

# **BASINÇLI KAPLARLA ÇALIŞMADA GÜVENLİK**

## I. TANIMLAR :

**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.

## **Basınç düşürme cihazları**

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

- Emniyet valfleri,
- Patlama diskisi,
- Bel verme çubukları,
- Kontrollü basınç düşürme sistemleri, gibi

## **Otomatik sistemler:**

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

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

## II. BASINÇLI KAP ÇEŞİTLERİ :

### ➤ Kazanlar ;

#### Kazan Tanımı :

**“İçine doldurulan akışkanın sıcaklık, basınç vb. değerlerini proses için istenilen sınırlar arasına getirmekte kullanılan cihazlara kazan denir.”**

Literatürde geçen bir başka değişik tanımda; “Yakıtın kimyasal enerjisini yanma yoluyla ısı enerjisine dönüştüren ve bu ısı enerjisini taşıyıcı akışkana aktaran ekipmanlara ‘kazan’ denir.” Şeklinde yapılmıştır.

Kazanlar 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 olarak ayrılırlar.

- **Gaz tüpleri,**
- **Hava tankları,**
- **LPG tankları,**
- **Kompresörler,**
- **Boru hatları,**
- **Sınai gaz tankları.**
- **Kriojenik tanklar,**
- **Otoklavlar,**
- **Hidrolik akışkan devreleri,**
- **Pnomatik akışkan devreleri,**
- **Soğutma üniteleri,**
- **Hidrofor vb.**



Kalorifer kazanı





Boyer kazanı



Kompresör ve Hava deposu





Dikiřsiz tupler



Hidrofor



Boru hatları



Lpg tankı



Membranlı hidrofor



Kriyojenik tank







Otoklav kazanı



- **Hidrofor Sistemi:** Basıncı düşük bir akışkanı belli bir rezervuardan veya direkt su şebekesinden alarak kullanım yerlerine basınçlı bir şekilde ileten, işletimini kullanım şartlarına göre tamamen otomatik olarak gerçekleştiren pompa sistemleridir. binalarda, dairelerde, villalarda site ve gökdelenlerde terkos suyunun yeterli olmadığı durumlarda mevcut depolardan yada bahçelerimizdeki artezyen kuyularından basınçlı su ihtiyacının karşılanması amacıyla lokal ve bireysel amaçlar için kullanılır.

- Eğer hidroforlu pompalar kullanılmazsa, su her kullanıldığında basıncı karşılamak için pompaların sürekli olarak çalışması gerekir. Bu durumda motorlar yanar. Motor suyu belli bir basınca kadar hidroforun içine basar. Su kullanıldıkça basınç belli bir değere düşene kadar motor çalışmaz.

- **Kriyojenik Tanklar:** Çok düşük sıcaklıklardaki maddeleri depolamak için kullanılan tanklardır. Kriyojenik sıcaklıklar  $-150^{\circ}\text{C}$  ile mutlak sıfır ( $-273^{\circ}\text{C}$ ) arasındaki sıcaklıklar olarak tanımlanır. Düşük sıcaklıklarda genellikle Kelvin sıcaklık ölçeği kullanılır. Bu ölçekte mutlak sıfır, derece simgesi kullanılmaksızın  $0^{\circ}\text{K}$  olarak gösterilir. Celsius (Santigrat) ölçeğinden Kelvin ölçeğine geçmek için Celsius derecesine 273 eklenmesi gerekir.

Düşük sıcaklık koşullarında cisimlerin mekanik dayanımı ısı iletkenlik ve elektriksel direnç gibi özelliklerinde önemli değişiklikler ortaya çıkar. Bu düşük sıcaklıklar; oksijen, hidrojen, helyum, argon ve azot gibi gazların sıvılaştırılmasında da kullanılmaktadır. Kriyojenik tanklar, içlerinde -100 derecenin altında sıvı fazda bulunan gazları tasımak ve depolamak amacı ile üretilmektedir. Sıvı haldeki gazların gaz fazına geçmemesi için izolasyon oldukça önemlidir. Bu yüzden Kriyojenik tanklar farklı bir tasarıma sahiptirler. Her bir tank, iç içe geçirilmiş iki adet tanktan oluşmaktadır

- **Otoklav kazanı:** Vida ve civatalarla tutturulmuş basit bir kapağı olan, iç basınca dayanıklı kap. Laboratuvar işlerinde ve ameliyatlarda yararlanılan her türlü aygıt ve gereçleri mikropsuzlaştırmak için kullanılan basınçlı buhar kazanı.
- **Boyer Kazanı:** Kalolifer kazanından yada başka kaynaklardan gelen sıcak yada kızgın buhar serpantinler (borular) vasıtasıyla içinde soğuk su bulunan bir deponun içinden geçirilerek, binada kullanılacak sıcak suyun ısıtılmasını sağlar. Sürekli ve düzenli sıcak su temini sağlamış olur. İçerisinde su basınçlı olarak tutulur. Dış kısımlarınının yalıtılması gerekir.

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

Sıra	Cinsi	Adı	Madde nu
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 ağırlıklı/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 ısı genleşme emny.	Nefeslik/genleş. Valfi	218/2



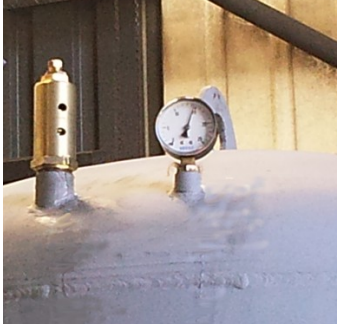
Emniyet valfi



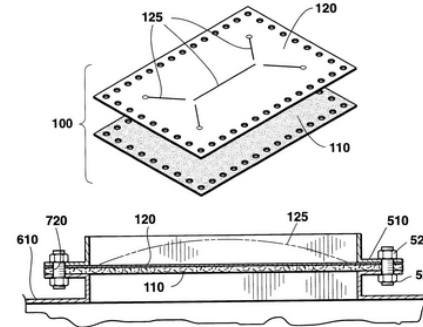
ayarlanabilir emniyet valfi



Kontrollü basınç düşürücü



Emniyet valfi ve manometre



Patlama diski



### **III. BASINÇLI KAPLARDAN KAYNAKLANAN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ TEHLİKELERİ :**

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 yapıp 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 detektörü 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.

## IV. BASINÇLI KAPLARDA ALINACAK GÜVENLİK TEDBİRLERİ :

### KAZANLAR :

#### A) Kazanlarla ilgili genel tedbirler :

1-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.



2-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.

3-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
- 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. Su göstergeleri, doğrudan doğruya kazana bağlı olacak en çok ve en az su seviyelerini gösterecek şekilde işaretlenmiş bulunacaktır.

4-**Buhar kazanlarında** en az **iki adet emniyet supabı** bulunacak ve bunlar, doğrudan doğruya kazanla bağlantılı olacak kazanla emniyet supapları arasında bağlantı borusu üzerinde, hiçbir şekilde buharın geçmesini engelleyecek bir valf veya başka bir engel bulunmayacaktır.

5- Her imalatçı firma, **kazanın bütün teknik karakteristiğini gösteren** ve muayenesinin Hükümet veya mahalli idarenin kabul ettiği teknik elamanlar tarafından yapıldığını belirten bir **belgeyi**, alıcıya verecektir.

**6-**Buhar ve sıcak su kazanlarının; imalinin bitiminde, monte edilip kullanılmaya başlamadan önce, kazanlarda yapılan değişiklik veya onarım veya revuzyonlardan 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.

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

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

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

**10-Kazanların giriş ve çıkış boruları üzerine, birer adet ana stop valfi** konulacak, bunlar çabuk ve kolay kapanacak şekilde olacak,

11-Buhar yoğunlaşması halinde kullanılmak üzere, kazanlarda blöf tertibatı yapılacaktır. Birlikte çalışan kazanların her birinde ayrı ayrı stop valfi bulunacaktır.

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

**13-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 atölyelere açılan pencere ve kapıları bulunmayacaktır. Kazan daireleri sürekli olarak havalandırılacaktır, Tabii havalandırmanın yeterli olmadığı hallerde, uygun aspirasyon tesisatı yapılacaktır.

14- 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.

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

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

## **B) Yüksek Ve Orta Basıncılı Kazanlarla Yapılan Çalışmalarda, Alınacak Tedbirler :**

### **Yüksek ve orta basınçlı kazanlar:**

- 1) Cehennemliklerin en yüksek noktasında bir veya daha fazla sayıda patlama kapakları bulunacaktır.
- 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 klapesi (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 klapesi bulunacaktır.
- 7) Paralel çalışan kazanların buhar çıkışlarına, stop valfı ile geri tepme klapesi konacaktır.



### **Alçak basınçlı buhar kazanları veya sıcak su kazanlar :**

- 1) Alçak basınçlı buhar ve sıcak su kazanlarında, basınç 0, 5 atü ve sıcaklık ise 110 \*C 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 valfindan 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 valfi 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 120 \*C nin üstüne çıkmasını önleyecek bir termostat bulunacaktır.

## **C- Kazanların işletilmesi ile ilgili çalışmalarda, alınacak tedbirler :**

- 1) Kazan dairelerine sorumlu, ilgili ve yetkililerden başka kimse girmeyecektir.
- 2) Kazanlar yakılmadan önce, kazancı tarafından tüm vanaların, klapelerin, 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.

## **D- Kazanların bakım ve onarımıyla ilgili çalışmalarda alınacak tedbirler :**

- 1) Buhar basıncı altında bulunan kazanların basınçla ilgili kısımlarında onarım yapılmayacaktır.
- 2) Söndürölen bir kazanın içine basınç ve ısı normale dönmeke bakım ve onarım için kimse sokulmayacaktır.
- 3) Paralel alışan 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 dumanın kazana dolması önlenecektir.
- 7) Kazan içerisinde gerekli tedbirler alınmadıkça, oksijen – asetilen kaynağı yapılmayacaktır.
- 8) Kazanın temizliğinde ve onarımında, mekanik aletlerle çalışılması gerektiği hallerde, bu aletleri çalıştıran basınçlı hava kompresörleri veya diğer tahrik makinaları, kazanın dışında bulunacaktır.

## **BASINÇLI KAPLAR :**

### **Basınçlı Kaplar ilgili genel tedbirler :**

1- 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;

- a) Kap hacmi (litre)
  - b) İşletme basıncı (kilogram/santimetrekare),
  - c) Deneme basıncı (kilogram/santimetrekare),
  - d) Kontrol tarihi,
- bilgilerin yazılı olduğu bir plaka, konacaktır.

2- 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.

3- 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.



4-Basınçlı kapların üzerinde, gerektiğinde içine girmeyi sağlayacak kapılar veya kapaklar bulunacaktır.

5-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.

6-Basınçlı kaplarda bulunan emniyet supabı, basınçlı kaba doğrudan doğruya bağlı olacaktır.



6-Basınçlı kaplarda bulunan emniyet supabı, basınçlı kaba doğrudan doğruya bağlı olacaktır.

7- Otoklavların dış gömlek etekleri, tabana kadar uzatılacak ve altından geçilmeyecek şekilde kapatılacaktır.

8-Eritme kazanlarının blöf vanaları, kazandan uzak ve korunmuş bir yerden idare edilecek ve bu kazanlarda, basıncın artışı bildiren bir uyarma tertibatı bulunacaktır.

9- Kağıt hamuru hazırlamak üzere kullanılan kaynatma kazanlarıyla benzeri kazanlar içindeki malzeme atıklarının veya tortuların, ölçü ve emniyet cihazlarını tıkamaması için gerekli tertibat alınacaktır.

10-- Çökertme ve ayırma veya benzerleri gibi dikey, kapalı ve basınçlı kaplara veya tanklara melzemenin 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.

11- Basınçlı su ve hava tankları ve depoları, bağlı bulunduğu kazanların veya tesisatın en yüksek çalışma basıncına dayanacak sağlamlıkta olacaktır.

12- Basınçlı asit kaplarında, asit borusuna, bir adet aside dayanıklı malzemedен yapılmış geri tepme klepesi konacaktır.

13- Soğutma tesislerinde, soğutma tanklarının kapakları ve delikleri, soğutucu gazların kaçmasını engelleyecek şekilde sağlam yapılacak ve bu tanklarda sıvı kullanıldığı hallerde, sıvı yüksekliği göstergesi bulunacaktır.

## **KOMPRESÖRLER :**

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

2- 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.

3-Sabit kompresörlerin temiz hava emmeleri sağlanacak ve patlayıcı, zararlı ve zehirli gaz, duman ve toz emilmesi önlenecektir.

4-Hava kompresörü ile hava tankları arasında, yağ ve nem ayırıcıları (seperatör) bulunacaktır.

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

6-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 kademedede müsaade edilen en yüksek basıncının 1, 5 katı ile yapılacaktır.

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

- a) İmalatçı firmanın adı,
- b) Yapıldığı yıl,
- c) En yüksek çalışma basıncı,
- d) Kompresörün sıkıştırdığı gazın cinsi ve miktarı,

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

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

## BASINÇLI KAPLARDA TEST TEKNİKLERİ

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

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

**Zorlayıcı olmayan test teknikleri** : Basınçlı kaba zorlayıcı test tekniklerinin uygulanmasında sakınca görülmesi halinde uygulanırlar.

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

**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.

### **3. Manyetik partikül testi :**

**Islak flor ışığı testi :**Bu metod süreksizliklerin manyetik kuvvet çizgilerini bozması esası üzerine kurulmuştur.

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

2. Köşelerde ve kaynak yerlerinde yanıltıcı netice verebilir.

**4. Radyografi testi :**Bu metot; x ışınlarının, malzemedeki süreksizlik durumunda film negatifleri üzerinde daha koyu alanlar oluşturması tekniğine dayanılarak geliştirilmiştir.

**5. Ultrasonik test :**Malzeme üzerine yönlendirilen (ultrasonik) ses dalgalarının, malzemedeki süreksizliklerden farklı yansımaları temeli üzerine kurulmuştur.