

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

KILAVUZ KOLONLU DELME KESME
KALIPLARI 1

ANKARA-2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iv
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ -1	3
1. KALIP TASARIMINI YAPMAK	3
1.1. Bant Tasarımı	3
1.1.1. Fire miktarının tespiti	4
1.1.2. Adımın Bulunması (Tespiti)	5
1.1.3. Verimin Hesaplanması	6
1.2. Dayama veya Yan Çakı Yerlerinin Bulunması	6
1.2.1. Parmak Dayamalar (İlk Dayama).....	7
1.2.2. Pim Dayamalar	7
1.2.3. Otomatik Dayamalar	9
1.2.4. Yan Çakı Ölçülerinin Tespiti	10
1.2.5. Yan Çakı Şeklinin Tespiti	11
1.2.6. Yan çakı yerinin tespiti	12
1.3. Kalıp Setinin Oluşturulması	13
1.3.1. Kılavuz Kolonların Ölçülendirilmesi	14
1.3.2. Kılavuz Kolon Burçlarının Ölçülendirilmesi	15
1.3.3. Kalıp Alt Plakasının Ölçülendirilmesi	17
1.3.4. Kalıp Üst Plakasının Ölçülendirilmesi	17
1.4. Dişi Kesici Plakasının Ölçülendirilmesi	17
1.4.1. Dişi Kesici Plakasının Ölçülendirilmesi	18
1.4.2. Hareketli Kılavuz Plakasının (Sıyırıcı) Ölçülendirilmesi	20
1.4.3. Askı Cıvatalarının Ölçülendirilmesi	22
1.4.4. Bant Yolunun Ölçülendirilmesi	23
1.4.5. Kesme Olayının Açıklanması	24
1.4.6. Kesme Kuvvetini Azaltma Yöntemleri	27
1.5. Delme Kesme Zımbalarının Ölçülendirilmesi	29
1.5.1. Zimba Ölçülerinin Bulunması	30
1.6. Zimba Tutucu Plakasının Ölçülendirilmesi	30
1.7. Kalıp Bağlama Sapı ve Ölçülendirilmesi	31
1.7.1. Kalıp Sapı Bağlama Yerinin Bulunması	33
1.8. Kalıp Montajında Kullanılan Elemanlar	34
1.8.1. Vidalar	34
1.8.2. Pimler	34
1.8.3. Hazır Kalıp Elemanları	36
1.9. Çelik Malzeme Özellikleri ve Isıl İşlemleri	38
1.9.1. İmalat Çelikleri	39
1.9.2. Soğuk İş Takım Çelikleri	39
1.10. Çeliklerin Tabi Tutulduğu Isıl İşlemler	40
1.10.1. Sertleştirme İşlemleri	41
1.10.2. Menevişleme İşlemi	41
1.10.3. Yumuşatma İşlemi	41
1.10.4. Gerilim Giderme İşlemi	42
1.10.5. Yüzey Sertleştirme İşlemleri	42

1.10.6. Semantasyon İşlemi	42
1.10.7. Nitrürleme İşlemi	42
1.11. Sertleştirme ve Meneviş İşleminin Yapılış Amacı	42
1.12. Isıl İşlemden Meydana Gelen Hatalar ve Çareleri	43
1.13. Malzeme Soğutma Ortamları	44
1.13.1. Yağ Da Soğutma	44
1.13.2. Suda Soğutma (Sodalı Su, Tuz Banyosu, Kostikli Çözeltiler, Polimer Çözeltiler	44
1.13.3. Hava ile soğutma	45
1.13.4. Gaz ile Soğutma (Azot, Hidrojen, Helyum. Genelde Azot Gazı Kullanılır.)	45
1.14. Sertliğin tanımlanması	45
1.15. Malzeme Sertlik Ölçme Metotları ve Kullanım Alanları	45
1.15.1. Rockwel Sertlik Ölçme Metotları	45
1.15.2. Rockwel-A Sertlik Ölçme Metodu (HRA)	46
1.15.3. Rockwel-B Sertlik Ölçme Metodu (HRB)	46
1.15.4. Rockwel-C Sertlik Ölçme Metodu (HRC)	46
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	52
ÖĞRENME FAALİYETİ 2	54
2. KALIP YAPIM RESİMLERİNİ ÇİZMEK	54
2.1. Yapım Resmi Tanımı ve Yapım Resimlerinde Bulunması Gereken Özellikler	55
2.1.1. Görünüşler	55
2.1.2. Kesitler	56
2.1.3. Ölçüler ve Toleranslar	60
2.1.4. Yüzey Kaliteleri (İşaretleri) Özel İşlemler	61
2.2. Yapım Resimlerinin Çizilmesi	63
2.2.1. Parça Konumunun Belirlenmesi	63
2.2.2. Görünüşlerin Belirlenmesi	63
2.2.3. Parça Çizim Ölçeğinin Belirlenmesi	64
2.3. Üç Boyutlu Katı Modelleme (3D)	64
2.3.1. Kalınlık Atamak	64
2.3.2. Katıları Birbirinden Çıkarmak	64
2.3.3. Döndürerek Katı Oluşturma	65
2.3.4. Döndürerek Katıları Birbirinden Çıkarmak	65
2.3.5. Yol Kullanarak Katı Cisim Oluşturmak	66
2.3.6. İki Yüzey Arasında Katı Oluşturmak	67
2.3.7. Katılarda Kavis ve Pah Oluşturma	67
2.3.8. Katılarda Et Kalınlığı Oluşturma	68
2.3.9. Katılarda Aynalama	69
2.3.10. Katılarda Dairesel Çoğaltma	69
2.3.11. Katılarda Doğrusal Çoğaltma	70
2.4. Katıların Teknik Resimlerinin Oluşturulması	70
2.4.1. Çizim Sayfası Oluşturma	70
2.4.2. Antedin Düzenlenmesi	71
2.4.3. Görünüşlerin Çizim Sayfasına Aktarılması	71
2.4.4. Ölçülendirme	71

2.4.5. Katıların İzometrik Görüntülerinin Çizim Sayfasına Eklenmesi	72
2.4.6. Yüzey Pürüzlülüğü ve Toleransların Eklenmesi	72
2.4.7. Özel İşlemler	74
2.4.8. Kesit Alınması.....	74
2.4.9. Detay Görüntüleri	75
2.4.10. Ölçeklendirme	75
2.4.11. Çizilen Resimlerin Çıktılarının Alınması.....	76
2.5. Parça Bandının Çizimi, İstasyonların (Adımların), Dayamalar ve Yan Çakı Yerinin Gösterilmesi	76
2.6. Dişi Kesici Plakanın Yapım Resminin Çizilmesi.....	79
2.7. Kılavuz (Hareketli Sıyırıcı) Plakanın Çizilmesi.....	79
2.8. Delme – Kesme Zımbalarının Çizilmesi	80
2.9. Kalıp Alt ve Üst Plakalarının Çizilmesi	80
2.10. Kılavuz Kolon ve Burçlarının Çizilmesi	81
2.11. Zimba Tutucu Plaka veya Plakalarının Çizilmesi	81
2.12. Yan kayıtların çizilmesi	82
2.13. Kalıp Bağlama Sapının Çizilmesi	83
UYGULAMA FAALİYETİ.....	84
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	86
CEVAP ANAHTARLARI.....	87
MODÜL DEĞERLENDİRME	90
KAYNAKLAR.....	93

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI144
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Endüstriyel Kalıp
MODÜLÜN ADI	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 1
MODÜLÜN TANIMI	Kılavuz kolonlu delme kesme kalıplarının tasarım bilgisini ve parçalarının yapım resimlerini çizme becerisini kazandırmaya yönelik öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Teknik Resim Dersi, Bilgisayar Destekli Çizim Dersi, Modüllerini Almış Olmak.
YETERLİK	Kalıp dizaynını yapmak ve yapım resimlerini çizmek.
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile gerekli bilgileri alıp, uygun ortam araç ve gereçler sağlandığında, kılavuz kolonlu delme kesme kalıp tasarımları yapabilecek ve kalıbı oluşturan parçaların yapım resimlerini resim kurallarına uygun çizebileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Kılavuz kolonlu delme kesme kalıplarının tasarımını tekniğine uygun yapabilecektir.➤ Kılavuz kolonlu delme kesme kalıp parçalarının yapım resimlerini, imalat ve resim kurallarına uygun çizebilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Tablolar, çizim araç gereçleri, bilgisayar, cnd. programları, vs.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme soruları ile ayrıca kendinize ilişkin gözlem ve değerlendirmeleriniz yoluyla kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığımız, bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Kalıpçılık günümüzde endüstriyel üretim alanlarının vazgeçilmez seri üretim tekniği olup bir çok türü olmakla beraber bu modülde, kılavuz kolonlu delme kesme kalıpları tasarım ve yapım resimlerinin çizimi konularında temel bilgiler verilmiştir. İyi bir kalıpcı veya kalıp tasarımcısı olabilmek için önce bu alana ilgi, sevgi ve isteğimizin olması gerekir.

Çevremize baktığımızda evlerdeki araç gereçlerden otomobil parçalarına kadar neredeyse pek çok şeyin değişik kalıplar ile üretildiğini görmekteyiz. Rekabetin son hızla devam ettiği endüstriyel alanlarda başarılı olabilmenin ve ayakta kalabilmenin yolunun kaliteli, ekonomik ve kısa sürede istenen üretimi yapabilmekten geçtiğini unutmamalıyız. İşte bu durum kalıpcılık alanının önemini ortaya koymaktadır.

Bu modülü tamamladığınızda temel manada kılavuz kolonlu delme kesme kalıp tasarımı ve parçalarının yapım resimlerini çizebilme becerisini kazanacaksınız. Şunu unutmayınız ki kalıpcılık zaman içerisinde öğrenilen mesleki alan olup, sabır ve azmi gerektirir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kılavuz kolonlu delme kesme kalıplarının tasarımı tekniğine uygun yapılabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işletmelerde kalıp tasarım işlem ve çizim tekniklerini araştırarak topladığımız bilgileri rapor haline dönüştürüp arkadaşlarımızla paylaşınız.

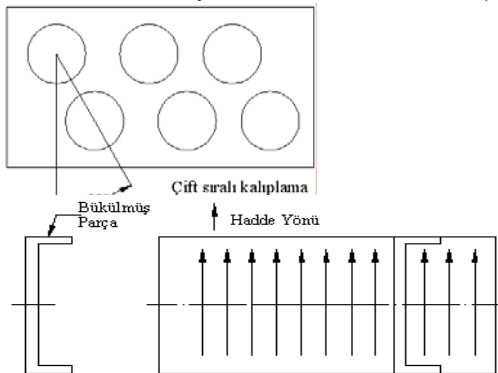
1. KALIP TASARIMINI YAPMAK

1.1. Bant Tasarımı

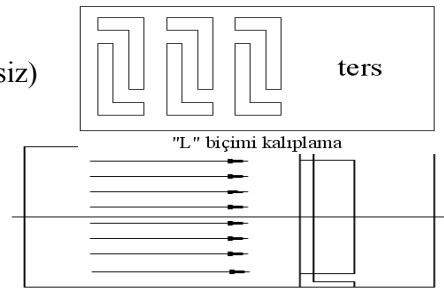
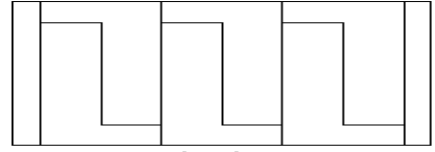
Üretilmek istenen parçanın birkaç değişik konumundan en uygun olanının şerit malzeme üzerine aktarılmasına bant tasarımı denir ve kalıp tasarımının en önemli kısmını oluşturur. Yapılan bant tasarımı kalıbın çalışma, verimlilik ve maliyetini doğrudan etkiler.

Bant tasarımında aşağıdaki konulara dikkat edilmelidir:

- Artık malzeme yüzdesine
- Parçanın banttın veya rulo şeritten üretilmesine
- Malzeme hadde yönüne,(daha sonra bükülecekse)
- Üretilcek malzemenin çapak yönüne
- Malzemenin cinsine ve kalınlığına
- Fire miktarına
- Yan çakı kullanılıp kullanılmadığına
- Adımına
- Parçanın üretim metoduna, (fireli veya firesiz)



Doğru yerleştirme



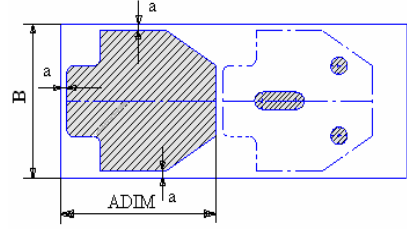
Yanlış yerleştirme



Resim1.1:Değişik bant (şerit) örnekleri Resim1.2.:Değişik bant (şerit) örnekleri

1.1.1. Fire miktarının tespiti

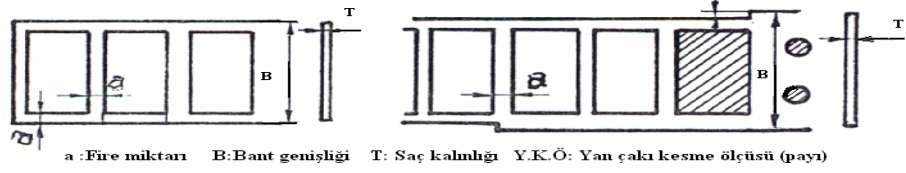
Fire: parçanın banttan üretildikten sonra geriye kalan kısımlardır. Parçanın gerekli şartlara uygun olması halinde firesiz üretimin yapılabileceği unutulmamalıdır. Fire miktarı genellikle saç malzeme özelliğine ve kalınlığına bağlı olarak belirlenmekle beraber, değişik hesaplama usulleri ile ya da hazır çizelgeleri kullanarak belirlemek mümkündür.



Resim1.3:Firenin bant üzerinde gösterilmesi

- a: Fire miktarı
- b:Bant Genişliği

BANT TASARIMINDA FİRE MİKTARININ KLASİK YÖNTEM İLE BELİRLENMESİ



a :Fire miktarı B:Bant genişliği T: Saç kalınlığı Y.K.Ö: Yan çaka kesme ölçüsü (payı)

YAN ÇAKISIZ KESME

YAN ÇAKILI KESME

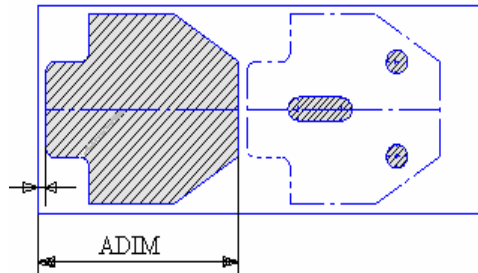
SAC KALINLIĞI T	(a) Mesafesi veya Fire miktarı BANT GENİŞLİĞİ									Bant genişliği :B Yan çaka kesme ölçüsü:Y.K.Ö.			
	mm	10	50	100	150	250	350	500	1000	20	50	75	100
0,10	1,2									1,0	1,2	1,5	1,9
0,18	1,2	1,9								1,0	1,2	1,5	1,9
0,20	1,2	1,9	1,8							1,0	1,2	1,5	1,9
0,22	1,2	1,5	1,9							1,0	1,3	1,8	2,0
0,24	1,3	1,6	2,0	2,5						1,0	1,3	1,6	2,0
0,28	1,3	1,7	2,0	2,7						1,0	1,3	1,8	2,0
0,32	1,3	1,7	2,4	2,9	3,3					1,0	1,4	1,7	2,1
0,38	1,4	1,8	2,5	3,1	3,5					1,0	1,4	1,7	2,1
0,40	1,4	1,9	2,8	3,3	3,7	4,0				1,0	1,4	1,7	2,1
0,50	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5				1,2	1,5	1,8	2,2
0,56	1,4	1,9	2,8	3,3	2,8	4,3	5,0			1,2	1,5	1,8	2,2
0,63	1,3	1,8	2,6	3,1	3,6	4,1	4,5			1,3	1,6	1,9	2,3
0,75	1,2	1,7	2,4	3,9	3,4	3,9	4,4			1,3	1,6	1,9	2,3
0,88	1,3	1,6	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2			1,4	1,7	2,0	2,4
1,00	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0		1,5	1,8	2,0	2,4
1,13	1,2	1,7	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	5,0		1,5	1,9	2,1	2,4
1,25	1,4	1,9	2,4	2,9	3,4	3,9	4,3	6,0		1,6	2,0	2,2	2,6
1,38	1,5	1,9	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	6,2		1,7	2,1	2,3	2,8
1,50	1,6	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	6,5		1,8	2,2	2,5	3,0
1,75	1,8	2,2	2,7	3,2	3,2	4,4	4,7	6,7		2,1	2,5	2,8	3,2
2,00	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	3,0	7,0		2,4	2,8	3,0	3,3
2,25	2,0	2,8	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	7,2		2,6	3,0	3,3	3,6
2,50	2,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	7,5		2,8	3,3	3,6	4,0
2,75	2,0	3,2	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7	7,7		3,0	3,5	4,0	4,5
3,0	2,0	3,5	4,8	4,5	5,0	5,5	5,0	8,0					
3,5	2,5	3,7	4,2	4,7	5,2	5,7	6,5	8,0					
4,0	2,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0					
4,5	3,0	4,2	4,7	5,2	5,7	6,2	7,0	8,5					
4,75	3,0	4,5	4,7	5,2	5,7	6,2	7,0	8,5					
5,0	3,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	9,0					
6,0	3,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	10,0					
7,0	4,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0					
8,0	5,0	6,0	6,5	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0					
9,0	6,0	7,0	7,5	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0					
10,0	7,0	8,0	8,5	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0					

Tablo1.1: Yan çakılı ve yan çakısız bant tasarımında saç kalınlığına göre fire miktarının bulunması

1.1.2.Adımın Bulunması (Tespiti)

Kalıplarda adım: Parçanın üretildiği şerit malzemenin (bandın) her operasyondaki ilerletilme miktarına eşittir.

ADIM: Fire ölçüsü + iş parçası ölçüsü



Resim 1.4:Adımın bulunması

1.1.3. Verimin Hesaplanması

Kalıp yapımı maliyetli bir iştir ve basılacak parça sayısı maliyetini kurtaracak adette olmalıdır. Eğer kurtarmıyorsa başka yöntemler uygulanır veya birden çok parçanın kalıplamasına imkân verecek şekilde tasarlanmalıdır.

Kalıplanan toplam parça yüzey alanı (S1) ile, bir adımda kullanılan şerit malzeme yüzey alanının (S) oranlanmasıyla elde edilen değere verim denir ve yüzle çarpılmasıyla yüzde cinsinden verim bulunmuş olur. % Verim = $\frac{S1}{S} \times 100$

$$\% \text{ Verim} = \frac{S1}{S} \times 100$$

Üretimi az olan parçalarda çok sıralı kalıplama işlemi tercih edilmez. Kalıp maliyeti ve işçilik giderlerini azaltmak için kısa boylu şerit malzeme yerleşim planı uygulanır.

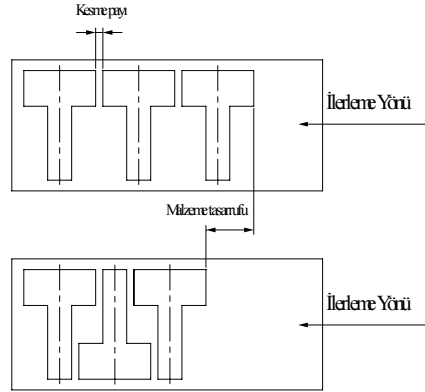
Kısa boylu şerit malzeme yerleşim planı;

- Üretim sayısı az
- Şerit malzeme kalınlığı 1,5 mm' den fazla
- Şerit malzemenin, kalıp içerisinde iki veya daha fazla geçeceği hallerde yapılır.

$$\% \text{ Verim} = \frac{S1}{S} \times 100$$

S = Şerit malzeme yüzey alanı, mm

S1= Kalıplanan toplam parça yüzey alanı, mm



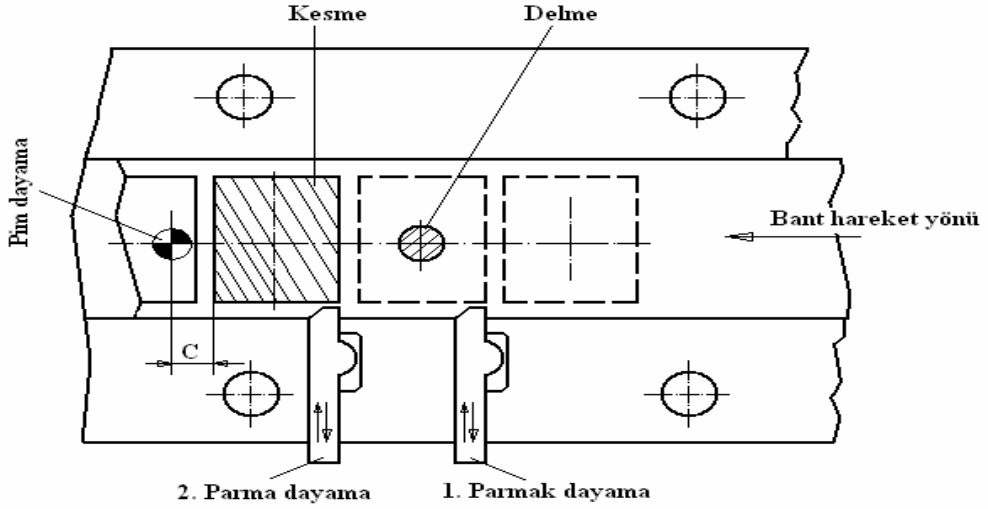
Resim1.5:Parçanın banda verimli yerleştirilmesi

1.2. Dayama veya Yan Çakı Yerlerinin Bulunması

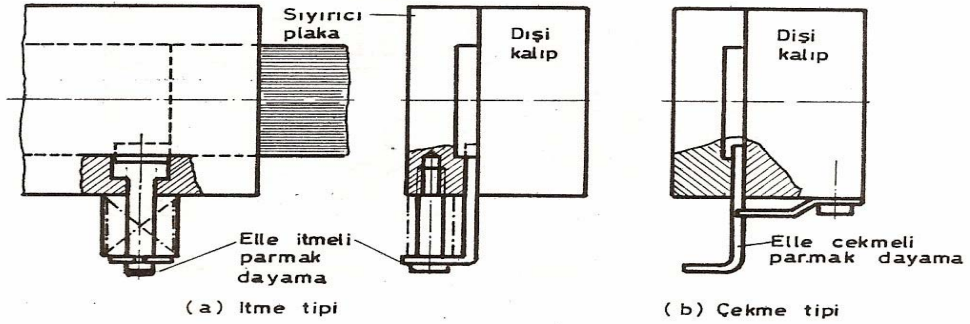
Şerit malzemenin kalıp bant yolunda istenen konumda durdurulmasını sağlayan elemanlara dayama adı verilmektedir. Dayamalar üretilecek parça sayısına, biçimine, kalıba ve üretim safhalarına göre tasarlanır. Dayama yerleri kullanılan dayama özelliğine göre değişebilir.

1.2.1. Parmak Dayamalar (İlk Dayama)

Parmak dayamalar bandın kalıba ilk sürümünde kullanılır daha sonra gerekiyor ise diğer parmak dayamalar kullanılır son olarak pim ya da otomatik dayama devreye girerek üretime devam edilir. Parmak dayamaların kullanılmaması her bantta bir veya birkaç parçanın hurdaya gitmesine neden olur.



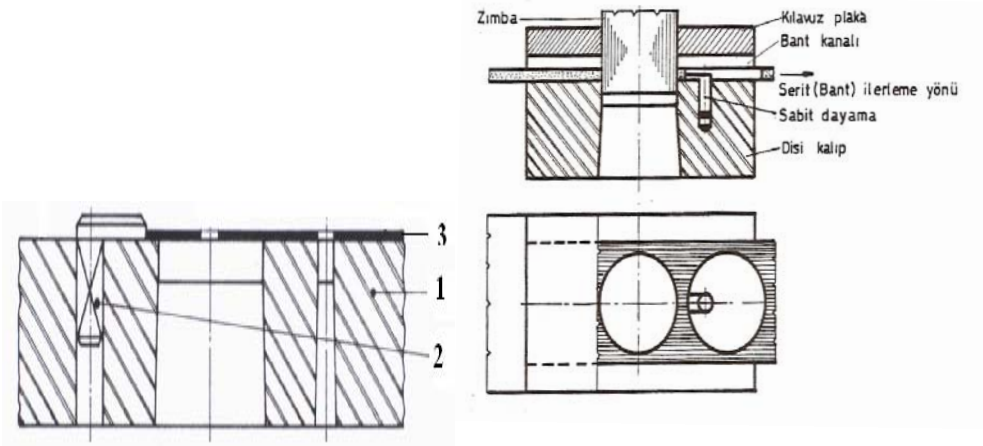
Resim 1.6:Parmak ve pim dayama konumu



Resim1.7:Parmak dayamalar

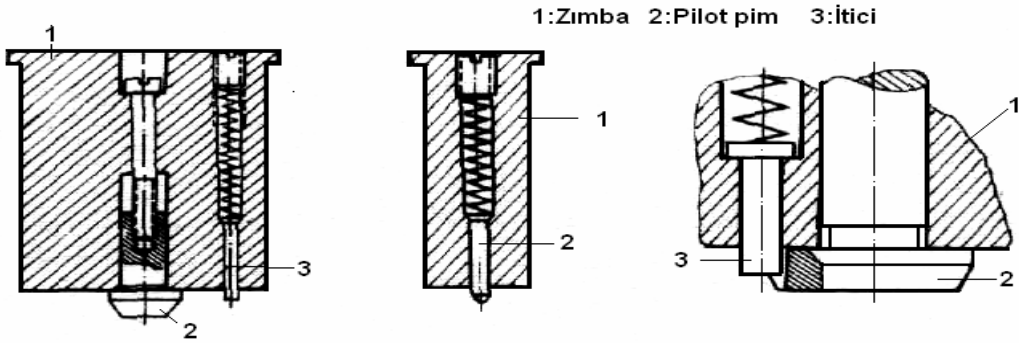
1.2.2. Pim Dayamalar

Pim dayamalar kalıplarda son dayama olarak da anılırlar. Dışı kesici kenarından fire mesafesi kadar uzakta olacak şekilde yerleri belirlenmelidir. Bazı durumlarda kesici kenarından uzakta yuvaları açılıp özel pim dayamalar yapılmaktadır.

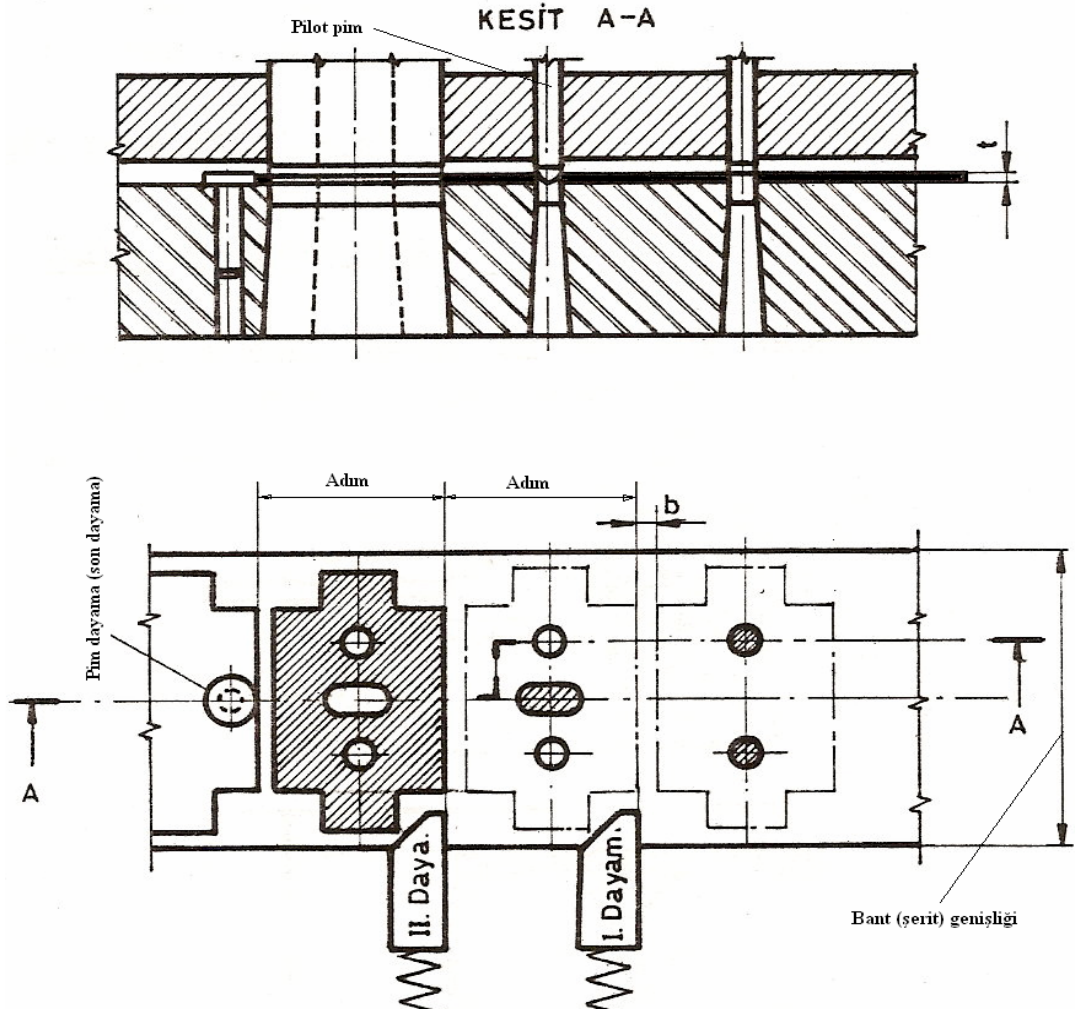


Resim1.8:Pim dayamalar

Ölçü tamlığı istenen parçaların üretiminde parmak, pim veya otomatik dayamaların hasasiyeti yetersiz kalabilir böyle durumlarda çevre kesme zımbalarına ya da bantın uygun görülen kısımlarına pilot pimler yerleştirilerek istenen ölçü tamlığı sağlanır ve bant yolundaki boşluklardan kaynaklanabilecek hatalar önlenmiş olur. Parçanın zımba üzerinde kalmaması için gerektiğinde şekillerde görüldüğü gibi iticiler kullanılabilir.



Resim1.9:Pilot pimli zımba ve iticili pilot pimler

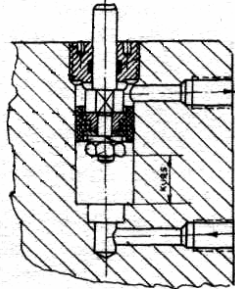


Resim1.10:Pilot pim ile diğer dayamaların kullanılması

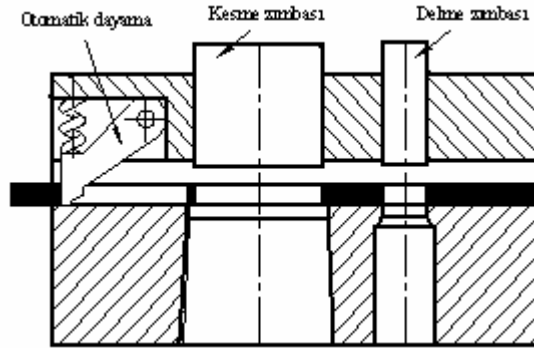
1.2.3. Otomatik Dayamalar

Otomatik dayamalar kalıplarda son dayama olarak kullanılırlar.

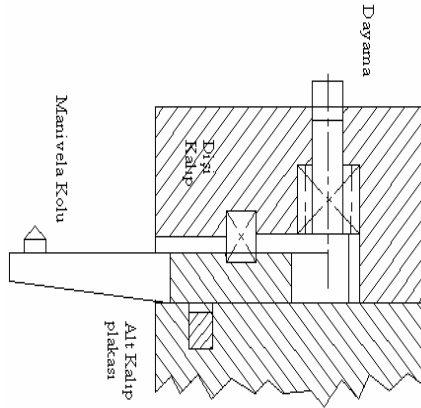
- Yaylı dayamalar
- Destekli otomatik dayamalar vb.
- İtme dayamalar
- Çekme dayamalar
- Hava basıncı ile çalışan dayamalar



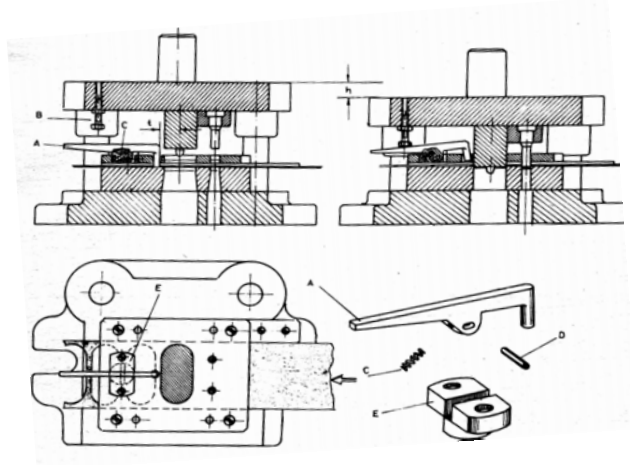
Resim 1.11: Pnömatik dayama



Resim 1.12: Otomatik dayamanın kullanımı



Resim 1.13: Otomatik dayama ve kalıpta kullanımı



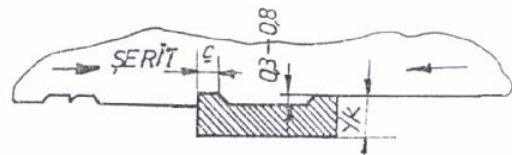
1.2.4. Yan Çakı Ölçülerinin Tespiti

Yan çakılar bantın bir veya her iki tarafından belli miktarda adım kadar keserek bant yolunda gerekli ilerlemeyi sağlayan elemanlardır. Tek yan çakı kullanıldığında her bantta hurdaya giden parçalar olur.

Dayamalarda belli bir hassasiyetten ileri geçilemez. İlerlemenin daha hassas olması istenilen hallerde özellikle sac kalınlığı 0.3mm'den az, delikleri dayama pimi giremeyecek kadar küçük ve sıralı (ardışık) kalıplarda yan çakılar kullanılmalıdır. Yan çakılar değişik şekilde yerleştirilirler:

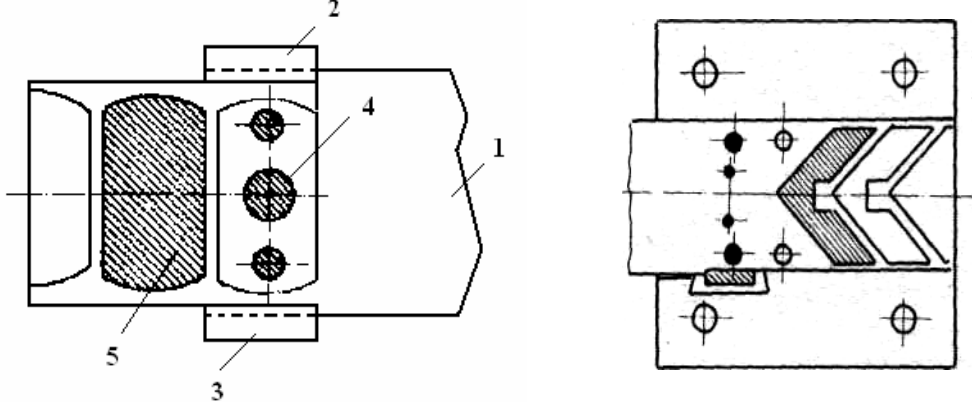
Bir adım geriye yerleştirilmiş yan çakıla,

- Çapraz yerleştirilmiş yan çakılar
- Karşılıklı yerleştirilmiş yan çakılar
- Normal adımda yerleştirilmiş yan çakılar



Resim 1.14: Yan çakı ölçüleri

1-Bant, 2-Yan çakı, 3-İkinci yan çakı, 4-Birinci operasyon (delme) 5- İkinci operasyon (çevre kesme)



Resim1.15:Çift yan çakının kullanılması Resim1.16:Yan çakı ile pilot pim kullanımı

Yan çakılar, yalnız tek kenarları ile kestikleri için yanal kuvvete maruz kalırlar. Bunu önlemek için, yan çakılar ökçeli yapılırlar veya çok iyi kılavuzlanmalıdırlar. Yan çakı çeşitleri;

- Düz yan çakılar
- Ökçeli yan çakılar
- Çeneli ve ökçeli yan çakılar

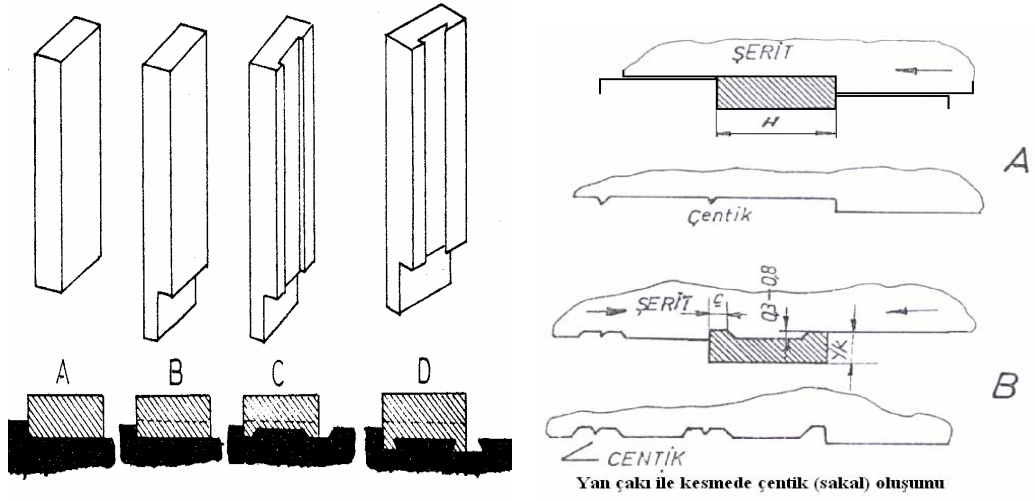
ADIM DEĞERİNE GÖRE YAN ÇAKI ÖLÇÜLERİ

ADIM	YAN ÇAKI KALINLIĞI Y.K	ÇENE ÖLÇÜSÜ Ç
6 ya kadar	6	—
6 –10	6	2
10–16	6–8	2.6
16–26	8–10	3
26–40	10–14	4
40–100	12–16	5

Tablo 1.2:Yan çakı ölçüleri

1.2.5. Yan Çakı Şeklinin Tespiti

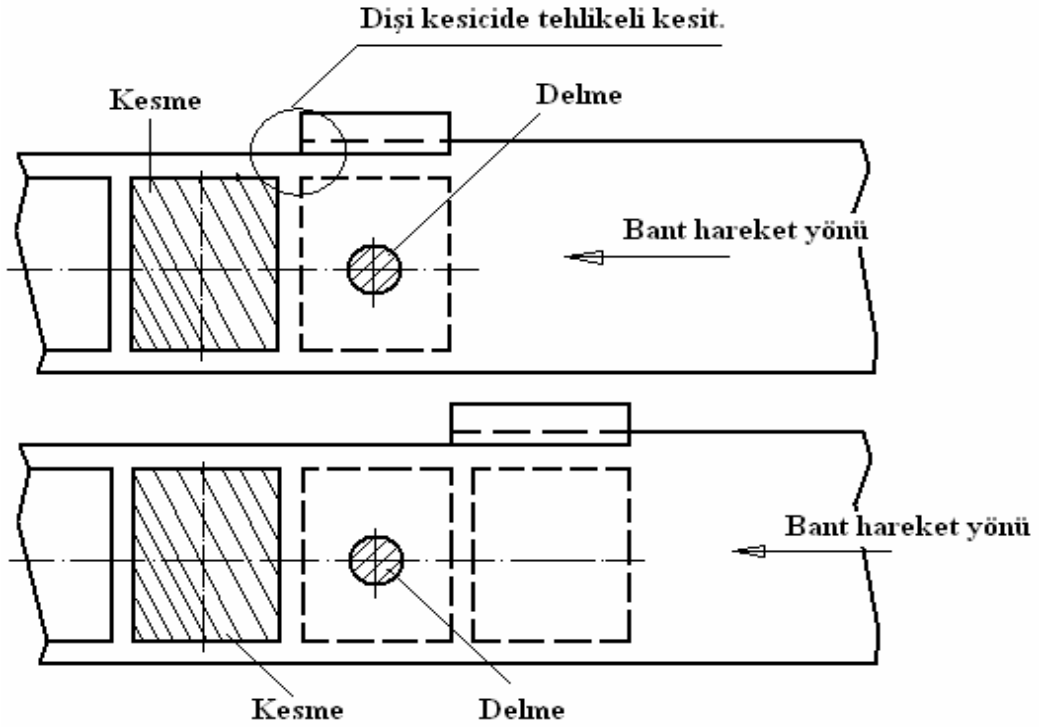
Düz yan çakılar ile kesmede ara çapaklar (çentik veya sakal) bandın yan kayıtlar arasına sıkışmasına sebep olabilir. Bu nedenle çeneli ve ökçeli olan yan çakılar tercih edilmelidir. Ayrıca bu tip çakılar yanal kuvvete karşı daha dayanıklı olurlar. Daha önceleri bu yan çakıları yerlerine alıştırma işlemi oldukça zor bir işlemdi. Günümüzde ise tel erozyon makineleri ile istenen hassasiyette ve biçimde elde etmek mümkündür. Aynı zamanda dışı kesici üzerindeki yerlerini de aynı şekilde elde etmek mümkündür.



Resim1.17:Yan çakı türleri ve banttaki işlevleri

1.2.6. Yan çakı yerinin tespiti

Bazı durumlarda parçanın geometrik şekline göre yan çakılı bant tasarımında dişi kesici üzerinde tehlikeli kesitler meydana gelebilmektedir,(çatlama, kırılma riski) Bu durumları ortadan kaldırmak için yan çakı bir adım geriye alınmalı veya çevre kesme zımbası bir adım ileriye alınmalıdır.



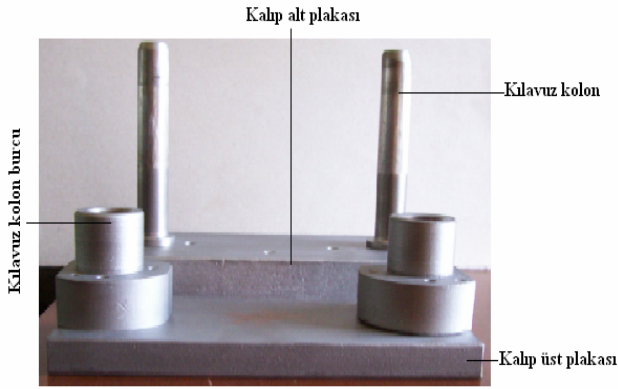
Resim1.18:Yan çakı yerinin bulunması

1.3. Kalıp Setinin Oluşturulması

Kalıp seti: Bir parçanın üretilmesi için kalıbı oluşturan tüm elemanlara taşıyıcılık yapan ve zimba gruplarının istenen hassasiyette çalışmasını sağlamak amacıyla plaka, kolon ve burçlardan meydana getirilen en önemli araçtır.

Kılavuz kolonlu kalıp seti şu parçalardan oluşmaktadır:

- Kılavuz kolonlar
- Kılavuz kolon burçları
- Burç taşıyıcısı
- Kalıp üst plakası
- Kalıp alt plakası

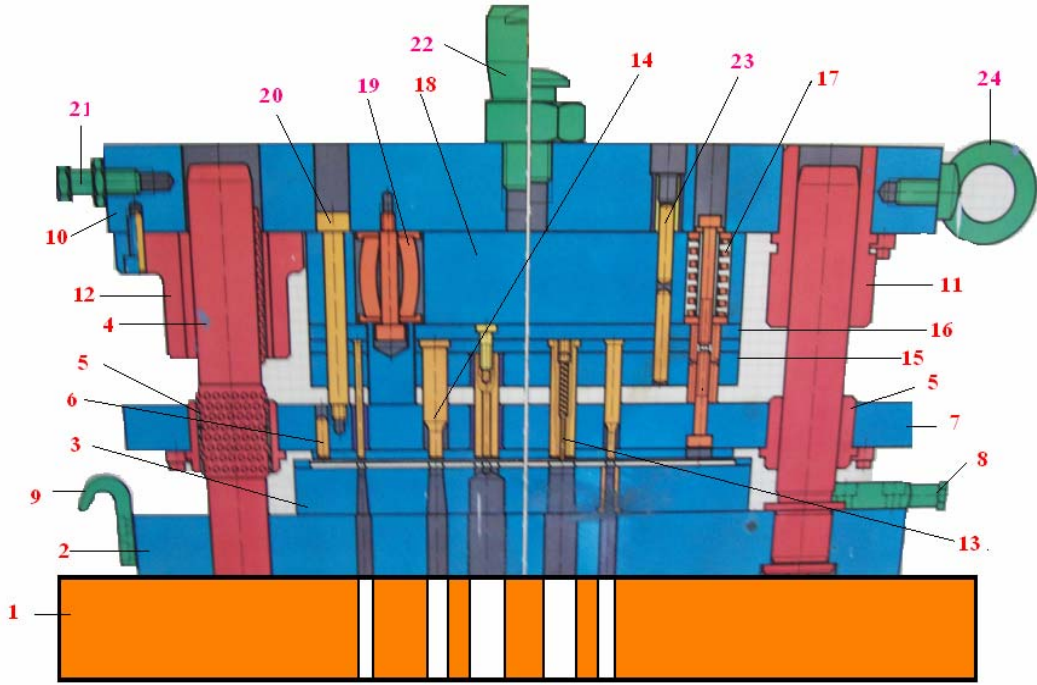


Resim1.19:Kalıp seti ve elemanları

Kalıp setleri imalatçı firmalar tarafından belirli ölçülerde standart olarak imal edilmektedir. Ancak büyük boyutlu olanlar parçanın üretim özelliklerine uygun biçimde kalıp tasarımcıları tarafından tasarlanarak resimlenir ve çelik, pik döküm veya platina (1020) adı verilen farklı kalınlıktaki plakalardan oksit+asetilen ile kesilerek işlenirler.



Resim1.20:Değişik kılavuz kolonlu kalıplar

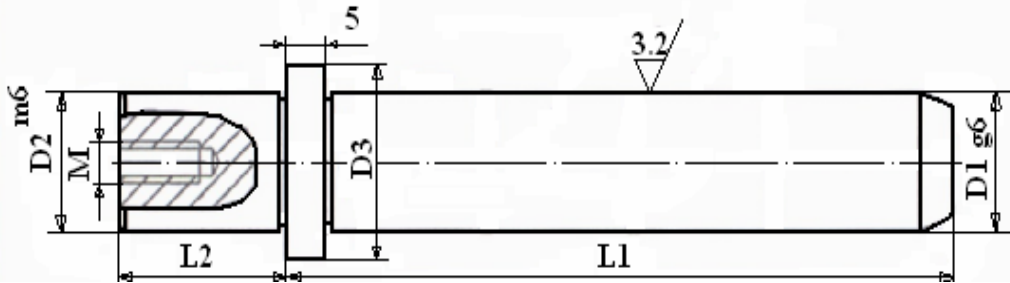


Resim1.21:Kılavuz kolonlu kalıp ve tüm elemanları

1. Kalıp bağlama plakası 2. Alt kalıp plakası 3.Dişi kalıp plakası 4.Kılavuz kolon 5.Bilyalı burç 6.Pim 7.Hareketli kılavuz (sıyırıcı) plakası 8.Kalıp taşıma mapası (elemanı) 9. Kalıp taşıma mapası (elemanı) 10.Üst kalıp plakası 11.Burç 12.Bronzlu burç 13.Pilot pimli zımba 14.Delme zımbası 15.Zımba tutucu 16.Zımba destek plakası 17.Sıyırıcı plaka yayı 18.Zımba tutucu destek plakası 19.Vulkolon yay 20.Askı civatası 21.Kalıp taşıma elemanı 22.Kalıp bağlama sapı 23.Pim 24.Kalıp taşıma elemanı

1.3.1. Kılavuz Kolonların Ölçülendirilmesi

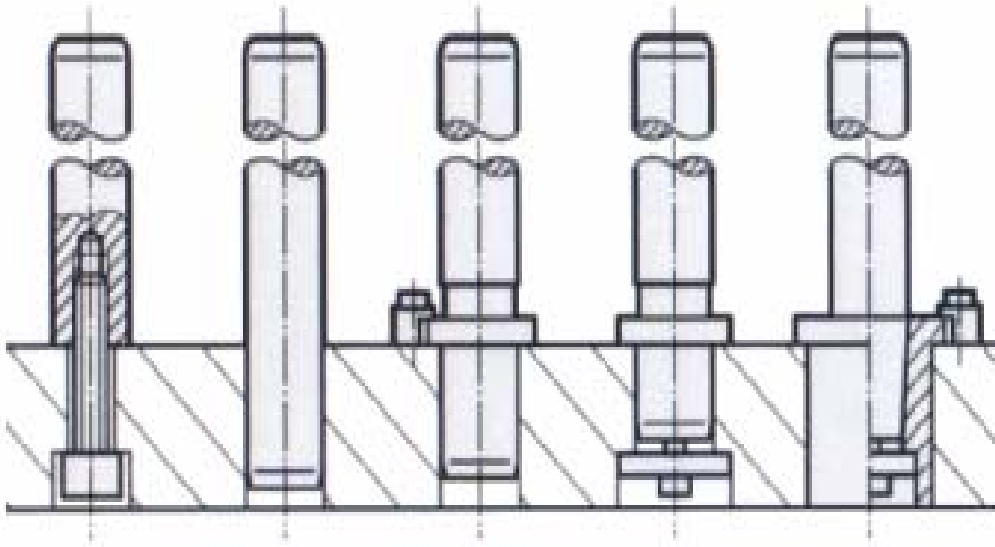
Kılavuz kolonların ölçüsü, kalıp boyutlarına uygun ve karşılaşılabilecek muhtemel yük ve kuvvetleri karşılayacak değerde seçilmelidir. Kesin hesaplaması olmamakla beraber standardize edilmiş çizelgelerden de faydalanılabilir. Aşırı yanal kuvvetlerin olduğu durumlarda kolonlarla birlikte sürtünme plakaları kullanılır. Kolonlar zımba gruplarının aynı konumda çalışmasını sağlayan elemanlardır. Kaliteli çeliklerden imal edilip ısıl işleme tabi tutulur ve istenen ölçülerde taşlanırlar. Plakalar üzerine açılan yuvalara tatlı sıkı geçirilirler.



Resim1.22:Kılavuz kolon

D1	D3	M	L2	L1													
				100	125	140	160	180	200	220	240	260	280	315	355	400	
20	28	M6	25 35														
25	33	M8	25 35														
30	38	M8	35 45														
40	48	M8	35 45														
50	58	M10	45 55														

Tablo 1.3:Kılavuz kolon ölçüleri

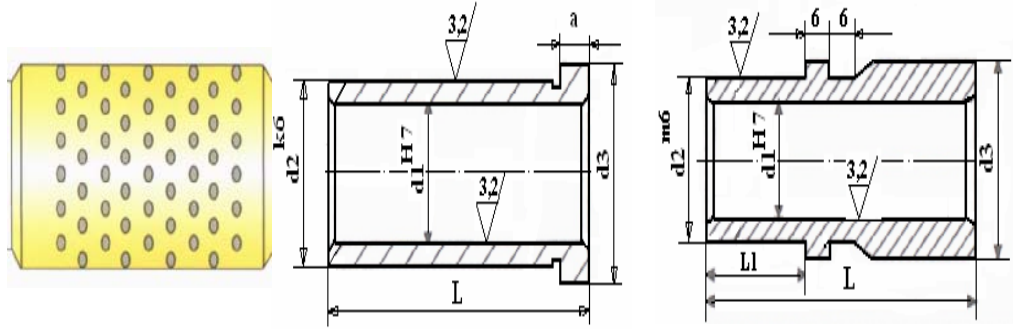


Resim1.23:Kılavuz kolonların montajları

1.3.2. Kılavuz Kolon Burçlarının Ölçülendirilmesi

Burçlar kolonlara yataklık yapan elemanlar olup belirli ölçülere kadar standart olarak üretilirler ancak kalıp boyutları büyüdükçe burç ölçüleri de büyümekte, kalıbın özelliğine uygun burçlar özel olarak üretilmektedir. Malzemeleri çelik ya da bronzdur. Günümüzde grafitli bronz burçlar da kullanılmaktadır. Bu burçların en önemli özelliği çalışma anında kendi kendilerini yağlayabilmeleridir.

Burçların montajları özel tutucular ile yapıldığı gibi, doğrudan kalıp plakasına açılan yuvalara takılarak yapılmaktadır. Hassas çalışması istenen kalıplarda ve toleransı dar iş parçalarının üretiminde kullanılan kalıp setlerinde bilyalı burçlar kullanılır. Bu burçların ölçüleri de kalıp boyutuna göre belirlenir. Belirli ölçülere kadar hazır olarak bulunabilirler. Ölçü büyüdükünde ise özel olarak imal edilirler.



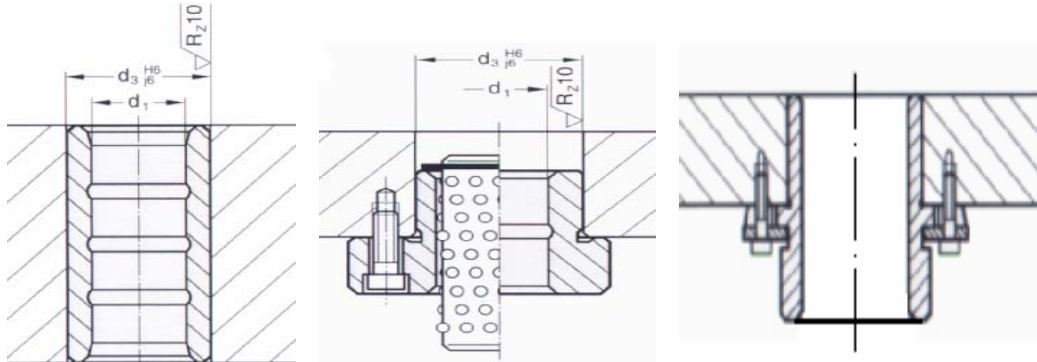
Resim1.24:Kılavuz kolon burçlarının ölçülendirilmesi

d1	d2	d3	a	L											
				26	36	46	56	66	76	86	96	106	116		
12	16	19	4												
14	20	25	6												
16	24	28	6												
18	26	31	6												
20	28	32	6												
25	34	38	8												
30	39	43	10												

Tablo1.4:Kılavuz kolon burç ölçüleri

d1	d2	d3	L	L1			
				26	36	46	56
20	28	34	70				
25	34	39	80				
30	39	44	90				
40	50	54	100				
50	60	64	120				

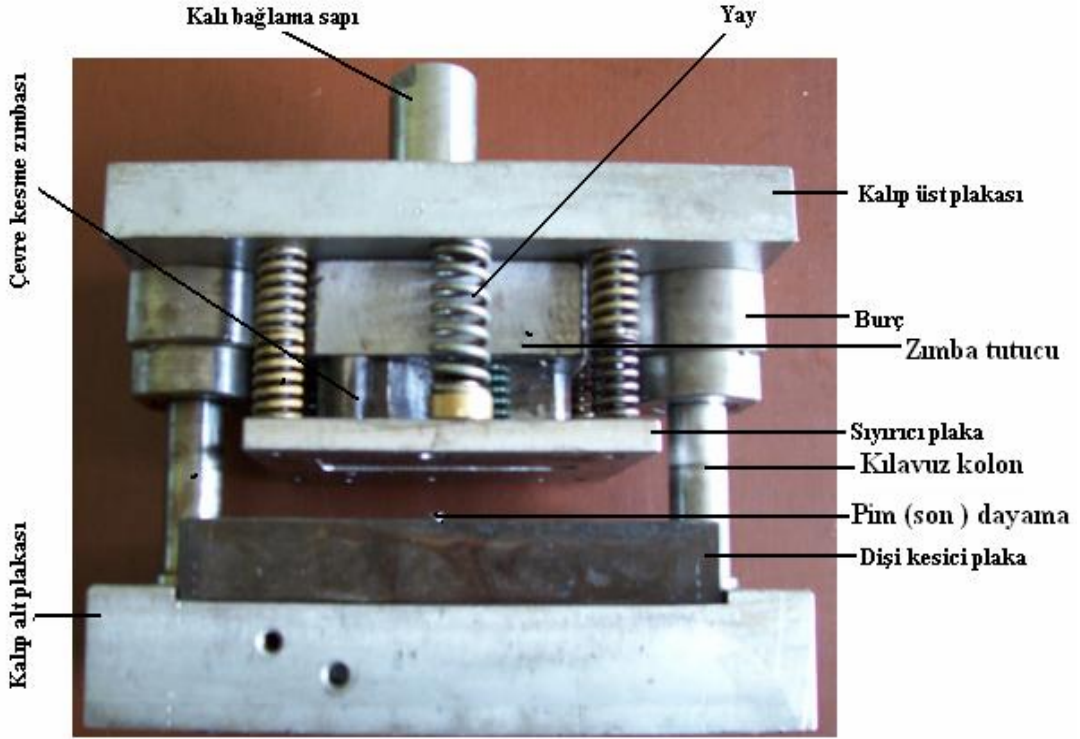
Tablo1.5:Kılavuz kolon burç ölçüleri



Resim1.25:Kılavuz kolon burçlarının montajları

1.3.3. Kalıp Alt Plakasının Ölçülendirilmesi

Kalıp alt plakası kalıbın alt grubuna taşıyıcılık yapan eleman olup kalıp ebatlarına göre ölçülendirilir. Alt grubun pres tablasına bağlanmasında kullanılmakla beraber ölçüleri kalıp ebatından büyük seçilir. Kalınlığı ise üzerine gelen yükleri karşılayacak değerde seçilmelidir. Genellikle platina(Ç1020) adı verilen plaka malzemelerden kesilerek istenen ölçülerde işlenir ve kılavuz kolonlarda bu plakaya bağlanır.



Resim1.26:Kılavuz kolonlu delme kesme kalıbı

1.3.4. Kalıp Üst Plakasının Ölçülendirilmesi

Kalıp üst plakası kalıbın üst grubuna taşıyıcılık yapan eleman olup kalıp ebatlarına göre ölçülendirilir. Üst grubun pres koçbaşığına (tablasına) bağlanmasında kullanılmakla beraber ölçüleri kalıp ebatından büyük seçilir. Kalınlığı ise üzerine gelen yükleri karşılayacak değerde seçilmelidir. Genellikle platina (Ç1020) adı verilen plaka malzemelerden kesilerek istenen ölçülerde işlenir ve burçlar bu plakaya bağlanır. Bazı durumlarda bu plakanın altında ikinci bir plaka kullanılır ve buraya kalıp üst grubunu oluşturan elemanlar bağlanır.

1.4. Dişi Kesici Plakasının Ölçülendirilmesi

Kalıbı oluşturan en önemli elemanlardan olan dişi kesici plakasının ölçülendirilmesi değişik çizimlerden ve tecrübelerden faydalanılarak gerçekleştirilir. Kaliteli soğuk iş takım

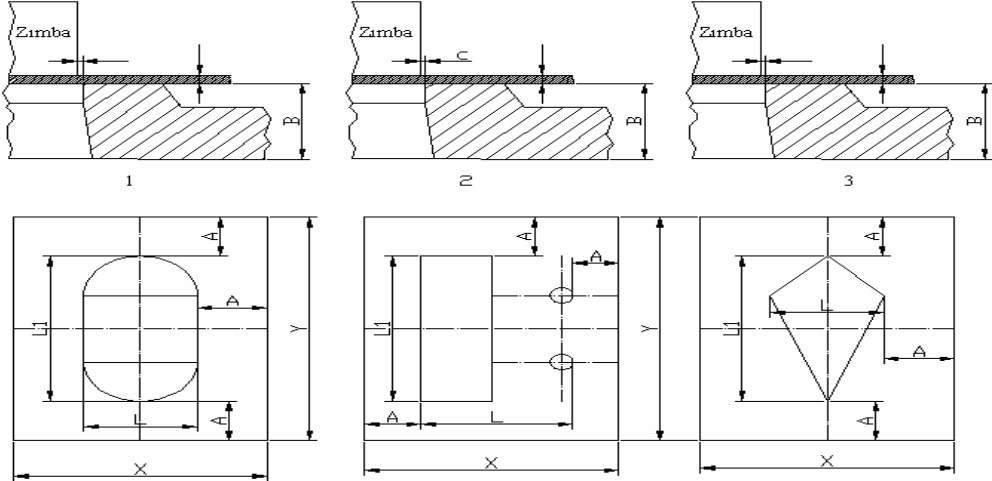
çeliklerinden yapılmalıdır. Aşağıda kesici kenar özelliklerine göre dişi kesici plakanın ölçülendirilmesinde kullanılan çizelge verilmiştir.

1.4.1. Dişi Kesici Plakasının Ölçülendirilmesi

Dişi kesici yerleşim planı ve üretilecek parçanın biçimine göre üç ana gruba ayrılır.

- Kesici deliği yuvarlak dişi kalıp plakaları
- Kesici deliği düzgün kenarlı dişi kalıp plakaları
- Kesici deliği keskin kenarlı dişi kalıp plakaları

Dişi kesici plaka dediğimiz bu eleman kalıbın temel elemanlarından biridir. Bu eleman kaliteli soğuk iş takım çeliğinden (hava çeliği veya yağ çeliği) yapılır.



Resim 1.27: Dişi kesici plakanın ölçülendirilmesi

Saç Kalınlığı T (mm)	Dişi Kalıp Kalınlığı B (mm)	Kalıp Deliğinden Kalıp Kenarına Olan (A) Uzaklığı		
		1	2	3
		Yuvarlak Kenarlı Kalıp Deliği	Düzgün Kenarlı Kalıp Deliği	Keskin Kenarlı Kalıp Deliği
0,0 - 1,5	24	27	35	46
1,5 - 3,0	28	32	38	62
3,0 - 4,5	35	38	52	70
4,5 - 6,0	40	46	62	86
6,0 - ...	48	52	72	90
Pratik olarak		$A = 1,25x B$	$A = 1,5x B$	$A = 2x B$

Tablo 1.6: Dişi kesici plaka boyutlarının belirlenmesi

Sertliği 58 -62 HRC olmalıdır. Bu plaka tek parçalı olduğu gibi, gerektiği zaman iki veya daha çok parçalı da yapılabilir.

Dişi kesici plaka kalıp alt plakasına çeşitli usullerle bağlanır. Sabitliğin sağlanması için vidalar ve pimler kullanılır. Çalışma anında kırılma ve çatlamaya karşı dişi kalıp plakasını emniyete almak için, kalıp altlığında açılacak kanal veya yuvaya sıkı geçirilerek gömülebilir.

Aşağıdaki hallerde kalıp gövdesi parçalı yapılır.

- Büyük ölçekli dişi kalıp gövdeleri
- Bakım ve montaj kolaylığını sağlamak amacıyla
- Sık aşınma ve bozulma hallerinde(kesicinin tamamı yerine gerekli kısmını değiştirme)
- Malzeme maliyetini düşürmek için

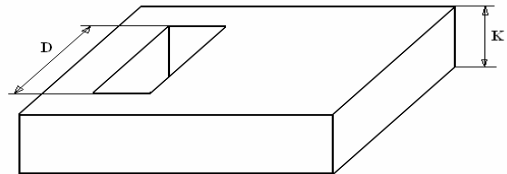
Dişi kesici kalınlığının tespiti: Aşağıda dişi kesici plakanın kalınlığının bulunmasında kullanılan çizelge verilmiştir. (D) dişi kesicideki en büyük kesici deliğinin genişliği, (K) dişi kesicinin kalınlığıdır. Kesilecek malzeme kalınlığına bağlı olarak alınabilecek dişi kesici kalınlıkları tablo 1.7.'de gösterilmektedir.

Dişi kesici üzerinde sadece kesme ile ilgili delikler bulunmaz. Kesicinin ve kalıp elemanlarının montajı için kesici üzerine çoğu zaman cıvata ve pimler için delikler açılır. Kesicide bulunan cıvata ve pim deliklerinin kalıp kenarına olan en küçük uzaklıkları 15mm altında olmamalıdır.

D mm	Saç malzeme kalınlığına göre (K) Dişi kesici kalınlığı		
	1 mm	1... 3 mm	3...6 mm
0 50-	(0,3...0,4)D	(0,35...0,50)D	(0,45...0,60)D
50 100	(0,2...0,3)D	(0,22...0,35)D	(0,30...0,45)D
100 200	{0,15...0,20)D (0,10...0,15)D	(0,18...0,22)D (0,12...0,15)D	(9,22...0,3>)D (0,15...0,22)D

Tablo 1.7:Dişi kesici kalınlığının belirlenmesi

$$K = \sqrt[3]{\text{Kesme kuvveti}}$$



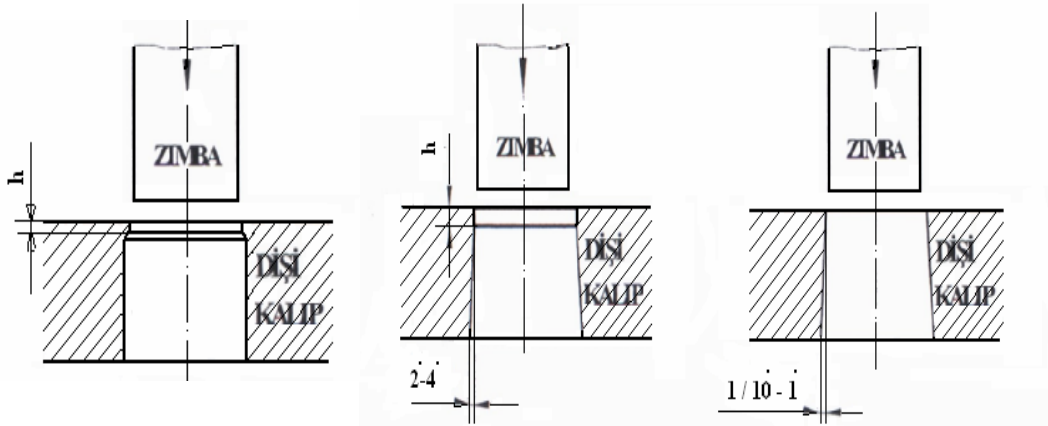
Bu formül ile de dişi kesici kalınlığını bulabilirsiniz.

Resim1.28:Dişi kesici plaka kalınlığı

Kesme sahası değeri ve açıl boşluk değerinin tespiti:

Delme kesme kalıplarında zımbalar tarafından kesilen parçanın dişi kalıp deliğinden rahat düşebilmesi ve şekil bozukluğuna neden olmaması için dişi kesici plakasının altından açıl bir boşluk verilmesi gerekir. Silindirik deliklerde bu boşaltma matkapla yapılır. Bu işlemin yapılmasında iki metot uygulanır. Birinde kesme sahası bırakıldıktan sonra açıl boşluk verilir. Diğer durumda ise kesme sahası bırakılmadan açıl boşluk verilir. En çok tercih edilen metot kesme sahalı açıl boşluk vermedir. Çünkü bu metotta kesici uzun süreli kullanılabilir. Diğer metot özel durumlarda kullanılır.(Aşındırmanın fazla olduğu malzemelerin kesilmesinde ve kesilme zorluğu olan malzemelerin kalıplanmasında çelik ve silisyumlu saclarda) Kesme sahasız boşluk verildiğinde dişi kesicinin bilenmesi amacıyla üst yüzeyinden taşlandığında kesme boşluğu artacağından kullanılışlı değildir(Özel durumlar hariç)

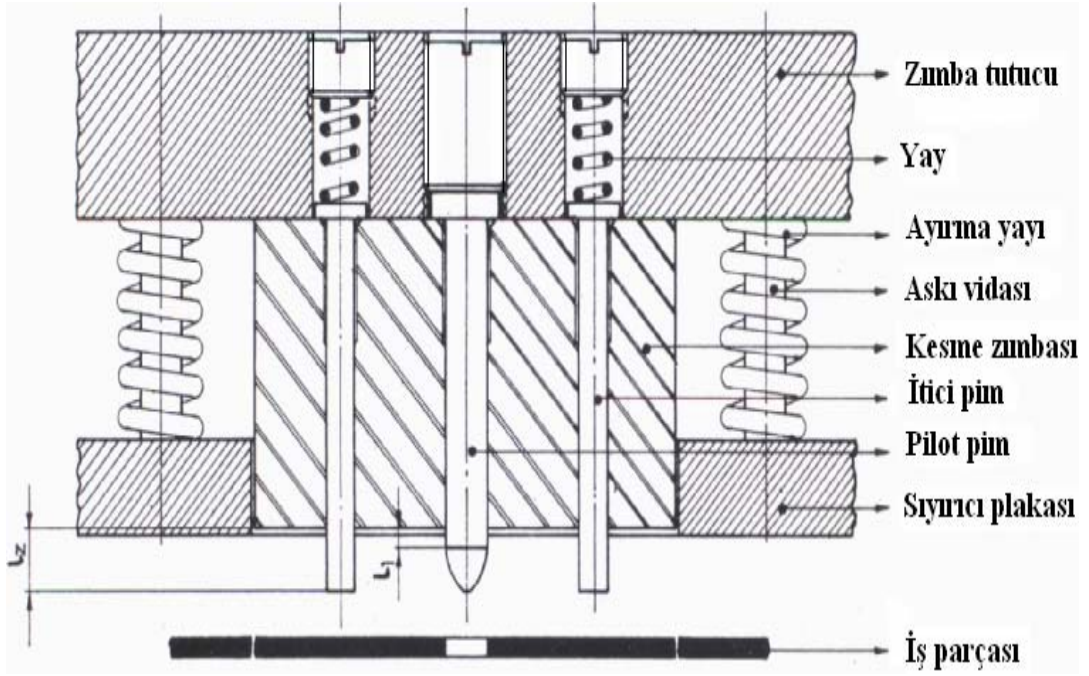
Dişi kesici plakalardaki kesme sahası en az kesilecek olan sac kalınlığı kadar olmalıdır. Bu değer fazla olduğunda kesilen parçanın şeklinin bozulmasına neden olur. Aynı zamanda pres malzemeyi kestikten sonra dişi kalıp deliğinde sıkışan parçaları da itmeye çalışacağından aşırı zorlanacaktır. Kesme sahası en fazla sac kalınlığının 2- 3 katı alınmalıdır. Açıl boşaltmada kesici ağızların dayanımını düşürmemek için açıl değeri gereğinden fazla olmamalıdır.



Resim1.29:Dişi kesici plakalarının altına verilecek boşluk değerleri

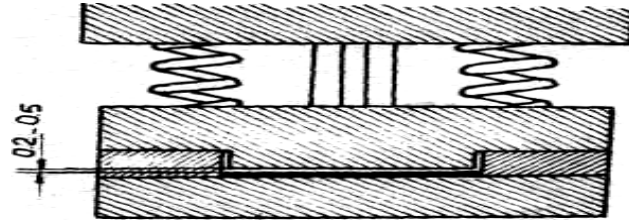
1.4.2. Hareketli Kılavuz Plakasının (Sıyırıcı) Ölçülendirilmesi

Kılavuz plakası sabit ve hareketli olmak üzere iki şekilde kullanılır. Gerektiğinde hareketli kılavuz plakada burçlar yardımıyla kolonlar ile irtibatlandırılır. Kılavuz plakalarının görevi zimba gruplarına kılavuzluk ve sıyırıcılık yapmaktır. Hareketli kılavuz plakalarının çalıştırılmasında Çelik, kauçuk (vulkolon) ve gazlı yay lardan faydalanılır. Kalıp üzerine montajlarında askı civataları kullanılır. Malzemeleri genellikle imalat çeliğidir.

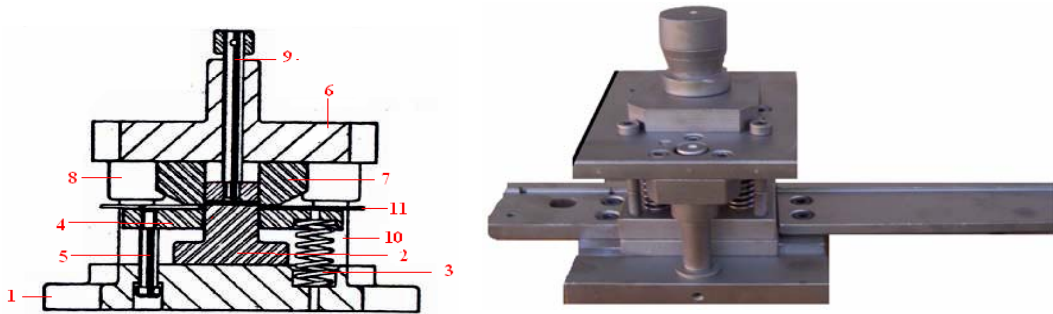


Resim 1.30: Pilot pim, itici pimler ve sıyrıcı plakasının çalışması

Ölçülendirilmeleri kalıp boyutuna ve sıyırma kuvvetine göre yapılmalıdır. Sıyırma kuvveti kesme kuvvetinin % 20'si olarak kabul edilir. Kalınlık ölçüsü 20 mm altında olmamalıdır. Kılavuz kolonlarla irtibatlandırılmış ise kalınlığı daha fazla alınmalıdır. Bazı durumlarda şekilde görüldüğü gibi hareketli kılavuz plakası yan kayıtlara temas ettirilip dişi kesici ile arasında bir miktar boşluk bırakılabilir. Genelde dişi kesici ile tam temas etmesi sağlanır.



Resim 1.31: Hareketli sıyrıcı plaka



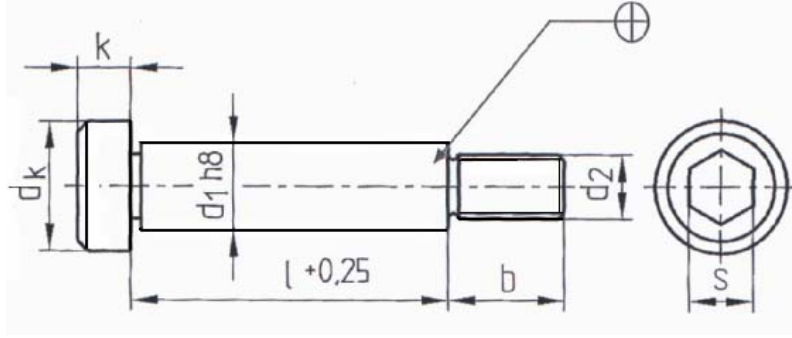
Resim 1.32: Kılavuz kolonlu kalıplar

1.Kalıp alt plakası, 2.Erkek kesme zımbası, 3.Sıyırıcı yayı, 4.Sıyırıcı plakası, 5.Sıyırıcı askı cıvatası, 6.Kalıp üs plakası, 7.Dişi kesici plakası, 8.Burç, 9.Düşürücü çubuğu, 10.Kılavuz kolon

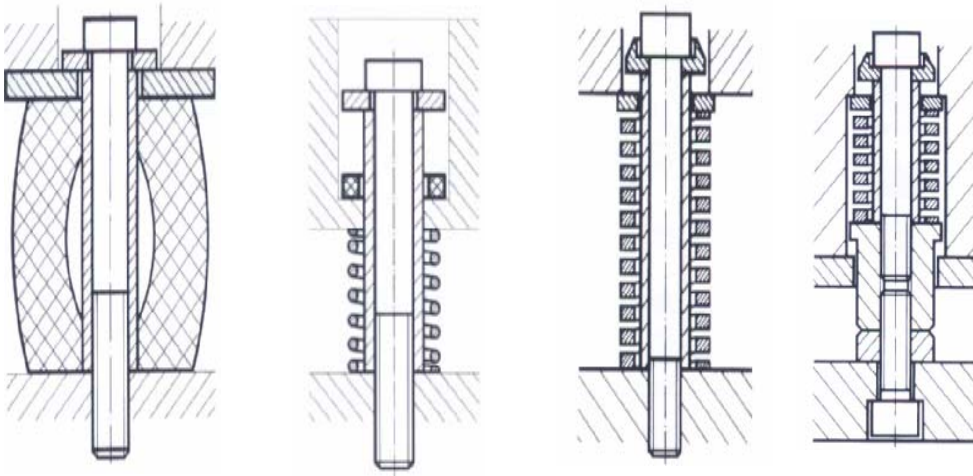
Kalıpların gerektiğinde parçanın özelliğine uygun şekilde ters çalıştırılabileceği unutulmamalıdır. Dişi kesici içinde kalması muhtemel parçanın dışarıya atılmasında düşürücüler kullanılır. Bu düşürücüler değişik şekillerde çalıştırılırlar. Bu kalıpta düşürücü sistemi pres koçbaşlığı üzerinde bulunan dayamalar kullanılarak çalıştırılmaktadır.

1.4.3. Askı Cıvatalarının Ölçülendirilmesi

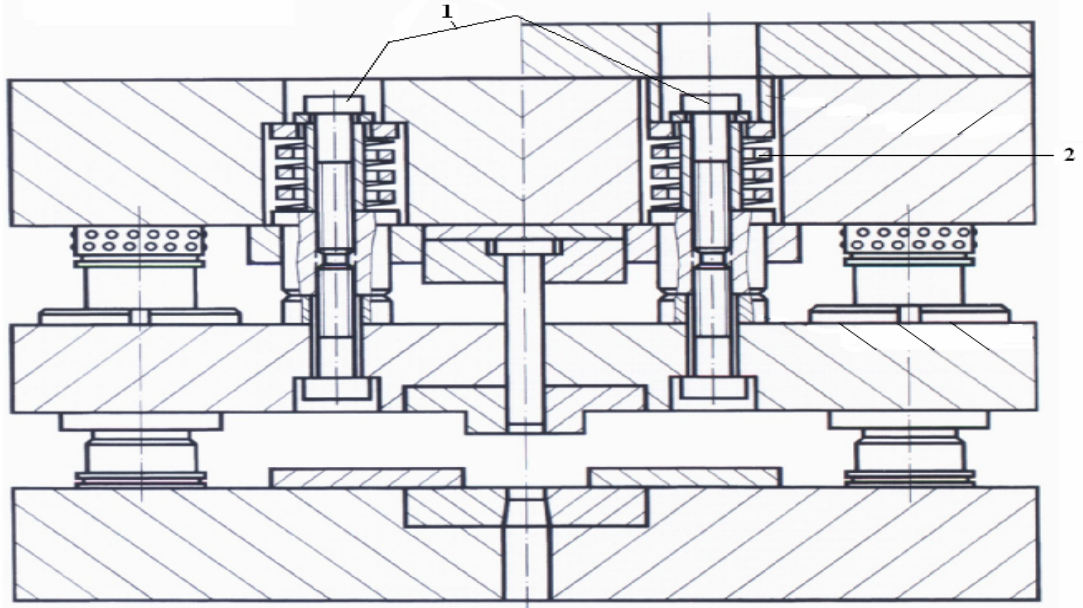
Askı cıvataları kalıplarda hareketli kılavuz plakasının istenen konumda durmasını sağlayan ve yay tansiyonlarının ayarlanmasında kullanılan elemanlardır. Ölçüleri kalıp zımba ölçülerine ve plakanın muhtemel karşılaşacağı yüklere göre belirlenir. Boyları kalıp boyutları ile orantılı ve gereken fonksiyonu yapabilecek ölçüde belirlenir. Vidalı kısmı M8, M10, M12, M14, M16 vb. olabilir.



Resim1.33:Askı cıvatası



Resim1.34:Askı cıvatalarının kullanılması



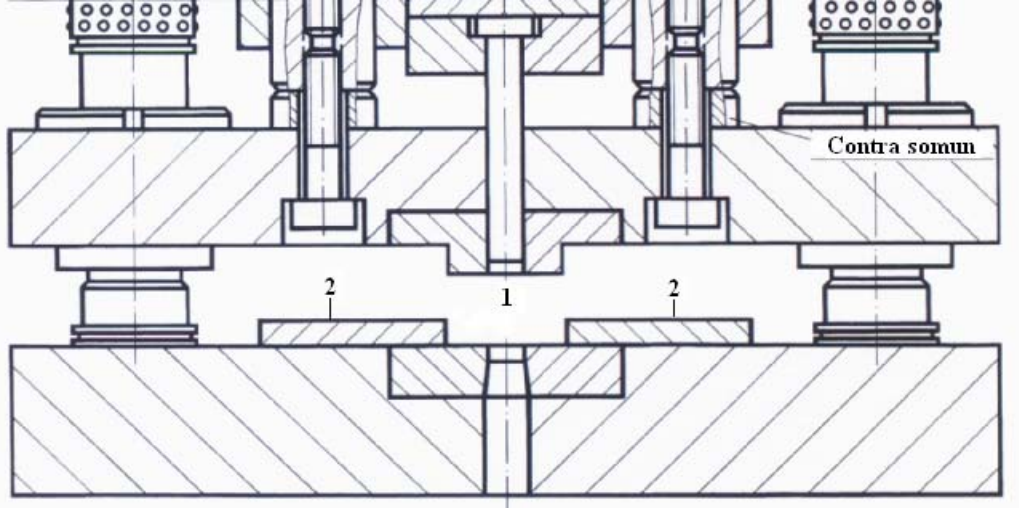
Resim 1.35:Askı civatalarının kalıptaki konumları

1.4.4. Bant Yolunun Ölçülendirilmesi

Bandın istenilen doğrultuda ilerlemesini sağlayan ve değişik operasyonların gerçekleştirildiği kısım olup genişlik ölçüleri (üretilecek parça + fire miktarının toplamına) eşittir. Aynı zamanda bandın sıkışmaması için 0,2 – 0,5 mm arasında boşluğun verildiği kanaldır. Yüksekliği 10mm-25mm arasında olabilir. Kalıpta yan çakı kullanıldığında yan çakı kesme payı genişliğe ilave edilmelidir. Firesiz bant tasarımlarında (kesimlerinde) ise bant genişliği + boşluk değerinin toplamına eşittir.

Şerit (Bant) kalınlığı	Bant yolu yüksekliği (hz)
0,3 2,0	4 - 6
2,0 3,0	6 - 8
3,0 4,0	6 - 8
4,0 6,0	8 - 10
6,0 10,0	10 - 15

Tablo1.8:Bant yolu yüksekliği (sabit kılavuz plakalı kalıplarda)



Resim1.36: Bant yolu

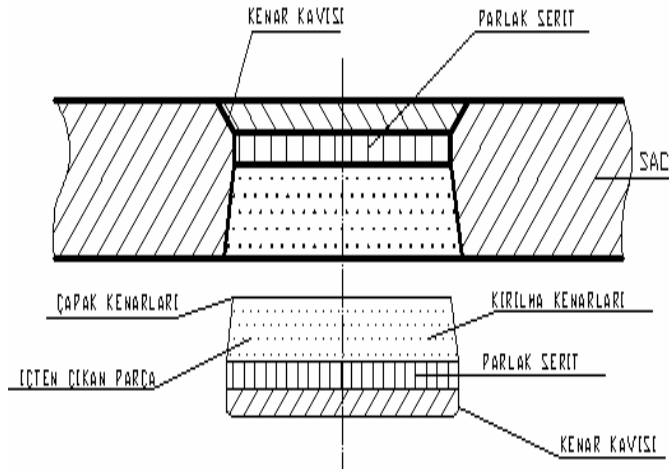
1. Bant yolu

2. Yan kayıtlar

1.4.5. Kesme Olayının Açıklanması

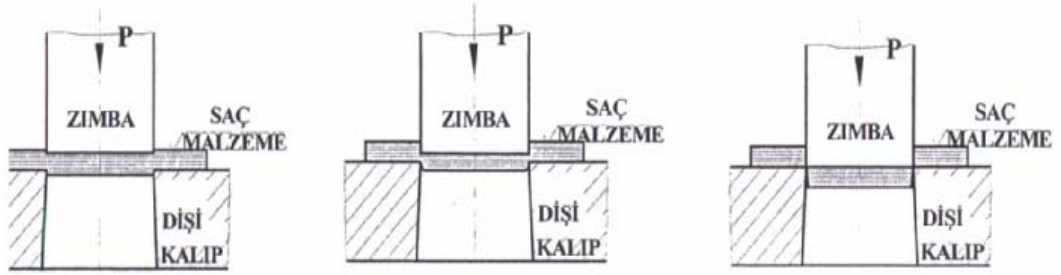
Kalıplarda erkek kesme zımbası ile dişi kesici plaka arasında sürülen banttın malzeme üretimi pres yardımıyla kuvvet uygulanarak gerçekleştirilir. Kesilen parçayı incelediğimizde kesme işleminin üç safhada meydana geldiğini görürüz:

1. Plastik deformasyon (kalıcı şekil değişimi)
2. Batma (kesme)
3. Kopma



Resim1.37: Kesme olayı

Not: Delme kalıplarında kenar çapağı dişi zımbaya yönelik, kesme kalıplarında ise erkek zımbaya yönelik olur.



Resim1.38: Kesme safhaları

Safha

2. Safha

3. Safha

➤ Kesme boşluğunun erkek veya dişi kesiciye verilmesi

Kalıplarda erkek zimba ile dişi kesici plaka arasındaki boşluğa kesme boşluğu adı verilir.



Resim1.39: Kesme boşluğunun erkek veya dişiye verilmesi

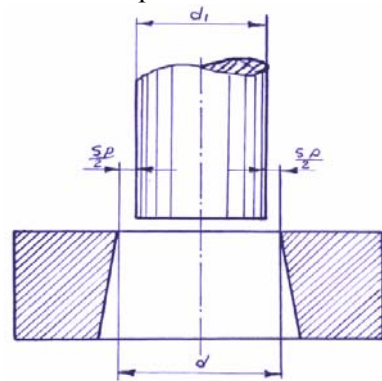
Bir parça üzerindeki delikler esas ise zimba ölçüsü sabit tutulup dişi kesici kesme boşluğu kadar büyük işlenir.

Parçanın dış boyutları esas ise dişi kesici ölçüsü sabit tutulup erkek zimba kesme boşluğu kadar küçük yapılmalıdır.

➤ Kesme boşluğunun hesaplanması

Kesme boşluğu: S_p

Kesme boşluğunun değerini hesaplayabilir veya değişik çizelgelerden faydalanarak bulabiliriz. Aşağıda formül ve çizelge verilmiştir. Ancak işletmelerde genelde sac kalınlığının %5' ile % 10'u arasında kabul edilmektedir.



Resim1.40: Kesme boşluğu

$$S_p : 0,005 \times \text{Sac kalınlığı} \times \text{Sacın kesilme dayanımı}$$

Kalınlığı 3mm' ye kadar olan saclarda kullanılır.

Hesaplanacak değer tek taraftan boşluk değeridir, sonucu iki ile çarpınız.

MALZEME CİNSİ	MALZEME	KARIŞIK	YUVARLAK
ALÜMİNYUM	Yumuşak , kalınlık 1,2 mm den az	% 3	% 2
	Yumuşak , kalınlık 1,2 mm den çok	% 5	% 3
	Sert	% 5 – 8	% 4 – 6
PİRİNÇ VE BAKIR	Yumuşak	% 3	% 2
	Yarı sert	% 4	% 3
	Sert	% 5 – 6	% 4
ÇELİK	Düşük karbonlu , yumuşak	% 3	% 2
	Yarı sert	% 4	% 2
	Sert	% 5	% 3
	Silisyumlu çelik	% 4 – 5	% 3
	Paslanmaz çelik	% 5 – 8	% 4 – 6

Tablo1.9: Malzeme özelliğine göre kesme boşluğu değerleri

➤ **Kesme boşluğuna etki eden faktörler**

- Kesilen malzemenin kalınlığı
- Kesilen malzemenin özelliği
- Kalıbın hassasiyeti
- Kesicilerin ebat ve şekli

➤ **Kesme ve sıyırma kuvvetinin hesaplanması**

Delme kesme kalıplarında kesme kuvveti; Kesilecek sac kalınlığı, sacın kesilme dayanımı ve kesilecek olan toplam çevresel uzunluğun çarpımı ile bulunan değere eşittir. Sıyırma kuvveti ise bu değerın 1/5'i ne eşit kabul edilmektedir.

KESME KUVVETİ : Sac kalınlığı × Sacın kesilme dayanımı × Kesilecek toplam boy

$$P_k = U \cdot T \cdot \tau_k$$

P_k = Kesme kuvveti, kg

U = Kesilecek kenarların toplam boyu, mm

T = Sac kalınlığı, mm

τ_k = Kesilecek malzemenin kesme dayanımı, kg/mm²

Kesme kalıplarında malzeme kesildikten sonra zımba dışı kesici içerisinde parçayı itmeye çalışacaktır, bu durum ek bir kuvveti gerektirecek dolayısıyla daha gerçekçi netice

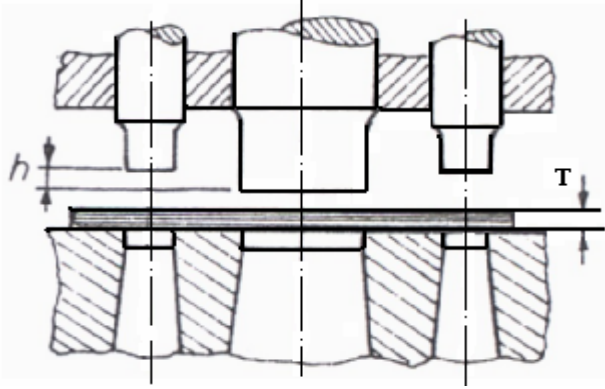
için büyük ölçekli iş parçalarının kesme kuvvetinin bulunmasında sacın çekme dayanım değerini almak daha doğru olacaktır.

1.4.6. Kesme Kuvvetini Azaltma Yöntemleri

Bazı durumlarda kalıbımızın çalıştırılması için gerekli tonajda presimiz olmayabilir. Böyle durumlarda değişik yöntemler kullanarak mevcut presten faydalanabilmek için kesme kuvvetini azaltma yoluna gidilir.

Bu yöntemler:

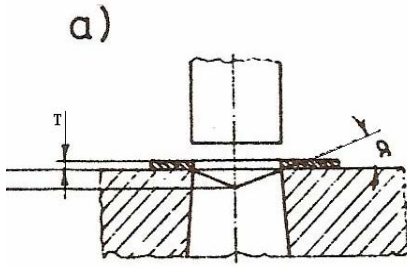
- Kesicileri açılı bileyerek: Bu yöntemin kullanılmasında üretilen iş parçasının özelliğine uygun açılı bilemenin hangi kesiciye uygulanacağı doğru belirlenmelidir.



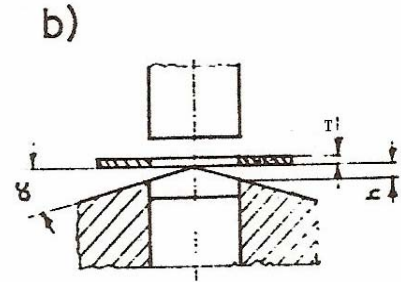
Resim1.41:Kesme kuvvetinin azaltılması

- Zımbaları kademeli yaparak: Bu yöntemde ise zımba boyları arasında aşırı boy farklarının olması sürtünmeleri artıracak ve dengesiz boy ayarlamaları kesme düzeninin bozulmasına neden olabilecektir.
- Kesicilere makaslama kesme yaptırarak: Genelde büyük boyutlu kesme kalıplarında kullanılan yöntem olup presin zorlanmasını ortadan kaldırır ve kesme anındaki aşırı ses şiddetini azaltmaya yarar. Bu işlemin yapılmasında kalıp kesme düzeninin bozulmaması sağlanmalıdır.

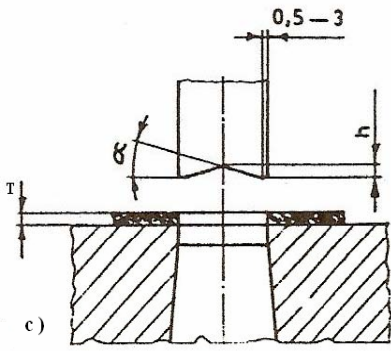
h = 1,5 . T olmalıdır.



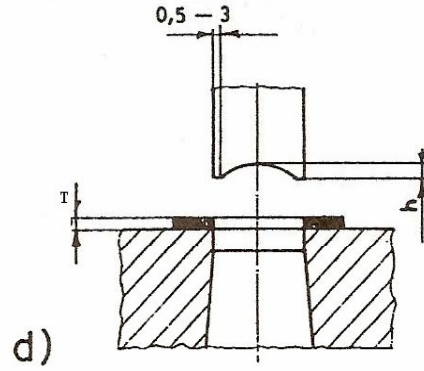
Kullanılacak
parça



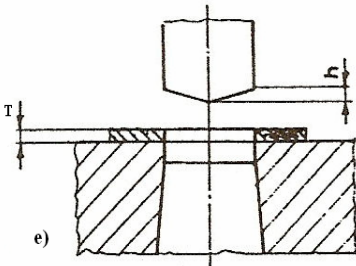
Kullanılacak
parça



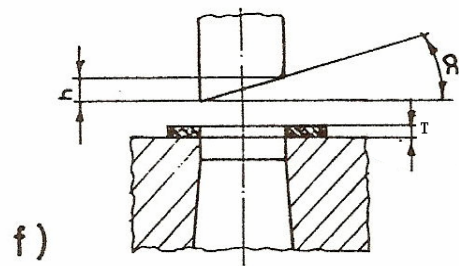
Hurda



Hurda



Hurda



Hurda

$P = 0,5 \cdot U \cdot T \cdot \sigma_k$
(Yalnız bu şekil için)

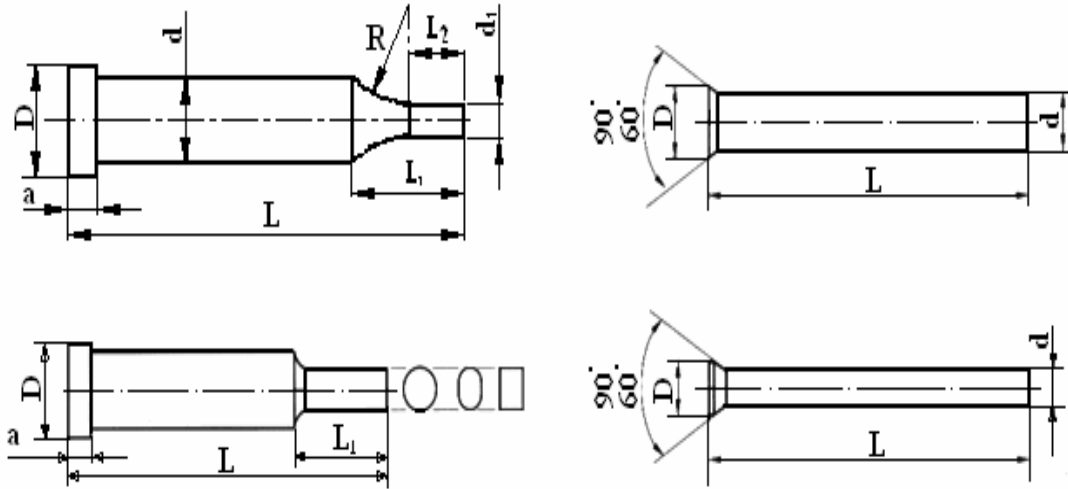
Resim1.42: Kesim ağızlarını farklı açıda taşıyarak kesme kuvvetinin azaltılması

1.5. Delme Kesme Zımbalarının Ölçülendirilmesi

Zımbalar kalıpta iş parçasının delme ve kesme işlemini gerçekleştiren elemanlar olup, kaliteli soğuk iş takım çeliklerinden yapılırlar (2842, 2080, 2379 vb. malzemeler) Sertleştirilip (58- 62 HRC) taşlanırlar. Günümüzde bazı ölçülerdeki zımbaları hazır olarak bulabiliriz, ancak ölçüler büyüdüğünde ve özel profilli zımbalar gerekli olduğunda imal edilmesi gerekmektedir.

Kalıplarda kullanılan zımbaları biçim ve yaptıkları işlere göre sınıflandırabiliriz:

- Yaptıkları işlere göre:
 - Kesici zımbalar
 - Kesici olmayan (form) zımbalar (bükme, çekme, şekillendirme).
 - Karışık (bileşik) zımbalar (kesici ve şekillendirici)
- Biçimlerine göre:
 - Düz zımbalar
 - Başlıklı zımbalar
 - Silindirik başlı zımbalar
 - Flanşlı zımbalar
 - Ökçeli zımbalar
 - Kademeli zımbalar



Resim1.43:Değişik delme zımbaları

1.5.1. Zımba Ölçülerinin Bulunması

Kalıplarda kullanılan zımbaların boy ve çapları karşılaştığı yüke dayanabilecek ölçüde olacak şekilde hesaplanmakla beraber kesin neticeye tecrübe ile varılabilmektedir. Çok küçük çaplı deliklerin delinmesinde zımba eğilip kırılacağı için kademeli yapılır ya da özel (burçlar) tutucular içine alınır.

$$L = 57.5 \cdot \sqrt{\frac{d^3}{T \cdot \tau_k}}$$

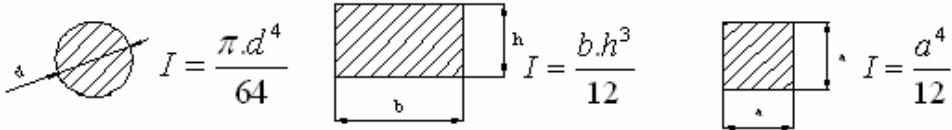
- L = Zımba boyu
 T = Sac kalınlığı
 d = Zımba çapı
 τ_k = Sacın kesilme dayanımı

Zımba flanbaj boyunun hesaplanmasında değişik yöntem ve formüller kullanılmaktadır. Genellikle hazır imal edilen zımba boyları 70- 80- 100 mm boyda ve 0.5 mm çaptan 25 mm çapa kadar üretilmektedir. Zımba boyunun bulunmasında kullanılan iki ayrı formül verilmiştir.

NOT: Kalıpcılıkta hiçbir hesaplama kesin değeri vermez. Bulunan değerler yaklaşık değerlerdir.

$$L = \pi \cdot \sqrt{\frac{E \cdot I}{U \cdot \tau_k \cdot t}}$$

- L = Zımba boyu , mm
 E = Zımba malzemesinin elastikiyet modülü , kg/mm²
 I = Zımba kesiti atalet momentini , mm⁴
 U = Zımbanın kesme çevre uzunluğu , mm
 τ_k = malzemenin kesme dayanımı , kg/mm²
 t = Sac kalınlığı , mm

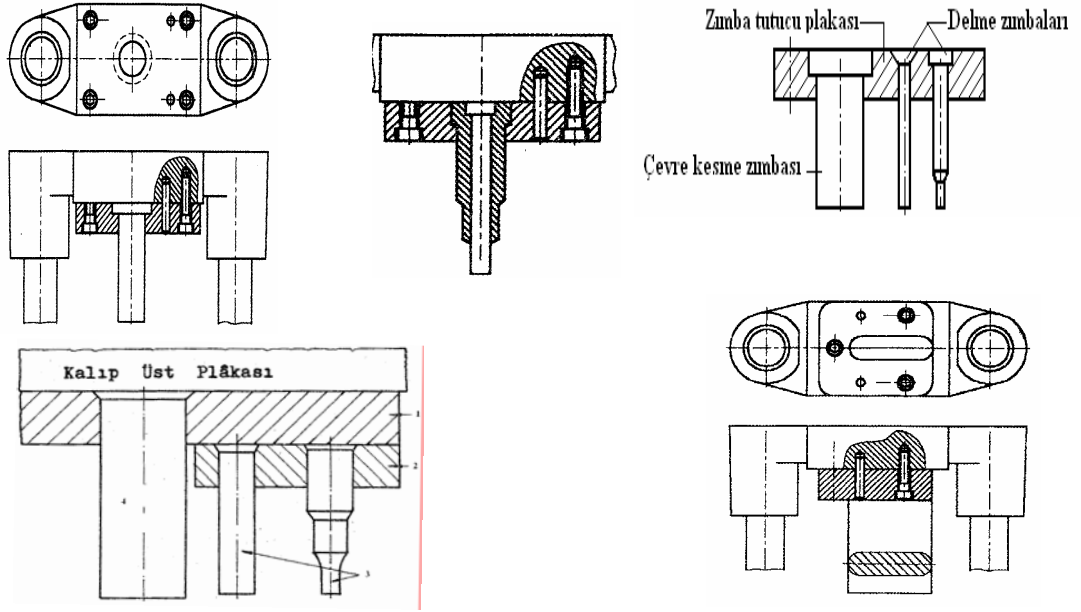


$I = \frac{\pi \cdot d^4}{64}$ $I = \frac{b \cdot h^3}{12}$ $I = \frac{a^4}{12}$

Zımba boyu ve çeşitli zımba kesitlerinin atalet momentleri

1.6. Zımba Tutucu Plakasının Ölçülendirilmesi

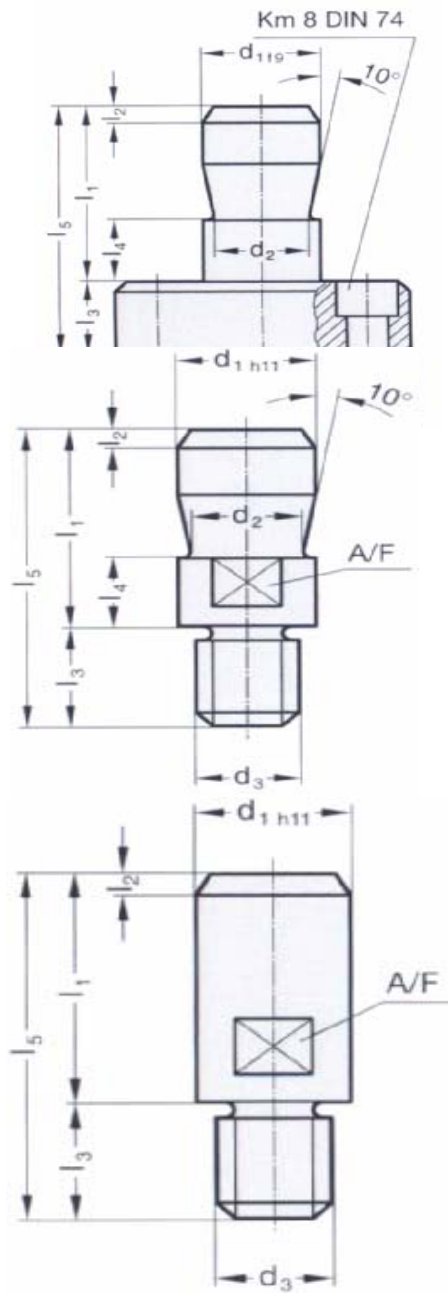
Zımba tutucu plakası zımbaların bağlandığı plaka olup malzemesi imalat çeliğidir. Kılavuz kolonlu kalıplarda tek bir zımba tutucu plaka kullanıldığı gibi gerektiğinde birden fazla zımba tutucu plaka kullanılmaktadır. Bu plakanın ölçülendirilmesi kalıpta kullanılan zımbaların ebat ve şekillerine uygun biçimde belirlenir. Kalıp üst plakasına civata ve pimler kullanılarak montajı yapılır.



Resim1.44:Zımbaların zımba tutucuya ve üst plakaya montajı

1.7. Kalıp Bağlama Sapı ve Ölçülendirilmesi

Kalıpların (üst grup) pres koçbaşlığına (tablasına) bağlanmasında kullanılan elemandır. Değişik şekillerde standardize edilmiştir. Küçük ve orta büyüklükteki kalıplarda kullanılır. Büyük ebatlı kalıplar pres tablalarına (T) kanallardan özel bağlama araçları (bağlama pabuç, civata, saplama, somun, vb.) ile bağlanırlar.



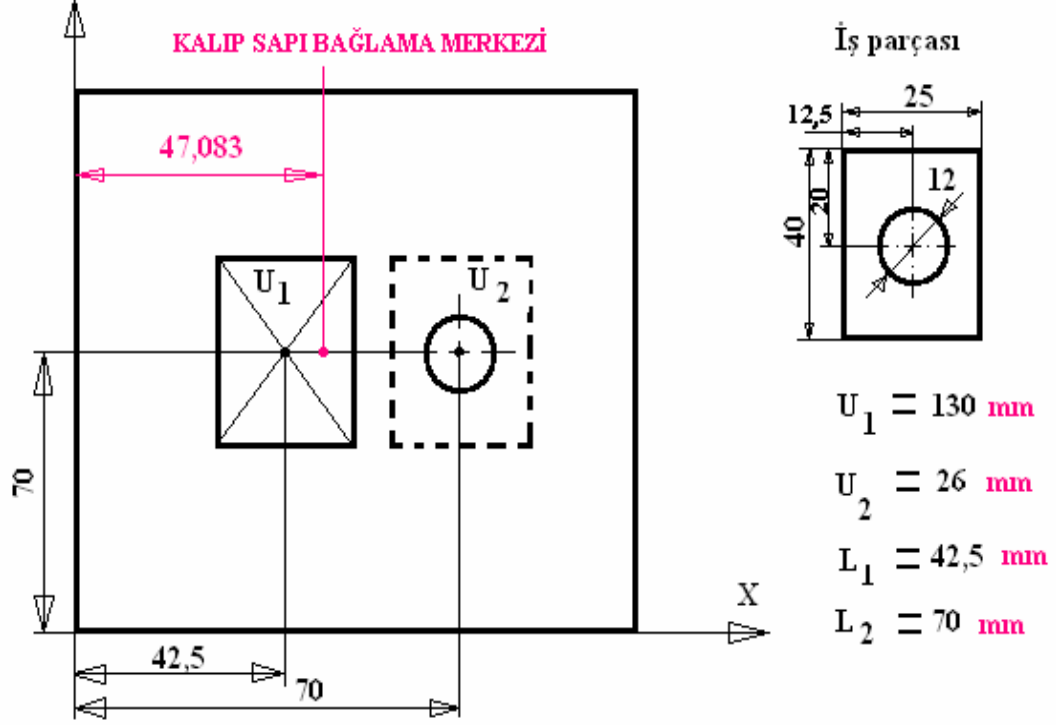
d_1	d_2	d_{10}	d_{11}	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
20	15	45	63	40	2	18	12	58
25	20	45	63	45	2,5	18	16	63
25	20	63	80	45	2,5	18	16	63
32	25	80	97	56	3	23	16	79
32	25	105	122	56	3	23	16	79
40	32	80	97	70	4	23	26	93
40	32	105	122	70	4	23	26	93

d_1	d_2	d_3	d_4	b_1	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	A/F
20	15	M16 × 1,5	28	5	40	2	16	12	61	17
25	20	M16 × 1,5	34	5	45	2,5	16	16	66	21
25	20	M20 × 1,5	34	5	45	2,5	20	16	70	
32	25	M20 × 1,5	42	6	56	3	20	16	82	27
32	25	M24 × 1,5	42	6	56	3	24	16	86	
40	32	M24 × 1,5	52	8	70	4	24	26	102	36
40	32	M30 × 2	52	8	70	4	30	26	108	
50	42	M30 × 2	62	8	80	5	30	26	118	

d_1	d_2	d_{10}	d_{11}	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5
20	15	45	63	40	2	18	12	58
25	20	45	63	45	2,5	18	16	63
25	20	63	80	45	2,5	18	16	63
32	25	80	97	56	3	23	16	79
32	25	105	122	56	3	23	16	79
40	32	80	97	70	4	23	26	93
40	32	105	122	70	4	23	26	93

Resim 1.45: Değişik kalıp bağlama saptarı ve standart ölçüleri

1.7.1. Kalıp Sapı Bağlama Yerinin Bulunması



$$XY = \frac{U_1 \cdot L_1 + U_2 \cdot L_2 + U_n \cdot L_n}{U_1 + U_2 + U_n}$$

U = Zımbaların çevresi

L = Zımba ağırlık merkezinin orjine olan uzaklığı (zımba tutucu plaka kenarına olan uzaklığı)

$$X = \frac{U_1 \cdot L_1 + U_2 \cdot L_2}{U_1 + U_2} = \frac{130 \cdot 42,5 + 26 \cdot 70}{130 + 26}$$
$$= \frac{5525 + 1820}{156} = \frac{7345}{156} = \underline{\underline{47,083 \text{ mm}}}$$

NOT: Y Ekseninde zımba konumları aynı olduğu için hesaplamaya gerek yoktur.

1.8. Kalıp Montajında Kullanılan Elemanlar

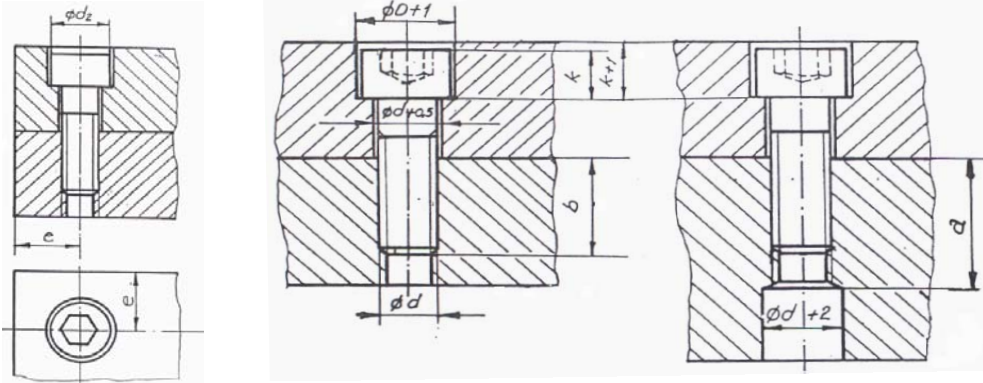
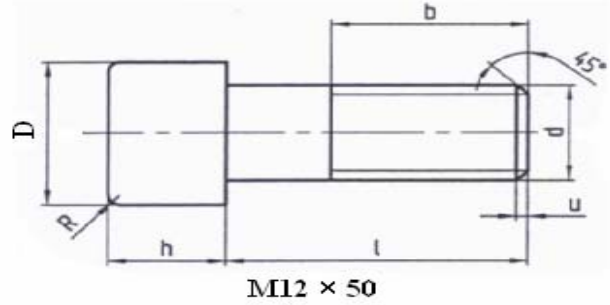
Kalıp elemanlarının montajında pimler, vidalar, askı cıvataları, setuskurlar kullanılır. Bu elemanlar belirli standartlarda hazır olarak bulunur.

1.8.1. Vidalar

Vidalar sökülebilir birleştirme elemanlarıdır. Metrik ve whitworth sistemlerine göre imal edilirler. Kalıpların montajında aşağıdaki şekillerde gösterilen metrik sisteme göre üretilen vidalar (cıvatalar) kullanılmaktadır.

Emniyetli bağlantı için cıvata takılan yere en az dış üstü çapının 1,5 – 2 katı vidalanmalıdır.

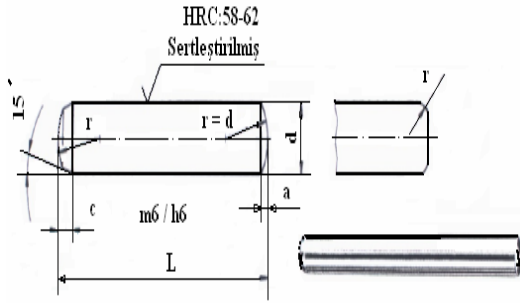
Kalıp kenarlarından yuva mesafesi en az 15 mm olmalıdır. Dış üstü çapları ile orantılı olarak bu mesafe artırılabilir.



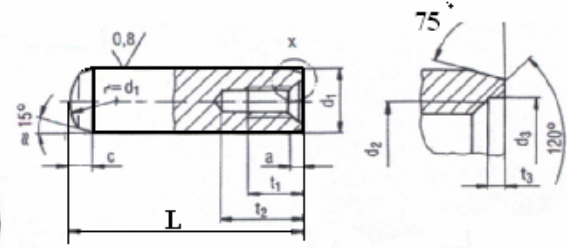
Resim1.46:Montaj vidası ve plakalardaki konumları

1.8.2. Pimler

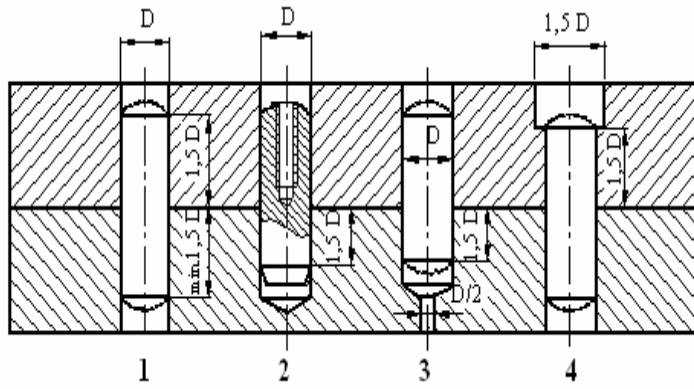
Pimler sökülebilir birleştirme elemanı olup kalıplarda merkezleyici (konum belirleyici) olarak kullanılır. Çelik malzemelerden imal edilip sertleştirilip gerekli toleranslarda taşlanırlar. Kalıp parçalarının montajında çok fazla kullanılan eleman olup normal silindirik pim ve kör delikler için çekirtilmiş vidalı olarak değişik boy ve çaplarda üretilirler. Bir elemanın montajında en az iki adet kullanılmalıdır. Yuvalarının açılmasında ise pim çapına uygun ondalıklı matkaplar kullanılır. (5,8- 7,8 – 9,8 matkap uçları gibi.)Daha sonra delinen çapa uygun rayba çekilir.



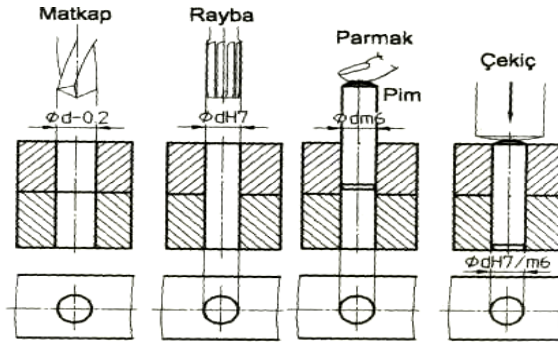
Resim1.47:Silindirik pim



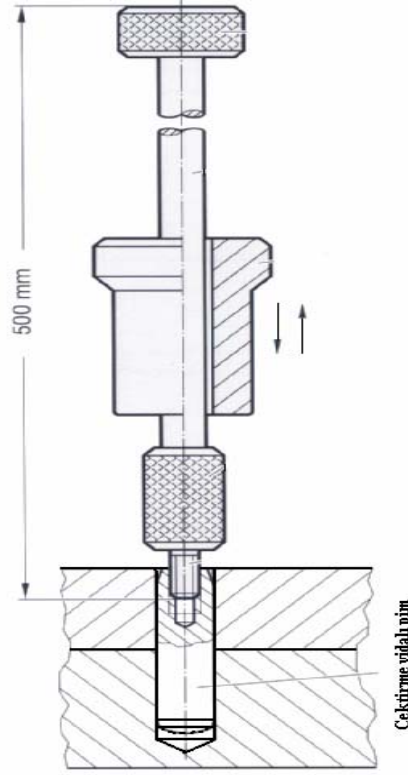
Resim1. 48:Çektirme vidalı pim



Resim1.49:Pimlerin montajı



Resim1.50:Pim yuvasının açılması ve pimin takılması



Resim1.51:Vidalı pimin çekirme ile sökülmesi

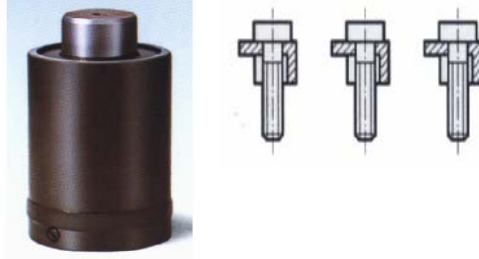
1.8.3. Hazır Kalıp Elemanları

Kalıpcılık alanında gelişmelere paralel olarak ülkemizde değişik firmalar hazır kalıp elemanlarını belirli ölçü ve standartlarda imal ederek kalıpcıların kullanıma sunmaktadırlar. Hazır kalıp elemanlarının kullanımıyla kalıp yapım süresi kısalmış, maliyet ve işçilik giderleri azalmış, bakım, onarım işlemleri kısalmıştır.

Hazır kalıp elemanlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Değişik kalıp setleri
- Kılavuz kolonlar
- Kılavuz kolon burçları (grafitli bronz burçlar, çelik burçlar, bilyalı burçlar)
- Kolon ve burç montaj pabuçları
- Sürtünme plakaları
- Pimler
- Askı civataları, vida ve setuskurlar
- Değişik ölçüde zimbalar
- Matrisler (dişi kesici kovan)
- Yaylar (çelik yaylar, Vulkolon / poliüretan kauçukyaylar ve gazlı yaylar)
- Kalıp tarih markaları
- Kalıp sapları
- Kalıp kaldırma ve taşıma elemanları
- Kalıp malzeme mühürleri (numaratörler)





Resim1.52:Gazlı yay ve kolon, burç tespit elemanları



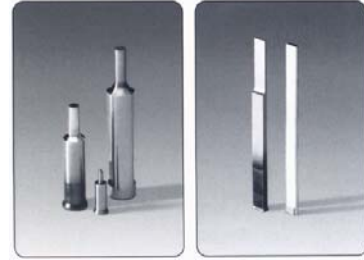
Resim1.53:Vulkolon ve çelik yaylar



Resim 1.54: Kalıp mühürleri

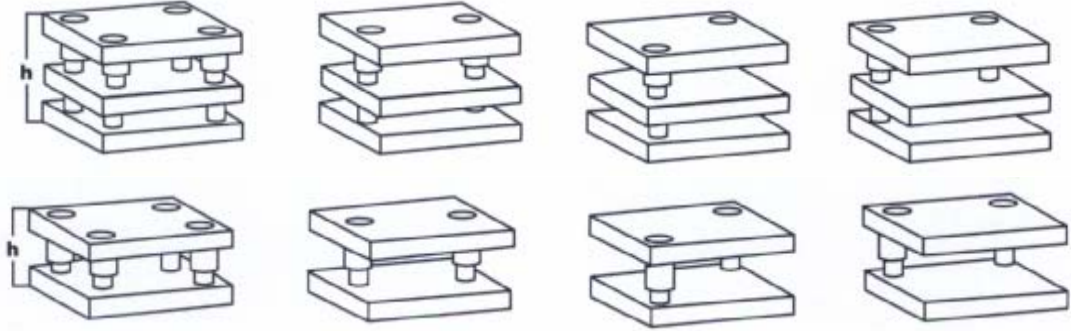


Resim 1.55: Kalıp yayları, kolon ve burçlar



Resim 1.56: Zımbalar

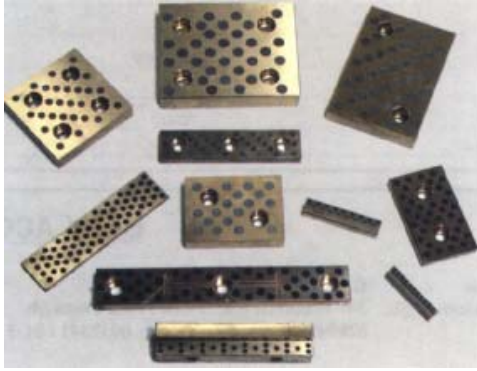
Kalıplarda kullanılan yaylar: Hafif yük: yeşil, orta yük, mavi: ağır yük, kırmızı: ekstra ağır yük ise sarı renk ile ifade edilmektedir.



Resim 1.57: Hazır kalıp setleri



Resim 1.58: Hazır kalıp bağlama sapları



Resim 1.59: Grafitli sürtünme plakaları



Resim 1.60: Hazır kalıp seti

1.9. Çelik Malzeme Özellikleri ve Isıl İşlemleri

Makine parçalarının ve kalıp elemanlarının yapımında en çok kullanılan çeliklerin bir çok çeşidi vardır. Alaşımli, alaşımısız, yüksek hız, soğuk iş ve sıcak iş takım çelikleri olarak oldukça geniş bir kullanım alanına sahiptir. Takım ve kalıp çeliklerinde aranılan özellikler şunlardır:

- Dayanım
- Sertlik, özlülük, tokluk
- Aşınmaya karşı dayanım,
- Yüksek sıcaklıklara dayanım

1.9.1. İmalat Çelikleri

İmalat çelikleri (karbonlu çelikler) az miktarda (% 0,2 oranında) karbonun demire katılmasıyla elde edilir. İmalat Çelikleri; inşaat alanında, her türlü profil çelik elemanı üretiminde, her kalınlıkta sac yapımında, kaynak telleri yapımında, zincir üretiminde, çivilik tel yapımında, bazı el aletlerinin ve makine parçalarının yapımında oldukça fazla kullanılır.

SAE	DIN	AFNOR	BS	UNI	JIS
-	ST52-3	E36-3;E36-4	4360-50 B;50 D	Fe 510 B;C;D	SM50YB
1045	CK45	XC45	080 M 46	C45;C46	S 45 C
1040	CK40	XC42 H 1	080 A 40	C	S 40 C
1015	CK15	XC18	080 M 15	C40	S 15C;S 15CK
1035	CK35	XC38 H 1	060 A 35	C15;C16	S 35C
1020	CK20	XC25;XC18	050 A 20	C20	S20C;S20CK
1060	C60	AF 70 C 55	080 A 62	C60	-
1030	CK30	XC30	-	C30	S 30 C
1055	C55	XC 55 H1	070 M55	C55	S 55 C
1050	CK50	-	080 M50	-	-
45 S20	45 MF4	212 M 44	-	-	-

Tablo1.10:İmalat çelikleri tablosu

1.9.2. Soğuk İş Takım Çelikleri

Genel olarak yüzey sıcaklığı 200°C' yi geçmeyen takımların imalinde kullanılan çeliklerdir. Talaşlı veya talaşsız imalat için kullanılırlar. Kalıp parçalarının yapımında en çok kullanılan çelik türüdür(Dişi kesici plaka ve zımba yapımında kullanılırlar.)

Oda sıcaklığında çalışan kalıp ve takımlarda, yüksek sıcaklıklara dayanım gerekeceğinden, soğuk iş çelikleri çok iyi aşınma dayanımı ve tokluğu sağlayacak şekilde alaşımlandırılırlar. Üç grupta toplanırlar;

- 1- Havada sertleşen çelikler
- 2- Yüksek karbonlu ve kromlu çelikler
- 3- Yağda sertleşen çelikler

Soğuk iş çeliklerinde en çok görülen şekil değişimleri dört grupta toplanabilir:

Aşınma, atma(deformasyon), ezilme, çatlama

Soğuk iş çeliklerinde kullanım alanına göre aşınma dayanımı veya tokluk çok önemli özelliklerdir. Sürekli aşınmaya maruz kalan kalıp veya takımlarda, tokluk özelliğine bakmadan yüksek sertliğe erişebilen çelikler tercih edilebilir. Darbe olmadığından tokluğu düşük olabilir.

Fakat hem aşınma hem de darbenin olduğu kalıplarda tokluğu da yüksek olan çelikler tercih edilmelidir. Aksi takdirde kırılmalar, atmalar yaşanabilir.

Yüksek darbe ile çalışan kalın sac kesen makas ağızları, zımbalar veya soğuk makaslarda ise tokluk özelliği en ön planda gelir.

Malzeme	C	Cr	Mo	V	Diğerleri	Açıklama
1.2379	1.55	12.00	0.70	1.00	Si 0.40	Yüksek aşınma dayanımı
1.2363	1.00	5.00	1.20	0.20	Si0.30	Isıl işlem esnasında ölçü değişikliği çok az olur, yüksek tokluk özelliği vardır.
1.2080	2,20	12,0	-	-	Si 0,40	Kalınlığı 4mm ye kadar olan sacların kesme kalıplarında kullanılır.
1.2842	0.85	0,50	-	0,15	Si 0,40	İşlenmesi kolay takım çeliğidir.6mm ye kadar olan sacların kesme kal. kullanılır
1.2767	0.45	1.30	0.20	-	Ni 4.00	Parlatılabilirliği, sertleşebilirliği ve tokluğu yüksektir. İşlenebilirliği çok iyi olan desenleme için uygun malzemedir.
1.2436	2.12	11.20	-	-	W 0.65	Çok yüksek aşınma direncine sahiptir.
1.2601	1.65	12.00	0.60	0.30	W 0.50	Makaralar ve hadde topları için idealdir.
1.2067	1.00	1.50	-	-	-	Rulman çeliği olarak bilinir.
1.2360	0.50	7.00	1.50	1.40	Si 0.90	Tokluğu yüksek kesme kalıpları için ideal
1.2378	2.20	12.5	1.00	2.00	-	Aşındırma direnci çok yüksektir.
1.2510	1.00	0.55	-	0.20	W 0.60	Darbe direnci iyidir.

Tablo1.11:Soğuk iş takım çelikleri ve özellikleri

1.10. Çeliklerin Tabi Tutulduğu Isıl İşlemler

Bütün ısıl işlemlerin amacı, malzemenin özelliklerini istenilen şekilde değiştirmektir. Çeliğin iç yapı özelliğini değiştirmek amacıyla yapılan, ısıtma ve soğutma işlemleriyle, yüzeye aşım elementi verilmesi ya da çekilmesi işlemlerinin tümüne ısıl işlem adı verilir.

Çelik malzemenin yapısı; içindeki karbon ve diğer maddelerin oranı, bulunuş şekli, çeliğin elde edilme metodu, malzemenin çalışacağı yerdeki yapacağı göreve göre özellik kazandırılması gerekir. Bu özellikleri, şöyle sıralayabiliriz.

- Çelik malzeme elde edildikten sonra, elde etme esnasında meydana gelen iç gerginlikleri giderme
- Sertlik kazandırma ve yumuşatma
- Dayanım artırma
- İşlenebilirlik

- Soğuk veya sıcak dövme işçiliğine elverişlilik
- Darbelere ve dış etkilere karşı direnç
- Çalıştığı ortama uyum
- Kimyasal olaylardan etkilenmeme
- Elektrik ve manyetik özellikler kazandırma şeklinde sayabiliriz

Bu özellikleri kazandırmak için çeliklere ısıl işlemler uygulanır. Isıl işlem kısaca malzemenin kristal yapısının değiştirilme işlemidir.

1.10.1. Sertleştirme İşlemleri

Takım çeliklerinin mümkün olan en yüksek sertlik derecesine ve aşınma dayanımına sahip olmaları istenir. Bu bakımdan serleştirme; çeliklerin daha önce belirlenmiş sertleştirme sıcaklıklarına kadar tavlama, bunun ardından soğutulması ve son olarak da sert yapının istenilen düzeyde sünek hale getirilmesi şeklinde yapılır. Dolayısıyla sertleştirme işlemi üç aşamadan meydana gelir.

- Tavlama
- Soğutma
- Gerginlikleri giderme

1.10.2. Menevişleme İşlemi

Çelik malzemelere uygulanan ısıl işlemlerden sonra malzemenin iç yapısında meydana gelen gerginlikleri gidermek ve iş parçasında oluşabilecek çatlakları önlemek için yapılan ısıl işleme MENEVİŞLEME denir. Bu işlem çelik malzemenin; vurma, sarsıntı, darbe dayanımlarını artırır.

Malzemelerin menenevişleme sıcaklıkları 150–650 C° arasındadır ve amaca göre bu değerler arasından seçilir. Sertleştirilmiş çelik sertlikle beraber kırılma da kazanır. Darbeli çalışmalarda kırılma istenmeyen bir durumdur. Menevişleme ile daha az sert, ancak özlü bir yapı elde edilir.

Menevişleme işlemi genel olarak sade karbonlu çeliklerde 100-300C°, katkılı çeliklerde 200-400C°, sıcaklıklar arasında gerçekleştirilir. Sertleştirme işleminden hemen sonra parça büyüklüğüne göre menevişleme sıcaklığına kadar ısıtılır. Malzeme özelliğine uygun süre menevişleme sıcaklığında tutulur. Menevişleme işlemi sonucunda, malzeme iç bünyesindeki gerilim alınmış, ve kırılma azalmış olur.

1.10.3. Yumuşatma İşlemi

İçerisinde % 0,6 oranından fazla karbon bulunan çelik malzemelerin işlenmesi sırasında özellikle makine işçiliği için zorluklarla karşılaşılır. Makine işçiliği ile işleme veya doğrudan talaş kaldırma işçiliği için bu türdeki malzemeler içerisindeki karbon miktarına göre 680- 750 C° arasında birkaç saat süreyle ısıtılarak kendi hâlinde soğutulmaya bırakılır. Bu sayede malzemenin dokusu değişir. Bu işleme yumuşatma tava denir. İçerisinde karbon miktarı % 0,6'dan az karbonlu çelikler genel olarak yumuşatma tava görmüş olarak kullanıma sunulur.

1.10.4. Gerilim Giderme İşlemi

Çelik malzemelerden özellikle takım çelikleri talaş kaldırma işlemine elverişli hale getirmek veya talaş kaldırma işleminden sonra içyapısında oluşan gerginlikleri gidermek için, parçaların 600–650 C° de tavlansarak kendi halinde soğutma işlemine denir.

1.10.5. Yüzey Sertleştirme İşlemleri

Bu yöntemde sertleştirilecek parçanın tamamı sertleştirme sıcaklığına yükseltilmeyip yalnız sertleşmesi gereken bölgeler, yani parçaların üst yüzeyleri ısıtılır. Hemen arkasından, iş parçası birdenbire soğutulurak kristal yapısındaki değişikliğin sabit kalması sağlanır. Böylece hem parçanın dış yüzeyi sertleşmiş hem de iç yapısı değişmeyerek gerilimsiz ve deformasyonsuz kalmış olacaktır.

- Bu yöntem aşağıda sıralanan iş parçalarına uygulanır
- Bölgesel olarak aşınma ile karşı karşıya kalma
 - Sertlik alanları arttığında ekonomik zararlara uğrama
 - Düşük karbonlu çelikten iş parçaları yapma
 - Yüzey sertleştirme yöntemleri temelde ikiye ayrılır
 - Yüzeyin kimyasal yapısını değiştirerek yüzey sertleştirme
 - Yüzeyin kimyasal yapısını değiştirmeden yüzey sertleştirme

1.10.6. Sementasyon İşlemi

Sementasyon işlemi kısaca; düşük karbonlu çeliklerin yüzeylerine karbon emdirilerek sertleştirilmesi işlemidir. Karbon emdirme yöntemine göre katı, sıvı, gaz sementasyon olarak sınıflandırılırlar

1.10.7. Nitrürleme İşlemi

Çeliğin üst yüzeyine, azot atomlarının meydana getirdiği nitrür katmanının oluşturulması işlemidir. Nitrürasyon işlemi parçaların 500- 600 C° arasında ısıtılarak, amonyak gazının altında tutulması ile gerçekleştirilen bir yüzey sertleştirme yöntemidir. Nitrür katmanı sertleştirilecek gerecin yaklaşık 0,5 mm derinliğine kadar işler ve bu noktalarda yüksek sertlik değerleri verir.

1.11. Sertleştirme ve Meneviş İşleminin Yapılış Amacı

Malzemeler, yüksek sertliğe ve bu sayede yüksek aşınma direncine sahip olması için sertleştirilir. Sertlik kazandırdığımız malzeme aynı zamanda kırılabilirlik de kazanır ki, bu istenmeyen bir durumdur. Malzemenin bu kırılabilirliğini gidermek için menevişleme yapılır. Menevişleme sayesinde malzemenin sertliği fazla düşürülmeden kırılabilirliği azaltılmış olur. Bu iki işlem sonucunda hem sert hem de tok bir malzeme elde edilmiş olur.

1.12. Isıl İşlemden Meydana Gelen Hatalar ve Çareleri

Çelik malzemelerin işlenip ısıl işleme alınmasıyla beraber değişik sorunlar ile karşılaşabilmekteyiz Bunların bir kısmı malzeme ile ilgili, diğer kısmı ise ısıl işlem metodu ve yapılması ile ilgilidir. Aşağıdaki çizelgede muhtemel bazı hatalar, nedenleri ve çareleri hakkında kısa bilgiler verilmektedir.

ÇELİĞİN BAŞLANGIÇ YAPISINDAN MEYDANA GELEN HATALAR			
NEDEN	HATA	SONUÇ	ÇÖZÜM
Malzeme İç Hataları	Gaz boşlukları, dövme ve haddeleme hataları	Su verme sonunda çatlama ve yarıma	Çelik üretiminde daha fazla dikkat edilmelidir.
	Tavlama esnasında malzemenin yanması	Yumuşak bölgeler, gerilme ve sertleşme	Yüzeiden talaş olarak yeniden sertleştirilmeli
Talaş çıkaran İşlerde gergin	-	Çarpılma, anormal genişleme ve çatlaklar	Gerilim giderici tavlama işlemi uygulanmalıdır.
Şekle bağlı hatalar	İş parçasında kesitler arası farklar fazladır	Kesit değişimi olan yerde çatlaklar ve çok şiddetli çarpılma	Köşe ve kenarlar yuvarlatılır. Kalın kesitlere delik açılır. Geçiş yerlerine ateş çamuru sıvanır.
SERTLEŞTİRME İŞLEMİNDEN DOĞAN HATALAR			
Isınma sırasında	Su verme sıcaklığının uygun olmaması	Kırılganlık veya yumuşaklık, genişleme çatlama olur.	Su verme sıcaklığı kontrol edilmelidir.
	Çok hızlı tavlama, çekirdeğin soğuk kalması	Sert olan kabukta çatlaklar oluşur.	Parçayı su verme sıcaklığında bir süre bekletmek.
	Fırın kamarası küçük ve parça her noktadan aynı ısınmıyor.	Sıcak ve soğuk bölgeler arasında çekme, genişleme ve çatlama	Isı kaynağı kontrol edilerek uygun büyüklükte fırın seçilmelidir.
	Fırın kamarasında oksitleyici atmosfer	Yüzeyin karbonu yanar ve yumuşak bölgeler kalır.	Fırında yakıt ayarı tam yapılmalıdır.
	Karbonca zengin ortamda tavlanan çeliğin yüzeyi karbon almış	Çalışırken ince kenarlarda kırılma görülür.	Daha az karbonlu ortamda tavlama gereklidir.
Soğuma sırasında	Çok hızlı ve çok yavaş soğutmak	Çekme çatlama olur.	Sertleştirme işlemine dikkat edilmelidir.
	Buhar keseciklerinin iş kenarlarında birikmesi	Yumuşak bölgeler ve çekme çatlakları olur.	Su verme banyosunda hareket sağlanmalıdır.
	Su verme banyosuna yanlış daldırma	Şiddetli çarpılmalar olur.	Parça uzun eksenine su verme sırasında dikey daldırılmalıdır.
Yanlış tasarım	Yanlış tasarım (dizayn), karmaşık şekilli ve kesit farklılıkları çatlama ve çarpılmalara yol açar.	Kademeli sertleştirme uygulanmalıdır.	

Tablo 1.12: Isıl işlemlerde hataların neden ve çareleri

1.13. Malzeme Soğutma Ortamları

Çeliklerde sertleştirme yolu ile değişik özellikler kazandırmanın önemli bir aşaması da soğutma işlemidir. Bu işlemin amacı çelik malzemenin yapısını istenilen özelliğe dönüştürmektir. Soğutma işlemi; yağ, su, hava ve gaz olmak üzere dört şekilde yapılmaktadır.

1.13.1. Yağ Da Soğutma

Yağ, malzemenin soğuma hızını düşürür. Yağın bu özelliği kritik soğuma hızı düşük olan çeliklerin yağda sertleştirilmesini gerekli kılar. Ayrıca yağda sertleştirme bütün çeliklerde en yüksek korozyon direncini sağlar. Yağ banyolarında en sağlıklı soğutma sıcaklıkları 40- 60 °C' dir ve yağın soğutma işlem sırasında karıştırılması (devri daim) gerekir. Yağda serleştirilen parçalar tamamen yağa daldırılmalı, yağ sıcaklığına kadar bekletilmeli ve sonra meneviş fırınına alınmalıdır.

Yağda soğutma sonucu daha az iç gerginlikler oluşur. Buna bağlı olarak da daha az çarpılma ve çatlama oluşur.

Yağda su verme için bitkisel ve hayvani yağlardan daha ucuz ve yüksek ısılara dayanıklı makine yağları tercih edilmektedir. Yağlama yağlarının sıcaklıkları 30–50 C° arasında olur. Kullanılan yağın alevlenme sıcaklığı 150 C°'nin üzerinde olmalıdır. Kullanma sırasında sıcaklık 60 C°'yi aşmamalıdır.

1.13.2. Suda Soğutma (Sodali Su, Tuz Banyosu, Kostikli Çözeltiler, Polimer Çözeltiler

Genel olarak en ucuz ve bol bulunan basit bir sertleştirme sıvısıdır. Çeliği büyük bir hızla soğutur. Soğutma hızı yağdan üç kat daha hızlıdır. Sade karbonlu çelikler için en uygun soğutma ortamıdır. Oluşacak olan buhar sertleşmeyi önleyeceğinden; suya, parça sekiz çizecek şekilde döndürülerek hareket verilmelidir. Hızlı soğumadan dolayı çatlaklar, iç gerginlikler ve çarpılmalar oluşur. Bunun önlemlerinin alınması gerekmektedir. Su ile sertleştirmede büyük parçalar için su sıcaklığı 10 C°, karışık şekilli parçalar için 27 C° civarında olmalıdır.

- **Tuzlu su:** Ağırlık oranı bakımından %10 yemek tuzu karıştırılmış sudan ibarettir. Korozyona sebep olacağından tuzlu su kullanılması yaygın değildir. Su verme işleminden sonra parça yıkanmalıdır. Tuz, suyun kaynama noktasını yükselttiğinden buharlaşmayı azaltır ve daha iyi sertleşme sağlar.
- **Özel bileşikler:** %10 sodyum hidroksitli (Na OH) veya sülfürik asitli su banyolarıdır. Su verme banyolarının en hızlı soğutma yapanlarıdır. Çelik yüzeyinin parlak olmasını sağlar. Cilde yakıcı etkisi olduğundan dikkatli davranmak gerekmektedir. Potasyum hidroksit (K OH) eriyiği de kullanmak suretiyle sertleştirme yapılmaktadır. Sertleştirme sonunda çelik yüzeyi çok parlak olur ve yüzeyi temizlemeye gerek kalmaz.

1.13.3. Hava ile soğutma

Genellikle yüksek alaşımlı çelikler üzerine hava üflenerek veya açık havada kendi haline bırakılarak soğutulma işlemidir. Soğutma hızı su ve yağa oranla çok yavaştır. Yüksek alaşımlı çeliklerde bu işlemin yapılma amacı, doku dönüşümünün tam sağlanmasıdır.

Havada sertleştirme, soğuk işlem takım çelikleri ile yüksek karbonlu, çeliklere uygulanır. Parça tavlama sonrası, durgun hava, fanla soğutma veya basınçlı hava ile soğutma, yöntemlerinden biriyle soğutulur. Havadaki oksijenden dolayı, havada soğutma parçanın korozyon direncini düşürür.

1.13.4. Gaz ile Soğutma (Azot, Hidrojen, Helyum. Genelde Azot Gazı Kullanılır.)

Çelikler fırın atmosferinde sertleştirilir. Fırın atmosferi sadece havadan meydana gelebildiği gibi bazı gazlar ilave edilerek de kullanılabilir. Bu durumda fırın atmosferine **koruyucu atmosfer** denir. Argon, helyum, azot ve hidrojen koruyucu atmosfer oluşumunda kullanılan gazlardır. Bu tür bir işlem yapılırken malzemenin korozyon dayanımını düşürmemesi için gazların kuru olması gerekir (Su buharından arındırılmış olması). Bu işlem ile sertleştirilen yüzeyler temiz ve parlak bir görünüm alır.

1.14. Sertliğin tanımlanması

Sertliği; herhangi bir malzemenin kendisine batmaya çalışan diğer bir malzemeye karşı göstermiş olduğu direnç olarak ifade edebiliriz.

1.15. Malzeme Sertlik Ölçme Metotları ve Kullanım Alanları

Sertleştirilen parçaların kullanım alanlarına ve yapacakları göreve uygun değerde sertleşip sertleşmediklerini ölçebilmek amacıyla kullandığımız cihazlara sertlik ölçme aletleri adı verilmektedir. Endüstriyel alanda Rockwel, Vickers, Shore, Birinel olmak üzere değişik sertlik ölçme metotları kullanılmaktadır. Burada Rockwel sertlik ölçme metodu açıklanacaktır. Çünkü bu metot ile (HRC) ertleştirilmiş parçaların sertlik değerleri ölçülür.

1.15.1. Rockwel Sertlik Ölçme Metotları

Bu sertlik ölçme metotları HRA, HRB, HRC olmak üzere üç değişik şekilde isimlendirilmiş olup çelik malzemelerin ve sertleştirilmiş malzemelerin sertlik değerleri ölçülmektedir. Ölçme işleminde kullanılan uçta ve uygulanan ağırlıklarda farklılıklar vardır.(Aşağıda açıklanacaktır.)Kalıpcılıkta en çok HRC sertlik ölçme metodu kullanılmaktadır. Bu cihaz ile yapılan ölçme işlemi değerleri skaladan okunabilir. İz çapı veya batma derinliği cihaz tarafından ilgili sertlik ölçme metoduna göre değerlendirilmektedir.



1.15.2. Rockwel-A Sertlik Ölçme Metodu (HRA)

Sert malzemeler, ince çelik malzemeler ve yüzey sertlik derinliği 0.4mm olan parçaların sertliklerinin ölçümünde kullanılır. Bu sertlik ölçme metodunda uç açısı 120 derece olan elmas koni kullanılmakta, ön yük 10 kg daha sonra da 50 kg olmak üzere toplam 60 kg yük uygulanarak ölçme işlemi yapılmaktadır.

1.15.3. Rockwel-B Sertlik Ölçme Metodu (HRB)

Yumuşak çelik malzemeler, temper döküm, bakır ve alüminyum alaşımlarının sertlik ölçümünde kullanılır. Ölçme aracı (ucu) olarak 1/16 inch çapında çelik bilye kullanılır. Ölçme işleminde ön yük olarak 10 kg daha sonra 100 kg toplam 110 kg yük uygulanmaktadır

1.15.4. Rockwel-C Sertlik Ölçme Metodu (HRC)

Isıl işleme tabi tutulmuş parçaların sertlik değerlerinin ölçümünde kullanılır. Ölçme işleminde 120 derece uç açılı elmas koni ile sertliği ölçülmek istenen parça üzerine ön yük olarak 10 kg daha sonra 140 kg yük uygulanarak batma derinliği cihaz tarafından HRC cinsinden sertlik değeri olarak belirlenmiş olur.



Resim1.61:Sertlik ölçme(mekanik-dijital) cihazları

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ Parça bandı tasarlanır, ve ölçülendirilir.➤ Dayama yerlerini veya yan çakı yer / yerleri belirlenir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Verilen parçanın ölçüleri incelenir ve malzeme özellikleri öğrenilir.➤ Kalıpta üretilecek parça adedi öğrenilir.➤ Malzemenin hadde ve çapak yönü belirlenir (bükme varsa)➤ Parçanın nasıl kalıplanması gerektiği kararlaştırılır.➤ Alternatif işleme yöntemleri araştırılır.(parçanın bant üzerindeki konumu)➤ Üretmek istediğiniz parçaya uygun fire miktarı ve adımı belirlenir.➤ Fire miktarını ve kalıp maliyetini de düşünerek en uygun bant tasarımı seçilir.➤ Verim hesabını yaparak tasarımın verim yüzdesi belirlenir.➤ Bant yolu ölçüleri belirlenir.➤ Bant yoluna ve adıma uygun parmak (ilk) dayama ve otomatik dayama veya yan çakı yeri belirlenir.➤ Yan çakı yerini tespit etmede tehlikeli kesit oluşumlarından kaçınılır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıp seti elemanları tespit edilerek ölçülendirilir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Üretilecek parça özellik ve ölçülerine uygun kolonları tespit edilir.➤ Kolonlara ve parça özelliğine uygun burçlar belirlenir.➤ Üretilecek parça özellik ve ölçülerine uygun alt ve üst kalıp plakaları belirlenir.➤ Plaka ölçülerinin belirlenmesinde üzerine gelecek kuvvetleri kaldırabilecek ölçüde olmasına dikkat edilir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dişi kalıp ölçülerini bulunur, malzemesi belirlenir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bant tasarımından ve tablolardan yararlanarak dişi kalıp ölçüleri belirlenir.(Mümkün ise daha büyük tutulur)➤ Üretilecek parça sayısına ve özelliğine uygun dişi kesicinin yapılacağı malzeme türü belirlenir.➤ Isıl işlem türü ve sertlik değeri belirlenir.

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kılavuz plaka (hareketli sıyrıcı) ölçüleri belirlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kılavuz plakanın hareketli mi sabit mi olacağına kara verilir(parçaya göre) ➤ Eğer hareketli sıyrıcı kullanılacaksa kolonlar ile kılavuzlanıp kılavuzlanmayacağına kara verilir. ➤ İşleve uygun dayanımda ölçülendirilir. ➤ Bağlantı ve çalışma durumu belirlenir. ➤ Gerekirse pilot pimler kullanılır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesiciler ölçülendirilir. Malzemeleri belirlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesiti en küçük olan zımbanın flambaj (eğilme) boyunu bulunur. ➤ Zımba boyları hesaplanan boydan fazla olmamalıdır. ➤ Zımba malzemeleri kesilecek malzeme özelliğine uygun belirlenir. ➤ Sertlik değerlerinin 60- 62 HRC olmasına dikkat edilir. ➤ Yüzey kalitelerine dikkat edilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bant yolu ölçüleri belirlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bant yolu ölçülerini belirlerken malzemenin rahat ilerletilmesi sağlanmalıdır. ➤ Bant yolundaki boşluğun hatalı üretime neden olmasına meydan verilmemelidir. ➤ Artık sacın kalıptan rahat çıkması sağlanmalıdır. ➤ Bant yolu yüksekliğini belirlerken üretilen parça ölçü ve biçimine dikkat edilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kesme kuvveti ve boşluğu hesaplanır. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sac malzemesine ve kalınlığına göre kesme boşluğunu, hesaplayarak veya tablodan bakarak bulunur. ➤ Üretilen malzemeye uygun kesme boşluğunun erkek veya dişi kesiciye verilmesi gerektiği unutulmamalıdır. ➤ Kesme kuvvetini hesaplanır ve mümkün ise bulunan değer iki katı güçte bir pres belirlenir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zımba tutucu plaka ölçüleri belirlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zımba tutucu plakası tek veya zımbalara uygun şekilde birden fazla yapılabilir. ➤ Ölçülerinin özellikle kalınlık ölçüsünün zımbaları emniyetli şekilde tutması gerektiği unutulmamalıdır. ➤ Üst plakaya montajında mutlaka pim kullanılır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Üst ve alt kalıp plaka ölçüleri belirlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alt plaka ölçülerini belirlerken, dişi kesicinin plakaya nasıl yerleştirileceğine dikkat edilir.

	<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıp alt plakasının, kenarlarındaki çıkıntının pres tablasına bağlanacak şekilde olmasına dikkat edilir.➤ Eğer kalıp, basma esnasında üst plakanın zarar görme ihtimali varsa, araya zımba baskı plakası konabilir.➤ Kalıp plakaları pres tablası dışına taşmamalıdır.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıp bağlama sap yeri bulunur.	<ul style="list-style-type: none">➤ Sap yeri X ve Y koordinatları hesaplanarak bulunur.➤ Sap yerinin, presin çalışmasına engel olmamasına dikkat edilir.➤ Kalıbın büyüklüğüne ve presin sap bağlama yerine uygun ölçülerde sap seçilir.➤ Standart sapların işimize yaramadığı durumlarda özel sap yapılabilir.
<ul style="list-style-type: none">➤ Standart kalıp elemanları belirlenir.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kalıbınıza uygun, cıvata ve pimleri seçerken kalıp büyüklüğü ile orantılı olmasına dikkat edilir.➤ Uygun ise hazır kalıp setleri kullanılabilir.➤ Kılavuz kolon, burç, zımbalar gibi hazır elemanlar kullanılabilir.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

- Dayamalı kalıplarda bant ölçüleri nasıl belirlenir?
 - Üretilecek parçaya göre
 - Sac kalınlığına göre
 - Parça ölçüsü ile fireler toplamına göre
 - Kalıp ölçüsüne göre
- Kalıplarda adım değeri nasıl tespit edilir?
 - Parça +fire ölçüsü
 - İş + sac kalınlığı
 - İş + iki sac kalınlığı
 - İş + bir sac kalınlığı
- Parmak dayamaların görevi hangi şıkta verilmiştir?
 - Kesmeye yardımcı olmak
 - Bantın ilerlemesini sağlamak
 - Bantı sonda durdurmak
 - Bantın istenen konumda durmasını sağlamak
- Yan çakının görevi hangi şıkta verilmiştir?
 - Parça üretimine yardımcı olmak
 - Verimi arttırmak
 - Bant yanından adım kadar keserek ilerlemeyi sağlamak
 - Kesme olayını sağlamak
- Kör deliklerde hangi tür pim kullanılır?
 - Çentikli pim
 - Çektirme vidalı pim
 - Konik pim
 - Silindirik pim
- Aşağıdakilerden hangisi kesme boşluğunu etkilemez?
 - Kesilen malzemenin kalınlığı
 - Kesilen malzemenin cinsi
 - Üst plaka kalınlığı
 - Zımba boyutları ve şekli
- Aşağıdakilerden hangisi kesme kuvvetini azaltma yöntemlerinden değildir?
 - Kesme boşluğunu azaltmak
 - Dişi plakaya açi vermek
 - Zımbaya açi vermek
 - Zımba boylarını kademeli yapmak

8. Menevişleme işleminin yapılış amacı nedir?
A) Kırılganlığı azaltma (İç gerginliği yok etmek)
B) Soğutma.
C) Yumuşatma
D) Sertleştirme
9. Kalıplarda kesicilerin sertlik değerleri kaç HRC olmalıdır?
A) 45 – 56
B) 58 – 65
C) 55 – 60
D) 60 – 62
10. Grafitli burçların en önemli özelliği nedir?
A) Isındığında yağ salgılayarak kendi kendini yağlamasıdır.
B) Sürtünmeyi arttırmasıdır.
C) Çalışmayı zorlaştırmasıdır.
D) Verimli olmamasıdır.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Bir parçanın kılavuz kolonlu kalıpta üretileceğini düşünerek gerekli kalıp tasarımı yapılır. Bu tasarımı yapabilmemiz için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda hayır seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı öğrenip yapmanız gerekmektedir. (Parçayı kendiniz belirleyiniz.)

Uygulama sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacak değerlendirme ile sonraki öğrenme faaliyetine geçiş geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.

Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİLERİ	Tarih:	
Modül Adı:	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 1	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Kalıp tasarımı yapmak	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Kılavuz kolonlu delme kesme kalıp tasarımı yapılacaktır.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Sevgili öğrenci, bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeninize başvurarak tekrarlayıp mutlaka öğreniniz.		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Parçanın bandını oluşturarak ölçülendirdiniz mi?		
2	Adımı bulup, verim hesabını yaptınız mı?		
3	Dayama veya yan çakı yerlerini belirlediniz mi?		
4	Dişi kesici ve plaka ölçülerini buldunuz mu?		
5	Hareketli kılavuz plaka ölçülerini buldunuz mu?		
6	Askı civata ölçülerini belirlediniz mi?		
7	Bant yolu ölçülerini belirlediniz mi?		
8	Kesme kuvvetini hesapladınız mı?		
9	Kesme boşluğunu buldunuz mu?		
10	Kesme boşluğunu hangi tarafa vereceğinizi belirlediniz mi?		

11	Zimba ölçülerini belirlediniz mi?		
12	Kesici zimbaların malzeme ve sertlik değerlerini belirlediniz mi?		
13	Zimba tutucu plaka ölçülerini belirlediniz mi?		
14	Üst plaka ölçülerini belirlediniz mi?		
15	Alt plaka ölçülerini belirlediniz mi?		
16	Bağlantı elemanları adet ve ölçülerini belirlediniz mi?		
17	Kılavuz kolon ve burç ölçülerini belirlediniz mi?		
18	Kalıp bağlama sapı yerini buldunuz mu?		
19	Standart kalıp elemanlarını belirlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Ölçme soruları ve performans testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

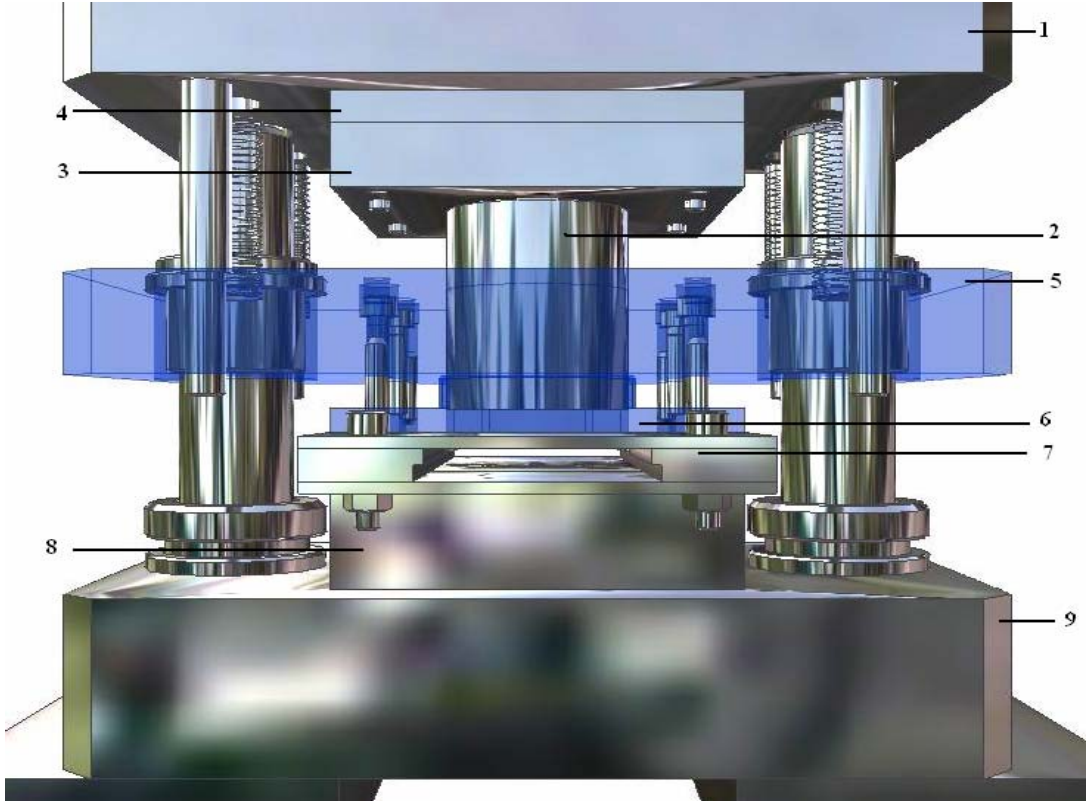
AMAÇ

Tekniğine uygun kılavuz kolonlu kalıpların yapım resimlerini resim kurallarına uygun çizebilecektir.

ARAŞTIRMA

- Kalıp tasarımı yapılan işletmelerdeki tasarımcıların çalışmalarını inceleyip, bir parçanın ön tasarım işlemlerini ve bilgisayarda nasıl çizim yapıldığı gözlenir. İnternette sac metal kalıpları ve bilgisayarlı modelleme (CAD) ile ilgili sitelerde araştırma yapınız, edindiğiniz farklı bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. KALIP YAPIM RESİMLERİNİ ÇİZMEK



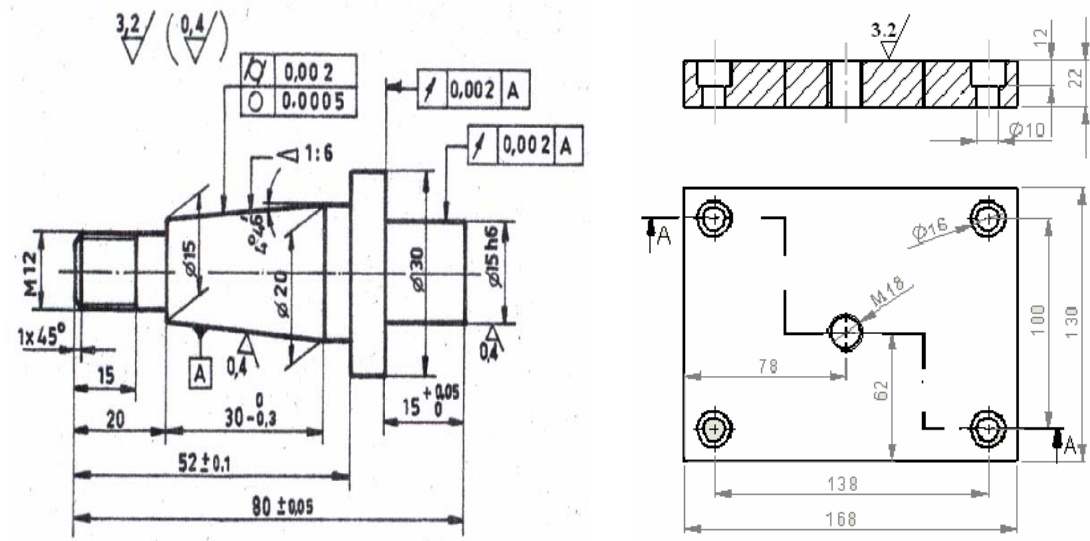
Resim 2.1:Kılavuz kolonlu kalıp ve bazı elemanları

1.Kalıp üst plakası 2.Zımba 3.Zımba tutucu 4.Zımba basınç plakası 5.Hareketli kılavuz plakası 6.Sıyırıcı plakası 7.Bant yolu yan kayıtları 8.Dişi kesici plakası 9.Kalıp alt plakası

2.1. Yapım Resmi Tanımı ve Yapım Resimlerinde Bulunması Gereken Özellikler

Yapım resmi, bir parçanın imal edilebilmesi (yapılması, üretilmesi) için gerekli tüm bilgi, ölçü ve işaretleri üzerinde taşıyan teknik resimdir.

Yapım resmi, parçanın şeklini, büyüklüğünü, malzemesini, yüzey durumlarını, üzerinde yapılması istenen işlemleri ve gerekli diğer bilgileri taşımaktadır. Bu bilgiler verilirken, teknik resim kurallarına uyulmalıdır.



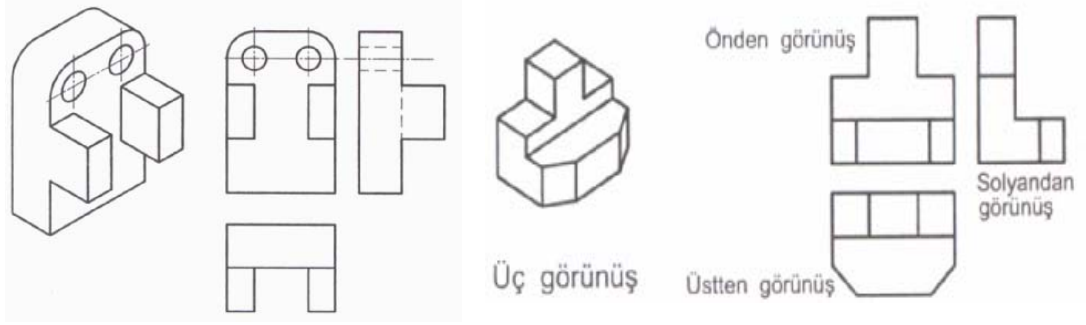
Resim 2.2: Parça yapım resimleri

2.1.1. Görünüşler

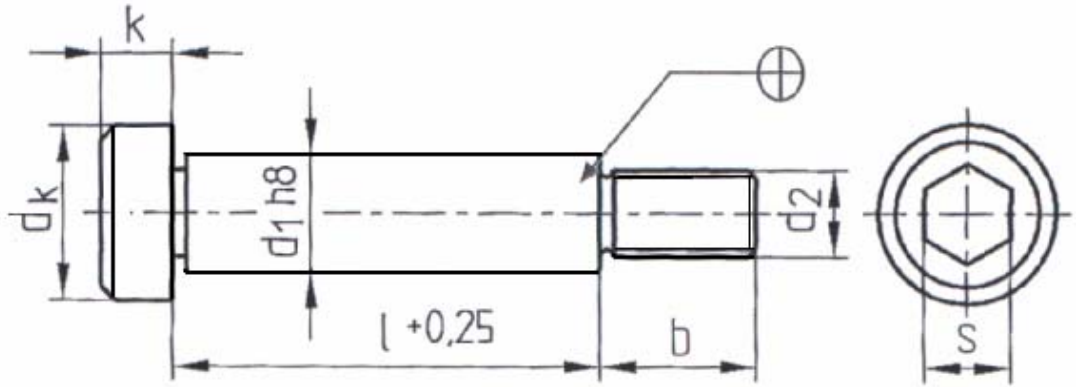
Parça hakkında doğru ve net bilgi verecek yüzey ön görünüş olarak seçilmeli, Yeterli görünüş sayısı ile uygun bakış yönü doğru belirlenmelidir. Önden görünüş, esas görünüştür. Üstten ve yandan görünüş önden görünüşe göre çizilir. Önden görünüş, çizilecek parçayı en iyi anlatan, tüm özelliklerini belirten ve diğer görünüşlerin kolaylıkla çizilmesine yardımcı olan görünüşdür.

Parçaların önden görünüşlerini belirlemede çalışma pozisyonları ile kullanılma konumları da dikkate alınmalıdır.

Genellikle silindirik parçalar imal edilme pozisyonlarına göre önden görünüşte gösterilirler. Tornalanarak elde edilen; mil, vida, kasnak, zımbalar, dişli çark vb. parçalar, torna tezgâhına bağlandıkları pozisyonda önden görünüş olarak çizilirler. Ayrıca, silindirik olmayan bazı parçaların imal edildikleri freze, matkap vb. tezgâhlarda işleme durumuna ve markalanmaya esas olan referans düzlemine göre önden görünüşleri çizilir.



Resim 2.3: Bakış yönü ve görünüşlerin seçimi



Resim 2.4: Görünüşlerin tespiti

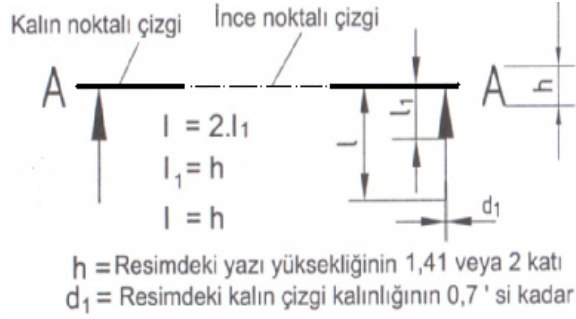
2.1.2. Kesitler

İç kısımlarında delik, boşluk vb. bulunan parçaların daha iyi anlaşılabilmesi ve ölçülendirilebilmesi amacıyla, uygun yerlerden kesildiği kabul edilerek, kesit görünüşleri çizilir. Parçanın şekli ve üzerindeki elemanlara göre; tam kesit, kademeli kesit, yarım kesit, döndürülmüş kesit ve koparılmış kesit vb. alınabilir.

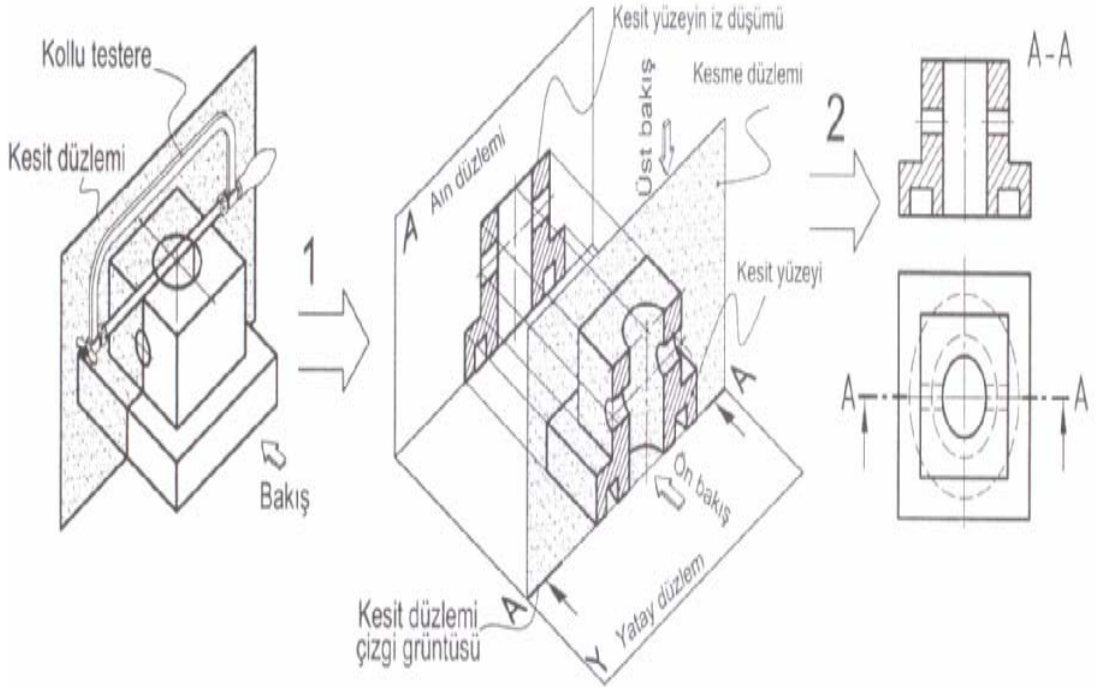
Kesit düzlem çizgisi bir parçanın nereden kesildiğini ifade eder. Parçaya giriş, dönüş ve çıkışlarda kalın çizgi diğer kısımlarda ise noktalı çizgi olarak çizilmelidir. Oklar bakış yönünü gösterirler. Harfler ise ilgili kesiti belirtmede kullanılırlar. Bu elemanların özellikleri yanda verilmiştir.

Kesit alınırken aşağıda şekillerde gösterildiği gibi kesit düzlem çizgisini bir testere gibi düşünerek parçayı kestiğini, kesilen parçanın yarısını (kesit düzleminin önünde olan parçayı) atarak kalan diğer yarısına oklar yönünde baktığımızı düşünelim Parçanın gördüğümüz tüm hatlarını ana çizgiler ile ifade ederek testere olarak kabul ettiğimiz kesit

düzlem çizgisinin temas ettiği yüzeyler taranır temasın olmadığı delik, boşluklar vb ise taranmazlar.

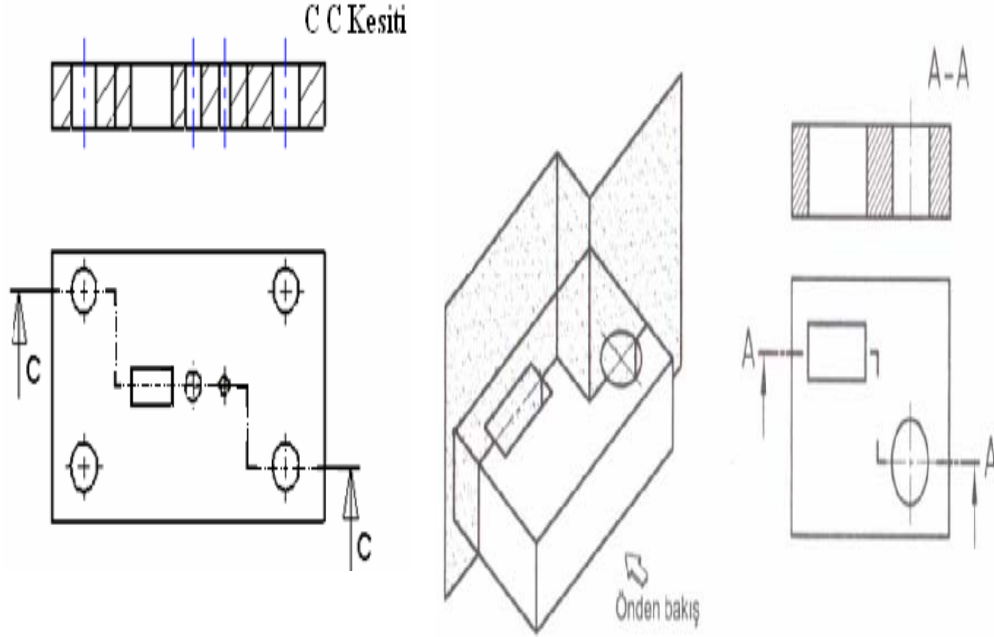


Şekil 2.1: Kesit düzlem çizgileri



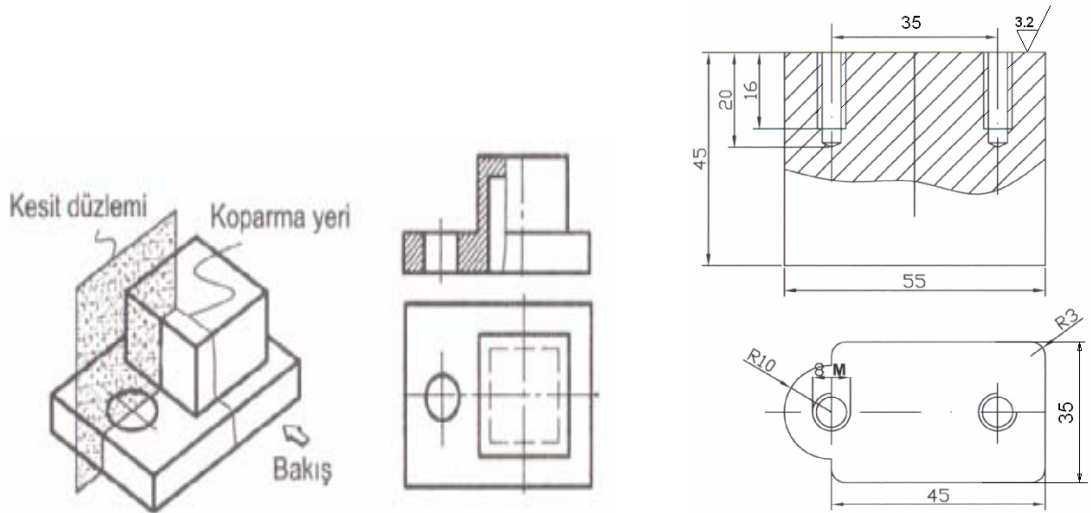
Resim 2.5: Tam kesit

Kademeli kesit: Genelde aynı düzlem üzerinde olmayan ilgili kısımların ifade edilmesi için kullanılan kesit türüdür.



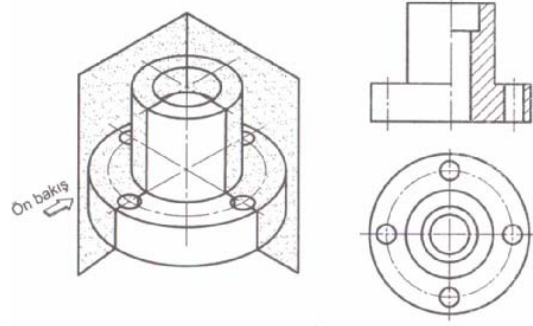
Resim 2.6: Kademeli kesit

Koparılmış(kısmi) kesit; Makine parçasının sadece istenen kısmının ifade edilebilmesi için kullanılan kesit türüdür.



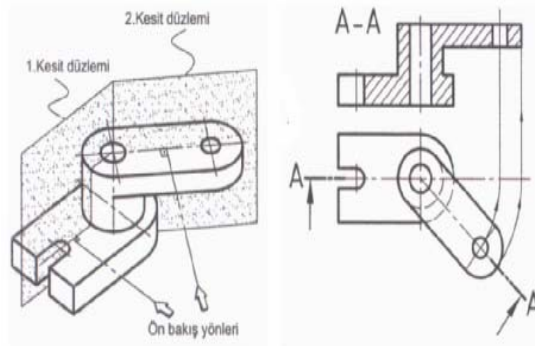
Resim 2.7: Koparılmış (kısmi) kesit

Yarım kesit: Simetrik parçalarda uygulanır. Cismin ($\frac{1}{4}$) kesilerek çıkartılmış kabul edilir. Bu çıkartılan kısımdan bakılarak parçanın yarım kesiti çizilir.



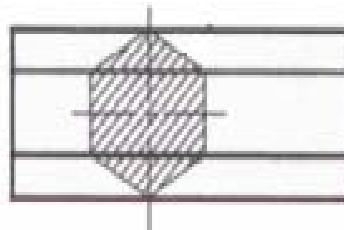
Resim 2.8: Yarım kesit

Döndürülmüş kesit: Parçalar üzerinde farklı düzlemlerde bulunan delik, kanal vb. gibi kısımların aynı düzlem üzerine çekilmiş kabul edilerek yapılan çizim türüdür.

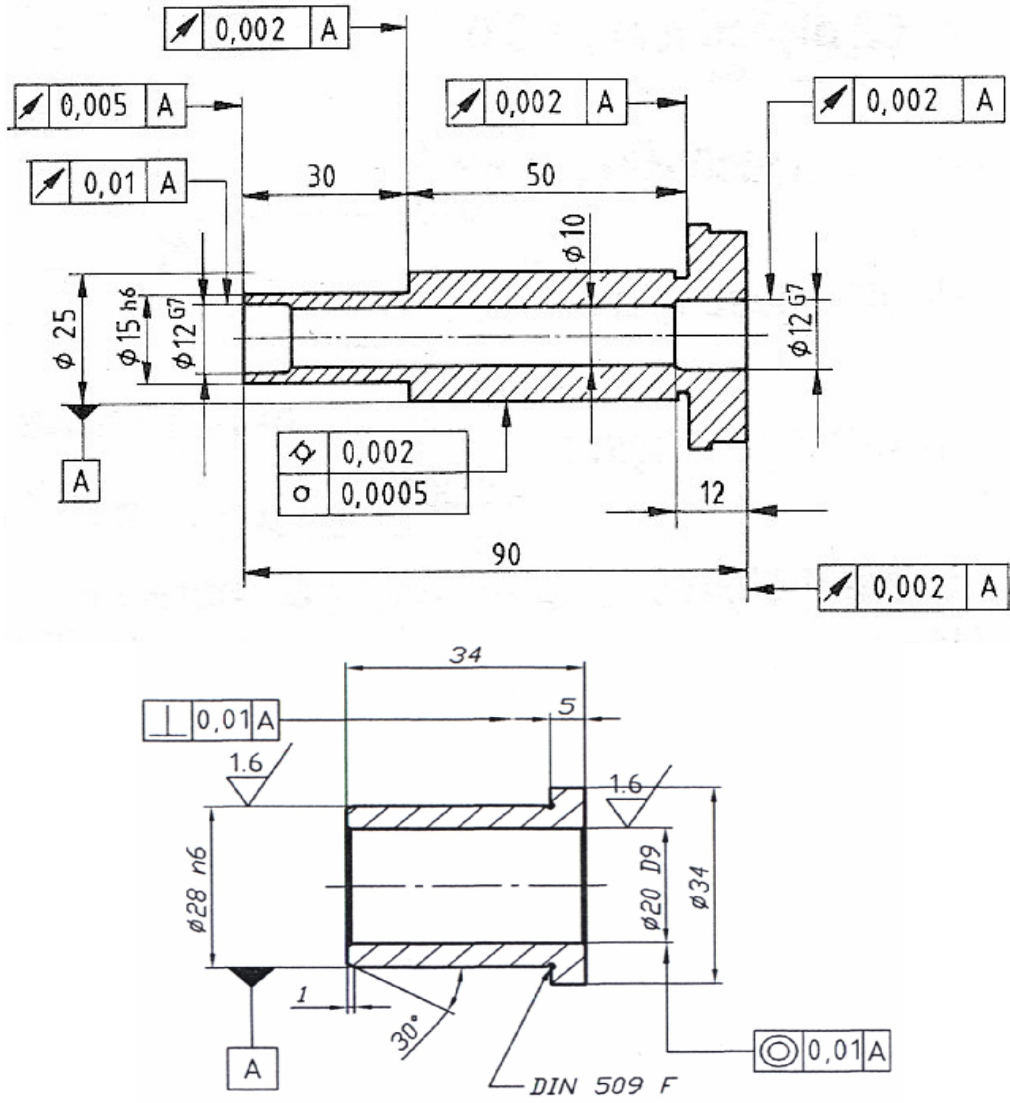


Resim 2.9: Döndürülmüş kesit

Yerinde döndürülmüş profil kesit: Cisimlerin biçimleri veya takviye kanatları, kasnak kolları (profilleri) hakkında bilgi vermeye yönelik kesit çizimidir.



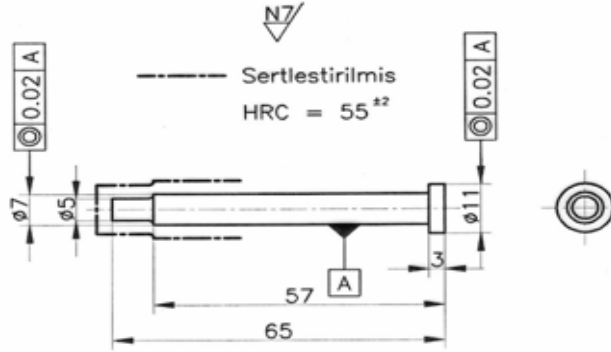
Resim 2.10: Yerinde döndürülmüş (profil) kesit



Resim 2.12: Kalıp parçaları yapım resimleri

2.1.4. Yüzey Kaliteleri (İşaretleri) Özel İşlemler

Parçalar, çeşitli imalat metotlarıyla (dökme, dövme, talaş kaldırma, kesme vb.) üretilmektedir. Bundan dolayı parçanın tüm yüzey kalitelerinin belirtilmesi gerekir. Bir yüzeyin, hangi metotla işleneceği, hangi kalitede olacağı, ve özel işlemlere tabi tutulup tutulmayacağı yüzey işleme sembolleri kullanılarak belirtilmelidir.



Resim 2.13:Delme zımbası

2.1.5. Yazı Alanları (Antetler) ve Doldurulması

Parça resmi üzerinde gösterilmeyen bazı bilgiler, yazı alanı veya antet dediğimiz çizelgelere yazılır. Antet; teknik resimlerin idari ve teknik yönden tanıtılması ve pratik olarak kullanılabilmesi amacıyla yeterli bilgileri taşıyan en az 170 mm uzunluğunda ve en az 40 mm yüksekliğinde olan, dikdörtgen biçiminde bir çizelgedir. Antet; resim kâğıdının daima sağ alt köşelerinde ve çerçeve çizgisine bitişik olarak çizilir. Antet; kurumun adı, resim, parçanın adı, ölçek, resimde sorumlu kişilerin adı, imza ve tarihler, parçadan kaç adet üretileceği ve hangi malzemeden yapılacağı, gibi bilgileri taşımalıdır.

(6)	(20)	(15)	(30)	(20)	(15)	(80)
(5)	Çizen	Tarih	Adı	İmza	Sayı	
(5)	Kontrol					
(5)	St.Kontf.					
(5)	Ölçek					
(10)					(5)	Resim Numarası
						(40)
						(15)

Resim 2.14: Parça antedi

➤ Tek parça antedi ölçü ve özellikleri

Bir parçaya ait olan malzeme, ölçek, sayı, parça adı, çizen ve resim numarası gibi bilgileri taşımalıdır.

(9)						
(6)	Gereç	Ölçek	Sayı	Adı	Çizen	Resim Nr.
	(25)	(15)	(10)	(55)	(25)	(35)
						(15)

Resim 2.15:Parça antedi

➤ Tolerans antedi ve özellikleri

Parçalar üzerine sayısal tolerans değerleri yazıldığı gibi harfli toleranslarda yazılabilmektedir. Böyle durumlarda resmin sağ alt köşesine ve antet üzerine gelecek biçimde çizilen ve harfli sembollerin sayısal değerlerini gösteren çizelgeye tolerans antedi adı verilir. Yandaki ölçülerde standardize edilmiştir.

7			
7			
7			
6	Ölçü	İşaret	Tolerans
	15	15	20

Resim 2.16:Tolerans antedi

2.2. Yapım Resimlerinin Çizilmesi

Daha önce yapım resminin tanımını ve yapım resimlerinde bulunması gereken özellikleri kısaca açıklamıştık. Burada bir kalıp parçasının (kesici plaka, kolon, burç, zımbalar, vb.) yapım resminin çizimi konusu üzerinde durmaya çalışacağız. Şu bir gerçek ki kalıp tasarımı ile makine tasarımı çok ayrı konuları kapsamaktadır. Resim çizim kuralları aynı olmakla beraber, kalıp tasarımı yapmak montaj ve yapım resimlerini çizmek kalıpcılık bilgisini ve talaşlı imalat tekniklerini çok iyi bilmeyi gerektirmektedir.

2.2.1. Parça Konumunun Belirlenmesi

Kalıp parçalarının yapım resminin çiziminde en çok dikkat edilmesi gereken nokta elemanın kalıptaki fonksiyonunu tam ifade eden konumunu çizim öncesi doğru olarak belirlemektir. Parça belirlenen konumda çizildiğinde kendisi ile ilgili bilgileri tam ifade etmeli, tartışmaya ve yanlış yorumlara meydan vermemelidir. Parça konumunu doğru olarak belirleyebilmemiz için elemanın kullanım alanını, amacını, görev özelliklerini, işleme yöntem ve metodunu vb çok iyi bilmemiz gerekir.

2.2.2. Görünüşlerin Belirlenmesi

Konum belirlemesi yapılması anında parçanın özelliklerine uygun tam ifade etmeyi sağlayabilmemiz için hangi görünüşlerin kullanılacağına karar verilmelidir. Hatta ince ayrıntıları göstermede detay görünüşlerden faydalanmalıdır. Parçayı en iyi ifade eden yüzey üst görünüş olarak alınabilir (kalıp plaka çizimlerinde, bant tasarımlarında dayamaların yan çakıların ifade edilmesinde vb.)Daha sonra parçanın kalınlığı ile ilgili ayrıntıları ifade etmede kesit çizimleri tercih edilmelidir.

Parçanın özelliğine uygun bakış açılarından farklı kesitler alınmalıdır. Gereksiz görünüşlerden kaçınılmalıdır. Silindirik parçalar (kolon, burç vidalar,pimler, zımbalar vb.) tek görünüşle çalışma veya işlenme metotlarına uygun çizilmeli, tek görünüş ile ifade edilemiyorsa gerekli diğer görünüşler çizilmelidir.

2.2.3. Parça Çizim Ölçeğinin Belirlenmesi

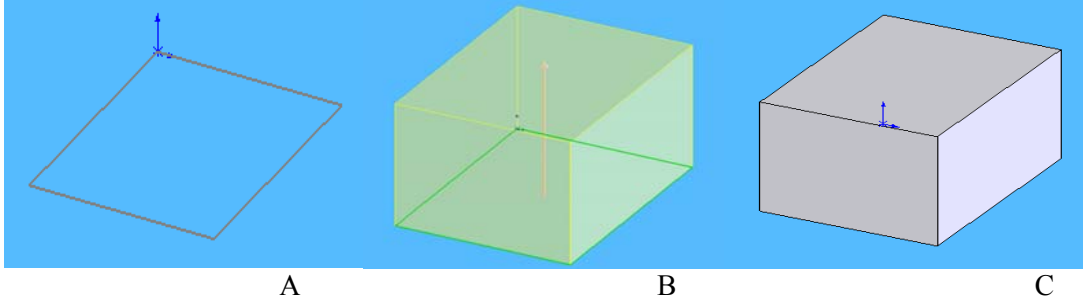
Yapım resmi çizilirken; parçanın büyüklüğü ve çizilecek kağıdın standart ölçüleri, çizim ölçeğinin belirlenmesini gerektirir. Çok büyük parçalar standart küçültme ölçekleri (TS 3532'ye göre; 1: 2, 1: 5, 1: 10 vb...) kullanılarak küçültülür. Ancak parça üzerinde bazı kısımlar çok küçülüyor ve anlatılamıyorsa bu takdirde; aynı pafta içinde uygun bir ölçekle detay görünüşler çizilir. Çok küçük parçalar ise, büyültme ölçekleri (2: 1, 5: 1, 10: 1 vb.) kullanılarak çizilir. Hangi ölçekle çizilirse çizilsin, ölçülendirme yapılırken yazılacak ölçü rakamları, parçanın asıl ölçüleri olmalıdır.

2.3. Üç Boyutlu Katı Modelleme (3D)

2.3.1. Kalınlık Atamak



İki boyutlu çizilmiş şekil, extruded komutuyla yükseklik verilerek üç boyutlu hale getirilir.



Resim 2.17 Extruded komutuyla kalınlık atamak

A:Şeklimiz iki boyutlu çizilir.

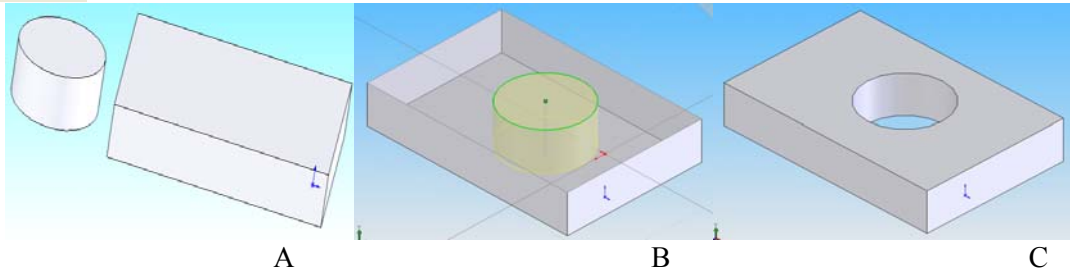
B:İki boyutlu çizilmiş şekle extruded komutuyla istenilen kalınlık (yükseklik) verilir.

C:Kalınlık onaylandıktan sonra resim üç boyutlu katı hâle gelmiş olur.

2.3.2. Katıları Birbirinden Çıkarmak



Katıları birbirinden çıkarma, extruded-cut komutuyla yapılır.



Resim2.18:Extruded- cut komutuyla katıları çıkarma

A:İki katı parça oluşturulur veya çıkarılacak şekil parça üzerine iki boyutlu olarak çizilir.

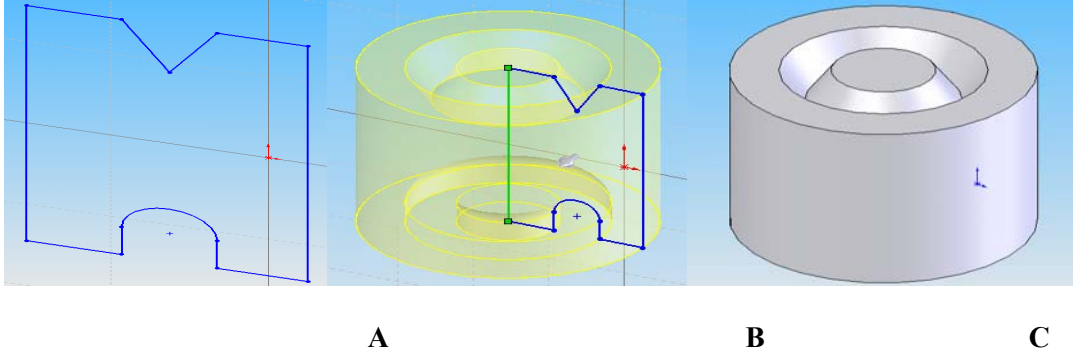
B:Extruded-cut komutuyla çıkarılacak kalınlık ve yön belirtilir.

C:Komutlar onaylandıktan sonra katı çıkarılmış olur.

2.3.3. Döndürerek Katı Oluşturma



Döndürerek katı oluşturma, revolved komutuyla yapılır.



Resim2.19:Revolved komutuyla döndürerek katı oluşturma

A:Döndürülecek olan şekil iki boyutlu olarak çizilir.

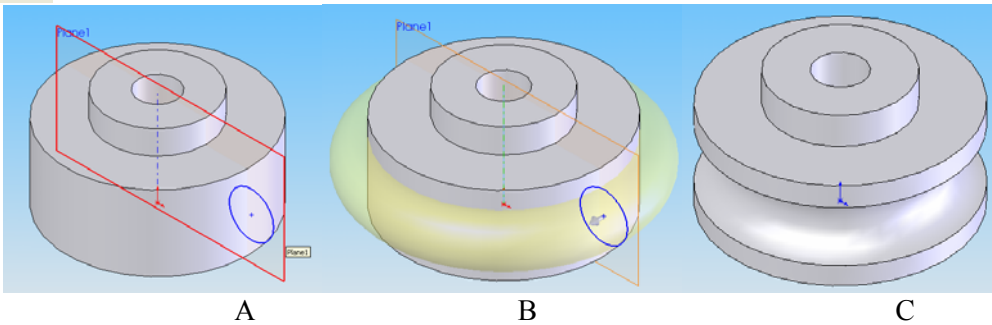
B:İki boyutlu çizilmiş şekilde revolved komutuyla, döndürülecek olan referans eksen seçilir(yeşil çizgi). Döndürülecek olan açı girilir.

C:Komutlar onaylandıktan sonra katı oluşturulmuş olur.

2.3.4. Döndürerek Katıları Birbirinden Çıkarmak



Döndürerek katıları birbirinden çıkarma, revolved-cut komutuyla yapılır.



Resim2.20:Revolved-cut komutuyla katıları birbirinden çıkarmak

A:Parça düzlemine dik döndürülecek profil çizilir.

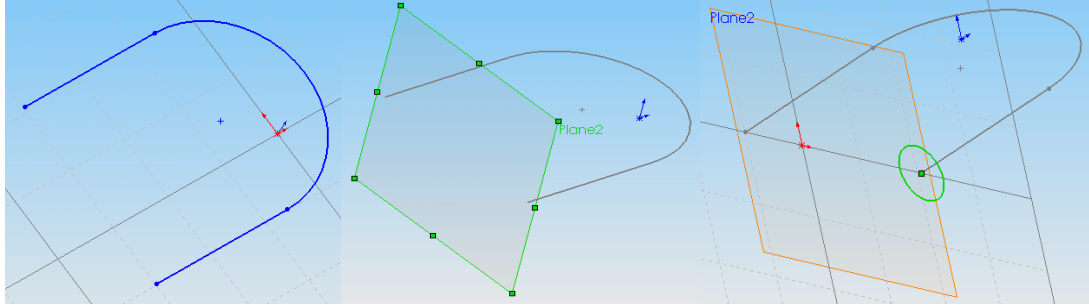
B:Revolve-cut komutuyla döndürme eksenini ve profil seçilip döndürme açısı girilir.

C:Komutlar onaylandıktan sonra parça seçilen profilde girilen açıda kesilmiş olur.

2.3.5. Yol Kullanarak Katı Cisim Oluşturmak



Yol kullanarak katı cisim oluşturma, swept komutuyla yapılır.



A

B

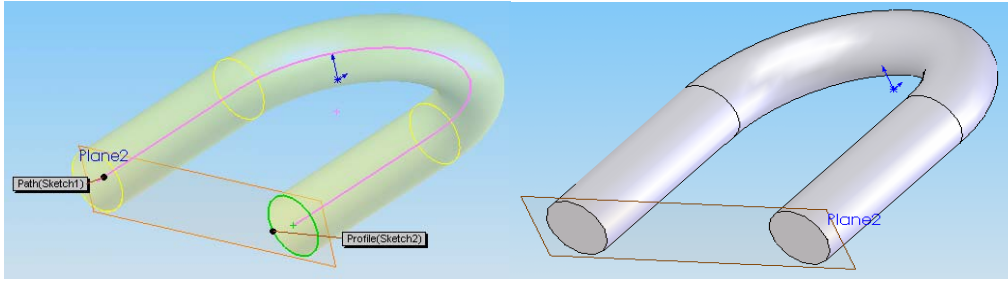
C

Resim2.21:Plan atama ve profil çizimi

A:Kullanılacak olan yol iki boyutlu olarak çizilir.(eksen çizgisi)

B:İki boyutlu çizilmiş şeklin çizgi düzlemine dik düzlemi hazırlanır plane komutu ile hazırlanır.

C:Eksende (path) ilerleyecek olan profil çizgi, eksen çizgisine dik olacak şekilde hazırlanır



D

E

Resim2.22:Swept komutuyla yol kullanarak katı oluşturmak

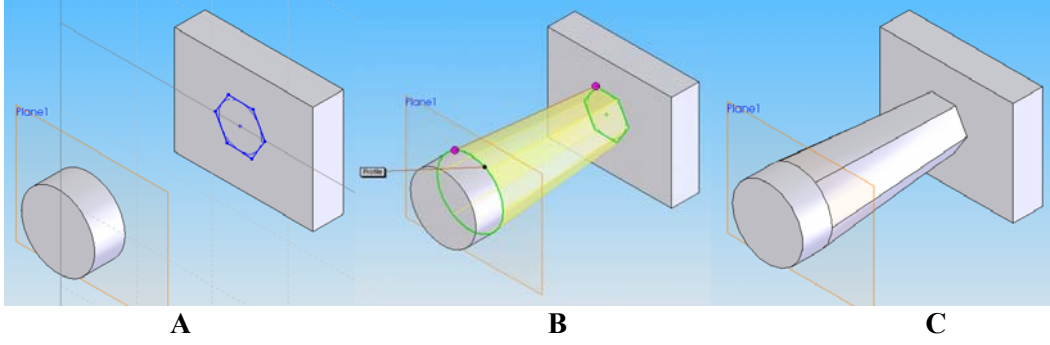
D:Swept komutuyla önce pembe renkli yol çizgisi seçilir, sonra yeşil renkli şekil seçilir.

E:Komutlar onaylandıktan sonra yol kullanarak katı model oluşturulmuştur.

2.3.6. İki Yüzey Arasında Katı Oluşturmak



İki yüzey arasında lofted komutuyla katı oluşturulabilir.



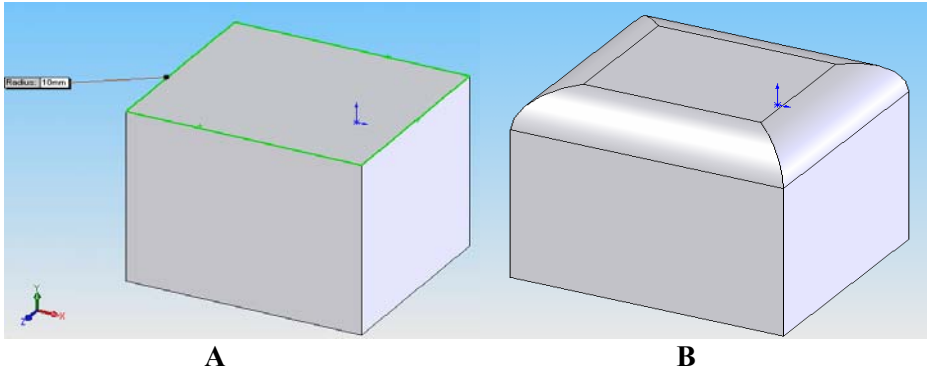
Resim 2.23: Lofted komutuyla iki yüzey arasında katı oluşturma

- A: İki katı parça oluşturulur ve birleştirilecek olan yüzeyler belirtilir.
B: Lofted komutuyla arası doldurulacak olan yüzeyler seçilir.
C: Komutlar onaylandıktan sonra seçilen iki yüzey arasında katı oluşur.

2.3.7. Katılarda Kavis ve Pah Oluşturma



Katılarda kavis oluşturma, fillet komutuyla yapılır.

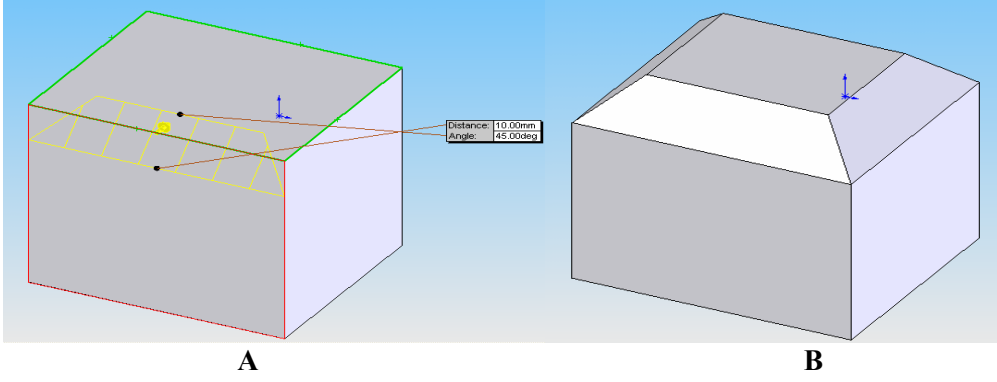


Resim 2.24: Fillet komutuyla kavis oluşturma

- A: Fillet komutundan sonra kavis oluşturulacak kenarlar seçilerek, kavis yarıçap değeri girilir.
B: Komut onaylandıktan sonra kavis, seçilen kenarlara, girilen yarıçap ölçüsünde oluşturulur.



Katılarda pah oluşturma, chamfer komutuyla yapılır.



Resim 2.25: Chamfer komutuyla pah oluşturma

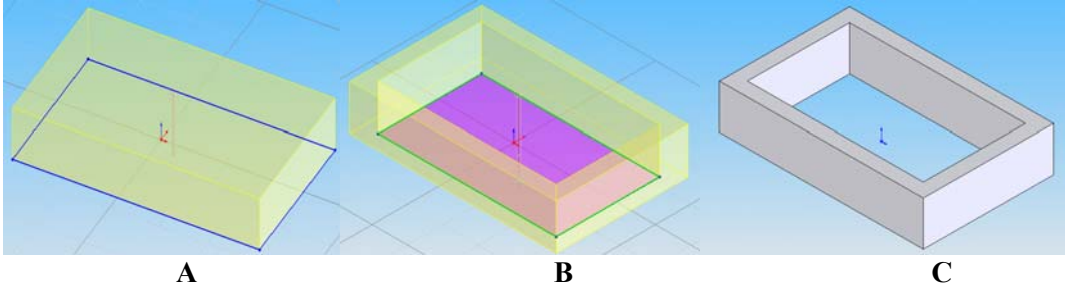
A:Chamfer komutundan sonra pah oluşturulacak kenarlar seçilerek, pah ölçüsü ve açısı girilir.

B:Komut onaylandıktan sonra pah, seçilen kenarlara, girilen ölçü ve açıda oluşturulur.

2.3.8. Katılarda Et Kalınlığı Oluşturma



Katılarda et kalınlığı shell komutuyla oluşturulur.



Resim 2.26: Shell komutuyla katılarda et kalınlığı oluşturma

A:Et kalınlığı oluşturulacak parça çizilir.

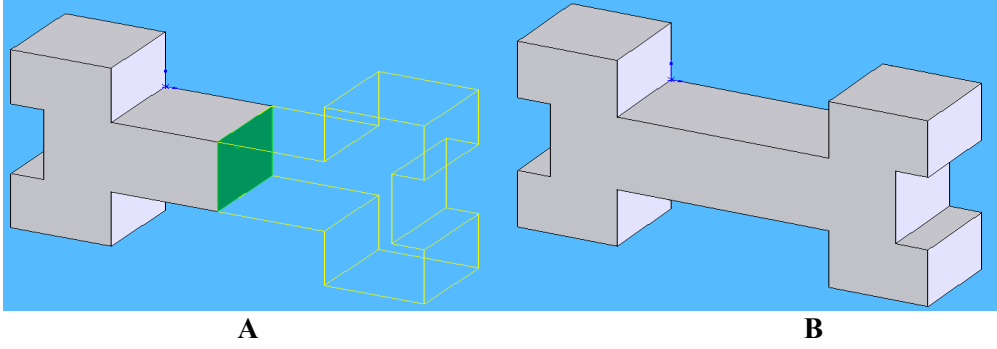
B:Et kalınlığı oluşturulacak yüzey seçilerek shell komutu tıklanır.Et kalınlığı genişliği girilir.

C:Komutlar onaylandıktan sonra seçilen yüzeye girilen ölçü kadar et kalınlığı verilmiş olur.

2.3.9. Katılarda Aynalama



Katılarda aynalama mirror komutuyla yapılır.



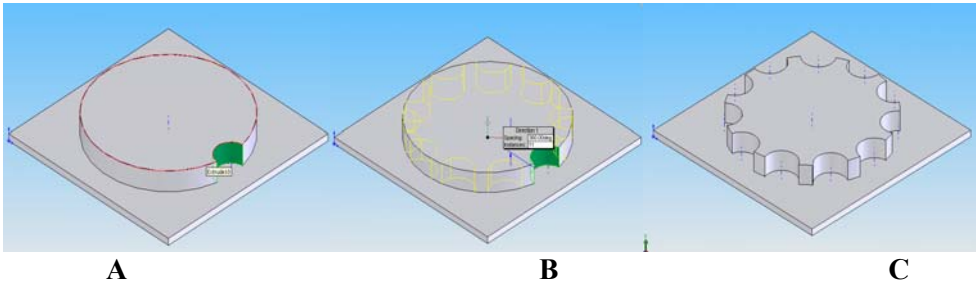
Resim2.27: Mirror komutuyla aynalama

- A:Aynalanacak parça seçilir. Mirror komutu tıklanarak referans yüzeyi seçilir.
B:Komutlar onaylandıktan sonra, parça referans yüzeyin karşısına aynalanmış olur.

2.3.10. Katılarda Dairesel Çoğaltma



Katılarda dairesel çoğaltma circular pattern komutuyla yapılır.



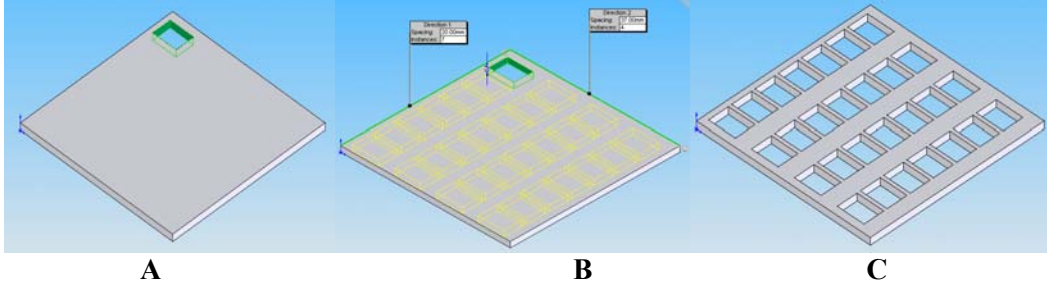
Resim2.28: Circular pattern komutuyla dairesel çoğaltma

- A:Döndürülecek yüzey seçilir.
B:Döndürme eksenini seçilir. Döndürülecek obje adedi ve açısı girilir.
C:Çoğaltma işlemi tamamlanır.

2.3.11. Katılarda Doğrusal Çoğaltma



Katılarda dairesel çoğaltma linear pattern komutuyla yapılır.



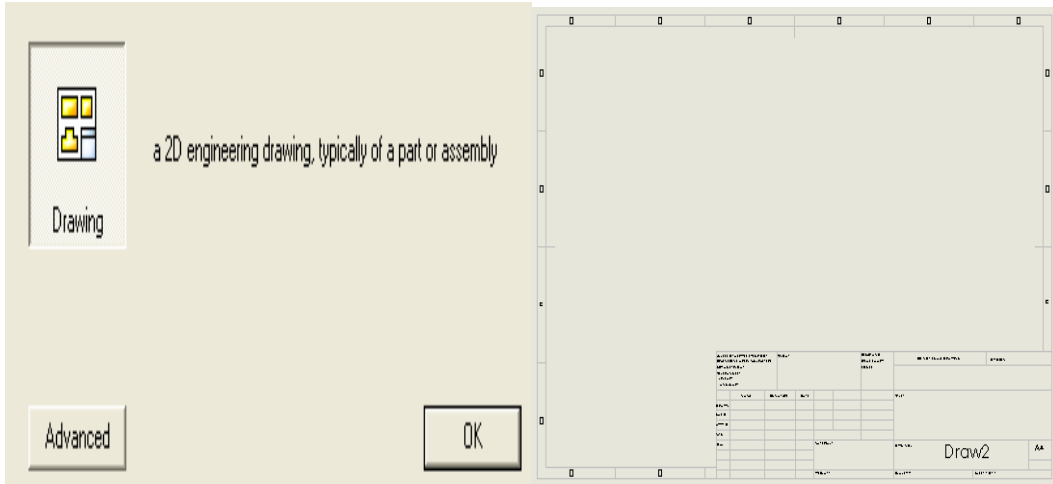
Resim 2.29: Linear pattern komutuyla doğrusal çoğaltma

- A:Çoğaltılacak parça seçilerek linear pattern komutu seçilir.
- B:Çoğaltma eksenleri seçilerek çoğaltma sayıları girilir.
- C:Komutlar onaylandıktan sonra parça seçilen eksenlerde, girilen sayıda çoğaltılmış olur.

2.4. Katıların Teknik Resimlerinin Oluşturulması

2.4.1. Çizim Sayfası Oluşturma

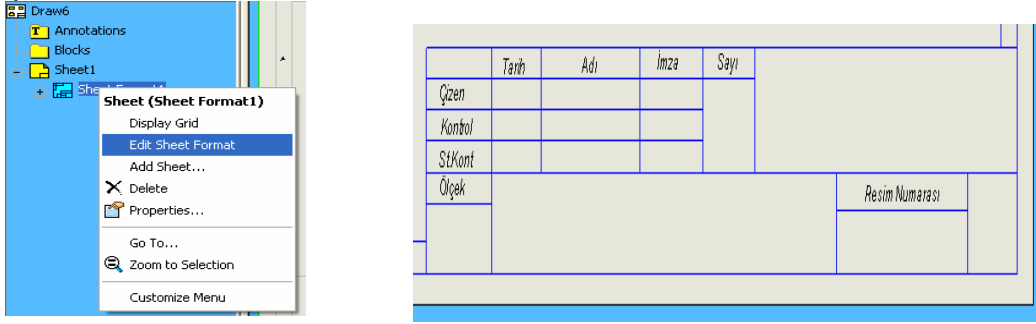
Drawing komutuyla istenilen ölçülerde çizim sayfası açılır. Yapılıp kaydedilmiş parçayı çizim sayfasında açmak için make drawing komutu tıklanır.



Resim 2.30:Çizim sayfası oluşturma

2.4.2. Antedin Düzenlenmesi

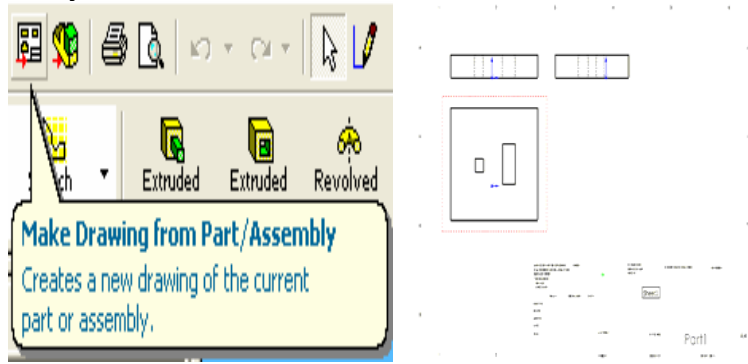
Antet; ürün ağacındaki sheet format komutu sağ tıklanıp, edit sheet format seçilerek düzenlenir. Buradan programdaki antedi kullanacağımız gibi kendi antedimizi de oluşturabiliriz.



Resim 2.31: Antedin düzenlenmesi

2.4.3. Görünüşlerin Çizim Sayfasına Aktarılması

Çizilen parçalar kaydedilir. Daha sonra şekildeki komut(Make drawing from part) tıklanır. Sayfa açılışında istenilen çizim sayfası seçilerek, parçanın görünüşleri ve perspektifi, çizim sayfasına aktarılır.



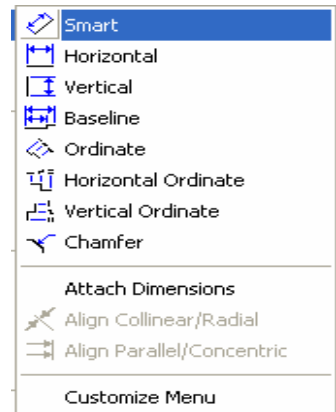
Resim 2.32: Görünüşlerin çizim sayfasına aktarılması

2.4.4. Ölçülendirme

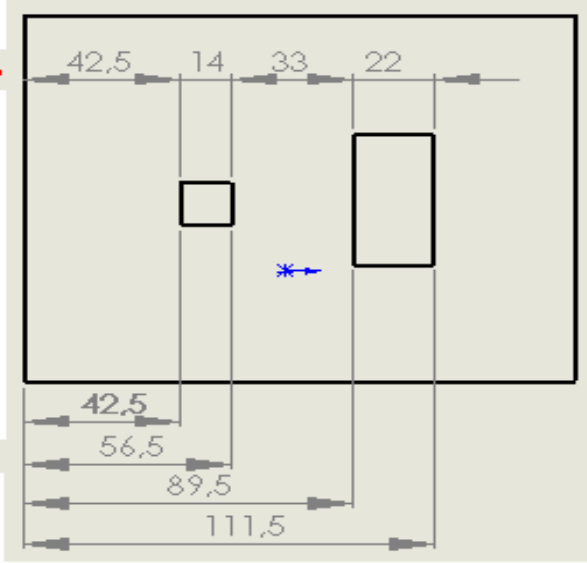
Ölçülendirme tools menüsündeki dimensions komutuyla yapılır.

Ekleme:Bir önceki ölçü çizgisinden itibaren yapılan ölçülendirmedir, artışı da denir.

Mutlak:Bütün ölçülerin bir noktaya göre yapıldığı ölçülendirmedir.



**Ekemeli
ölçülendirme**



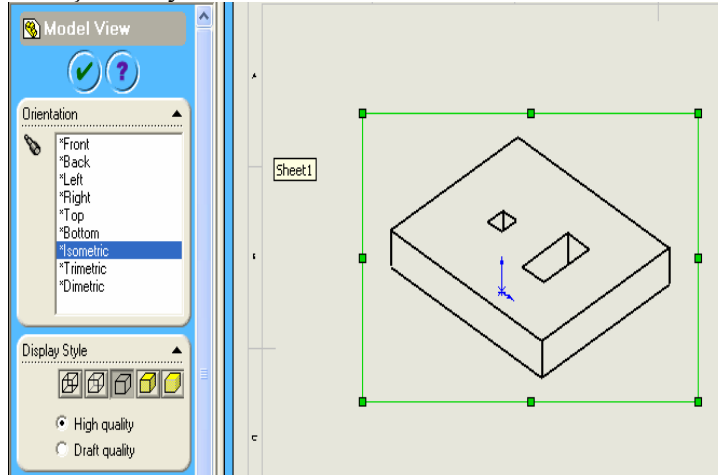
**Mutlak
ölçülendirme**



Resim 2.33: Ekemeli ve mutlak ölçülendirme

2.4.5. Katların İzometrik Görüntülerinin Çizim Sayfasına Eklenmesi

Parça çizildikten sonra çizim sayfası açılır. Çizim sayfasının solundaki model view menüsünden isometric seçilir, daha sonra sayfanın istenilen yeri tıklanarak, parçanın izometrik perspektifi çizim sayfasına aktarılır.



Resim 2.34: İzometrik görüntülerin çizim sayfasına eklenmesi

2.4.6. Yüzey Pürüzlülüğü ve Toleransların Eklenmesi



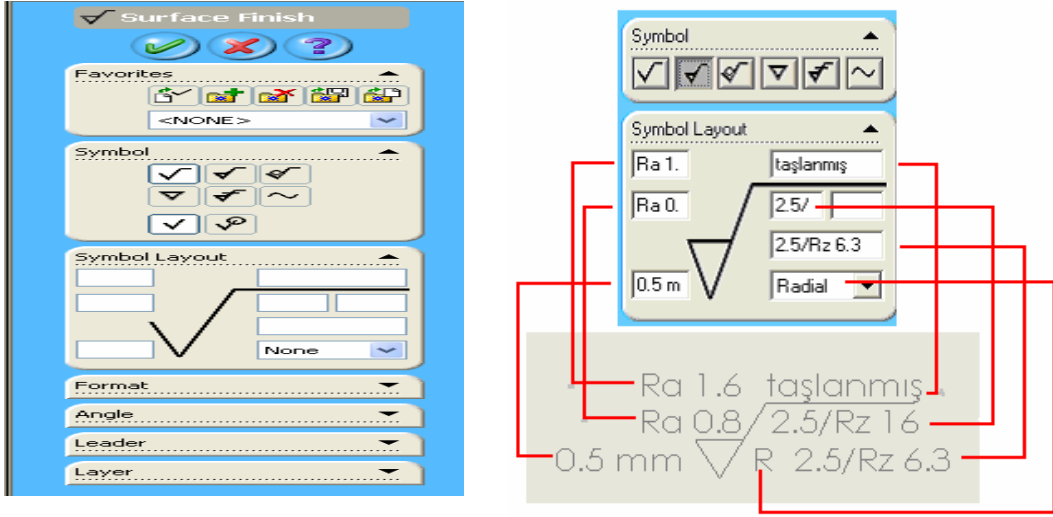
Yüzey pürüzlülüğü çizim sayfasındaki annotatios menüsünden surface finish komutuyla eklenir.

Ra 1. 6:Yüzey pürüzlülüğünün üst sınırı1.6µm.


Ra 0.8: Yüzey pürüzlülüğünün alt sınırı $0.8\mu\text{m}$.

0.5: Aşırı işleme kalınlığı 0.5 mm

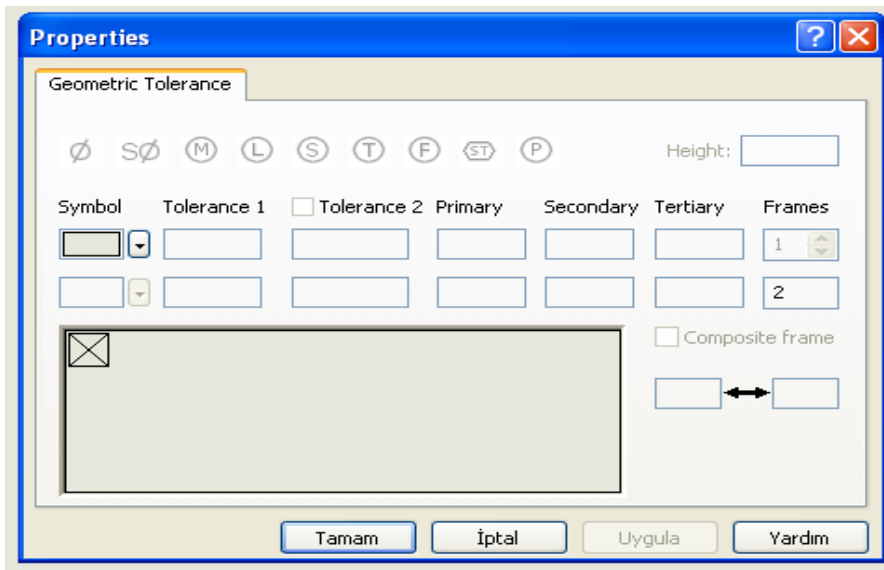
2.5 Rz: 2.5 mm örnek uzunluğu, 16 ile $6.3\mu\text{m}$ değerlerinde sınırlandırılmıştır.



Resim 2.35: Yüzey pürüzlülüğünün eklenmesi


Geometric
Tolerance

Toleranslar, annotations menüsünden geometric tolerance komutuyla eklenir.

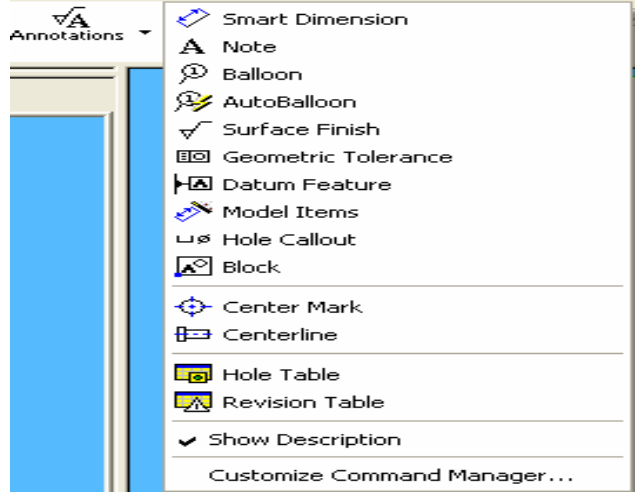


Resim2.36:Tolerans penceresi

2.4.7. Özel İşlemler



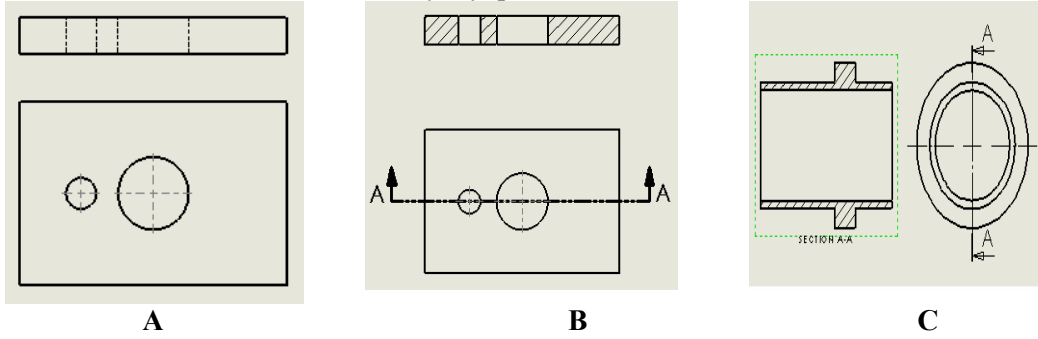
Simgesi tıklanarak resim üzerindeki özel işlemleri belirtebiliriz. Üretim öncesi veya sonrasında yapılacak bazı işlemler ve açıklamalar, şeklin veya kâğıdın uygun bir yerinde yapılır. Örneğin sertleştirme, birlikte işlem görecektir parçalar bu alanlara yazılabilir.



Resim 2.37: Resme ekleyebileceğimiz özel işlemler

2.4.8. Kesit Alınması

Kesit alma section view komutuyla yapılır.



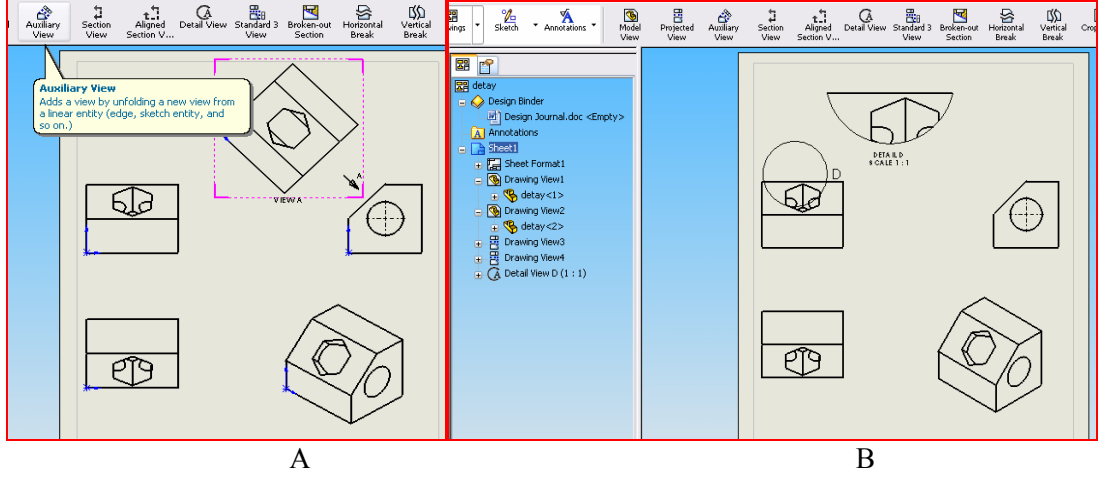
Resim2.38:Kesit alma

A:Kesit alınacak parçanın üst ve ön görünüşü.

B:Section viewkomutu ile parçanın kesilecek olan eksenini belirtilerek, kesitin alınacağı yere taşınır.

C:Silindirik parçanın kesitinin alınması

2.4.9. Detay Görünüşler



Resim 2.39: Detay görünüşler

Detay görünüşler için normal üç görünüşte gerçek büyüklüğü vermeyen yüzeylere dik bakış doğrusu alınarak çizilen görünüşler (Şekil 75 – a Auxiliary View) ve belli bir yeri daire içine alıp başka bir yerde ölçeğini büyüterek (Şekil 75 – b Detail View) yapılan çizimlerdir.

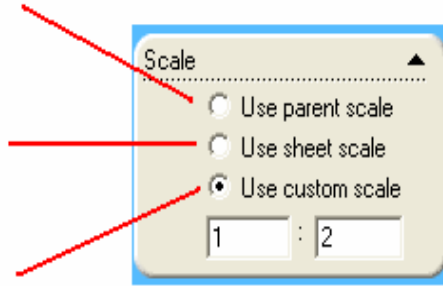
2.4.10. Ölçeklendirme

Ölçeklendirme ile küçük parçalar büyütülerek anlaşılır hale getirilir. Büyük parçalar da küçültülerek çizim sayfasına sığması sağlanır.

Ana parça ölçeği

Levha ölçeği

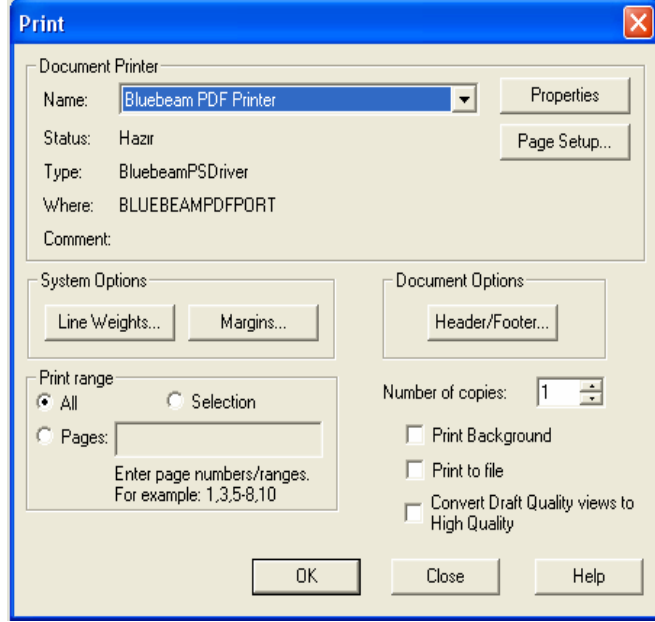
Kullanıcı ölçeği



Resim 2.40: Ölçeklendirme

2.4.11. Çizilen Resimlerin Çıktılarının Alınması

Resimler A4 kağıt ölçüsüne kadar yazıcıdan (printer), A4 kağıt ölçüsünden büyük olanlar da çiziciden (plotter) alınabilir. Yazdır dediğimiz zaman yandaki pencere açılır. Bu pencereden gerekli yazdırma ayarları yapıp onaylandığı zaman çizimlerimiz basılmaya başlar.

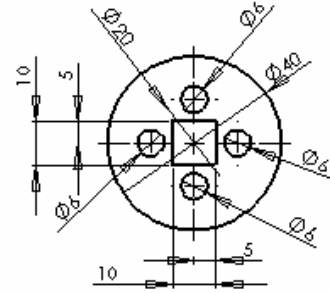


Resim2.41:Çizilen resimlerin çıktısının alınması.

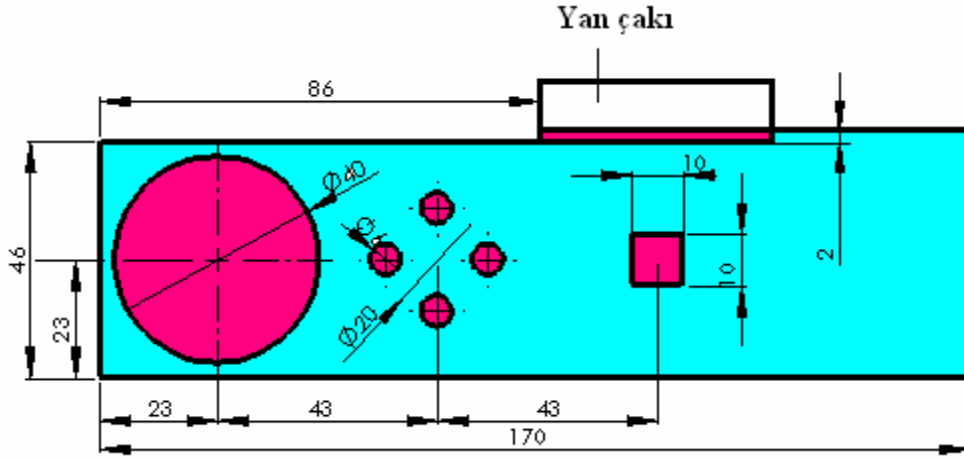
2.5. Parça Bandının Çizimi, İstasyonların (Adımların), Dayamalar ve Yan Çakı Yerinin Gösterilmesi

$$\begin{aligned} T &= 2\text{mm} \\ \text{Fire} &= 3\text{mm} \\ \text{Adım} &= \text{İŞ} + \text{Fire} \\ &= 40 + 3 = 43\text{ mm} \end{aligned}$$

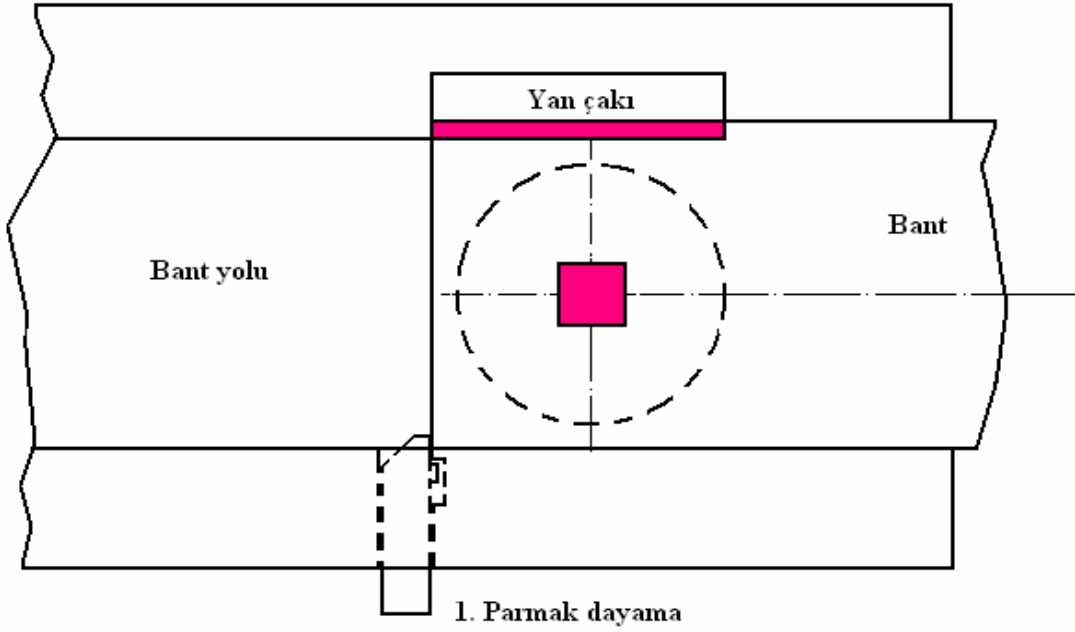
Verilen değerlere uygun yan çakılı bant tasarımını yaparak, kalıp elemanlarının yapım resimleri çizilir.



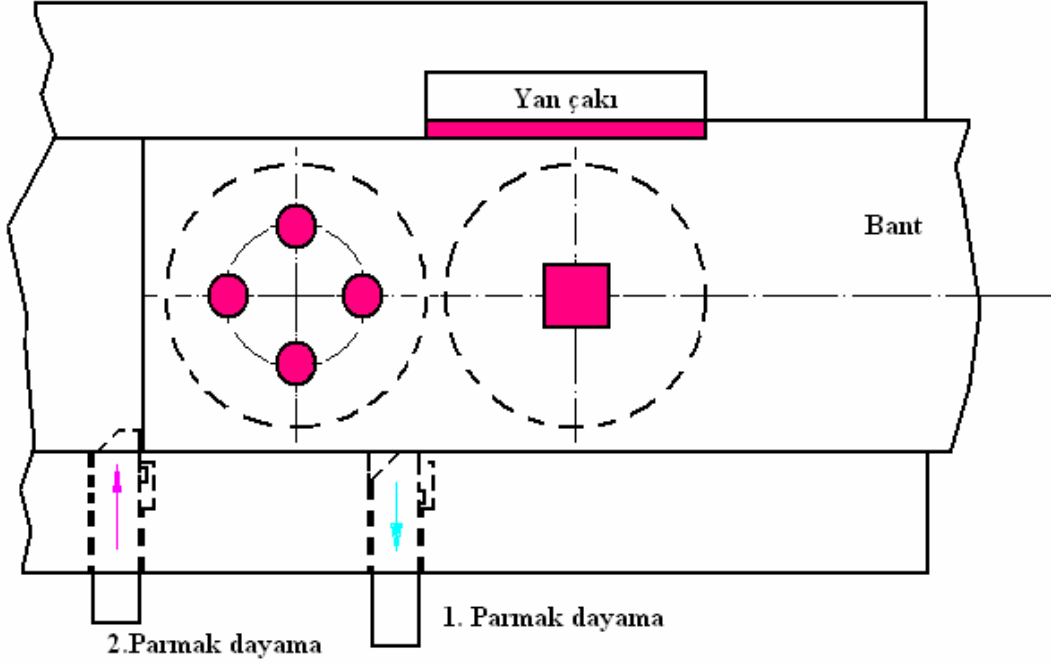
Resim 2.42:İş parçası



Resim 2.43:Yan çakılı ban tasarımı

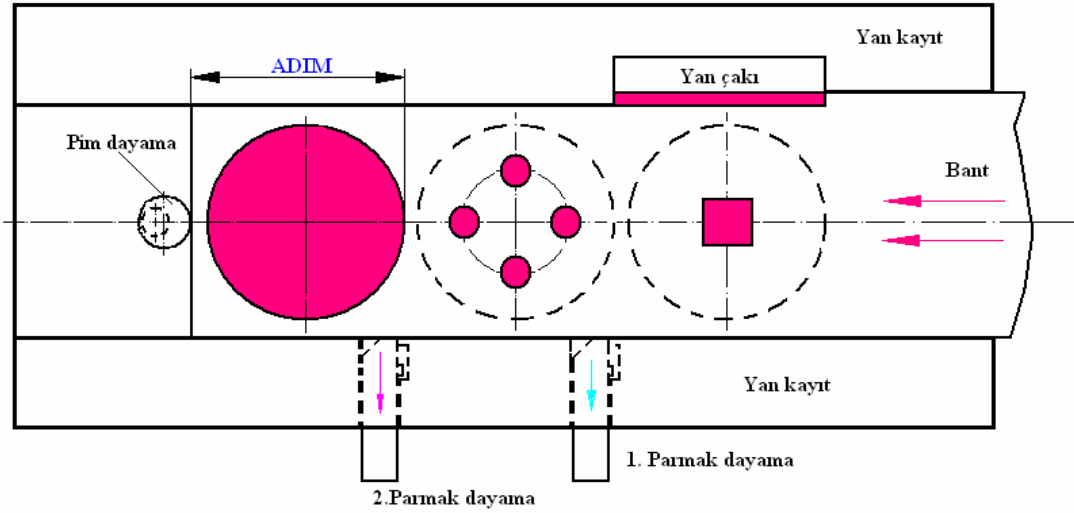


Resim 2. 44: Birinci operasyon



Resim 2. 45: İkinci operasyon

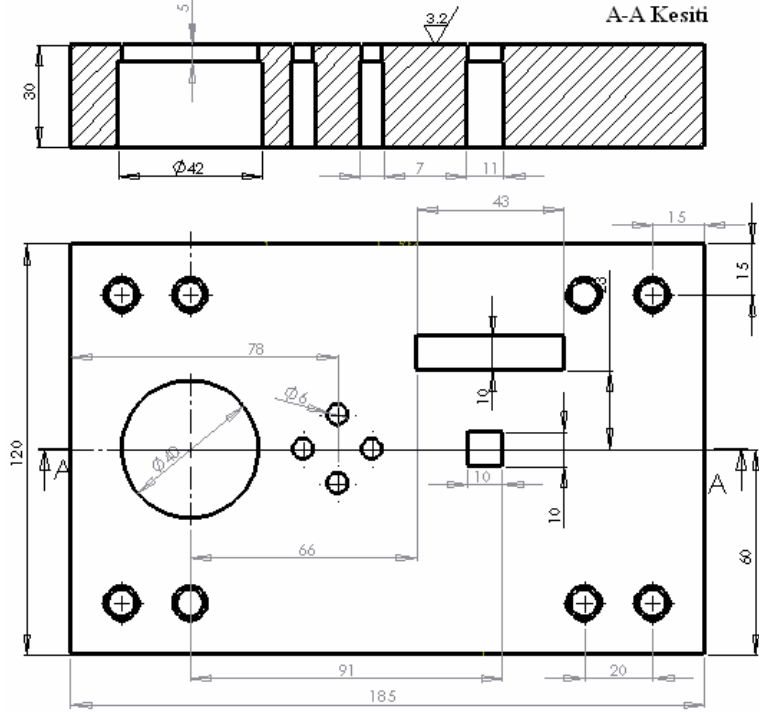
ADIM = İŞ PARÇASI + FİRE MİKTARI



Resim 2. 46: Üçüncü operasyon

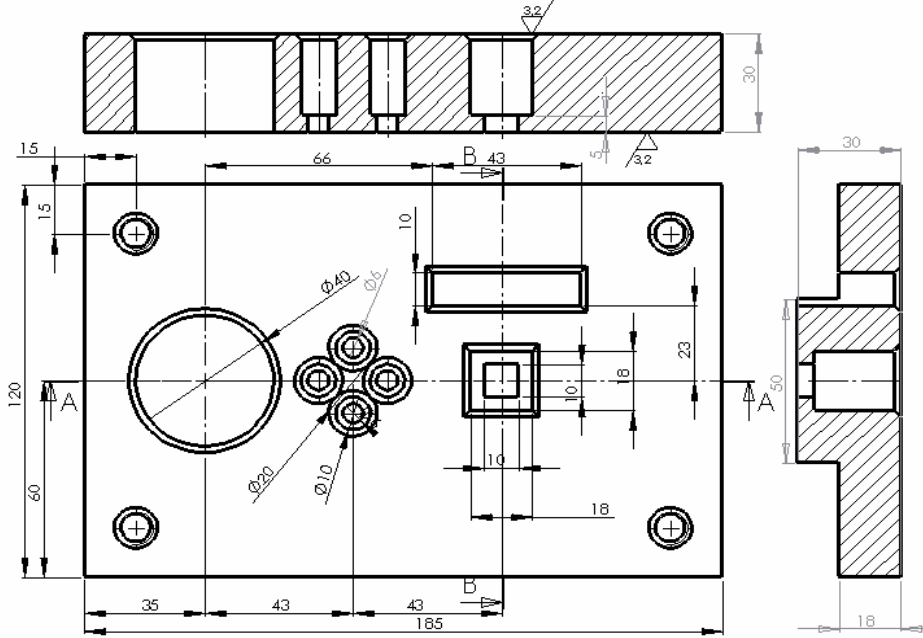
1. Bant tasarımı üzerinde yan çakı ile dayamalar beraber gösterilmiştir. Burada iki ayrı bant tasarımı olduğu unutulmamalıdır.
2. Yan çakılı bant tasarımını düşündüğümüzde parmak dayamaları ve son (pim) dayamayı dikkate almamalıyız.

2.6. Dişi Kesici Plakanın Yapım Resminin Çizilmesi



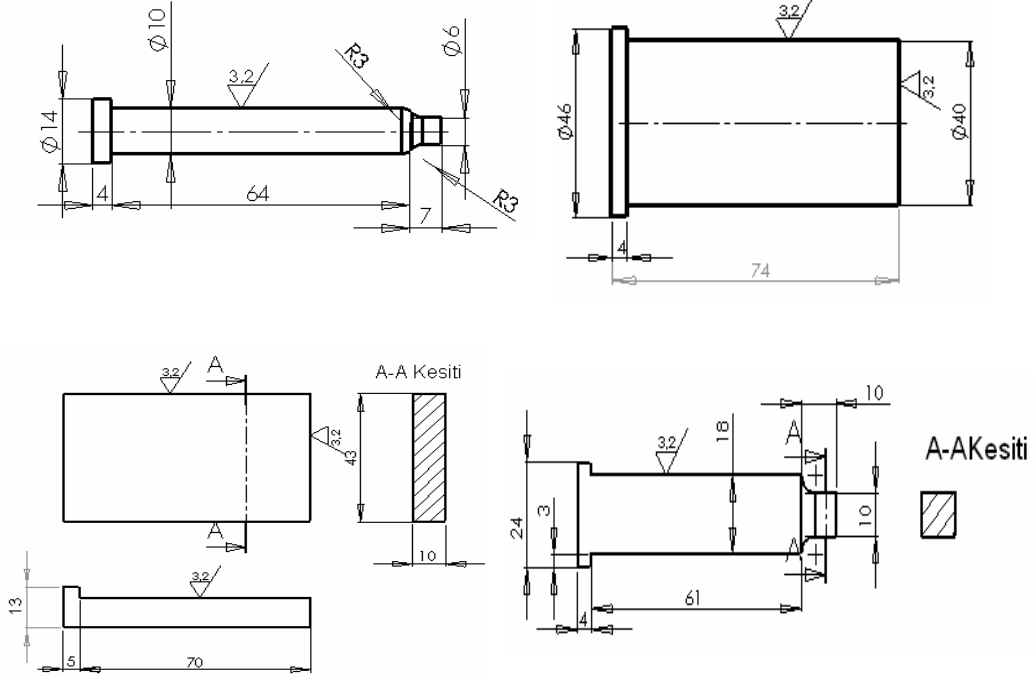
Resim 2. 47: Dişi kesici

2.7. Kılavuz (Hareketli Sıyırıcı) Plakanın Çizilmesi



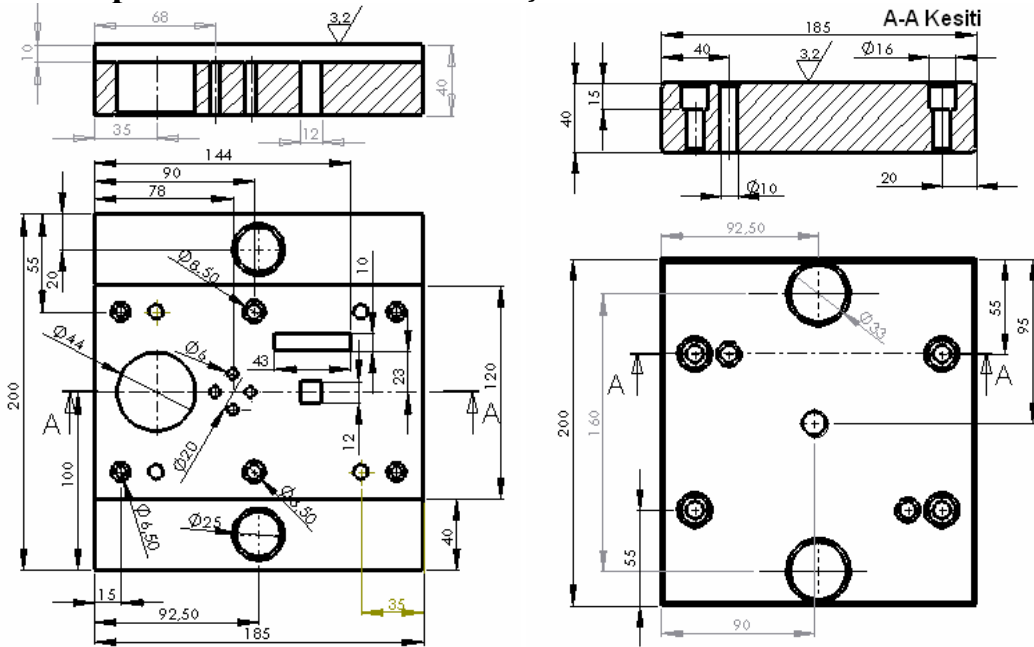
Resim 2. 48: Hareketli sıyırıcı plaka

2.8. Delme – Kesme Zımbalarının Çizilmesi



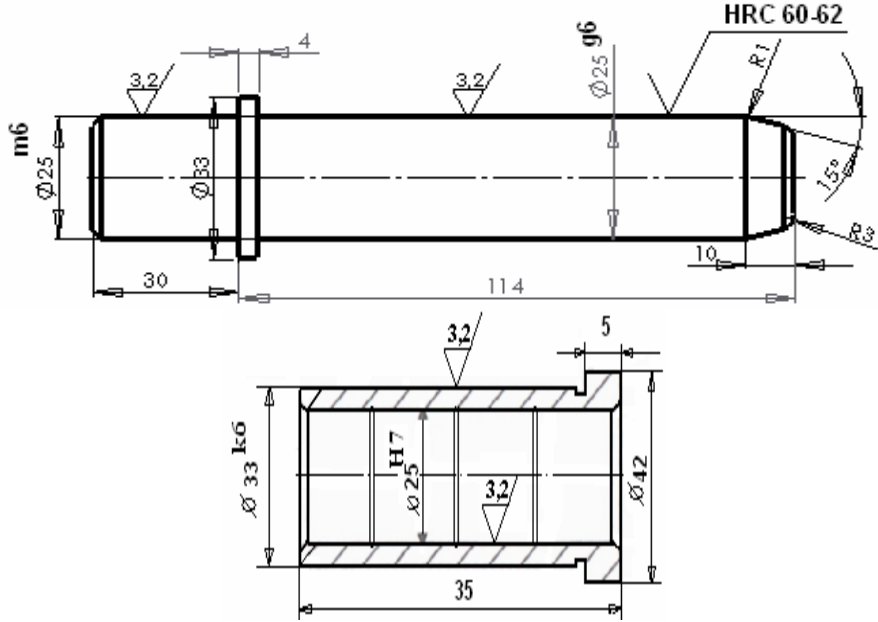
Resim 2.49: Delme kesme zımbası ve yan çakı

2.9. Kalıp Alt ve Üst Plakalarının Çizilmesi



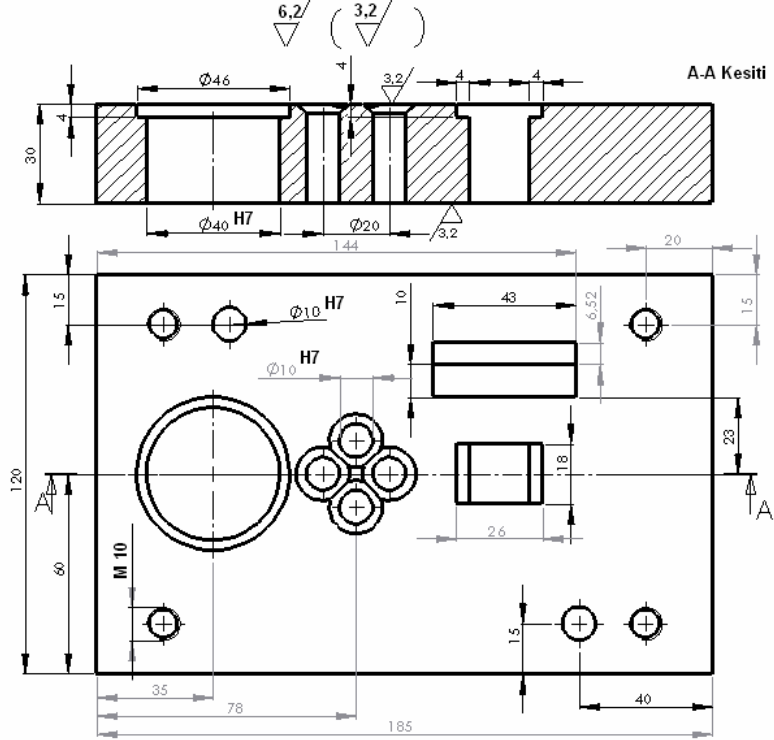
Resim 2. 50: Kalıp üst ve alt plakaları

2.10. Kılavuz Kolon ve Burçlarının Çizilmesi



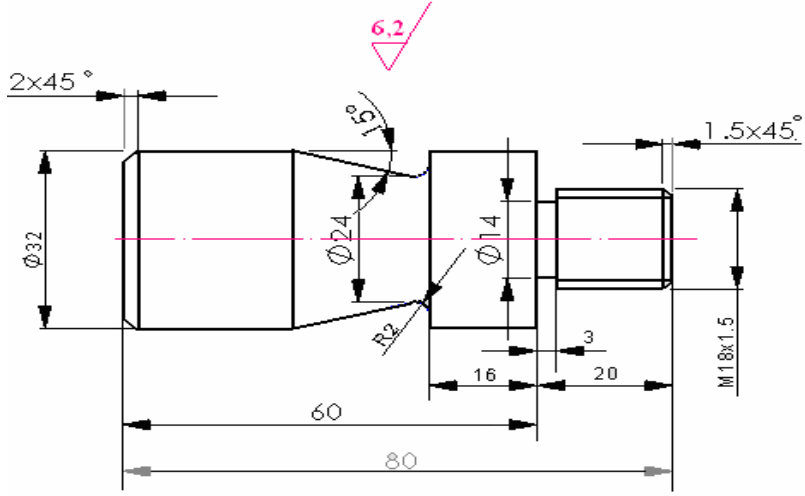
Resim 2.51: Kılavuz kolon ve burç

2.11. Zımba Tutucu Plaka veya Plakalarının Çizilmesi



Resim 2. 52: Zımba tutucu plakası

2.13. Kalıp Bağlama Sapının Çizilmesi



Resim 2.55: Kalıp bağlama sapı

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gerekli yüzey işleme işaretleri ve toleransları doğru verilir. ➤ Cıvata ve pim delik yerleri çizilir. ➤ Gerektiği kadar görünüşle ifade edilir. ➤ Ön ve üst görünüşte açılmal boşluk çizilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kılavuz (Hareketli sıyırıcı)plaka çizilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Genelde hareketli sıyırıcı (kılavuz) plaka kullanıldığı için ölçüleri zımba gruplarına göre belirlenir. ➤ Gerekliyse kolonlar ile kılavuzlanabilir. ➤ Gerekli sıyırma kuvvetini sağlayacak yay türünü ve adedi belirlenir. ➤ Askı vidalarının ölçülendirilmesinde karşılaşılabileceği muhtemel kuvvetler göz önüne alarak gerekli çizim yapılır.(Parçaya özel olabilir.) ➤ Parçanın fonksiyonlarını net olarak ortaya koyacak çizimler yapılır. ➤ Çiziminiz montaj hakkında da net bilgi verecek biçimde olmalıdır.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Delme kesme zımbaları ve yan çakı / çakılar çizilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zımba boylarını hesaplayarak çizimleri yapılır. ➤ Zımba toleransları çok iyi belirlenip resim üzerinde gösterilir ➤ Yan çakı tipi belirlenip yeterli görünüş ile ifade edilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp üst plakası çizilir. ➤ Kalıp alt plakası çizilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp üst plaksında kalıp sap yeri hesaplanarak mutlaka resim üzerinde gösterilir. ➤ Kalıp plakalarındaki montaj elemanları konumları ve yerleri doğru olarak resim üzerinde gösterilir. ➤ Kolon ve burç yuva eksenlerinin doğru çizilmesine dikkat edilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kılavuz kolon ve burçlar çizilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu elemanlar hazır kullanılabilir. ➤ Bu elemanların çizimini toleranslara dikkat ederek ölçülendirilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zımba tutucu veya tutucular çizilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Zımba tutucu, zımbaların bağlanma şekli göz önüne alınarak çizilmelidir. ➤ Birden fazla zımba tutucu kullanabilirsiniz, ancak çizim ve ölçülendirmelere dikkat ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yan kayıtlar (bant yolu) çizilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Parça özelliğine uygun çizilir. ➤ Ölçülendirilmelerine dikkat edilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp sapı çizilir. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp sapının çiziminde kullanacağınız pres sap yuvasının ölçülerine dikkat edilir.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Bir parçanın üretilebilmesi için gerekli bütün ölçü, işaret ve bilgileri taşıyan resme yapım resmi adı verilir?
A.) Doğru B.) Yanlış
2. Kesit çizimlerde oklar bakış yönünü ifade ederler.
A.) Doğru B.) Yanlış
3. Küçültme ve büyültme ölçekli çizimlerde parçanın gerçek ölçüsü yazılmamalıdır.
A.) Doğru B.) Yanlış
4. Kesit düzlem çizgisi bir parçanın nereden kesildiğini ifade eder.
A.) Doğru B.) Yanlış
5. Kılavuz kolon ve burçlar kalıplarda kesmeye yardımcı elemanlardır.
A.) Doğru B.) Yanlış
6. Askı civataları hareketli sıyırıcı plakaların montajında kullanılırlar.
A.) Doğru B.) Yanlış
7. **Linear pattern** komutu dairesel çoğalmayı ifade eder.
A.) Doğru B.) Yanlış
8. **Mirror** komutu kopyalama komutudur.
A.)-Doğru B.)-Yanlış
9. Tolerans antedi harfli sembollerin sayısal değerlerinin gösteriminde kullanılır.
A.) Doğru B.) Yanlış
10. Kalıplarda ki kesiciler kaliteli soğuk iş takım çeliklerinden yapılmalıdır.
A.) Doğru B.) Yanlış

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

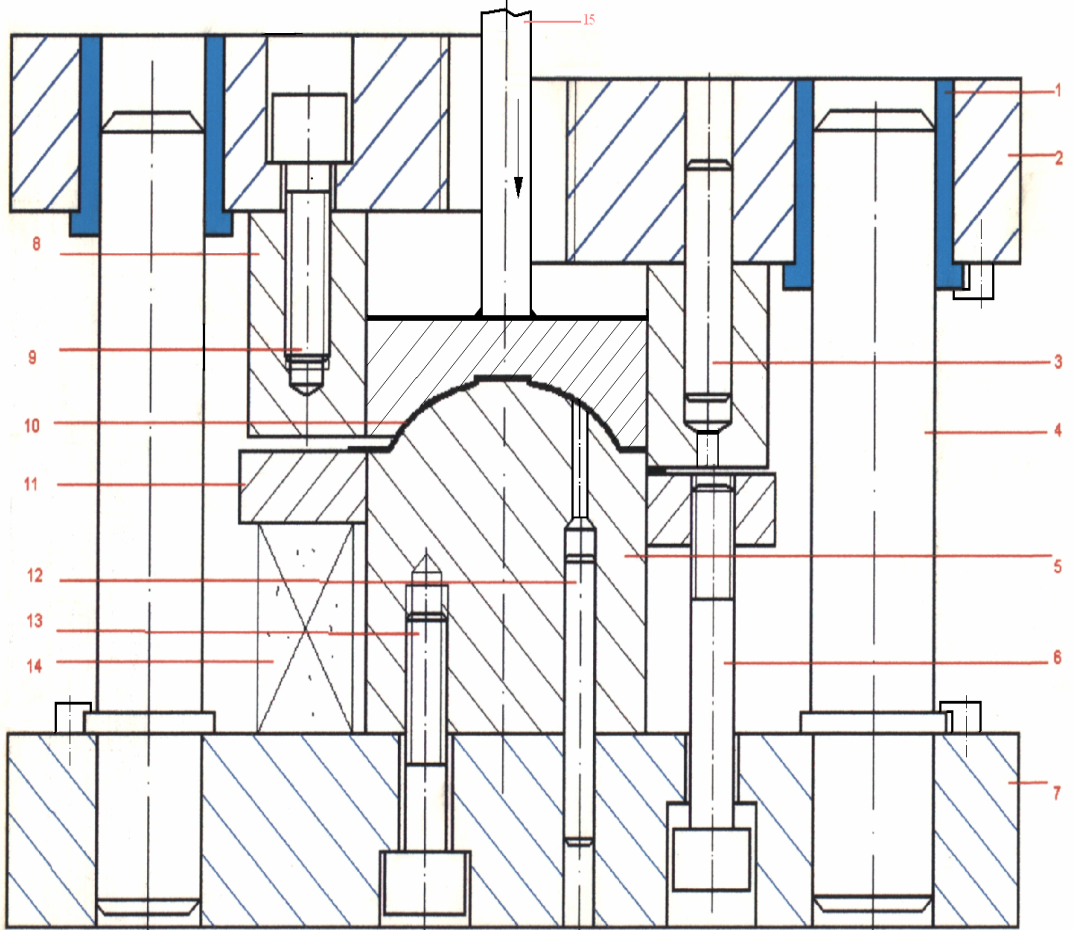
1	C
2	A
3	D
4	C
5	B
6	C
7	A
8	A
9	D
10	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	D
5	Y
6	D
7	Y
8	Y
9	D
10	D

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda resmi verilen kılavuz kolonlu kalıbın yapım resimlerini çiziniz. Ölçüleri kendiniz belirleyiniz.



KILAVUZ KOLONLU ÇAY TABAĞI ÇEVRE KESME KALIBI

1.Burç, 2.Üst kalıp plakası, 3.Pim, 4.Kılavuz kolon, 5.Erkek kesme zımbası, 6.Sıyrıcı civatası

7.Kalıp alt plakası, 8.Dişi kesici, 9.Cıvata, 10.İş parçası,11.Sıyrıcı plakası, 12.Silindirik pim, 13.Cıvata, 14.Vulkolon yay, 15.Çıkarıcı

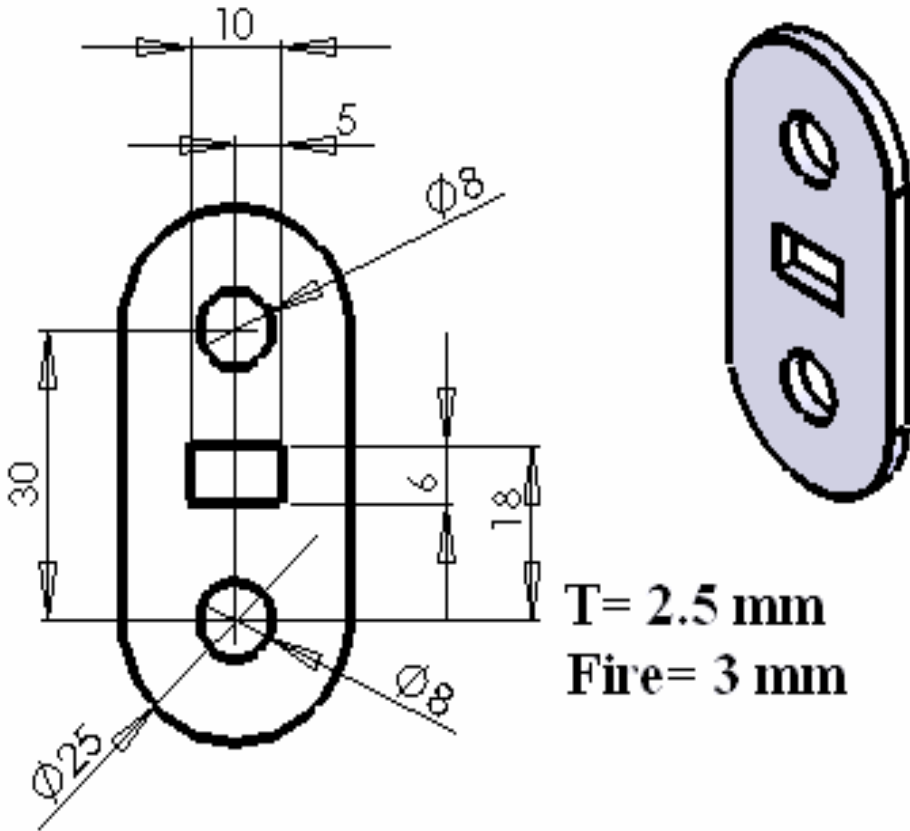
Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİSİ	Tarih:	
Modül Adı:	Kılavuz Kolonlu Delme Kesme Kalıpları 1	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Kılavuz kolonlu delme kesme kalıp elemanlarının yapım resimleri çizilir.	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Kılavuz kolonlu delme kesme kalıp elemanlarının yapım resimleri tekniğine uygun çizilebilir.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. (Hayır) olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar ediniz.		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Çizim yapacağınız ortamı ve araç gereçleri hazırladınız mı? (Bilgisayar, vb.)		
2	Dişi kesiciyi(plakayı) çizdiniz mi?		
3	Erkek kesme zımbasını çizdiniz mi?		
4	Kılavuz (hareketli sıyırıcı) plakayı çizdiniz mi?		
5	Kalıp alt plakasını çizdiniz mi?		
6	Kalıp üst plakasını çizdiniz mi?		
7	Kılavuz kolon ve burçları çizdiniz mi?		
8	Zimba tutucuyu çizdiniz mi?		
9	Düşürücü sistem elemanlarını çizdiniz mi?		
10	Kalıp sapını çizdiniz mi?		
11	Parçaların yapım resimlerini çizerken resim kurallarına uydunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Ölçme soruları ve performans testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modülle kazandığınız yeterliliği ölçmek için aşağıda resmi verilen parçanın bant tasarımını yan çakılı veya dayamalı biçimde yaparak kalıp paçalarının yapım resimlerini çizersiniz.. Bu işlemleri yapabilmek için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Yapılması gereken davranışlar ve işlemler içerisinde hayır seçeneğiniz var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı öğrenerek uygulamanız gerekmektedir.



Alan Adı:	MAKİNE TEKNOLOJİSİ	Tarih :	
Modül Adı:	Kılavuz kolonlu delme kesme kalıpları-1	Öğrencinin	
Faaliyetin Adı:	Bant tasarımı yapmak ve kılavuz kolonlu kalıp elemanlarının yapım resimleri çizilebilir	Adı Soyadı:	
		No:	
Faaliyetin Amacı:	Parçanın üretim tekniğine uygun bant tasarımını yapabilecek ve kılavuz kolonlu kalıpları oluşturan parçaların yapım resimlerini tekniğine uygun çizebilecektir.	Sınıfı:	
		Bölümü:	
AÇIKLAMA:	Sevgili öğretmenim, öğrencinizin yeterlik ölçme faaliyeti sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Yapmış olduğu işlemlere (Evet) yapamadığı işlemlere (Hayır) olarak işaretleyiniz.		
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet	Hayır
1	Parçanın bandını oluşturarak ölçülendirdiniz mi?		
2	Adımı bulunup, verim hesabını yaptınız mı?		
3	Dayama veya yan çakı yerlerini belirlediniz mi?		
4	Dişi kesici plaka ölçülerini buldunuz mu?		
5	Hareketli kılavuz plaka ölçülerini buldunuz mu?		
6	Askı civata ölçülerini belirlediniz mi?		
7	Bant yolu ölçülerini belirlediniz mi?		
8	Kesme kuvvetini hesapladınız mı?		
9	Kesme boşluğunu buldunuz mu?		
10	Kesme boşluğunu hangi tarafa vereceğinizi belirlediniz mi?		
11	Zımba ölçülerini belirlediniz mi?		
12	Kesici zımbaların malzeme ve sertlik değerlerini belirlediniz mi?		
13	Zımba tutucu plaka ölçülerini belirlediniz mi?		
14	Üst plaka ölçülerini belirlediniz mi?		

15	Alt plaka ölçülerini belirlediniz mi?		
16	Bağlantı elemanları adet ve ölçülerini belirlediniz mi?		
17	Kılavuz kolon ve burç ölçülerini belirlediniz mi?		
18	Kalıp bağlama sapı yerini buldunuz mu?		
19	Standart kalıp elemanlarını belirlediniz mi?		
20	Çizim yapacağınız ortamı ve araç gereçleri hazırladınız mı? (Bilgisayar vb.)		
21	Dişi kesiciyi(plakayı) çizdiniz mi?		
22	Erkek kesme(çevre kesme) zımbasını çizdiniz mi?		
23	Delme zımbalarını çizdiniz mi?		
24	Kılavuz (hareketli sıyırıcı) plakayı çizdiniz mi?		
25	Kalıp alt plakasını çizdiniz mi?		
26	Kalıp üst plakasını çizdiniz mi?		
27	Kılavuz kolon ve burçları çizdiniz mi?		
28	Zımba tutucuyu çizdiniz mi?		
29	Kalıp sapını çizdiniz mi?		
30	Parçaların yapım resimlerini çizerken resim kurallarına uydunuz mu?		

DEĞERLENDİRME

Öğrenci üzerinde yapmış olduğunuz yeterlik ölçme değerlendirme işleminde istediğiniz takdirde, Evet ve Hayırlara not sistemi uygulamak sureti ile değerlendirme yapabilirsiniz. Hayır, olan cevapları öğrencinin yeniden uygulamasını istemek sureti ile modülü tamamlayabilirsiniz.

KAYNAKLAR

- ATAŞİMŞEK Sami, **Delme Kesme ve Bilumum Sac Kalıpları**, Bursa,1977.
- ERİŞGİN Yakup, İbrahim UZUN, **Sac Metal Kalıp Konstrüksiyonu**, Ankara 1981.
- KURT, Yrd. Doç. Dr. Hüseyin, **Kalıpçılık Tekniği ve Tasarımı** İstanbul,2002.
- ŞEN İ.Zeki, Nail ÖZÇİLİNGİR, **Makine Meslek Resmi 1**,İstanbul, 2000.
- GÜNEŞ A Turan, **Pres, işleri Tekniği Bölüm 1**, TMMOB Makine Mühendisleri Odası Yayın No:129, Ankara
- YELBEY İbrahim, Barış,YELBEY **Kalıp Konstrüksiyonu ve Kalıp Yapımı** Irmak Ofset Bursa 2002.
- FİBRO, **Kalıp Elemanları Kataloğu 2001** (FİBRO Standart Parts)