

BuharDünyası

YENİ TEKNOLOJİLER

HABER

İNCELEME

TARTIŞMA

PRATİK BİLGİLER



OCAK - ŞUBAT - MART 2018 / SAYI 1



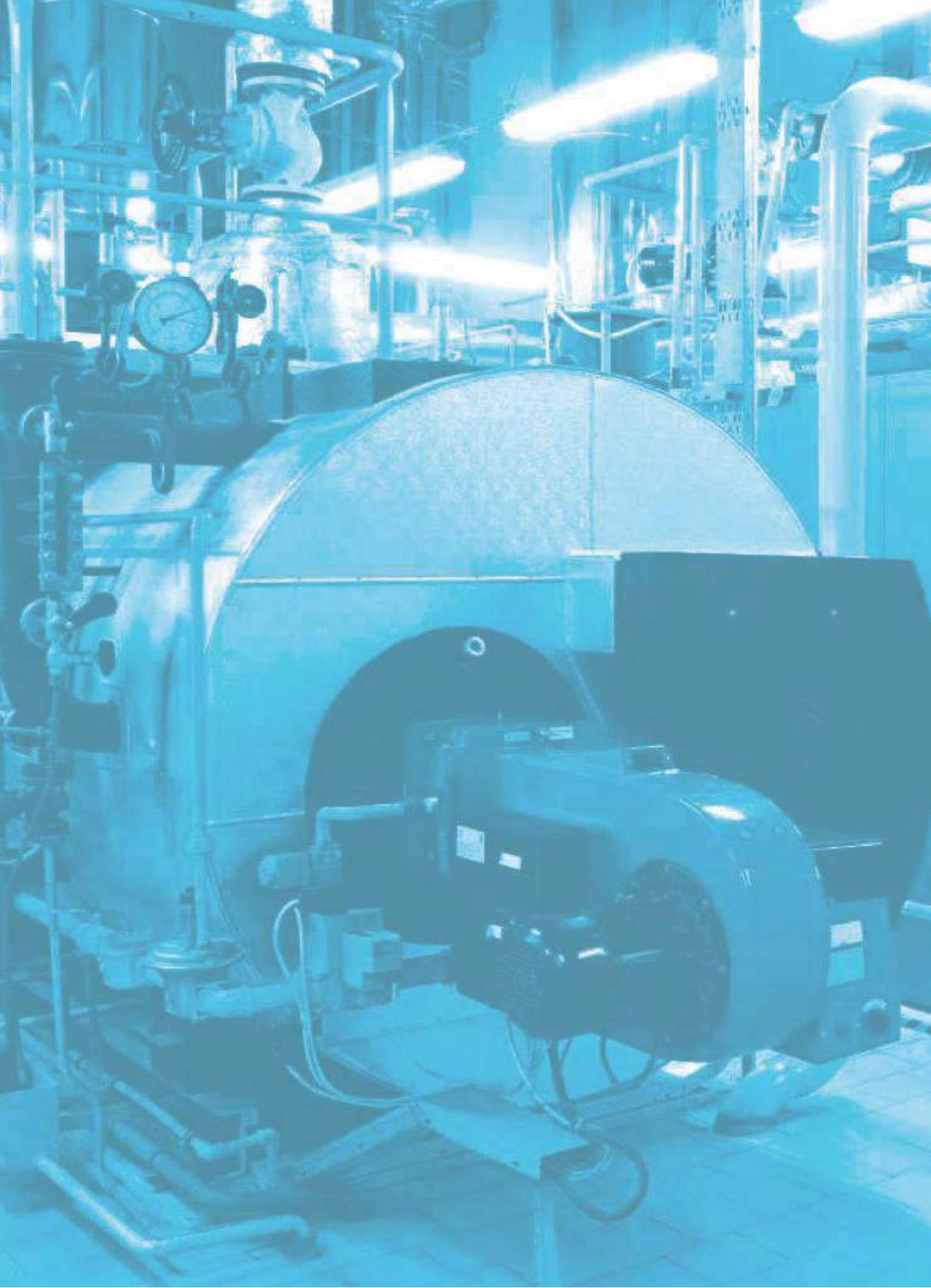
Bugün dünyanın gündeminde “Enerji Verimliliği” konusu en ön sıralarda yer almaktadır. Endüstride de, proses verimliliği ile birlikte enerji verimliliği de büyük önem kazanmıştır. Enerjiyi verimli kullanmak, birim ürün başına düşen maliyetleri azaltmak, çevreyi korumaya da katkıda bulunmak demektir.

Endüstriyel işletmelerin büyük bir çoğunluğunda buhar, “olmazsa olmaz” konumundadır. Ancak, işletmelerin yine bir çoğunda tesisat hataları, yanlış seçilmiş cihazlar ve ömrünü tamamlamış sistemler nedeniyle verim kayıpları ve ısı kayıpları yaşanmaktadır. Çok basit önlemlerle veya yeni teknoloji ürünlerle kayıpları ortadan kaldırmak, proseslerin verimini yükseltmek mümkündür.

Buhar sistemlerinin tasarımı, cihaz ve sistemlerdeki yeni gelişmeler, yeni teknolojiler ve enerji verimliliği ile ilgili haber ve makaleleri sektörümüzle paylaşmak için bir dergi çıkarmaya karar vermiş bulunuyoruz. Dergide uygulama örnekleri ve iyileştirme çalışmaları sahada yaşanmış deneyimlerle birlikte yer alacaktır. Amacımız, doğru tasarım, doğru cihaz seçimi, doğru uygulama ile doğru işletmenin yapılmasına katkıda bulunmaktır. Bunun sonucunda işletmelerde verimlilik artacak, enerji ekonomisi sağlanacaktır.

Sizlerden gelecek; haber, yeni teknoloji bilgileri ve başarılı olmuş uygulama örneklerine de dergide yer verilecektir. Değerli katılarınızı bekler, “Buhar Dünyası” dergisinin buhar kullanan tüm işletmelere yararlı olmasını dilerim.

Cafer Ünlü
Mak. Müh.



İÇİNDEKİLER

- 06** İLK BUHARLI MAKİNALAR VE SANAYİ DEVRİMİ
- 08** BUHARLA ISITILAN ŞEHİRLER
- 10** BUHARIN KULLANIM ALANLARI VE BUHAR KAZANLARI
- 18** MAXVAL EĞİTİM PROGRAMLARI
- 20** BUHAR SİSTEMLERİNDE YENİLİK: ÇİFT ORİFİSLİ ŞAMANDIRALI KONDENSTOP
- 23** KAZAN DAİRESİ VERİM ÖLÇME, İZLEME VE ANALİZ SİSTEMİ: EFFIMAX
- 28** TEMİZ(HİJYEN) BUHAR
- 32** FIKRA GİBİ ANILAR
- 34** MAXVAL@DEN HABERLER



06



08



10



18



20



23



30



34

İLK BUHARLI MAKİNELER VE SANAYİ DEVRİMİ

Buhar gücüyle çalışan makinelerin icadı, endüstri devriminin başlamasında, büyük etken olmuştur. Daha önce insan ve hayvan gücü ile yapılan işlerin yerini, güçlü ve hızlı, buhar gücü ile çalışan makineler almıştır. Bu sayede üretim artarak, sanayileşme başlamış ve büyük fabrikalar kurulmuştur.

Aslında tarihteki ilk buhar basıncı kullanılarak yapılmış çalışma, M.S.50'li yıllarda İskenderiye'li bir mühendis tarafından, Mısır'da uygulanmıştır. Heron adındaki bu mühendis, buharı güç kaynağı olarak kullandığı bir icat yapmıştır. Buhar gücü nedir ne işe yarar, aslında bu çalışma ile gösterilmiştir. Yapılan bu çalışmada, içi su ile doldurulmuş bir metal küre ateşle ısıtılarak, iki taraflı çıkan buhar gücü sayesinde, dönebiliyordu. Fakat o dönemde bu sistem ilgi çekmemiş ve geliştirilmemiştir.

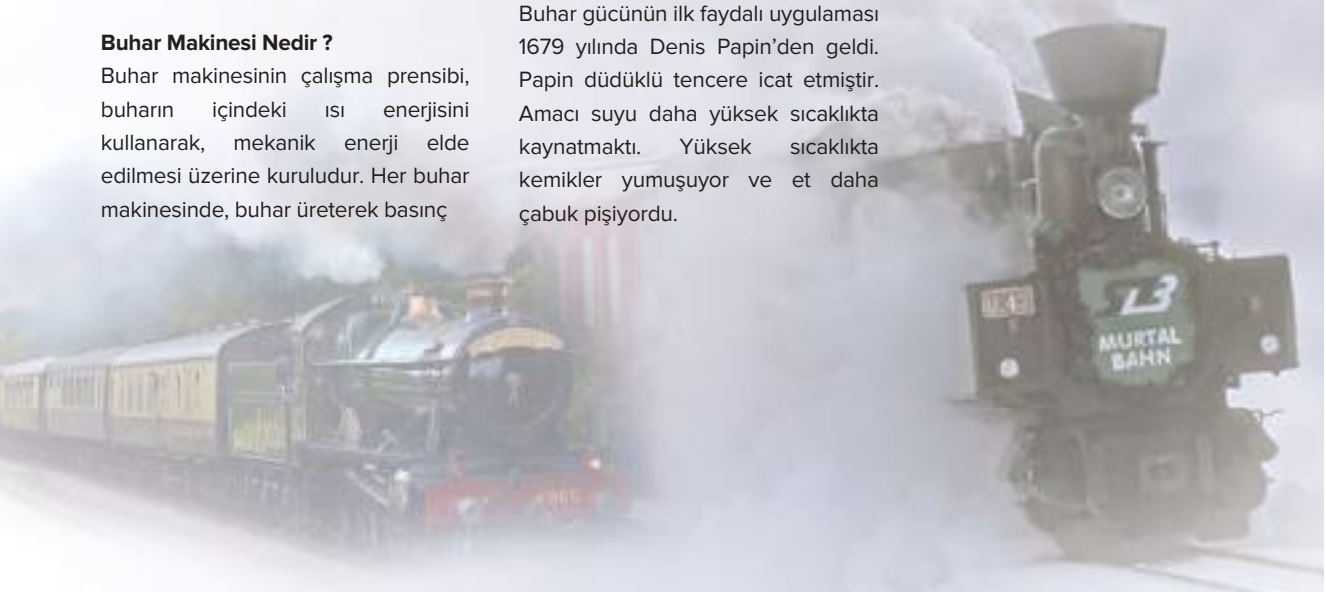
Buhar Makinesi Nedir ?

Buhar makinesinin çalışma prensibi, buharın içindeki ısı enerjisini kullanarak, mekanik enerji elde edilmesi üzerine kuruludur. Her buhar makinesinde, buhar üreterek basınç

sağlayabilecek bir su kazanı bulunmalıdır. Kazandaki suyu ısıtmak için kömür, odun veya petrol gibi her türlü ısı kaynağından yararlanılabilir. Amaç, ısı ile suyu buhara çevirmek ve daha sonra da, buharı genişletirerek basınç elde etmektir. Bu basınç yönlendirilerek, bir piston ya da türbin yardımı ile çarkların dönmesi için ters yönde basınç uygulanır ve mekanik enerji elde edilir. Elde edilen mekanik enerji ise sistem sayesinde işe dönüşmektedir.

Buhar gücünün ilk faydalı uygulaması 1679 yılında Denis Papin'den geldi. Papin düdüklü tencere icat etmiştir. Amacı suyu daha yüksek sıcaklıkta kaynatmaktır. Yüksek sıcaklıkta kemikler yumuşuyor ve et daha çabuk pişiyordu.

1698 yılında, Thomas Savery, ilk ticari olarak satılan buhar makinesini yapmıştır. Maden ocağındaki suyu atmak amacıyla yapılmıştır. Çalışma prensibi ise; buhar kazanından gelen buhar odacığı dolar, odacığın üzerine soğuk su döküldüğünde suya dönüşen buhar vakum yaratır. Odacıktaki su seviyesi yükselir. Vana yardımıyla oda buhar dolduğunda iş yapmış olur. Yani madenden su çekilmiş olur.



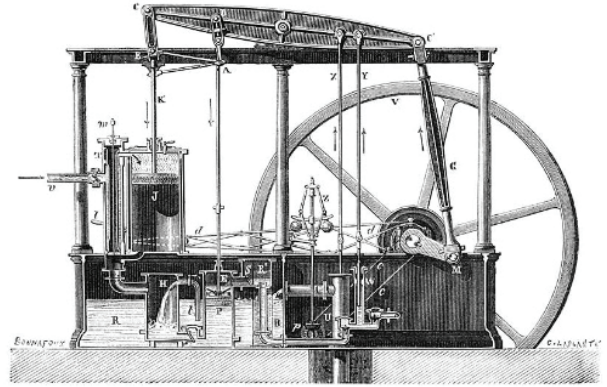
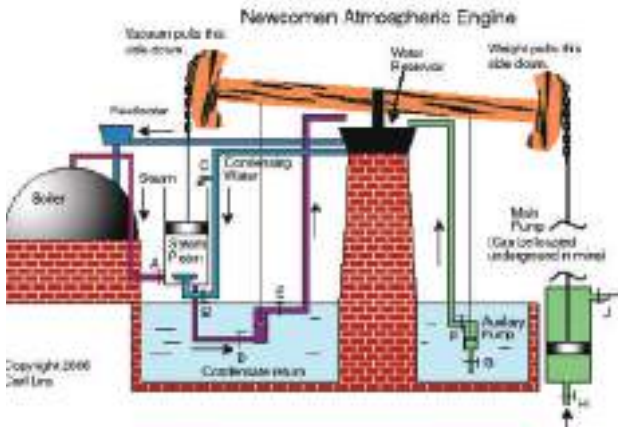


Fig. 59. — Machine à balancier de Watt.
T. Tiroir de prise de vapeur; J. cylindre; H. condenseur; PE pompe d'épuisement; WV pompe alimentaire de la chaudière; EX pompe d'alimentation de la boîte H; p. Z régulateur; de excentrique; ABCD parallélogramme; GN bielle et manivelle; V volant.

1712'de Thomas Newcomen yeni bir tür buhar makinesi geliştirdi.

Bu makinenin pistonu bir zincir yardımıyla bir tür tahterevalli benzeri bir kaldıraça, kaldıraç ise tulum baya bağlanmıştı. Piston silindirin en üst noktasında iken silindirin içine gönderilen soğuk su, buharı yoğuşturuyordu. Böylece atmosferik basınç pistonu aşağıya doğru kuvvet uyguladığında su madenden yükseliyordu.

1764'te Newcomen, makinelerinden birini geliştirerek yeni bir sistem kuran James Watt, 1781'de buharlı makineyi tam olarak geliştirerek, piston ile sağlanan ileri geri ya da yukarı aşağı olabilen sistemi, tekerleği döndürebilecek hale getirmiştir.

Bu, buharlı makinelerin her alanda kullanılabilmesini sağlayan, en büyük gelişmelerden biri olmuştur.

Ancak 1880'li yıllarda yine İngiliz bir mühendis olan Charles Parsons başarılı bir buhar türbini yapmış ve bu gelişme sayesinde, yüksek hızlı gemi yapımı başlamıştır.

1787 yılına kadar buharlı motorlar sadece su pompalarını ve tekstil makinelerini çalıştırmak için kullanılmıştır. 1787 yılında ise John Fitch ilk vapuru Delaware nehrine indirmiştir. 1809 yılında buharlı vapur okyanusa açılmıştır. Okyanusu aşan ilk gemi 1819 da İngiliz gemisi oldu. 1827 yılında gemi pervanesinin,

yan çarklarından daha etkili olduğu keşfedilince gemi teknolojisi hızla gelişti. Bunu buharlı lokomotifler ve otomobiller izledi.

Sanayi devriminin en önemli gelişmelerinden birisi buharlı makinenin bulunuşudur.

Buhar Gücü İle Çalışan Makinalar

Zaman içinde, hemen hemen her sektörde kullanılmaya başlayan buharlı makinalar, buharlı iş makinaları, buharlı lokomotif, buharlı gemi, buharlı otomobil gibi pek çok yerde kullanılmıştır. Ancak otomobil için enerji üretimi kısıtlı olduğu için verim alınamamış ve kullanılmaktan vazgeçilmiştir.



BUHARLA ISITILAN ŞEHİRLER

Isının uzak mesafeye taşınması ilk defa 1829'da Amerikalı bir su mühendisi olan Birdsall-Holly tarafından, New York yakınlarında bulunan ve nüfusu o zaman 20.000 civarında olan Lockport şehrinde gerçekleştirilmiştir.

Dökme demir borularla taşınan buhar, yaklaşık 2 km uzaklıktaki 14 binayı ısıtmada kullanılmıştır. Bu şebeke genişletilmiş, 1930'lara kadar çalışmış ve sonra yapılmış olanlar için mükemmel bir deney alanı oluşturmuştur. Sistem çok çabuk yayılarak ABD'de yüzlerce şehir ve kasabada

uygulanmıştır. 19. yüzyılın sonlarında Avrupa'ya da geçerek özellikle Almanya ile merkezi ve Kuzey Avrupa'da uygulanmaya başlamıştır ve 1930'lardan sonra buhar ile birlikte kaynar suda kullanılmaya başlamıştır. Merkezi ısıtma ilk önce ısı yükü fazla ve soğuk mevsimi uzun

olan şehirlerde uygulanmıştır. Sistemin iki büyük avantajı; yani ekonomikliği ve hava kirlenmesini büyük ölçüde azaltmasıdır. Bu nedenle diğer şehirlerde de yaygın olarak kullanılmıştır.

KOPENHAG

Danimarka'nın başkenti Kopenhag'da 1800'lü yılların sonlarında çöpler at arabalarıyla toplanıp şehir dışındaki alanlara atılırken, 1903'de ilk çöp yakma santrali kurularak buhar üretilmiş ve bu buhar da bölgesel ısıtmada kullanılmıştır.

1 Aralık 1903'de hizmete giren çöp yakma santralinde üretilen ısı, buhar şeklinde taşınarak yeni yapılan hastane, belediye binası, çocuk yurdu ve yoksullar evini ısıtmada kullanılmıştır. Aynı bina bugün kültür merkezi olarak kullanılmaktadır.



NEW YORK

ABD’de binalar çok yüksek olduğundan sıcak su ile ısıtma tercih edilmektedir. Çünkü suyun hidrolik basıncı çok yüksek olmaktadır. Bunun yerine alçak basınçlı buhar kullanılarak doğrudan doğruya veya klima şeklinde ısıtma yapılmaktadır. Bu sebeple merkezle kullanma yeri arasındaki şebekede yüksek basınçlı buhar tercih edilmiştir. Bu sistemin devamının bir sebebi de yaz aylarında büyük klima tesisleri için buhara olan ihtiyaçtır. Bu suretle kombine ısı-elektrik üreten merkezlerin yıllık verimi yüksek olmaktadır.

New York buhar sistemi, kenti ısıtmak ve elektrik üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Manhattan’ın sokaklarında borularla taşınan bu sistem, bir bölgesel ısıtma sistemidir. Bazı işyerleri ve tesisler de buharı temizleme ve dezenfeksiyon amacı için kullanılmaktadır.



New York Buhar Şirketi 3 Mart 1882’de Manhattan’da hizmet vermeye başladı. 1930’lu yılların başında, 100.000’den fazla ticari ve konut binasında hizmet vermeye ulaşıldı.

NewYork Buhar Sistemi’ni işleten ConEdison, dünyanın en büyük ticari buhar sisteminin sahibidir. Bugün, şebeke, Metropolitan Museum of Art, Empire State Building ve Birleşmiş Milletler merkezi de dahil olmak üzere, yaklaşık 2.000 büyük bina için

buhar dağıtımı yapmaktadır.

Şirketin New York genelinde beş enerji santrali bulunmaktadır. New York sokaklarında yürürken, menhollerden yükselen buharları görürüz. Özellikle kış mevsimlerinde görülen buhar, kaçak anlamına gelmez. Bunların çoğunluğu sıcak borularla teması geçen yağmur veya karın oluşturduğu buharlaşmadan başka bir şey değildir.



BUHARIN KULLANIM ALANLARI

1770'ten beri kullanılan buhar makinaları ile birlikte, su buharı ile teorik ve pratik olarak daha yakından ilgilenilmek ihtiyacı doğmuştur.

Buharın ısı taşıyıcı akışkan olarak suya göre avantajı, ısı kapasitesinin oldukça yüksek olmasıdır. Buharın ısı kapasitesi, aynı kütle ve sıcaklıktaki suyun ısı kapasitesine göre yaklaşık 5-6 kat daha fazladır.

Bunun nedeni, buhar oluşabilmesi için yüklü miktarda buhar enerjisinin

gerekmesi ve buhara aktarılan bu enerjinin yoğunlaşma ile tekrar açığa çıkmasıdır. Buna örnek olarak suyun kaynatılması verilebilir. Bir çaydanlık içerisindeki suyun buhar haline getirilebilmesi için ocak üzerinden ısı alımı oldukça uzun sürer. Bu süre içerisinde aktarılan enerji sadece

buharlaştırma için kullanılır, suyun veya buharın sıcaklığı değişmez (atmosfer basıncında 100 °C). Sonuç olarak buhar ısı taşıyıcı olarak oldukça avantajlıdır: Aynı miktarda ısı enerjisinin aktarılması için suya oranla sadece çok daha küçük oranda kütle hareket ettirilmesi yeterlidir.

Endüstriyel amaçlı su buharı üretimi ve bunun kullanımı, özellikle yüksek kapasitelerde yüksek basınçlı buhar üretimi, sistemlerin özel bir şekilde donatılmasını gerektirmektedir. Buhar içerisinde damlacıklar halinde su bulunması durumuna "Islak Buhar" denir.

Su, tamamen buharlaştıktan sonra ısıtmaya devam edilirse buharlaşma sıcaklığının üstüne çıkılır ve "kızgın buhar" oluşur. Bu haldeki buharda su damlacıkları bulunmaz, fiziksel bakımdan gaz halindedir ve gözle görülemez. Islak ve kızgın buhar arasındaki sınır bölge "doymuş buhar" ya da "kuru buhar" olarak adlandırılır. Su buharı ile ilgili birçok tablodaki çoğu değer bu durumdaki buharı tanımlar.

Yoğuşma

Bir prosesin ısıtılmasında kullanılan buhar, buharlaşma ısını verince yoğunlaşır, buharın yoğunlaşmış haline kondens denir. Kondens, kondensatörlerle sistemden boşaltılmalıdır. Uygulama yerine göre kondensatör türleri farklıdır.



Kondenstop seçim tablolarından yararlanılarak doğru kondensatörler seçilmeli ve tesisat montajları da doğru yapılmalıdır.

Doğru tasarım, ve doğru cihaz seçimi ile endüstriyel sistemlerde verimlilik ve sonucunda da "Daha az buhar ile daha çok iş" sağlanacaktır.

BUHARIN KULLANIM ALANLARI

Su buharı endüstriyel üretimin çoğu alanlarında enerji taşıyıcısı olarak kullanılır. Endüstride su buharının yaygın kullanım alanları; tekstil, kâğıt, kimya,

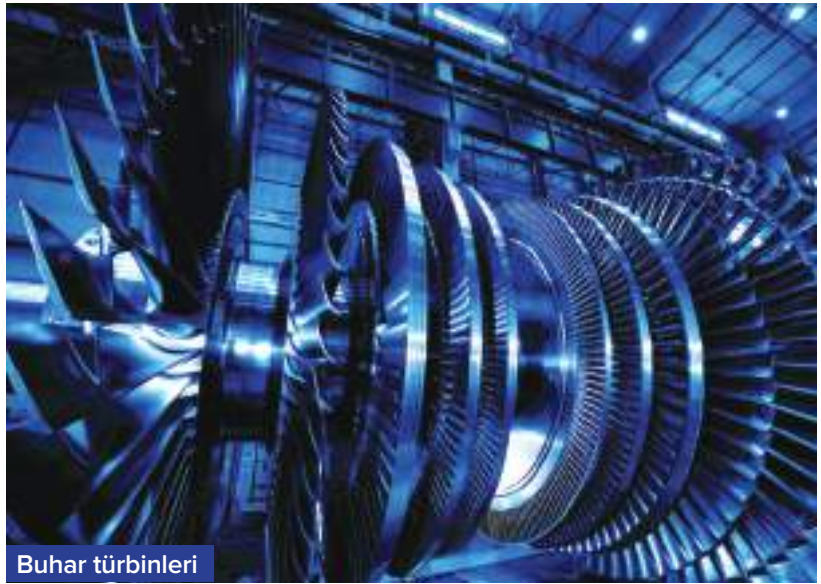
ilaç, gıda, buhar ile ısıtma yapılan tüm proseslerin bulunduğu endüstriler ile otel ve hastaneler diyebiliriz. Ayrıca, buhar türbinleri tahrik edilerek elektrik

üretiminde, kauçuk ürünlerin vulkanizasyonunda, ambalaj üretiminde ve sterilizasyonunda buhar kullanılır.

BUHARIN TİPİK KULLANIM ALANLARI:

Buhar türbini:

Yüksek bir basınç ve sıcaklık altında olan yüksek ısı enerjisine sahip olan akışkanın (su buharı) enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren makinelerdir. Yanma yakıtı olarak kullanılan kömür, doğalgaz, veya petrol ürünlerinin yanmasıyla su, yüksek sıcaklıklarda ısıtılarak buhar haline dönüştürülür. Elde edilen kızgın buhar türbin kanatlarının olduğu kısma geçer. Hareket etme potansiyeli oldukça yüksek olan basınçlı buhar, türbinin kanatlarını döndürerek mekanik bir enerji elde edilir. Oluşan bu mekanik enerji türbine bir dişli kutusu aracılığı ile bağlanan jeneratör yardımıyla elektrik enerjisine çevrilir.



Buhar türbinleri



TEKSTİL

Tekstil endüstrileri buharı, pişirme ve ağartma makineleri, dikey / yatay silindirik kurutma makinesi aralıkları, Zero-zero makinesi, germe kurutma makinesi, Jiggerler, Jet boyama, Mersevizör makinesi gibi neredeyse tüm boyama ve baskı süreçlerinde kullanır. Ayrıca konfeksiyon tesislerinde; ütülerde de kullanılmaktadır



KAĞIT ENDÜSTRİSİ

Kağıt endüstrisinde bir çok proseste buhar kullanılmaktadır. Ancak, özellikle kurutma sistemlerinde buharın önemi büyüktür. Dünya selüloz ve kağıt üretimi özellikle 70'li yıllardan itibaren çeşitli etkenlerle kendisini hızla yenilemek zorunda kalmıştır. İyi bir kağıt kurutma sistemi, silindir yüzey sıcaklığını, minimum buhar tüketimi ve en düşük motor gücü ile garanti edebilmelidir.



KİMYA ENDÜSTRİSİ

Kimya tesislerinde proses ısıtmalarında buhar kullanılmaktadır. Kimyasal tesisler, sıvı sistemleri ve kimyasal reaktör sistemleri gibi üretim sürecinde özel ekipman, cihaz ve sistemler kullanır. Özel kimyasal ve hassas kimyasal tesisleri ile büyük ölçekteki tesisler tasarlanırken, kimyasal reaksiyonlar ile üretilen veya absorbe edilen ısı dikkate alınır.



İLAÇ ENDÜSTRİSİ

İlaç sektörü, tıp alanındaki yeniliklere bağlı olarak hızla gelişiyor. Buhar, ilaç endüstrisinde üretimde önemli bir rol oynamaktadır ve çoklu-yarar sağlayan reaktörler, çoklu-etki sağlayan evaporatörler, atık arıtma tesisi, klima santralleri, sıcak su üretimleri vb. gibi çok çeşitli uygulamalarda kapsamlı olarak kullanılmaktadır.



GIDA ENDÜSTRİSİ

Et ve et mamülleri, süt ve süt mamülleri, makarna, çikolata, reçel, salça, bisküvi, şurup, karamel, bal, ketçap, mayonez gibi gıda proseslerinde de yoğun buhar kullanılmaktadır. Gıda endüstrisinde; CIP Makinaları, şurup üniteleri, pastörizasyon, inkübasyon ve benzeri sistemlerde buhar kullanılır.



İÇECEK ENDÜSTRİSİ

Birden fazla piyasa oyuncusu ve değişken tüketici talepleri nedeniyle sürekli gelişen bir sektördür. İçecek endüstrisinde buhar, en çok kullanılan enerji kaynaklarından biridir. Buharın en çok tüketildiği yerler; pastörizatörler, şişe yıkayıcılar, mekanda temizlik ve şurup hazırlama üniteleridir. Ayrıca, pet şişe ısıtıcıları ve CIP ünitelerinde de buhar kullanılmaktadır.



SÜT ENDÜSTRİSİ

Süt ve süt ürünleri(peynir, yoğurt, dondurma, ayran, tereyağı) üretimi gereksinim duyulan sıcaklıkların sağlanması ile gerçekleşir. Süt endüstrisinde kullanılan enerji taşıyıcılarından biri de buhardır. Buhar, sıcaklık amacıyla kullanıldığı gibi temizlik amacıyla da kullanılmaktadır.Süt Endüstrisinde buhar olmazsa olmaz konumda öneme sahiptir.



ÇAY ÜRETİMİ

Siyah çay, yaş çay yaprağı (iki buçuk yaprak), tomurcuk ve bunlara bitişik taze sap kısımlarının uygun yöntemlerle işlenmesiyle elde edilen üründür. Siyah çay kendisine has görünüş, renk ve kokuda olmalı, yabancı koku ihtiva etmemelidir. İçerisinde gözle görülebilen yabancı madde bulunmamalıdır. Çay üretiminde; soldurma ve kurutma işlemlerinde buhar kullanılır.



OTEL

Otellerde, çamaşırhaneler, mutfak ve sıcak su üretme sistemlerinde buhar kullanılmaktadır. Çamaşırhanelerde ütü makinalarında, çamaşır yıkama ve kurutma makinalarında buhar kullanılır. Ayrıca, kullanma sıcak suyunu ihtiyacı için de buharlı çalışan paket sistemler kullanılır.



HASTANE

Hastanelerde, otoklav, sterilizatörlerde ve ameliyathane klima sistemlerinde hijyen amaçlı olarak temiz buhar kullanılır. Hastanelerde; çamaşırhaneler, mutfak ve nemlendirme sistemleri ile sıcak su üretme sistemlerinde de buhar kullanılmaktadır.



AĞAÇ AHŞAP

Ağaç işleme sektöründe de buhar kullanılmaktadır. Ağaçları kıyarak, yonga veya talaş haline getirmek ve bunlara su ve buhar ile işleyip, mekanik araçlarla ezip, didikleyerek lifler halinde dağıtılan hamura uygun bağlayıcılar (tutkal, reçine vb.) katarak ahşap levhalar (suni tahta) elde edilir. Ahşap buhar ile ısı işleme tabi tutulur. Buhar ahşabı korur, ayrıca ahşapta oluşan kimyasal değişimleri etkiler.



DEMİR - ÇELİK

Demir-çelik endüstrisinde çeşitli prosesler için buhara ihtiyaç vardır. Demir, çelik endüstrilerinde enerji tüketimi çok yüksektir. Bu sektörde; buhar ısıtma amaçlı kullanıldığı gibi elektrik üretmek amaçlı olarak türbinlerde de kullanılır. Buhar türbinlerinde kullanılan buhar, kızgın buhardır.



PETROKİMYA VE RAFİNERİLER

Buhar, Petrokimya ve Rafineri kompleksinde ana ısı kaynağı olarak kullanılır. Bu tesisler genellikle kazanlarda yüksek basınçlı buhardan (HP) elektrik enerjisi üreten esaret santrallerine sahiptir. Türbinlerinden çıkan ekstraksiyon buharı, daha sonra proses kullanımı için düşük basınçlı buhar(LP) sağlar. Buhar kullanımı aşağıdaki başlıklar altında sınıflandırılabilir: Kızgın buhar türbinlerde elektrik enerjisi üretmek için kullanılır. LP doymuş buhar, reaksiyon, fraksiyon, distilasyonu ve ısı eşanjörleri gibi proses ekipmanlarında kullanılır



LASTİK

Kauçuk, lastik endüstrisinde pişirme(vulkanizasyon) işlemi için buhar kullanılır. Pişirme ısı transferi sonucunda oluşur. Ham lastiğin özel kalıplar içerisinde belirli sıcaklık ve basınç altında önceden tanımlı zaman diliminde pişirilmesi ile lastik istenilen boyut, desen ve ebada ulaştırılır. Lastiğin yanak markalaması ve taban deseni pişirme ile şekillendirilir.

BUHAR KONUSUNDAKİ EĞİTİMLER: MAXVAL, BUHAR EĞİTİMLERİNİ SÜRDÜRÜYOR

MaxVal Buhar Teknolojileri'nin Sektörel Eğitim Çalışmaları Sürüyor. 1 Mart 2016 tarihinden beri endüstriyel işletmelere yönelik "Buhar sistemleri, tasarım, uygulama ve işletme" konularında seminer çalışmaları yapan MaxVal, seminerlerin gördüğü ilgi ve gelen talepler üzerine sektörel eğitimlere de başlamış bulunmaktadır.

23 Kasım 2016 tarihinde tekstil sektörü ile başlayan eğitimler Haziran 2017 sonuna kadar 9 ayrı sektörü kapsayacak şekilde sürecektir. Buhar kullanan işletmelere göre özel hazırlanmış eğitimlerde konular ayrıntılı ve uygulamalı örnekleriyle anlatılmaktadır. 20 kişilik kontenjan dahilinde yapılan eğitimler, MaxVal Buhar Teknolojileri Eğitim Merkezi'nde gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de bir ilk özelliğini taşıyan eğitimlere katılanlara, özel eğitim dokümanlarıyla

"Buhar Sistemleri, Tasarım, Uygulama, İşletme ve "El Kitabı"-da verilmektedir.

Özellikle; tekstil, kimya, ilaç, kağıt, gıda, içecek, süt, çay gibi endüstrilerin yanında otel ve hastanelere yönelik özel eğitimler de düzenlenmektedir. Sektörel eğitimler iki tam gün sürmekte olup, eğitim esnasında katılımcılara her eğitim için ayrı hazırlanmış, eğitim konularını içeren dokümanlar verilmektedir.

Tekstil Endüstrisinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Tekstilde birim üretim başına enerji tüketimi ve kıyaslamalar
Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi ve Uygulama Örnekleri
Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü
Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar
Tekstil Makinalarında Buhar Kullanımı ve Verimliliğin Artırılması
Tekstil Boyama Makine ve Sistemleri, Haşıl Sökme, Tekstil Kurutma Makinaları
Tekstil Makinaların Enerji Verimliliği ve Atık Isıdan Geri Kazanım
Buhar Sistemlerinde Verimlilik Artırma ve Enerji Tasarrufu Konusunda Pratik Notlar



Otel ve Hastanelerde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Otel ve Hastanelerde Enerji Verimliliği ve Yeşil Yıldızlı Oteller
Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi
Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü
Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması
Otel ve Hastanelerde Sıcak Su Üretiminde Yeni Teknolojik Sistemler
Çamaşırhane ve Buhar Uygulamaları
Hastanelerde Sterilizasyon ve Otoklav Sistemleri Buharlı Nemlendirme





Süt Endüstrisinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Süt Endüstrisinde Buhar Kullanımı

Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi, Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü

Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması

Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Süt Endüstrisinde CIP Sistemleri

Süt Tozu Üretim Sistemi, İnkübasyon Odası, Sade Yağ Kazanı, Isıtma Kazanları

Süt Endüstrisinde Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarruf Noktaları

Verimlilik Artırma ve Enerji Tasarrufu Konusunda Pratik Notlar



Kağıt Endüstrisinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Kağıt Endüstrisinde Buhar Kullanımı

Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi, Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü

Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması

Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Kağıt Kurutma Sistemler, Blow Through Sistemler

Kondenstop Tabanlı Sistemler

Selüloz Pastorize Sistemler

Termokompresör Sistemleri ile Verimliliğin Artırılması

Buhar Sistemlerinde Verimlilik Artırma ve Enerji Tasarrufu Konusunda Pratik Notlar



Kimya ve İlaç Endüstrisinde Buhar Kullanımı Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Kimya ve İlaç Endüstrisinde Buhar Kullanımı

Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi, Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı

Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü

Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması Buhar

Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Çok Amaçlı Reaktör Sistemleri ve Buhar Uygulamaları

Kurutucu Cihaz Sistemleri, Akışkan Yataklı Kurutucu, Evaporatör Sistemleri

Nemlendirme Sistemleri, Temiz Buhar Cihazları ve Uygulamaları

Kimya ve İlaç Endüstrisinde Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarruf Noktaları

Buhar Sistemlerinde Verimlilik Artırma ve Enerji Tasarrufu Konusunda Pratik Notlar



Gıda ve İçecek Endüstrisinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Paketlenmiş Gıda ve İçecek Endüstrisinde Buhar Kullanımı

Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi, Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı

Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü

Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması

Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Gıda Endüstrisinde CIP Sistemleri, Şişe Yıkama için Buhar Sistemleri

Şurup Tankı Buhar Sistemleri, Hava ile Isıtma Sistemleri

Isıtma Kazanları, Diğer Gıda Sistemleri

Gıda ve İçecek Endüstrisinde Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarruf Noktaları

Verimlilik Artırma ve Enerji Tasarrufu Konusunda Pratik Notlar



Petrokimya Tesislerinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Petrokimya Tesislerinde Buhar Kullanımı Buhar Üretimi, Buhar Dağıtımı

Kondens Tahliyesi ve Kondensoplar Tracing Hatları

Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı

Kondensin Toplaması ve Kondens Pompa Sistemleri

Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü

Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması

Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Buhar Kullanım Sistemlerinde Enerji Verimliliği, Atık Isıdan Geri Kazanım



Petrol Rafinerilerinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Petrol Rafinerilerinde Tesislerinde Buhar Kullanımı

Buhar Üretimi, Buhar Dağıtımı

Kondens Tahliyesi ve Kondensoplar

Tracing Hatları

Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı

Kondensin Toplaması ve Kondens Pompa Sistemleri

Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü

Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması

Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Buhar Kullanım Sistemlerinde Enerji Verimliliği, Atık Isıdan Geri Kazanım





Çay Endüstrisinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Çay Üretiminde Buhar Kullanımı
Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi, Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı
Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü
Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması
Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar
Çay Üretim Aşamaları
Soldurma sistemleri ve buhar uygulamaları
Fermantasyon Sistemleri
Çay Kurutma sistemlerinde Buhar kullanımı ve Enerji verimliliği



Genel Buhar Kursu - Buhar Sistemlerinde Verimliliğin Artırılması ve Enerji Tasarrufu

Endüstride Buhar Kullanımı
Kazan Dairesi, Buhar Dağıtımı, Kondens Tahliyesi
Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı
Basınç Düşürme ve Sıcaklık Kontrolü
Eşanjörlerde Yaşanan Sorunların Ortadan Kaldırılması ve Isıl Verimliliğin Artırılması
Buhar Sayaçları; Türleri ve Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar
Proseslere Göre Özel Sistemler
Buhar Kullanım Sistemlerinde Enerji Verimliliği, Atık Isıdan Geri Kazanım
Buhar Sistemlerinde Verimlilik Artırma ve Enerji Tasarrufu Konusunda Pratik Notlar



Temiz Buhar - Saf Buhar Sistem Tasarımı ve Uygulamaları

Buhar Konusunda Temel Bilgiler
Temiz Buhar Üretimi
Temiz Buhar Türleri ve Kullanıldığı Yerler
Temiz Buhar İle İlgili Standartlar
Temiz Buhar Hatlarının Tasarımı
Temiz Buhar Armatür ve Cihazları Uygulama Örnekleri
Buhar Sistemlerinde Enerji Verimliliği



Enerji Santrallerinde Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu

Enerji Santralleri	Buhar Sistemlerinde Hava Atıcı ve Vakum Kırıcı Uygulamaları
Termik Santraller	Buhar Cihazları
Konjenerasyon Sistemleri	Yüksek Basınç Vanaları
Buhar Üretimi	Pislik Tutucular
Besi Suyu Hazırlama (SWAS)	Buhar Kullanan Isı Eşanjör Sistemleri
Baca Gazı İzleme	Buhar Sistemlerinde Verimliliğin Artırılması
Buhar Dağıtımı	
Kondens Tahliyesi ve Kondens toplar	

BUHAR SİSTEMLERİNDE YENİLİK: ÇİFT ORİFİSLİ ŞAMANDIRALI KONDENSTOP

Buhar teknolojisinde büyük bir yenilik gerçekleşti. Çift orifisli şamandıralı kondenstop ile büyük yük değişimlerine uyum sağlayan, kondensi %100 verim ile tahliye eden kondenstop üretildi.

Forbes Marshall, uzun zamandır yaptığı Ar-Ge çalışmalarının sonunda çift orifisli şamandıralı kondenstopu üretti.

Kondenstop, buhar sistemlerindeki kondensi ve yoğuşmayan gazları tahliye eden ancak, buharı tutan cihazlardır. Çalışma prensiplerine göre bir çok kondenstop türü vardır. En yaygın kullanılan türleri; termodinamik, termostatik, şamandıralı ve ters kovalı olarak belirtilebilir.

Ayrıca özet olarak işletmelerde; ilk devreye almalarında, ısı eşanjörlerinde ve sıcaklık kontrolü yapılan sistemlerde, büyük yük değişimleri söz konusudur. Klasik kondenstoplarla bu sistemlerin kondens tahliyesinde sorunlar yaşanmaktaydı.

Çift orifisli kondenstoplarla bu sistemlerden kondens tahliyesi maksimum verim ile gerçekleşmektedir.

Çalışma Prensibi:

Çift orifisli, tek şamandıralı kondenstopun çalışma prensibi: Normal işletme şartlarında kondens tek orifisten boşaltılır. Kondens miktarı arttığında ikinci orifis açılarak ani kondens yüklerine cevap verir. Böylece sistemdeki kondensin tamamı boşaltılarak, kondens birikmesine izin verilmez.

Kullanım Yerleri:

- İlk devreye almalarındaki büyük kondens yüklerini kolayca tahliye eder.
- Isı eşanjörlerinde, kondens birikmesini önleyerek %100 verim sağlar.
- Sıcaklık kontrol vanası kullanılan tüm sistemlerde maksimum verim sağlar.



Kompakt Modül Çift Orifisli Şamandıralı Kondenstop

İçerdiği elemanlar:

- Giriş ve Çıkış Vanaları
- Hava atıcı (TV)
- Buhar kilitleme çözücü (SLR)
- By pass vanası
- Kondenstop kaçak kontrol sensörü
- Çıkış vanası
- Çift orifisli kondenstop
- Pislik tutucu
- Çek vana

Avantajları:

- Montajı kolaydır.
- Az yer işgal eder. Standart kondens-top montajı için 2055 mm mesafeye ihtiyaç varken Kompakt Modül Çift Orifisli Şamandıralı Kondenstopun montajı için 221 mm yeterlidir.
- Isı kaybı yüzeyi azdır.



KALİTELİ BUHAR ÜRETİMİ

Kaliteli Buhar Nedir?

Buharın kalitesi, elde edilecek ürünün kalitesini belirlemede önemli bir rol üstlenir. Aynı zamanda buhar kalitesi işletmenin sessiz çalışması ve işletmenin verimliliği açısından da önemlidir. Buharın kalitesi, devamlı olarak izlenmesi, prosesin doğru buhar kalitesi ile beslenebilmesi için gereklidir. Buhar kalitesini belirleyen birçok etken vardır. Kullanılan buhar aşağıdaki özellikleri içermelidir.

1- Doğru Miktar

Proses buharı, gerekli ısıtma debisini sağlayabilmesi için gerekli miktarda olmalıdır. Doğru olmayan debi miktarı ürünü bozar veya üretim hızını düşürebilir. İşletme buhar debisini elde etmek için boru çapları doğru olarak seçilmelidir. Ayrıca buhar yükleri de doğru hesaplanmalıdır. Debi miktarı boru çapı ile doğru orantılıdır. Debi, debi ölçerler kullanılarak ölçülür. Uygulama türlerine göre orifis çaplı, değişken kesitli, yaylı, vortex gibi debi ölçerler kullanılır.

2- Buharın Doğru Basınç ve Sıcaklığı

Buhar, belirli bir uygulama için gerekli doğru basınç ve sıcaklığa sahip olmalıdır. Doğru olmayan basınç ve sıcaklık tesisin performansını etkiler. Doğru boru çapları ve boru donanımları doğru basıncı sağlayacaktır.

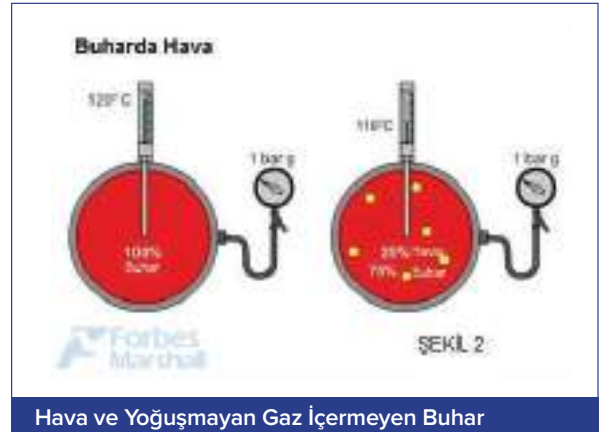
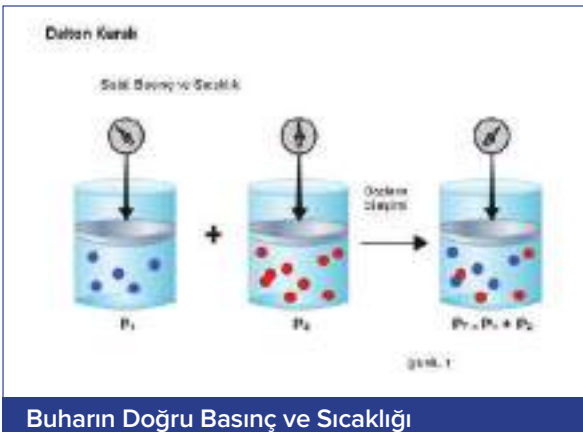
Bazı durumlarda hava ve diğer yoğuşmayan gazların sistemde bulunması basınç karşılığında olması gereken sıcaklığı düşürür. Mekanik donanımı olan basınç düşürücüler akışkan basıncını düşürmek için kullanılırlar.

Kontrol vanaları da basıncı ve sıcaklığı düşürmek için kullanılırlar. Bu işlev akış kesitinin düşürülmesi ile sağlanır. Sıcaklık kontrol vanaları da duyargadan sinyal olarak çalışırlar. Vana akış kesitini düşürerek (kısmı) istenilen sıcaklığa ulaşılır. Bu şekilde sıcaklık aşımı önlenerek daha iyi ürün kalitesi ve verimlilik sağlanır.

3- Hava ve Yoğuşmayan Gaz İçermeyen Buhar

Sistem işletmeye alındığında dağıtım hat ve cihazlarında hava vardır. Sistem kapandığında mevcut buhar yoğuşur, hacmi küçülür ve vakum meydana gelir. Vakum oluştuğunda sisteme hava girer. İçerde bulunan hava, ısı transfer yüzeyinde ısı transferini güçleştirir. Buhar ile beraber olan hava faydalı bir ısı taşımaz. Karışımın içerdiği ısı ve sıcaklık düşüktür. Buhar, özelliğinden dolayı havayı önüne alır ve hava, buhar girişinin tersinde kondens boşaltma noktasında toplanır. Bu nedenle kondens boşaltma noktalarında kullanılacak kondensstopların yeterli hava boşaltma kapasitesine sahip olması gerekir. Ayrıca, girişten uzak noktalara hava atıcılar yerleştirilmelidir.

Eğer türbülans oluşur ise buhar, hava ile karışarak, ısı transfer yüzeyine taşınır. Bu durum, sıcaklığın istenilenden daha düşük olmasına neden olur. Buhar-hava karışımının sıcaklığı da doymuş buhar sıcaklığından düşüktür. Hava, ısı transfer yüzeylerinde soğuk bölgelerin oluşmasına, malzemede ısıl gerilmelere neden olur. Ayrıca hava, bir korozyon nedenidir. Bu nedenle buhar sistemlerinde hava olmamalıdır. Oluşabilecek havayı tahliye edecek hava atıcılar kullanılmalıdır.

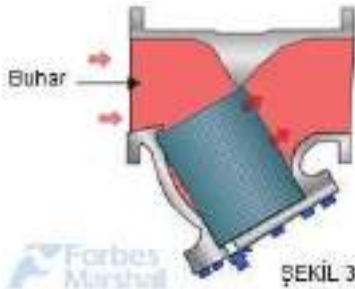


4 - Buharın Temizliği

Günümüzde buhar; proses, gıda, süt, biyoteknik ve ilaç sanayileri için en önemli ısı taşıyıcısı olarak kullanılmaktadır. Proses ısıtma, sterilizasyon ve biofarmatik sanayilerinde kullanılır. Fabrikalardaki buhar tesisatlarında kullanılan sistemlerin bazılarında az miktarda besi suyu kimyasalları ve tortular kabul edilebilir. Ancak bunlar vücuda enjekte edilen steril malzemelerin üretiminde kullanılamazlar. Buharın saflığı ve kalitesi öncelikle önemlidir ve buhar, üretiminde özel dikkat gerektirir.

Eski borulardaki tortular, pas ve karbon birikmesine neden olur. Bu maddeler borularda, kondensatör orifislerinde ve vanalarda yüzeylere yapışır ve sızdırmazlığı etkiler. Bunu önlemek için kondensatör, kontrol vanası, debi ölçerler ve basınç düşürücülerin girişlerine pislik tutucu konulması gerekir. Şekil 3' te görüleceği üzere buhar, girişten içeri doğru alınır ve filtreden geçerek çıkar. Buhardaki pislik filtre tarafından tutulur. Biriken pislik, alt kısmında bulunan kapaktan boşaltılarak filtre temizlenir.

Pislik tutucu



5 - Buharın Kuruluşu

Bilindiği üzere buharla bulunan su damlaları buharlaşma entalpisini düşürür, boru yüzeylerinde ve transfer yüzeylerinde kireç taşı birikimine neden olur. Böylece sisteme gelen buhar, nemli (ıslak) olacaktır. Su damlaları ayrıca, ısı transferini zorlaştırır. Buhar hattı boyunca toplanan su damlaları koç darbesi oluşumuna da neden olur. Toplanan su, buharla beraber buhar hızında hareket eder. Bu durumda ses ve titreşim meydana gelir. Buhar separatörü, buhar içerisindeki su damlalarını ve oluşan kondensi buhardan ayırır. Separatör içerisindeki kanatçıklar, akış yönünün değişmesini sağlayarak suyun ayrışmasını ve alt noktada toplanmasını sağlar. Daha hafif olan kuru buhar, separatörü terk eder ve su damlaları separatörün altında toplanır. Buradaki kondens, sistemden bir kondensatör ile tahliye edilir.

Seperatör



NEMLİ BUHAR KULLANIMININ MAHZURLARI

Isıtma uygulamaları için her zaman kuru buhar önerilir. Buharın kuruluğu, buhar kuruluk faktörü şeklinde adlandırılır. Buhar en yüksek kuruluk faktöründe kullanılmalıdır. Buharın %97-98 kuruluk faktörü altında olması aşağıda belirtilen mahzurları oluşturur.

Korozyon ve kireç taşı birikimi

Kazan domunda oluşan buhar arkasında tortu bırakır. Buhar nemli olduğu zaman bu parçacıklar su damlacıkları ile beraber buhar sistemine ve proses ekipmanlarına taşınırlar. Bu parçacıklar buhar sistemine korozyon ve kireç taşı oluşması şeklinde zarar verir.

Koç darbesi

Nemli buhar koç darbesi oluşumuna neden olabilir. Koç darbesi, yüksek hızda hareket eden su kütlesinin boru donanımına veya buhar cihazlarına çarparak durdurulması esnasında meydana gelen basınç etkisidir. Buhar ne kadar kuru ise koç darbesi oluşum olasılığı o kadar daha az olacaktır.

Düşük ısı transferi

Isı transfer yüzeyinde bir su filminin oluşması durumunda, suyun ısı iletkenliği buharinkinden daha düşük olması nedeniyle ısı transfer miktarı düşer. Neticede ısıtma süreleri artar ve ısıtma istenilen düzeyde gerçekleşmez.

Kondensatör yükünün artması

Nemli buhar fazla miktarda kondens oluşturur. Bu fazla kondens, kondensatörlerin boşaltma yükünü artırır. Kondensatörler belli miktarda kondens boşaltırlar. Bu nedenle boşaltılacak kondens miktarı kondensatör kapasitesinden daha fazla olur. Bunun sonucunda kondens birikmesi ve dolayısıyla koç darbesi meydana gelir.

Cihazların zarar görmesi

Nemli buhar, proses donanımına ve buhar hatları üzerindeki buhar sayaçları ve kontrol vanalarına zarar verir. Bu nedenle buhar sayacı ve kontrol vanalarından önce separatör uygulaması önerilir.

SANAYİ DEVRİMİ “Endüstri 4.0”

Sanayide sürekli bir gelişme yaşanmıştır. Üretkenlik, özellikle 18. yüzyılın sonlarından itibaren günümüze kadar önemli şekilde artmıştır. Buhar gücüyle çalışan makineler, elektriğin

üretime girmesi ve 1970 sonrasında gittikçe yaygınlaşan robotlu otomasyon akımı bu yeni çıgırlar açan üç devrimin tetikçileri niteliğinde olmuştur.

Sanayideki gelişmeler dönemsel olarak şu şekilde özetlenebilir:

1. Sanayi Devrimi (18. Yüzyıl):

Suyun gücünden faydalanan ilk mekanik tezgahlar bulundu. Buhar gücü gittikçe 1. daha fazla kullanılmaya başlandı ve makineler için çeşitli araçlar geliştirildi.

3. Sanayi Devrimi (1970’ler):

Üretim süreçlerinin elektronik ve bilgi teknolojileri ile otomasyonu sağlandı. 3. İlk programlanabilir akıllı kontrol cihazı (PLC) Modicon 084 tanıtıldı.

2. Sanayi Devrimi (20. Yüzyıl):

Elektrik enerjisinin kullanılmaya başlanması ile seri üretime 2. geçildi. Elektrikle çalışan ilk üretim bandı kullanıldı.

4. Sanayi Devrimi (Bugün):

Bilişim, internet süreçlerinin üretim aşamalarına 4. entegrasyonu ve süreçler arası ağların oluşturulması.



Sanayi Devrimi

Bugün 4. sanayi devriminde; bilişim, internet süreçlerinin üretim aşamalarına entegrasyonu, otomasyon ve süreçler arası ağların oluşturulması, internet servisleri damgasını vurmuştur. Bu süreçte bilgisayarlar fabrikaları yönetiyor olacağından; bu dönem “Akıllı Fabrika Dönemi”, “Akıllı Üretim Dönemi” (Intelligent-Smart Factories) olarak ta adlandırılmaktadır. Bugün-

nün gelişmiş otomatik fabrikalarında bulunan bileşenler, araçlar, cihazlar, makineler vb sistemler, Endüstri 4.0 ile birlikte binlerce sensör ve iletişim sistemiyle donatılacak, sanal gerçeklik, simülasyon ve sanal prototiplerin oluşturulmasıyla daha ürün piyasaya sunulmadan geleceği öngörmemizi sağlayarak sağlam kararlar almamıza, kaliteli, hızlı ve az maliyetli ürün-

ler üretmemize olanak sağlayacak. Ayrıca, enerji verimliliği izlenecek, sistemlerin daha verimli kullanılması sağlanacaktır.

Üretim miktarı ve kalite artarken ham madde atıkları azalacak, enerji ve su gibi kıt kaynaklar gereğinden fazla kullanılmayacak, çevre ve doğa daha az kirlenecek.

KAZAN DAİRESİ VERİM ÖLÇME, İZLEME VE ANALİZ SİSTEMİ: EFFIMAX

EffiMax, kazan verimi ölçme, izleme ve analiz sistemidir. Hava-Yakıt oranı, yakıt özellikleri, baca gazı sıcaklığı, besi suyu iletkenlik (TDS) miktarı, kazan yükleme oranı, yalıtım gibi parametrelerin değişkenliğine bağlı olarak kazan verimi ve yakıt tüketimi değişmektedir. Değişen değerleri anlık izleme ve rapor alma olanağı sağlar. Ayrıca, istenildiği an geçmişe dönük veriler de alınabilir.

Bir kazanda meydana gelen verim kayıpları şematik olarak gösterilmiştir. Kazanın verimini artırmak için oluşan değerlerin anlık olarak bilinmesi ve gözlenmesi gerekir. Kazan dairesindeki kayıplar değerlendirilerek hangi noktalarda iyileştirmeler yapılabileceği sonucuna varılır.

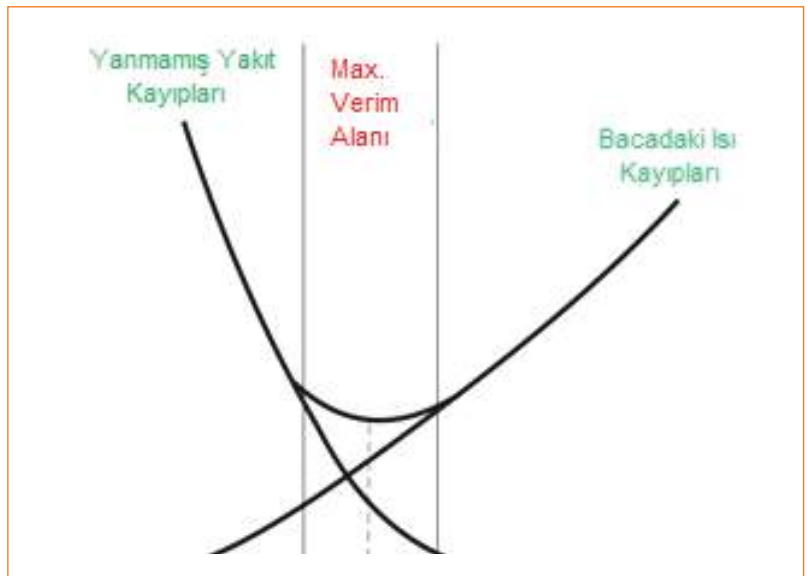
KAZAN VERİMİNİN ARTIRILMASI VE KORUNMASI

Kazan veriminin korunması için, verimin ne zaman düşmeye başladığını bilmek gerekir. Bunun için Buhar debisinin, besi suyu sıcaklığının, baca gazı sıcaklığının blöf miktarının ve en azından, Karbonmonoksit (CO); Karbondioksit (CO2) ve Oksijen (O2) değerlerinden en az birinin yüzdesinin günlük değerlerinin kayıtlarının tutulması gerekmektedir. Günlük değerlerin, kazanın işletmeye alınması ve test edildiği andaki değerler ile mukayese edilmesi, kazan verimliliğinin değişimini belirleyecektir.



Bu sistem kazanların mümkün olan en yüksek verimde çalışmasına, kazanın toplam verim ve kayıpları ile ilgili rapor oluşturarak, tasarruf için doğru müdahale yapılmasına yardımcı olur. EffiMax, bütün ölçülen parametreleri, hesaplanan kayıpları, tasarrufları ve verim parametrelerini dokunmatik ekranda gösterir. Kazan operatörü

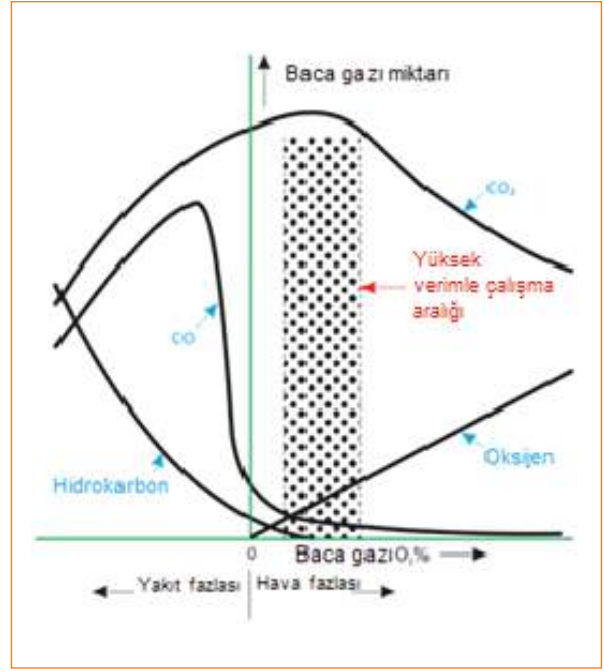
bütün bilgileri ekranda, eğilim ve alarm ekranı ile birlikte görebilir. Alarm değerleri operatörün kendi tarafından girilebilir. Ek olarak bütün bilgiler standart bilgi depolama ve tanı yazılımı paketi ile bilgisayarınıza aktarılır. Bu yazılım özellikle işletme müdürleri için çok kullanışlı analitik bilgi içerir.



Baca gazı izlemenin yararları

Baca gazının içeriği, yakıtın verimli bir şekilde yakılıp yakılmadığını bildirir. Aşağıdaki grafik baca gazı içerisinde bulunan her üç gazın miktarları ile en yüksek yanma veriminin bulunduğu bölgeyi göstermektedir. Bu gazlardan herhangi birindeki oranın değişmesi optimum yanmada bir sapma olduğunu gösterir.

Sayısal bir değerlendirme yapmak gerekirse %2 ile %10 arasındaki bir oksijen artışı yakıt tüketimini %3 ile %7 oranında arttıracaktır. Tam % değerleri baca gaz sıcaklığına bağlıdır. Baca gazı sıcaklığı, yanma sıcaklığının kazan suyuna transferindeki veriminin göstergesidir. Genel olarak düşük baca gazı sıcaklığı yüksek verimli iyi bir ısı transferini işaret eder. Bu, baca gazında daha az enerjinin bulunduğunu ve enerjinin daha çok suya iletiltiğini gösterir. Baca gazı sıcaklığının zaman içerisinde artması, kazan içerisinde ısı transferinin gittikçe kötüleştiğine işaret eder. Bu durum alev kısmında ve ısı transfer yüzeylerinde ısı oluşumunun veya su tarafında kışır tabakası oluşmasının sonucudur. Baca gazının her 20°C yükselmesi kazan verimini %1 oranında düşürür.



Kazan on-off zamanlarının azaltılması

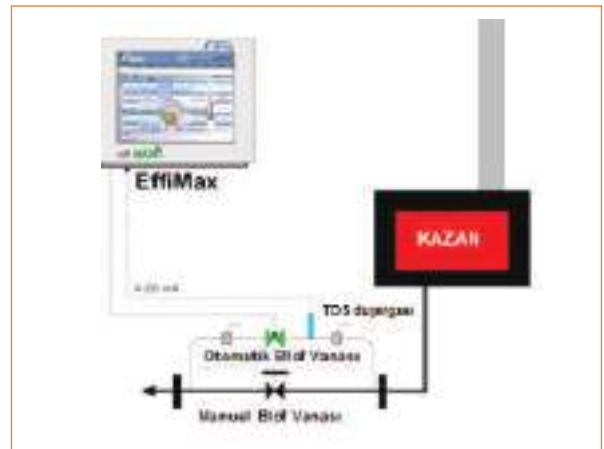
EffiMax tarafından hesaplanan yük değişimlerine göre, işletme parametreleri değiştirilerek ON-OFF adetleri azaltılarak ON-OFF kayıpları düşürülür.



Kazan blöf kontrol sisteminin yararları

- Kazan suyunun TDS iletkenlik değerinin kabul edilen azami değerde tutarak minimum blöfte, ısı kaybını en aza düşürmek.
- Kondensatörlerin tıkanmasına, kilitlenmesine ve buharın kirlenmesine neden olan yüksek TDS iletkenlik değerlerinin oluşumunu önlemek.
- Besi suyunun etkili şartlandırılması ile kışır oluşmadan temiz bir kazan sağlamak.
- Bütün bu işlemlerin otomatik olarak yapılmasını sağlamak.

Otomatik blöf sistemi (ABCO) ile kazanda gerektiği zamanda ve gerektirdiği kadar blöf yapılır. Böylece kazanda kışırın oluşması önlenir ve gereksiz enerji ve su kaybı olmaz.



KPMG

ENERJİ SEKTÖRÜ RAPORU



Yeşil Enerji: Dünyada enerji tüketimi artıyor. Küresel enerji tüketiminin 2040 yılına kadar yüzde 28 artacağı öngörülmüyor. Hızla artan tüketime yanıt olarak yenilenebilir enerji yük-

seliyor. Yeşil enerji, yeni teknolojiler ve enerji politikalarıyla yenilenebilir enerjinin dünyanın en hızlı büyüyen enerji kaynağı olması bekleniyor.

Rüzgar: Dünyada 2000 yılında 17,4 GW olarak gerçekleşen rüzgar enerjisinden elektrik üretimi, 2015 yılında 432,0 GW oldu. 2030 yılında üretimin 1.749,8 GW'a ulaşması bekleni-

yor. Türkiye'de de 2016'da rüzgar enerji santrallerinin kurulu gücü 5 bin 738 MW iken, 2017 yılı Ekim sonu itibarıyla 6 bin 353 MW'a ulaştı. Türkiye'deki rüzgar potansiyeli 48 bin MW.

Güneş: Şebekeye bağlı güneş enerjisi üretimin toplam tüketime katkısı yüzde 2,5'e ulaştı. Türkiye 2 bin 737 saat yıllık toplam güneşlenme süresi ve 1527 kWh/m² yıllık ortalama güneş enerjisi miktarı ile bu enerjiden çok daha verimli yararlan-

nabilecek konumda. Güneş panellerindeki maliyet düşüşü ve panel verimliliğinin artması da güneş enerjisi yatırımlarına hız kazandırdı. 2014'te sadece 40 MW olan güneş enerjisi elektrik üretimi, 2017 yılının ilk 10 ayının sonunda 2060 MW'a ulaştı.

Jeotermal: Türkiye'nin yerli enerji kaynaklarından biri olan jeotermal enerjinin potansiyeli 31 bin 500 MW olarak değerlendiriliyor. 2016'da toplam kurulu güç içindeki payı yüzde 1 olan jeotermal enerji, 2017'nin ilk 10 aylık döneminde pa-

yını 1,2'ye yükseltti. Türkiye bu rakamla jeotermal enerjiden elektrik üretimi konusunda dünyada en hızlı büyüyen ülke durumuna geçti.

Biyokütle: Son yıllarda ön plana çıkan biyokütle enerjisi sektörün öncelikleri arasında yer alıyor. Türkiye'nin biyokütle atık potansiyeli 8,6 milyon ton petrole eşdeğer. 2016'da

biyogaz, biyokütle, atık ısı ve pirolitik yağ enerjisi santrallerinden 467 MW elektrik enerjisi üretilirken, 2017'nin ilk 10 ayında toplam kurulu gücü 554 MW'a ulaştı.

Hidroelektrik: Türkiye'nin elektrik üretiminin yüzde 34'ü HES'lerde üretiliyor. Ülkemizin hidroelektrik potansiyeli-

li, dünya toplamının yüzde 1'ini, Avrupa toplamının yüzde 16'sını oluşturuyor.



Fosil yakıtlar: Kısa vadede kömür, petrol ve doğalgaz 2040'a kadar ana enerji kaynakları kimliğini koruyacak. 2040 yılında

küresel enerji tüketiminin yüzde 77'sinin hala fosil yakıtlardan sağlanması bekleniyor.

Elektrik: Ülkemizde elektrik enerjisi kurulu gücü 2016'da 78

bin 599 MW iken, 31 Ekim 2017 itibarıyla 82 bin 312 MW'a ulaştı.

Doğalgaz: Türkiye'nin elektrik üretiminin en önemli kaynaklarından olan doğalgazın yüzde 99'u ithal ediliyor. Doğalgazda toplam rezervin yüzde 43'ü Ortadoğu ülkelerinde, yüzde

29'u Rusya ve Bağımsız Devletler Topluluğu ülkelerinde, yüzde 16'sı Afrika-Asya Pasifik ülkelerinde bulunuyor.

Yerli kömür: Elektrik üretiminde kömürün yüzde 21'lik payı var. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2023'e kadar tüm yerel linyit ve taş kömürü rezervlerini enerji üretimi amaçlı değerlendirmeye yönelik çalışmalarda bulunuyor ve özel

sektörü teşvik ediyor. 17 milyar tonun üzerinde açığa çıkarılmayı bekleyen yerli kömür rezervinin teknoloji ve çevreci kriterlerle ekonomiye kazandırılması hedefleniyor.

Petrol: 2016'da 40 milyon tonun üzerinde gerçekleşen toplam petrol ürünleri ithalatı, 2017 yılının ilk 9 ayında 32 milyon

tonu aştı. Irak, Rusya ve İran, Türkiye'nin 2016 yılında olduğu gibi 2017'de de en fazla ithalat yaptığı ülkeler oldu.

Bor: Yakın gelecekte, yakıt olarak hidrojenin yaygınlaşmasına paralel olarak sodyum borohidrürün enerji arenasında önemli bir noktaya gelmesi bekleniyor. Dünya bor rezervle-

rinin yüzde 72'i Türkiye'de bulunuyor. Türkiye, dünyanın geri kalanından fazla bor madenine sahip olmasına rağmen bor mamulü satışlarında ABD'den sonra ikinci sırada.

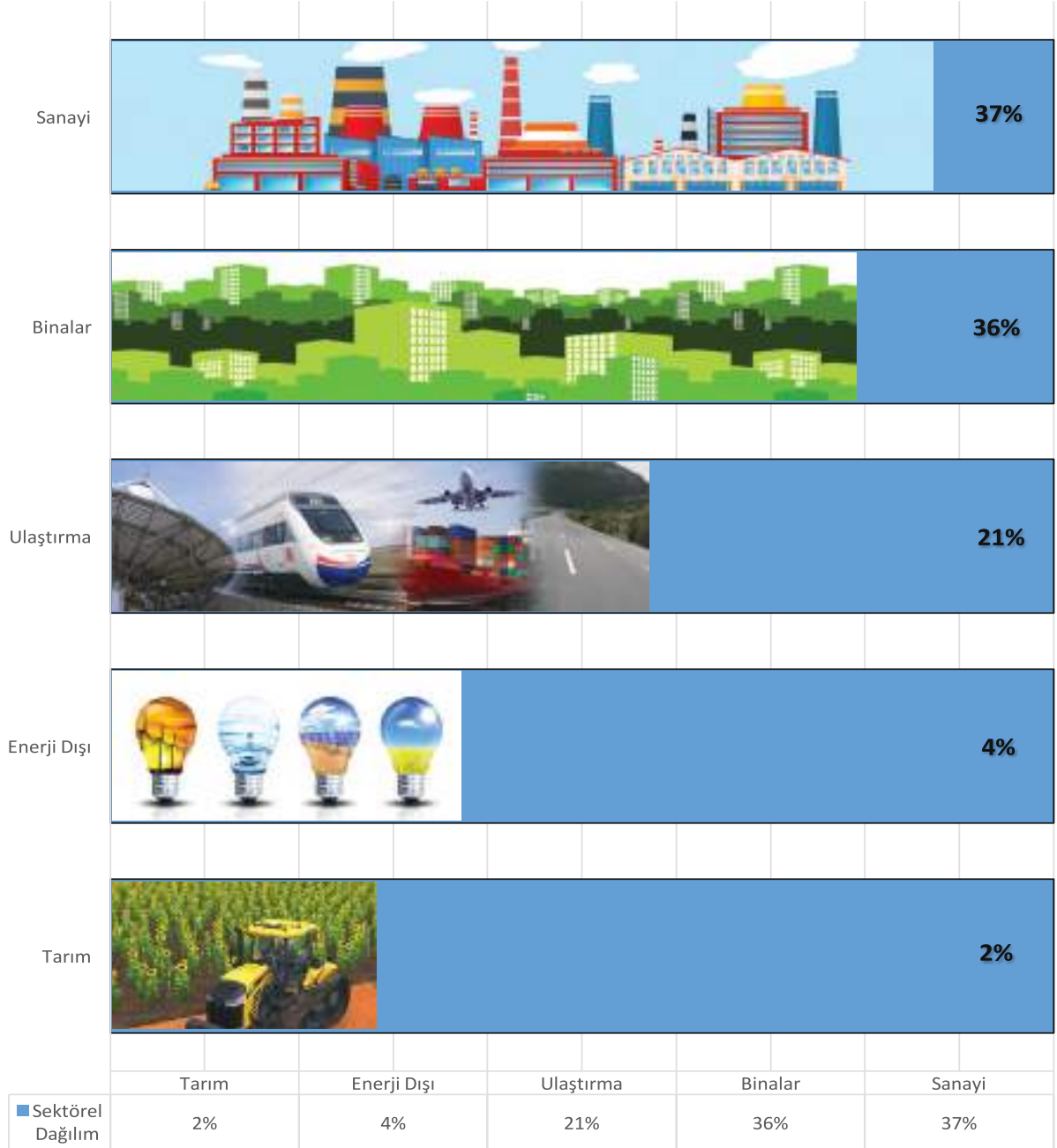
Nükleer: 2018-2040 yılları arasında nükleer enerji tüketimi 1,5 kat artacak. Bu artışla birlikte dünyanın en hızlı büyüyen

ikinci enerji kaynağı nükleer enerji olacak.

TÜRKİYE’NİN ENERJİ TÜKETİMİ VE SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Türkiye’nin enerji tüketimi değerlendirildiğinde, tüketimde en büyük payın sanayi ve binalara ait olduğu görülecektir.

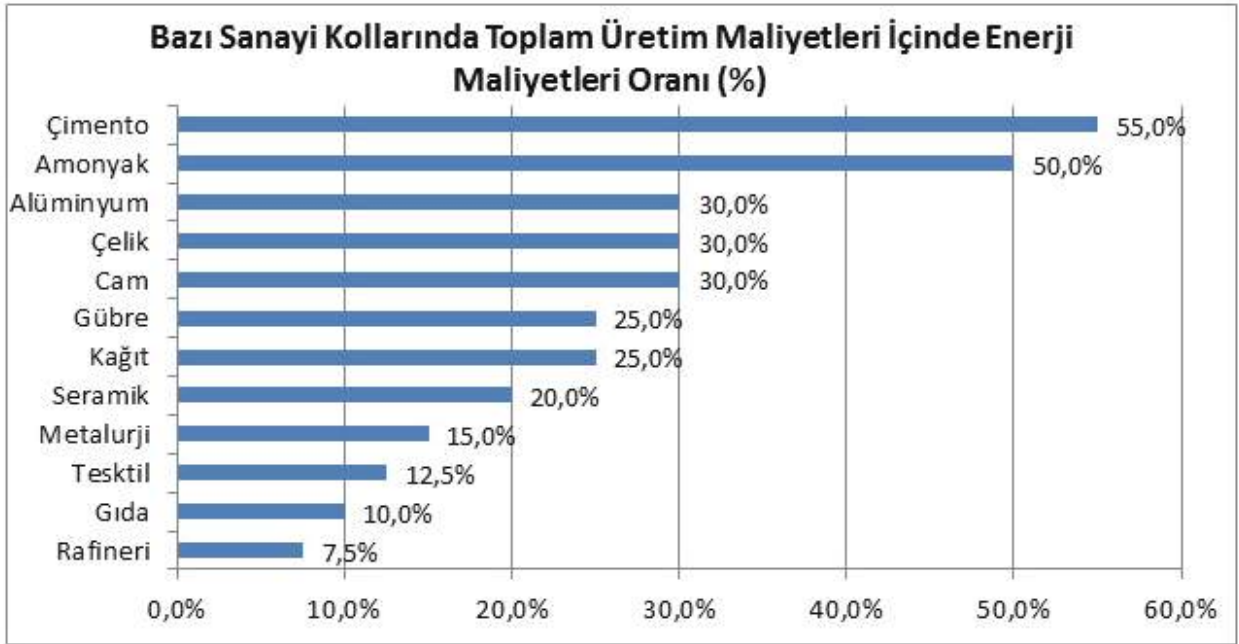
Sektörel Dağılım



SANAYİDE ENERJİ TÜKETİMİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Ülkemiz sanayinde çeşitli sektörlerle göre, birim ürün başına enerji tüketimi ve maliyetleri değişmektedir. Sektörlere göre enerji tüketim grafiği aşağıda yer almaktadır. Ancak, gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar ve sonuçları değerlendirildiğinde ülkemizde ciddi bir oranda enerji tasarrufu potansiyelinin olduğu görülecektir. Aşağıdaki grafikte de görüleceği üzere

çimento ve demir çelik endüstrilerinde ürün maliyeti içerisinde enerjinin maliyeti %30-50 oranlarında iken gıda ve tekstilde %10-15 seviyelerindedir. Her sektörde yapılacak iyileştirmeler sonunda küçük maliyetlerle büyük tasarruf yapma imkanları bulunmaktadır.



Sanayide Enerji Verimliliği İçin Neler Yapılabilir?

Sanayide enerji verimliliği için neler yapılacağı aşağıda görüldüğü üzere iki ana başlıkta incelenebilir:

1. Yardımcı Tesisler

- Buhar üretimi ve dağıtımı
- Yalıtım
- Pompalar
- Soğutma
- Basıncılı hava
- Elektrik motorları
- Aydınlatma

2. Proses Sistemleri

- Üretim teknolojisi
- İşletmelerdeki cihaz ve sistemlerin verimi
- Proses atıklarının değerlendirilmesi

BUHAR ÜRETİMİ VE DAĞITIMI

Buharın üretiminden dağıtımına kadar birçok noktada yapılacak iyileştirmeler, doğru tasarım ve doğru cihaz seçimleri ile enerjiyi verimli kullanmak mümkündür.



Kazan dairesi:

- **Yakma sistemi:** % 0,5 - 5 (Yakma sistemlerinde yeni teknolojiler kullanılarak % 5'e kadar oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilir.)
- **Radyasyon kaybı:** % 0,3 - 1 (Kazan yüzeyinden ısı kayıpları önlenerek enerji tasarrufu sağlanabilir)
- **Blöf:** % 1 - 3 (Kazanlarda otomatik blöf sistemleri kullanılarak, yüzde 3'e kadar varan enerji tasarrufu sağlanabilir)
- **Baca gazı:** % 4 - 14 (Yüksek sıcaklıktaki baca gazının duyulur ısısından, doğalgaz yakan sistemlerde yoğuşmalı ekonomizer kullanılarak, duyulur ısıya ilave olarak gizli ısıdan da yararlanarak yüzde 10-14 arasında enerji geri kazanımı sağlanır).

Buhar tesisatları:

- **Buhar hatları:** % 1 - 3 (Doğru çaplandırma ve iyi bir yalıtım ile enerji kayıpları önenebilir.)
- **Flaş buhar:** % 2 - 8 (Yüksek sıcaklıktaki kondensat flaş buhar üretilip enerji geri kazanımı sağlanır)
- **Kondenstoplar:** % 3 - 15 (Kullanım yerine uygun kondenstop seçilerek ve arızalı, buhar kaçıran kondenstopları değiştirilerek yüzde 15'lere kadar varan oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilir.)
- **Kondensin geri döndürülmesi:** Kondens, yüksek sıcaklığa sahip, şartlandırılmış, iletkenliği çok düşük olan ideal bir besiyudur ve kazan dairesine geri döndürülmelidir. Kondensin dışarı atılması, enerji kaybı, kimyasal ve su kaybı demektir.



TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ 2016 YILINDA 278,4 MİLYAR KWH OLARAK GERÇEKLEŞMİŞTİR.

Elektrik tüketimi 2017 yılı Temmuz ay sonu itibariyle bir önceki yılın Temmuz ayı sonuna göre %4,7 artarak 167,1 milyar kWh, elektrik üretimi ise bir önceki yılın Temmuz ayı sonuna göre %6,7 oranında artarak 167,3 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir.

Elektrik tüketiminin 2023 yılında baz senaryoya göre yıllık ortalama %4,8 artışla 385 TWh'e ulaşması beklenmektedir. 2017 yılı Temmuz ayı sonunda toplam elektrik kurulu gücümüzde 2.049 MW'lık artış yaşanmış olup kurulu gücümüz 2017 Temmuz sonu itibarıyla 80.546 MW'a ulaşmıştır.



2017 yılı Temmuz ayı sonu itibariyle elektrik üretiminin kaynaklara göre oranları

%34 Doğalgaz

%24 Hidrolik Enerji

%2 Jeotermal Enerji

%31 Kömür

%6 Rüzgâr

%3 Diğer Kaynaklar

2017 yılı Temmuz ayı sonu itibariyle Türkiye'nin kurulu gücü içerisinde EÜAŞ %25,1, serbest üretim şirketleri %61,5 yap-işlet santralleri %7,6, yap-işlet-devret santralleri %1,7 işletme hakkı devredilen santraller %2 ve lisanssız santraller %2'lik paya sahiptir.

2017 Temmuz ayı sonu itibarı ile kurulu gücümüzün kaynaklara göre dağılımı; yüzde 33,6'ı hidrolik enerji, yüzde 28,1'i doğal gaz, yüzde 21,5'i kömür, yüzde 7,7'si rüzgâr, yüzde 1,1'i jeotermal ve yüzde 7,4'ü ise diğer kaynaklar şeklindedir.

Ayrıca Ülkemizde elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2017 yılı Temmuz ayı sonu itibarıyla 3.098'e (Lisanssız santraller dahil) yükselmiştir. Mevcut santrallerin 613 adedi hidroelektrik, 40 adedi kömür, 186 adedi rüzgâr, 33 adedi jeotermal, 288 adedi doğal gaz, 1.773 adedi güneş, 165 adedi ise diğer kaynaklı santrallerdir.

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

ENERJİ VERİMLİLİĞİ İDARİ PARA CEZASI MİKTARLARI YÜZDE 14 ARTTI

Enerji Verimliliği Kanunu çerçevesinde verilen para cezalarında artışa gidildi. Buna göre en düşük para cezası 980 liradan bin 121 liraya, en yüksek para cezası ise 98 bin 524 liradan, 112 bin 780 liraya çıkarıldı.

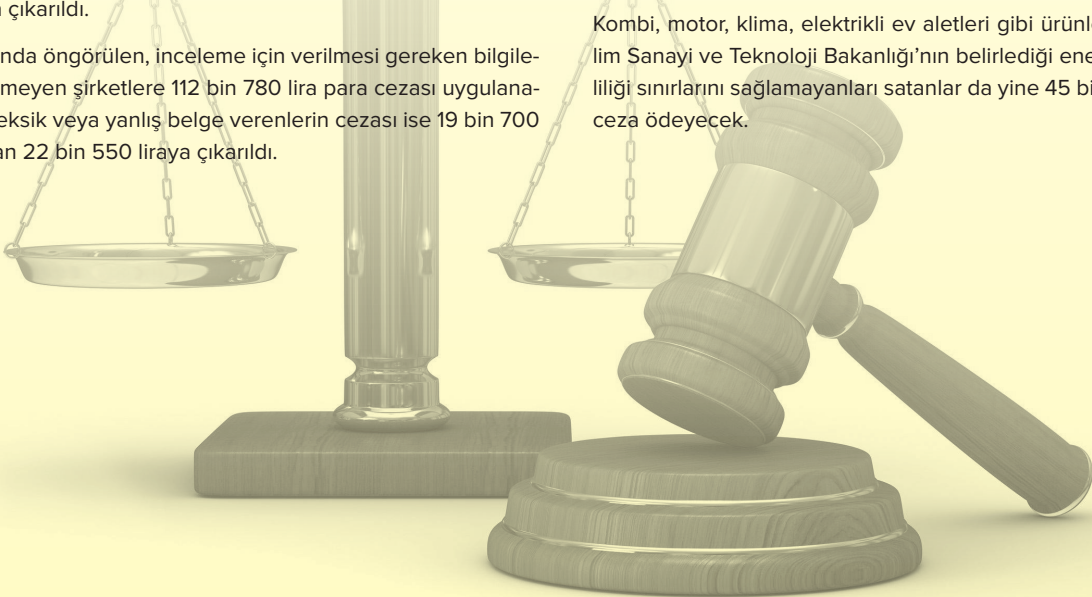


Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 10'uncu maddesi uyarınca verilecek idari para cezası miktarlarını yüzde 14,47 (yeniden değerlendirme oranı) oranında arttırdı. Buna göre Kanunun 10'uncu maddesinde öngörülen en düşük para cezası 980 liradan bin 121 liraya, en yüksek para cezası ise 98 bin 524 liradan, 112 bin 780 liraya çıkarıldı.

Kanunda öngörülen, inceleme için verilmesi gereken bilgileri vermeyen şirketlere 112 bin 780 lira para cezası uygulanacak, eksik veya yanlış belge verenlerin cezası ise 19 bin 700 liradan 22 bin 550 liraya çıkarıldı.

Kanunun 7'nci maddesi uyarınca OSB'lerde bin TEP'ten az enerji tüketen endüstriyel işletmelere hizmet vermek üzere enerji yönetimi birimi kurulmaması, inşaat alanı 20 bin metrekare veya enerji tüketimi 500 TEP üzerinde olan ticari binalarda enerji yönetimi birimi kurulmaması halinde 45 bin 105 lira ceza verilecek.

Kombi, motor, klima, elektrikli ev aletleri gibi ürünlerden Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın belirlediği enerji verimliliği sınırlarını sağlamayanları satanlar da yine 45 bin 105 lira ceza ödeyecek.



KAZAN PATLAMALARI!

NEDENİ İHMAL MI?

Son yıllarda fabrikaların buhar kazanlarında meydana gelen kazaların artması, bu kazanların ihmalden kaynaklanabileceği sorusunu akla getirirken, alınacak önlemlere de dikkat çekiliyor.

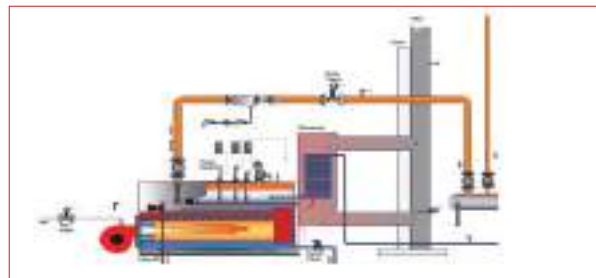


BUHAR KAZANLARINDA GÜVENLİK SİSTEMLERİ

YAPILACAK KONTROLLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

- 1) Yeni kazanlar veya onarım görmüş kazanlar, sürekli çalışmaya girmeden önce, çalışma basıncının 1,5 katı basınçla hidrostatik testten geçirilmelidir.
- 2) Kazan işletmesi sırasında; su seviyesinin istenilen değerde tutulması gerekir.
- 3) Büyük kapasitelerde ve buhar çekişinde sürekli değişiklikler olan kazanlarda su seviyesinin kontrolü otomatik sağlanmalıdır.
- 4) Kazanlarda su seviye kontrolü için iki adet düşük seviye (birinci düşük ve ikinci düşük) alarm sistemi olmalı. **İkinci düşük seviye alarmı, kendi kendini test eden (high integrity) özelliğinde olmalıdır.**
- 5) Cihazların arıza yapabileceği düşünülerek, su seviyesinin durumu kazancı tarafından da sürekli olarak izlenmelidir.

- 6) Kazan suyundaki TDS konsantrasyonunun (iletkenlik değerlerinin) istenilen sınırlar içinde tutulması gerekir. Bu işlem, kazan yüzey blöf vanasından sürekli blöf yapılarak gerçekleştirilir. Blöf yapılmadığı zaman su içerisindeki çeşitli tuzlar, kazan boruları üzerinde kışır tabakası oluşturabilir veya köpüklenmeye neden olarak, buhar ile birlikte taşınarak, kondestoplar ve kontrol vanalarının arızalanmasına yol açabilir.



Hangi durumlarda kazanın ateşlemesi durdurulmalıdır?

- Hangi nedenle olursa olsun, su seviyesi, gösterge camında işaretli, kritik seviyenin altına düşerse, kazan hemen durdurularak, su seviyesindeki düşmenin nedenleri araştırılmalıdır.
- Durdurulmuş, yüksek sıcaklıktaki bir kazana, su seviyesini tekrar eski durumuna çıkarmak için hemen su vermek

tehlikelidir. Biraz soğuduktan sonra, kazana azar azar su verilmelidir.

- Kazanlarda bir borunun tehlikeli biçimde delinmesi halinde, kazan durdurulmalı, yakıt vanası kapatılmalı ve hava üfleyicileri durdurulup buhar çıkışı kapatılmalıdır. Kazana besleme suyu girişi de kapatılmalıdır.

Kazanların Kontrolü

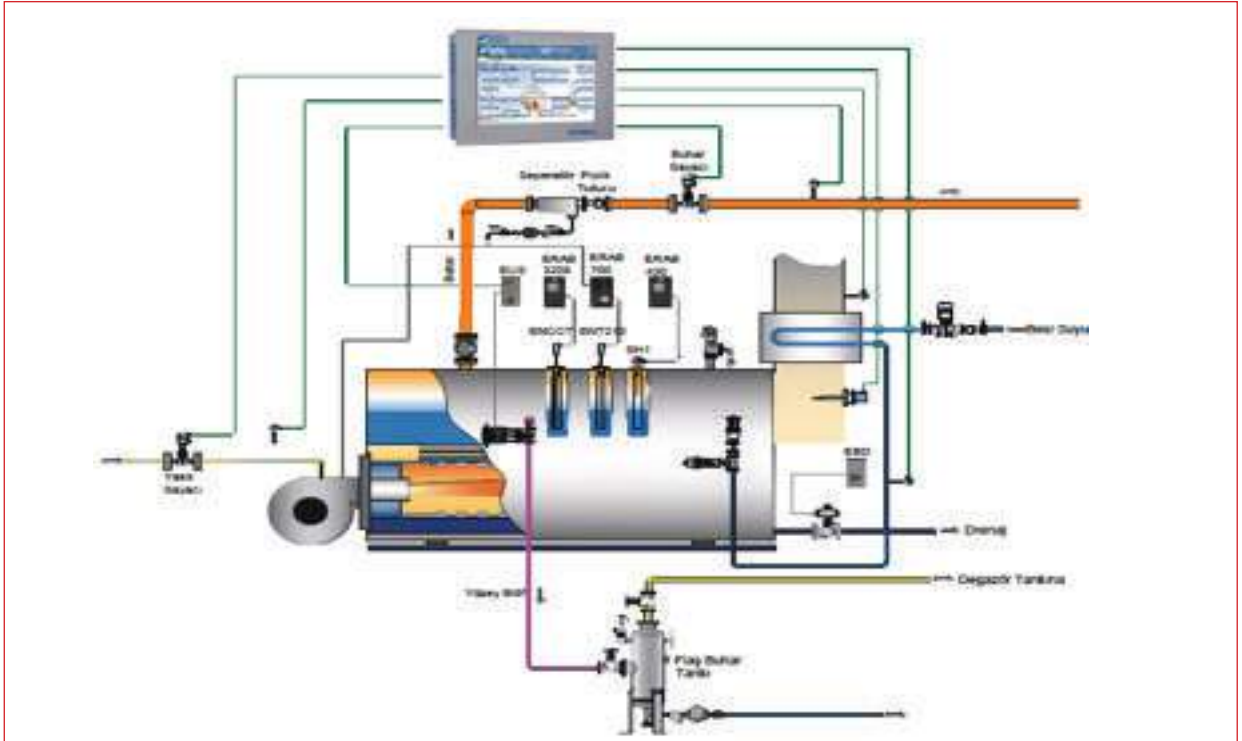
- 1) Buhar basınç manometresi sürekli olarak gözlenerek, kırmızı ile işaretlenen azami basıncın üzerine çıkılıp çıkmadığı kontrol edilir.
- 2) Otomatik yanma kontrolü, basınç kontrol cihazı (presostat) ile sağlanır. Buhar basıncı belli bir seviyenin üzerine çıkınca, bu cihaz otomatik olarak brülörü durdurur, altına düşerse çalıştırır.
- 3) Kazan Suyu Seviye Kontrolü: En tehlikeli durum, kazanın susuz kalması olduğu için, bu suyun devamlı, belli bir seviyede ve basınçta tutulması gereklidir. Bu işlem iki şekilde yapılır.
 - Birbirinden ayrı iki adet su seviye göstergesi, sürekli olarak kontrol edilir. Kritik seviyeye düşmemesine dikkat edilir. Eğer

iki gösterge birbirinden farklı değer gösteriyorsa, bunun nedeni araştırılır.

- Otomatik Kontrol: Su seviyesi kontrol cihazları ile yapılır. Bunlar, alt ve üst su seviye düzeyine göre ayarlanmış olup, seviye değişmelerine göre devreye girerek, kazan besleme suyu pompalarını veya kontrol vanalarını çalıştırır veya durdurur. Su düzeyi, kritik(2. Düşük) seviyeye düşerse brülörü durdurur.

- 4) Kazan emniyet vanalarının, çalışıp, çalışmadıklarını anlamak için, kontrol edilmeli ve açma basıncı ayarlarının bozulmamasına dikkat edilmelidir.

- 5) Durdurulmuş sıcak kazana, hiçbir nedenle soğuk su verilmemelidir.



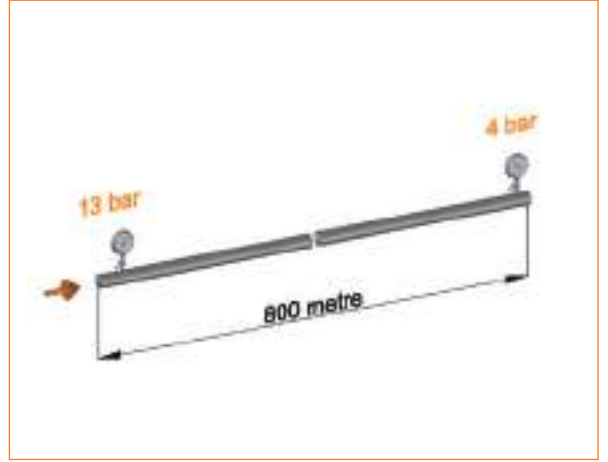
FIKRA GİBİ ANILAR

BASINÇ, 13 BAR'DAN 4 BAR'A DÜŞÜYOR.

Trakya'da bir fabrika, 800 metre uzaktaki kardeş bir fabrikadan buhar satın alıyor. Kaynağındaki basınç 13 bar, ancak 800 metre uzaklıktaki fabrikaya 10 bar basınçta geliyor. Sorunsuz üretim yaparken, bir gün büyük bir basınç düşümü ile karşılaşınca bizi aradılar.

Aramızdaki konuşma:

- Son günlerde buhar basıncımızda ciddi bir düşüm var. Basıncımız 10 bar iken sorun yok ancak, şu anda 3.5-4 bar arasında ve üretim yapamıyoruz. Bu kadar büyük basınç düşümü neden olabilir?
- Vanalardan bazıları kısılmış olabilir.
- Hat boyu gerekli tüm kontrolleri yaptık, herhangi bir sorun yok.
- Son günlerde buhar tüketimimizde artma oldu mu?
- Evet, yeni makinalar devreye girdi buhar tüketimimiz çok arttı.
- Boru çapınız yeterli değil, buhar tüketimimiz arttığı için hız artıyor ve basıncınız düşüyor.
- Çözüm nedir?
- Çözümü 800 metre yeni boru!



KONDENSTOPLARIN TAMAMI BUHAR KAÇIRIYOR.

Karadeniz Bölgesi'nde yaptığımız bir eğitim çalışmasının ardından ertesi gün dileyenlerin fabrikasına ziyarete gitmiştik. Fabrika müdürü ile makinelerin arasında yürürken, cihaz ve sistemlerin buhar bağlantılarını inceleyip, kondensatör türleri ve uygulamalarına bakıyordum. Her serpantine bir adet şamandıralı kondensatör bağlanmıştı. Kondensatörlerle ilgili Fabrika Müdürüne değerlendirmede bulundum.

Aramızdaki konuşma:

- Kondensatör tipi ve çapı doğru doğru seçilmiş. Ancak, bu bölümde bulunan 24 adet kondensatörün tamamı buhar kaçırıyor.
- Olabilir. Çünkü bunlar sizin ürünleriniz değil.
- Bizim ürünlerimiz değil ama dünkü eğitimde dünyada hiçbir uzman yoktur ki kondensatörün buhar kaçırıp, kaçırmadığını dışarıdan bakarak anlayabilsin demiştin.
- Peki! Nasıl anladınız bunların tamamının buhar kaçırdığını?
- 24 adet kondensatör de ters bağlanmış. Kondensatör valf kısmı hiç kapanmıyor.



BUHAR SAYACI YÜZDE 20 HATALI OKUYOR!

Trakya Bölgesinde bir tekstil fabrikası buharı bir enerji şirketinden satın almaya karar vermiş. Aradan bir yıl geçtikten sonra buhar için ödedikleri bedel ile daha önceki maliyetlerini mukayese ettiklerinde satın alınanın yüzde 20 daha pahalı olduğunu hesaplamışlar. Tekstil firması, enerji firmasını arayarak “sizin buhar sayacı yüzde 20 fazla yazıyor” diye itirazda bulunmuş. Enerji firması da “Buhar sayacı sizin fabrikanın içerisinde bizim müdahale etme imkanımız olamaz.” şeklinde cevap vermiş ancak, iki taraf ihtilafa düşmüşler. Daha sonra iki taraf da bizi arayarak söz konusu buhar sayacı ile ilgili görüşlerimizi sordular.

Sayacın bulunduğu tekstil fabrikasını ziyaret ettiğimizde iki önemli nokta vardı. Birincisi sayacın montajının yapıldığı yer uygun değildi. İkinci nokta ise sayaç üzerinde basınç kompanzasyonu yoktu. Oysa ki uzun mesafeden gelen buhar basıncında gün içerisinde değişiklikler oluyordu.

Taraflara şu bilgiyi verdik:

Sayacın markası ve kalitesi önemlidir ancak, sayaç montaj yeri uygun değil ve basınç kompanzasyonu bulunmuyor ise markası ne olursa olsun sayaç doğruyu göstermez. Yüzde 30'lara varan değerlerde hatalı okuyabilir.

Tekstil fabrikası, önerimiz doğrultusunda bir buhar sayacı aldı ve montajı da gözetimimizde yapıldı. Sayaç devreye alındıktan üç ay sonra bizi arayarak “Sayaç değerleri, gerçek değerleri(buhar satınalmadan önceki) gösteriyor” diyerek teşekkür ettiler.



BUHARI RAHATLATMAK GEREKİR!

Bir tekstil fabrikasının sahibi yeni kurduğu tesislerini ziyaret etmemizi isteyerek, tesisatları gözden geçirmemizi rica etmişti. Tesisini incelemeye kazan dairesinden başladık. İşletmede 10 bar basınçta 10 ton/h buhar üretim kapasiteli bir buhar kazanı vardı. Kazan ile kollektör arası boru çapı 200mm seçilmişti. Yani kollektöre giriş 200 mm idi. Kollektörden üç ayrı çıkış vardı. Debileri ise, her biri 2500 kg/h, buhar taşıyan iki adet 100 mm çapındaki boru ile bir adet de 5000 kg/h buhar taşıyan 200mm boru kullanılmıştı. Kollektöre giriş borusu ile 2500 kg lık borular bir çap büyük seçilmişti.

Çap seçimlerinin doğru olmadığını söyleyince fabrikanın sahibi de “Ben mühendis değilim ancak, o kadar hesabı yapabilirim. Yanlışlığı ben bile anladım, 200 giriyor 400 çıkıyor, olacak iş değil” dedi. Kendilerine “ısı kaybı”nın da önemini vurgulayarak özellikle 5000 kg buhar taşıyan boruların 125 mm ile değiştirmesini önerdim.

Bunun üzerine fabrika müdürü “Boruları 125 mm olarak temin etmiş ve montajını da yapmıştık. Ancak, bölgemizde görevli, buhar cihazları konusundaki ünlü bir firmanın uzman mühendisi “buharı rahatlatmak gerekir o nedenle çapı 200'lük yapın” dedi. Biz de “bunlar buharın uzmanıdır diye düşünerek buharı rahatlattık” dediler.



TÜRKİYE'DE SERA GAZI EMİSYONLARI 15 YILDA %122 ARTTI

Türkiye genelinde kişi başına sera gazı emisyonu, 1990 yılından, 2015 yılına kadar geçen 15 yılda yüzde 122 artışla 3.88 tondan 6.07 tona yükseldi.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) verilerine göre, Türkiye'de toplam seragazı emisyonu 2015 yılında 475.1 milyon ton karbondioksit (CO₂) eşdeğerine tırmandı oldu. Sera gazı emisyonunda en büyük payı "yüzde 71.6 ile" termik santrallerinden yayılan "enerji kaynaklı emisyonlar" aldı. Enerji kaynaklı emisyonu, yüzde 12.8 ile endüstriyel işlemler ve ürün kullanımı, yüzde 12.1 ile tarımsal faaliyetler ve yüzde 3.5 ile atıklar izledi. Böylece, 1990 yılında kişi başı karbondioksit eşdeğer emisyonu 3.88 ton/kişi olarak hesaplanırken, bu değer 2015 yılında 6.07 ton/kişi olarak hesaplandı.

Toplam karbondioksit emisyonlarının 2015 yılında yüzde 86.1'i enerjiden, yüzde 13.7'si endüstriyel işlemler ve ürün kullanımından, yüzde 0.2'si ise tarımsal faaliyetler ve atıktan kaynaklandı.



OSB'LER AYRI BİR ŞİRKET KURMADAN ENERJİ ÜRETEBİLECEK

OSB'ler Bakanlıktan izin almak kaydıyla, ayrı bir şirket kurmadan elektrik tesisi kurup işletebilecek. Üretim Reform Paketi OSB'lere şirket kurmadan elektrik üretim tesisleri kurma ve işletme yetkisi veriyor. OSB Kanunu'nda değişiklik öngören tasarıya göre; OSB'ler, Bilim, Sanayi ve Teknoloji



Bakanlığı'ndan izin almak kaydıyla ayrı bir şirket kurmadan OSB sınırları içerisinde, öncelikle kendi ihtiyacı olmak üzere elektrik üretim tesisleri kurma ve işletme hakkına sahip olacak. Taslakta enerji üretimiyle ilgili önemli bir değişiklik de firmalar için yer alıyor. Firmalar OSB sınırları içerisinde faaliyet gösteriyorsa elektrik üretim tesisleri kurma ve işletebilmesi için OSB yönetimlerinden izin alması gerekiyor.

BUHAR KONUSUNDAKİ EN GENİŞ KAPSAMLI KİTAP OLAN “BUHAR SİSTEMLERİ” KİTABI YAYINLANDI

MaxVal Buhar Teknolojileri tarafından genişletilmiş 3. Baskısı yayınlanan “Buhar Sistemleri-Tasarım, Uygulama, İşletme” adlı kitap; buharın üretimi, dağıtımı, kondens tahliyesi ve kondens tesisatları ile basınç, sıcaklık ve debi kontrol vanaları uygulama örneklerini içermektedir. Kazan otomasyon sistemleri, buhar sayaçları ve enerji verimliliği konuları ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Temiz buhar(saf buhar) da geniş yer verilen kitapta “sektörel tesisler” için de özel yer ayrılmıştır. Kitap, içerdiği konular ve sistematığı ile ülkemizde olduğu kadar uluslararası literatürde de bir ilk olma özelliğini taşımaktadır.

Kitapta yer alan konular:

- Buhar üretimi ve buhar terminolojisi
- Kazan dairesi sistemleri ve cihazları
- Kazan dairesinde verimlilik
- Kaliteli buhar üretimi
- Buhar dağıtımı, kondens tahliyesi ve kondenstoplar
- Kondens tesisatları ve geri kazanım
- Buhar sistemlerinden hava tahliyesi
- Kontrol vanaları; basınç, sıcaklık ve debi kontrolü
- Proses ısıtma ve ısı eşanjörleri
- Temiz buhar(saf buhar) türleri, üretimi ve uygulama örnekleri
- Sektörel tesisler: Tekstil, kağıt, kimya, ilaç, gıda ve içecek, çay, süt endüstrisi, hastane ve oteller her konu ayrı bir bölüm olarak; ilgili cihaz ve sistemleri ve uygulama örnekleriyle ayrıntılı olarak anlatılmıştır.



Buhar Kitabı 3



Örnek Sayfalar

380 sayfadan oluşan kitaptaki konular, yüzlere şema, şekil ve resim ile desteklenmektedir. Ayrıca, özel hazırlanmış seçim tablolarıyla cihaz ve sistemlerin seçimleri kolaylaştırılmıştır.

Buhar Sistemleri Kitabı; tasarım, uygulama, işletme veya bakım konusunda çalışan tüm mühendislerin başucu kitabı olma özelliğindedir. (Kitapla ilgili ayrıntılı bilgi: www.maxval.com.tr)

KİTAP TALEP FORMU

Adı Soyadı:

Firma:

Görev ve Ünvanı:

Adres:

Tel:

Faks:

E-mail:

Lütfen Faks: (0216 442 92 01) veya E-mail: info@maxval.com.tr'ye gönderiniz

ENERJİ VERİMLİLİĞİ İÇİN AKLIMIZDA BULUNSUN!

- Kondens, kazan dairesine geri döndürülmelidir. Buhar kullanan işletmelerde kondensin geri kazanılması; su, enerji ve kimyasal tasarrufu sağlar.

- Buhar boruları doğru ölçülendirilmelidir. Gereğinden büyük çaplar, ısı kayıplara neden olur, gereğinden küçük çaplar ise basınç düşümü yaratır.

- Flaş buharın enerjisinden yararlanılmalıdır. Yüksek sıcaklık-taki, basınçlı kondensden flaş buhar elde edilerek enerji geri kazanımı sağlanır.

- Isıl verimlilik için doğru noktalara, doğru kondensstoplar kullanılmalıdır. Yanlış seçilmiş bir kondensstop, ısı verimi düşürür, kalitesiz bir kondensstop ise çabuk arızalanır ve buhar kaçaklarına neden olur.

- Tesisatta ve cihazlarda bulunan hava, ısı verime olumsuz etki eder, buhar-hava karışımı ise sıcaklığı düşürür. Prosesin verimliliği için uygun yerlere hava atıcı konulmalıdır.

- İşletmelerde; buhar hatlarının kontrolü, kondensstop kaçaklarının izlenmesi ve kaçırılan kondensstopların değiştirilmesi ile %2 - %15 arasında enerji tasarrufu sağlanır.

- Sanayi işletmelerinde, baca gazı vb atık ısı geri kazanılarak; %3 - %14 arasında enerji tasarrufu sağlanır.

- Buhar kazanlarında manuel blöf yerine otomatik blöf sistemi kullanılarak %1-3 arası enerji tasarrufu sağlanır.

- Yalıtılmamış bir vana, aynı çaptaki 1,6 m. yalıtılmamış borunun kaybettiği ısı kadar enerji kaybına neden olur. Buhar ve kondens boruları mutlaka yalıtılmalıdır.

- Uzun süredir kullanılmayan cihaz ve sistemlere giden borular tesisattan ayrılmalıdır. Hiç kullanılmayacak ise tamamen iptal edilmelidir. Uzun aralıklarla kullanılacaksa bir vana ile izole edilmelidir.



Buhar Üretim ve Güç Santrallerinde Yenilikçi Çözümler

- Enerjinizi Kontrol Edin
- Verimliliğinizi Yönetin
- Kalitenizi Yükseltin

Buhar ve Basınçlı Hava Sayaçları

Çalışma basıncı : Max.40 bar
Çalışma sıcaklığı : - 40 – + 240 °C
Ölçme hassasiyeti : $\pm 1\%$
Çap : DN15 – 200mm



Kontrol Vanaları

Uygulama : Buhar, su vb. sıvılar ve gazlar için.
Kontrol : Pnömatik aktüatörlü on/off veya oransal kontrol sistemi
Çap : DN15-400 mm (1/2" – 16")

Desuperheater

- Tek bir Vanada basınç düşümü ve şartlandırma
- Kompakt ünite
- Yüksek yük oranı
- Geliştirilmiş ısı transfer oranı
- Kolay bakım



Termokompresör

Düşük basınçlı buhar veya flaş buharın yüksek basınçlı buhar ile birleştirilerek orta basınçta kullanımını sağlar.



Kullanım alanları:

- Kağıt endüstrisi
- Şeker endüstrisi
- Kojenerasyon
- Petrokimya, ilaç endüstrisi

Doğru tasarım, doğru sistem AZ BUHARLA ÇOK İŞ



SİSTEM ÇÖZÜMLERİ

- Kazan dairesi verimlilik ölçme ➤ Proses verim kontrolü
- Kondens kirliliği kontrol sistemi ➤ Flash buhar ve ısı geri kazanımı
- Atık ısı geri kazanım sistemleri ➤ Temiz buhar sistemleri

BUHAR CİHAZLARI

- Kondenstoplar ➤ Kondens pompası ➤ Hava atıcı ➤ Vakum kırıcı
- Separatör ➤ Emniyet vanası ➤ Basınç düşürücü ➤ Buhar sayacı
- Metal körüklü vana ➤ Küresel vanalar ➤ Çek vanalar ➤ Pislik tutucu



Maxval Buhar Teknolojileri ve Vana San. Tic. A.Ş.
Orhangazi Cad. Tınaztepe Sok. No:26 34846
Maltepe / İstanbul
Tel: +90 216 442 92 00 Fax: +90 216 442 92 01
e-mail: info@maxval.com.tr
www.maxval.com.tr



MaxVal

MAXIMIZING VALUE IN STEAM SYSTEMS