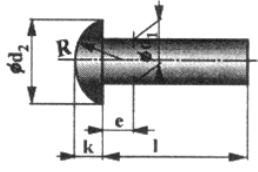


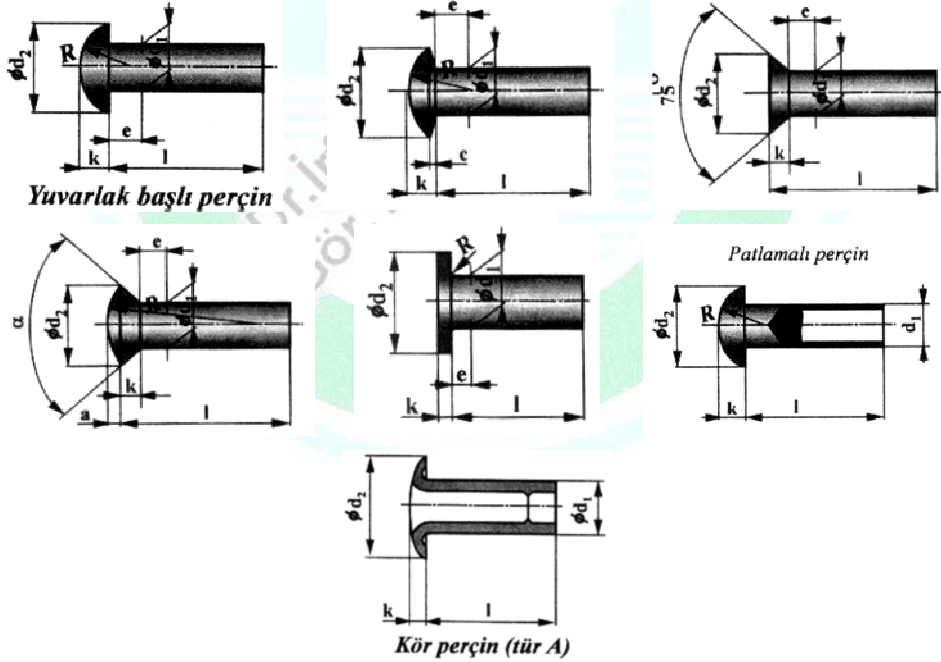
PERÇİNLER



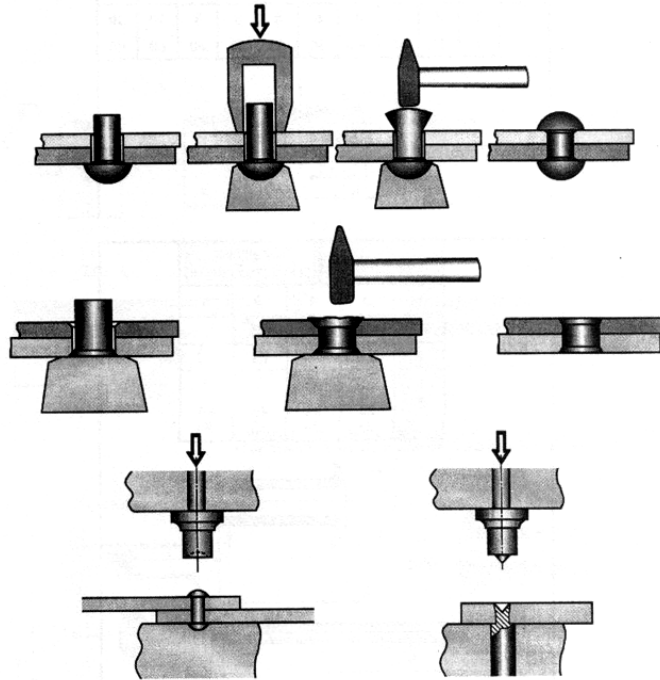
Yuvarlak başlı perçin

Tanım : Makine parçaları olan saclar, levhalar kayış balata gibi elemanların sökülemez biçimde birleştirilmesinde kullanılan bir başı hazır diğer başı da montajla biçimlendirilen silindirik parçalara perçin denir.

Perçinler de başlarına göre yuvarlak, mercimek, havşa, havşa-mercimek, düz, patlamalı, kör perçin şeklinde adlandırılırlar.



Perçinleme İşleminin Yapılışı : Bir başı hazır olarak gelen perçin, perçin deliğinden geçirilir, perçin zımbası ve çekiçle şekillendirilir. Kalıpla yapılan perçinlemede ise bu işlem preslerde sıcak yada soğuk olarak yapılır. Perçin yüzeyleri temiz ve düzgün olmalıdır. Soğuk yapılan perçinlere normalleştirme tavı uygulanmalıdır.



Elde perçinleme, preste kalıpla perçinleme

Peçinleme Çeşitleri

Perçinlenen Parçanın Konumuna Göre: Bindirmeli, yamalı perçinleme

Perçinin Kesim Sayısına Göre: Bir-iki-üç kesimli perçinleme

Perçin Sırasına Göre: Bir sıralı, iki sıralı perçinleme

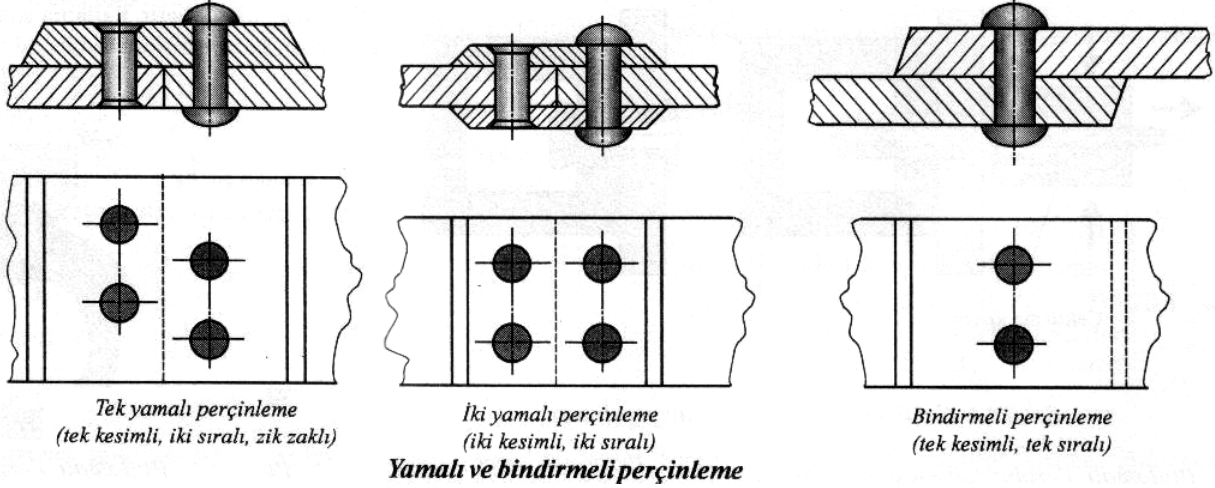
Perçinleme Amacına Göre: Sağlam, sızdırmaz, sağlam-sızdırmaz perçinleme

Sağlam Perçinleme: Çatı ve köprü gibi çelik konstrüksiyonlarda kullanılır.

Sızdırmaz Perçinleme: Su tankları, mutfak gereçleri, su oluklarında kullanılır

Sağlam-Sızdırmaz Perçinleme: Buhar kazanı, basınçlı su ve yağ tanklarında kullanılır.

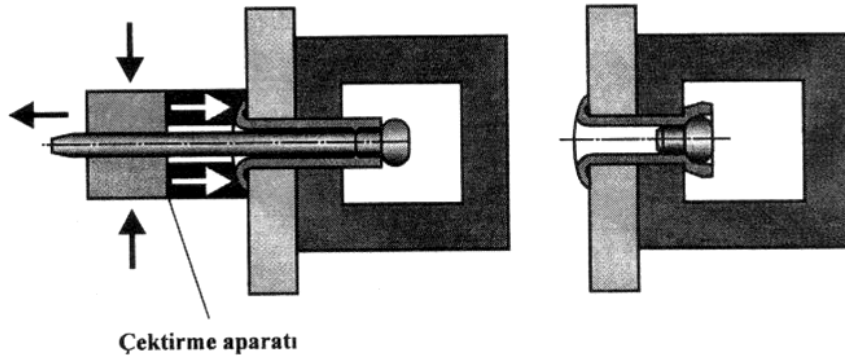
Özel Perçinleme: Özel tip perçinlerle yapılan perçinleme



Özel Perçinleme : Baş kısmı dövülerek biçimlendirilmeyen, özel tip perçinlerle yapılan işlemdir. Aşağıda bazı çeşitleri verilmiştir.

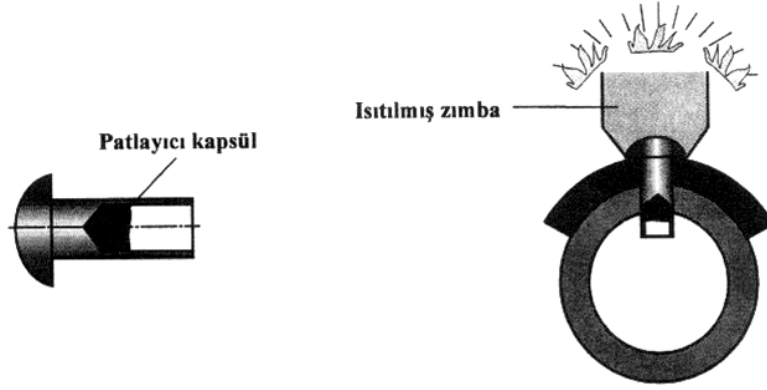
Çektirmeli Perçinleme: Kör perçin kullanılarak yapılan perçinleme, perçin çivisi ve perçin gövdesi adı verilen iki parçadan oluşur. Gövde yumuşak malzemeden, perçin çivisi ise çelikten yapılmıştır. Şekilde görüldüğü gibi, tek tarafından çalışma imkanı olan yerlerde kullanılır.

Perçin çivisi gövde içine takılı durumdadır. Delik içine takılan perçinin dışarıda kalan uç kısmı, çekme aparatıyla çekilerek perçinleme yapılır. Çekme sonucu çentikli kısımdan kopan çivinin uç kısmı atılır. Çivinin baş kısmı ise, gövde içinde kalır. Böylece perçinin ikinci baş kısmı oluşur.



Çektirmeli perçinlemenin yapılması

Patlamalı Perçin: Gövdesi içine patlayıcı kapsül yerleştirilen perçindir. Perçin başına bastırılan sıcak zımba, kapsülü patlatır. Patlama sonucu perçin başı oluşur. Alüminyum ve alüminyum alaşımlarının birleştirilmesinde kullanılır.



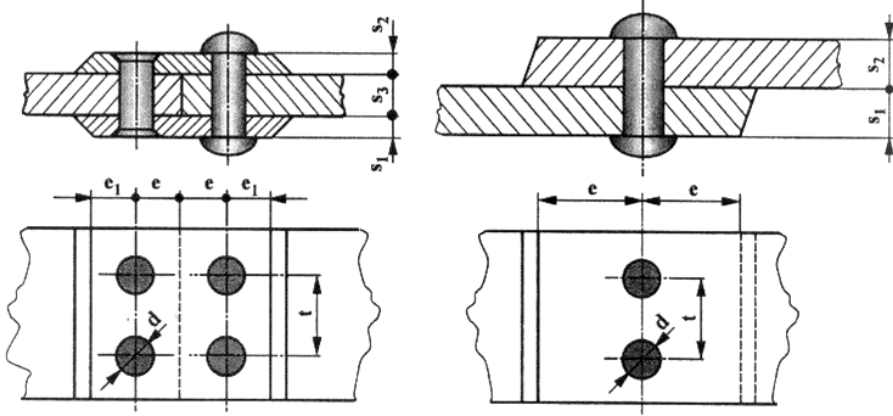
Patlamalı perçin ve yapılışı

Perçinlerin Dayanım Hesapları

Perçin bağlantılarında uygulanan kuvvet etkisiyle sac levhalarda yırtılma, perçinlerde kesilme meydana gelir.

İnce levhaların perçinlenmesinde, levha kenarının yırtılmasını önlemek amacıyla perçin merkezi ve perçin çapı aşağıdaki formüllerle bulunur.

- s = Sac kalınlığı $s_1+s_2+s_3...s_k$
 d = Perçin çapı $1,8 \cdot s_1$, (farklı kalınlıktaki levhalarda ince levha seçilir)
 l = Perçin boyu $s + 1,5 \cdot d$
 e = Perçinin levha kenarına uzaklığı $1,5 \cdot d$
 e_1 = Perçinin yama kenarına uzaklığı $1,3 \cdot d$
 t = Perçinler arası uzaklık $3 \cdot d$



Perçinli bağlantı ve sembolleri

Örnek: Kalınlığı 4-6 mm olan iki sac parçasının perçinle birleştirilmesi için gerekli değerleri bulunuz.

Verilenler

$S_1=4$ mm
 $S_2=6$ mm

İstenenler

S, d, l, e, e_1, t

Çözüm

$$\begin{aligned} S &= S_1 + S_2 = 4 + 6 = 10 \text{ ...mm} \\ d &= 1,8 \cdot s_1 = 1,8 \cdot 4 \cong 7 \text{ ...mm} \\ l &= s + (1,5 \cdot d) = 10 + (1,5 \cdot 7) = 20,5 \text{ ...mm} \\ e &= 1,5 \cdot d = 1,5 \cdot 7 = 10,5 \text{ ...mm} \\ e_1 &= 1,3 \cdot d = 1,3 \cdot 7 = 9,1 \text{ ...mm} \\ t &= 3 \cdot d = 3 \cdot 7 = 21 \text{ ...mm} \end{aligned}$$

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

Doç.Dr.İrfan AY-Arş.Gör.T.Kerem DEMİRCİOĞLU

Büyük yük taşıyan bağlantılarda, perçin kesilmesini önlemek için perçin çapı ve perçin sayısı aşağıdaki formüllerle hesaplanır.

$$\tau = \text{Kesme gerilmesi} = \frac{F}{A \cdot i \cdot n} \dots \text{kg/cm}^2$$

$$A = \text{Perçinin kesit alanı} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \dots \text{cm}^2$$

$$F = \text{Perçini kesmeye zorlayan kuvvet} = \tau \cdot A \cdot i \cdot n \dots \text{kgf}$$

$$d = \text{Perçin çapı} = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} \dots \text{cm}$$

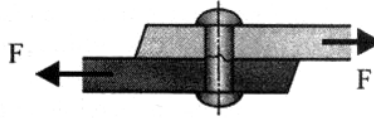
$$i = \text{Perçin kesim sayısı} = \frac{F}{A \cdot n \cdot \tau}$$

$$n = \text{Perçin sayısı} = \frac{F}{A \cdot i \cdot \tau}$$

Yanda verilen formüller bağlantının taşıyabileceği maksimum kuvvete göre dir.

Örnek

Şekildeki perçinli bağlantıda kullanılan perçin sayısı 2, perçin çapı 8 mm, perçin gerecinin kesilme gerilmesi 3200 kg/cm^2 dir. Bağlantının 3 kat güvenle taşıyabileceği yükü bulunuz.



Verilenler

$$d = 8 \text{ mm} = 0,8 \text{ cm}$$

$$n = 2$$

$$e = 3$$

$$i = 1$$

$$\tau = 3200 \text{ kg/cm}^2$$

İstenenler

$$A, \tau_{em}, F$$

Çözüm

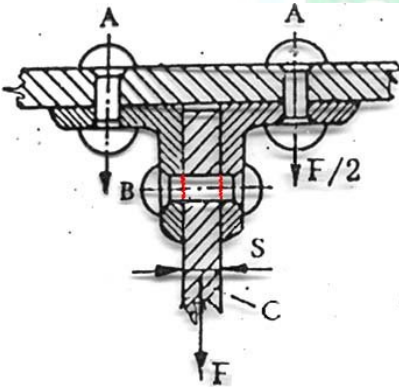
$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,8^2}{4} \cong 0,5 \text{ cm}^2$$

$$\tau_{em} = \frac{\tau}{e} = \frac{3200}{3} \cong 1066,6 \text{ kg/cm}^2$$

$$\tau_{em} = \frac{F}{A \cdot i \cdot n} \Rightarrow F = \tau_{em} \cdot A \cdot i \cdot n$$

$$F = 1066,6 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 2 = 1066,6 \text{ kgf}$$

Örnek : Şekilde 2,5 ton'luk bir P yükü 6 kat emniyetle 3 perçin tarafından kaldırılmaktadır. Çekiye ve kesmeye çalışan perçin çapları ne olmalıdır? (Verilenler: $\sigma_{\phi} = 34 \text{ kp/mm}^2$)



a) Çekiye çalışan perçin çapı hesabı :

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{\sigma_{\phi}}{e} \cdot n \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot F \cdot e}{\pi \cdot \sigma_{\phi} \cdot n}}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 2500 \cdot 6}{\pi \cdot 34 \cdot 2}} \cong 16,7 \text{ mm}$$

b) Kesmeye çalışan perçin çapı hesabı :

$$F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{\tau}{e} \cdot i \rightarrow d = \sqrt{\frac{4 \cdot F \cdot e}{\pi \cdot \tau \cdot i}}$$

$$\left[\tau = \frac{4}{5} \sigma_{\phi} \text{ verilmediği takdirde alınır.} \right]$$

$$\tau = \frac{4}{5} \cdot 34 = 27,2 \text{ kp/mm}^2$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 2500 \cdot 6}{\pi \cdot 27,2 \cdot 2}} \cong 18,7 \text{ mm}$$

SICAK GEÇME

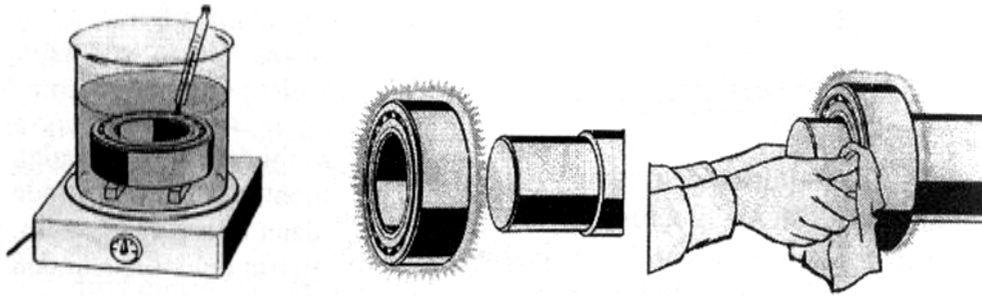
Malzemelerin genleşme ve büzülme özelliğinden faydalanarak yapılan bağlantılara **sıcak geçme** denir. Büyük değerli momentlerin iletilmesinde kullanılır. Kamalı, cıvatalı vb. bağlantılara göre yapımı daha kolay ve ucuzdur. Büyük boyutlu mil-göbek bağlantılarında kullanılır. Mil ölçüsü delik ölçüsünden büyük olmalıdır.

Genleşme: Malzemenin ısı etkisiyle boyutlarının büyümesidir. Isınan malzemenin ölçüleri büyür.

Büzülme: Genleşmenin tersine, malzemenin soğuma etkisiyle boyutlarının küçülmesidir. Soğuyan malzemenin ölçüleri küçülür.

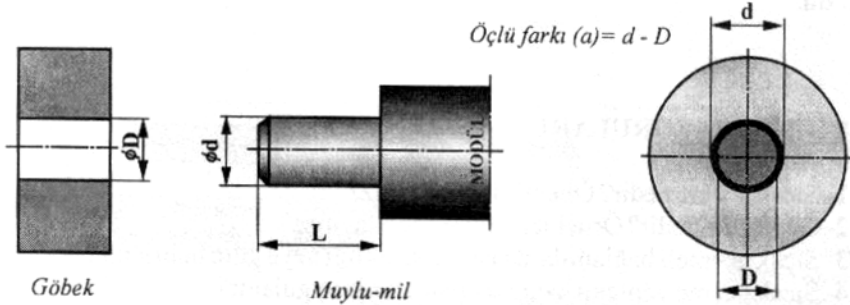
Malzemelerde görülen genleşme ve büzülme olayı, büyük boyutlu veya ince uzun parçalarda daha belirgindir. Demir yolu raylarının uç uca eklenirken belli oranda aralık bırakılması, enerji hatlarının yazın sıcak havalarda sarkması bu nedenledir.

Büyük çaplı rulman, kasnak, mil-göbek bağlantılarında sıcak geçme işlemi yaygın olarak kullanılır.



Rulmanın yağ içinde uygun sıcaklıkta ısıtılması

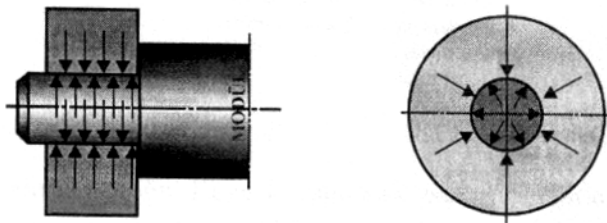
Rulmanın mile takılması



Göbek

Mıylu-mil

Sıcak geçmeye hazırlanmış parçalar



Sıcak geçme yöntemiyle birleştirilmiş parçalar

Sıcak geçmenin formülü $a = d - D$ veya $d = D + a$ şeklindedir.

$a = \left(\frac{17}{16} D + 12,5 \right) \cdot \frac{1}{1000}$ formülüyle verilir.

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

Doç.Dr.İrfan AY-Arş.Gör.T.Kerem DEMİRCİOĞLU

Problem : Bir lokomotif tekerleğine BANDAJ geçirilecektir. Bandajın çapı $D=1000$ mm dir. BANDAJ sıkı geçme olarak düşünülmektedir.

- Tekerlek hangi çapta torna edilsin
- Bandaj (300°C) ısıtılınca ($\lambda_{fe}=0,000012$) sıcak geçme gerçekleşir mi yorumlayınız?

Çözüm :

$$\text{a. } d=D+a \quad d = 1000 + \left(\frac{17}{16}1000 + 12,5 \right) \cdot \frac{1}{1000} = 1001,075 \text{ mm}$$

Tekerlek çapı bandaj çapından 1,075 mm daha büyük olarak torna edilmelidir.

- Bandaj ısınmadan önceki boyu

$$L_0 = \pi \cdot D$$

$$L_0 = 3,14 \cdot 1000 = 3140 \text{ mm}$$

300°C ısıtılınca;

$$L_{300} = L_0 + L_0 \cdot t \cdot \lambda$$

$$L_{300} = 3140 + 3140 \cdot 300 \cdot 0,000012$$

$$L_{300} = 3151,3 \text{ mm uzamış olur.}$$

$$\text{Uzadıktan sonraki çap } D_{300} = \frac{L_{300}}{\pi} = \frac{3151,3}{3,14} = 1003,6 \text{ mm}$$

$D_{300} > d_{teker}$ olduğundan $1003,6 > 1001,075$ olur ki; bandaj tekerleğe rahatça geçer. Soğuyunca da ilk çap olan 1000 mm ye iner tekerlek çapı 1001,075 olduğundan sıkı geçme gerçekleşir.