

Cıvata Konstrüksiyon Esaslarının Arıza ve Bakım Üzerindeki Önemi

İsmail YOLAÇAN

Bakım Şefi - Tam Gıda San. ve Tic. A.Ş. Eskişehir
iyolacan@tamgida.com.tr

GİRİŞ

Cıvatalar makinaların montajında, dişli kutularında, yatakların ve makinaların zemine tespitinde, boru flanşlarının, silindir kapaklarının bağlantısında, çelik konstrüksiyonlarda ve benzeri birçok yerlerde bağlantı elemanı olarak en çok kullanılan makina elemanlarıdır.

Cıvata bağlantılarının tüm uygulama alanlarında en iyi sonucu alabilmek için bazı konulara dikkat edilmesi ve cıvata bağlantılarının hassas taraflarının çok iyi bilinmesi gereklidir. Cıvata bağlantılarında kullanım yerine göre cıvatanın ölçülendirilmesi, cıvata tipi, cıvata malzemesi ve bağlantı şeklinin seçimi, tasarım mühendisliğinin olduğu kadar bakım mühendisliğinin de en önemli ayrıntılarından birisidir.

Bağlama elemanlarının tasarımdaki yeri ile ilgili teknik detaylara dikkat edildiği sürece o cıvata beklenen ömür sağlanacak olup, kök nedeni cıvata hatalarına dayalı arızalarla karşılaşmayacaktır. Cıvata nedenli arızalar (vida dişleri hasarlanması, gevşemesi, cıvata kesmeleri vb.) bakım sistemi oturmuş işletmelerde adetsel olarak incelendiğinde yüzde 3, bakım düzeyi kötü olan işletmelerde yüzde 15 civarındadır. Bunun yanı sıra cıvata hasarı nedenli planlı bakım ve arıza sürelerinin uzama oranı ise yüzde 10 civarındadır.

Çözülebilir makina elemanı denilince akla ilk gelen bağlantı şekli cıvatalardır. Cıvata, özel profile sahip çentiğin bir silindir üzerine helis şeklinde açılmasıyla meydana gelir. Vida çentiği cıvatanın karşıtı olan somunda, somun deliğinin iç yüzüne açılır. Cıvata sistemi; cıvata, somun ve sıkılan parçalar olmak üzere üç elemandan meydana gelir. Makina ve konstrüksiyonların en önemli; fakat hiç dikkat çekmeyen birleştirme elemanlarıdır. Konstrüksiyonlarda genel kural ve hesaplamalarına dikkat edildiğinde kullanıldığı makina ve konstrüksiyonun güvenilirliğinin artmasında önemli rol oynamaktadırlar.

CIVATA STANDARDİZASYONUNUN TARİHÇESİ

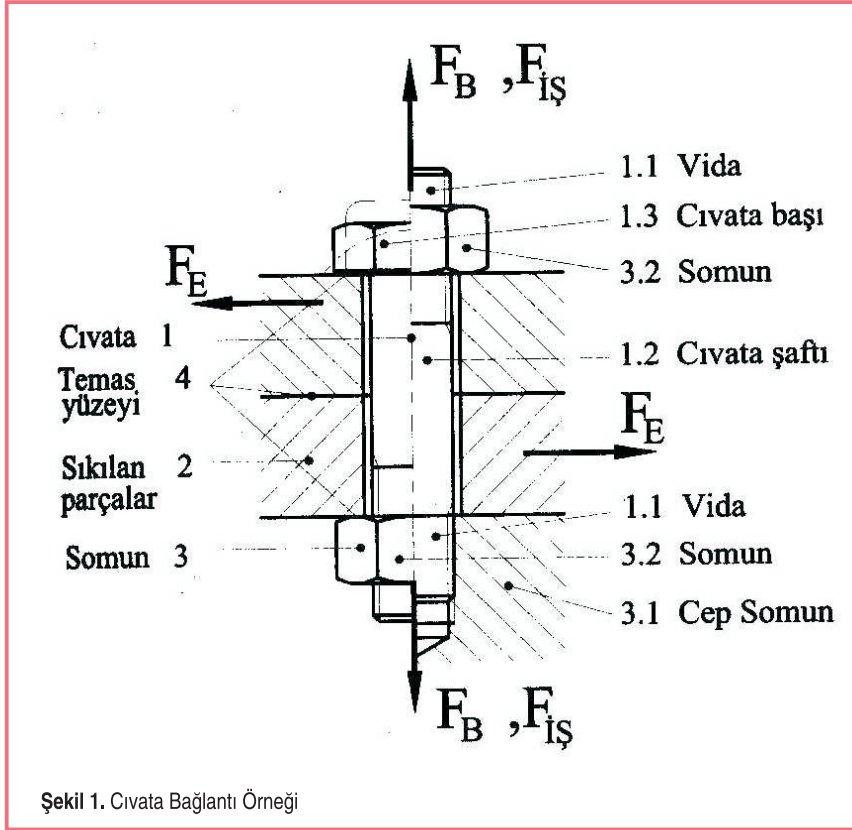
Cıvatalar en çok kullanılan makina elemanları oldukları için diğer makina elemanlarına göre çok daha önceden standartlaştırılma çalışmalarına başlanmıştır. 1840 yılında Josef Witworth vida dişi profilini tespit etti: 55° tepe açılı ikizkenar üçgen olan bu dişi profili 1857'de daha da genişletilerek birçok Avrupa ülkesinde kullanıldı. Prof. William Sellers tarafından geliştirilmiş olan 60° uç açılı vida standardı, 1868'de USSSt "United States Standard System" adı altında Amerika Birleşik Devletleri'nin standart vidası olarak kabul edildi. 1922'de Amerika'da USSSt, ASME "American Society of Mechanical

Engineers" ve SAE "Society of Automotiv Engineers" vida sistemleri ASA (Amerikan Standart Birliği) tarafından birleştirildi ve 60° uç açılı Sellers vidasına benzeyen, inch esasına dayalı Amerikan standart vidası yapıldı. Fransa'da 1832'de metrik sistemin kabul edilmesi üzerine 1857'de bir mühendis grubu tarafından Sellers vidası biçiminde; fakat metric ölçülere dayanan S.F. "System Français" ismi altında bir standart uygulanmaya başlandı. 1897'de İsviçre, Almanya ve Fransa S.I. "System International" adı altında Sellers vidası gibi 60° uç açısı olan metric esaslı bir vida standardının kullanılmasına karar verdiler.

İngiltere'de kurulan Norm Komisyonu, 1903-1908 yılları arasında yaptığı çalışmalarla whitworth vida dişini daha da geliştirdi. Kalın dişler için BSW "British Standart Whitworth," ince dişler için BSF "British Standart Fine" normlarını tespit etti.

Almanya'da 1917'de kurulan Norm Birliği "Normenausschuss der Deutschen Industrie" 1921'de Whitworth vidasını DIN 11 ile standartlaştırdı. 1923'te DIN 13 ve DIN 14 altında standartlaştırılan 60° uç açılı tamamen metrik olan vida normları izledi.

1946 yılında kurulan ISO, teşkilata üye devletlerin norm komisyonları ile yaptığı görüşmelerde Metrik ISO Vida Dişi Profili olarak adlandırılan ve hâlen kullanılmakta olan bir vida biçimi



Şekil 1. Cıvata Bağlantı Örneği

Kullanım amacına göre sınıflandırılması aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Cıvatayı oluşturan vidanın kesiti trapez, üçgen vb. geometriye sahip olup, silindire helis şekilde sarılır. Helis eğrisi; kendisine paralel ve r mesafesindeki bir eksen etrafında sabit açısal hızla dönen doğru üzerinde, sabit hızla ilerleyen bir noktanın çizdiği hacimsel eğridir. Her bir devirde, doğru üzerinde nokta P kadar ilerliyorsa, P adım (veya hatve) olmak üzere helis açısı;

$$\alpha = \arctg P/\Pi.d$$

olarak tanımlanır.

Diş çap (nominal çap) d, ortalama çap d_2 ve diş dişi çapı d_3 ile gösterilirse:

$$\alpha_2 = \arctg P/\Pi.d_2$$

$$\alpha_3 = \arctg P/\Pi.d_3$$

formülü ile belirlenir. Hesaplamalarda ortalama çapa göre belirlenen helis açısı dikkate alınır.

geliştirdi. Türk Standardları Enstitüsü de bu çalışmalara katılarak TS 61/Nisan 1978 standardını yayınladı. TS 61/Nisan 1978 standart föylerinde metrik vidaya çok yer ayrılmış, trapez, testere ve yuvarlak dişli vidalar ile Whitworth boru vida biçimleri anlatılmış, normal Whitworth vidası ise standart dışı bırakılmıştır.

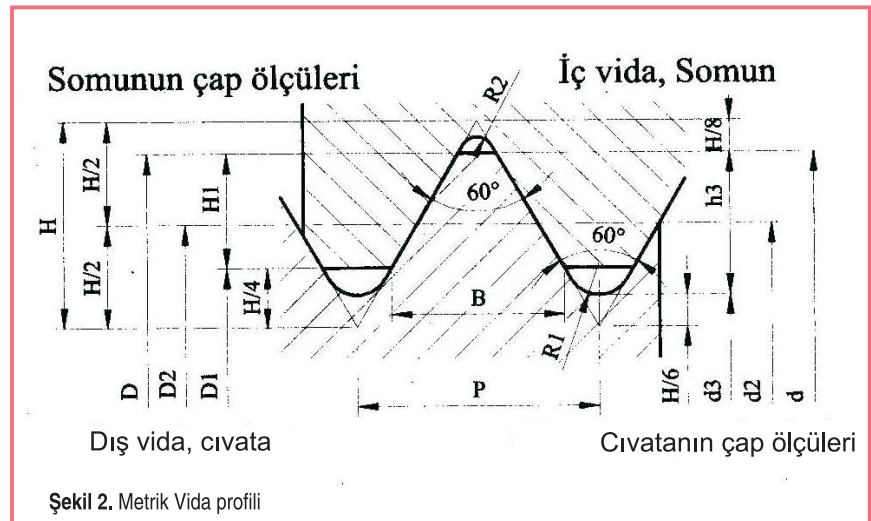
CIVATA SİSTEMLERİ

Cıvata sistemi; cıvata, somun ve sıkılan parçalar (bağlanan parçalar) olmak üzere üç elemandan meydana gelir. Somun bazen ayrı parça, bazen de bağlanan parçalardan birisi olarak görevini yapar. Bağlanan parçalardan biri somun olarak işlenirse bu ya kör bir deliğe çekilen vida olur, ki buna cep somun (kör somun) denir ya da parça tamamen delinip bu deliğe vida çekilir. Buna da geçen delik somunu denir.

Cıvata bağları genellikle aksenal kuvvetle zorlanacak şekilde düzenlenirler. Bazı özel hallerde eksene dik kuvvetler de alabilirler.

Tablo 1. Cıvataların Sınıflandırılması

Cıvata Türü	Görevi
Bağlama Cıvatası	Makina parçalarının çözülebilir şekilde bağlanması
Hareket Cıvatası	Dönme hareketini ötelemeye çevirme
Ayar Cıvatası	Mesafelerin, boşlukların ayarlanıp, tespit edilmesi
Kapama Cıvatası	Deliklerin kapatılması, sızdırmazlık sağlanması, tapa görevi
Ölçü Cıvatası	Dönme hareketinin yüksek hassasiyetle ötelemeye çevrilmesi
Gergi Cıvatası	Eksen yönünde gergi kuvveti oluşturma



Şekil 2. Metrik Vida profili