



# Kesme ve ovalama yolu ile civata-vida dişi imalat yöntemlerinin kıyaslanması

Doç. Dr. İrfan AY

BAÜ Müh. Mim. Fak. Makine Bölümü

Arş. Gör. T.Kerem DEMİRCİOĞLU

BAÜ Müh. Mim. Fak. Makine Bölümü

## Özet

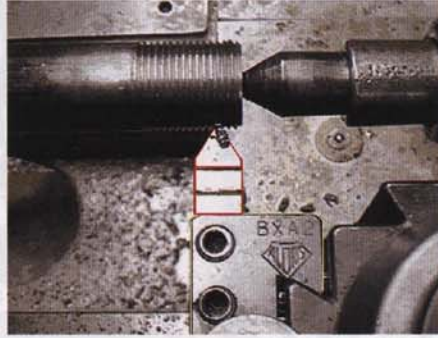
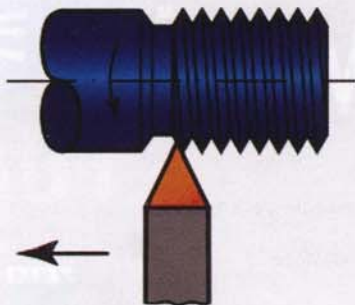
Bu makalede ovalama yöntemi ile keserek civata, vida dişi imalat yöntemlerinin birbirlerinden farkları izah edilmeye çalışılmıştır.

## 1. Giriş

Yukarıdaki makale başlığından civata vida dişi imalatının keserek ve ovalanarak yapıldığı anlaşılmaktadır. Konunun iyi anlaşılması için bu iki kavramın açıklanması gerekir

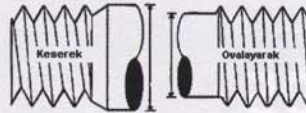
Keserek vida açma; yuvarlak çelik bir çubuğa vida formu vermek için çubuktan kesme yolu ile talaş çıkartarak, talaş uzaklaştırma yolu ile yapılan bir prosestir. Vida çekmek, tornacılığın en zor işlerinden birisidir. Tam ölçüsünde ve gerektiği gibi vida çekmek için yalnızca dikkatli ve maharetli olmak yetmez, aynı zamanda tezgah ve vida kesme kaleminin de kusursuz olması gerekir. Kesme yöntemiyle silindirik çubuklara vida dişi, torna kalemi ve pafta lokması ile açılır. Deliklere ise kılavuz çekilir.(9)

Örnek olarak şekil 1 ve 2'de görüldüğü gibi 1" çapında bir civataya kesme yolu ile diş açmak için, başlangıçtaki çelik çubuk



Şekil 1. Kesme yöntemiyle civata-vida dişi imalatı (8,7)

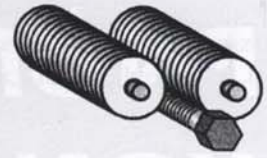
çapının da 1" olması gerekmektedir. Bu yöntemin çap ve vida uzunluğu esas alındığında sadece çok az birkaç sınırlayıcı tarafının olması, kesme vidaları ile tüm şartlara göre üretimin yapılabilmesi avantaj olarak görülürken, keserek vida açma meşakkatli ve uzun sürmesi sebebiyle, fiyatını arttırıcı yönde etkisi yüzünden dezavantajlıdır.



Şekil 2. Kesme ve ovalama yöntemleriyle vida dişi açılacak parçaların çaplarının görünüşü (6)

Ovalayarak vida imalatı; keserek vida imalatında olduğu gibi malzemenin koparılıp uzaklaştırılması yerine, parçayı ezerek vida şeklini verme prosesidir. Bu proseste, başlangıçtaki yuvarlak çelik parçanın çapı, vida dış çapından daha küçüktür. Örnek olarak; 1" çapında bir vida çapı için 0,912"lik bir yuvarlak çelik çubuk kullanılır (Bak şekil 2). Pitch çapı (bölüm dairesi çapı) adımı verdiğimiz bu çap; max ve min vida dişi çaplarının ortalaması olan bir çaptır. Civata, set halinde karşılıklı çalışan ovalama kalıpları ara-

sında döndürülür. Çelik çubukta malzeme akarak yer değiştirir ve vida formu üretilir. Üretilen vidanın tam çapı 1"dir. Fakat başlangıçtaki çubuk çapı 0,912"dir. Ovalama ile vida imali çok elverişli bir prosestir. Fiyat açısından da önemli avantajları vardır (2).



Şekil 3. Ovalama yöntemiyle civata-vida dişi imalatı (3,5)

Hemen hatırlatalım ki, ovalama yöntemi terminolojisinde bazı yanlış anlayışlarda vardır. Şöyle ki;

1) Örneğin; ovalama ile açılmış civataların ASTM şartlarına uymadığı? söylenmektedir. Oysa teknik olarak A 325 ve A 490 "yapı civataları" hariç tüm civatalar, başlangıçta düşük çapa sahip çubuklar üzerinde ovalama ile üretilirler.

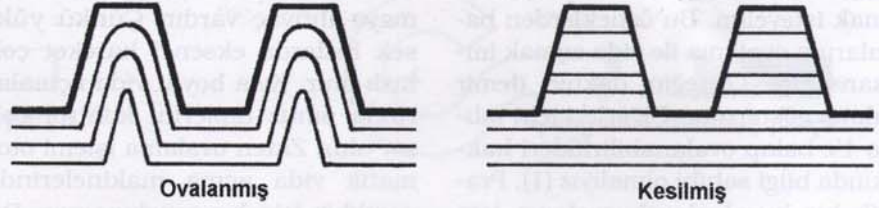
2) Ayrıca; başlangıçta ovalanmamış parça çapının küçük olması, tam çapa sahip bir parçadan açılan vidadan daha zayıf bir vida olacağı iddia edilmektedir. Herhangi bir bağlantı elemanının en zayıf alanı, vidaların minimum çap kesitleridir. Keserek üretilen vida ile ovalayarak üretilen vidaların diş üstü çap boyutları aynıdır. Kesinlikle mukavemetlerinde hiçbir fark yoktur. Hatta ovalama

işlemi esnasında oluşan deformasyon sertleşmesi bu yolla açılan vidaları daha mukavemetli yapar. İlave olarak, kesme yolu ile vida imalatında tanelerin tabii yapıları kesilirken, ovalamada yeniden forma sokulur: Böylece yapısal bütünlük açısından, ovalama yöntemi daha üstün olur (Bak şekil 4).

Ovalama yöntemi ile daha kısa zamanda çok iş yapılır, fiyat daha düşük olur. Ovalanmış civatalar için daha küçük çaplı yuvarlak parçalar kullanıldığından, ağırlıkları daha azdır. Bu ağırlık azalması malzeme fiyatını, galvanizleme fiyatını, ısıtma işlemi fiyatını, kaplama fiyatını, nakliye fiyatını ve diğer ağırlıkla ilgili alakalı tüm işlemlerin fiyatını düşürür. Soğuk uygulanan vida işi açma işlemi; açılan vidaları daha dirençli yapar. Ovalanan vidalar, ovalama işleminin bir etkisi olarak daha parlak olduğundan daha düzgün yüzeyli görünürler. Yukarıda saydığımız tüm maddeler ovalama yönteminin avantajlarıdır. Oysa dezavantajları da vardır. Maksimum çapları ve maksimum vida uzunlukları sınırlıdır. Vida dişi bölümü dairesi çapı, belirli malzemeler için sınırlıdır. 150 Ksi ( $\approx 103 \text{ daN/mm}^2$ ) olan minimum çekme mukavemetine sahip malzeme ovalama için çok çok güçlü malzeme sayılır. A 325 ve A490 gibi "yapısal civatalar" 0,912" lik düşük çaplı çubuklarla ovalanamazlar. Nadiren de olsa ağaç vidalarındaki uygulamalarda, kesme mukavemeti kritik bir istek olduğundan, tam vida dişüstü çapındaki ovalanmamış parça ölçüsü 1", şart olabilir (2).

## 2. Ne zaman ovalama yöntemi? Ne zaman kesme yöntemi kullanılmalı?

Bazı vidalar ovalanarak açılır. Bazı vidalar keserek açılır. Bunun birçok sebebi vardır. Bu sebeplerin bazıları geçerli sebeplerdir. Bazıları değildir. Keserek açılan bazı vidalar, aslında ovalanarak açılmalıdır. Çünkü çok uzun zamandan beri alışkanlık olduğu



Şekil 4. Ovalama ve kesme yöntemiyle açılmış vida dişi örnekleri (2)

için yapıla gelmektedirler. Bazen de ovalamaya meyilli olduğu için ovalama ile işlem yapılmaktadır. Bazı imalatçılar ise, mukavemet, malzeme tasarrufu ve talaşsız işlem sebebi ile ovalamayı tercih etmektedirler. Peki o zaman vida dişlerini, ne zaman ovalama yöntemi ile açalım? Ne zaman kesme yöntemi ile açalım?

Vidalar, derinliğin bir pasodan daha fazla olduğu yerlerde, kısa mesafeli diş açılmalarında, kade-

meli (faturalı) millerde omuz dibine kadar vida açılması gereken yerlerde (Bak şekil 6), iş parçasının ovalama için uygun olmadığı durumlarda, gittikçe incelmeye gösteren kesitlerde, ovalama bilgisi olmadığı için yeni prosesleri uygulamaktan korkulan durumlarda, vidalar kesilerek imal edilirler.

Kesme ve ovalama yöntemlerini daha iyi kıyaslayabilmek için birkaç örneği inceleyelim. (Al), dökme demir, çinko ve yüksek sıcaklığa

Alaşımın ovalanma kabiliyetleri

Metal	Sertlik HB	Ovalanabilme İndeksi (a)	Pullanmaya Meyil (b)	Ovalama izi yapmaya meyil (c)
<b>Karbon ve Düşük Alaşımli Çelikler</b>				
1010	137	1.11	B	C
1018	148	1.08	B	C
1020	156	0.96	B	C
1095	260	0.47	B	B
1095	320	0.42	B	B
1112	198	1.00	C	C
1117	173	1.03	C	C
1144	225	0.78	B	C
4140	205	0.93	B	C
4140	230	0.57	B	C
4140	300	0.42	B	B
4340	235	0.45	B	B
8620	215	0.60	B	C
<b>Paslanmaz Çelikler</b>				
303	174	0.46	C	B
316	150	0.45	B	B
416	221	0.58	C	B
430	225	0.56	C	B
<b>Demir Dışı Alaşımlar</b>				
<b>Alüminyum:</b>				
2017,2014	135	1.40	B	C
<b>Pirinç:</b>				
Fişek	190	1.55	B	B
Deniz Malzemesi	155	1.00	C	B
<b>Fosfor:</b>				
Bronz	130	1.28	C	B
Monel	235	0.93	B	B

Tablo 1. Alaşımların ovalanma kabiliyetleri (1)

(a) Oda sıcaklığında ovalanan metallere bu indeks uygulanır.

(b) B, düşük hassasiyet C, yüksek hassasiyet

(c) B, önemsiz hassasiyet C, orta seviyede hassasiyet



dayanıklı malzemelere vida dişi açmak isteyelim. Bu örneklerden bazılarında ovalama ile vida açmak imkansızdır. Örneğin dökme demir akma göstermez. Diğerleri için tablo 1'e bakıp ovalanabilirlikleri hakkında bilgi sahibi olmalıyız (1). Pratik bir kural olarak ovalama için malzeme uzaması % 12'nin altında olmamalıdır. Bu %12 yanlış anlamaya sebep olabilir. Ovalama esnasında paslanmaz çelik gibi malzemeler, ürünün bitişi esnasındaki uzamaları % 20 ila % 40 arasında, sertlikte 20 HRC'nin altında bulunabilir. Fakat soğuk işlem, vida dişi köklerinde 45 HRC'ye kadar, hatta daha fazla sertliğe sebep olur. Vida tek paso için çok derin açılacak demektir. İşte bu gibi durumlarda, ovalama yerine keserek açmak daha iyi sonuç verir. Çünkü ikinci bir paso, ovalama kalıbı ömrünü önemli ölçüde azaltacaktır (2).

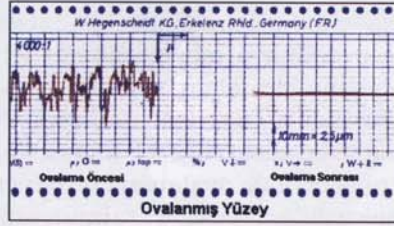
Eğer işlem sonunda çıkan ürünleri kıyasladığımızda ovalamanın, kesme ile kıyaslanamayacak kadar iyi olduğunu görürüz. Genel bir değerlendirme yapacak olursak; ovalanmış vida, kalıbdaki dişler kadar, hatta ondan daha iyi şekilde parlak olarak çıkmaktadır. Yüzey pürüzlülüğü ovalamada 32 µinç veya daha az olurken, kesme yönteminde 63 µinç civarındadır (Bak şekil 5).

Ovalanmış vidalar, kesilerek açılmışlardan % 20 daha güçlüdürler. Bu daha çok tanelerin kesilmemiş, kıvrılmamış olmasındandır (Bak şekil 4).

Kademeli parçalarda, omuz dibine kadar diş açmak gerekirse, en iyi yöntem keserek vida açmaktır. Kesme kafası, iş parçası merkez eksenini boyunca bir helis açısı boyunca hareket eder ve nerdeyse dik açığa yakın durur. Ovalama ile aynı işlem yapılırsa, ovalama kafası, iş parçası eksenini ile değil de tam bir daire yapacak şekilde hareket ettiği için omuz dibine tam yanaşmayacaktır (Bak şekil 6).

Çinko, alüminyum ve pirinç gibi demir dışı metallerin bazıları, kesme ile oldukça yüksek hızlarda işlenebilirler. Ovalamada yüksek

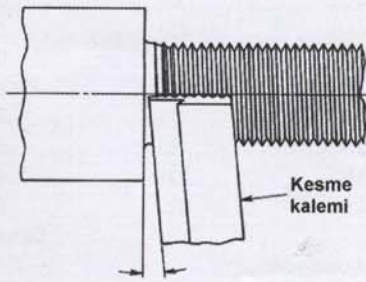
hız denenirse, biraz dikkatli olmaya ihtiyaç vardır. Çünkü yüksek hızlarda aksel hareket çok hızlı olur. Kısa boylu vida açmalarında omuz diplerini kontrol çok zor olur. Zaten ovalama işlemi otomatik vida açma makinelerinde yapıldığı için hız ayarlanamaz. Bu



Şekil 5. Ovalama öncesi ve sonrası vida dişi yüzeyindeki yüzey pürüzlülüğü (4)

sebeple çok yüksek hızlarda vida açma işlemi yapmak budalaca bir iştir.

Çok derin, kaba ve çok ağızlı vidalar için en iyisi keserek vida açma yöntemidir. Böyle bir yöntem kullanırsa takım ömrü iyileşir, son bitirme işleminde takım zarar görmez. Talaş yükleri dağıtılır. Tek pasodan daha fazla paso geçmek için kesme başlıklarını kullanma olasılığı mevcuttur. Bu tip vidalar için ovalama yöntemi iyi bir yöntem değildir. Çünkü tek pasodan sonra yapılacak ikinci pasoda daha fazla deformasyon sertleşmesi-



Şekil 6. Ovalama ve kesme yöntemiyle vida dişi imalinde, kademeli parçalarda omuz dibine yakınlaşmada görülen fark (2)

ne sebep olunacaktır.

Çok ağızlı vidalarda, tek ağızlılardan daha fazla basınç ve uzun çubuk kullanım problemi göz önüne alınmalıdır. Bu basınçlar, ovalama yatak ömrünü tehlikeye sokarlar, omuza yakın kısımların

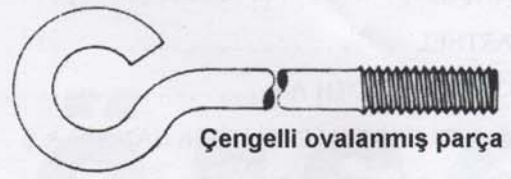
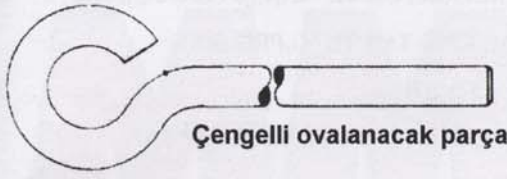
ovalanması imkansız olur. Aynı vidalar kesme ile ikinci paso geçilmesi istenirse bile ayarlamak olasıdır. Çoklu vidaların özellikle ACME ve TRAPEZ tiplerinde helis açısı yüksektir. Çoklu vidalar için ovalama kalıpları, yeterli büyüklükteki bir açılı ile döndürülemezler (2).

Şekil 7'te görüldüğü gibi çengel tipi civatalarda, ovalama için parça çapının tam çap olmasına gerek yoktur. Bu ise malzemenin ucuz olması anlamına gelir. Ovalama yöntemi ile 1/2"lik 13 adımlık bir UNC vidası açılırsa, buradan % 20 malzeme kazancı olur. Keserek 1"lik 8 adımlık bir UNC vidaya göre % 15 olan tasarruftan daha fazladır.

Otomatik vida makinelerinde, makina işleme kabiliyetini artırmak için az miktarda (Pb) ihtiva eden çubuklar kullanılır. Kesme yöntemi için çok uygundur. Bu çelikler ovalama için uygun değildir. Çünkü (Pb) inklüzyonları, pullanma şeklinde parçanın mahvına sebep olmaya meyyleder ve yalnızca soğuma işlemini bozmakla kalmaz aynı zamanda yüzeyin kötü bir şekilde bitmesi ile sonuçlanmasına sebep olurlar. Bu sonucun aynısı yüksek miktarda (S) içeren çeliklerde de olur. (Pb) ve (S) makinede işleme kabiliyetini artırmak için katıldığı unutulmamalıdır (2).

## Sonuç

Ovalama yöntemi ile keserek civata vida dişi imalat yönteminin kıyasından görülmektedir ki, her iki yöntem için malzeme bilgisine, malzemelerin % uzama kabiliyetleri, sertlik değerleri, üretilen parça-



Kesme ile açılmış vida  
- daha büyük çap

Şekil 7. Çengel tipi vidalarda ovalanacak parça çapının kesme yönteminde kullanılacak parça çapı ile karşılaştırılması (2).

nın yüzey durumu, kalıp ömrü gibi konularda üreticinin bilgi sahibi olması gerekmektedir. Her iki yöntem için işleme esnasında bazı sınırlamalarının olduğu görülmektedir. Her iki yöntemin avantaj ve dezavantajları vardır.

#### Ovalamanın avantajları

Talaşsız soğuk işlem yaparak vida ovalama başlıkları kullanarak açılan vidalar, diğer yöntemlerle açılan vidalara aşağıdaki üstünlükleri sağlarlar.

- Takım ömrü daha uzun, ovalama hızı daha yüksektir. Kesilerek açılan vidaların mukavemetinden % 20 daha güçlü vidalar elde edilir.

- Soğuk şekil vermede kalıplarda hiç aşınma yoktur ve kalıplar faydalı ömür aralığında çalışmaktadırlar. Ortaya çıkan son vida ürünü ilk vida ürünü kadar iyi ve hassas olacaktır.

- Soğuk şekil vererek üretilen vidalarda mükemmel bir iç yapı, düzgün ayna gibi görüntü ve hayli yüksek mukavemet için iyileşmiş bir tane yapısı oluşur.

- Ovalama işlemi, vida oluşturmak için malzemeyi yukarı ve dışa doğru akmaya zorlar. Çünkü vida malzemenin yukarı ve dışa doğru malzeme akışıyla şekillenir. Hazırlanan ovalanacak parça, kesme için hazırlanan parçadan

daha küçüktür. Bu malzeme tasarrufu sağlar.

- Vida ovalama için uygulama şartı, vida kesme için olan uygulama şartından daha zor olur. "Uygulama üzerine düşünceler" kısmına bakın.

- Vida ovalamanın kullanıldığı yerler vida kesme yönteminin kullanıldığı yerlere göre üstün pek çok avantaj sunabilir.

- Landis firması hem ovalama için hem de kesme yöntemi için başlıklar sunmaktadır. Eğer ovalama takımı kullanmayı istiyorsanız fakat prosese karar vermede yeterli benzerlik yoksa firma temsilcimize gelin.

#### "Uygulama üzerine düşünceler"

1) Genel olarak iyi olan kural iyi ovalanan malzemeler, iyi kesilme göstermezler. İyi kesilenler de iyi haddelenemezler. Bu çok örnekte doğru bir kuraldır.

2) Ovalamanın uygun olması için malzemenin uzama faktörü % 12 olmalıdır. Bu malzemenin plastik olarak akmasını ve sürekli deformasyona izin vermesi demektir.

3) İş parçasının son kullanımı veya tasarımı belli malzemeler için zorla dikte edilebilir. Örnek; dökme demir ovalama malzemesi değildir ve kesme ile vida açmak gerekir.

4) Kesme ile vida açma, ovalanacak parça çapına göre belli miktarda toleransa müsaade eder. Dış açılacak parça kesileceği zaman normal aşırı boyutu kalıp-başlığı kesici takımın boğaz kesiti vasıtasıyla kesip düzeltilecek şekilde uzaklaştırılabilir. Hiç zarar yapılmaz. Mamafih, vida ovalama kalıpları akan malzemenin spesifik bir hacmini kabul edecektir. Aşırı boyutlar vida dişi açılacak parça, aşırı metal akması ile son bulursa ki bu akma kalıpları doldurur ve kalıpta kırılma ile sonuçlanır. Bu yüzden parça çapı sıkı kontrol edilmeli ve spesifik sınırlar içinde tutulmalıdır.

#### Kaynakça

- 1) "Metals Handbook of Machining" (Volume 3)
- 2) <http://www.landisthreadingsystems.com>
- 3) Faruk Kartal, Sebahattin Çimentepe "Makine Elemanları" 2000
- 4) <http://www.filetage.com>
- 5) [www.eni.de](http://www.eni.de)
- 6) [www.precisionscrewthread.com](http://www.precisionscrewthread.com)
- 7) [www.hanzenginehouse.com](http://www.hanzenginehouse.com)
- 8) <http://www.nd.edu> (ch20.ppt)
- 9) Lalik S, Yasar M, Atav F. "Tesviyecilik Meslek Teknolojisi (I)" 1959
- 10) [www.portlandbolt.com](http://www.portlandbolt.com)



[www.makinamagazin.com](http://www.makinamagazin.com)

