapı, vana çapından küçük olmamalıdır. Çıkış borusu en kısa yoldan dışarıya tehlikesiz bir yere verilmelidir. Her emniyet vanası için ayrı bir boşaltma (çıkış) hattı yapılmalıdır.

Buhar kazanlarında tam kalkışlı emniyet vanaları kullanılması tavsiye edilmektedir. Buhar Kazanındaki iç basıncın, ayar basıncını geçmesi durumunda emniyet vanasının çok çabuk boşaltma yapması gerekir. Bu sebepten dolayı buhar tesisatlarında tam kalkışlı emniyet vanası kullanılır. Tam kalkışlı emniyet vanalarında çıkış çapı, giriş çapından iki çap daha büyüktür.

2. BUHAR DAĞITIMI

2.1. Separatör



Kazan çıkışında ve cihazlardan önce kullanılması önerilen separatör (su ayırıcı) ile buharla beraber sürüklenen su zerrecikleri tutulur.

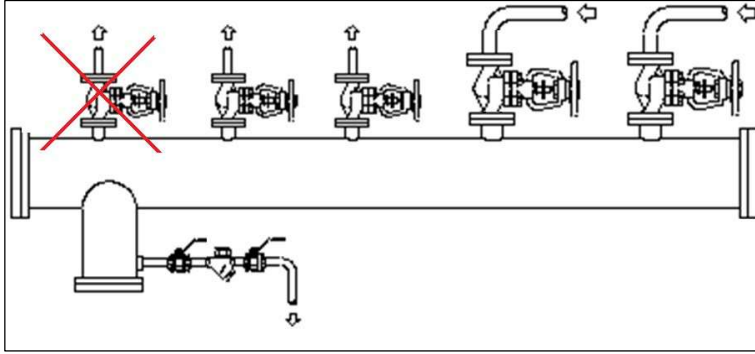
Bu sayede daha kuru bir buharın sisteme gitmesi sağlanır. Buharın kuru bir şekilde kullanılması ile verim yükselir, direkt buhar püskürtülen proseslerde ürün kalitesi artar ayrıca suyun korozyif ve aşındırıcı etkisi önlenerek tesisattaki armatürlerin dayanım ömrü uzatılmış olur.

Separatör kazandan sürüklenen suyu ayırdığı gibi havayı tahliye etmede de çok iyi bir fırsattır.

Bu nedenle özellikle buhar sayacı öncesindeki separatörlerin üzerine hava atıcı montajı yapılmalıdır.

Separatör çıkışında sürekli bir kondens ayrışması olacağı için şamandıralı kondenstopla tahliye yapılmalıdır.

2.2. Buhar Kollektörü

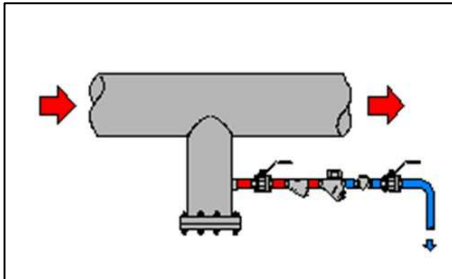


Kollektör buharın dağıtıldığı ünedir. Kollektörlerde kullanılacak olan kondenstopun, kondensi oluştuğu anda tahliye etmesi ve ağır koşullara dayanıklı olması gerekir. Kollektörler için en uygun kondenstop tipi termodinamiktir.

İşletmenizdeki kollektörde tüm kurallara riayet edilmiştir.

BARTECH
INDUSTRIAL SOLUTIONS

2.3. Ana Buhar Hattı – Kondens Cepleri :

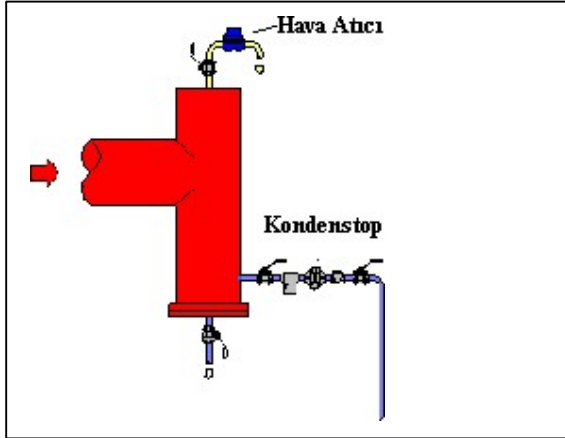


Buhar taşıma hatlarında kondens cepleri için ideal aralık 30 ila 50 metredir.

Uygun aralıklarla cep yapılarak ana hatta oluşan kondens tahliye edilmelidir. Ayrıca hat yükselmelerinde dirseklerde birikecek olan kondensin de tahliye edilmesi gerekir.

İşletmenizdeki ana hatlar üzerinde kondenstop kullanılması tavsiye edilmektedir.

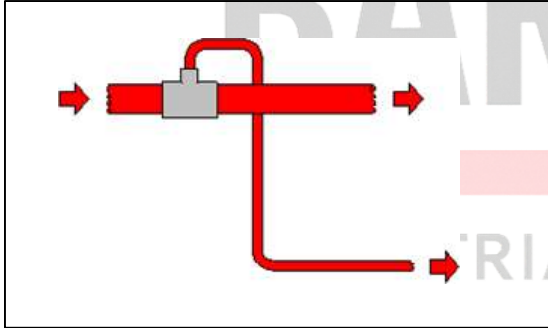
2.4. Hava Problemi ve Hat Sonu Hava Atıcı Uygulaması:



Tesisatta hat sonlarında hava atıcı kullanılmalıdır. Bu, sistemin çabuk ısınması ve ünitelere daha çabuk buhar gitmesi için gereklidir. Aksi takdirde hat sonlarında sıkışan hava, buhar emisyonunu zorlaştıracaktır.

Verimli bir çalışma için bütün hat sonlarında bu uygulamanın yapılması gerekmektedir.

2.5. Üniteler Hat Dizaynı:



Buhar tesisatlarında en iyi verim için kuru buhara ihtiyaç vardır.

Ana buhar hattından ünitelere yapılan buhar dağıtımlarında, branşmanlar daima üstten yapılmalıdır.

Alttan yapıldığı takdirde buharla birlikte su yürümesine sebep olunacaktır.

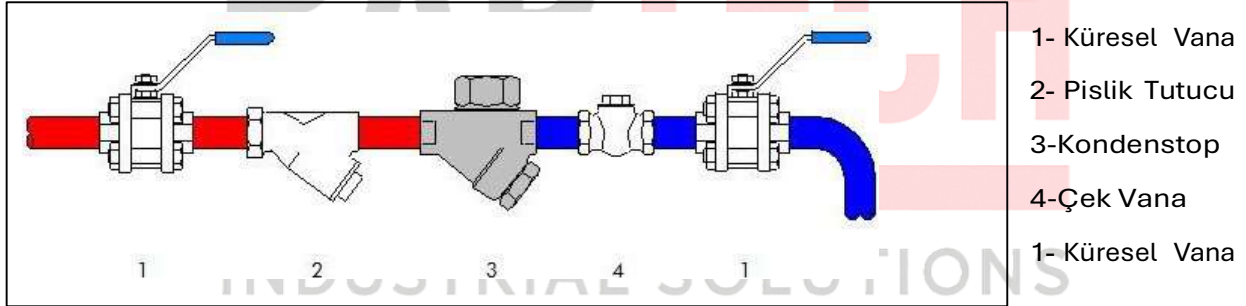
Koç darbeleri ve kondensstopların buhar kaçırmasında ciddi bir etki yapan bu tip uygulamaların düzeltilmesi gerekmektedir.

3. KONDENSTOPLAR

Kondenstoplar buhar tesisatının en önemli armatürlerindendir. Kondenstop seçimlerinde ve hat dizaynlarında yapılabilecek hatalar, sistemin veriminin düşmesine neden olacağı gibi armatürlerin de kısa sürede arızalanmasına yol açabilir. Ayrıca, kondenstopların sebep olduğu buhar kaçakları işletmelere parasal açıdan oldukça fazla yük getirmektedir. Bu yüzden proses için en uygun kondenstopun seçilmesi enerji tasarrufu konusunda en büyük adımlardan biridir. Buna bağlı olarak hat dizaynının da kondenstopların çalışmasına engel olmayacak şekilde yapılması gerekir.

Kondenstopların öncesinde pislik tutucu, sonrasında çek vana kullanılması önerilmektedir. Unutulmamalıdır ki, bu armatürler sayesinde hem kondenstopların ömürleri daha uzayacak hem de sistem sağlıklı çalışacaktır.

Aşağıda örnek bir kondenstop bağlantı şeması gösterilmiştir. Hatta kullanılacak bir kondenstopun hangi armatürlerle ve sırayla monte edilmesi gerektiği, şekilde gösterilmiştir. Dizaynın buna göre yapılması faydalı olacaktır.

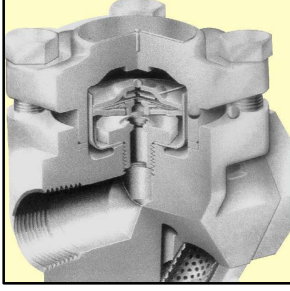


Buradaki pislik tutucu, kondens hatlarında buharın yoğunlaşması ile meydana gelen tortuları tutmaya yararken, çek valf de aynı hatta boşalan kondenstoplarda karşı basıncın önüne geçerek boşaltma kapasitesini artırır. Aynı zamanda vakum nedeniyle geri akışın kondenstopları bozmasının önüne geçecektir.

İşletmenizde bazı yerlerde bu ideal tesisat uygulanmamıştır.

Kondenstopdan önce; pislik tutucu; kondenstopdan sonra çek valf ve kesme vanası koyulmalıdır.

Termostatik Kondenstop



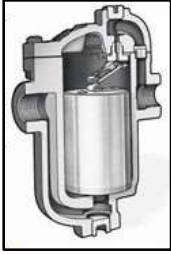
Bu tip kondensstoplar kapsüllü kondensstoplar olarak da bilinir. Termostatik kondensstoplar buharlaşma sıcaklığının 10 ila 30°C altındaki kondensi tahliye edebilir. *Örneğin 6 bar'lık proseslerde buharlaşma sıcaklığı 165°C olduğuna göre bu kondensstoplar 135°C nin altındaki kondensi tahliye eder.* Bu sıcaklığın üzerindeki kondens ise hatta ve serpantinler içinde kalarak ısınmayı engelleyici bir tabaka oluşturur.

Sadece 1 mm'lik su filminin ısınmaya karşı gösterdiği direnç yaklaşık 0,5 metrelik bakırın gösterdiği dirence eşittir. Bu nedenle

özellikle serpantinli sistemlerde suyun oluştuğu anda sistemden uzaklaştırılması gerekmektedir.

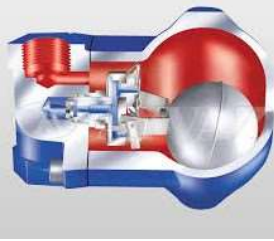
Ayrıca bu su tabakası hem ısıyı engellemektedir hem de koç darbelerine sebebiyet vererek bağlantı rakorlarında hatta serpantinlerde delinmelere yol açmaktadır.

Ters Kovalı Kondenstop



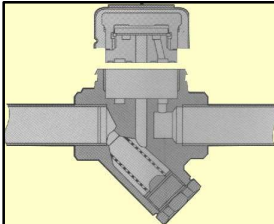
Bu tip kondensstoplar ise kondensi oluştuğu anda tahliye etmesine rağmen **havayı tahliye etmekte yetersiz kalır.** Hava, sudan çok daha güçlü bir yalıtkan olduğu için tahliye edilemeyen hava, ısınmayı çok geciktirecektir. **Sadece 1 mm'lik bir hava filminin ısınmaya karşı gösterdiği direnç 13 metrelik bakırın gösterdiği dirence eşittir.** Ayrıca, hava bulunan bölgeye buhar giremediğinden buhar hacmi küçülür. Bu durum da verime etki eder.

Şamandıralı Kondenstop



Şamandıralı kondensstop, kendi bünyesindeki hava tahliye elemanı sayesinde havayı sistemden uzaklaştırır. Şamandıra yardımıyla da kondens oluştuğu anda prosesten atılarak sistemin ısınması çabuklaştırılır. Boşaltma sıcaklığı buhar sıcaklığındadır. Bu özellikleri nedeniyle **silindir ve tavalarınızda şamandıralı kondensstop en uygun tip kondensstopdur.**

Termodinamik Kondensstop:



Sağlam yapısı nedeniyle ana buhar hatları, hat sonları ve kollektörlerde tercih edilir. Ayrıca, kondensi oluştuğu anda tahliye ettiği için ısı verimi yüksektir. Bu özellikleri nedeniyle hat sonu ve kollektörlerde bu tip kondensstoplar kullanılmalıdır.

4. FLAŞ BUHAR TANKI İLE ISI GERİ KAZANIMI



İşletmenizde, silindir çıkışlarından toplanan kondens, kondenstoptan geçirildikten sonra flaş buhar tankına alınmaktadır.

Ancak buhar basıncı yetersiz kaldığı için silindirlerde su toplanmakta, tahliye olamayan kondens nedeniyle silindirler ısınamamaktadır.

Bunun sebebi kondenstoptan geçen kondensin “makaslama etkisi” adı verilen etki nedeniyle basıncının düşmesidir.

Bununla birlikte eğer buradan alınan flaş buharın kullanıldığı silindirlerin dönüşü yine yüksek basınçla çalışan kondenstopların dönüş hattına veriliyorsa bu da boşalmaya engel bir sebep teşkil edecektir.

Bunun yerine işletmedeki bütün kondens, tek bir flaş buhar tankında toplanıp oradan alınan flaş buhar, düşük sıcaklık isteyen silindirlere aktarılmalıdır.

Flaş Buhar Tankı İle Silindirlere Canlı Buhar Yerine Flaş Buhar verilmesi

Proje: İşletmenizdeki ana kondens tankına dönen kondens bir "flaş buhar tankı"ndan geçirilecek; alınan flaş buhar düşük sıcaklıkta çalışan silindirlere verilecektir. Bu durumda yapılacak enerji tasarrufu aşağıda hesaplanmıştır.

a) Elde Edilecek Flaş Buhar Miktarı

Buhar Kazanı Çalışma Basıncı: bar

Buhar Kazanı Çalışma Kapasite: kg/h

Kondens Tankı Sıcaklığı: °C

Ana kondens dönüş miktarı: kg/h

Kondens dönüş basıncı : bar

Alınacak flaş buhar basıncı : bar

2,0 bar daki doymuş suyun entalpisi 562,2 kJ/kg
10,0 bar da dönen kondensin entalpisi 781,6 kJ/kg
10,0 bar daki kondens 2,0 bara serbest bırakılırsa;
bu iki entalpi farkı kadar, yani; 219,4 kJ/kg (A) değerinde enerji açığa çıkar.

2,0 bar da alınacak flaş buharın entalpisi 2.163,3 kJ/kg (B)
Açığa çıkan flaş buhar oranı: $(A / B) * 100$ formülü ile %10,1 olarak bulunur.
Ana kondens dönüş miktarı 5.500 kg/h olduğuna göre alınacak flaş buhar miktarı 557,8 kg/h olacaktır.

b) Silindirlere Canlı Buhar Yerine Flaş Buhar Verilmesi İle Elde Edilecek Tasarruf Miktarı

1 ton buharın maliyet fiyatı ; Euro olduğuna göre

Flaş buhar yerine kullanılmayan Canlı Buhar Maliyeti 12,77 euro/saat olacaktır.

1 Gündeki çalışma saati saat

1 Haftadaki çalışma günü gün

1 Yıldaki çalışma haftası hafta

Elde edilen tasarruf tutarı 76.642,44 euro olacaktır.

5. SONUÇ

İşletmelerde Enerji Geri Kazanımı için yapılması gerekenler TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından da belirtildiği gibi;

1. Kaçakların Önlenmesi (Kondenstop kontrolü)
2. Kayıpların Önlenmesi (İzolasyondan dolayı ısı kayıpları, Vana ceketleri)
3. EGK Sistem Kurulumları (Flash buhardan Isı Geri Kazanımı, Oransal Besi Suyu Kontrol Sistemleri)

sırasıyla çözümlenmelidir.



Raporumuzda bu sıralama ile tavsiyelerde bulunulmuştur.

3. aşama için sisteminizdeki kaçak ve kayıpların önlenip enerji tüketiminizin stabil hale getirilmesi gerekmektedir.

Çalışmamızın işletmeniz için faydalı olması dileğiyle...