**BASINÇLI KAPLARDA GÜVENLİK**

**Basınçlı kap çeşitleri ve sınıflandırılması**

**Tanımlar :**

**Kap: İçine** akışkan doldurmak için tasarlanmış ve imal edilmiş hazneye denir. Bir kap birden fazla hazneden oluşabilir.

**Basınçlı kap** : İç basıncı 0.5 bardan büyük olan kap ve ekipmanlara denir.

**Basınçlı ekipman :** Her türlü basınçlı kap ile bunlar ile bağlantılı boru donanımı, emniyet donanımları ve basınçlı aksesuarlar anlamına gelmektedir. Eğer; varsa basınçlı ekipman üzerindeki flanş, nozul, kaplin, destekler, kaldırma mapası vb. basınçlı kısımlara bağlı elemanlar da buna tanıma dahildir.

**Emniyet aksesuarları :** Basınçlı kabın emniyetle işletilmesini sağlamak için gerekli olan cihazlardır.

**1-Basınç düşürme cihazları**

İzin verilen limit aşıldığında devreye girerek basıncı tamamen veya limit içinde kalacak şekilde düşüren cihazlardır.

örnek :

* Emniyet valfleri,
* Patlama diski,
* Bel verme çubukları,
* Kontrollü basınç düşürme sistemleri, gibi

**2- Otomatik sistemler:**

Ayarlanan limit aşıldığında devreye girerek hata düzeltme imkanlarını faaliyete geçiren, tesisi kısmen veya tamamen kapatan ya da durduran sistemlerdir.

örnek:

* Basınç ve sıcaklık şalterleri,
* Akışkan seviye swiçleri
* Emniyetle ilgili her türlü ölçme kontrol ve düzenleme cihazları.

**II. Basınçlı kap çeşitleri**

• **Kazanlar,**

• **Gaz tüpleri,**

• **Hava tankları,**

• **Lpg tankları,**

• **Kompresörler,**

• **Boru hatları,**

• **Sınaî gaz tankları,**

• **Kriojenik tanklar,**

• Otoklavlar,

• **Hidrolik akışkan devreleri,**

• pnomatik akışkan devreleri,

• **Soğutma üniteleri,**

Hidrofor vb.

**İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğünde adı geçen emniyet cihazları**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SIRA** | **CİNSİ** | **ADI** | **MADDE NO** |
| **1** | Basınç göstergesi | Manometre/presostad | 204/1 |
| **2** | Sıcaklık göstergesi, | Termomtr/termo kupl | 204/2 |
| **3** | Besi pomp./seviye göst | Tağdiye cihazı | 204/3 |
| **4** | Basınç emniyeti | Em.valfi ağırlıkl/yaylı | 205 |
| **5** | Boşaltma sistemi | Tahliye vanası | 215 |
| **6** | Blöf donanımı | Blöf valfi | 211 |
| **7** | Gaz ykt yangın em.sist. | Sulu emniyet kabı | 216 |
| **8** | Gaz patlama emniyeti | Patlama kapağı | 217/1 |
| **9** | Su ısıl genleşme emny. | Nefeslik/genleş. Valfi | 218/2 |

**Basınçlı kaplardan kaynaklanan İSG Tehlikeleri**

1. İnfilak Tehlikesi

2. Parçalanma Tehlikesi

3. Boğulma – zehirlenme

4. Yangın – patlama

5. Kimyevi ve termal yanıklar

**1. İnfilak Tehlikesinden Korunma Tedbirleri**

* Tasarım ve imalat yetkili teknik elemanlarca yapılmalıdır.
* Tasarım ve imalatta gerekli tedbirler alınmalıdır.
* Kaplar gerekli emniyet cihazları ile donatılmalıdır.
* Uygun yerleşimi sağlanmalıdır.
* Ehliyetli elemanlarca işletme ve bakımı sağlanmalıdır.
* Periyodik bakım ve deneyleri yapılarak belgelendirilmelidir.
* Maruziyet alanı belirlenmeli ve ilgisizlerin girmesi önlenmelidir.
* Çalışmalar en az elemanla yürütülmelidir.
* Düzenli olarak sicil kayıtları tutulmalıdır.
* İşletme -bakım talimatları hazırlanmalıdır.
* Elektrik tesisatı exproof olmalı ve paratoner bulundurulmalıdır.

**2. Parçalanma Tehlikesinden Korunma Tedbirleri (şarapnel etkisi)**

• Tasarımda parça fırlama risk azaltıcı tedbirler alınmalıdır.

• İmal usullerinde uygun teknikler seçilmelidir.

• Basınçlı kabın yer seçiminde dikkatli olunmalıdır.

• Gerekli hallerde sütre yapılarak parça yayılımı önlenmelidir.

• Periyodik basınç testleri yapılarak rapora bağlanmalıdır.

• Tehlikeli alanlara giriş çıkışlar kontrol altına alınmalıdır.

• Bakımlar ehliyetli elemanlarca yapılıp belge ve kayıtlar uygun tutulmalıdır.

**3. Boğulma ve Zehirlenme Tehlikesinden Korunma Tedbirleri**

• İmalatta ve yer seçiminde çalışılan maddeler dikkate alınmalıdır.

• Genel veya mevzi havalandırma tesis edilmelidir.

• Gaz dedektörü ve alarm cihazları bulundurulmalıdır.

• Çalışanlar eğitilerek dosyalarına belge konulmalıdır.

• Kişisel koruyucu donanımlar temin edilerek kullanımı sağlanmalıdır.

• Riskli alanlarda en az eleman ile çalışılmalıdır.

• Gerekli yerlere ikaz levhaları asılmalıdır.

**4- Yangın ve Patlama Tehlikesinden Korunma Tedbirleri**

• Yanıcı ve patlayıcı ortamlarda sıcak işler özel izinle yürütülmelidir.

• Bu bölümlerde çalışanlar ve bakım onarımcılar yangın konusunda eğitilmelidir.

• Geç tutuşan yanıcı maddeler yakınında sıcak çalışma sonrası yeterli bir süre yangın

kontrolleri sürdürülmelidir.

• Yakıt deposu vb. parlayıcı madde bulaşıkları bulunan kaplarda kaynak çalışması

yapmaktan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.

**5. Kimyevi ve termal yanıklar**

• Kimyevi ve termal yanıklara sebep olan maddeler bunlardan korunma ve ilk yardım konusunda çalışanlar eğitilmelidir.

• İş bitiminde son kontrol ve testler yapılmalıdır.

• Termal yanıklar için; maske, bot, tozluk, iş elbisesi, deri önlük vb. kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.

• Bu işlerde çalışmalar özel izinle, yetkililer nezaretinde yapılmalıdır.

**Tehlikeleri önlenme ve kazalardan korunma metodu (6. Henrich prensibi)**

1. Mühendislik ve revizyon,

2. İkna ve teşvik,

3. Ergonomi kurallarından yararlanma,

4. Disiplin tedbirlerini uygulama**,**

Çalışma hayatında tehlikelerin önlenmesi ancak tehlikeli durumların önlenmesi ve tehlikeli davranışların önlenmesi ile mümkündür.

**I. Tehlikeli durumların önlenmesi**

**1. Güvenli teknoloji seçimi**, Kuruluş aşamasında güvenli teknolojinin seçilmesi ve gelişmelerin sürekli izlenmesi güvenli çalışma ortamının ilk şartıdır.

**2. İş organizasyonu**:Uygun Hiyerarşik yapı kurularak çalışanlar, çalışmalar ve işyeri sürekli olarak, gözetim, denetim ve kontrol altında tutulmalıdır.

**3. İkame:** Tehlikelilerin yerine tehlikesizler yada daha az tehlikeliler kullanılmalıdır. (değiştirme)

**4. Tecrit:**Tehlike kaynakları uygun bölümlere alınarak çalışanlardan ayrılmalıdır. (ayırma)

**5. Örtme :** Hareketli parçalar uygun koruyucular ile kapatılmalıdır. (kapatma)

**6. Havalandırma:** a) genel havalandırma b) lokal havalandırma İşyeri havasının çalışanlar için tehlikeli hal almaması için genel olarak havalandırılmalı ve gaz, koku duman vb. kaynağından emilerek dışarı atılmalıdır.

**7. Maruziyet süresini azaltma :** Tehlikeli işlerde çalışanlar uygun değişim ve sınırlama teknikleri ile maruziyetten korunmalıdır. (sınırlama)

**II. Tehlikeli davranışların önlenmesi**

**1.Eğitim ve öğretim çalışmaları:** Eğitim yönetmeliği gereği çalışanlar işe girişlerde, iş değişimlerinde ve periyodik olarak eğitilerek doğru davranış göstermeleri sağlanmalıdır.

**2.İkna ve teşvik uygulamaları:** Çalışanlar uygun şekilde motive edilmelidir.

**3.İş - işçi (çalışan) arası uyumun sağlanması :** İşin çalışana uygun hale getirilmesi için gerekli çalışmalar yürütülmelidir.

**4.Vardiya değişimi :** Vardiya değişim süreleri, ekip oluşumu ve uyumu dikkate alınmalıdır.

**5.Monoton iş yükünün irdelenmesi :** Gerekli düzenlemeler yapılarak monoton iş yükünün çalışan üzerindeki olumsuz etkileri azaltılmalıdır.

**6.Kişisel koruyucu :** İş etüt edilerek iş ekipmanı ihtiyacı belirlenmeli ve uygun kişisel koruyucu donanım temin edilerek kullanımı sağlanmalıdır.

**7.Disiplin uygulanması :** İşletmede gerekli iş disiplini sağlanmalıdır.

**KAZANLAR**

**Kazanların Sınıflandırılması**

Kazanlarla ilgili olarak “tanımlama” kadar güç konulardan birisi de kazanların sınıflandırılmasıdır. Buradaki güçlük literatürde sınıflandırmaların çok değişik amaçlar için yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Konuyu ele alış tarzı ve amacı ne kadar farklı ise o kadar farklı tür ve sayıda sınıflandırma karşımıza çıkmaktadır. Ancak muhtemelen konunun yeniliği sebebi ile bugüne kadar kazanlar konusunda iş güvenliği yönünden yapılmış bir tasnife rastlanmamıştır. Bizim konuya yaklaşımımız, ele alış tarzımız ve amacımız dersin adından da anlaşılacağı üzere iş sağlığı ve güvenliği yönünden olduğundan sınıflandırma için dikkate alacağımız kriterlerde bu doğrultuda olmalıdır.

Kazanları genel olarak;

a) Sıcak su kazanları

1. 90/70 Kalorifer kazanları,

2. Kızgın su kazanları,

3. Isı değiştiriciler (Eşanjörler, Boylerler)

4. Otoklavlar, (Eritme, Pişirme, Buharlaştırma Ekipmanları)

b) Buhar kazanları

c) Kızgın yağ kazanları

Şeklinde sınıflandırmak mümkündür.

**Kazanların İmalatı**

Kazanlarla çalışmalarda sağlık ve güvenlik konusu ele alındığında ele alınacak ilk konunun kazan imalatında güvenlik olmalıdır. Bu gerek dikkate alınarak 1475 sayılı eski İş Kanununa göre çıkartılan İş Sağlığı ve Güvenliği Tüzüğünün “Kazanlar ve Basınçlı Kaplarla” ilgili bölümünün ilk maddesinde bu konuya yer verilmiş ve konu;

**“Her çeşit buhar ve sıcak su kazanları ile bunların malzeme ve teçhizatı, fennin, tekniğin ve kullanılacağı işin gereklerine uygun bir şekilde yapılmış olacaktır. İ.S.İ.G.T. Md:202”** şeklinde düzenlenmiştir.

Burada kazanların fennin ve tekniğin gereklerine uygun olarak yetkili kişi ve kuruluşlar tarafından imal edileceği hususu düzenlenirken, devamında ise kazanların imalatçılar tarafından uygun şekilde etiketlenmesi gerektiğine dikkat çekilmiştir.

**“Kazanların görünür yerine imalatçıları tarafından aşağıdakilerin yazılı olduğu bir plaka konulacaktır. İmalatçı Firma adı, Kazanın seri numarası, İmal Yılı, En yüksek çalışma basıncı, İ.S.İ.G.Tz.Md:203**

**Kazan Dairesinin Yapısı**

Kazanlarla çalışmalarda sağlık ve güvenlik açısından önemli konulardan birisi de kazan dairelerinin yer seçimi, inşası ve yerleşimi konularının ele alınmasıdır. Kazan dairelerinin özellikleri konusu İ.S.İ.G.Tz. Md:213’te düzenlenmiştir.

“**İşyerinde kullanılan bütün kazanlar, yangına ve patlamaya karşı dayanıklı ayrı bir bölmede veya binada olacak ve kazan dairesinin üstündeki katta, işçi çalışmayacaktır.**

**Patlayıcı, parlayıcı veya kolay yanıcı maddelerle çalışan işyerlerindeki kazan dairelerinin diğer atölyelere açılan pencere ve kapıları bulunmayacaktır.**

**Kazan dairelerinin tavanı gerektiğinde kazan üzerinde çalışmayı kolaylaştıracak yükseklikte olacak ve kazan daireleri sürekli havalandırılacaktır. Tabii havalandırmanın yeterli olmadığı hallerde uygun aspirasyon tesisatı yapılacaktır.”**

Kazan daireleri ile ilgili konulara ileriki konularda daha geniş yer verilmiştir. Endüstriyel alanda kullanılan kazanlarla çalışmalarda sağlık ve güvenlik oldukça geniş bir konu olup bu dersin kapsamında genel başlıklar altında özetle ele alınmıştır.

**BUHAR KAZANLARI İLE ÇALIŞMALARDA GÜVENLİK**

**Giriş**

**Buhar Kazanların Sınıflandırılması:**

Buhar kazanları; yukarıda bahsedildiği gibi, imal usulleri, işletme şartları, çalışma teknikleri, konstrüksiyon tarzları gibi çeşitli özellikleri dikkate alınarak tasniflere tabi tutulmaktadırlar. Ancak muhtemelen konunun yeniliği sebebi ile bugüne kadar buhar kazanları konusunda iş güvenliği yönünden bir tasnife rastlanmamıştır. Buhar kazanlarının iş güvenliği yönünden tasnifinin basınç özelliği dikkate alınarak yapılması kanaatimizce uygun olacaktır. Bu sınıflandırma tekniğine dolaylı olarak kısmen İşçi sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü’nde de işaret edilmektedir. **Madde 218**’de kazanlar doğrudan tasnif edilmemekle birlikte madde metinlerinin içinde **alçak basınçlı** ve **yüksek basınçlı kazanlar** kavramlarına yer verilmiş ve tedbirler sayılmıştır.

Bu açıdan buhar kazanları;

a) Alçak basınçlı buhar kazanları: . . . . 1.05- 2.0 kg/cm2

b) Orta basınçlı buhar kazanları: . . . . 2.01- 6.0 kg/cm2

c) Yüksek basınçlı buhar kazanları: . . 6.01- üzeri kg/cm2 şeklinde sınıflandırılabilir.

Buhar kazanlarının bu tasnifinden sonra kazanlarla ilgili iş güvenliği risk unsurlarından kısaca bahsetmek yerinde olacaktır. Bu noktadan hareketle, kazan dairelerinin çalışılan bölümlerden tamamen ayrı, tek katlı, yeterli yükseklikte ve havadar olması gerektiği anlaşılmakta ise de: bazı hususların daha açılması ve düzenlenmesi gereği de ortaya çıkmaktadır.

**Kazan Dairelerinin Özellikleri:**

Bu özellikleri şöyle bir sistematik içinde ele almak uygun olacaktır.

1. Yer seçimi,

2. İnşa tarzı,

a. Bina boyutları,

b. Drenaj sistemi,

c. Havalandırma,

d. Baca,

3. Su tasfiye,

4. Yakıt depoları,

5. Elektrik tesisatı.

**1. Yer Seçimi:**

Kazan dairesinin işyerinin diğer bölümlerinden tamamen ayrı ve yeterli uzaklıkta, bir alana yerleştirilmesi en uygun çözüm yoludur. Ancak mevcut alanın buna fırsat vermemesi durumunda giriş, çıkışları ayrı olan diğer bölümlerden yangına ve patlamalara karşı dayanıklı, (diğer bölümlere açılan kapısı – penceresi olmayan ) duvarlar ile ayrılmış bölümlerin kullanılması yoluna gidilmelidir. Bu yerin seçiminde kot olarak yüksek, hava ihtiyacının kolay sağlanabileceği, gürültü, toz, gaz, duman vb. zararlılar ile hâkim rüzgârın baca gazlarını rahatça atabileceği yönlerin dikkate alındığı kriterlere önem verilmelidir.

**2. İnşa Tarzı:**

Kazan dairesi tasarımında;

- Yangın ve patlamalara dayanıklı malzemeler ile mümkünse çelik konstrüksiyon yapı tarzının seçilmesi,

- Ses ve ısı yalıtımı tekniklerinin uygulanması, (Gerekli durumlarda operatörler için tecritli bölüm uygulamasına gidilmesi)

- Kapı ve pencerelerin dışarı açılacak şekilde yapılması,

- Tavanın hafif malzemeden yapılması ve tabii havalandırmaya müsait olması, Gibi hususlar dikkate alınmalıdır.

**a) Bina Boyutları:**

Kazanların yerleştirildiği binaların boyutlandırılması yapılırken kazanın önünde operatörlerin kullanacağı yeterli genişlik, pompaların, su tasfiye sistemi ve diğer gerekli tesisat ve tertibatlar için, ileride olabilecek gelişme ve değişmelerde dikkate alınarak yeterli boşluklar bırakılmalıdır.

b) **Drenaj Sistemi**:

Kazan dairelerinde bol miktarda su kullanımı, toz, is, vb. oluşumu ve buna bağlı olarak husule gelen temizlik ihtiyacı gibi hususlar dikkate alınarak atık sulara karşı uygun şekil ve boyutlarda drenaj sistemi tasarım ve tesisi yoluna gidilmelidir.

Ayrıca sıvı yakıt kullanımı yakıt sızıntı ve kaçaklarının ve bunlarla kirlenmiş suların toplanacağı ikinci bir drenaj sistemi düşünülmelidir. Kazan dairesi zemin kotunun uygun olmadığı durumlarda, yeterli ebatlarda toplama çukuru ve terfi pompaj sistemine yer verilmelidir.

**c) Havalandırma:**

Kazan dairelerinde çalışma ortam havasını kirletebilecek toz, gaz ve dumanların dışarı atılmasını sağlayacak ve çalışma ortam havasının kirlenmesini önleyecek, mümkünse tabii, mümkün olmadığı durumlarda cebri çekişli genel havalandırma sistemi oluşturulmalıdır.

Ayrıca yüksek ısı kapasiteli kazan dairelerinde yanma havasının çalışma ortamı dışından emilmesi sağlanmalıdır.

**d) Baca:**

Kazan dairelerinin en yüksek noktasını oluşturan bu elemanın mukavemeti, çekiş gücü, yüksekliği, çapı temizliği ve yıldırıma karşı korunması dikkat edilmesi gerekli hususlardır.

**3. Su Tasfiye Sistemi:**

Tabiattan sağlanan sular hemen hiçbir zaman kazanlarda doğrudan kullanım için uygun değildir. Tasfiye işlemine tabi tutulmadan kullanılan sular, kazanlarda çeşitli türlerde çamur ve taş oluşumlarına sebep olduğundan, suların, kazanlarda tasfiye edilerek kullanımı gereklidir. Tasfiye işlemi için birkaç teknik geliştirilmiş bulunmaktadır. Suların, çeşitli reçine ve kum katmanlarından geçirilmesi, kimyevi maddeler ile iyon değiştirilmesi, manyetik alanlardan faydalanılması ve arı su kullanılması gibi teknikler en çok kullanılanlarıdır. Kazan dairesi kurulurken, kullanılması düşünülen suyun kimyevi ve fiziki özellikleri incelenip en uygun tasfiye sistemi seçilerek, boyutları dikkate alınmalı, tesisat ve stok tankları için yeterli genişlikte uygun yer ayrılmalıdır.

**4. Yakıt Depoları:**

Kazanlarda kullanılacak yakıtlar (doğal gaz vb. hariç) uygun yer ve şartlarda depolanmalıdır. Sıvı yakıtların depolanmasında standartlara uygun yatay ya da dikey silindirik ve 7kg/cm2’ lik iç basınca dayanacak tanklar tercih edilmelidir. Bu tankların yerleştirileceği bölümler kazan dairelerinden yanmalara ve patlamalara karşı dayanıklı duvarlar ile ayrılmış olmalıdır. Bu tecrid hadisesinde, iki yönlü etki dikkate alınmalıdır. Sıvı yakıt tanklarında seviye göstergesi, havalandırma bacası, temizleme deliği, taşma ve kaçakları önleyici sütre, havuz, kanal ve toplama çukurlarından oluşan drenaj sistemi, donmaları önleyici yalıtım ve ısıtma sistemi, dip boşaltma ve su alma ağzı, bulunmalıdır.

**5. Elektrik Tesisatı:**

Kazan dairelerinde, parlayıcı-patlayıcı gaz, toz, duman ve benzerlerinin her an oluşacağı dikkate alınarak elektrik tesisatının, toz almaz ve kıvılcım çıkarmaz özelliklerde yapılması sağlanmalıdır. Ana dağıtım ve tevzi panoları mümkün olduğunca tehlike bölgesi dışına yerleştirilmelidir. Elektrik tesisatı, gaz yakan kazan dairelerinde tamamen eksproof olmalı ve gaz alarm tesisatı tesis edilmelidir. Aydınlatma yeterli olmalı ve etanş elemanlardan oluşmalıdır. Kazan dairelerinde yanıcı malzemeler ile çalışıldığı ve ortamın ıslak olması dikkate alınarak iyi bir topraklama ve paratoner tesisatı yapılmalıdır.

**KAZANIN İŞLETİLMESİ**

**Kazan operatörü:**

**Kazanlar ehliyeti hükümet veya mahalli idareler tarafından kabul edilen kişiler**

**tarafından işletilecektir. ( İ.S.İ.G. Tz. Md:210)**

Kazanın işletmesi ile görevlendirilecek personel, ortaya çıkabilecek ivedi duruma müdahaleden sorumludur.

Bunun içinde personel her şeyden önce

1. Bütün donanımın görevlerini,

2. Kullanımını ve işletme özelliklerini,

3. Sistemin; çalışma basınç ve sıcaklığı ile akış miktarlarını,

4. Bütün kontrol devreleri ve ölçü aletlerinin takibini,

5. Elektrik tesisatı ve koruma donanımının görev ve çalışmasını, iyi bilmeli, kazan, bütün tertibat ve tesisat üzerinde tam bir bilgi ve tecrübe sahibi olmalıdır. Operatörler, gerekli durumlarda periyodik olarak meslek içi eğitimlere tabi tutulmalıdır. Yakıtın otomatik beslendiği kazanlarda, otomatik sistemlerde bir arıza belirmesi halinde, kazancılar kazanı gerektiğinde el ile de güvenle çalıştıracak şekilde eğitilmeli, otomatik çalışma, kazancılar tarafından sürekli olarak izlenmeli, olağan üstü durumlarda kontrol sistemi derhal el ile çalışma durumuna alınmalı ve kazan yapımcısının vereceği, İşletme Talimatlarına uygun olarak hareket edilmelidir.

**III. Kazan Yıkama Ve Temizliği :**

Kazan, iç ve dış yüzeyleri ve kazan donanımının sayılan kontrol muayene ve testleri yapıldıktan sonra, kazan iç bölümlerinin temizliği ve yıkaması TSE 2025 / 1.4.1- 1.3.3.3 ve 1.3.4.6. uyarınca yapılmalıdır.

**IV. Hidrostatik Test Ve Deneyler:**

Buhar kazanı yıkama ve temizliğinden sonra kazan teste yetkili teknik elemanlar gözetiminde hidrostatik test için hazırlanmalıdır.

Bunun için:

1. Kazanın bütün giriş ve çıkışları kapatılıp gerektiğinde flanşlarla körlenmeli,

2. Gerekli her türlü sağlık ve güvenlik tedbirleri alınmalı,

3. Kalibre edilmiş manometre kazanın uygun yerine monte edilmeli,

4. Kazan 20 0C su ile doldurulmalı,

5. Su cenderesi vb. test aletlerinden faydalanılarak kazan en yüksek işletme basıncının

1,5 katı basınca hidrostatik olarak çıkarılmalı,

6. Kazanın su depolama kapasitesine bağlı olarak yeterli bir süre ( 2 – 12 saat) bekletilmeli,

7. Basınç düşmesi olup olmadığı gözlenmeli,

8. Basınç düşmesi tespit edilmesi halinde buna sebep olabilecek, kaçak, sızıntı, terleme ve deformasyon olup olmadığı gözle ve ölçümleme ile dikkatlice kontrol ve tespit edilmeli,

9. Basınç düşmesi ve diğer uygunsuzlukların bulunmadığı durumda kazan boşaltılarak işletme için gerekli hazırlıklar tamamlamalıdır.

10. Test raporlarına geçirmek için gerekli değerler kayda alınarak hazırlanmalıdır.

**V. Kayıt Ve Değerlendirme:**

Kazanın, iç - dış yüzeylerinin temizlik bakım ve muayeneleri, kazan donanımlarının kontrolü ve hidrostatik testten sonra, gerçekleştirilen bakım ve onarımlar, görülen işletme hataları, değiştirilen parçalar ve geliştirilen öneriler bir teknik rapor haline getirilip onaylanarak dosyalanmalı, teftiş ve kontrole yetkili elemanlara ibraz edilmek ve sonraki test, muayene ve bakım çalışmalarında faydalanılmak üzere saklanmalıdır.

İşyerinde, kazanlar ile ilgili şu belge ve kayıtlar düzenlenerek hazır bulundurulmalıdır.

I. Kazan İşletme Defteri,

II. Kazan Teknik Periyodik Kontrol rapor ve kayıtları,

III. Kazan Sicil Kayıtları,

IV. Kazan İşletme Talimatları,

V. Su, elektrik iletkenlik, ( Ph) değer tesbiti, buhar, kazan taşı, çamur vb. analiz raporları,

VI. Operatör Ehliyeti ve Meslek içi eğitim belgeleri,

VII. İmalatçıdan alınan kazan karakteristik değerleri ve İmalat yeterlilik belgeleri.

**I. Kazan İşletme Defteri:**

Kazanlarda daha çok vardiyalı çalışmalar yapılması halinde önem kazanan bu defter kazan operatörleri tarafından doldurulur.

Defterin tutuluşu ve Kapsamı:

1. Bu defterde yer alacak konular, önceden işveren yetkililerince belirlenmeli, operatörlerin işin icabı olarak dikkatle kontrol edeceği, bir sonraki vardiyada çalışanlara ve kısım amirlerine duyuracağı yer verilmiş olmalıdır.

2. Defter vardiyayı devreden ve devralan operatörler tarafından karşılıklı imzalanmalı ve kısım amirinin defteri en az 24 saat ya da üç vardiyada bir kez görüp onaylaması sağlanmalıdır.

3. Kullanıma başlamadan evvel, defter, işveren yetkililerince her sahifesi numaralanıp mühürlenerek hazırlanmalı, kullanılıp sahifeleri dolan defterler işyerinde muhafaza edilmelidir.

4. Yetkililerin gerekli gördüğü durumlarda kazan besleme suyu, buhar çıkışı, ocak hava ve yakıt giriş değerleri, ön ısıtıcı ve baca gazı basınç, sıcaklık vb. değerleri, ilave olarak düzenlenen çizelgelerle izlenip kayda alınmalıdır.

**II. Kazan Tpk( Teknik Periyodik Kontrol) Kayıt Ve Raporları:**

Bu husus yukarıda detaylı olarak açıklanmıştır.

**III. Kazan Sicil Kayıtları:**

“Her işveren işyerindeki kazanlar için birer sicil kartı veya defteri tutacak, bunlara kazanlar üzerinde yapılan onarın, bakım ve deneyleri günü gününe işleyecektir.” Kazanlar üzerinde yapılan esasa müteallik büyük tamir, bakım, onarım, sistem değişikliği, ayar ve parça değişikliği, boru yenilenmesi ve körlenmesi, vb. hususlar günü gününe bu deftere, kazanın işletilmesi ve bakımından (yetkili) sorumlu teknik elemanlar tarafından işlenerek onaylanacaktır

**IV. Kazan İşletme Talimatları:**

İşveren veya vekilleri, işyerinde bulunan kazanlar için güvenli ve verimli işletme tekniklerini ve bu iş için uyulacak kuralları belirten, imalatçıların tavsiyelerini de dikkate alarak , “ İşletme Talimatlarını ” hazırlayıp operatörlere öğretmek ve kazan dairelerinin uygun yerlerinde ilan ederek uygulanmalarını sağlamakla yükümlüdür.

**V. Kazan Tahlil Raporları:**

Buhar kazanlarının işletilmesi esnasında yapılması gerekli, besleme suyu, buhar, kazan taşı, çamur, elektriki iletkenlik, Ph değeri tayini vb. tahlil raporları, üzerlerinde gerekli değerlendirmeler yapıldıktan sonra işyerinde özel dosyalarında saklanacaktır.

**VI. Operatör Ehliyetleri Ve Meslek İçi Eğitim Sertifikaları:**

Buhar kazanı operatörlerinin ehliyetleri ve meslek içi eğitim sertifikaları işçilerin şahsi sicil dosyalarının eğitim ile ilgili bölümünde saklanacaktır.

**VII. İmalat İle İlgili Belgeler:**

“Her imalatçı firma kazana ait bütün karakteristik değerleri belirtir” belge ile İmalat Yeterlilik ve standart uygunluk belgelerini alıcıya verecek ve alıcı bu belgeleri işyerinde bulunduracaktır.

**BUHAR KAZANLARININ**

**TEKNİK PERİYODİK KONTROL RAPORU**

**Rapor Tanzim Tarihi :**

**TPK Uygulama Tarihi :**

**TPK İsteyen Kuruluş :**

**TPK UYGULANAN**

**İşyerinin Ünvanı :**

**TPK Uygulama Sebebi :**

**TPK Geçerlilik Süresi :**

**TPK UYGULAYAN YETKİLİ ELEMANLAR**

**Adı Soyadı :**

**Görev Ünvanı :**

**Diploma Numarası :**

**Oda Sicil Numarası :**

**Yetki Belgesi Numarası :**

**Yardımcı Elemanlar :**

**TEKNİK ÖZELLİKLER**

**İmalatçı Firma : İmal Yılı :**

**Seri Numarası : Tipi :**

**Cinsi : Isıl Kapasitesi :**

**Test Basıncı : Test Cihazları :**

**Kalibrasyon Tarihi : Isıtma Yüzeyi :**

**Kalibrasyon Geçerlilik Süresi :**

**BUHAR KAZANLARININ TPK’SINDA ARANACAK HUSUSLAR**

**I** . MUAYENE VE BAKIM HAZIRLIĞI

Buhar kazanları devre dışı edilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilerek olumlu cevap aranmalıdır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Kazan tekniğine uygun olarak devre dışı edilip soğutulmuş mudur? | TS 20251.1.11 |  |  |
| 2 | İlgili yerlere İkaz Levhaları asılmış mı ? | İSİG 489 |  |  |
| 3 | Yakıt Besleme vanaları kapatılmış mı ? |  |  |  |
| 4 | Ocak İçi ve baca kanallarının havalandırılması sağlanmış mı? |  |  |  |
| 5 | Elektrik şalterleri kapatılıp kilitlenerek emniyete alınmış mı? |  |  |  |
| 6 | Kazan içinde bakımcı varken dışarıda bir gözlemci bulunmakta mıdır? |  |  |  |
| 7 | Kazan içi seyyar aydınlatmada küçük gerilim kullanılmakta mıdır ? |  |  |  |
| 8 | Kazan içinde Elektrikli el aletleri çalıştırıldığında topraklama yapılmakta mıdır? |  |  |  |
| 9 | Kazan içinde elektrik kaynağı yapılırken doğru akım kullanılmakta mıdır? |  |  |  |

**I . A . KAZAN İÇ YÜZEYLERİNİN MUAYENE VE BAKIMI**

Kazan iç yüzeyleri bütünü ile temizlenip kontrol edilerek aşağıdaki hususlara olumlu cevap aranmalıdır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Kazan içi özellikle ısı geçiş yüzeyleri tekniğine uygun olarak kurum, kireç, çamur, taş vb. temizlenmiş midir? | TS 20251.4.1 |  |  |
| 2 | Temizlenen iç kısımların işletmeye elverişli olup olmadığı kontrol edilmiş mi? | İSİG  |  |  |
| 3 | Domların iç yüzeyleri, buhar seperatörlerinin elek şekilli kısımlarının çökeltiler ile dolup dolmadığı, kontrol edilmiş mi? |  |  |  |
| 4 | İç kısımlarda ki bağlantılar kontrol edilerek sıkıştırılmış mı? |  |  |  |
| 5 | Domlarda ki bütün giriş- çıkış ağızlarının tıkalı olup olmadığı kontrol edilmiş mi? |  |  |  |
| 6 | Alev borulu kazanlarda boru iç temizliği ve göz kontrolü yapılmış mı? |  |  |  |
| 7 | Ocak içi tuğla vb. ateşe maruz kalan kısımlardaki refrakter malzemeler kontrol edilerek çatlama dökülme olup olmadığına bakıldı mı? |  |  |  |
| 8 | Ocak tabanı kontrol edildi mi? |  |  |  |
| 9 | Bütün çalışmalardan sonra kazan iç temizliği ve yıkaması yapılmış mı? |  |  |  |
| 10 | Kimyevi temizlik sırasında çalışanlar ve çevre için gerekli sağlık ve güvenlik tedbirleri alındı mı? |  |  |  |
| 11 | Kimyevi temizlik sonrası çıkan atık sular uygun drenajla arıtmaya gönderilmiş mi? |  |  |  |

**I . B . KAZAN DIŞ YÜZEYLERİ ve DİĞER KISIMLARIN MUAYENE VE BAKIMI**

Kazan dış yüzeyleri bütünü ile temizlenip kontrol edilerek (TSE :2025 / 1.3.4) aşağıdaki hususlara olumlu cevap aranmalıdır.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Kazan dıştan muayene edilerek herhangi bir yerinde ısıl - genleşme sonucu kopma, parçalanma, deformasyon, kaynak atması, vb. olup olmadığı kontrol edildi mi? | TS 20251.3.4 |  |  |
| 2 | Kazanda kot kaybı var mıdır? | İSİG  |  |  |
| 3 | Kazanın yataylığında bozulma var mıdır? |  |  |  |
| 4 | Varsa genleşme körükleri gözden geçirilip içine dolan çamur vb. temizlendi mi? |  |  |  |
| 5 | Kazan ve kazan donanımı üzerindeki vanalar, borular, boru bağlantı elemanları, ile dış boruların kazan bağlantılarının sızdırıp- sızdırmadıkları kontrol edildi mi? |  |  |  |
| 6 | El ve adam delikleri kontrol edilip sızdırmazlıkları sağlandı mı? |  |  |  |
| 7 | Baca konstrüksiyonu ve temizliği kontrol edilip uygunluğu sağlandı mı? |  |  |  |
| 8 | Bütün boru destek ve askı kısımlarının sağlamlığı kontrol edildi mi? |  |  |  |
| 9 | Bakım ve muayene esnasında kazan ve çevresi yakıt ve her türlü pisliklerden arındırıldı mı? |  |  |  |
| 10 | Dış tuğla kısımları kontrol edilerek gerekli onarım ve iyileştirmeler yapıldı mı? |  |  |  |
| 11 | Kazan dış izolasyonları bütünü ile kontrol edilerek kızgın ve kararmış yerler sebepleri ile incelenerek gerekli tamirat yapılmış mıdır? |  |  |  |

**II . KAZAN DONANIMLARININ KONTROLÜ:**

**A.BASINÇ GÖSTERGELERİ :** ( Manometreler)

Basınç göstergeleri (TSE:2025/ 1.2.1.1. maddeleri uyarınca ) tek tek kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Manometre kazanın önünden veya yanından normal çalışma durumunda rahatça görülmekte midir? | TS 20251.2.1.1 |  |  |
| 2 | Manometrenin işaretleri kazanın boyunun 1,5 katı uzaklıktan rahatça okunabilecek büyüklükte midir? | İSİG  |  |  |
| 3 | Manometre kazanın en yüksek çalışma basıncının iki katını gösterecek taksimatta mıdır? |  |  |  |
| 4 | Manometre üzerinde en yüksek çalışma basıncını gösteren taksimat kırmızı çizgi ile işaretlenmiş midir? |  |  |  |
| 5 | Manometre girişinde kazan basıncına uygun vana var mıdır ? |  |  |  |
| 6 | Manometrenin temizliği ve doğru gösterdiği yılda bir kontrol edilmekte midir? ( TSE: 2025 / 1.2.1.1) |  |  |  |
| 7 | Manometrenin civarı iyi aydınlatılmış mıdır? |  |  |  |
| 8 | Manometre hava şartlarının kötü etkilerinden korunmuş mudur ? |  |  |  |

**B. SICAKLIK GÖSTERGELERİ :** ( Termometreler)

Sıcaklık göstergeleri (TSE : 2025/ 1.2.1.2. maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Sıcaklık göstergelerinin temizliği ve doğru gösterdiği yılda bir kontrol edilmekte midir? (TSE: 2025 / 1.2.1.2) | TS 20251.2.1.2 |  |  |
| 2 | Sıcaklık göstergelerinin takıldığı kısımlar iyi aydınlatılmış mıdır? | İSİG  |  |  |
| 3 | Sıcaklık göstergeleri hava şartlarının kötü etkilerinden korunmuş mudur? |  |  |  |
| 4 | Termometre üzerinde en yüksek çalışma basıncını gösteren taksimat kırmızı çizgi ile işaretlenmiş midir? |  |  |  |
| 5 | Termometre girişinde kazan basıncına uygun vana var mıdır ? |  |  |  |

**C. SEVİYE GÖSTERGELERİ :**

Seviye göstergeleri (TSE : 2025/ 1.2.4. maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Kazanlarda birbirinden ayrı iki seviye göstergesi var mıdır ? | TS 20251.2.4 |  |  |
| 2 | Bunlardan biri camdan yapılmış ve muhafaza içine alınmış mı ? | İSİG  |  |  |
| 3 | Temizliği yapılmış bakımlı ve iyi durumda mıdır? |  |  |  |
| 4 | Bağlantılarında kaçak var mıdır ? |  |  |  |
| 5 | Blöf yapıldığında akış görülebilmekte midir ? |  |  |  |
| 6 | Blöf akışı drenaja uygun şekilde bağlanmış mıdır ? |  |  |  |
| 7 | Seviye göstergeleri hava şartlarının kötü etkilerinden korunmuş mudur ? |  |  |  |
| 8 | Seviye göstergesi bağlantı borusu çapı uygun mudur? Bağlantısı doğru yapılmış mı ? Giriş çıkış bağlantıları üzerinde uygun vana – musluk var mıdır? |  |  |  |
| 9 | Seviye göstergeleri üzerinde, azami ve asgari seviyeler işaretlenmiş midir? |  |  |  |
| 10 | Her vardiyada en az bir kez seviye göstergesi blöf edilmekte midir? |  |  |  |
| 11 | Seviye göstergeleri civarı iyi aydınlatılmış mıdır? |  |  |  |

**D. BLÖF DONANIMI :**

Blöf Donanımı (TSE : 2025/ 1. 2.5 –1. 1. 10 . 6. maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Kazanda uygun blöf sistemi var mıdır? | TS 20251.2.5 |  |  |
| 2 | Kazan operatörü blöf işlemi ile ilgili yeterli bilgi sahibi midir? | İSİG  |  |  |
| 3 | Blöf boru ve donanımlarında kaçak var mıdır? Blöf boruları ağızları kaçakları gözleyecek şekilde yapılmış mıdır? |  |  |  |
| 4 | Günde en az bir kez blöf yapılmakta mıdır? |  |  |  |
| 5 | Kurum üfleme sırasında baca çıkışı gözlenmekte midir? |  |  |  |
| 6 | Kurum üfleme anında kazan el kumandasına alınmakta mıdır ? |  |  |  |

**F. YAKIT YAKMA DONANIMI :**

Yakıt yakma donanımı (TSE : 2025/ 1.2.7- 1.1.2- 1.1.7.maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Yakıt yakma donanımında otomatik ve el ile kumanda seçenekleri bulunmakta mıdır? | TS 20251.1.2. |  |  |
| 2 | Yapımcıdan alınmış ve/veya yetkililerce hazırlanmış “ Kazan İşletme Talimatı “ var mıdır? |  |  |  |
| 3 | Yakıt yakma donanımında ilk yakış ya da alev söndüğünde yanıcı gaz karışımlarının atılması için ön süpürme yapılmakta mıdır? | 1.1.2.2. |  |  |
| 4 | Kazan imalatçısının verdiği asgari ve azami yük değerlerine uygun çalışılmakta mıdır? | 1.1.2.3. |  |  |
| 5 | İlk ateşlenmenin (L.P.G.) ile yapılması durumunda ana yakıt yandığında, boru içinde kalan gazın dış havaya verilmesi sağlanmakta mıdır ? | 1.1.2.5. |  |  |
| 6 | Yakıt yakma donanımında alevin sönmesi durumunda yakıtı otomatik olarak kesen düzenek var ve düzgün çalışmakta mıdır? |  |  |  |
| 7 | Brülör alevi düzgün ve kararlı mıdır? |  |  |  |
| 8 | Brülör alev boyutları ocak boyutlarına uygun mudur? |  |  |  |
| 9 | Operatör brülör işletme ayar ve arızaları konusunda eğitilmiş midir? |  |  |  |
| 10 | Yakıt hazırlama sistemi bütünü ile kontrol edilmiş midir?  |  |  |  |

 **G. EMNİYET VALFLERİ** :

Emniyet valfleri (TSE : 494, 2736, 2025/ 1.2.8. maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Buhar kazanlarında en az iki adet uygun yerleştirilmiş ve yeterli kapasitede emniyet valfi bulunmakta mıdır? | TS 20251.2.8 |  |  |
| 2 | Bunlar en yüksek işletme basıncının 1,1 katında açmakta mıdır? |  |  |  |
| 3 | Kızdırıcı üzerinde emniyet valfi var mıdır? | 1.2.8. |  |  |
| 4 | Emniyet valfi tahliye borusu uygun döşenmiş ve çıkış ucu çalışanlara zarar vermeyecek şekilde yapılmış ve sağlam desteklenmiş midir? | TSE 2736 |  |  |
| 5 | Emniyet valfleri yılda en az bir kez sıcak deneyden geçirilerek açma ve kapama basınçlarının etiket değerlerine uygunluğu kontrol edilmekte midir? | 1.2.8. |  |  |

**H. YANMA HAVASI HAZIRLAMA DEVRESİ :**

Vantilatörler (TSE : 2025/ 1. 2. 9 . maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Vantilatörler çalıştırılmadan evvel el ile Çevrilerek rahat ve sürtünmesiz döndüğü kontrol edilmekte midir? | TS 20251.2.9. |  |  |
| 2 | Yağ seviyesi ve yatakları kontrol edilmiş midir? |  |  |  |
| 3 | Yatak soğutma sistemi (varsa) kontrol edilerek uygun çalışması sağlanmış mı? | 1.2.9 |  |  |
| 4 | Bakım sonu ilk çalışmada pervane dönüş yönü kontrol edilmiş midir? |  |  |  |
| 5 | Klepeler kontrol edilerek rahat çalışması sağlanmış mıdır?  | 1.2.9. |  |  |
| 6 | Otomatik kontrol (varsa) kontrol edilerek uygunluğu sağlanmış mıdır? |  |  |  |
| 7 | Balans bozukluğu ( varsa) ayarlanmış mıdır? |  |  |  |
| 8 | Motorlar ve kavramaların periyodik kontrolleri yapılmış mıdır? |  |  |  |

**I. EKONOMİZÖRLER :**

Ekonomizörler (TSE : 2025/ 1. 2 . 10. maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Ekonomizör boruları kurum temizliği yapılmış mıdır? | TS 20251.2.10. |  |  |
| 2 | Boruların gözle fiziki kontrolü yapılmış mıdır ? |  |  |  |
| 3 | Kurum üfleyicilerin ayarı yapılmış mıdır ? | 1.2.10. |  |  |
| 4 | Boruların sızdırmazlık kontrolü yapılmış mıdır? |  |  |  |
| 5 | Ekonomizör üzerindeki kapakların iyi kapanmış ve sızdırmaz olduğu kontrol edilmiş midir? |  |  |  |
| 6 | Ekonomizör boruları iç korozyon kontrolü yapılmış mıdır? |  |  |  |

**J. YANMA HAVASI ÖN ISITICILARI :**

Yanma havası ön ısıtıcıları (TSE : 2025/ 1.2.11. maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Yanma havası ön ısıtıcıları genel temizliği yapılmış mıdır? | TS 20251.2.11. |  |  |
| 2 | Yatak yağlamaları ve yağ seviyesi kontrol edilmiş midir? |  |  |  |
| 3 | Bakım sonu ilk çalışmada pervane dönüş yönü kontrol edilmiş midir? | 1.2.11. |  |  |
| 4 | Damperler kontrol edilerek rahat çalışması sağlanmış mıdır ? |  |  |  |
| 5 | Otomatik kontrol varsa uygunluğu kontrol edilmiş midir ? |  |  |  |
| 6 | Operatörler hava ısıtıcısı yada gaz kanallarında alevlenme durumunda yapılacaklar konusunda eğitilmiş midir ? |  |  |  |

**K. BESLEME POMPALARI :**

Besleme pompaları (TSE:2025/ 1.2.12. maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki

sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Besleme pompaları ve civarının genel temizliği yapılmış mıdır? | TS 20251.2.12. |  |  |
| 2 | Pompa ve motor yatakları kontrol edilmiş midir? |  |  |  |
| 3 | Pompa dönüş yönü ve emme-basma basınçları kontrol edilmiş midir? | 1.2.12. |  |  |
| 4 | Pompa, motor - tribün, kavrama, tespit, yataylık konumları kontrol edilerek uygunluğu sağlanmış mıdır? |  |  |  |
| 5 | Otomatik kontrol varsa uygunluğu kontrol edilmiş midir? |  |  |  |
| 6 | Operatörler besleme pompaları işletme ve arızaları konusunda eğitilmiş midir? |  |  |  |
| 7 | En az iki adet besleme pompası var mıdır? |  |  |  |

**L. KAZAN ASPİRATÖRLERİ:**

Aspiratörler (TSE : 2025/ 1. 2. 13 . maddeleri uyarınca ) kontrol edilerek aşağıdaki sorulara olumlu cevaplar alınmalıdır :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| SIRA | İncelenecek Hususlar | İlgili Mevzuat | Evet | Hayır |
| 1 | Aspiratörler çalıştırılmadan evvel el ile çevrilerek rahat ve sürtünmesiz döndüğü kontrol edilmiş midir? | TS 20251.2.13. |  |  |
| 2 | Yağ seviyesi ve yatakları kontrol edilmiş midir? |  |  |  |
| 3 | Yatak soğutma sistemi (varsa) kontrol edilerek uygun çalışması sağlanmış mı? |  |  |  |
| 4 | Bakım sonu ilk çalışmada pervane dönüş yönü kontrol edilmiş midir?  |  |  |  |
| 5 | Klepeler kontrol edilerek rahat çalışması sağlanmış mıdır? |  |  |  |
| 6 | Otomatik kontrol (varsa) kontrol edilerek uygunluğu sağlanmış mıdır? |  |  |  |
| 7 | Balans bozukluğu ( varsa) ayarlanmış mıdır? |  |  |  |
| 8 | Motorlar ve kavramaların periyodik kontrolleri yapılmış mıdır? |  |  |  |
| 9 | Ocak içi basıncı ölçülerek uygun değerde olması sağlanmış mıdır ? |  |  |  |

**III. KAZAN YIKAMA VE TEMİZLİĞİ:**

Kazan, iç ve dış yüzeyleri ve kazan donanımının sayılan kontrol muayene ve testleri yapıldıktan sonra, kazan iç bölümlerinin temizliği ve yıkaması TSE 2025 / 1.4.1- 1.3.3.3 ve 1.3.4.6. uyarınca yapılmalıdır.

**IV. HİDROSTATİK TEST VE DENEYLER :**

Buhar kazanı yıkama ve temizliğinden sonra kazan teste yetkili teknik elemanlar gözetiminde hidrostatik test için hazırlanmalıdır.

Bunun için:

1. Kazanın bütün giriş ve çıkışları kapatılıp gerektiğinde flanşlarla körlenmeli,

2. Gerekli her türlü sağlık ve güvenlik tedbirleri alınmalı,

3. Kalibre edilmiş manometre kazanın uygun yerine monte edilmeli,

4. Kazan 20 0C su ile doldurulmalı,

5. Su cenderesi vb. test aletlerinden faydalanılarak kazan en yüksek işletme basıncının 1,5 katı basınca hidrostatik olarak çıkarılmalı,

6. Kazanın su depolama kapasitesine bağlı olarak yeterli bir süre ( 2 – 12 iki saat) bekletilmeli,

7. Basınç düşmesi olup olmadığı gözlenmeli,

8. Basınç düşmesi tesbit edilmesi halinde buna sebep olabilecek, kaçak, sızıntı, terleme, ve deformasyon olup olmadığı gözle ve ölçümleme ile dikkatlice kontrol ve tesbit edilmeli,

9. Basınç düşmesi ve diğer uygunsuzlukların bulunmadığı durumda kazan boşaltılarak işletme için gerekli hazırlıklar tamamlamalıdır.

10. Test raporlarına geçirmek için gerekli değerler kayda alınarak hazırlanmalıdır.

**V. KAYIT VE DEĞERLENDİRME:**

Kazanın, iç - dış yüzeylerinin temizlik bakım ve muayeneleri, kazan donanımlarının kontrolü ve hidrostatik testten sonra, gerçekleştirilen bakım ve onarımlar, görülen işletme hataları, değiştirilen parçalar ve geliştirilen öneriler bir teknik rapor haline getirilip onaylanarak dosyalanmalı, teftiş ve kontrole yetkili elemanlara ibraz edilmek ve sonraki test, muayene ve bakım çalışmalarında faydalanılmak üzere saklanmalıdır.

İşyerinde, kazanlar ile ilgili şu belge ve kayıtlar düzenlenerek hazır bulundurulmalıdır.

I. Kazan İşletme Defteri,

II. Kazan Teknik Periyodik Kontrol rapor ve kayıtları,

III. Kazan Sicil Kayıtları,

IV. Kazan İşletme Talimatları,

V. Su, elektrik iletkenlik, ( Ph) değer tesbiti, buhar, kazan taşı, çamur vb. analiz raporları,

VI. Operatör Ehliyeti ve Meslek içi eğitim belgeleri,

VII. İmalatçıdan alınan kazan karakteristik değerleri ve İmalat yeterlilik belgeleri .

**I. KAZAN İŞLETME DEFTERİ :**

Kazanlarda daha çok vardiyalı çalışmalar yapılması halinde önem kazanan bu defter kazan operatörleri tarafından doldurulur.

Defterin tutuluşu ve Kapsamı :

5. Bu defterde yer alacak konular, önceden işveren yetkililerince belirlenmeli , operatörlerin işin icabı olarak dikkatle kontrol edeceği, bir sonraki vardiyada çalışanlara ve kısım amirlerine duyuracağı yer verilmiş olmalıdır.

6. Defter vardiyayı devreden ve devralan operatörler tarafından karşılıklı imzalanmalı ve kısım amirinin defteri en az 24 saat yada üç vardiyada bir kez görüp onaylaması sağlanmalıdır.

7. Kullanıma başlamadan evvel, defter, işveren yetkililerince her sahifesi numaralanıp mühürlenerek hazırlanmalı, kullanılıp sahifeleri dolan defterler işyerinde muhafaza edilmelidir.

8. Yetkililerin gerekli gördüğü durumlarda kazan besleme suyu, buhar çıkışı, ocak hava ve yakıt giriş değerleri, ön ısıtıcı ve baca gazı basınç, sıcaklık vb. değerleri, ilave olarak düzenlenen çizelgelerle izlenip kayda alınmalıdır.

II. KAZAN TPK KAYIT VE RAPORLARI :

Bu husus yukarıda detaylı olarak açıklanmıştır.

III. KAZAN SİCİL KAYITLARI :

“Her işveren işyerindeki kazanlar için birer sicil kartı veya defteri tutacak, bunlara kazanlar üzerinde yapılan onarın, bakım ve deneyleri günü gününe işleyecektir.”

Kazanlar üzerinde yapılan esasa müteallik büyük tamir, bakım, onarım, sistem değişikliği, ayar ve parça değişikliği, boru yenilenmesi ve körlenmesi, vb. hususlar günü gününe bu deftere, kazanın işletilmesi ve bakımından (yetkili) sorumlu teknik elemanlar tarafından işlenerek onaylanacaktır

IV. KAZAN İŞLETME TALİMATLARI :

İşveren veya vekilleri, işyerinde bulunan kazanlar için güvenli ve verimli işletme tekniklerini ve bu iş için uyulacak kuralları belirten, imalatçıların tavsiyelerini de dikkate alarak , “İşletme Talimatlarını ” hazırlayıp operatörlere öğretmek ve kazan dairelerinin uygun yerlerinde ilan ederek uygulanmalarını sağlamakla yükümlüdür.

V. KAZAN TAHLİL RAPORLARI :

Buhar kazanlarının işletilmesi esnasında yapılması gerekli, besleme suyu, buhar, kazan taşı, çamur, elektriki iletkenlik, Ph değeri tayini vb. tahlil raporları, üzerlerinde gerekli değerlendirmeler yapıldıktan sonra işyerinde özel dosyalarında saklanacaktır.

VI. OPERATÖR EHLİYETLERİ VE MESLEK İÇİ EĞİTİM SERTİFİKALARI:

Buhar kazanı operatörlerinin ehliyetleri ve meslek içi eğitim sertifikaları işçilerin şahsi sicil dosyalarının eğitim ile ilgili bölümünde saklanacaktır.

VII. İMALAT İLE İLGİLİ BELGELER :

“Her imalatçı firma kazana ait bütün karakteristik değerleri belirtir” belge ile İmalat Yeterlilik ve standart uygunluk belgelerini alıcıya verecek ve alıcı bu belgeleri işyerinde bulunduracaktır.

**Kompresörlerde Güvenlik**

Endüstrinin hemen her dalında kullanılan makinelerin başında kompresörler gelir. Kompresörler gerek teknik özellikleri gerek kullanım yoğunluğu açısından İSG yönünden yüksek riskler taşırlar.

**Tanım ve sınıflandırma:**

Kompresörler ile literatür incelendiğinde çok farklı tanımların ve sınıflamaların yapıldığı görülmektedir. Üzerinde uzlaşılan en basit tanım aşağıya alınmıştır. Ancak kompresörler ile ilgili olarak bu tanımın kapsamadığı hususların da bulunduğu unutulmamalıdır.

**Kompresörler: Mekanik** enerjiyi basınç enerjisine çeviren makinelerdir. Kompresörlerin sınıflandırmasını değişik kriterlere göre yapmak mümkündür.

Buna örnek olarak aşağıdaki başlıklar sayılabilir.

* Çalışma prensibine göre sınıflandırma,
* İmalat tarzına göre sınıflandırma,
* Sıkıştırılan gazın cinsine göre sınıflandırma,
* Tahrik şekline göre sınıflandırma,
* Kullanım şekline göre sınıflandırma,
* Basınçlandırma tarzına göre sınıflandırma,

Vb. gibi

Aşağıda Şekil –1’de bir sınıflandırma şeması verilmiştir.

Şekil : 1 -Kompresörlerin Sınıflandırması (TS 9934’e göre)

Bunun dışında,

**Kullanılan gaz cinsine göre ;**

* Hava Kompresör
* Amonyak kompresörleri,
* Freon kompresörleri,
* Hidrojen kompresörleri

Vb. gibi,

**Çalışma Tarzına göre;**

* Pistonlu Kompresör

a) Tek Kademeli,

b) Çok Kademeli

* Turbo kompresörler;
* Vidalı Kompresörler,
* Paletli Kompresör,
* Diyaframlı Kompresör

Vb. gibi,

Çok çeşitli şekillerde sınıflandırma yapmak mümkündür.

Kompresörlerde çok farklı gazlar ile çalışmalar yapılmaktadır. En çok kullanılan gazlar hava, azot, argon, amonyak, hidrojen, karbondioksit, freon gibi gazlardır.

**BASINÇLI HAVA DEVRESİ ELEMANLARI**

Bir basınçlı hava sisteminde, üretilen havanın istenilen değerleri taşıması için aşağıdaki elemanlardan oluşması sağlanmalıdır. Bu elemanlar, Kompresör, basınçlı hava deposu filtreler ve kurutucudan oluşmaktadır. Bu elemanlar şekil -2 ‘de görüldüğü gibi monte edilmelidir.

Donanımda gösterilen kısa devreler, (by-pass), filtre ve kurutucudan birinin arızalanması halinde, basınçlı havanın sisteme verilebilmesini sağlamak için konulmuştur.

Şekil -2 Basınçlı hava devresi elemanları şeması

**Basınçlı hava devrelerinde kullanılan başlıca elemanlar şunlardır:**

I. Basınçlı hava kompresörü,

II. Basınçlı hava tankı,

III. Çıkış filtresi,

IV. Hava şartlandırıcı, (Kurutucu)

V. Son Filtre (hassas filtre)

**I. Hava Kompresörleri:**

Günümüzde ucuzluk kullanım kolaylığı, güvenli olması, çok değişik amaçlar için uygun olması, gibi pek çok sebepten dolayı basınçlı hava endüstride ve günlük hayatımızın çok çeşitli alanlarında kullanılmaktadır. Saha en çok karşılaşılan kompresörler, hava kompresörleridir. Bunlarda genellikle atmosferik basınçtaki hava emilerek kullanım basıncına çıkartılır. Bazen de atmosferik basınç üzerinde belirli seviyede bulunan havanın basıncını artırmakta da kullanılırlar.

Havanın basınçlandırılmasında en çok pistonlu, vidalı ve türbo kompresörler kullanılmaktadır.Türbo kompresörler, başta metalürji sektörü olmak üzere çok büyük kapasitelerde hava ihtiyacı olan sanayi tesislerinde ve son zamanlarda otomotiv sanayiinde kullanılmaktadır.

Kompresör

Filtr

Kurutucu

Filtr

Basınlı

Hava Tankı

Basınçlı hava ihtiyacı olan hemen her yerde ise geçmişten günümüze kadar pistonlu kompresörler kullanılırken son zamanlarda pistonlu kompresörler yerini süratle vidalı kompresörlere bırakmaktadır. Bu değişimi daha iyi anlaya bilmek için bu iki cins kompresörlerin özelliklerine bakmak gerekmektedir.

**Vidalı ve Pistonlu Tip Kompresörlerin Karşılaştırılması**

**Vidalı Kompresörlerin Özellikleri :**

1. Helisel vidalar sürtünmesiz çalıştığından aşınma asgariye indirilmiştir. Sadece döner parçaların rulmanlarında aşınmalar oluşur.

2. Bakım gerektirmez diyebilecek kadar bakım ihtiyacı azaltılmıştır. Yağ ve filtre değişiminden başka herhangi bir bakım gerekli değildir.

3. Basınçlı hava çıkış sıcaklığı düşüktür. Soğutma ihtiyacı oldukça düşük ya da gereksizdir ve nem yoğuşması düşüktür.

4. Darbe ve titreşim seviyesi düşük olduğundan özel bina ve sağlam temele ihtiyaç yoktur.

5. Gürültü seviyesi düşüktür. İzolasyona ihtiyaç yoktur.

6.Dönel hareketi öteleme hareketine dönüştüren krank mekanizması olmadığından verimi yüksektir.

7. Çıkan basınçlı havanın basınç ve debisinde dalgalanma olmadığından hava deposuz kullanımı mümkündür.

**Pistonlu kompresörlerin Özellikleri**

1. Silindir, piston ve segman mekanizması sürtünmeli çalıştığından aşınma fazladır.

2. Aşınmanın yüksek olduğundan sürekli bakım, onarım ve yenileme ihtiyacı gösterir ve işletme maliyeti yüksektir.

3. Hareketli parçalar fazla olduğundan yedek parça sayısı fazladır.

4. Basınçlı havanın çıkış sıcaklığı yüksektir ve çıkış soğutucusu kullanma ihtiyacı vardır.

5. Darbe ve titreşim seviyesi yüksektir. Özel bina ve sağlam temel gerektirir.

6. Gürültü seviyesi yüksektir. İzolasyona ihtiyaç gösterir.

7. Dönel hareket öteleme hareketine dönüştüren krank mekanizması kullanıldığından verimi düşüktür.

8. Krank-piston mekanizmasının özelliği sebebi ile çıkış havasının hız ve debisi değişim gösterdiğinden hava depolama tankı kullanımı gereklidir.

*Emme filtreleri*

Kompresörlerin aşınmalardan korunması için temiz hava ile beslenmeleri sağlanmalıdır.

Bunun için emiş ağızlarına filtreler yerleştirilir. Bu filtre veya filtreler adından da anlaşılacağı gibi kompresörün hava emiş hattında olur. Görevi ortamdaki havada bulunan parçacıkların tutulmasıdır. Emme ağzı ucunda ve birinci kademenin girişinde olmak üzere iki adet veya bazı kompresörlerde sadece bir adet de olabilir. Bu filtrelerin gerekli zamanlarda bakım ve temizlikleri yapılmalı ve belirli sürelerde yenilenmelidir.

**II. Basınçlı hava tankı :**

Basınçlı hava tankları kompresörün hemen çıkışına yerleştirilir. Sistemin önemli ve İSG açısından dikkat edilmesi gereken elemanıdır. Küresel yada silindirik olarak yapılırlar.

Depolama hacmi kullanım miktarına bağlıdır. Genellikle dakikalık kullanımın %10-15’i kadar seçilir. Tüketimin fazla olduğu ünitelerde ikinci bir depo kullanılabilir.

**Basınçlı hava tankı başlıca elemanları**

1. **Emniyet valfi:** Tank basıncının belirlenen değerin üzerine çıkmasını önlemek amacı ile kullanılan bir emniyet cihazıdır. Tankın en üst bölümüne yerleştirilir ve işletme basıncının 1,1 katına ayarlanır. Tank ile arasına hiçbir akış kesic eleman bulunmamalıdır. Emniyet valfinin tahliye kapasitesi ile tankın hacmi arasında uygunluk olmalıdır. Ağırlıklı yada yaylı tipleri vardır. Belirli aralıklarda yetkili elemanlarca bakımı, temizliği ve ayarları yapılmalıdır.

2. **Manometre: Tank** içi basıncı göstermesi için kullanılır. İşletme basıncının iki katını gösterecek taksimatı bulunmalı ve kolayca görülebilecek şekilde terleştirilmelidir.

3. **Su tahliye sistemi:** Tank içinde yoğuşan suyun tahliye edilmesi için yerleştirilir. Otomatik veya el ile kumanda edilen çeşitleri vardır.

Basınçlı hava devresinde kompresörden veya diğer elemanlardan kaynaklanan debi ve basınç dalgalanmalarını yutmak ve kompresörün devreye giriş ve çıkış sıklığını önlemek, havayı soğutmak, nemi soğuşturmak ve yoğuşan suyu tutmak gibi görevleri vardır.

**Basınçlı hava tanklarının kullanım amaçları :**

1. Basınç dalgalanmalarını önlemek,

2. Kompresör hava çıkış sıcaklığını düşürmek,

3. Havanın nemini yoğuşturmak ve suyu tutmak,

4. Havayı depolayarak kompresörün sık devreye girip, çıkmasını önlemek,

Diğer,

*III- Çıkış Filtresi*

Bütün basınçlı hava devrelerinde sistem elemanlarını korumak için filtreler kullanılır. Bu düşük basınçlarda çalışan sanayi kompresörlerinde de geçerlidir. Basınçlı hava tankı ile kurutucu arasına yerleştirilir. Havanın içindeki su, yağ gibi yabancı maddeleri ayrıştırmaya yarayan bir parçadır.

**Kurutucu :**

Havada bulunan su buharı basınçlı hava içinde yoğuşarak birikir ve hava devre elemanlarına ve prosese zarar verebilir. Suyun karışımı kompresör yağını bozar, tank ve diğer elemanlar korozyon ve tıkanmalara sebep olur. Hava ile çalışan aletlerde aşınmaya neden olur. Bu sebeple basınçlı hava devrelerinde çıkış havasında havanın nemini tutan kurutucu elemanlara ihtiyaç vardır.

**V. Hassas filtre :**

Kompresördeki nihai filtredir. Basınçlı hava sisteminde hava kurutucudan sonra gelir. Sisteme gönderilecek havadan fiziksel parçalar ile su ve yağ buharının tamamını tutacak nitelikte yapılmışlardır. Filtre kartuşunun kaç işletim saati sonunda değiştirileceği kompresör el kitabından öğrenilmeli ve zamanında değiştirilmelidir.

**KOMPRESÖRLERİN YERLEŞTİRİLMESİ**

1. Kompresörler patlamalara karşı dayanıklı diğer bölümlerden ayrı uygun bir bölüme yerleştirilmelidir.

2. Kompresör dairesi uygun ve yeterli şekilde havalandırılmalıdır.

3. Kompresör dairesi giriş havası temiz olmalı, toz, parlayıcı, patlayıcı ve korozif maddeler içermemelidir.

4. Kompresörler ısı kaynaklarından ve doğrudan güneş ışığından korunmalıdır.

5. Kompresör dairesinin zemini düz, toz tutmayacak şekilde olmalı, Kompresör bir kaide üzerine monte edilmeli, ayakları yere düzgün bir şekilde basmalıdır.

6. Kompresör kurutucu, tank, filtre sistemiyle paket bir ünite olarak kullanılacaksa uygun şekilde tasarımlanarak yerleştirilmelidir.

**Kompresör Elektrik Tesisatına bağlanması:**

1. Kompresör dairesinin enerji besleme hatları yetkili elektrikçiler tarafından yapılmalı ve test ve kontrol edilerek devreye alınmalıdır.

2. İmalatçıların talimatlarına uygun panolar ve koruma tesisatı hazırlanmalıdır.

3. Kompresör uygun topraklama bağlantısı yapıldıktan sonra elektrik tesisatına bağlanmalıdır. Nötr hatları dışında gövde koruma bağlantısı topraklama hattı kullanılmalıdır.

4. Kumanda panosu tehlike bölgesinin dışına yerleştirilmelidir.

5. İlgili mevzuatın gerektirdiği diğer kurallara da uyulmalıdır.

**Montaj sonrası testler ve İlk Çalıştırma:**

Kompresörün montajının tamamlanması ve gerekli kontrollerin yapılmasından sonra yetkili elemanlarca montaj sonrası testlerinin yapılması ve rapor düzenlenmesi gereklidir.

**İşletme ve Bakım Talimatı**

Kompresörler için imalatçıların kılavuzlarında belirtilen ve operatörleri yönlendiren gerekli hususları düzenleyen İşletme ve Bakım Talimatları hazırlanmalıdır.

**Basınçlı kaplar (Tank ve Tüpler )**

**1.0 AMAÇ**

Aşağıdakilerle sınırlı olmamakla birlikte bu talimatın amacı;

Basınçlı gaz tüpleri ile ilgili güvenlik önlemlerini belirlemek.

* Tüm personelin basınçlı gaz tüplerinin ve ilgili ekipmanların taşınması, depolanması ve kullanılmasıyla ilgili potansiyel risklerden haberdar olmasını sağlamak.
* Çalışma alanında işleri nedeniyle basınçlı gaz tüplerini kullanacak personelin ilgili güvenlik düzenlemelerini anlamalarını ve tam anlamıyla uygulamalarını sağlamak

**2.0 UYGULAMA ALANI**

Tüm Set ve taşeron personeli

**3.0 SORUMLULUKLAR**

 Bu talimatın uygulanmasından Tesis/Atölye Şefi sorumludur

 Tüm çalışanlar basınçlı gaz tüpleri ile ilgili güvenlik önlemlerine uymakla yükümlüdür.

**4.0 UYGULAMA**

**4.1 Yaygın Olarak Kullanılan Endüstriyel Gazlar - Basınçlı Tüp ve Valf Standartları**

**4.2 Genel Gereklilikler**

* Lastik hortumların üzerinde kesik, çatlak, yanık ve aşınmış yüzey olup olmadığı sürekli olarak kontrol edilecektir, kullanırken ve depolarken keskin kenar ve köşelerden, üzerine düşebilecek ağır cisimlerden, kıvılcım ve ateşten korunacaktır.
* Hortumların üzerinden araç geçmesi engellenecektir.
* Kırmızı renkteki hortum **asetilen** ve **diğer yanıcı gazlar için** kullanılacaktır.
* Hortumlar yeterli ve eşit uzunlukta olacak, gereğinden uzun hortum kullanılması engellenecek ve hortumlar regülatör ve tüplerin üzerine sarılmayacaktır.
* **Bakır ve bakır alaşımlı malzemenin asetilen tüplerinde KULLANILMASI YASAKTIR.**
* Şalomenin yakılması ve kullanılması üretici firmanın kullanım talimatlarına uygun olarak yapılacaktır.
* Şalomenin vanasını açtıktan sonra bir müddet beklenilecek, içindeki hava tamamıyla çıkmadan ve gaz basıncı normale dönmeden kesinlikle yakılmayacaktır.
* Gaz tüpleri kesinlikle kompresöre yakın bir yerde bırakılmayacak ve kullanılmayacaktır.

**4.3 Taşıma**

 Taşıma esnasında tüm tüplerin vana koruyucu kapakları üzerlerinde olacaktır.

 Tüpler, regülatör ve hortumlar üzerindeyken taşınacaksa, taşıyıcı arabalar kullanılacak ve taşıma esnasında vanalar mutlaka kapatılacaktır.

 Tüpler kesinlikle yuvarlanarak taşınmayacak, araçtan indirilirken yüksekten düşmesine izin verilmeyecek, kontrollu bir şekilde indirilecektir.

**Oksijen tüpleri diğer yanıcı gazlarla birlikte taşınmayacaktır.**

**4.4 Depolama**

 Basınçlı Gaz tüplerinin depolama alanına depolanan gazların isimleri kolaylıkla okunacak şekilde yazılacaktır.

 Gaz tüpleri daima dik pozisyonda tutulacak, Düşmeye karşı zincirle bağlanacak ve koruyucu kapakları üzerinde olacak şekilde depolanacaktır.

 Birden fazla türde basınçlı gaz tüpü depolanıyorsa türlerine göre gruplanacak, yanıcı ve yakıcı gazlar özellikle ayrı (min 6 m) tutulacaktır.

 Boş ve dolu tüpler ayrı ayrı depolanacak ve üzerlerine “BOŞ”, “DOLU” etiketleri asılacaktır.

 Depo alanı iyi havalandırılacak, basınçlı gaz tüpleri direkt güneş ışığına maruz bırakılmayacak, korozyona neden olabilecek şartlardan korunacaktır.

 Depo alanındaki aydınlatma ve elektrik sistemi güvenli türde olacaktır.

 Depo alanı diğer yanıcı ve patlayıcı maddelerin kullanıldığı ya da depolandığı alanlara uzak olacaktır.(20 m)

 Tüplerin depolandığı alana “Sigara İçilmez”, “Yangın Tehlikesi”, “Yanıcı ve Patlayıcı Madde” işaretleri asılacaktır.

 Depo alanının dışına yeterli sayıda ve uygun tipte yangın söndürücüler yerleştirilecek ve yerleri levhalarla belirtilecektir.

**4.5 Kullanım**

 Basınçlı Gaz Tüpleri daima dolu olarak düşünülecek ve kullanılırken gerekli özen gösterilecektir.

 Şekilleri ve ağırlıkları dolayısıyla elle taşınmaları güçtür, dip tarafları üzerinde yuvarlanabilirler ancak kesinlikle yere yatırarak taşınmayacaktır.

 Kesinlikle bir destek veya kaldırma malzemesi olarak kullanılmayacaktır.

 Oksijen tüplerinin yağlı el, eldiven ya da bez parçalarıyla tutulması kesinlikle yasaktır.

 Tüplerin vana ve diğer aksamı temiz tutulacaktır.

 Kullanılmayan tüllerin vanaları kapatılacaktır.

 Kullanım ve depolama esnasında ısı kaynaklarından, kaynak ve kesim işlerinden sıçrayan kıvılcımlardan uzak tutulacaktır.

 Gaz kaçaklarının kontrolü kesinlikle ATEŞLE yapılmayacak, sabun köpüğü kullanılacaktır.

 Eğer herhangi bir sebeple asetilen ya da propan tüpü aşırı derecede ısındıysa aşağıdaki gibi davranılacaktır.

 Asetilen, bazı metaller ve bileşikleriyle, özellikle bakır ve gümüş, temas ettiğinde patlayıcı madde özelliği gösterebilir. Bu nedenle asetilenin bakır veya %70 den fazla bakır içeren bileşiklerle temasına engel olunacaktır.

 Kapalı bir ortamdaki az miktarda Asetilen, Oksijen veya Propan herhangi bir kıvılcım vasıtasıyla patlamayla sonuçlanan tehlikeli durumlara neden olabilir.

 Oksijen kokusuzdur ve yanmaz ancak yanmayı kolaylaştırır ve hızlandırır. Bu nedenle yanıcı maddelerin bulunduğu ortamlarda saklanmayacaktır.

 Vanalar daima yavaş açılacaktır.

 Gazı kesmek için vanalar yeteri kadar sıkılacaktır, haddinden fazla güç harcanarak sıkılmaya çalışılmayacaktır.

 Regülatörler yada vanalar donmuş ise, çözmek için sıcak su kullanılmayacaktır. Ateş kullanılması kesinlikle yasaktır.

 **Regülatör ve diğer ekipmanları çıkartın**

 **Gaz tüpünü açık havaya alın**

 **Soğuk suya daldırın veya üzerine soğuk su tutun**

 **Vanayı açın ve tüp boşalıncaya soğuk su uygulamaya devam edin.**

 Kesme veya kaynak aparatları, basınç ayarlayıcı regülatörler ve geri tepme valfleri olmadan kullanılmayacaktır.

 Hortumlar kaliteli ve ilgili standartlara uygun olacak ve bağlantıları uygun kelepçelerle yapılacaktır. Bağlantılar için kesinlikle tel, ip vb. gibi geçici çözümler kullanılması yasaktır.

 Yakma işlemi için aşağıdaki sıra takip edilecektir.

- Regülatörleri gerekli basınca ayarlayın

- Şalomenin ucunu içerdeki gaz serbestçe çıkana kadar herhangi bir ateş kaynağından uzak tutun.

- Şalomeyi yakmak için kıvılcım çıkaran türde çakmak kullanın.

- Eğer yanma esnasında ateş içeri doğru hareketleniyorsa bunun nedeni; regülâtörlerin doğru basınca ayarlanmaması ve/veya yakma işleminin, yakıcı gaz yeteri kadar ve serbestçe dışarı gelmeden başlatılmış olmasıdır.

- Eğer alevde kesiklikler ve patlama oluyorsa;

- Regulatör basıncı ve/veya gaz akışı doğru değildir, çok yüksek ya da çok alçak olabilir.

- Şalome de tıkanıklık olabilir.

- Şalomenin ucu çalışılan yüzeye çok yakın tutulmaktadır.

- Şalome aşırı ısınmıştır. Bu durumda şalomenin vanası kapatılmalı ve soğutulmalıdır.

- Tekrar çalışmaya başlamadan önce şalomenin yeteri kadar soğuduğundan emin olunmalı ve regülatör basıncı ve diğer ekipman kontrol edilmeli ve yukarda tarif edilen şekliyle yeniden yakılmalıdır.

 Tüplerin kullanıldığı ortamda fazla duman birikimine müsaade edilmeyecektir.

 Kurşun, çinko, kadmiyum kaplı malzemelerin kaynağında pozitif tazyikli toz maskesi kullanılmalıdır.

 Üretici/tedarikçi firmadan tüplerin ilgili standartlara uygunluk ve kalite belgeleri ile periyodik kontrolleri ve test sonuçları ile ilgili raporlar alınacak, tüp gövdesi içindeki gazı tanımlayacak renkte boyanmış olacaktır.

 Tüp üzerinde herhangi bir darbe, aşınma, izi olmayacaktır.

 Tüm tüplerin üst tarafında üretici ismi, seri numarası, boş/dolu ağırlığa ek olarak,

- Maksimum basınç

- Gazın ismi

- Tüp üzerinde yapılmış test tarihi yer alacaktır.

 **Yanıcı gazlardan kaynaklanan yangınlarda kesinlikle su kullanılmayacaktır.**

**5.0 EĞİTİM**

Bu talimatla ilgili olarak tesislerde üç ayda bir eğitim verilecektir.

**BASINÇLI KAPLARIN PERİYODİK KONTROLLERİ VE TEST TEKNİKLERİ**

Buhar ve sıcak su kazanlarının; imalinin bitiminde, monte edilip kullanılmaya başlamadan önce, kazanlarda yapılan değişiklik veya onarım veya revizyonlardan sonra, yılda bir periyodik olarak ve en az üç ay kullanılmayıp yeniden servise girmeden önce, kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları sicil kartına veya defterine işlenecektir.

**Madde 208** - Her işveren, işyerlerindeki kazanlar için bir sicil kartı veya defteri tutacak, bunlara, yapılan onarım, bakım ve deneyleri, günü gününe işleyecektir.

**Madde 209** - Kazanların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının en çok 1, 5 katı ile yapılacak, kontrol ve deneylerin sonucu uygun bulunmayan kazanlar, uygunluk sağlanıncaya kadar kullanılmayacaktır.

**Madde 223 -** Basınçlı kapların kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından, imalinin bitiminden sonra ve monte edilip kullanılmaya başlanmadan önce veya yapılan değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, en az üç ay kullanılmayıp yeniden servise girmeleri halinde ise tekrar kullanmaya başlanmadan önce ve herhalde periyodik olarak yılda bir yapılır. Kontrol ve deney sonuçları, düzenlenecek bir raporda belirtilir ve bu raporlar işyerlerinde saklanır.

**Madde 244** - Kompresörlerin güvenlikle çalışmalarını sağlamak üzere; kompresörlerin montajından sonra ve çalıştırılmasından önce, kompresörler üzerinde yapılacak değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, periyodik olarak yılda bir kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları, sicil kartına veya defterine işlenecektir. Kompresörlerin her kademesinde basınç deneyi, o kademede müsaade edilen en yüksek basıncının 1, 5 katı ile yapılacaktır.

**I. Zorlayıcı testler** (deformatif) **:** Basınçlı kap üzerinde bulunan her noktanın belirli bir kuvvetle zorlanmasıdır.

**II. Zorlayıcı olmayan testler** (non deformatif)**:** Basınçlı kabın hassas yerlerinin özel yöntemlerle incelenmesidir.

**I. Zorlayıcı test teknikleri**

**a) Hidrolik test :** Basınçlı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir sıvı ile doldurulup basınçlandırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.

**b) Pnömatik test :** Basınçlı kabın tamamı veya bir kısmının uygun şartlarda bir gaz ile doldurulup sıkıştırılması, izlenmesi ve boşaltılarak sonuçlarının irdelenmesi tekniğidir.

**II. Zorlayıcı olmayan test teknikleri** (non deformatif) **:** Basınçlı kaba zorlayıcı test tekniklerinin uygulanmasında sakınca görülmesi halinde uygulanırlar.

**1. Gözle muayene testi**

**2. Sıvı sızdırma testi** (Penetrasyon testi)

**3. Manyetik partiküler testi**

**3.a. Islak floor ışığı testi**

**4. Radyografi testi** (gamma ve x-ray)

**5. Ultrasonik test**

**1. Gözle muayene testi :** Malzeme üzerindeki süreksizlik muayenesinin gözle yapılması işlemidir.

**Uygulanması:**

1. Önce yüzey temizliği yapılır.

2. Yüzeyler koordinatlara ayrılır.

3. Uzmanlarca çıplak gözle veya mercek altında göz muayeneleri yapılır.

4. Hassas noktalar ve riskli bölgeler tekrar muayene edilir.

**Not :** Zorlayıcı testlerden sonra bu test tekrar uygulanmalıdır.

**2. Sıvı sızdırma testi :** Özel hazırlanmış bir sıvının muayene yüzeyine sürülmesi ve siyah (uv) ışını altında yüzeyin incelenmesi tekniğidir.

**Uygulanması:**

1. Önce yüzey belirlenir ve temizliği yapılır.

2. Yüzeye penetrasyon sıvısı sürülür.

3. Sonra yüzey temizlenerek normal veya siyah UV ışını altında göz muayeneleri yapılır.

**Not :** Bu teknik süreksizliğin yüzeyde ve açık olması halinde iyi netice verir.

**3. Manyetik partikül testi**

**3. a)Islak flor ışığı m. P. T.**

Bu metod süreksizliklerin manyetik kuvvet çizgilerini bozması esası üzerine kurulmuştur.

**Uygulanması:**

1. Kabaca yüzey temizliği yapılır.

2. Problarla manyetik alan oluşturulur.

3. Alana manyetik tozlar dökülür.

4. Manyetik akı çizgilerinde sapmalar gözlenir.

5. Manyetik alanın yönü değiştirilerek test tekrarlanır.

**Not :** 1. Bu test yalnızca manyetik malzemelere uygulanabilir.

2. Köşelerde ve kaynak yerlerinde yanıltıcı netice verebilir.

**4. Radyografi testi**

Bu metot; **x** ışınlarının, malzemede ki süreksizlik durumunda film negatifleri üzerinde daha koyu alanlar oluşturması tekniğine dayanılarak geliştirilmiştir.

**Uygulanması:**

1. Test yapılacak alanda gerekli radyasyon güvenlik önlemleri alınmalıdır.

2. Uygulama uzman elemanlarca yapılmalıdır.

3. Kalınlık değişim yerlerinde olan süreksizliklerde tesbit zorluğu vardır.

4. Süreksizlik derinliğinin belirlenmesi güçtür.

5. Sıkıca kapalı süreksizliklerin belirlenmesi uzmanlık gerektirir.

**5. Ultrasonik test:**

• Malzeme üzerine yönlendirilen ( ultrasonik ) ses dalgalarının, malzemedeki süreksizliklerden farklı yansıması temeli üzerine kurulmuştur.

• Üç parçadan oluşur :

• 1. Elektronik sinyal üreteci

• 2. Sinyalleri mekanik titreşimlere dönüştürme sistemi

• 3. Geri dönüş sinyallerini algılayıp geliştiren ve görüntüleyen sistem

**İMALATÇININ MAKİNALARDA GÜVENLİK İLE İLGİLİ SORUMLULUKLARI**

**VII. İmalat İle İlgili Belgeler:**

“Her imalatçı firma kazana ait bütün karakteristik değerleri belirtir” belge ile İmalat Yeterlilik ve standart uygunluk belgelerini alıcıya verecek ve alıcı bu belgeleri işyerinde bulunduracaktır.

**a) Bakiye Riskler Hakkında İkaz :**

Tasarım ve imalat aşamasında alınan bütün tedbirlere rağmen, bakiye risklerin olduğu durumlarda üretici gereken ikazları sağlamalıdır.

**b) İşaretleme (Etiketleme):**

Bütün makinalar, açıkça ve en az aşağıdaki bilgileri ihtiva edecek şekilde işaretlenmelidir;

Üreticinin adı ve adresi,

- CE işareti ve imal yılı

- Serisinin veya tipinin kısa gösterilişi,

- Gerekirse, seri numarası,

- Yapım yılı.

- Ayrıca, üreticisinin makinayı potansiyel patlayıcı ortamda kullanılmasının amaçlandığı durumlarda, bu durum, makina üzerinde mutlaka belirtilmelidir.

\* Makinalar, ayrıca tipine ait ve emniyetli kullanılması için esas olan bilgileri (mesela, bazı dönen parçaların en yüksek devir hızları, bağlanan aletlerin en büyük çapları, kütle vb.) taşımalıdır.

\* Bir makinanın, kaldırma makinaları kullanılarak taşınmasının gerektiği durumlarda, makinanın kütlesi açıkça okunur ve bir yanlış anlamaya mahal vermeyecek şekilde belirtilmelidir.

\* Bu Yönetmeliğin 4 üncü maddesinin (f) bendinde atıf yapılan değiştirilebilir parçalar aynı bilgiyi taşımalıdır.

**c) İşletme Talimatları:**

 Her makinada en azından aşağıdaki bilgileri ihtiva eden işletme talimatı bulundurulmalıdır;

 Makinanın bakım imkanlarına (ithal edicisinin adresi, tamircisi vb. ) ait uygun ilave bilgiler ile beraber makina üzerinde işaretlenmiş bilgilerin tekrarı;

 Makinanın önceden belirtilen şekilde kullanılması,

 Operatörler tarafından kullanılabilecek çalışma yerleri,

 Güvenliği sağlamak amacıyla aşağıdaki talimatlar bulundurulmalıdır;

 İşletmeye alma,

 Kullanma,

 Makinanın ve ayrı ayrı taşınacak çeşitli parçalarının kütlesinin verilmesiyle elle taşıma,

 Takma ve sökme,

 Ayar,

 İdame ettirme, bakım (servis ve onarım),

 Gerekli olduğu yerlerde, eğitim talimatları,

 Gerekli olduğu durumlarda makinaya bağlanabilen takımların temel karakteristikleri.

 Gerekli olduğu durumlarda, talimatlar makinanın kullanma güçlüklerine de dikkati çekmelidir.

 ........ Bütün makinalar, servise alındıklarında, orijinal dilindeki bir talimat veya bu talimatın makinanın kullanılacağı ülkenin dili veya dillerindeki bir tercümesi ile verilmelidir. Bu talimatlar, üretici tarafından mahalli dile tercüme edilmelidir.

 Talimatlar, hizmeti alma, bakım, muayene, düzgün çalışıp çalışmadığının kontrolü ve uygun olduğu durumlarda, makinanın onarımı ile ilgili teknik resimleri ve diyagramları ve özelikle güvenlikle ilgili olan faydalı talimatları ihtiva etmelidir.

 Makinayı tarif eden herhangi bir doküman, güvenlik bakımından, talimatlarla ters düşmemelidir.

 Teknik dokümanlar, bu maddenin ..gürültü emisyonlarına ve ... titreşimle ilgili bilgiler vermelidir.

 Gerekli durumlarda talimat, titreşim ve gürültüyü azaltmak için gereken tesisat ve montajla ilgili kuralları sağlamalıdır .

 Üretici, makineyi muhtemel patlayıcı ortamda kullanılmasını amaçladığı durumlarda, talimatlarda gerekli bilgiler verilmelidir.

 Makinaların meslekten olmayan kişilerce kullanılmasının tahmin edildiği durumlarda, talimatların yerleştirilmesi ve ifade edilmesinde ifade şeklinin seçilmesi bu gibi operatörlerden beklenen makul anlama ve genel eğitim seviyesi dikkate alınmalıdır.

**ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

**Kazanlarda, Basınçlı Kaplarda ve Kompresörlerde Alınacak Güvenlik Tedbirleri** :

Madde 202-Her çeşit buhar ve sıcak su kazanları ile bunların malzeme ve teçhizatı, fennin ve tekniğin ve kullanılacağı işin gereklerine uygun bir şekilde yapılmış ve kazanlar, sağlam bir taban üzerine uygun bir şekilde monte edilmiş olacaktır.

Madde 203-Her kazanın görünür bir yerine, imalatçı firma tarafından aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka konulacaktır:

1) İmalatçı firmanın adı,

2) Kazanın numarası,

3) İmal edildiği sene,

4) En yüksek çalışma basıncı.

Madde 204-Kazanlarda basıncı, sıcaklığı ve su seviyesini gösteren aşağıdaki ölçü cihazları bulunacaktır:

1) Kazanın en yüksek çalışma basıncının iki katını gösterecek şekilde taksimatlı manometresi olacak ve bunun en yüksek çalışma basıncını gösteren rakamı, kırmızı çizgi ile işaretlenmiş bulunacaktır. Manometrenin işaretleri, kazan boyunun bir buçuk katı uzaklıktan rahatça okunabilecek büyüklükte olacaktır.

2) Sıcak su kazanlarında bir termometre bulunacaktır.

3) Kazanlarda birbirinden ayrı en az iki adet su seviye göstergesi bulunacaktır. Bunlardan en az bir tanesi camdan olacak ve kırılmaması için mahfaza içine alınacaktır. Göstergenin bağlantı borusunun çapı, ısıtma yüzeyi 25 metrekareye kadar olanlarda 25 milimetreden, 25 metrekareden büyük ısıtma yüzeyi olan kazanlarda 45 milimetreden az olmayacaktır. Su göstergeleri, doğrudan doğruya kazana bağlı olacak en çok ve en az su seviyelerini gösterecek şekilde işaretlenmiş bulunacaktır. Su göstergesinin kazanla olan bağlantısı, en az su seviyesinin 15 santimetre altında ve çamur seviyesinden 45 santimetre yukarıda olan bir yerde bulunacaktır. Bütün göstergelerin giriş ve çıkışlarına, kazan basıncına uygun birer adet vana veya musluk konacaktır. Bağlantı borusu üzerinde, başka bir delik açılmış olmayacak bunlar doğrudan doğruya kazana bağlanacaktır. Bütün göstergeler, kazanın önünden veya yanından, normal çalışma durumunda görülebilecek şekilde yerleştirilmiş olacaktır.

Madde 205-Buhar kazanlarında en az iki adet emniyet supabı bulunacak ve bunlar, doğrudan doğruya kazanla bağlantılı olacak kazanla emniyet supapları arasında bağlantı borusu üzerinde, hiç bir şekilde buharın geçmesini engelleyecek bir valf veya başka bir engel bulunmayacaktır. Emniyet supapları, kazanın çalışma basıncına göre ayarlanacak ve hiçbir zaman tutukluk yapmayacak şekilde paslanmaz malzemeden yapılmış olacaktır. Emniyet supapları, titreşim yapmadan ayarlanabilecek ve ehliyetsiz kimselerin, ayarı bozmasını önleyecek şekilde kapatılmış veya mühürlenmiş olacaktır. Emniyet supapları, fazla basınçtan dolayı, çıkan buharı dışarı atarken, çalışanlara zarar vermeyecek şekilde teçhiz edilmiş olacaktır. Ağırlıklı emniyet supaplarına gelen buhar basıncı, 600 kilogram/santimetrekareyi geçmeyecek ve ağırlık yekpare olarak yapılacaktır.

Madde 206-Her imalatçı firma, kazanın bütün teknik karakteristiğini gösteren ve muayenesinin Hükümet veya mahalli idarenin kabul ettiği teknik elamanlar tarafından yapıldığını belirten bir belgeyi, alıcıya verecek, işveren de bu belgeyi istenildiğinde ilgililere gösterecektir.

Madde 207-Buhar ve sıcak su kazanlarının; imalinin bitiminde, monte edilip kullanılmaya başlamadan önce, kazanlarda yapılan değişiklik veya onarım veya revizyonlardan sonra, yılda bir periyodik olarak ve en az üç ay kullanılmayıp yeniden servis girmeden önce, kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları sicil kartına veya defterine işlenecektir.

Madde 208-Her işveren, işyerlerindeki kazanlar için bir sicil kartı veya defteri tutacak, bunlara, yapılan onarım, bakım ve deneyleri, günü gününe işleyecektir.

Madde 209-Kazanların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının en çok 1, 5 katı ile yapılacak, kontrol ve deneylerin sonucu uygun bulunmayan kazanlar, uygunluk sağlanıncaya kadar kullanılmayacaktır.

Madde 210-Kazanlar ehliyeti Hükümet veya mahalli idareler tarafından kabul edilen kişiler tarafından işletilecektir.

Madde 211-Kazanların giriş ve çıkış boruları üzerine, birer adet ana stop valfı konulacak, bunlar çabuk ve kolay kapanacak şekilde olacak ve buhar yoğunlaşması halinde kullanılmak üzere, kazanlarda blöf tertibatı yapılacaktır. Birlikte çalışan kazanların her birinde ayrı ayrı stop valfı bulunacaktır.

Madde 212-Yakıtları otomatik olarak verilen kazanlardaki yakıt besleyicilerinin çalışma basıncına veya sıcaklığına uygun olarak ayarlanabilen bir tertibatı bulunacaktır.

Madde 213-İşyerinde kullanılan bütün kazanlar, yangına ve patlamaya karşı dayanıklı ayrı bir bölmede veya binada olacak ve kazan dairesinin üstündeki katta, işçi çalıştırılmayacaktır. Patlayıcı, parlayıcı veya kolay yanıcı maddelerle çalışılan işyerlerindeki kazan dairelerinin diğer atelyelere açılan pencere ve kapıları bulunmayacaktır. Kazan dairelerinin tavanı, gerektiğinde kazan üzerine çalışmaya kolaylaştıracak yükseklikte olacaktır. Kazan daireleri sürekli olarak havalandırılacaktır, Tabii havalandırmanın yeterli olmadığı hallerde uygun aspirasyon tesisatı yapılacaktır.

Madde 214-Buhar ve sıcak su kazanlarında onarım, bakım ve temizlikte, kazan içine veya baca kanalına girmek için, yeteri kadar uygun şekil ve büyüklükte kapı veya kapak bulunacaktır.

Madde 215-Kazanlarda suyun veya çamurun boşaltılması için, kazanın alt kısmında yeteri kadar boşaltma valfı veya musluğu bulunacak, su veya çamur bir boruyla kanala veya dışarıya akıtılacaktır.

Madde 216-Kazanlarda yakıt olarak havagazı ve benzerleri kullanıldığı hallerde, gaz besleme boruları üzerinde ayarlanabilir bir musluk ve sulu emniyet kapları bulunacaktır.

Madde 217-Yüksek ve orta basınçlı kazanlarla yapılan çalışmalarda, aşağıdaki tedbirler alınacaktır 1) Yüksek ve orta basınçlı kazanlarda; akaryakıt, kömür tozu veya gaz yakıldığı hallerde, Cehennemliklerin en yüksek noktasında bir veya daha fazla sayıda patlama kapakları bulunacaktır. Yerden 2 metre yüksekliğe kadar olan patlama kapaklarının önüne, yeteri sağlamlıkta koruyucu bir siper konacaktır.

2) Kazandan ayrı bulunan buhar kızdırıcılarının buhar çıkış yerleri ile ön ısıtıcıların üzerine en az birer adet emniyet supabı konacaktır.

3) Her kazanda, deney basıncını gösteren manometrenin bağlanması için, valfı bir ağız bulunacaktır.

4) Arı su kullanılmayan kazanlarda, kazantaşı oluşumunu önlemek için tasfiye edilerek yumuşatılmış su kullanılacaktır.

5) Her kazanın besleme suyu borusu üzerinde, stop vanası ile geri tepme klepesi (ek valf) bulunacak ve bu boru, ateşin en sıcak bölgesinden geçmeyecektir.

6) Besleme suyunun kazana ön ısıtıcılardan geçirilerek verildiği hallerde, bunlarda da stop valfı ve geri tepme klepesi bulunacaktır.

7) Paralel çalışan kazanların buhar çıkışlarına, stop valfı ile geri tepme klepesi konacaktır.

8) 25 metrekare veya daha fazla ısıtma yüzeyi olan buhar kazanları, ayrı sistemde çalışan en az iki tertibatla beslenecek ve bunlardan biri, enjektör tipi veya buhar türbinli pompa olacaktır. Isıtma yüzeyi 25 metrekareden az olan kazanlar, tekniğe uygun şekilde beslenecektir.

9) Buhar kazanlarının ön ısıtıcılarında; bir emniyet supabı, su giriş ve çıkış sıcaklığını gösteren termometreler, ön ısıtıcılarla kazan arasında, iyi kapanan damperler ve iç kısımda biriken tortu ve çamuru temizlemek için, tapa veya kapaklar bulunacaktır.

Madde 218-Alçak basınçlı buhar kazanları veya sıcak su kazanları ile yapılan çalışmalarda aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1)Alçak basınçlı buhar ve sıcak su kazanlarında, basınç 0, 5 atü ve sıcaklık ise 110¼C geçmeyecektir.

2) Her sıcak su kazanına bir adet genişleme kabı ve borusu (nefeslik) konacak, bunun bulunmadığı kapalı sistemlerde, genişleme valfı bulunacaktır. Genişleme valfı, çalışma basıncına göre ayarlanabilecek ve fazla basıncı önleyecek şekilde yapılmış olacaktır.

3) Genişleme borusu ile genişleme valfından çıkacak sıcak sular, çalışanlara zarar vermeyecek şekilde dışarı atılacaktır.

4) Her alçak basınçlı buhar kazanı ile sıcak su kazanının besleme suyu boruları üzerine, en az birer adet stop valfı ve geri tepme klepesi konacaktır.

5) Paralel çalışan alçak basınçlı buhar kazanıyla sıcak su kazanlarının çıkışlarına, stop valfı ve geri tepme klepesi konacaktır.

6) Alçak basınçlı buhar kazanı ile sıcak su kazanlarına otomatik yakıt verildiği hallerde, kazan basıncının 1 kilogram/santimetrekarenin (bir atmosferin) üzerine çıkmasını önleyecek ve yakıtı kesecek bir tertibat bulunacaktır.

7) Gaz, kömür tozu ve akaryakıtla otomatik çalışan sıcak su kazanlarında sıcaklığın 120¼C nin üstüne çıkmasını önleyecek bir termostat bulunacaktır.

8) Alçak basınçlı buhar kazanlarında besleme suyu, ocaktaki ateşin karşısına gelen kazan kesimine verilecektir.

9) Sıcak su kazanlarına verilen besleme suyunun basıncı, bir atmosferin üzerinde ise, kazana doğrudan doğruya verilmeyi boru tesisatına bağlanacaktır.

Madde 219-Kazanların işletilmesi ile ilgili çalışmalarda, aşağıdaki tedbirler alınacaktır :

1) Kazan dairelerine sorumlu, ilgili ve yetkililerden başka kimse girmeyecektir.

2) Kazanlar yakılmadan önce, kazancı tarafından tüm vanaların, klepelerin, kapakların, emniyet supaplarının durumu, yakıt ve su miktarları ve işletme ile ilgili bütün hususlar gözden geçirilecek ve kontrol edilecektir.

3) Kazanlar, ilk ateşlemede sıcaklığın birden yükselmesine engel olacak şekilde ve yavaş yavaş yakılacaktır.

4) Yakıt olarak sıvı veya gaz maddeler kullanılan kazanların yakılmasından önce, ocağın içinde, beklerin ağzında veya yakınında ve kazanın etrafında dökülmüş yakıt bulunmayacak ve ocağın içi, hava, gaz veya akaryakıtın patlayıcı karışımları bulunmayacak şekilde iyice havalandırılmış olacaktır.

5) Kazanların devreye girmesinde; ana çıkış vanası açılmadan önce, emniyet ventili kontrol edilecek, boru tesisatı üzerindeki hava çıkış vanaları, hava boşaltılıncaya kadar açık tutulacak ve kazan, gerekli basınç ve sıcaklığa ulaştıktan sonra, ana çıkış stop valfı, yavaş yavaş açılacaktır.

6) Kömürle ısıtılan kazanlarda, süngülemek, cüruf ve kül almak için, gerekli araçlar bulunacak ve süngüleme sırasında hava verme durdurulacak ve baca kapağı açılmış olacaktır.

7) Kazanın emniyet supapları, vardiye değişiminde kontrol edilecektir.

8) Yakıt olarak kömür kullanılan kazanların söndürülmesinde, ateş dışarı çekilmeyecek, bütün delik ve kapaklar kapandıktan sonra kendi kendine sönmeye terk edilecektir. Ocaktaki ateş, ancak tehlike anında çekilecek ve ateşin alınmasından önce, emniyet supabı açılarak stop valfları kapatılacak ve gerektiğinde ateş sönünceye kadar, kazana besleme suyu verilecektir.

9) Söndürülen kazan, sıcaklık ve basınç normale dönünceye kadar boşaltılmayacak ve kazancı kontrole devam edecektir.

Madde 220-Kazanlarda bir arıza nedeniyle tehlike belirmesi halinde, aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

1) Basınç derhal düşürülecek, yakıt sevki derhal kesilecek, hava verilmesi durdurulacak, kazan içerisinde hava akımını önlemek için baca damperleri ile kazan ön kapakları kapatılacaktır. Kömür yakılan kazanlarda ateş çekilecek paralel çalışan kazanlarda bağlantı derhal kesilecek, bu işlemlerden sonra kazan devreden çıkartılacaktır.

2) Sıcak su kazanlarında kaynama ve köpürme olduğu hallerde, kazan stop valfı kapatılacak, ocaktaki ateş bastırılacak ve mümkün olduğunda su yüzeyinden blöf yapılacak, su miktarı normal ise kısmi blöf yapılarak tekrar beslenecektir. Bu tedbirlere rağmen kazanda kaynama ve köpürme devam ederse, kazan devreden çıkartılacaktır.

3) Kazan suyunda yağ belirtisi görüldüğü hallerde; yüzey blöfü yapılacak, bu işlem fayda vermediğinde kazan devreden çıkartılacak ve yağı giderici maddelerle yıkanarak temizlenecektir.

4) Kısmi blöf yapılırken su miktarı hiç bir zaman, en az su seviyesinin altına düşürülmeyecektir.

5) Külleri otomatik tesisatla veya suyla taşınan kazanların ızgaralarında tıkanma olduğu hallerde, tıkanan ızgarayı açmak üzere en az iki işçi görevlendirilecek bir tanesi içerde çalışan işçiyi dışarıdan gözetleyecek ve tehlike anında derhal yardımına koşacaktır. Izgaralardaki tıkanıklığı gidermeye çalışan işçinin üzerine, sıcak küllerin dökülmesini önleyecek bir siper konacaktır.

Madde 221-Kazanların bakım ve onarımıyla ilgili çalışmalardan aşağıdaki tedbirler alınacaktır:

1) Buhar basıncı altında bulunan kazanların basınçla ilgili kısımlarında onarım yapılmayacaktır.

2) Söndürülen bir kazanın içine basınç ve ısı normale dönmedikçe bakım ve onarım için kimse sokulmayacaktır.

3) Paralel çalışan kazanların birbirleri ile olan bağlantıları kesildikten sonra, kör tapa ile kapatılacak ve vanaların üzerine uyarma levhaları konacaktır.

4) Kazanın içinde yapılacak temizlik, bakım ve onarım için, işçinin kazan içine girmesinden önce blöf, besleme suyu, buhar ve sıcak su çıkış stop valfları ile diğer bütün vanalar kapatılacak ve üzerlerine uyarma levhaları konacaktır.

5) Bakım ve onarım için kazana girmiş olan bir işçiyi gözetleyecek ve gerektiğinde ona yardım edecek diğer bir işçi kazan kapakları başında bekletilecektir.

6) Ocak, içerisine işçi girmeden önce, tehlikeli gazlara karşı havalandırılmış olacak ve onarım sırasında ve özellikle rutubetli günlerde, vantilatör ve aspiratör çalıştırılarak baca gazlarının ve dumanı kazana dolması önlenecektir.

7) Kazan içerisinde gerekli tedbirler alınmadıkça, oksi-asetilen kaynağı yapılmayacaktır.

8) Kazanın temizliğinde ve onarımında, mekanik aletlerle çalışılması gerektiği hallerde, bu aletleri çalıştıran basınçlı hava kompresörleri veya diğer tahrik makineleri, kazanın dışında bulunacak, bunların kazan içindeki cihazlarla bağlantıları sağlam olacak ve elektrik kabloları, çalışmaya başlamadan önce kontrol edilecektir.

Madde 222-Ocaksız buhar ve sıcak su kapları ile basınçlı hava depoları, gaz tüpleri ve depoları gibi basınçlı kaplar ve bunların bağlantıları, teçhizatı ve malzemesi tekniğe uygun olacaktır. Basınçlı kapların görünür yerlerine imalatçı firma tarafından aşağıdaki bilgilerin yazılı olduğu bir plaka, konacaktır.

1) Kap hacmi (litre)

2) İşletme basıncı (kilogram/santimetrekare),

3) Deneme basıncı (kilogram/santimetrekare),

4) Kontrol tarihi.

Madde 223-Basınçlı kapların kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından, imalinin bitiminden sonra ve monte edilip kullanılmaya başlanmadan önce, veya yapılan değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, en az üç ay kullanılmayıp yeniden servise girmeleri halinde ise tekrar kullanmaya başlanmadan önce ve herhalde periyodik olarak yılda bir yapılır. Kontrol ve deney sonuçları, düzenlenecek bir raporda belirtilir ve bu raporlar işyerlerinde saklanır.

Madde 224-Basınçlı kapların üzerinde, gerektiğinde içine girmeyi sağlayacak kapılar veya kapaklar bulunacak, girilemeyecek kadar küçük olan basınçlı kaplarda, el delikleri yapılacak ve bu delikler emniyetli bir şekilde kapatılmış olacaktır. Kapı ve kapaklar deney basıncına dayanacak sağlamlıkta olacak, giriş deliklerinin boyutları tekniğe uygun olarak bir insanın rahatça girmesini sağlayacak büyüklükte yapılacaktır. El deliklerinin boyutları 70x90 milimetreden küçük yapılmayacak ve basınçlı kaplar üzerinde bulunan yıkama ve kontrol kör tapaları en az 25 milimetre çapında olacaktır.

Madde 225-Basınçlı kaplar üzerinde, emniyet supabı, boşaltma vanası, manometre ve termometre gibi kontrol cihazları bulunacaktır. Paralel çalışan basınçlı, kapların, giriş, çıkış, boşaltma ve blöf vanaları ayrı ayrı işaretlenmiş olacaktır. Emniyet supapları basınçlı kapların en çok kullanma basıncına göre ayarlanacak ve bu basıncın onda biri oranında bir basınç artışında açılacak özellikte olacaktır.

Madde 226-Basınçlı kaplarda bulunan emniyet supabı, basınçlı kaba doğrudan doğruya bağlı olacaktır. Ancak, kabın içinde bulunan madde, emniyet supabının takılmasını engellediği veya bozulmasına yol açtığı hallerde, emniyet supabı, basınçlı kaba en yakın bir tesisat üzerine takılacaktır. Emniyet supabı, bağlı olduğu basınçlı kabın kapasitesine ve besleme Borusunun çapına uygun büyüklükte ve basıncı çabucak düşürecek şekilde yapılmış olacaktır.

Basınçlı kaplarda iki veya daha çok emniyet supabı varsa, bunlardan en az bir tanesi, en çok basınca göre ayarlanmış olacaktır. Emniyet supapları, her vardiyada veya günde en az bir defa denenecek ve kaplar içinde yanıcı gazlar bulunduğunda, gerekli tedbir alınacaktır. Emniyet supaplarının, yoğunlaşmaya karşı, blöf muslukları bulunacaktır.

Madde 227-Basınçlı kapların hidrolik basınç deneyleri, en yüksek çalışma basıncının 1, 5 katı ile yapılacaktır. Kontrol ve deney sonucu kullanılması sakıncalı görülen, güvenlikle çalışmayı sağlayacak teçhizatı eksik olan ve bağlantı parçaları uygun bir şekilde bağlanmamış bulunan basınçlı kaplar, eksikleri tamamlanıncaya ve arızalar giderilinceye kadar kullanılmayacaktır.

Madde 228-Buharla veya sıcak su ile ısıtılan basınçlı kaplardaki basıncın ana buhar hattındaki basınçtan düşük olması hallerin de, giriş borusu üzerine sıra ile basınç düşürücü valf ve emniyet supabı konacak ve bunlar gerekli şekilde korunacaktır. Buharla ısıtılan basınçlı kaplara giren ve çıkan buhar veya sıcak su boruları, kanal içine alınacak veya izole edilecektir. Buharla ısıtılan basınçlı kaplarda, kapak açık iken basınç artmasına ve kabın basıncı atmosfer basıncına inmeden kapağın açılmasına engel olacak bir tertibat bulunacaktır.

Madde 229-Buharla ısıtılan döner basınçlı kapların doldurulmasından veya boşaltılmasından önce, hareket mekanizması kapalı duruma getirilecek ve stop vanaları kapatılarak kilitlenecektir.

Madde 230-Otoklavların dış gömlek etekleri, tabana kadar uzatılacak ve altından geçilmeyecek şekilde kapatılacaktır. Otoklavların kapıları ile varsa karşı ağırlıkları, bir kızak veya korkuluk içine alınacaktır. Yağ gömlekli otoklavlarda yağın ısıtılması, tehlikeli olmayacak şekilde otoklavdan uzak bir yerde yapılacaktır.

Madde 231-Eritme kazanlarının blöf vanaları, kazandan uzak ve korunmuş bir yerden idare edilecek ve bu kazanlarda, basıncın artışını bildiren bir uyarma tertibatı bulunacaktır. Eritme kazanlarında blöf yapılmadan önce, bütün işçiler blöf çukurundan çıkarılacak, blöf çukurlarının kapakları kapatılacak, kazanın bulunduğu yer ile blöf çukuru civarında bulunan işçilere, uyarma çanları veya zilleri ile blöf vanasının açılacağı duyurulacaktır. Eritme kazanlarının içerisine, ısı ve basınç normale dönmeden ve bunlar iyice havalandırılmadan, kontrol ve onarım için kimse sokulmayacaktır.

Madde 232-Kağıt hamuru hazırlamak üzere kullanılan kaynatma kazanlarıyla benzeri kazanlar içindeki malzeme atıklarının veya tortuların, ölçü ve emniyet cihazlarını tıkamaması için gerekli tertibat alınacaktır. Bu kazanlar için de kimyasal reaksiyonlar nedeniyle kazan basıncının çalışma basıncı üstüne çıktığı veya emniyet supabının arıza ve tutukluk yaptığı hallerde; kazanı korumak üzere, kırılabilen cinsten bir emniyet cihazı veya benzeri bir tertibat yapılacaktır.

Madde 233-Çökertme ve ayırma veya benzerleri gibi dikey, kapalı ve basınçlı kaplara veya tanklara malzemenin buharla verildiği hallerde, depo ile tankın arasında uygun bir uyarma tertibatı bulunacak ve depo ile tank başında bulunan işçiler, birbirlerinden işaret almadan besleme vanasını açmayacaklardır.

Madde 234-Donyağı eritme kazanları ve suni gübre kurutucuları gibi sabit basınçlı kapların doldurma ve boşaltma kapakları, kazan içinde oluşacak basıncı düşürmek için, yaylı olarak yapılacaktır. Çalışma sırasında kapaklar kapatılacaktır.

Madde 235-Vülkanizatör ve devülkanizatörlerin kapak bağlantıları, sağlam ve uygun aralıklı yapılmış olacaktır. Vülkanizatörlerle açık buharlı devülkanizatörlerde blöf tertibatı, ayrı ayrı olacaktır. Boyları 7, 5 metreyi geçenlerin ortasında ayrı bir blöf vanası bulunacaktır. Vülkanizatörlerin otomatik veya mekanik güçle açılan kapaklarında gerekli emniyet tertibatı bulunacaktır.

Alkali devülkanizatörlerdeki emniyet cihazları, kırılır cinsten yapılacaktır. Vülkanizatör ve devülkanizatörler, üç ayı, geçmemek üzere periyodik olarak ehliyeti, Hükümet veya mahalli idarelerince kabul edilen teknik bir eleman tarafından kontrol edilecek ve kontrol sonuçları, bir sicil defterine işlenecektir.

Madde 236-Buhar gömlekli kazanlarda buhar gömleği, vanalar açılmadan önce blöf edilecek ve buhar vanaları yavaş yavaş açılacak ve bu durum, işçilere uygun şekilde duyurulacaktır. Buhar gömlekli kola kazanları, benmariler, yapılacak işe engel olmayacak şekilde kapaklarla örtülecek ve bunların etrafında taşma kanalları bulunacak ve bu kanalların drenajla bağlantısı olacaktır.

Madde 237-Basınçlı su ve hava tankları ve depoları, bağlı bulunduğu kazanların veya tesisatın en yüksek çalışma basıncına dayanacak sağlamlıkta olacak veya stop vanası ile tank arasına basınç düşürme vanası ve sıcak su tesislerinde genişleme kabı veya vanası konacak, hava basınçlı tanklarda ve depolarda emniyet supabı bulunacaktır.

Basınçlı hava ve su tankları ve depolarında kontrol manometreleri, basınç düşürme vanası ile emniyet supabı arasına konacaktır. Basınçlı sıcak su tanklarına konan kontrol ve emniyet cihazlarında, buhar meydana gelmemesi için gerekli tedbirler alınacak, tankların ve boruların dokunulabilecek yerleri izole edilecektir. Basınçlı su ve hava tanklarının, belli aralıklarla periyodik muayeneleri yapılacak ve sonuçlar sicil defterine işlenecektir. Basınçlı soğuk su tankı, dona karşı uygun bir şekilde izole edilecektir. Aynı kompresörle beslenen basınçlı hava tanklarının her birinde ayrı ayrı stop valfı ve bunların önüne ve tank tarafında olmak üzere birer emniyet supabı bulunacaktır. Basınçlı hava tankının en alçak yerine konan boşaltma musluğu her gün açılacak, içerde biriken su, yağ ve pislik dışarı atılacaktır. Normal olarak dışarı atılamayan yağ, karbon ve benzeri maddeler, uygun şekilde temizlenecektir.

Madde 238-Basınçlı asit kaplarında, asit borusuna, bir adet aside dayanıklı malzemeden yapılmış geri tepme klapesi konacaktır. Basınçlı asit kaplarının gövdesi ile ana hava borusu arasına, basınç düşürücü vana konacak, kapla basınç düşürücü vana arasına manometre ve emniyet supabı veya kırılabilir bir emniyet tertibatı bulunacaktır. Su ile karışma sonucu, ısı veren asitlerle çalışan basınçlı kaplarla ilgili rogar ve kanallara su karışmaması için, gerekli tedbir alınacaktır. Asit, hava ile basılmadan önce, hava borularında birikmiş olan su, uygun şekilde boşaltılacaktır. Basınçlı asit kapları, içindeki asit tamamen boşaltılıp iyice yıkandıktan ve havalandırıldıktan sonra kontrol edilecektir. Bu kontrol sırasında asit vanaları kapatılacak, kilitlenecek ve kap içinde çalışıldığını belirten levhalar, uygun yerlere konacaktır.

Madde 239-Soğutma tesislerinde, soğutma tanklarının kapakları ve delikleri, soğutucu gazların kaçmasını engelleyecek şekilde sağlam yapılacak ve bu tanklarda sıvı kullanıldığı hallerde, sıvı yüksekliği göstergesi bulunacaktır. Soğutma tanklarının kapasitesi 140 litreyi ve boru çapı 15 santimetreyi geçtiği hallerde, soğutma tanklarında en az iki adet basınç ayar vanası bulunacak, bunlardan bir tanesi kırılabilir cinsten olacaktır. Soğutma tanklarının kapasitesi 140 litreden az olduğu hallerde, soğutma tanklarında bir basınç ayar vanası veya kırılabilen cinsten güvenlik tertibatı bulunacaktır. Soğutma tanklarındaki basınç ayar araçları, tankın üzerine ve soğutucu sıvının en yüksek seviyesinin üstünde uygun bir yere yerleştirilecektir. Soğutma tanklarına konan basınç ayar araçları ile kırılabilir çeşitten güvenlik tertibatının uçlarına, birer boru takılarak açık havaya kadar uzatılacak veya amonyak veya kükürt dioksit gibi maddelerin soğutucu olarak kullanıldığı tanklarda, bu borular kapalı kaplara bağlanmış olacaktır.

Madde 240-Kompresörlerde basınç, ayarlanmış basınca ulaştığında, kompresör motorunun otomatik olarak durması sağlanacak ve motorun durması geciktiğinde, basınçlı havayı boşa verecek bir güvenlik tertibatı bulunacaktır.

Madde 241-Hava kompresörlerinin hız regülatörü, periyodik olarak kontrol edilecek ve her zaman iyi çalışır durumda tutulacak ve bunlarda soğutma suyunun akışının gözle izlenebileceği bir tertibat yapılacaktır. Sabit kompresörlerin temiz hava emmeleri sağlanacak ve patlayıcı, zararlı ve zehirli gaz, duman ve toz emilmesi önlenecektir. Hava kompresörü ile hava tankları arasında, yağ ve nem ayırıcıları (seperatör) bulunacak ve bunlar hiç bir şekilde çıkarılmayacaktır. Hava kompresörlerinin çıkış borusu üzerinde stop valfı bulunduğunda, bu valf ile kompresör arasında bir adet güvenlik supabı konacaktır.

Madde 242-Buhar ve gaz ile çalışan kompresörlerin çıkış borularına, elle kumanda edilen ve yavaş kapanan bir valf konacaktır.

Madde 243-Patlayıcı, parlayıcı ve zararlı gaz kompresörlerinin yapıldığı malzeme, sıkıştırdığı gazın ve içindeki maddelerin kimyasal etkisine dayanacak nitelikte olacaktır.

Madde 244-Kompresörlerin güvenlikle çalışmalarını sağlamak üzere; kompresörlerin montajından sonra ve çalıştırılmasından önce, kompresörler üzerinde yapılacak değişiklik ve büyük onarımlardan sonra, periyodik olarak yılda bir kontrol ve deneyleri, ehliyeti Hükümet veya mahalli idarelerce kabul edilen teknik elemanlar tarafından yapılacak ve sonuçları, sicil kartına veya defterine işlenecektir. Kompresörlerin her kademesinde basınç deneyi, o kademede müsaade edilen en yüksek basıncının 1, 5 katı ile yapılacaktır.

Madde 245-Kompresörler üzerine aşağıdaki bilgiler yazılı bir plaka, imalatçı firma tarafından konacaktır.

1) İmalatçı firmanın adı,

2) Yapıldığı yıl,

3) En yüksek çalışma basıncı,

4) Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktarı,

Madde 246-Kompresörlerin, tehlike anında, uzak bir yerden durdurulması sağlanacaktır.

Madde 247-Kompresörlerin hava depolarında güvenlik supabı bulunacak ve bu supaplarda, çıkan gazlara karşı gerekli tedbirler alınacak ve emniyet supablarının açıldığını bildiren uygun uyarma tertibatı yapılacaktır.

Madde 248-Kompresörlerde, her kompresöre özgü, özel kompresör yağı kullanılacaktır.

Madde 249-Sabit kompresörlerin depoları, patlamalara karşı dayanıklı bir bölmede olacak, seyyar kompresörler, çalışan işçilerden en az 10 metre uzaklıkta veya dayanıklı bir bölme içinde bulunacaktır