

BuharDünyası

YENİ TEKNOLOJİLER

HABER

İNCELEME

TARTIŞMA

PRATİK BİLGİLER

*Buharla Isıtılan
Şehirler*

*Buhar Maliyetlerinin
Hesaplanması*

*Enerji Verimliliği
Destekleri*

*Endüstride Kızgın
Buhar Kullanımı*

*Termokompresör
Uygulaması*

*Gıda Endüstrisinde
Buhar Kullanımı*

5

TEMMUZ - AĞUSTOS - EYLÜL 2019



TESİSATLARIN GÜVENLİĞİ SİSTEMLERİN VERİMLİLİĞİ İÇİN

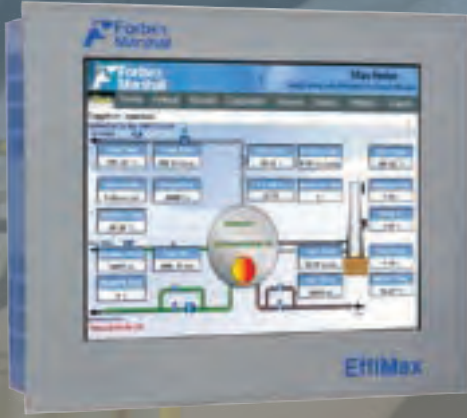
DOĞRU VANA
DOĞRU CİHAZ
DOĞRU ÇÖZÜM



MaxVal

MAXIMIZING VALUE IN STEAM SYSTEMS

Kazan Dairesi Enerji Verimliliği Yönetim Sistemi **EffiMax**



-  Direkt - Endirekt verim
-  Kayıp kaçak kontrolü
-  Rapor Alabilme
-  7/24 online izleme
-  %17'ye varan tasarruf imkanı

**Kazan Dairenizi
Cebinizden İzleyin !**



MaxVal
MAXIMIZING VALUE IN STEAM SYSTEMS

MaxVal Buhar Teknolojileri ve Vana San. Tic. A.Ş.

Orhangazi Cad. Tınaztepe Sok. No: 26 - 34846 İSTANBUL

T: +90 216 442 92 00 F: +90 216 442 92 01

info@maxval.com.tr www.maxval.com.tr



Endüstriyel işletmelerden otel ve hastanelere kadar birçok alanda kullanılan buharın üretiminden dağıtımına kadar her noktasında tasarımı önemlidir. Doğru tasarım, doğru cihaz, doğru uygulama ile verimli sistemler ve enerji tasarrufu sağlanacaktır. Dergimizde bugüne kadar, Hastanelerde buhar kullanımı, otellerde buhar kullanımı, tekstil endüstrisinde buhar kullanımı konuları ayrıntılı olarak yer almıştır. Bu sayıda da gıda endüstrisine yer verilmiştir. Gıda endüstrisi, unlu mamullerden süt ürünlerine meyve suyundan et ürünlerine kadar buhar kullanımı ve sistemler hakkında bilgi verilmektedir.

Tükettiği enerjinin dörtte üçünü ithal eden bir ülke olarak enerjide dışa bağımlı olduğumuz bir geçektir. Bu nedenle döviz artışı ve dış konjonktürel koşullara bağlı olarak enerji fiyatları artmaktadır. Enerjideki fiyat artışlarından etkilenmemek için daha az buhar ile daha çok iş yapmak kısaca enerjiyi verimli kullanmak gerekir. Bu noktadan hareketle MaxVal “Az buharla çok iş” sloganıyla “Endüstride Buhar Kullanımı, Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu” konulu eğitimlere başlamış bulunmaktadır. Sanayi işletmelerinin yoğun olduğu merkezlerde gerçekleşen eğitimlere ilgi artarak devam etmektedir.

Dergimizde bu sayıdan itibaren “soru-cevap” sayfası da yer alacaktır. Sizlerden gelecek sorular, uzmanların cevapları ile birlikte ilgili sayfada yayınlanacaktır. Herkese açık olan bu sayfada yayınlanacak sorularınızı bekliyoruz.

Cafer Ünlü
Mak. Müh.

İÇİNDEKİLER



06

BUHARLA ISITILAN ŞEHİRLER 06



10

ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ 08

7 SORU 7 CEVAP 11

HİDROJEN ENERJİSİNİN GELECEĞİ 12

AUDİ, AVRUPA'NIN EN BÜYÜK GÜNEŞ
ENERJİSİ SANTRALİNİ KURACAK 14



16

KÜRESEL YENİLENEBİLİR ENERJİ
KAPASİTESİ YÜZDE 7,9 ARTTI 15

BİYOKÜTLE 16

DOĞAL GAZ SAFLAŞTIRMA
İŞLEMİ DAHA VERİMLİ YAPILABİLECEK 17



20

BUHAR MALİYETLERİNİN
HESAPLANMASI 18

SANAYİDE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ ŞART 20

21 KÜRESEL KARBONDİOKSİT EMİSYONU
TARİHİ ZİRVEYİ GÖRDÜ

21 İSPANYA NÜKLEER SANTRALLERİNİ
KAPATMAYI PLANLIYOR

22 KIZGIN BUHAR

24 ENDÜSTRİDE TERMOKOMPRESÖR
UYGULAMASI

26 GIDA ENDÜSTRİSİNDE BUHAR
KULLANIMI

34 FIKRA GİBİ ANILAR!

36 ENERJİ VERİMLİLİĞİ İÇİN
AKLIMIZDA BULUNSUN!



21



22



26

BuharDünyası

YENİ TEKNOLOJİLER HABER İNCELEME TARTIŞMA PRATİK BİLGİLER

MAXVAL Buhar Teknolojileri ve Vana San. Tic. A. Ş. adına Sahibi ve Sorumlu Müdürü: Cafer ÜNLÜ

Yayın Kurulu: Ayhan YILMAZ, Cafer ÜNLÜ, Ebram MİZRAHİ, Nejdet GÜZEL, Nuri CEYLAN

Eğitim amaçlı, haber, bilgi ve inceleme bülteni olarak hazırlanmıştır. Üç ayda bir yayımlanır, ücretsiz dağıtılır.

Baskı: Hanlar Matbacılık, Yeşilce Mahallesi. Aytekin Sokak No: 16 34418 Seyrantepe - Kağıthane / İSTANBUL - Tel: 0212 324 08 82

Yönetim Yeri:

Orhangazi Cad. Tınaztepe Sok.
No: 26 34843 Maltepe / İSTANBUL

Tel : 0 216 442 92 00

Fax : 0 216 442 92 01

E-posta : info@maxval.com.tr

Web : www.maxval.com.tr

BUHARLA ISITILAN ŞEHİRLER

FRANKFURT

Frankfurt'ta bölgesel ısıtma 19. yüzyılın sonlarında başladı. Sistem genellikle kojenerasyon tesisleriyle bağlantılı olarak çalıştırılır. Yerel hizmet kuruluşu Mainova, toplam 400 MW ve 1GW kapasiteli 3 tesis işletiyor. Endüstri tedarikçisi Infracore, birkaç sanayi tesisine 270 MW, 1340 ton buhar ve 150 MW soğutma kapasitesi sağlıyor.

Almanya'da konutların %14'ü bölgesel ısıtmadan yararlanmaktadır. Şu anda, Frankfurt belediye bölgesinde bölgesel ısıtma şebekeleri önemli bir tutmaktadır.



Tüm yeni gelişme ve yerleşim alanları için, hangi enerji kaynağının en ekonomik ve iklim dostu olduğunu bulmak için etüt ve fizibilite çalışmaları yapılarak en uygun enerji kaynağı tesbit edilmektedir.

Bölgesel ısıtma, sürdürülebilir enerji eylem planı temel direklerinden biridir. Bu plana 2008 yılında yerel parlamento tarafından karar verilmiş ve 2015 yılında yenilenmiştir. İlk öncelik, 2050 yılına kadar kentin toplam enerji talebinin yarısını azaltmak ve geri kalanını yenilenebilir enerji ve / veya atık ısı ile karşılamaktır.

HELSİNKİ



Helsinki, neredeyse 15.000 km bölgesel ısıtma şebekesine sahiptir.

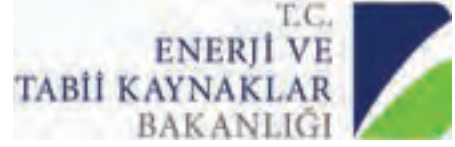
Bölgesel ısıtma şebekelerinin tesislerinde üretilen buhar, bölgesel ısıtma ağına müşterilere sıcak su olarak iletilir. Bölgesel ısıtma suyunun sıcaklığı, hava şartlarına göre 65 - 115 °C arasında ve dönüş borusunda ise genellikle 40 - 60 °C arasında değişmektedir.

Bölgesel ısıtma boruları yeraltında, genellikle caddelerin, kaldırımların, bisiklet yollarının veya park alanlarının altına 0,5 ila 1 metre derinlikte, bazen de tünellere döşenmiş büyük borularla döşenmiştir. Borular etkili ısı yalıtımına sahiptir. Finlandiya'da boruların ilettiği enerjiden, dağıtım ağındaki ısı kayıpları yüzde 8-9, en büyük şehirlerin ağılarında yüzde 5-8 dir.

Finlandiya'nın 2015 yılı sonunda bölgesel ısıtma şebekesinin toplam uzunluğu 14.600 km'dir. Boru çapı, evleri ağa bağlayan borularda 20 mm'den Vuosaari santralinden çıkan borularda 1.000 mm'ye kadar değişmektedir. Şehirlerde ve diğer büyük nüfus merkezlerinde, ekonomik olarak bölgesel ısıtma sistemine bağlanabilen tüm alanları kapsamaktadır. Bu nedenle şebekenin uzunluğu her yıl 250 km artmaktadır.



ENERJİ VERİMLİLİĞİ DESTEKLERİ



Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) Destekleri

Enerji verimli ekipman ve sistem kullanımı, onarım, yalıtım, modifikasyon, rehabilitasyon ve proses düzenleme gibi yollarla; gereksiz enerji kullanımının, atık enerjinin, enerji kayıp ve kaçaklarının önlenmesi veya en aza indirilmesi ile birlikte atık enerjinin geri kazanılması gibi konularda çözümleri de kapsayan ve Enerji Verimliliği Destekleri Hakkında Tebliğ usul ve esaslarına uygun olarak hazırlanan projeler, Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) olarak değerlendirilmektedir.

KDV hariç toplam yatırım bedeli en fazla 5 milyon Türk Lirası olan projelere, proje bedelinin en fazla %30'u hibe olacak şekilde destek verilmektedir.

Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri 500 TEP (ton eşdeğeri petrol) ve üzeri olan ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her

türlü mal üretimi yapan endüstriyel işletmeler VAP desteklerinden yararlanmak için başvuruda bulunabilirler.

VAP ile işletmeler yaptıkları tasarrufla hem kendi hem de ülke ekonomisine katkı sağlamaktadırlar. Bu tür projeler 2009 yılından beri Bakanlığımız tarafından desteklenmektedir. Günümüze kadar toplam 210 projeye 23,1 milyon TL destek ödemesi yapılmıştır. Bu projelerin toplam yatırım tutarı 96,5 milyon TL olarak gerçekleşirken yıllık 84 milyon TL parasal tasarruf sağlanmıştır.

VAP destek başvuruları her yıl Ocak ayında Bakanlığımız (Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı) tarafından kabul edilmektedir. Bakanlık, internet sayfası üzerinden ilan etmek suretiyle, başvuru almayabileceği gibi başvuru dönemini erteleyebilir, uzatabilir veya birden fazla dönemde başvuru alabilir.

Gönüllü Anlaşma Destekleri

Gönüllü Anlaşma, bir endüstriyel işletmenin geçmiş beş yıllık referans enerji yoğunluğuna göre anlaşma yapıldıktan sonraki üç yılda enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az %10 oranında azaltmayı taahhüt ederek Bakanlık ile yaptığı anlaşmayı ifade etmektedir.

Gönüllü anlaşma destekleri kapsamında taahhüdünü yerine getiren bir işletmenin anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin %30'u 1.000.000 TL'yi geçmemek kaydıyla destek mahiyetinde nakdi olarak karşılanır.

Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri 500 TEP ve üzeri olan ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına

bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeler Gönüllü Anlaşma desteklerinden yararlanmak için başvuruda bulunabilirler.

Gönüllü Anlaşma destekleri 2009 yılında başlamış olup, taahhüt ettiği enerji yoğunluğunu düşüren 7 endüstriyel işletmeye 700.000 TL destek ödemesi yapılmıştır. Endüstriyel işletmeler 5,2 milyon TL yatırım yapmış olup yatırım karşılığı yıllık 4,1 milyon TL parasal tasarruf sağlamıştır.

Gönüllü Anlaşma başvuruları her yıl Ekim ayında Bakanlığımız (Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı) tarafından kabul edilmektedir.

5. Bölge Teşvikleri

Bakanlığımızın vereceği proje onayına istinaden yıllık asgari 500 TEP enerji tüketimi olan mevcut imalat sanayi tesislerinde gerçekleştirilecek, mevcut duruma göre en az % 20 oranında enerji tasarrufu sağlayacak şekilde tasarlanan ve

sağlanacak enerji tasarrufu ile yatırım geri dönüş süresi azami 5 yıl olan enerji verimliliğine yönelik yatırımlar, yapılacağı bölgeye bakılmaksızın 5. Bölgede yapılacak olan yatırımlara sağlanan teşviklerden yararlandırılmaktadır.



Faydalanılacak teşvikler, katma değer vergisi istisnası, gümrük vergisi muafiyeti, vergi indirimi, sigorta primi işveren hissesi desteği, faiz desteği ve yatırım yeri tahsisidir.

Enerji verimliliği yatırım projelerinin 5. Bölge teşvikleri kapsamında değerlendirilmesini isteyen işletmeler başvurularını

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'na yaparlar. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, projenin enerji verimliliği açısından uygunluğunu değerlendirmek üzere Bakanlığımıza (Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı) gönderir.



BUHAR SİSTEMLERİ İLE İLGİLİ PRATİK BİLGİLER

7 SORU 7 CEVAP

1

Ana buhar tesisatları ve buhar dağıtım hatları için en uygun kondensstop tipi nedir?

Buhar dağıtım hatları için en uygun kondensstop tipi termodinamiktir. Ancak, alternatif olarak şamandıralı ve ters kovalı kondensstoplar da kullanılabilir. Ters kovalı kondensstop kullanılırsa tesisatın uygun yerlerine mutlaka hava atıcı uygulanmalıdır.

2

Buhar dağıtım hatlarında küçük çaplı (DN50 ve daha küçük) borular için kondensstoplar kaç metre ara ile yerleştirilir?

Boru çapına bağlı olarak değişir. Büyük çaplarda seyrek, küçük çaplarda daha sık yerleştirilir. Örneğin: DN50 ve daha küçük çaplar için 50m'de bir, DN65-100 çapları için 40m'de bir, DN125 ve daha büyük çaplar için 30m'de bir cep yapılıp ve bu ceplere kondensstop bağlanır.

3

Buhar içerisindeki su oranı yüksek ise bunun anlamı nedir?

Buhar içerisindeki su oranı %2-3 civarında olmalıdır. Bu orandan yüksek ise buhar içerisindeki su; korozyona ve aşınmalara neden olur. Ayrıca su oranı yüksek buharın, buharlaşma ısısı da daha azdır.

4

Buharın kuruluğunu artırılabilir mi?

Kazanda üretilen buharın kuruluk oranı %90-%95 arasındadır. Kazan çıkışına bir separatör kullanılarak buharın kuruluk oranı %99'a kadar yükseltilebilir.

5

İşletmede 8 bar basınçta buhar kullanıyoruz. Atık ısıdan ürettiğimiz 0,5 bar basınçtaki buharın basıncını yükseltmek istiyoruz. 0,5 bar basınçtaki buharın basıncını yükseltebilir miyiz?

Söz konusu şartlardaki buharınız bir termokompresör kullanılarak 3 bar basınca kadar yükseltilebilir. Termokompresör, herhangi bir enerji kaybına neden olmaz.

6

Vanaların üzerinde yazan PN16, PN40 gibi tanımların anlamı nedir?

PN; nominal çalışma basıncı demektir. Su ve su buharında max. 120°C sıcaklığa kadar max. çalışma basıncını tanımlar. Sıcaklık arttıkça çalışma basıncı düşer.

7

Kazan dip blöf vanası, hangi sıklıkla ve ne kadar süreyle açık tutulur?

Kazan dip blöf vanaları her vardiyada veya 8 saatte bir 5-6 saniye açılarak, blöf yapılır.

HİDROJEN ENERJİSİNİN GELECEĞİ

Temiz, güvenli ve uygun fiyatlı bir enerji geleceğinde anahtar rol oynayacak hidrojenin potansiyelinden faydalanma zamanı geldi.

Uluslararası Enerji Ajansı, Japonya Hükümeti'nin G20 dönem başkanı olarak talebi üzerine, hidrojenle ilgili mevcut durumu analiz eden ve gelecek gelişimi hakkında tavsiyeler sunmak üzere bu raporu hazırladı. Raporda temiz hidrojenin benzeri görülmemiş siyasi ve ticari ivme kazandığını; dünya genelinde politika ve projelerin hızla geliştirildiğini tespit ediliyor. Ayrıca teknolojinin hemen yaygınlaştırılması ve maliyetlerin düşürülmesiyle hidrojenin yaygın kullanımının önünün sonucuna varılıyor. Hükümetlere ve sektöre sunulan bu pragmatik ve uygulanabilir tavsiyeler, artan ivmeden tam olarak faydalanmalarını mümkün kılacaktır.

Hidrojen, birçok kritik enerji sınamalarının üstesinden gelmemizi sağlayabilir.

Uzun mesafeli taşımacılık, kimyasallar ve demir-çelik gibi emisyonları azaltmanın zor olduğu sektörlerde dekarbonizasyonu sağlayacak yöntemler ortaya koyar. Ayrıca hava kalitesini iyileştirmeye ve enerji güvenliğini artırmaya yardımcı olabilir. Enerji kaynaklı küresel CO² emisyonları, iddialı uluslararası iklim hedeflerine rağmen 2018'de tüm zamanların zirvesine ulaştı. Her yıl yaklaşık üç milyon insanın erken yaşta ölümüne neden olan açık hava kirliliği de önemli bir sorun olmaya devam ediyor.

Hidrojen birçok amaç için kullanılabilir.

Günümüzde hidrojen sayesinde enerjiyi farklı şekillerde üretebilecek, depolayabilecek, taşıyabilecek ve kullanabilecek teknolojiler bulunmaktadır. Yenilenebilir ve nükleer enerji kaynakları ile doğal gaz, kömür ve petrol gibi yakıtlarla hidrojen üretebilmektedir. Hidrojen, boru hatlarıyla ve gemilerle sıvı hâlde taşınabilir. Elektrikine ve metana dönüştürülerek evler veya yem sektörü için enerji üretebilir veya arabalarda, kamyonlarda, gemilerde ve uçaklarda yakıt olarak kullanılabilir.

Hidrojen, yenilenebilir kaynakların katkısını daha da artırabilir.

Üretim düzeyi sabit olmayan, kullanımları her zaman taleple uyuşmayan solar PV ve rüzgâr gibi yenilenebilir kaynaklara destek olma potansiyeline sahiptir. Yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjinin depolanması için en iyi seçeneklerden biri olan hidrojen, elektriği günler, haftalar, hatta aylar boyunca en düşük maliyetle depolayabilir. Ayrıca hidrojen ve hidrojen bazlı yakıtlar, yenilenebilir kaynaklardan elde edilen enerjiyi güneş ve rüzgâr kaynakları bol olan Avustralya ve Latin Amerika gibi bölgelerden enerji ihtiyacı olan binlerce kilometre uzaktaki şehirlere taşıyabilir.

Geçmişte hidrojen için yanlış başlangıçlar yapıldı. Bu sefer farklı olabilir.

Solar PV, rüzgâr, piller ve elektrikli araçların son zamanlarda elde ettiği başarılar, yenilikçi politika ve teknolojilerin küresel temiz enerji sektörleri kurma gücüne sahip olduğunu ortaya koydu. Küresel enerji sektörü değişim geçirirken, hidrojenin çok yönlü olması, birçok hükümet ve şirketten daha çok ilgi görmesine neden oluyor. Yenilenebilir elektrik tedarikçileri, endüstriyel gaz üreticileri, elektrik ve gaz hizmetleri kuruluşları, otomobil üreticileri, petrol ve gaz şirketleri, büyük mühendislik firmaları ve şehirlerin yanı sıra hem ithalat hem de ihracat yapan devletlerden hidrojene destek geliyor. Hidrojene yapılan yatırımlar, dünya ekonomilerinde yeni teknolojik ve endüstriyel gelişmeleri destekleyerek nitelikli istihdam yaratıyor.

Hidrojen çok daha yaygın olarak kullanılabilir.

Günümüzde hidrojen, çoğunlukla rafinajda ve gübre üretiminde kullanılmaktadır. Temiz enerjiye geçişe katkı sunması için, henüz hiçbir varlık gösteremediği ulaşım, binalar ve enerji üretimi gibi alanlarda benimsenmesi gerekmektedir.

Öte yandan küresel enerji dönüşümünde hidrojenin yaygın olarak kullanımı, bazı engellerle karşı karşıyadır: Düşük karbonlu enerjiden hidrojen üretmek hâlâ maliyetlidir.

IEA raporunun bulgularına göre yenilenebilir elektrikten hidrojen üretmenin maliyeti, yenilenebilir enerji maliyetlerinin düşmesi ve hidrojen üretiminin artmasıyla 2030'a kadar yüzde 30 civarında azalacaktır. Yakıt hücrelerinin, yakıt ikmal ekipmanlarının ve elektrik veya sudan elektrik üreten elektrolizörlerin tamamı seri üretimden fayda sağlayabilir.

Hidrojen altyapısının gelişimi yavaş ilerlemekte, benimsenmesini yavaşlatmaktadır.

Tüketiciler için hidrojen fiyatları, ikmal istasyonlarının sayısına, kullanım sıklığına ve günlük hidrojen teminine bağlıdır. Bu sorunun çözümü için ulusal ve yerel yönetimleri, sanayi temsilcileri ve yatırımcıları bir araya getirecek planlama ve koordinasyon çalışmaları gerekmektedir.

Hidrojen günümüzde neredeyse tamamen doğal gaz ve kömürden sağlanmaktadır.

Dünyada zaten endüstriyel ölçekte kullanılan hidrojenin üretimi, Endonezya ve Birleşik Krallık'ın toplamı kadar CO₂ emisyonu ortaya çıkarmaktadır. Temiz bir enerji geleceği için fosil yakıtlardan hidrojen üretiminde salınan CO₂'nin yakalanmasını; daha çok hidrojenin temiz elektrikten üretilmesini gerektirir.

Mevzuatlar temiz hidrojen endüstrisinin gelişimini sınırlamaktadır.

Devletler ve sanayi dünyası iş birliği yaparak mevcut düzenlemelerin yatırımları engellememesini sağlamalıdır. Yüksek miktarda hidrojenin güvenli şekilde taşınması ve depolanması için ortak uluslararası standartların geliştirilmesi ve muhtelif hidrojen kaynaklarının çevre etkisinin takip edilmesi, ticarete katkı sunacaktır.

IEA, hidrojenin temiz ve yaygın kullanımını teşvik etmek için dört kısa vadeli fırsat tespit etmiştir.

Böylece hidrojenin maliyetlerinin düşmesi; hükümetler ve özel sektör için risklerin azalması için gereken ölçeğe ulaşılabilir. Her fırsatın kendine özgü amaçları olmakla birlikte, her biri birbirini destekleyecektir.

1. **Sanayi limanları, temiz hidrojen kullanımını artırmak için merkez hâline getirilmelidir.** Fosil yakıt temelli hidrojen kullanılan rafinaj ve kimyasal üretiminin çoğunluğu Kuzey Denizi, Kuzey Amerika'nın Körfez kıyıları ve Çin'in güneydoğusunda yoğunlaşmıştır. Bu tesisleri daha temiz hidrojen üretimine geçmeye teşvik ederek maliyetleri düşürebiliriz. Ayrıca bu büyük hidrojen kaynakları, limanlara hizmet sağlayan gemilere ve kamyonlara yakıt temin edebilir; yakınlarında bulunan çelik tesisleri gibi sanayi kuruluşlarına enerji sağlayabilir.

2. **Milyonlarca kilometrelik doğal gaz boru hatları gibi mevcut altyapıyı geliştirin.** Ülkelerin doğal gaz arz hacminin yalnızca yüzde 5'ini temiz hidrojenle değiştirmesi, hidrojen talebini artırarak maliyetleri düşürebilir.

3. **Filolar, navlun ve koridorlar aracılığıyla nakliyede hidrojenin payını artırın.** Popüler yollar boyunca yolcu ve mal taşıyan yüksek menzilli otomobillere, kamyonlara ve otobüslere enerji temin edilmesi, yakıt hücreli araçları daha rekabetçi hâle getirebilir.

4. **Hidrojen ticaretinin ilk uluslararası kargo rotalarını hayata geçirin.** Küresel LNG pazarının gelişiminden alınan derslerden faydalanabiliriz. Hidrojen, uluslararası enerji sistemine etki edecekse uluslararası hidrojen ticaretinin yakında başlaması gerekiyor.

Gelecek için bir yol haritası olarak, hükümetlerin, şirketlerin ve diğer paydaşların temiz hidrojenin uzun vadeli potansiyelini gerçekleştirmeleri için yedi temel tavsiye sunuyoruz.

1. **Uzun vadeli enerji stratejilerinde hidrojene rol verin.** Ulusal, bölgesel veya yerel yönetimler, gelecekte beklenilere yön verebilir. Şirketlerin de net, uzun vadeli hedefleri olmalıdır. Rafinaj, kimyasal, demir-çelik, yük ve uzun menzilli taşıma ve binalar ile enerji üretimi ve depolanması gibi alanlar, en önemli sektörlerdir.

2. **Temiz hidrojen için ticari talep yaratın.** Temiz hidrojen teknolojileri piyasada bulunmakla birlikte maliyetleri nedeniyle zorluk yaratabilir. Tedarikçiler, distribütörler ve kullanıcılar tarafından yapılacak yatırımları desteklemek için sürdürülebilir temiz hidrojen pazarlarını oluşturacak politikalar gerekir. Bu yatırımlar, tedarik zincirlerini büyütürken düşük karbonlu elektrik veya fosil yakıtlardan karbon yakalama, kullanım ve depolama gibi yollarla maliyetleri düşürebilir.

3. **İlk adımı atanların yatırım risklerini azaltın.** Hidrojenin yeni uygulamaları ile temiz hidrojen arz ve altyapı projeleri, en büyük risklerle karşı karşıyadır. Hedefli ve zaman sınırlı krediler, garantiler ve diğer enstrümanlar ile özel sektörün yatırım yapması, öğrenmesi, risk ve faydaları paylaşması sağlanabilir.

4. **AR-GE destekleriyle maliyetleri düşürün.** AR-GE, ölçek ekonomilerinde maliyetleri düşürmenin yanı sıra yakıt hücreleri, hidrojen bazlı yakıtlar ve elektrolizörlerin maliyetlerini düşürmek ve performanslarını artırmak için elzemdir. Kamu kaynaklarının kullanımı gibi hükümet tarafından atılacak adımlar, araştırma gündeminin belirlenmesi, risk alınması ve inovasyon için özel sermaye bulunması için büyük önem taşır.

5. **Gereksiz mevzuat engellerini kaldırarak standartları uyumlu hâle getirin.** Mevzuat ve izin şartlarının belirsiz, yeni koşullarla uyumsuz veya sektörler/ülkeler arasında tutarsız olduğu durumlarda proje yöneticileri engellerle karşılaşır. Ekipmanlar, güvenlik ve muhtelif kaynaklardan salınan emisyonların sertifikasyonu konularında bilgi paylaşımı ve standartların uyumlu hâle getirilmesi çok önemlidir. Hidrojenin karmaşık tedarik zincirleri, devletlerin, şirketlerin, toplulukların ve sivil toplumun düzenli olarak işiştare etmesini gerektirir.

6. **Uluslararası angajman ve ilerlemenin tespiti.** Her alanda olduğu gibi standartlar, iyi pratiklerin paylaşımı ve sınır ötesi altyapı gibi konularda uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi gereklidir. Hidrojen üretimi ve kullanımı, uzun vadeli hedeflere yönelik ilerlemenin takibi amacıyla düzenli olarak izlenmeli ve raporlanmalıdır.

7. **Gelecek on yılda ivmenin artırılması için dört ana fırsata odaklanın.** Mevcut politikaların, altyapının ve becerilerin geliştirilmesi, birbirine destek olan bu fırsatların altyapı gelişimini hızlandırmasına, yatırımcı güvenini iyileştirmesine ve maliyetleri düşürmesine destek olabilir:

1. Mevcut sanayi limanlarını en iyi şekilde değerlendirerek onları düşük maliyetli, düşük karbonlu hidrojen merkezlerine dönüştürün.
2. Mevcut gaz altyapısını kullanarak yeni temiz hidrojen kaynaklarını destekleyin.
3. Yakıt hücreli araçları daha rekabetçi hâle getirmek için taşıma filolarını, navlun ve koridorlarını destekleyin.
4. İlk kargo rotalarını kurarak uluslararası hidrojen ticaretini başlatın.

Kaynak: "The Future of Hydrogen", IEA

AUDİ, AVRUPA’NIN EN BÜYÜK GÜNEŞ ENERJİSİ SANTRALİNİ KURACAK

Audi, Macaristan Gyor’deki üretim merkezinin çatısına Avrupa’nın en büyük güneş enerjisi santralini kuruyor. E.ON ile işbirliğiyle Ağustos ayında yapımına başlanacak santral, toplamda 22 futbol sahası boyutlarında olacak ve yılda 5 bin evin kullanımına eşdeğer elektrik enerjisi üretecek.

Audi’nin Macaristan’ın Gyor kentinde bulunan üretim merkezi, hali hazırda ısı enerjisinin yüzde 70’ini jeotermal kaynaklardan elde ediyor. Audi, fabrikanın sıfır karbon emisyonu hedefini gerçekleştirmek yolunda önemli bir adım daha atarak, üretim merkezindeki iki lojistik binasının çatısına güneş enerjisi sistemi inşa etme kararı aldı. Alman enerji devi E.ON ile işbirliği ile inşaatına Ağustos ayında başlanacak güneş enerjisi santrali, toplam 32 bin

güneş panelinden oluşacak. Yaklaşık 22 futbol sahası boyutlarında (160 bin metrekare) inşa edilecek santral, Avrupa’da bir çatıya kurulan en büyük güneş enerjisi santrali olacak. Tam kapasite ile çalıştığında, yılda 5 bin evin ihtiyacı kadar enerji üretecek santralin, 2020 yılında üretime geçmesi planlanıyor. Audi 2030 yılına kadar tüm üretim merkezlerinin alternatif enerji kullanarak, sıfır karbon emisyonlu olmasını hedefliyor.



KÜRESEL YENİLENEBİLİR ENERJİ KAPASİTESİ GEÇEN YILA GÖRE YÜZDE 7,9 ARTTI

Geçen yıl küresel yenilenebilir enerjide kurulu kapasite bir önceki yıla göre yüzde 7,9 artarak 2 bin 351 gigavata ulaştı.



Dünyada geçen yıl yenilenebilir enerjide kurulu güç bir önceki yıla göre yüzde 7,9 artarak 2 bin 351 gigavata yükseldi. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) "Yenilenebilir Kapasitesi İstatistikleri 2019" raporunda, geçen yıl dünyada yenilenebilir enerjinin toplam kapasite içindeki payının üçte bire ulaştığı belirtildi.

Rapora göre, dünyada yenilenebilir enerji kurulu gücü geçen yıl bir önceki yıla göre toplamda 171 gigavat arttı. Söz konusu artışta en büyük katkı güneş ve rüzgar enerjisinden geldi. Güneş enerjisi kapasitesi 94 gigavat, rüzgar enerjisi ise 49 gigavat arttı. Böylece yenilenebilir enerji kapasitesi geçen yıl bir önceki yıla göre yüzde 7,9'luk artışla 2 bin 351 gigavata ulaştı. Hidroelektrik enerjide kapasite 21 gigavat artarak bin 293 gigavata yükseldi. Bu sayede, hidroelektrik enerjisinin toplam yenilenebilir enerji içindeki payı da yüzde

50'nin üzerine çıktı. Güneş ve rüzgar enerjisi kapasitesinin yenilenebilir enerji içerisindeki payı ise yüzde 44'e yükseldi. Geçen yıl güneş enerjisi kapasitesi 485 gigavat, rüzgar enerjisi ise 563 gigavat olarak kayıtlara geçti. Kapasitenin geri kalanı biyokütle, jeotermal ve dalga enerjisinden oluştu.

Geçen yıl devreye giren ilave yenilenebilir enerji kapasitesinin yüzde 61'lik kısmı Asya ülkelerinden geldi. Söz konusu ülkelerde 105 gigavat kapasite artışı yaşandı. Asya'da toplam yenilenebilir enerji kapasitesi bin 24 gigavat oldu. Amerika kıtasında yenilenebilirde kurulu güç 592 gigavat, Avrupa'da ise 536 gigavat olarak kayıtlara geçti. Öte yandan raporda, düşük karbonlu enerji üretimine geçişin sağlanması için yenilenebilir kapasitesinin artırılarak fosil yakıtlı güç santrallerinin devre dışı bırakılması gerektiği de belirtildi.

BIYOKÜTLE

Biyokütle, bir türe veya çeşitli türlerden oluşan bir topluma ait yaşayan organizmaların belirli bir zamanda sahip olduğu toplam kütle olarak tanımlanabilir. Biyokütle aynı zamanda bir organik karbon olarak da kabul edilmektedir.



Başlıca biyokütle kaynakları aşağıda listelenmiştir.

1. Bitkisel Biyokütle Kaynaklar

- Yağlı tohumlu bitkiler (kanola, ayçiçek, soya v.b.)
- Şeker ve nişasta bitkileri (patates, buğday, mısır, şeker pancarı v.b.)
- Elyaf bitkileri (keten, kenaf, kenevir, sorgum, miskantus, v.b.)
- Protein bitkileri (bezelye, fasulye v.b.)
- Bitkisel ve tarımsal artıklar (dal, sap, saman, kök, kabuk, v.b.)

2. Orman ve Orman Ürünlerinden Elde Edilen Biyokütle Kaynakları

- Odun ve orman atıkları (enerji ormanları ve enerji bitkileri, çeşitli ağaçlar)

3. Hayvansal Biyokütle Kaynakları

- Sığır, at, koyun, tavuk gibi hayvanların dışkıları, mezbahane atıkları ve hayvansal ürünlerin işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklar.

4. Organik çöpler, Şehir ve Endüstriyel Atıklardan Elde Edilen Biyokütle Kaynakları

- Kanalizasyon ve dip çamurları, kağıt, sanayi ve gıda sanayi atıkları, endüstriyel ve evsel atık sular, belediye ve büyük sanayi tesisleri atıkları Türkiye'nin biyokütle atık potansiyelinin yaklaşık 8,6 milyon ton eşdeğer petrol (MTEP) ve üretilebilecek biyo-gaz miktarının 1,5-2 MTEP olduğu tahmin edilmektedir.

Toplam 811 MW'lık kurulu güce sahip biyokütle kaynaklı elektrik üretim santrallerinden, 2018 yılında 3.216 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir.

YENİ TEKNOLOJİYLE DOĞAL GAZ SAFLAŞTIRMA İŞLEMİ DAHA VERİMLİ YAPILABİLECEK

Doğal gaz ve biogaz geçtiğimiz yıllarda oldukça popüler enerji kaynakları haline gelmiştir. Bu kaynakların daha verimli yanma sağlaması ve daha temiz olması kömür ve petrolün önüne çıkmasını sağlamıştır.

Doğal gazın yakıt olarak kullanılması için önce saflaştırılması ve içindeki karbondioksit gibi kirleticilerin arındırılması gerekmektedir. Doğal gazı saflaştırmak için kullanılan mevcut yöntemler yüksek enerji ihtiyacı doğurmaktadır.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (MIT) bilim insanları, doğal gaz arındırma verimliliğini önemli ölçüde artırabilen ve çevresel etkilerini azaltan yeni bir polimer membran geliştirdiler. Geliştirilen membran, plastikleşmeden ve zarar görmeden 51 bara kadar karbon dioksit besleme basınçlarına dayanabildi.

Sonuç olarak, araştırmacılar membranların doğal gazdaki yabancı maddeleri daha uygun maliyetli ve çevre dostu bir şekilde almanın bir yolu olarak kullanımını araştırıyorlar, ancak gazları hızlı ve etkili bir şekilde ayıracı bir polimer malzemesi bulmak araştırmacılar için çok kolay olmadı.

Advanced Materials dergisinde bugün yayımlanan bir makalede, MIT araştırmacıları, doğal etkilerin verimliliğini önemli ölçüde artırabilirken, çevresel etkilerini azaltan yeni bir polimer membran türü tanımladılar.

MIT'deki disiplinler arası bir araştırma ekibi tarafından tasarlanan membran, MIT'deki Kimya Bölümü'nden mezun bir öğrenci olan Yuan He'ye göre, doğal gazları geleneksel malzemelerden çok daha hızlı bir şekilde işleme kapasitesine sahip.

He, "Tasarımımız çok daha fazla karbondioksiti daha kısa sürede artırarak çok daha fazla doğal gazı işleyebilir." diyor.

MIT'deki Kariyer Geliştirme Profesörü Joseph R. Mares, "Bun-

lar moleküler seviyede pişmiş makarna erişte gibi görünen uzun zincirli polimerler. Bu pişmiş makarna eriştelelerini daha sert hale getirebilir ve böylece paketleme yapısını değiştiren erişte ile moleküllerin nüfuz edebileceği boşluklar arasında boşluklar yaratabilirsiniz." açıklamasında bulundu.

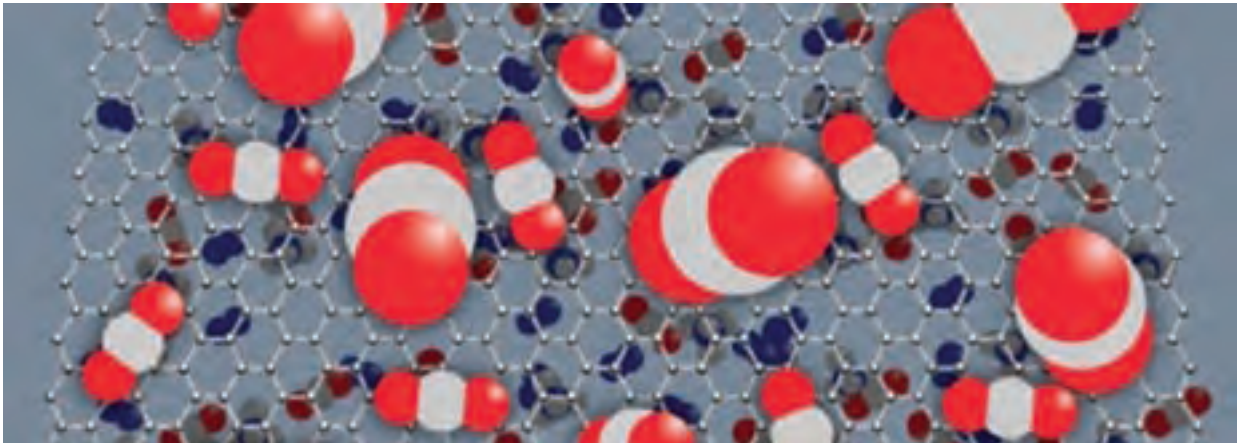
Araştırmacılar, uzun polimer zincirleri kullanmak yerine, iplikçiklerin saç telleri gibi görüldüğü, her iplikçikte küçük kıllar bulunan zarlar tasarladılar. Bu kıllar, polimerlerin gazları çok daha etkili bir şekilde ayırmalarını sağladı.

Araştırmacılar, deneylerde, zarın plastikleşmeden zarar görmeden 51 bara kadar eşi görülmemiş karbon dioksit besleme basınçlarına dayanabildiğini belirtti. Bu, en iyi performans gösteren malzemeler için yaklaşık 34 bar ile karşılaştırılır. Ayrıca membran, takıma göre, geleneksel membranlardan 2 bin ila 7 bin kat daha geçirgen.

Dahası, araştırmacılar saç fırçası polimerlerinin diğer membranların bozulmasına neden olacak koşullara daha iyi dayanabileceklerini keşfetti.

Mevcut zarlarda, uzun zincirli polimer telleri, katı hal filmler oluşturmak üzere birbirine yapışarak birbirlerinin üzerine biner. Fakat zamanla polimer telleri birbirlerinin üzerine kaymakta ve fiziksel ve kimyasal bir dengesizlik yaratmaktadır.

Gaz ayırma için polimer membranların kullanılması, yüksek enerji verimliliği, minimum çevresel etki ve basit ve sürekli çalışma sunar, ancak mevcut ticari malzemeler düşük geçirgenliğe ve orta düzeyde seçiciliğe sahiptir, bu da diğer enerji yoğun süreçlere göre daha az rekabetçi olmasını sağlar.

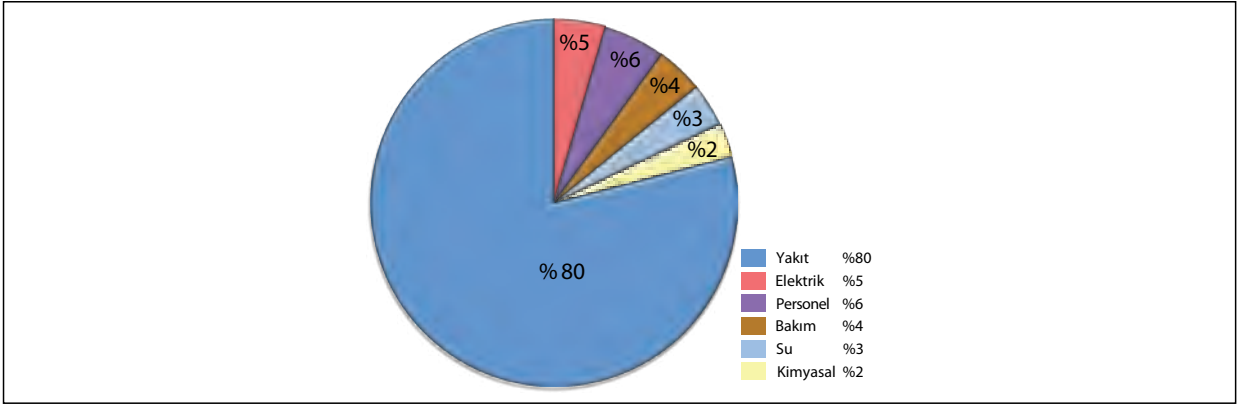


BUHAR MALİYETLERİNİN HESAPLANMASI

Cafer Ünlü / Mak. Müh.

Bir fabrikanın, bir işletmenin enerji kullanımını izlemek ve tesisin verimliliğini artırmak için buhar maliyetlerinin doğru olarak hesaplanması gerekir. Buhar maliyetleri, üretim ve dağıtım sistemi ile buharın izlediği yola bağlıdır. Doğru maliyetler, sistemi optimize etmek için elimizde önemli bir veri olacaktır.

Buhar maliyetleri hesaplanırken çoğu işletmede sadece yakıt maliyetinin dikkate alındığını görüyoruz. Yakıt, en önemli ve en büyük orandaki giderdir ancak, buharın üretiminde; su, kimyasal, elektrik gibi giderler ile bakım-onarım ve personel gibi giderler de vardır. Buhar maliyetinin hesabında bu giderler de dikkate alınmalıdır. Buhar maliyetini oluşturan giderleri irdelleyecek olursak;



1. Yakıt:

Buhar, kazanlarda yakıt enerjisi kullanılarak üretilir. Buhar maliyetlerinde en büyük gider yakıt tüketimidir. Yakıt olarak, gaz, sıvı veya katı yakıtlar kullanılır. Her birinin ısı değerleri ve yakma sistemlerindeki verimliliği farklıdır. Her yakıtın birim kütlesine göre alt ısı ve üst ısı değeri vardır.

2. Su:

Buharı üretmek için suya ihtiyaç vardır. Kazana beslenen su, normal bir şebeke suyu değildir. Kimyasal işlemlerden geçmiş, ıslah edilmiş bir sudur. Suyun geçireceği işlemler, dolayısıyla suyun özelliği kazan tipine göre değişir. Su borulu bir kazan ile alev-duman borulu bir kazan için ihtiyaç olacak suyun özellikleri farklıdır. Buhar, ısını verince yoğunlaşır, kondens haline dönüşür. Kondens, kazana döndürülmelidir. Bazı işletmelerde, kondensin tamamı kazan dairesine döndürülürken bazı işletmelerde de kısmen döndürülür. Su maliyetleri, kondensin kazan dairesine döndürülme miktarına göre değişir.

3. Kimyasallar:

Kazan suyu şartlandırma kimyasalları olarak bilinen bu maddeler, kazan ısı transfer yüzeylerinde kireçlenme ve korozyonu engeller. Bu nedenle her işletmede besi suyunun ıslahı için kimyasallar kullanılır. Kimyasal maliyetleri kondensin döndürülme miktarına göre değişir. Bir işletmede kondens dönüşünün az olması durumunda, yeni ek taze besi suyu(make-up) miktarı ve dolayısıyla kimyasal tüketimi de artar.

4. Elektrik:

Buhar kazanı besi suyu pompa sistemleri elektrik enerjisi tüketir. Ayrıca, yakma havası fanları da elektrik tüketmektedir. Kazan dairelerinde otomasyon sistemleri ve diğer donanımlar da az da olsa elektrik tüketmektedirler.

5. Bakım-Onarım:

Kazan dairesinde bulunan sistemlerin belirli periyotlarda bakımı gerekir. Ayrıca, yedek parça ihtiyaçları da olabilir. Bu nedenle, bakım-onarım ve yedek parça giderleri de buhar üretim maliyetinde dikkate alınmalıdır.

6. Personel:

Kazan dairelerinde, buhar üretim esnasında bir aksama veya sorun yaşanmaması için teknik personel bulundurulur. Personel sayısı, vardiya durumuna ve kazan dairesindeki otomasyon sistemlerine bağlı olarak değişir.

Buharın Maliyeti

Buhar üretimi için gereken ısıнын hesabı:

$$Q = m (h_g - h_f)$$

Q : Isı miktarı(kj)

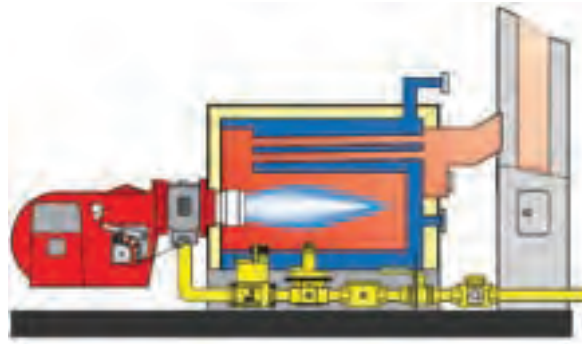
m : Besi suyu miktarı(kg/h)

h_f : Besi suyunun entalpisi (kj/kg).

Burada degazör öncesi (kondens+make-up suyu) sıcaklığı dikkate alınır.

h_g : Buharın entalpisi (kj/kg)

Örnek: 8 bar basınçta, 10 t/h buhar üreten bir kazanda üretilen buharın maliyeti nedir?



$$m = 10.000 \text{ kg/h}$$

$$h_g = 2.776 \text{ kj/kg (8 bar basınçtaki buharın entalpisi)}$$

$$h_f = 356 \text{ kj/kg (85C sıcaklığındaki suyun entalpisi)}$$

$$Q = 10.000 \cdot (2776 - 356)$$

$$Q = 24.200.000 \text{ kj}$$

Doğal gaz yakan bir kazanda buharın maliyeti:

$$Y = Q / H_u \cdot \eta$$

Y : Yakıt miktarı

Q : Buharın ısısı (24.200.000 kj)

H_u: Yakıt alt ısı değeri (doğal gaz için: 34.534 kj/m³)

η : Kazan verimi (doğal gaz için: %90 alınmıştır)

$$Y = 24.200.000 / 34.534 \cdot 0.90$$

$$Y = 778,6 \text{ m}^3 \text{ doğal gaz (10 ton için)}$$

$$Y = 77,86 \text{ m}^3 \text{ 1 ton buhar için yakıt tüketimi}$$

$$1 \text{ ton buhar için yakıt maliyeti} = 77,86 \cdot 1,45 \text{ TL/m}^3 \text{ (1 m}^3 \text{ doğal gazın fiyatı= 1,45 TL alınmıştır)}$$

1 ton buhar için yakıt bedeli: 112,89 TL

Gerçek değeri bulmak için yakıt maliyetine diğer giderler de eklenmelidir.

1 ton buharın maliyeti (Yakıt + Diğer Giderler):

Gerçek buhar maliyetine yakıt(Y) ile birlikte diğer (su+kimyasal+elektrik+bakım+personel) giderlerin de eklenmesi gerekir. Diğer giderlerin toplam maliyet içerisindeki yeri takriben %20 (yakıtın %25'i kadardır). Kömürlü kazanlarda diğer giderlere ilave masraflar da gelecektir. Bu nedenle kömürlü kazanlarda buhar maliyeti hesaplanırken yakıt maliyetine en az %30 diğer giderler eklenmelidir.

$$\text{Buhar maliyeti: } B_m = Y \cdot (1 + 0,25)$$

$$\text{Doğal gazlı bir sistemde buhar maliyeti: } B_m = 112,89 \cdot 1.25 = 141.- \text{ TL}$$

SANAYİDE ENERJİ DÖNÜŞÜMÜ ŞART

Dünyada enerji tüketimi artıkça enerji kaynaklarına erişim de gittikçe daha önem kazanıyor. Ülkeler enerji kaynaklarına erişim noktasında her türlü stratejik hamleyi yaparken dev şirketler de bu kaynakların pazarlanması noktasında büyük bir savaş veriyor.

Ancak günümüzde enerji kaynaklarına sahip olmak kadar önemli olan diğer unsur da var olan enerjinin nasıl kullanıldığı. Üretilen enerjinin büyük bir kısmının sanayi ve ulaşım sektörleri tarafından kullanıldığını söyleyen Enerji Verimliliği Derneği Yönetim Kurulu Başkanı (ENVER) Murat Kalsın, "Türkiye enerjisini dışarıdan alan ve bu nedenle cari açığı yüksek olan bir ülke. Enerji kaynaklarının kullanım şeklinin de değişmesi gerekiyor. Bunun için ilk olarak Türkiye'nin enerjisinin

yüzde 32'sini tüketen sanayiye bakmak gerek. Ülkemizdeki dev sanayi kuruluşlarının çoğu eski makina ve teknolojik alt yapısına sahip. Bu enerji tüketiminin maksimum seviyede olmasına neden oluyor. Bu tesisler 30 yıllık ekipmanları yenileyip enerji tasarrufu yüksek makinelere geçerse çok büyük bir para ülkemizde kalacak. Daha da önemlisi bu dev sanayi kuruluşlarının enerjisi boşa gitmeyecek. Çevremiz daha az kirlenecek" şeklinde konuştu.



235 MİLYAR \$ VERİM

Küresel enerji pastasının büyüklüğünün 1.7 trilyon dolara ulaştığını ve bunun 235 milyar dolarlık kısmını enerji verimliliği sektörünün oluşturduğunu dile getiren Kalsın, "Türkiye'de sanayi kuruluşları henüz istenilen düzeyde enerji verimliliğine önem vermiyor. Geçen yıl Star Rafineri Türkiye'de 6.3 milyar dolarlık yatırım yaptı. Bu tesis yüzde 5 daha verimli çalışsa milyonlarca dolarlık maliyetten kurtulacak. Verimliliğe yatırım yapıyorlar. Biz tüm sanayi tesislerini gezip bir verimlilik endeksi hazırlıyoruz. Fabrikalardaki yüksek enerji tüketen ekipmanlar, eski makineleri ve alt yapıyı tespit edip bunların nasıl yenileneceğini aktarıyoruz. Yeni teknolojileri kullanan tesisler hızla daha verimli çalışmaya başlıyor. Türkiye'de enerji, kimya, otomotiv ve demir çelik sektörlerinin hızla kendini yenilemesi gerekiyor" dedi.

YENİ BİR SEKTÖR DOĞUYOR

TÜRKİYE'NİN enerji verimliliği noktasında attığı adımların çok yetersiz olduğunu belirten Kalsın, "Çok yakın zamanda mali müşavirlik ve hukuk müşavirliği gibi yeni bir meslek kolu olan enerji müşavirliği kavramını hepimiz daha sık duyaca-

ğız. Şimdilerde bunun yasal alt yapısı hazırlanıyor. Japonya ve Almanya gibi bu konuda tecrübeli olan ülkelerle alt çalışma grubu oluşturuldu. Enerji sektörü hem dünyada hızla büyüyüp geliyor. Bu gelişim içerisinde yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği de büyük paya sahip olacak. Gençlerin bu alana yoğunlaşması gerekiyor" ifadelerini kullandı.

BELİRSİZLİK GİTSİN ENERJİ GELSİN

Türkiye'de enerji verimliliği konusunda atılan adımların çok önemli bir boyutunu yenilenebilir enerji sektörü oluşturuyor. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması'nın (YEKDEM) önümüzdeki süreçte bu yatırımların devamı için çok büyük önem taşıdığını söyleyen Kalsın, "Enerji sektöründe finansal bir daralma söz konusu. Bununla birlikte sektörün gözü YEKDEM mekanizmasının ilerleyen süreçlerde nasıl devam edeceğine çevrilmiş durumda. Bazı büyük ihalelerdeki yaşanan belirsizliklerde çok sayıda projenin askıda kalmasına neden oldu. Enerji Girişim Fonu adı altında oluşturulan yeni yapının nasıl işleyeceğini merakla bekliyoruz. Eğer belirsizlik ortadan kalkarsa bu alanda atılan adımlar hızla devam edecek. Sektöre enerji gelecek" dedi.

KÜRESEL KARBONDİOKSİT EMİSYONU YÜZDE 1,7 ARTARAK TARİHİ ZİRVEYİ GÖRDÜ

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) tarafından hazırlanmış olan “Küresel Enerji ve Karbondioksit Emisyonları Statü Raporu”na göre, geçtiğimiz 2018 yılında küresel enerji talebi yüzde 2,3 oranında artış kaydederek 2010 yılından bu yana en yüksek seviyeye ulaşmış oldu.



2018 yılında küresel elektrik talebi yüzde 4 oranında artış kaydetti. Dünyada toplam doğal gaz talebi de yüzde 4,6 oranında büyüme gösterdi. Küresel petrol talebi de 2018 yılında 2017 yılına kıyasla yüzde 1,3 oranında artışa geçti. Bu artışta Amerika Birleşik Devletleri (ABD), Çin ve Hindistan'da yaşa-

nan talep büyümesi etkili oldu.

Dünyada enerji sektörü kaynaklı karbondioksit emisyonu 2018 yılında 2017 yılına kıyasla yüzde 1,7 oranında artarak 33 gigatona ulaştı. Böylece küresel karbondioksit emisyonunda tarihi zirve görülmüş oldu.

İSPANYA 2035 YILINA KADAR BÜTÜN NÜKLEER SANTRALLERİNİ KAPATMAYI PLANLIYOR

İspanya 2035 yılına kadar bütün nükleer santrallerini kapatmayı planlıyor. Ülkedeki enerji ihtiyacının tamamını yenilenebilir kaynaklardan karşılamayı hedefleyen hükümet, nükleer santrallerin tamamını kullanım dışı bırakacaklarını açıkladı.

İspanya'da sosyalist Pedro Sanchez hükümeti, 2050 yılından itibaren sadece yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanma planı kapsamında 2025-2035 arası süreçte ülkedeki yedi nükleer santralin tamamını kapatmak istediklerini belirtti.

Enerji Bakanı Teresa Ribera, hükümetin bütçe tasarısının reddi halinde erken seçim çağrısında bulunacakları açıklamasıyla eş zamanlı olarak enerji planını duyurdu.

Bakan Ribera, iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik taslak planın hükümet tarafından parlamentoya 22 Şubat'ta sunulacağını söyledi.

Başbakan Pedro Sanchez ise elektrik ihtiyacının yüzde 40'ını yenilenebilir kaynaklardan sağlayan İspanya'nın enerji sisteminin yeniden düzenlenmesi için 2021 ile 2030 arası 235 milyar euro yatırım talep edileceğini açıklamıştı.



KIZGIN BUHAR

Hazırlayan: Nuri Ceylan / Mak. Müh.

Bulunduğu basınca karşılık gelen doymuş buhar sıcaklığından daha yüksek sıcaklığa sahip buhara “Kızgın Buhar” denir.

Suya ısı enerjisi verdiğimizde sıcaklığı yükselir. Bu sıcaklık artışı suyun maruz kaldığı basınca bağlı olarak doyma noktasına(kaynama noktası) kadar devam eder. Bu esnada verilen ısıya duyulur ısı denir. Doyma noktasındaki suyun entalpisi buhar tablolarında hf olarak gösterilir ve doymuş su entalpisi olarak adlandırılır. Ülkemizde entalpi birimi olarak kJ/kg veya kcal/kg yaygın olarak kullanılır.

Doyma noktasına ulaşan suya sabit basınçta ilave ısı enerjisi verilmeye devam edildiğinde artık sıcaklık yükselmez ve faz değişimi başlar. Aktarılan enerjiyle orantılı olarak su gaz fazına geçer, kuruluk değeri yükselen bir eğilimle doymuş buhara dönüşür. Doymuş suyun tamamının doymuş buhara dönüşmesi için buharlaşma entalpisi(hfg) kadar bir enerji

transferine ihtiyaç vardır. Sabit sıcaklıkta gerçekleşen bu faz değişimi esnasında verdiğimiz ısıya buharın gizli ısı adı da verilir. Toplam doymuş buhar entalpisi, doymuş su entalpisi ve buharlaşma entalpisinin toplamı kadardır ve buhar tablolarında hg olarak belirtilir.

Doymuş kuru buharın kuruluk oranı(x) ile gösterilir ve buharın kalitesini belirtmek için de kullanılır. Buhar kuruluk oranı, buhar kütlesinin ne kadarının gaz fazında olduğunu gösteren, birimsiz bir değerdir. $X=0$ su fazıdır. $X=1$ kuruluk oranı için en yüksek değerdir. Teorik olarak kuru doymuş buhardır ve buhar içerisinde hiç su kütlesi olmadığını belirtir. $X=0,95$ kuruluk oranı dendiğinde, toplam kütlenin %95'inin doymuş buhar, %5'inin de su olduğu anlaşılır.

Kızgın Buhar Üretimi

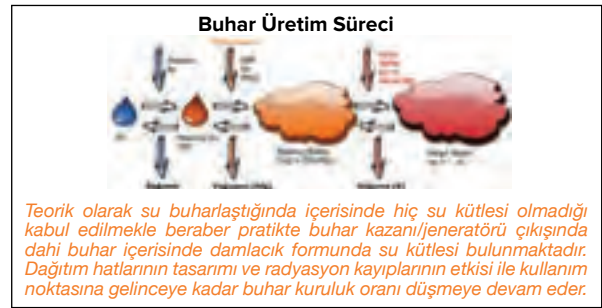
Doymuş buhar kuruluk oranı mekanik olarak separatörlerle artırılabilir. Mekanik yöntemlerle $x=1$ 'den daha iyi şartlarda buhar elde etmek yani kızgın buhar elde etmek mümkün değildir.

Termodinamik olarak doymuş buhar kızgın buhar fazına geçebilir. Yüksek basınçtaki doymuş buharın basıncını düşürdüğümüzde düşük basınçta kızgın buhar oluşma ihtimali vardır. Pratikte çoğu zaman gerçekleşmez, gerçekleşse de çok düşük bir kızdırma sıcaklığına çıkılabilir.

Buhar kalitesi, harici ısı enerjisi verilerek korunabilir veya artırılabilir ki kızgın buhar elde edebilmek için de bu yöntem kullanılır.

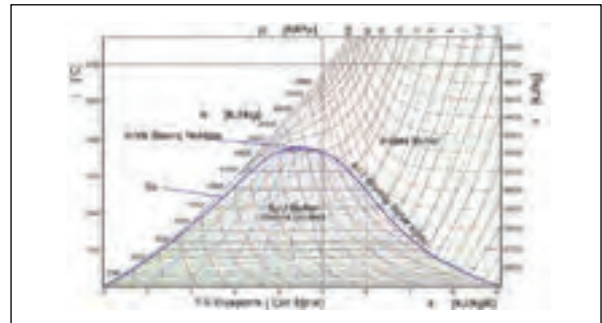
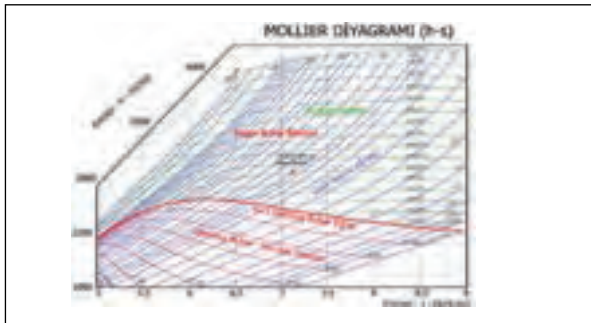
Bir buhar kazanında daha fazla yakıt yakılarak kızgın buhar elde edilemez. Böyle bir durumda aktarılan ilave ısı enerjisine bağlı olarak daha yüksek basınç ve sıcaklıkta doymuş buhar elde edilir.

Kızgın buhar elde etmek için önce doymuş buhar kazan hacminden(dramdan) alınır. Daha sonra harici bir ısı kaynağından enerji aktarılır. Genellikle kullanılan 2 yöntem mevcuttur. Ya



doymuş buhar kazanının sıcak bölgelerinde tekrar dolaştırılarak sıcaklığı artırılır, ya da harici bir kızdırıcı ünitesinde ısı transferi gerçekleştirilerek kızgın buhar elde edilir.

Doymuş buhar sıcaklığının üzerindeki her sıcaklıktaki buhara Kızgın Buhar denir. Doymuş buharda olduğu gibi basınç ile sıcaklık arasındaki ilişki ortadan kalkar. 10 barg basınçta 185 °C ile 10 barg de 250 °C olan her iki buhar da kızgın buhar olarak adlandırılır. Kızgın buhar özellikleri özel hazırlanmış tablolarından veya molliler diyagramından okunur.



Kızgın buhar içerisinde artık su zerrecikleri yoktur. Bununla birlikte kızgın buhar sıcaklığı, doymuş buhar sıcaklığına yakın ise özellikle radyasyon kayıpları nedeni ile tekrar doymuş buhara dönme ihtimali yüksektir.

Kızgın buharın en yaygın kullanıldığı cihazlar buhar türbinle-



İçerisinde su ihtiva etmediği için kızgın buhar hatlarında hız mertebeleri daha yüksek kabul edilebilir. Doymuş buhar hatlarında maksimum 40 m/s olarak kabul edilen buhar hızları, kızgın buhar tesisatlarında basınç kayıp değerleri ve proses ihtiyaçları da dikkate alınarak 70 m/s'ye kadar çıkarılabilir. Bu özellik, kızgın buhar üreten büyük tesislerde ana buhar dağıtım hatlarının kızgın buhar fazında yapılmasını avantajlı hale getirebilir. Kullanım noktalarına yakın yerlerde kızgın buhar şartlandırılarak doymuş buhara yakın özelliklere getirilir.

Isıtma proseslerinde kızgın buharı direkt olarak kullanmak doğru bir uygulama değildir. Sıcaklığı yüksek olmakla birlikte kızgın buharın ısı transfer katsayısı çok düşüktür. Örneğin suya daldırılmış bir serpantinde kızgın buhar ile ısıtma yapmak istendiğinde ısı transfer katsayısı yaklaşık 60 W/m²oC iken aynı ısıtma işlemi doymuş buhar ile yapıldığında ısı transfer katsayısı 1200 W/m²oC'a kadar çıkmaktadır. Ayrıca kızgın buhar fazına geçmesi için doymuş buhara aktardığımız enerji, buharlaşma entalpisi ile kıyaslandığında çok düşük kalır.

Bir ısı değiştirici doymuş buhar özelliklerine göre tasarlanıp,

ridir. Hem termal verim hem de emniyetli bir çalışma için bu mecburidir. Buhar içerisinde olması muhtemel su zerrecikleri türbin kanatları üzerinde ciddi erozyon ve deformasyona sebep olduğundan kızgın buhara gereksinim vardır.



kızgın buhar ile çalıştırılırsa ısı kapasite ve verim düşer, ısıtma süreleri uzar. Kızgın buhar ısı değiştiriciye girdiğinde belli bir ısı transfer yüzey alanı kızgın buharı doymuş buhar fazına geçirmek için kullanılmış olur ve bu yüzeylerden hesaplanandan çok daha düşük bir ısı transferi gerçekleşir.

Bu nedenle kızgın buharın eğer basıncı yüksekse öncelikle basıncı düşürülür, sonrasında buhar şartlandırıcı(de-superheater) üniteleri kullanılarak sıcaklığı doymuş buhar sıcaklığına yaklaştırılır. Kombine basınç düşürme ve şartlandırma vanaları da kullanılabilir. Basınç düşürme ihtiyacı olmayan uygulamalarda direkt daldırma dip şartlandırıcılar tercih edilir.

Buhar şartlandırma işlemi için buhar içerisine su püskürtülür. Sıcak ve şartlandırılmış su olması, buhar kullanan tesislerde hali hazırda bulunması sebepleriyle kondens suyu ilk tercih edilendir. Buhar şartlandırma uygulamalarında kızgın buhar debisi, basıncı, sıcaklığı, püskürtme suyu sıcaklığı ve proses şartları dikkate alınarak hesaplama ve tasarım yapılır. Problemsiz bir çalışma için şartlandırma istasyonunda gerekli tüm donanım bulunmalıdır.



ENDÜSTRİDE TERMOKOMPRESÖR UYGULAMASI

Hazırlayan: Ebram Mizrahi / Mak. Müh.

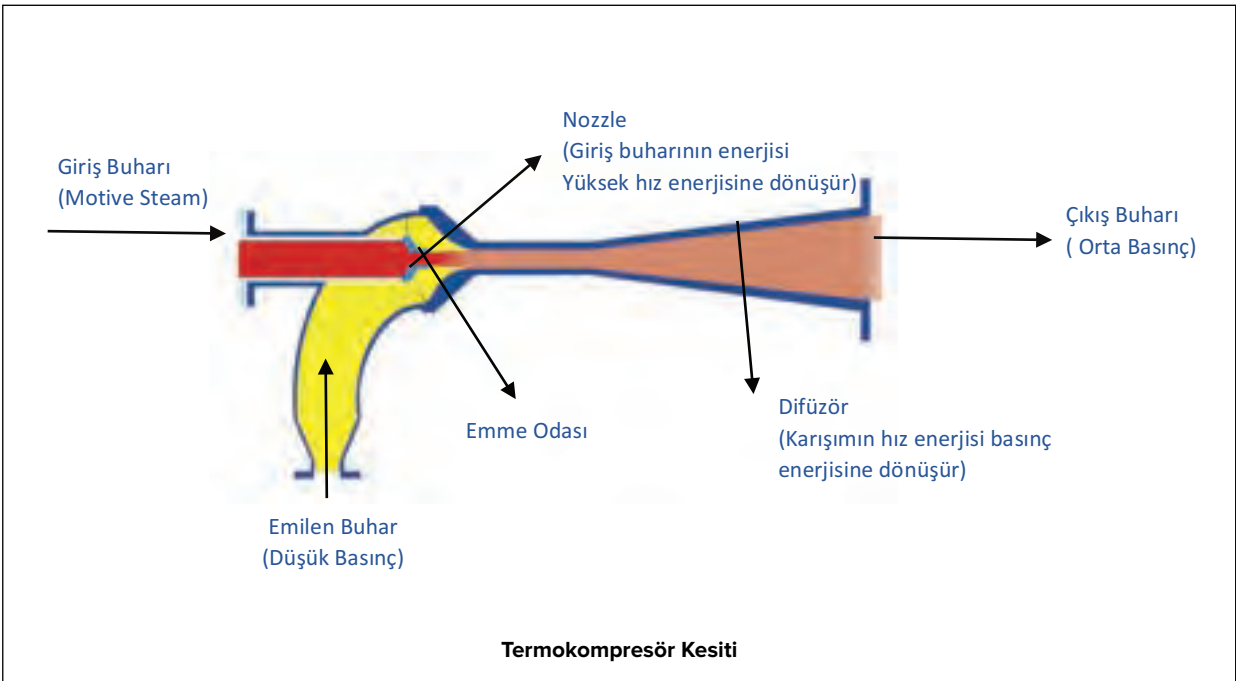
Buhar kullanan işletmelerde enerji verimliliğini artırmanın bir şekli de Termokompresör uygulamasıdır.

Endüstride Termokompresör uygulamasının amacı:

- 1) Düşük basınçtaki buharın proses kullanımına sunulması
- 2) Enerji tasarrufu

Termokompresör uygulaması, düşük basınçlı buharın daha yüksek basınçtaki bir buhar ile karıştırılarak, proseste istenilen basınç ve debide buhar eldesidir. Uygulama, termokompresör diye adlandırdığımız cihazda düşük basınçtaki buharın emilerek, yüksek basınçtaki buhar ile karşılaştırılarak, bir

"nozzle"dan geçirilmesi ile sağlanır. Karışım esnasında yüksek basınçtaki buharın hızı yüksektir ve düşük basınçtaki buharı emerek, çıkışta istenilen, ara bir basınçta buhar elde edilir.



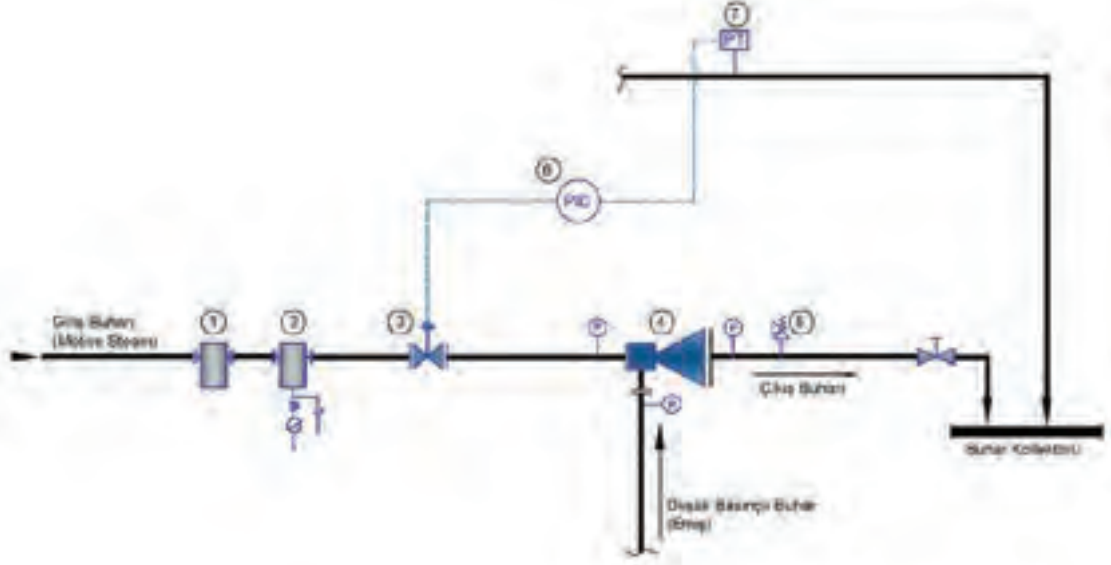
TERMOKOMPRESÖR ÇEVİRİMİ

İstenilen basınç ve debide buhar eldesi için, bir debi kontrol vanası, basınç transmitteri ve kontroler içeren bir çevrim oluşturulması gerekir.

Buhar çıkış hattında bulunan basınç transmitteri (7), çıkış hattındaki basıncı algılayarak kontrolere (6) bir sinyal yollar ve bu şekilde kontrol vanası (3), termokompresör (4) çıkışındaki buhar

har debi ve ve basıncının istenilen değerinde olmasını sağlar.

Termokompresör çıkışında bulunan emniyet vanası (5), prosesteki buhar tüketiminin düşmesi ile sistemde oluşacak basınç yükselmesini engeller. Kontrol vanası girişinde pislik tutucu (1) ve kondens grubunu içeren separatörün (2) uygulanması kontrol vanasının sağlıklı çalışması için gereklidir.



Termokompresör Çevrimi

Termokompresör seçimi için gerekli bilgiler:

- Prosesten gelen buhar debisi (Motive steam) kg/h
- Prosesten gelen buhar basıncı (Motive steam) barg
- Düşük basınçlı buhar debisi (Emiş) kg/h
- Düşük basınçlı buhar basıncı (Emiş) barg
- Çıkış buhar debisi (Orta basınç) kg/h
- Çıkış buhar basıncı (Orta basınç) barg

Termokompresör uygulaması için gerçekleşmesi gereken şartlar:

1. $\frac{\text{Buhar giriş basıncı} + 1}{\text{Buhar çıkış basıncı} + 1} \geq 2,5$
2. $\frac{\text{Buhar çıkış basıncı} + 1}{\text{Buhar emme basıncı}} \leq 2,5$
3. Proses devamlı ve kesintisiz olmalıdır.
4. Buhar tüketimi en az buhar çıkış miktarına eşit veya daha büyük olmalıdır.

Termokompresör enerji tasarruf hesabı:

Yıllık çalışma gün adedi x Günde tasarruf edilen buhar miktarı x Birim buhar maliyeti

GIDA ENDÜSTRİSİNDE BUHAR KULLANIMI

Birçok gıda prosesinin haşlama, soyma, pişirme ve kurutma işlemlerinin gerçekleştirilmesinde buhar önemli rol oynar. Gerek endirekt ısıtma, gerekse direkt ısıtma ve sterilizasyon işlemlerinde buhar kullanımı oldukça yaygındır. Tüm bu uygulamalarda, yüksek kalitede, doğru basınç ve doğru sıcaklıkta buhar kullanılması esastır. Diğer taraftan son üründe kirlenme, lekelenme ve hijyen problemlerine neden olma riski varsa, normal buhar (işletme buharı) yerine, temiz buharın kullanılması gerekir.

Her türlü gıda, süt ve içecek endüstrilerinin; standartlarına uygun doğru bilgi ile üretim, sağlık ve emniyet açısından çok önemlidir. Gıda üretimindeki prosesler ve yapılan işlemler aşağıda belirtilmiştir. Haşlama, kurutma, pişirme, sterilizasyon ve pastörizasyon prosesleridir.

Kurutma

Kurutma; ham, yarı işlenmiş ya da işlenmiş katı, sıvı ve yarı sıvı gıdaların yapılarındaki su oranının azaltılması işlemine kurutma denir. Kurutma işlemi, kapalı alanlarda ve kontrol altında yapılmaktadır. Kurutma işlemi, buharlaşma(gizli) ısısını vererek gıdadaki suyun uzaklaştırılması ile gerçekleşir.

Sıcaklık – süre; bazı istisnalar dışında kurutma prosesleri yüksek sıcaklık kısa süre baz alınarak gerçekleştirilir. Böylelikle düşük sıcaklıkta uzun süre kurutma işleminin gıdada yaratabileceği olası problemler azaltılır.

Pişirme

Pişirme, gıdalara uygulanan ısıl işlemdir. Gıda endüstrisinde üretilen birçok ürün üretim aşamasında ısıl işlem görür. Pişirme, gıda maddesine belli amaçlar doğrultusunda kontrollü olarak ısı verilmesi şeklinde tanımlanabilir. Isı alan gıdada kimyasal ve fiziksel değişimler meydana gelmektedir.

Buhar ile ısıtma teknolojisinin özellikleri

- Buhar, besinleri kurumaktan ve buna bağlı zararlardan korur.
- Yiyecekler nemli ve sulu kalır.



Sterilizasyon

Sterilizasyon, mikroorganizmaları inaktive etmek amacıyla gıdalara, 100 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda uygulanan yoğun ısıl işlemdir.

Pastörizasyon

Sterilizasyon, mikroorganizmaları inaktive etmek amacıyla gıdalara, 100 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda uygulanan yoğun ısıl işlemdir.



Fermantasyon

Mikroorganizmalar tarafından anaerobik ortamda bir organik maddenin başka bir organik maddeye dönüştürülmesidir. Bu anlamda makrobiyotikler(örneğin karbonhidratlar) alkol, CO₂, laktik asit vb. yeni ürünlere dönüştürülür. Gıda endüstrisinde fermantasyon açısından bazı uygulamalar

- Laktik asit bakterileri: Turşu, Salam sucuk gibi et ürünleri, yoğurt ve peynir gibi süt ürünleri
- Mayalar: bira, şarap, ekmek
- Bira ve şarap üretiminde mayalar glikozdan etil alkol üretirler

Bakteri sporları sıcaklığa daha dirençlidirler. Bazı bakteri sporları ancak 120-130°C'de öldürülmektedir.

Isıl işlem

Gıdaların bozulmasına neden olabilecek mikroorganizmaları ısı etkisiyle inaktive etmek suretiyle, gıdalara sürekli bir dayanıklılık kazandırma işlemine "ısı uygulayarak muhafaza" yöntemi denir. Bu amaçla uygulanan ısıtmaya ise "ısıl işlem" denir. Bakteri sporları sıcaklığa daha dirençlidirler. Bazı bakteri sporları ancak 120-130°C'de öldürülmektedir.

GIDA ENDÜSTRİSİNDE BUHAR KULLANIMI

Gıda üretim prosesi ile ilgili uygulamalarda, yüksek kalitede, doğru basınç ve doğru sıcaklıkta buhar kullanılması esastır. Diğer taraftan son üründe kirlenme, lekelenme ve hijyen problemlerine neden olma riski varsa, normal buhar (işletme buharı) yerine, temiz buharın kullanılması gerekir. Normal buhar, işletmelerde ıslah edilmiş besi suyundan(kimyasal içeren)ürettiğimiz buhardır. Temiz buhar, işletme buharına göre daha hijyendir.

Gıda endüstrisinde kullanılan buhar türleri:

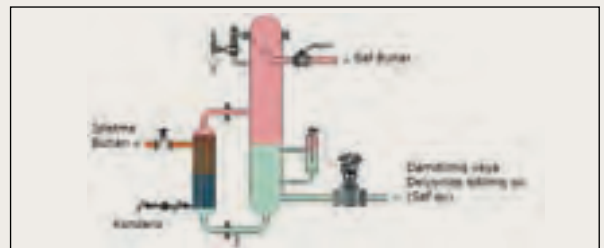
İşletme buharı: En düşük buhar derecesidir.kimyasal ihtiva eder. Diğer taraftan her ne kadar pislik tutucular kullanılsa da buhar içerisinde 5 mikrondan daha büyük partiküller bulunur. Endirekt ısıtma amacıyla kullanılır. Gıda ürünlerinde direkt ısıtma amaçlı olarak kullanılamaz.



Temiz buhar (filtre edilmiş buhar): Çok ince bir paslanmaz çelik filtreden geçen işletme buharıdır. 2 mikronun üzerindeki partiküllerin filtre edilmiş halidir. Katı partikülleri ihtiva etmez ancak, buhar içerisinde sağlığa zarar verecek kimyasallar bulunabilir.



Temiz buhar (Saf buhar): Yiyecek ve içecek uygulamaları için en yüksek kaliteli buhardır. Özel paslanmaz çelik jeneratörde deiyonize sudan üretilir. Sağlığa zararlı madde veya kimyasal içermez.



GIDALARIN ÜRETİMİ

Un ve Unlu Mamüller

Unlu mamuller içerisinde ekmekten sonraki en büyük üretim bisküvi ürünleridir. Temelde “hamur hazırlama”, “şekillendirme”, “pişirme” ve “ambalajlama” olarak sıralayabileceğimiz proses adımları genel kurgu olarak basit yapılandırılmalara sahip olsa da, her adımda teknolojinin tam bir entegrasyonu ile üretim yapılmaktadır.



Pişirme Tipleri Bisküvi pişirme tipleri iki çeşittir. Bunlar; Kondüksiyon: Bu pişirmede ürün plakalar üzerine konur. Plakalar ısıtılarak pişme sağlanır. Konveksiyon: Isıtılan havanın fırın içerisinde dolaştırılarak ürünün pişmesi sağlanır. Pişme Bölümü: Bisküvide bulunan su yüksek sıcaklıkla uzaklaşır. Yani; rutubetin atılıp hamurun piştiği kısımdır. Renk Verme Bölümü: Pişme ve renk alma ilk kısımdan başlamakla beraber, bu bölümde ürünün istenilen rengi alması sağlanır. Fırın uzunlukları 20-60 m arasında değişir. Bölme sayısı ise 2-5 arasında değişir.

Fermente Et Ürünleri

Et ve Et Ürünlerinin dayanıklılığının artırılmasında kullanılan yöntemler:

Et ve et ürünlerinin kokuşma ve bozulmasını önlemek, buna neden olan mikroorganizmaların üreme ve çoğalma koşullarını elverişsiz duruma getirmek amacıyla birçok muhafaza yöntemi geliştirilmiştir. Isıtma ile dayandırma:



Et endüstrisinde ısı işlem uygulamasıyla bir çeşit pastörizasyon ve sterilizasyon işlemi yapılmış olur. Kimyasal ve mikrobiyolojik bozulmalar ısıtma ile azaltılabilir. Verilen ısı enerji yüküne göre mikroorganizmalar ölür ve daha sonra etin soğutulması, ambalajlanması ve soğukta muhafazası ile dayanıklılık sağlanır.

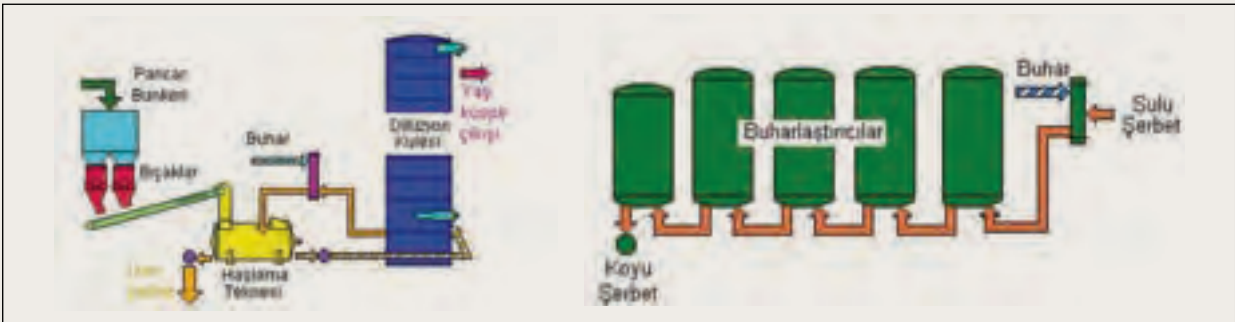
Fermentasyon

Çiğ ürünlerde özel tat ve koku gelişimi mikrobiyel fermentasyonla sağlanmaktadır.

Şeker Üretimi

Rafine şeker üretiminde, meyve suyu ısıtma, difüzyon, evaporasyon, kristalizasyon, şurup kaynatma ve kurutma gibi pancar ve şeker kamışı üretim aşamalarında buhar kullanılmaktadır.

Pancar, kıyım makinelerinde teknolojik değerlere uygun olarak kıyılır. Kıyım işlemi sırasında pancar hücre dokusu bozulmalıdır.



Haşlama teknesi, kule difüzöründen çekilen sirkülasyon şerbeti ile kıyımların karıştırıldığı silindirik bir kazandır. Burada amaç ısıtıcıdan geçirilen sirkülasyon şerbeti ile kıyımları ısıtarak difüzör kule ortasında sıcaklığını optimal difüzyon sıcaklığı olan 70-72 °C ye getirmek ve pancardan şeker çıkışını sağlamak.

Buharlaştırıcılar

Sulu şerbetin koyulaştırıldığı istasyondur. Buharlaştırma aparatları buhar kamerası, şerbet kamerası ve şerbet buharı kamerasından ibarettir. Şerbet, buharlaştırıcıya alttan girer, buhar kamerası içinden geçen boruların dışındaki ısıtma buharının etkisiyle buharlaşarak yükselir ve ısıtma kamerasının tam ortasındaki sirkülasyon borusundan tekrar aşağı inerek diğer buharlaştırıcıya geçer. Böylece tüm buharlaştırıcılarda kademeli olarak basınç düşürülmüş ve şerbetin kaynaması kolaylaştırılmış ve buharlaştırıcılardaki yüksek sıcaklık nedeniyle sakaroz parçalanması önlenmiş olur.

Şeker Pişirimi

Kristalizasyon işlemi; vakum altında çalışan ve bir buhar kamerası aracılığıyla ısıtılan, dikey silindirik kazanlarda yapılır. Pişirim aparatı şu ana kısımlardan oluşur.

1. Şurup kamerası
2. Buhar kamerası
3. Mekanik karıştırıcı

Şurubu ayrılan şeker kristalleri su ve buhar püskürtülerek yıkanır ve kurutma ünitesine gönderilir.

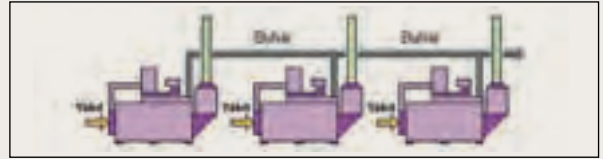
Bu pişirim kristal lapa şurupları ile yapılır. Sürekli santrifüjler kullanılmaktadır. Santrifüjden çıkan orta şeker, standart şurup hazırlama teknesinde koyu şerbetle eritilerek, standart şurup elde edilir.

Enerji Üretimi ve Diğer Yan Tesisler

Yan tesislerden en önemlileri; kireç ocağı, buhar kazanı ve türbin dairesidir.

Buhar Kazanları

Şeker üretim prosesinde kullanılan ısı ve elektrik enerjisi fabrika içerisinde yer alan kazan ve türbin dairesinden oluşan tesislerden elde edilir. Şeker fabrikalarında yüksek basınçlı kızgın buhar üreten kazanlar kullanılmaktadır.



Şekerli Gıdalar



Şeker, gıdalarda sadece tatlandırma amacı ile kullanılmaz, gıdalara eklenmesiyle ürünlere koruyucu bir etki sağlar, çünkü bozulmaya neden olan mikroorganizmalar için gerekli olan su artık şeker tarafından bağlanmıştır. Meyvelerin, balın ya da diğer şekerli ürünlerin (reçel ve marmelatlar) korunmasını sağlayan bu metottur.

Çikolata Üretimi

Kabuklu Kakao tohumları ağaçtan elle toplanır sonra içindeki kakao taneleri çıkartılır.

Fermentasyon

Kakao taneleri ağaçtan yapılmış geniş kutular içerisinde bekletilir. İstenilen renk ve aromanın gelişmesi için çekirdeklerin üstü muz kabukları ile kaplanır.

Kurutma

Nem miktarını azaltmak için kakao taneleri güneşte serilerek kurutulur. Bir hafta veya daha fazla süre sonra kakao çekirdekleri kahverengi renge dönüşür ve istenilen tat ve aroma daha fazla gelişir.



Kavurma

Kakao çekirdekleri hem sterilizasyonu sağlamak, hem de istenile renk, tat ve kokunun gelişmesi için kavrulur. Böylece bir sonraki aşamanın daha kolay yapılması sağlanır.

Karıştırma

Çikolata yapmak için; kakao kitlesi kakao yağı, şeker ve diğer ingrediyenlerle karıştırılır. Şeker kristallerinin ve kakao parçalarının partikül boyutunu küçültmek için yapılan işlemdir. İnceltme sonucu; partikül boyutu 20-30 mikron arasındadır.

Isıl işlem

Isıl işlem sırasında çikolata yavaşça ısıtılır ve sonra çikolata katılaşması ve yapının sağlamlaşması için soğutulur. Böylece çikolatada olması gereken görünüş, kıvam oluşur.

İçecek Endüstrisi



İçecek endüstrisinde buhar, en çok kullanılan ana unsurlardan biridir. Buharın en çok tüketildiği yerler; pastörizatörler, şişe yıkayıcılar, mekanda temizlik ve şurup hazırlama üniteleridir.

İçecek sektöründe, tüm buhar ve kondens çevrimi; üretim, dağıtım, doğru kondensstop ve kondens geri kazanımı birlikte değerlendirildiğinde konunun önemi ortaya çıkmaktadır. İçecek sektöründe doğru cihaz, doğru montaj, ve işletmeye almanın kurallara uygun yapılmasıyla sistemin verimi artacak, geri kazanım uygulamalarıyla da ciddi enerji tasarrufu sağlanacaktır.

Buhar Sistemi İçin Çözümler

Buhar kazanının seçiminden tüm ünitelere buhar dağıtımı, kondens tahliyesi ve kondens toplama çevrimini dikkate aldığımızda önemli oranlarda tasarruf potansiyeli olduğunu görebiliriz. Online verimlilik izleme ve kontrol sistemiyle verimlilik her yerden izlenebilmektedir.

Şişe yıkama için buhar tesisi

Buhar kazanının seçiminden tüm ünitelere buhar dağıtımı, kondens tahliyesi ve kondens toplama çevrimini dikkate aldığımızda önemli oranlarda tasarruf potansiyeli olduğunu görebiliriz. Online verimlilik izleme ve kontrol sistemiyle verimlilik her yerden izlenebilmektedir.



Önerilen buhar sistemi:

1. Şişe yıkayıcı için ayrı bir basınç düşürme istasyonu, buharın optimum basınçta alınmasını sağlar.
2. PID tabanlı sıcaklık kontrol vanası, hassas sıcaklık kontrolünü sağlayarak sıcaklık aşımını önler.

Çay

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 etmemeli, içerisinde gözle görülebilen yabancı madde bulunmamalıdır.

ÜRETİM AŞAMALARI

Yaş çay yaprağı aşağıda belirtilen; soldurma, kıvrırma, fermentasyon ve kurutma işlemlerinden sonra siyah çay olarak piyasaya sunulur.



Soldurma

Taze çay yapraklarının ihtiva ettiği % 70-80 oranındaki suyun % 50-55'e düşürülmesi işlemine soldurma denir. Siyah çay üretiminin en önemli ilk aşamasıdır. Soldurma, soldurma teknelerinde yapılmaktadır. Soldurma teknelerindeki çayların solma süresi yaş çayın tazeliği ve ıslaklık durumuna, hava ve çalışma koşullarına göre değişir.

Soldurma sonucunda yapraklarda, kıvrırma işlemi için uygun elastiki yapı temin edilir. Taze yapraklar soldurulmadan doğrudan doğruya kıvrırmaya tabi tutulursa, hücre özsuyunun dışarı çıkması ve hücre parçalanması tam olmaz, yapraklarda kıvrılmadan ziyade kırılma meydana gelir.

Teknelere sıcak hava verilir. Soldurma teknelerine verilen sıcak hava buhar serpantinlerinde ısıtılarak elde edilir. Hava sıcaklığı düşük rakımlarda 38 °C, yüksek bölgelerde 32 °C'yi geçmeyecek şekilde ayarlanır. Hava ısıtma serpantinlerinin buhar girişinde sıcaklık kontrol vanası kullanılarak, hava çıkış sıcaklığı kontrol edilir.

Kurutma

Kurutma, kıvrılmış ve fermente olmuş çay yaprağının fırınlanarak nem oranını % 2-4 seviyelerine indirme işlemidir. Kurutmanın amacı: enzim oksidasyonunu durdurarak, kazanılan özelliklerin ve oluşan maddelerin yitirilmesine engel olacak ortamı oluşturmak, çayı depolanabilir, paketlenabilir ve taşınabilir duruma getirmektir.

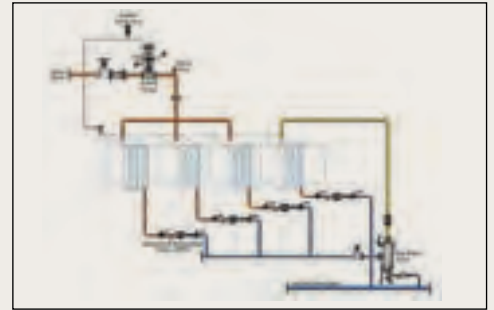


Kurutmada giriş sıcaklığı 90-100°C, çıkış sıcaklığı 45-60°C arasında olur. Çıkış dereceleri farklı davlumbaz sistemlerine göre değişebilir. Fırına giren havanın sıcaklık derecesi, debisi, palet üzerindeki yaprak kalınlığı ve çayların fırın içerisinde kalma müddeti, kurutma olayını etkiler. Çayların fırından 27 ile 32 dakika arasında çıkacak şekilde ayarlanır.

Kurutma işleminde buhar serpantinleri ile ısıtılan hava, kurutucunun altından fan ile üflenir.

Her serpantin için ayrı bir kondensatör uygulanır. Doğru seçim, şamandıralı kondensatördür. Çoklu serpantin uygulamalarında her üç veya dört kondensatörün kondensinden flaş buhar üretimi yapılarak, sistemin ön ısıtması sağlanır.

Sonuç olarak her serpantine bir kondensatör kullanımı ile verimli bir sistem gerçekleştirilir, ayrıca flaş buhar uygulaması ile enerji tasarrufu sağlanır.



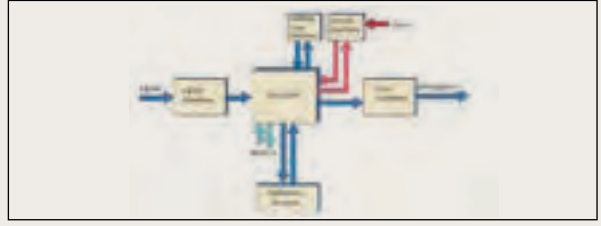
Süt

Süt ve süt ürünleri (peynir, yoğurt, dondurma, ayran, tereyağı) üretimi gereksinim duyulan sıcaklıkların sağlanması ile gerçekleşir. Süt endüstrisinde kullanılan enerji taşıyıcılardan biri de buhardır. Buhar, sıcaklık amacıyla kullanıldığı gibi temizlik amacıyla da kullanılmaktadır. Süt tesislerinde de önemli oranda enerji tasarruf potansiyeli vardır. Tüm buhar ve kondens çevrimini dikkate alırsak, buhar dağıtım hatları, kondens tahliyesi ve kondensatör uygulamalarından başlayarak bir çok noktada yapılacak iyileştirmelerin olduğunu görebiliriz.



Süt Üretim Prosesi

Süt, birçok analizden geçirildikten sonra üretim için kabul edilir. Çiğ süt tanklarına alınan, kısmen aynı nitelikleri taşıyan sütler, tanklarda bulunan karıştırıcı sistem vasıtasıyla karıştırılır. Homojen bir şekilde karışması sağlanan süttten tekrar numune alınarak gerekli analizler yapılır ve sütün karışım sonrası durumu tesbit edilir.



Pastörizasyon

Sütteki sağlığa zararlı bakterilerin yok edilmesi ve insan tüketimi için güvenli hale getirme işlemidir. Sütün lezzetini bozmadan, yararlarını ortadan kaldırmadan dayanıklılık süresini uzatma işlemidir. Sütün pastörizasyon işleminde sıcaklık ile süre arasında bakterilerin ölmesi açısından logaritmik bir ilişki bulunmaktadır. Örneğin sıcaklığın 10 C artması bakteri sayısının 10 kat daha hızlı azalmasına neden olmaktadır. Buna göre süt içerisindeki mikroorganizmaların tamamen ölmesi için gerekli sıcaklığı 100 C ve sürenin 30 dakika olduğu kabul edilirse sıcaklık-süre ilişkisi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi olur.

Evaporasyon (Buharlaştırma)

Sütte kuru madde dışında kalan miktar sudur. Toplam kuru maddeyi % 12 olarak kabul edersek %88'i sudur. Evaporasyon işlemi, su miktarını azaltarak kuru madde miktarını %25-50'ye kadar yükseltme esasına dayanır. Süt ürünleri endüstrisinde süt, yağsız süt ve peyniraltı suyu gibi ürünlerin konsantrisinde kullanılan evaporasyon işlemi kurutmanın da ilk aşamasıdır.

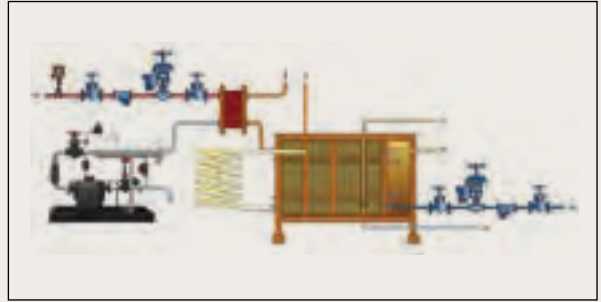
Sterilizasyon

Sterilizasyon ise 100°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda gerçekleşir ve tüm vejetatif hücreler, sporlar ve enzimler tamamen inaktif hale gelir. Süt endüstrisinde kullanılan sterilizasyon normları da şu şekildedir: Klasik sterilizasyon (110°C -120°C'de 20-40 saniye), UHT sterilizasyon (135°C - 150°C'de 2-6 saniye)

Süt tozu nasıl elde edilir?

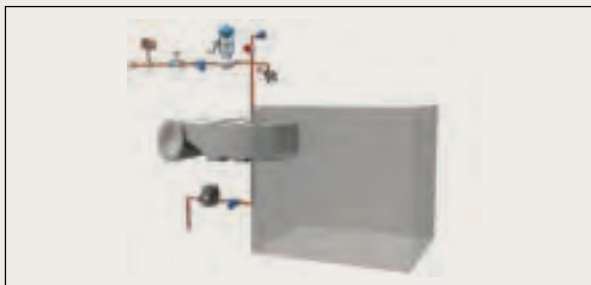
Sütün içindeki sıvının hemen hemen tamamını, içindeki proteinleri ve içerdiği yararlı öğreleri yok etmeden, uygun ısıda ve basınçta buharlaştırılması ile elde edilir.

Süt tozu üretime genellikle sprey kurutucular kullanılarak, tercihen yağsız veya yağlı süttten yapılır. Pastörize edilmiş süt, buharlaştırıcılarda % 50 katı madde oranı kalana kadar koyulaştırılır. Koyulaşan süt, sprey kurutucularda toz haline getirilerek süt tozu elde edilir.



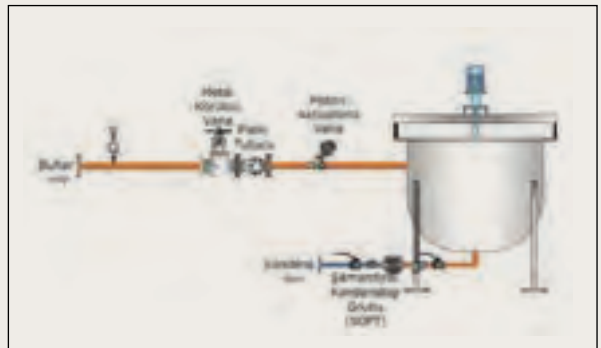
Yoğurt Üretim Tekniği:

Süte uygulanan ön işlemlerden sonra yoğurt yapılacak süt ambalaj kaplarına doldurulur. Fermantasyon işlemi, bu kaplar içerisinde ve özel inkübasyon odalarında yapılır. Bu işlemin sonunda yoğurt üretilmiş olur.



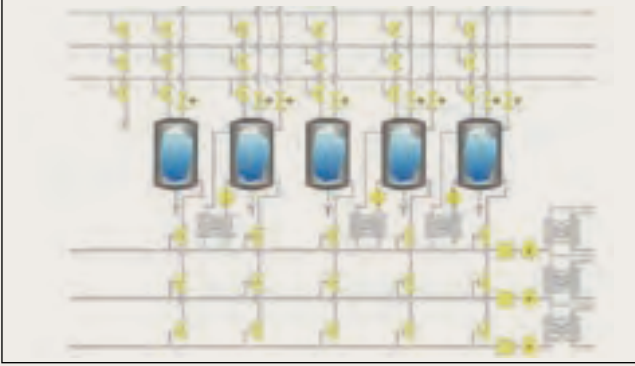
Sade Yağ Kazanı:

Sade yağ, su ve diğer maddelerden ayrılarak, yağ oranı %99'e çıkarılmış bir yağ çeşididir.



CIP (Cleaning In Place) - Yerinde Temizlik

Üretim bandının veya kapalı devrelerdeki alet ve ekipmanların sökülme gereği duyulmadan çalkalama suyu ve deterjan çözeltisinin üretim hattında sirkülasyonu ile yapılarak temizlenebildiği otomasyonlu temizlik yöntemine CIP (Cleaning In Place: Yerinde temizleme) denir. CIP temizleme sistemiyle işletme içerisinde yüksek bir hijyen standardı yakalanabilmektedir.



CIP (Yerinde Temizlik) ve SIP (Yerinde Sterilizasyon) sistemleri, hijyenin çok önemli olduğu ve kirlenmenin engellenmesi gerektiği endüstrilerde tercih edilir. Tanklar, borular ve uygulamalarda kullanılan tüm cihazlar herhangi bir parçanın sökülmesine gerek kalmadan baştan sona temizlenebilir.

Personelin tehlikeli kimyasal maddelerle direkt temasını azaltması açısından son derece önemli olan bu yöntem, uzun boru hatları ve geniş hacimli tankların temizlenmesinde kolaylıkla kullanılır.

CIP yöntemi, 5 aşamadan oluşur:

1. Ön Yıkama : Kaba kirler giderilir.
2. Deterjanla Yıkama: Kir kalıntıları uzaklaştırılır.
3. Ara Çalkalama: Deterjan kalıntıları yok edilir.
4. Dezenfeksiyon veya Sterilizasyon: Geride kalan mikroorganizmalar öldürülür.
5. Son Yıkama: CIP çözeltileri tamamen uzaklaştırılır.

Kendi içinde tek kullanımlı ve geri dönüşümlü olmak üzere 2 sınıfa ayrılır:

Tek Kullanımlı

Bu sistemde temizleme solüsyonu sadece bir kez kullanılır. Temizlenecek ve sanitize edilecek ekipmanın yakınına kurulduğundan kullanılan deterjan ve su miktarı azdır.

Diğer CIP sistemleriyle karşılaştırıldığında tek kullanımlı CIP sistemleri daha düzenlidir, daha az komplekstir ve yatırım masrafı daha azdır. Tek kullanımlı CIP sisteminde; seviye probu (ayarlı) bir deterjan tankı, su ve buhar ilave etmek için pnmatik kontrollü vanalar, çözeltinin sirkülasyonu ve dışarı atılmasını sağlayacak santrifüj pompa, sıcaklık ve basınç göstergeleri gibi donanımlar bulunmaktadır.

Geri Dönüşümlü

Gıda endüstrisinde, geri dönüşümlü CIP sistemleri; temizleme bileşikleri ve çözeltinin geri kazanılarak tekrar kullanılmasını sağladığından oldukça önemlidir.

İşletme maliyetini ucuzlatır. Ön yıkamanın çok iyi yapılması ve başlangıçtaki kaba kirlerin çalkalama suyu ile giderilmesi, deterjan çözeltisinin fazla kirlenmemesi ve olabildiğince çok kullanılmasını sağlar. Eğer sıcak çalkalama suyu kullanılıyorsa, enerji ve sudan tasarruf etmek için sıcak su tankı gereklidir. Bu sistem ile temizleme çözeltisi, işletme içerisinde belirli boru hatları aracılığı ile temizlenmesi arzu edilen tüm alet ve ekipmanlara taşınır. Deterjan çözeltilerinin konsantrasyonu önemli bir konuyu oluşturur. Deterjan konsantrasyonunda düşme meydana geldiğinde deterjan ilave edilerek düzeltilmelidir. Bu sistemde her çözelti için mutlaka ayrı bir tankın bulunması zorunludur.

CIP Sistemini Oluşturan Makine ve Ekipmanlar:

Geri dönüşümlü CIP sisteminde alkali tankı, asit tankı, su tankı, su iyileştirme tankı, ısıtma sistemi, CIP besleme ve geri dönüş pompaları bulunmaktadır.

CIP sistemi zaman-sıcaklık kontrol ekipmanları, filtreler, dozajlama üniteleri, sıcak ve soğuk sıvıların depolama tankları gibi çeşitli ek donanımlar gerektirmektedir

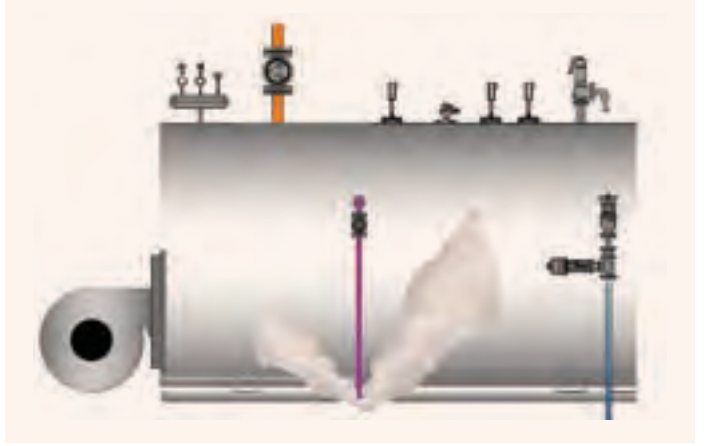
FIKRA GİBİ ANILAR!

Görünen buhar kılavuz istemez!

Bursa Bölgesi'nde bir tekstil boyahanesinden arayarak "Kazan blöfünden çıkan flaş buhar Patron'u rahatsız ediyor ve her gün kazan dairesine gelerek problemi çözmemizi istiyor" dediler. Fabrikayı ziyaret ettik. Buhar kazanında yapılan manuel blöften flaş buhar oluşuyordu. Patron da bu buharı görmek istemiyormuş ve vanayı kapatın diyormuş. İletkenliği yükselteceği ve bazı sorunlar olacağını bildikleri için blöf vanasını kapatamayacaklarını söylemişler. Ancak, Patron'u ikna edememişler Bizden çözüm önerisi beklediklerini söylediler.

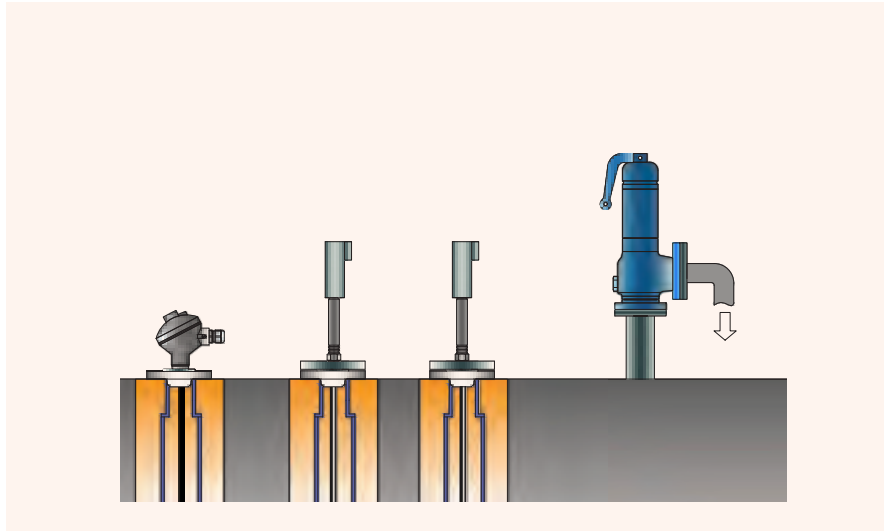
Kendilerine çözüm olarak; otomatik blöf sistemi ile flaş buhar uygulamasının doğru olacağını, böylelikle hem enerjinin geri kazanılacağı hem de flaş buharın görünmeyeceği anlatıldı. Bu sistemi beğendiklerini belirterek fiyat teklifi istediler. Firmaya teklif sunuldu(sistem kendini 4 ayda amorti ediyordu) ancak, Patron'un fiyatı pahalı bulduğunu ve daha ucuz bir çözüm bulunmasını istediğini belirttiler.

Konu ile ilgili 3-4 hafta sonra ne durumda olduklarını öğrenme adına tekrar firmaya gidildi. Blöfü yine manuel olarak yaptıklarını, buhar sorununu da hallettiklerini belirttiler. Nasıl çözdünüz görebilir miyiz diye sorduktan sonra, gördüğümüz tablo ilginçti. Artık, buhar hiç görünmüyordu. Çünkü blöf borusunu toprağa kadar uzatarak üzerine beton dökmüşlerdi.



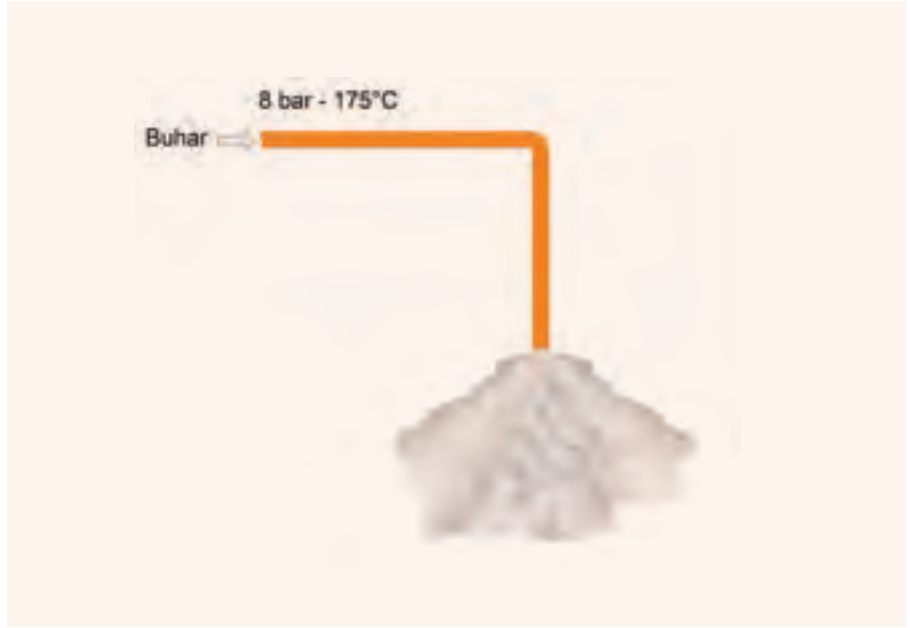
Biz emniyet ventili istemiştik!

Bir işletmeden, buhar kazanında kullanmak üzere PN16 DN50/80 ölçüsünde ve 7,2 bar ayar basıncında "Emniyet Ventili" istenmişti. Biz de kendilerine o şartları sağlayan teklimizi hazırlamış ve tanım olarak "Emniyet Vanası" diye belirtmiştik. Müşteri bizi arayarak "Biz emniyet ventili istemiştik, siz emniyet vanası teklif etmişsiniz. Sizde emniyet ventili yok mu?" diye sordu. Kendilerine "vana" ve "ventil" in aynı olduğunu farklı dillerde farklı söylendiğini belirterek ventil kelimesinin almanca olduğunu anlattık.

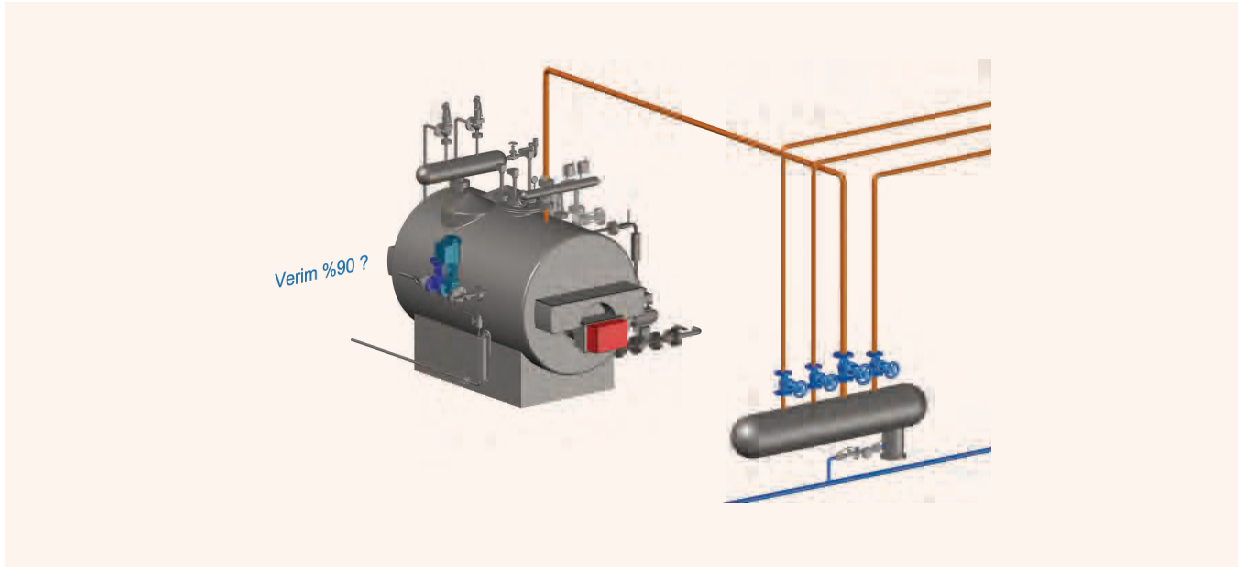


Buhar temiz değil midir?

Bir gıda endüstrisinde yaptığımız etüt esnasında, gıda üretim bölümünde temiz buhar kullanılmadığını gördük ve o bölümde “uluslararası standartlara göre temiz buhar kullanılması gerekir” diye öneride bulunduk. Bize verdikleri cevap “İşletmemizde 8 bar 175 C sıcaklığında buhar kullanıyoruz. Bu sıcaklıktaki buhar hijyen ve temiz değil midir?” diye sordular. Kendilerine , “buharın hijyen ve temiz olarak kabul edilebilmesi için işletmedeki mevcut buharın özel bir filtreden geçirilmesi gerekir veya demineralize besi suyundan özel kazanlarda üretilmesi gerekir.” diye belirttik.



Kazan dairesi verimi yüzde 90?



Büyük bir işletmenin doğal gazla çalışan kazan dairesini incelerken kazanın verimini sorduk. “Kazanımızın verimi yüzde 90” dediler. “En son ne zaman ölçtünüz” diye sorduğumuzda “Hiç ölçmedik” dediler. “Peki, neye göre yüzde 90 dediniz” diye sorduğumuzda “Biz kazanı 15 yıl önce almıştık o tarihlerde kazan üreticisi verim için yüzde 90 demişti” diye cevap verdiler. Kendilerine 15 yıl önceki verim ile bugünkü verimin aynı olmayacağı, bir buhar sayacı satınalarak verimi kendilerinin de kolayca ölçebileceğini anlattık.

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 sıcaklıktaki, basınçlı kondenssten 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 3 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.

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

TESİSATLARIN GÜVENLİĞİ SİSTEMLERİN VERİMLİLİĞİ İÇİN

- ✓ DOĞRU VANA
- ✓ DOĞRU CİHAZ
- ✓ DOĞRU ÇÖZÜM



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