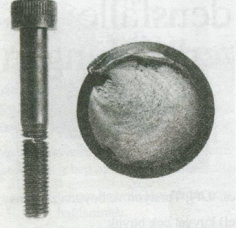

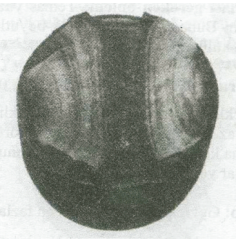
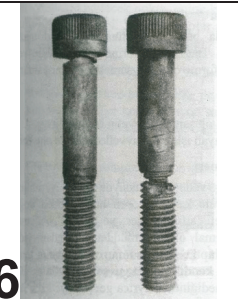


Tablo 10 devamı. Kopma Tipleri ve Bunlara Ait Alınabilecek Önlemler

<p>3</p> 	<p>Yalnız torsiyon yüklenmesi: Cıvata boyuna zorlanma olmadan yalnız torsiyon etkisinde kalmıştır. Kopma yüzeyi gayet temiz ve vida yivi düzleminde olup bariz spiral hatlarda görülmektedir.</p>	<p>Kör somun, uzun cıvata ya da dinamik yanal yüke maruz kalma</p>	<p>Kör somun deliği ve cıvatanın boyu kontrol edilir.</p>
<p>4</p> 	<p>Dalgali ve değişken boyuna yüklenme: Dalgali ve değişken olarak cıvata boyuna taşıyabileceği kuvvetten daha büyük kuvvet etkisinde kalmıştır. Kopma yüzeyinde iki farklı kısım vardır; biri parti kopmuş kısım, diğeri ise zorlayan kuvvete karşı koyamayacak duruma düşüp zorla kopan kısımdır.</p>	<p>Dalgali ve değişken boyuna yüklenme ile kopma. Yani $\sigma_g > \sigma_G$ veya $\phi.F_{i\phi} > \sigma_G.A_{G\phi}$</p>	<p>Cıvataı etkileyen ek kuvvet $\phi.F_{i\phi}$; *Konstrüksiyon değişikliği ile kuvvet etki boyu küçültülebilir ($\phi_n < \phi$), *Konstrüksiyon değişikliği ile sıkılan parçaların esnekliği küçültülebilir, *Kons.değişikliği ile cıvatanın esnekliği büyütülebilir, yani saftlı cıvata yerine esnek ya da ince saftlı cıvata kullanılır.</p>
<p>No . / Resim</p>	<p>Kopma Tipi</p>	<p>Sebebi</p>	<p>Alınacak Önlem</p>
<p>5</p> 	<p>Dalgali eğilme: Cıvatanın en zayıf yerinde çatlaklar oluşturarak devamlı zorlanma kopmasına sebep olurlar. Çatlakların büyümesiyle kopma gerçekleşir. Ara ara zorlanan yüzeyleri ile devamlı zorlama kopma yüzeyi birbirine oldukça paralel ve doğru hatlarla ayrılırlar.</p>	<p>Dalgali ve boyuna yükleme. Bu durum çözülmesi önlenmiş; fakat gevşeyebilen bağlantılarda görünür. Bağlantı çözülmesi emniyete alınmış olmasaydı çözülecek; fakat eğilme etkisine girmeyecekti.</p>	<p>Temas yüzeyindeki sürtünme katsayısı yükseltilecek kayma önlenir. Buna ya daha büyük boyutlu cıvata ya da aynı Boyutta; fakat kalitesi daha büyük cıvata kullanarak ulaşılır.</p>
<p>6</p> 	<p>Gevreklik kırılması: Cıvatanın sünekliğinin az olmasından dolayı fazla zorlanan bölge ile daha az zorlanan bölge arasında görülür. Kopma kesiti herhangi bir düzlemde değildir ve kesitte pek çok çatlak bulunur.</p>	<p>Yetersiz tavlama, sertleştirme ve ısıl işlemlerde gereksiz yüksek ısı, hidrojen gevrekliği gibi imal usullerinden kaynaklanır.</p>	<p>Malzeme ve imal usulleri gözden geçirilmeli</p>

Tablo 10'da yer alan kopma tiplerinden bazıları için ilave örnek fotoğraflar aşağıda yer almaktadır.

Tablo 9'da dördüncü sırada yer alan dalgalı ve değişken boyuna yüklenme için aşağıdaki üç resimde görüldüğü üzere kopma tipleri de görülebilmektedir.

Yine Tablo 10'da beşinci sırada yer alan dalgalı eğilme için aşağıdaki gibi kopma tipleriyle de sık olarak karşılaşmaktadır.

gevrek kopma ve kafa altında gevrek kopmayı gösteren resimlere yer verilmektedir.

CIVATA BAĞLANTISININ KENDİLİĞİNDEN GEVŞEMESİ

Eğer civata bağlantısı tam ve doğru hesaplanmamış ve konstrüksiyon yanlış yapılmışsa bağlantı gevşer. Gevşeyen civata bağlantısında ön gerilme kuvveti sıfıra düşer ve civata bağlantısı kendiliğinden gevşer. Somun ve civatanın temas yüzeyindeki sürtünme özelliği,

hallerde bu özellik yetmediğinden gevsemeye karşı emniyet plakaları, emniyet rondelaları, tel bağlantısı vb. gibi ayrıca önlemler alınır.

Kendiliğinden gevsemeye karşı konstrüktif olarak aşağıdaki önlemler alınır.

- Gerekli büyüklükte sıkma boyu: Normal olarak ön gerilmeli civata bağlantılarında gevsemeye karşı, sıkma boyu ile civatanın nominal çap değerinin oranı aşağıdaki bağlantı ile hesaplanır.

Standart normal ISO vidalı civata bağlantısı $L_{s1} \geq 4.d$ (3,5.d),

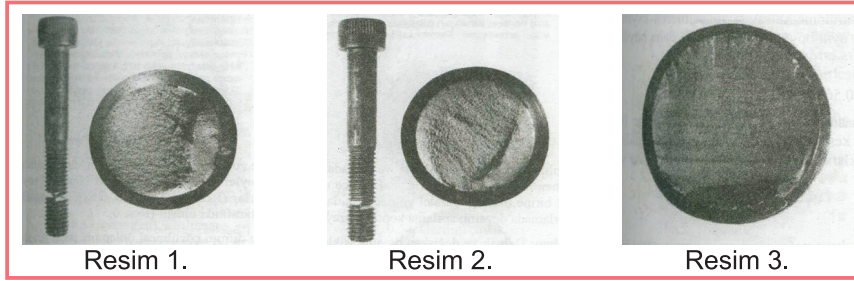
Standart ince dişli ISO vidalı civata bağlantısı $L_{s1} \geq 4,5.d$ (4.d),

Eğer bağlantıyı enine zorlayan kuvvet varsa, sıkma boyu hesaplanır:

$$f = (F_E \cdot L_{s1}^3) / (12 \cdot E \cdot I_y)$$

- Civatada küçük elastiklik modülü
- Civata çapının küçük olması; yani esnek civata,
- Yüksek ön gerilme kuvveti $F_{\text{ÖN}}$ ile bağlantı sıkılmalı. Eğer konstrüksiyon şartları elverişli ise yüksek kaliteli civatalar kullanılmalı.
- Civata başı ve somunun temas yüzeylerindeki sürtünme katsayısı mümkün olduğu kadar yüksek tutulmalı.
- Temas yüzeyinin işleme kalitesi hassas ve sıkma metodunun tam verilmesi gerekir.

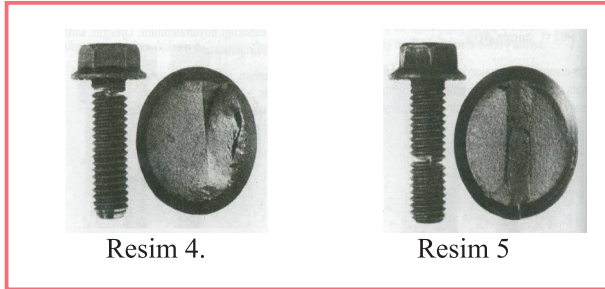
Eğer bu konstrüksiyon tedbirleri alınmazsa, civatalar yaylı rondela, tırnak başlı conta, tırnaklı conta, tel bağlantıları sıvı conta gibi gevşemezlik elemanları ya da uygulamaları kullanarak çözülmeye karşı önlem alınmalıdır.



Resim 1.

Resim 2.

Resim 3.

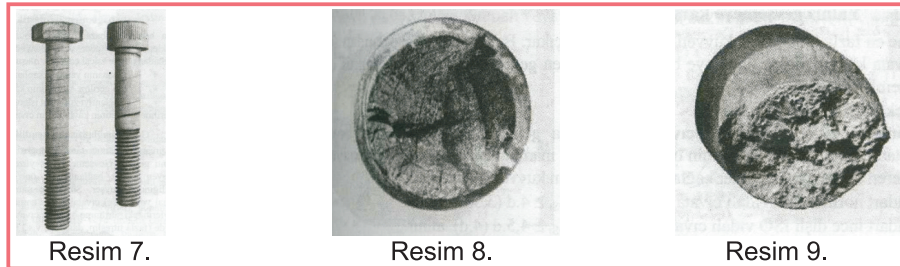


Resim 4.

Resim 5.

Aşağıdaki resimlerde ise Tablo 10'da altıncı sırada yer alan gevrek kırılma için sırasıyla gerilim çatlakları, vidada

standart civata ve somun bağlantılarında kendiliğinden gevşemeyi önler. Titreşim ve darbe vb.



Resim 7.

Resim 8.

Resim 9.