

Somunlarda da nominal çap D , ortalama çap D_2 , diş başı çapı D_1 ile gösterilir. ($D \equiv d$, $D_2 \equiv d_2$ dir). D_1 ve d_3 çapları arasında boşluğun iki katı kadar bir fark vardır.

Mukavemet hesaplarında cıvata eşit alanı belirlenirken;

$$A_3 = \Pi d_3^2 / 4$$

olarak alınır.

Metrik ISO vidalarında diş dibi çapı ile nominal çap arasında;

$$d_3 = d - 1,22687.P$$

Ortalama çapla nominal çap arasında ise ;

$$d_2 = d - 0,64953.P$$

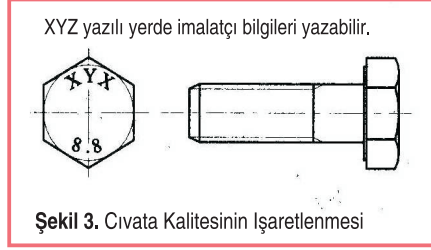
bağıntısı vardır.

Cıvata ve somunun temas yüzeyinin eksene dik yönde ölçülen derinliği H_1 yük taşıyıcı derinliği verir. Üçgen profilin teorik yüksekliği de H ile gösterilir.

Standart metrik vidada $\alpha = 2.5^\circ \dots 3^\circ$ dir. Tapa, ayar ve ölçü cıvatalarında kullanılan hassas (veya ince) vidada bu çap çok daha küçüktür. Diş dibi çentik etkisini azaltmak için $r = H/6$ yarıçapında yuvarlatılmıştır. M harfinden sonra nominal çap yazılarak gösterilir. $M20$, $M12$ gibi. d/P oranı 5 ile 11 arasında değişir ve mukavemet açısından bu oran 8 ile 9 arasında en iyi sonucu verir.

Cıvataların Mukavemet Değerleri

Cıvataların mukavemet değerleri birbirinden nokta ile ayrılmış iki rakamla gösterilir. İlk sayı 100 ile çarpılınca cıvata malzemesinin çekme kuvvetine göre garantili en düşük kopma mukavemet değeri " R_m (σ_k)" N/mm^2 olarak elde edilir. Birinci sayıyla ikinci sayının çarpımının 10 katından elde edilen değer malzemenin çekme kuvvetine göre garantili en düşük akma mukavemet değeridir. " R_e " veya " $R_{p0.2}$ " N/mm^2 . Diğer harf veya rakamlar imalatçının özel işaretleridir. Aşağıda mukavemet değeri ile örnek gösterilmektedir.



Şekil 3. Cıvata Kalitesinin İşaretlenmesi

Cıvatanın garantili kopma mukavemet değeri;

$$R_m = 8 \times 100 = 800 N/mm^2$$

Cıvatanın garantili akma mukavemet değeri;

$$R_e \text{ veya } R_{p0.2} = 8 \times 8 \times 10 = 640 N/mm^2$$

Cıvata mukavemet sınıfları :

3.6 4.6 4.8 5.6 5.8 6.6 6.8
6.9 8.8 10.9 12.9 14.9

Somun mukavemet sınıfları :

4 5 6 8 10 12 14

Cıvata Malzemeleri

Cıvatalarda en çok kullanılan malzemeler sünekliliği yüksek olan çeliklerdir. İşletme sıcaklığı $-50^\circ C$ ile $300^\circ C$ arasında olan, kaynak edilebilme ve korozyona dayanım açısından özel koşullar istenmeyen hâllerde alaşimsız veya düşük alaşımli çeliklerden imal edilmiş, mukavemet sınıfları yukarıda verilen cıvatalar yeterlidir. 3.6 ile 6.8 arasındaki cıvatalara ısıtım işlemi uygulanmaz. Kopma değeri $800 N/mm^2$ den daha yüksek cıvatalar için ince taneli ıslah edilmiş, ince taneli asil çelikler kullanılır.

Eğer cıvata ve somun $350^\circ C - 540^\circ C$ arasında bir ortamda kullanılacak ise alaşimsız $C35$, $C45$ çelikleri veya alaşımli $24 CrMo 5$, $24 CrMoV 5 5$, $21 CrMoV 5 11$ çeliklerinden imal edilirler. $540^\circ C - 650^\circ C$ arasında çalışacak cıvatalar için yüksek alaşımli $X 22CrMoV 12 1$ ve X

$8CrNiMoBNb 16 16 K$, somunlar için $XCrMo 12 1$ tavsiye edilir. $-70^\circ C$ 'ye kadar düşük sıcaklıklarda somunlar için $26 CrMo 4$, $-140^\circ C$ 'ye kadar $12 Ni 9$, $-250^\circ C$ 'ye kadar da $X 12 CrNi 18 9$ kullanılır; bu çeliklerin soğukta süneklilik özelliği vardır.

Cıvata Bağlantının Sıkılması

Cıvataya ön yük verilmesi somunun veya cıvatanın döndürülmesiyle sağlanır. Bunun için dört temel yöntem uygulanabilir; tork kontrolü, dönüş kontrolü, uzama kontrolü ve akma kontrolü.

Cıvataya $F_{ön}$ ön yükünü vermek için gerekli tork ;

$$T = 0,2 \cdot F_{ön} \cdot d$$

ifadesiyle yaklaşık olarak hesaplanır.

$$F_{ön} = K \cdot A_t \cdot S_p$$

$K = 0,75 - 1,0$ arasında bir sayı olup, statik yük durumunda $0,9$ alınır.

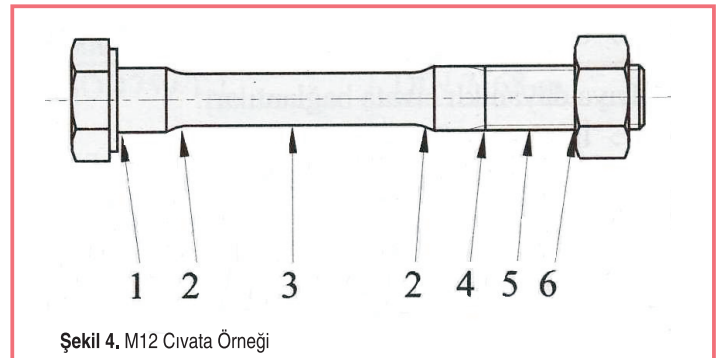
A_t = Gerilme kesit alanı

S_p = İkaz mukavemeti (Proof strenght)

MAKİNA İMALATINDA CIVATA BAĞLANTISI KONSTRÜKSİYONU

Makina imalatında kullanılan cıvata bağlantılarında cıvataların malzemesi, boyutlandırılması, konumlaması ve adetleri son derece önem arz etmektedir. Bunun yanında cıvataadaki çentik etkisi, gerilmelerin uniform yayılması, bağlantı yüzeyleri, gevşeme emniyeti gibi esaslar cıvata bağlantılarında en çok dikkat edilmesi gereken hususlardır.

Konstrüksiyonda Dikkat Edilecek Önemli Noktalar



Şekil 4. M12 Cıvata Örneği

1. Şaft ile cıvata başını birleştiren yuvarlaklığa çentik etkisinden dolayı dikkat edilmelidir,
2. Şaft inceltme yerindeki bağlantı yuvarlaklığına dikkat edilmeli,
3. Şaftın yüzey işleme toleransları ekonomik olarak seçilmeli
4. Vida sonu çentik etkisini önleyecek şekilde yapılmalı, geçiş gayet yumuşak olmalı,
5. Vida sonu ile somun başlangıcı birbirinden oldukça uzak seçilmelidir,
6. Vida sonu ile somun bağlantısında özellikle cep somunda cıvatanın vida sonu somunun içinde olması çentik etkisinden dolayı avantajlıdır.

Doğru olarak gösterilen Tablo 2’de sağdaki resimde belirtilen ölçüler aşağıdaki formüllerle hesaplanmaktadır;

$$r \approx 0,5 \cdot P$$

$$g \approx (2,5 \dots 3,5) \cdot P$$

$$d_g \approx d_3 \cdot 0,3 \cdot P$$

Konstrüksiyonda vida kör deliğinin ölçülendirilmesi

İç yüzeye açılan vidalarda kılavuzun çıkış hareketini sağlamak için yeter derinlikte kanal açılmalıdır. Vida deliğinin sonuna kadar açılmaz. Delik bitimi ve vida bitimi arasında yeter mesafe olmalıdır. Bununla ilgili şekil ve formülleri aşağıda belirtilmiştir. Doğru olarak gösterilen Tablo 3’te

sağdaki resimde belirtilen ölçüler aşağıdaki formüller ile hesaplanmaktadır;

$$r \approx 0,5 \cdot P$$

$$g \approx 4 \cdot P$$

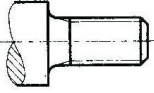
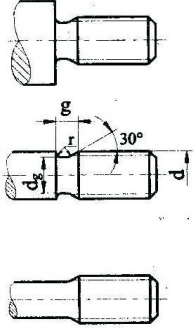


$$dg \approx d \cdot (0,1 \dots 0,5) \cdot P$$

Cıvataadaki vida dişlerinin somun içindeki konumu

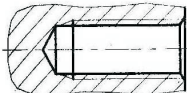
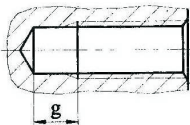

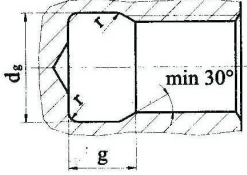
Konstrüksiyonlarda vidayı somun ya da deliğe bağlarken çentik etkisinden kaynaklanan yorulma çatlaklarını önlemek için kuvvet yönünde olmak üzere vida dişlerinin tamamının somun içerisinde ya da somunun arka kısmında olması sağlanmalıdır.

I) ve II)’de, kuvvet yönüne göre cıvataadaki vida başlangıcı somunun içinde ve vida sonu somunun dışında.

Tablo 2. Cıvatalardaki Çentik Etkisini Gösteren Yanlış-Doğru Uygulama

Yanlış	Doğru
	
	

Tablo 3. Vida Deliklerinin Ölçülendirmesini Gösteren Yanlış-Doğru Uygulama

Yanlış	Doğru
	
	

Konstrüksiyonlar İçin Karşılaştırmalı Örnekler

Makina konstrüksiyonlarında kullanılan cıvata bağlantılarında sıklıkla karşılaşıldığı tespit edilen hatalar için aşağıda örnek ve açıklamalar verilmiştir.

Cıvatalardaki Çentik Etkisi

Cıvatalarda çentik etkisinin büyük olduğu yerlerde eğer max. gerilmeler mukavemet yönünden kabul edilemeyecek büyüklükte ise gerilmeleri azaltmak için çentikler yapılır. Burada yapılan çentik konstrüksiyonunu faydalı duruma getirmek için doğru ölçülendirme yapılmalıdır. Aşağıda çentik etkisi için ideal şekil ve formülleri verilmiştir.

Tablo 4. Somun İçindeki Vida Dişlerinin Konumunu Gösteren Yanlış-Doğru Uygulama

Yanlış	Doğru
