



MESLEKİ VE TEKNİK ÖĞRETİM KİTAPLARI

İLERİ KALIP YAPIMI

İLERİ KALIP YAPIMI

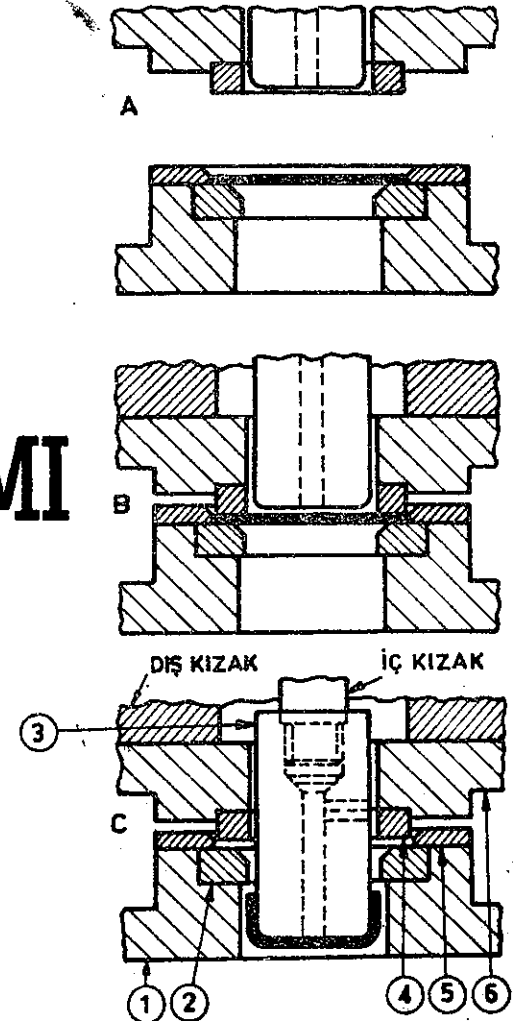
Yazan
D. Eugene Ostergaard

Çevirenler

Mustafa Bağcı

S. İhsan Sezgin

Fevzi Ercan



Fiati : 100.TL.

9

20

Ferit BALTACI

15-11-1982

İLERİ KALIP YAPIMI

ANVARCED DIEMAKING

(Prepared under the direction of the Training Manual Committee
of the National Tool, Die and Precision Machining Assn.)
Copyright 1967 by the Mc Graw-Hill Book Company, Inc.

(Bu eser adı geçen yayınevinin özel müsaadesiyle yayınlanmıştır.)

All Right Reserved

Seri E-No. : 342

Genel No. : 54

Birinci basılış 1970

İkinci basılış 1977

Bu eser M.E.B. Mektupla Öğretim ve
Teknik Yayınlar Genel Müdürlüğü, Etüd
ve Programlama Dairesi Başkanlığının
işbirliği ile düzenlenerek Bakanlık
Makamının 23.6.1976 tarih ve 4767 sa-
yıllı emirleriyle Yüksek Teknik Öğret-
men Okulunca 4000 adet bastırılmıştır.

Türkçe Telif Hakkı

Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Müdürlüğüne aittir.

Kitap İsteme Adresi : Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu
Müdürlüğü, Kitap Satış Bürosu
ANKARA

ÖNSÖZ

İleri Kalıp Yapımı isimli bu eser birliğimiz tarafından hazırlanan Temel Kalıp Yapımı isimli eserle verilmeğe başlanan kalıpcılık için gerekli bilgilerin bir devamıdır. Temel Kalıp Yapımının yayınlanışından bu yana eser, devlet ve özel sanat okulları, teknisyen okulları ve iş başında yetiştirme kurslarının plânlayıcıları tarafından kalıp yapımına yeni başlayanlar için bütün Amerika Birleşik Devletlerinde ders kitabı olarak oldukça büyük bir kabul ve beğeni görmüştür.

İleri Kalıp Yapımı Temel Kalıp Yapımının kaldığı yerden başlamak üzere yazıldığı için ümit ediyoruz ki bu eser de aynı kabul ve beğeniyi görecektir. Biz bir çırağın bu kitaba başlayacağı en uygun zamanı onun çıraklık devresinin ikinci yılının sonuna yakın bir zaman veya üçüncü yılının başı olarak tavsiye etmekteyiz. Tabii bu zaman seçiminde rol oynayan en önemli faktörün çırağın atelyede kazandığı tecrübe olduğu unutulmamalıdır.

Temel Kalıp Yapımında olduğu gibi burada da kalıp yapımının her konudaki nedenleri kitabın her bölümünde ayrı ayrı verilmiştir. Kitap her ne kadar bütün kalıpların basitinden zoruna doğru bir sıra takip edecek şekilde tertiplenmiş ise de, kalıpcının her bölümde tartışılmakta olan belli tip bir kalıbı tamamiyle anlayabilmesi için kitaba alınan her konu temel seviyeden başlanarak açıklanmıştır.

Yine ümit etmekteyiz ki İleri Kalıp Yapımını okuyanlar Temel Kalıp Yapımını ders kitabı olarak okuyup, kalıp yapımının gerekli temel bilgilerini yeterli bir seviyede öğrenme fırsatını bulmuş olsunlar. Eğer durum böyle değilse İleri Kalıp Yapımını okumağa başlayacak olanlar, kanaatimizce ilk önce Temel Kalıp yapımını tamamen okumalıdır.

Bu ders kitabı kalıp ve takım konstrüktörü ile mühendis için olduğu kadar kalıp ve takım konusunda usta ünvanını kazanmış bir kimse için de ideal bir kaynak ve bilgi tazeleyici bir el kitabıdır. Zira kitapta bir ustanın günlük işlerinde uygulayabileceği pek çok bilgi vardır. Bununla beraber kalıp ve takım konstrüktörleri ile mühendisler de bu kitaptan, günlük işlerinde uygulayabilecekleri çok şey öğrenirler.

Bundan evvel Temel Kalıp Yapımının makine mühendisi yetiştiren Yüksek Okullarda okutulmasını nasıl tavsiye etmişsek şimdi İleri Kalıp Yapımının da aynı okullarda okutulmasını tavsiye ederiz. Bu kitabı kullanacak olan öğretmen onu ister çırak yetiştirmede, isterse mühendis yetiştirmede kullansın bu kitaptaki konuları önceden okuyarak onları sınıfta anlatmalıdır. Öğretmen anlatım yolu seçerken öğrenci de kitabın kendisine daha önce okuma ödevi olarak verilen kısmını okuyarak sınıfta yapılacak tartışma veya imtihanlara kendisini hazırlamalıdır.

Herbert Harig
A.B.D., Milli Kalıp Yapım ve Hassas
Makineleme Birliği Başkanı

ÇEVİRENİN ÖNSÖZÜ

İleri Kalıp Yapımı, kitap yazarının önsözünde belirttiği gibi daha önce İngilizceden dilimize çevirmiş olduğumuz Temel Kalıp Yapımı adlı eserin bir devamı niteliğindedir. Bu kitap; muhtevanın tetkikinden de anlaşılacağı gibi, üretim endüstrisinde çok yaygın olarak kullanılan metal biçimlendirme kalıplarını ayrıntılarıyla inceleyecek şekilde düzenlenmiştir. Eserde ayrıca kalıpların prese bağlanmasına ilişkin kalıp pres bağlantıları ve ilerletme aygıtları gibi konulara da yer verilmiştir.

Endüstriyel Kalkınma çabası içerisinde bulunan ülkemizde kalıp yapım endüstrisinin çok önemli bir yeri vardır. Endüstrimizin ihtiyaç duyduğu nitelikte teknik elemanların yetiştirilmesi günümüzde en önemli sorunlardan biridir. Bu sorunun çözümü için bugün yoğun çabalar gösterilmektedir. Halen Meslekî ve Teknik Öğretim Kurumlarının programları kalıp yapım ve tasarımı ile ilgili derslerle takviye edilmiş bulunmaktadır. Bu eseri, Meslekî ve Teknik Öğretim kurumlarındaki öğretmen ve öğrenciler için bir kaynak kitap olmak üzere dilimize çevirmiş bulunuyoruz. Kitabın endüstri mensupları için de faydalı olacağını ümit etmekteyiz.

İleri Kalıp Yapımı'nın tercüme ve basımı sırasında bizlere her türlü yardımı esirgemeyen M.E.B. Etüd ve Programlama Dairesi Başkanlığı ile Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Müdürlüğüne ve kitabın düzgün bir şekilde basımını sağlayan Baylan Basım ve Ciltevine teşekkürü bir görev biliriz.

Ankara, Ocak 1970
Çevirenler

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM

SAYFA

I. PRES VE KALIP ARASINDAKİ ÖNEMLİ BAĞINTILAR	1
• Arkası Açık, Eğilebilir Tipik Eksantrik Presler	2
• Tipik Bir Arkası Açık Eğilebilir Eksantrik Presin Temel Özellikleri	2
• Kalıp - Pres Bağlantıları	4

BÖLÜM

II. OTOMATİK İLERLETME AYGITLARI	10
• Konunun Önemi	10
• Mekaniksel Kaymalı İlerletme Aygıtları	11
• Havalı Kaymalı İlerletme Aygıtları	15
• Çekmeli İlerletme Aygıtları	16
• Merdaneli İlerletme Aygıtları	18
• Diskli İlerletme Aygıtları	24
• Özel İlerletme Aygıtları	30

BÖLÜM

III. TERS ÇALIŞAN KALIPLAR	36
• Çıkarma ve Ayırma	37
• Geri İtmeli Kalıplar	47
• Ters Çalışan Kalıplar İçin Bazı Genellemeler	51

BÖLÜM

IV. BİLEŞİK KALIPLAR	53
• Tipik ve Temel Nitelikte Bir Bileşik Kalıp	53
• İtme Plâkalı ve Dolaylı Vurmalı Bileşik Kalıplar	55
• Vurucu Konstrüksiyonu	59
• Fırlatma (Geri Atma) Aralığı	61
• Çapak Kenarı ve Bileşik Kalıplar	62
• Kesme Boşluğu ve Bileşik Kalıplar	63
• Kesme Kenarına Yakın Olarak Delme	66
• Delik Zımbası Kalıp Gövdesine Bağlanmış Bileşik Kalıp ...	67
• Kalıp ve Zımbanın Kalıp Altlığına Yerleştirilmesi	71

• Bileşik Kalıp: Karmaşık Konstrüksiyon	72
• Bileşik Kalıp: Açılı Uyuşum	75
• Yarı Bileşik Kalıp	78
• Uzatılmış Malzeme Kılavuzlu Bileşik Kalıp	81
• Basıncılı Çıkarıcısı Bulunan Bileşik Kalıplar	83
• Bileşik Kalıp Genellemeleri	83

BÖLÜM

V. SERBEST KESME PRENSİBİNİN KULLANILDIĞI

ARDIŞIK (ÇOK İŞLEMLİ) KALIPLAR 86

• Ardışık Delme ve Kesme Kalıbı	86
• Üç Kademeli Kalıp	111
• Ardışık Kalıplar, Yaylı Ayırma Plâkası	113
• Kalıp Konstrüksiyonu	115

BÖLÜM

VI. UÇKESME PRENSİBİYLE ÇALIŞAN ARDIŞIK KALIPLAR 126

• Uçkesme İşleminin Esasları	126
• Silindirik Kızaklı Kalıp Takımı ile Kullanılan Kalıpların Prese Bağlanması	128
• Uçkesme İşleminin Karakteristik Özellikleri	128
• Kuvvetleri Dengelenmiş Uçkesme Kalıpları	129
• Ardışık Delme ve Uçkesme Kalıbı	132
• Ölçü Bağlantıları	136
• Ön Ucun Düzeltilmesi	136
• Uçkesme ve Biçimlendirmenin Birleştirilmesi	137
• Daha Karmaşık olan Ardışık Kalıplar	143
• Daha Karmaşık Olan Bir İş Parçası	144
• Uçkesme Biçimleri	151

BÖLÜM

VII. KESERЕК AYIRMA PRENSİBİYLE ÇALIŞAN

ARDIŞIK KALIPLAR 154

• Keserek Ayırma İşlemleri	154
• Kılavuz Pimi Bulunmayan Bir Delme ve Keserek Ayırma Kalıbı	156

• Kılavuz Pimi Bulunan Bir Delme ve Keserek Ayırma Kalıbı	160
• Keserek Ayırma İşlemlerinin Yakınlıkları	163
• Düzeltme - Keserek Ayırma ve Aşağı Doğru Biçimlendirme Yapan Bir Kalıp	163
• Delme, Keserek Ayırma ve Biçimlendirme Yapan Bir Kalıp	165
• Keserek Ayırma ve U Bükme Kalıbı	169
• Uygulama Problemi: Kertikleme, Keserek Ayırma ve Biçimlendirme Kalıbı	171
• Daha İleri Uygulama Alıştırmaları	171

BÖLÜM

VIII. İKİNCİ İŞLEMLER: DELME, KABARTMA, KESERЕК

BİÇİMLENDİRME VE BİÇİMLENDİRME KALIPLARI 173

• Büyük Bir İş Parçası İçin Yapılan Küçük Delme Kalıbı	173
• Çıkartma Düzeni Olan Bir Delme Kalıbı	175
• Dirsekli Tip Bir Delme Kalıbı	177
• Ardışık Bir Delme Kalıbı	179
• Farklı Seviyelerde Yapılan Delme İşlemleri	181
• Birbirine Yakın Olarak Delinen Delikler	183
• Yükün Azaltılması İçin Zamba Yüksekliklerinin Farklı Yapılması	184
• Ters Çalışan Dirsekli Tip Bir Delme Kalıbı	185
• Kabartma İşlemi	185
• Keserek Biçimlendirme İşlemi	188
• Keserek Biçimlendirme İşlemleri İçin Bazı Usuller	188
• Örnek Bir Keserek Biçimlendirme Kalıbı	190
• Sıkma Parçalı Bir Keserek Biçimlendirme Kalıbı	191
• Keserek Biçimlendirme Kalıbı: Uygulama Örneği	193
• Artiksiz Bir Delme Kalıbı	194
• Fazla Biçimlendirme İşlemleri	195
• Ön ve Son Biçimlendirme Yapan Kalıplar	195
• Silindirik Bir Parçanın Biçimlendirilmesi	197

BÖLÜM

IX. İKİNCİ İŞLEMLER: KERTİKLEME, DÜZELTME VE TRAŞLAMA

KALIPLARI İLE YAN HAREKETLİ KALIPLAR 201

• Tamponla Hareket Eden Kertikleme Kalıbı	201
--	-----

SAYFA

• Ters Çalışan Bir Düzeltme Kalıbı	203
• Bir Flanş Düzeltme Kalıbı	205
• Traşlama İşlemi	205
• Artık Keskinliğiyle Donatılmış Bir Traşlama Kalıbı	211
• Bileşik Bir Traşlama Kalıbı	213
• Traşlama İçin Kullanılan Çıkarıcı Bir Kalıp	217
• Bir Ardışık Kalıpta Traşlama	217
• Yan Hareketli Kalıplar	218
• Yan Hareketi Kamla Sağlanan Tipik Bir Delme Kalıbı	219
• Pozitif İleri Geri Hareketi	222
• Mandallı Kaldırıcılarla Donatılmış Bir Yan Delme Kalıbı	224

BÖLÜM

X. ÇEKME İŞLEMLERİ VE ÇEKME KALIPLARI 226

• Çekme İşlemi Belirli Bir Çeşit Biçimlendirme İşlemidir	226
• Temel Çekme Terimleri	227
• Tasarım ve Konstrüksiyon Değişimleri	228
• Boydan Boya İtmeli Basit Bir Çekme Kalıbı	228
• Çekme Boğazı Konik Olan Boydan Boya İtmeli Basit Bir Kalıp	233
• Çekme Kalıplarını Etkileyen Bazı Değişken Faktörler	235
• Sabit Bir Çekilmemiş Parça Tutucusu ile Donatılmış Boydan Boya İtmeli Bir Çekme Kalıbı	236
• Çift Hareketli Preslerde Kullanılan Boydan Boya İtmeli Kalıp	238
• Boydan Boya İtmeli Kalıplarda Ayırma İşleminin Yapılışı	239
• Ters Çalışan Bir Kesme Kalıbı	243
• Çekme Sıkma Parçasının Görevi	248
• Çekme Sıkma Parçaları Üzerindeki Yerleştirme Plâkaları	251
• Dip Kavislerinin (Yarı Çaplarının) Etkisi	252
• Tek İşlemlerle Çekilmiş Bazı İş Parçaları	255
• Uygun Kalıp ve Çekilmiş Parça Ölçüleri	256
• Çekme Boşluğu	257

BÖLÜM

XI. ÇEKME İŞLEMLERİ: TEKRAR ÇEKME KALIPLARI

BİLEŞİK KALIPLAR 260

• Tekrar Çekme Kalıpları	260
• Tipik Bir Boydan Boya İtmeli Tekrar Çekme Kalıbı	262

SAYFA

• Çift Hareketli Tekrar Çekme Kalıpları	264
• Ters Çalışan Tekrar Çekme Kalıpları	264
• Tekrar Çekme Yüksüklerinin Görevi	269
• Kalıp Elemanlarının Yapıldığı Gereçler	270
• Tipik Konstrüksiyon Bağlantıları	271
• Tekrar Çekme - Kenar Profillerinin Karşılaştırılması	274
• Bileşik Kesme ve Çekme Kalıpları	274
• Bileşik Kalıp: Karmaşık Konstrüksiyon	277

BÖLÜM

XII. ÇEKME İŞLEMLERİ: HESAPLAMA USULLERİ 281

• Element Alan Metodu	285
• Hesaplama Sırası	285
• Derin Çekme Hesapları	286
• Tipik Bir Derin Çekme Hesabı	290

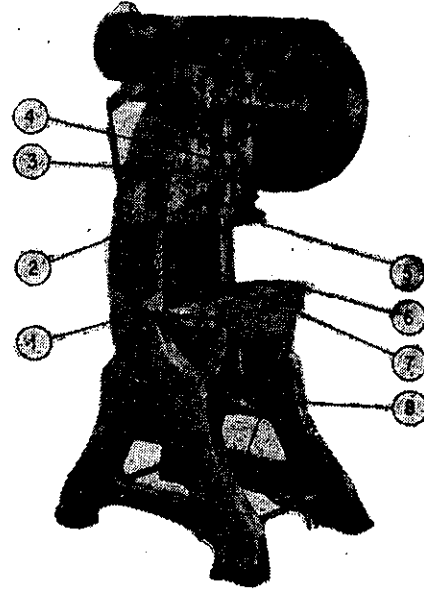
pany» tarafından neşredilen Pres Tezgâhı El Kitabı (Power Press Handbook) ve «Metal Working» mecmuası tarafından neşredilen Mekaniksel Pres Tezgâhı El Kitabı (Mechanical Press Handbook) bu nitelikte hazırlanmış iki kitap olarak burada belirtilebilir.

Özellikle pres tezgâhı ve ilgili makinalara ait oldukça ayrıntılı bilgi veren pek çok kaynak kolayca bulunabilir. Bu kaynaklar çeşitli üreticiler tarafından neşredilen kataloglar ve broşürlerdir ve bunlar belli bir makinayla ilgilidirler. Bu kaynaklar değerli bir çalışma aracı olup aynı zamanda üretim planlaması ve kalıp tasarımı için ihtiyaç duyulan önemli özellikleri temin ederler.

ARKASI AÇIK, EĞİLEBİLİR TİPİK EKSANTRİK PRESLER

Şekil 1.1 ve 1.2 de görülen presler tipik birer arkası açık eğilebilir eksantrik prestir. Bu presler kısaltılmış A.A.E.P. rumuzuyla gösterilebilir. Şekil 1.1'deki pres bağlama kollarıyla teçhiz edilmiştir. Bağlama kolları, ağır yükler altında pres gövdesinin muhtemel biçim değiştirmesini önlerler. Hafif işlerde çalışılırken arzu edilirse bağlama kolları daha serbest çalışma imkânı sağlamak amacıyla çıkarılabilir.

Şekil 1.2'de görülen küçük presler, diğer presler için tipik olarak düşünülebilen bazı özelliklere sahiptirler.



Şekil 1.2 Küçük tip pres tezgâhı

- (1) Gövde,
- (2) Vurucu parça,
- (3) Pres başlığı ayarlama pabucu,
- (4) Pres başlığı ayarlama somunu,
- (5) Kalıp sapı sıkma pabucu,
- (6) Destek plâkası,
- (7) Pres tablası,
- (8) Eğme mekanizması.

TİPİK BİR ARKASI AÇIK EĞİLEBİLİR EKSANTRİK PRESİN TEMEL ÖZELLİKLERİ

Şekil 1.3 ve 1.4, tipik bir eksantrik presin önemli konstrüksiyon özelliklerini göstermeye hizmet edebilirler. Tanınmış bir pres yapıcısı tarafından belirtildiği gibi bu özelliklerden bazıları şunlardır:

Gövde (Şekil 1.3)

1. Takviyelî, dökme pres gövdesi, çekme gerilimi 3200 kg/cm²



Şekil 1.3 Tipik bir arkası açık eğilebilir eksantrik pres, yataklar ve kızak ayarlama vidaları gösterilmiştir

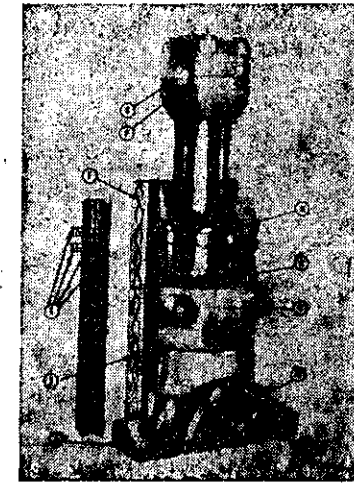
2. Büyük kavis ve T kesit daha büyük dayanıklılık için tasarlanmıştır.
3. Hassas olarak işlenmiş tezgâh tablası ve kayıt yüzeyi.
4. Pozitif kızak ayarlaması her iki taraftaki düz vidalar tarafından temin edilir.
5. Yatak kapakları ve esas yatak-daki dar tolerans.
6. Hassas olarak delinmiş esas yatak yuvası.
7. Doğru olarak kanal açılmış yenilenebilir, özel bronz yataklar.
8. Hassas olarak hazırlanmış esas yataklar (iç görünüş).
9. Daha iyi uyuşum ve daha uzun yatak ömrü için krank miline

elde raybalanarak alıştırılmış yataklar.

10. Esas yataklara göre doğru olarak delinmiş arka dişli donanımı için yataklar.

Pres Başlığı ve V Kayıtları (Şekil 1.4)

1. Takviye edilmiş geniş başlık yüzü.
2. Hassas olarak taşlanmış kaymalı V yatakları, yüzeyler arasındaki diklik 0.05 mm içerisinde.
3. Hassas olarak taşlanmış hareketli kızaklar, kayması için el raspaşı yapılmıştır.
4. Ön ve arka kaymalı yatak yüzeyleri müstakil olarak yağlanmıştır.
5. Kaymalı V yataklarına uygun yağlama için kanal açılmıştır.
6. Hassas olarak delinmiş bağlantı yatağı.



Şekil 1.4 Tipik bir arkası açık eğilebilir eksantrik presin başlığı ve V kayıtları

7. Honlanmış, değiştirilebilir özel bronz bağlantı yatağı, krank miline elde raspanarak alıştırmıştır.
8. Bağlama deliğine ölçüsünden büyük olarak açılmış vida ile pozitif başlık ayarlaması.
9. Pozitif başlık ayarlama pabucu.
10. Hassas olarak delinmiş, kalıp sapı sıkma parçası.
11. Sıcak olarak biçimlendirilmiş ve ısı işlemi görmüş yuvasına yerleştirilmiş küre.

KALIP - PRES BAĞINTILARI

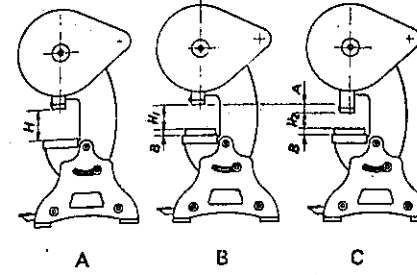
Açıkça görülebileceği gibi, eğer kalıp verilen bir preste çalışacak ise, kalıbın bu prese mutlaka uygun olması gerekir. Bunu sağlamak için kalıbın, kalıp pres bağıntısıyla ilgili olarak çeşitli pres boyutlarına göre tasarlanması gerekir. Bu boyutlar normal olarak presin özelliklerini belirten çizelgelerden alınır, veya gerekirse, kalıbın çalışacağı belli bir pres gerçekten ölçülerek bu boyutlar sağlanabilir.

Sapın Çapı. Kalıp pres bağıntısıyla ilgili ölçülerin pek çoğu bellidir. Örneğin, kalıp takımı sapının çapı pres başlığında bu amaç için açılmış olan deliğin çapıyla uyumalıdır. Bu aşağıdaki usullerle sağlanabilir:

1. Kalıp takımı sapının çapını pres başlığı delik çapıyla aynı ölçüde yaparak, bu çok yaygın ve aynı zamanda arzu edilen bir pratiktir.

2. Pres başlığı sap deliğinden daha küçük bir sapa sahip bir kalıp takımı kullanarak, kalıp takımı sapı, pres başlığı sap deliğine bir adaptör burç kullanılarak alıştırılır. Bu metodun kullanılması normal olarak özel durumlarla sınırlanmıştır. Örneğin; bir kalıbı farklı zamanlarda farklı preslerde çalıştırmak gerekli olabilir. Eğer bu presler, farklı pres başlığı sap deliğine sahip iseler, kalıp takımı sapının çapı, en küçük sap deliğine sahip olan pres başlığının ölçüsüne göre yapılır ve gerektiği zaman büyük pres başlığı deliklerine bir adaptör burç yardımıyla alıştırılır. Açıkça anlaşılacağı gibi, kalıp takımı sapının çapı pres başlığı sap deliğinden büyükse, böyle bir kalıbı prese bağlamak mümkün değildir.

Kalıp Kapanma Yüksekliği. Kalıp kapanma yüksekliği, kalıp en düşük çalışma konumunda iken üst kalıp altlığı üst yüzeyiyle aşağı kalıp altlığı alt yüzeyi arasındaki mesafe olarak tanımlanabilir. Kalıp preste çalışırken pres kapanma yüksekliği ile kalıp kapanma yüksekliğinin tam olarak uyumması gerekir, kesme kalıplarında, kalıbın her bilenişinden sonra kalıp kapanma yüksekliği normal olarak biraz daha küçüldür. (Temel Kalıp



Şekil 1.5 Arkası açık eğilebilen eksen-trik presin H , H_1 ve H_2 kapanma yüksekliklerini gösteren görünüşler

A Görünüşü: Kurs aşağı, ayarlama yukarı
B Görünüşü: Kurs aşağı, ayarlama yukarı
C Görünüşü: Kurs aşağı, ayarlama aşağı
(Her üç görünüşte de kurs aşağı)

Yapımı¹, Bölüm 5, Kalıp Ömrü kısmına bakınız.) Kalıp kapanma yüksekliğinde meydana gelen azalmalar çoğu zaman bilemeden sonra kalıbın preste her düzenlenmesinde pres başlığını aşağıya doğru ayarlamak suretiyle denkleştirilir.

Pres Kapanma Yüksekliği. Şekil 1.5'de tipik bir zimba presi için kurs yüksekliği aralıkları gösterilmiştir. Pres kapanma yüksekliğinin daima pres kursu aşağı ölü noktada bulunduğu zaman ölçüldüğünü hatırlayınız. Maksimum kapanma yüksekliği bakımından, pres başlığının ayarı, kendi en yüksek kursunun aşağı durumdaki halidir.

A görünüşünde pres, destek plakası çıkarılmış olarak gösteril-

1. D. Eugene Ostergaard, «Basic Die Making», McGrawHill Book Company, New York, 1963.

Türkçeye çevirenler: İ. Sezgin, M. Bağcı, F. Ercan

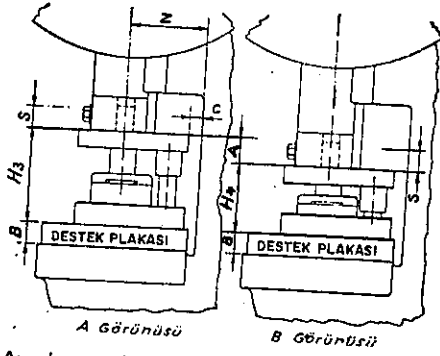
miştir. Pres tablası üst yüzeyi ile, pres başlığı alt alın yüzeyi arasındaki H mesafesi pres için mümkün olan maksimum düşey kalıp boşluğudur (kapanma yüksekliği). Ender olarak, kalıp kapanma yüksekliklerinin pres kapanma yüksekliğine ilişkin olarak yüksek olduğu yerlerde, destek plakası çıkarılmış olarak tezgâhı işletmek gerekli olabilir. Bununla beraber, bu yaygın olan bir pratik değildir. Çünkü genellikle destek plakasını B görünüşünde gösterildiği gibi kullanmak daha çok arzu edilir. Bu yaygın olan bir pratiktir. Destek plakasının kalınlığı B ile belirtilmiştir. Kalıp için mümkün olan maksimum kapanma yüksekliği H_1 dir.

$$H_1 = H - B$$

C görünüşünde, destek plâkası yerinde olup pres başlığı bir A mesafesi kadar aşağıya doğru uzanmıştır. Özel bir tedbir alınmazsa (örneğin; daha kalın destek plâkası veya ilâve altlıklar gibi), pres-kalıp bağıntısı için mevcut minimum kapanma yüksekliği H_2 olup şu eşitlikle ifade edilir:

$$H_2 = H_1 - A$$

Tipik Kapanma Yüksekliği Bağıntısı. Şekil 1.6 da tipik bir kalıp-pres bağıntısı gösterilmiştir. Şekildeki kalıp bir kesme kalıbıdır. Bilemedeki azalma nedeniyle, kalıp kapanma yüksekliği kalıp ömrü boyunca gittikçe düşer. Kalıp yeni olduğu zaman, A görünüşünde gösterilen kalıp-pres bağıntısı bulunur. B görünüşü ise görüldüğü



Ayarlama yukarı (A) Ayarlama aşağı (A)
Kurs aşağı (S) Kurs aşağı (S)

Şekil 1.6 Pres başlığının ayarı aşağı ve yukarı iken, kalıp-pres kapanma yüksekliği bağıntılarının şematik olarak gösterilmesi

gibi kalıp ömrü harcandığı zaman ki bağıntıyı açıklamaktadır. Şekil 1.5 ve 1.6 ile ilgili olarak, aşağıdaki limitlerin kalıp-pres kapanma yüksekliği bağıntıları için genellikle en pratik bir metot olduğu ispatlanmıştır:

1. Pres kapanma yüksekliğinin kurs aşağı ve ayarlama yukarı iken H_1 ve kalıp kapanma yüksekliği kalıp yeni iken H_2 olduğu yerlerde, küçük ve orta büyüklükteki kalıplar için,

$$H_3 = H_1 - 3 \text{ ilâ } 6,5 \text{ mm}$$

ve büyük kalıplar için,

$$H_3 = H_1 - 6,5 \text{ ilâ } 13 \text{ mm dir.}$$

H_2 yüksekliğinin H_1 yüksekliğinden daha az yapılması, kalıbın preste düzenlenmesini kolaylaştırır.

2. Pres kapanma yüksekliğinin kurs aşağı ve ayarlama aşağı iken H_2 ve azalmış kalıp kapanma yük-

sekliğinin H_4 olduğu yerlerdeki kalıplar için,

$$H_4 = H_2 + 3 \text{ mm dir.}$$

Tüm kalıp ömrü boyunca sabit kapanma yüksekliğine sahip olan kalıplar için,

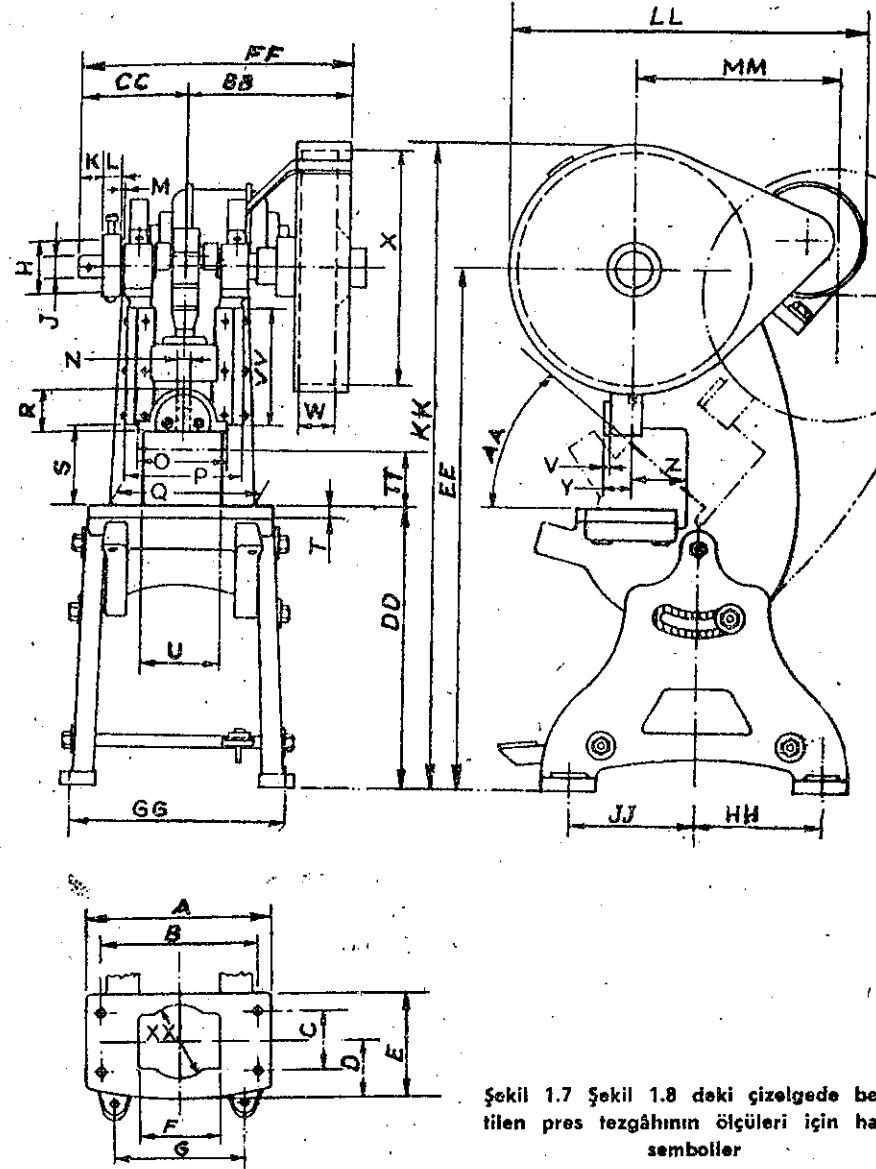
$$H_3 = H_1 - A/2 \pm 10 \text{ A olarak yapınız.}$$

Boğaz Derinliği. Bu boyut Şekil 1.6 da Z ile gösterilmiştir. Pekiştirmek için bu husus burada belirtilmiştir. Çünkü bazan bu husus ihmal edilir. Kalıp takımı veya herhangi bir kalıp elemanı, pres gövdesinin bu kısmından uzanırsa, C ile gösterilen boşluğun bırakılması gerekir.

Minimum olarak
 $C = 3 \text{ ilâ } 6,5 \text{ mm dir.}$

Destek Plâkası Deliği. Destek plâkasındaki deliklerin özel olduğunu hatırlayınız. Bu plâkadaki delikler çeşitli uygulamalara veya bir dizi uygulamaya uyacak şekilde yapılır. Kalıp altlığı alanının, destek plâkası deliğinden uygun bir miktar kadar geniş olması gerektiğini hatırladığınız. Ayrıca eğer özel bir tedbir alınmazsa, kalıptan geçen artık veya kesilen parçaların destek plâkası ve pres tablası deliğinden serbestce geçmesi gerektiğini hatırlayınız.

İlerletme Yüksekliği. İlerletmenin elle yapıldığı kalıplar için, ilerletme yüksekliği kritik değildir. Bununla beraber kalıp otomatik ilerletme araçları ile birlikte kullanıldığı zaman, kalıbın malzeme



Şekil 1.7 Şekil 1.8'deki çizelgede belirtilen pres tezgâhının ölçüleri için harfli semboller

PRESİN RESİMDEKİ ÖLÇÜLERİ		No. 12	No. 12X	No. 18	No. 20	No. 20X	No. 24	No. 28	No. 28X	No. 38	No. 38X	No. 55
Ölçü Ölçünün Adı		TON	TON	TON	TON	TON	TON	TON	TON	TON	TON	TON
A	Tabla genişliği (soldan-sağa)	15½	15½	18½	18½	19½	21½	21½	21½	27	27	32½
B	Ara tabla delik merkezleri (soldan-sağa)	13½	13½	16½	16½	16½	19½	19½	19½	23½	23½	28½
C	Ara tabla delik merkezleri (önden-arkaya)	4½	4½	4½	4½	7½	7	7	7	7	11	11
D	Tabla deliği ekseninin tabla ön kenarına uzaklığı	4	4	5	5	5	6½	6½	6½	7½	7½	10
E	Tabla derinliği (önden-arkaya)	7½	9½	9½	9½	12½	12	12	14½	14	19	18½
F	Tabla deliği (genişlik x derinlik)	5½x4	5½x4	7½x5	7½x5	10x6½	10x6½	10x6½	10x6½	11½x7½	11½x7½	14x10½
G	Bağlama kollarının delik merkezleri arası	-	-	-	-	-	15½	15½	15½	18½	18½	21½
H	Fren bileziği iç çapı	3½	3½	4½	4½	4½	5	5	5	7	7	8
J	Mil çapı											
	Ana mil	1750	1750	2250	2250	2250	2500	2500	2500	3000	3000	3750
	Eksantrik mil	2	2	3½	2½	2½	3	3	3	3½	3½	4½
K	Milın fren dışında kalan kısmı	4½	4½	4½	4½	4½	4½	4½	4½	4½	4½	5½
L	Fren bileziği genişliği	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	2½	2½	2½
M	Frenle yatak arasındaki boşluk	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼
N	Kalıp takımı delik çapı	1¾	1¾	1¾	1¾	1¾	1¾	1¾	1¾	2	2	2½
O	Kızak yüzü (genişlik x derinlik)	10x6½	10x6½	11x6½	11x6½	11x6½	12x8½	12x8½	12x8½	14x10	14x10	17x11½
P	Kayıtlar arasındaki diğ. ölçü	9½	9½	11½	11½	11½	13½	13½	13½	16	16	18
Q	Sütun arasının tabla hizasındaki dış ölçüsü	11½	11½	14½	14½	14½	17	17	17	21	21	25
R	Kızakın işlenmiş yüzünün yüksekliği	3½	3½	4	4	4	5	5	5	5½	5½	6½
S	Ara tabla ile kayıtlar arası uzaklık	8½	10½	9	10½	13	9	10½	13½	12½	15½	12½
T	Ara tabla kalınlığı	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	1½	2½	2½
U	Sütunlar arasının tabla hizasındaki iç ölçüsü	6½	6½	9	9	9	9½	9½	9½	12	12	16
V	Kazak ve zamba bağlama kapağı yüzleri arasındaki uzaklık	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼	¼
W	Volân genişliği	3½	3½	4½	4½	4½	5	5	5	5½	5½	6
X	Volân çapı	18	18	22	24	24	28	28	28	32	32	36½
Y	Zamba bağlama kapağından tabla eksenine olan uzaklık	2½	2½	2½	2½	2½	3½	3½	3½	4	4	5½
Z	Pres eksenine sütun ön yüzleri arasındaki uzaklık	4½	6	6	6	9½	6	6	10	7½	12	9½
A-A	En büyük ayar açısı	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	45°	30°
B-B	Pres ekseninin en sağa olan uzaklığı	15½	15½	18½	18½	18½	21½	21½	21½	24½	24½	30½
C-C	Pres ekseninin en sola olan uzaklığı	11½	11½	13½	13½	13½	16½	16½	16½	17½	17½	20
D-D	Ara tabla üst yüzünün yerden yüksekliği	32½	32½	32½	32½	31½	33	33	33	33½	33½	36½
E-E	Mil ekseninin yerden yüksekliği	57	59½	58½	60½	63½	61½	63	67	68	73	77½
F-F	Tüm genişlik	27½	27½	31½	31½	31½	36½	36½	36½	42½	42½	50½
G-G	Ayak delik merkezleri (soldan-sağa)	21½	21½	22½	26½	23½	26½	26½	32	32	33	39½
H-H	Ayak delik merkezleri (pres merkezinden arkaya)	10½	13½	13½	16½	16½	16½	16½	24	24	26½	26½
J-J	Ayak delik merkezleri (pres merkezinden öne)	10½	13½	13½	16½	16½	16½	16½	26	16	19½	19½
K-K	Tüm yükseklik	72	74½	73	75	76½	78	80	85	86	95	110
L-L	Önden-arkaya olan tüm uzaklık	30	30	35	35	35	44	44	46	48	60	64
M-M	45° eğilince bunu L-L'ye ekleyiniz	22	24½	18	19	19	22	23	24	25	32	32
X-X	Tabla deliğinin yuvarlak kısmının çapı	5½	5½	7½	7½	9	9	9	9	10½	10½	15
T-T	Kalıp başlığı	6½	9	6½	7½	10	6½	7½	10	10	11	10
V-V	Kayıt boyu	12	12½	13	13	13	15	15½	15½	16	17½	22
Pres başlığı ayar uzaklığı		1½	1½	1½	1½	1½	2	2	2	2	2	2½
Standart kurs boyu		1½	2	2	2½	3	2	2½	3	2½	4	2½

Not: Tablodaki uzunluk ölçüleri parmak olarak verilmiştir.

Şekil 1.8 Şekil 1.7 de gösterilen presler için gerekli ölçüler

ilerletme yüksekliği, ilerletme aracının müsaade ettiği sınırlar içerisinde olmalıdır.

Diğer Boyutsal Bağlantılar. Bura-ya kadar tanımlanan ve incelenen bağlantılar aşağıdaki sebeplerden dolayı burada açıklanmıştır.

1. Bağlantılar açıkça hemen anlaşılmasında olup, kalıp yapımı yeterli için bu bağlantıların etrafı bir şekilde incelenmesini gerektirir.
2. Tecrübeler şunu göstermektedir ki, belli bağlantılar, açık olarak görülmekle beraber, çok kere ihmal edilmektedirler.

Diğer pres boyutları (ölçüleri) ve kalıp-pres bağlantıları, pres özelliklerini gösteren çizelgelerin incelenmesiyle veya eğer gerekli ise

pres tezgâhının bilhassa kontrolü ve ölçülmesi ile kolayca kararlaştırılabilir.

Şekil 1.7 ve 1.8 de pres tezgâhı yapan bir müessese tarafından verilmiş olan pres özelliklerini gösteren tipik bir diagram ile çizelge görülmektedir.



Şekil 1.9 Resim tipik bir pres aletyesinde arkası açık, eğilebilen eksantrik presleri göstermektedir. Pres operatörleri üretim için kalıpları preste düzenlemektedirler

Uzun ilerletmelerin ve küçük pres tonajlarının gerekli olduğu üretim işlerinde, havalı kaymalı ilerletme aygıtları ciddi olarak düşünülmelidir. Çok defa, bu tür üretim işine diğer tip ilerletme aygıtları uygulandığı zaman, gerekli ilerletme uzunluğunu sağlamak için havalı ilerletme aygıtlarına nazaran daha ağır presler kullanmak gerekir. Pres ölçüsünün, kullanılacak havalı kaymalı ilerletme aygıtının ölçüsü üzerine bir tesiri yoktur. Presi her iki devrede bir çalıştırmak için elektrikli bir sayaç kullanarak, 1000 mm'lik bir ilerletme 500 mm'lik havalı kaymalı ilerletme aygıtından temin edilebilir. Maksimum 3600 mm ilerletme uzunluğuna ve 6 devreye kadar çalıştırılabilen sayaçlar bir üretici tarafından piyasaya sürülmektedir.

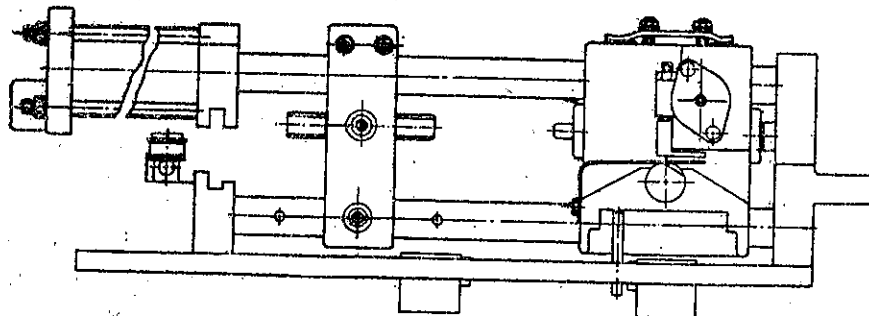
Havalı kaymalı ilerletme aygıtlarının diğer üstünlükleri, hidrolik preslere veya krank miliyle kolay bağlantı kurulamayan preslere adapte olabilmeleri, ve gerekli ilerletme uzunluğunun çabuk olarak düzenlenebilmesidir. Bir çok hal-

lerde, havalı kaymalı ilerletme aygıtları düz malzeme düzelticilerinin uygun olarak kullanılmasını mümkün kılacak yeterli çekmeyi temin edebilirler.

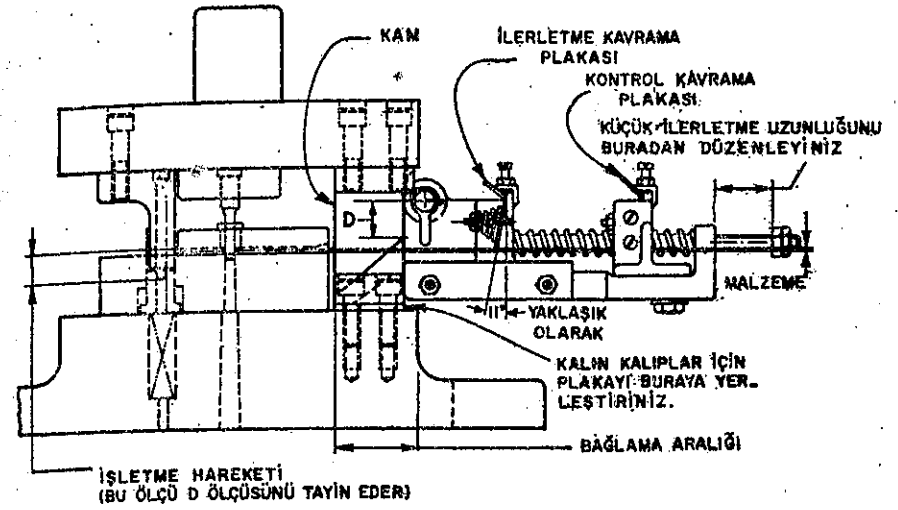
Havalı kaymalı ilerletme aygıtının başlıca sakıncaları 5,5 ilâ 7 kg/cm² lik güvenilir bir hava basıncını temin edecek kaynağın maliyeti ile ekzost (boşaltma) ve kursta pistonun belli bir konuma dönmesi için beklemenin gerekmesi nedeniyle mekanizmada hız sınırlamasının zaruri olmasıdır. Bir üreticinin orta büyüklükteki modelleri için hız limitleri, dakikada 150 kurs, 150 mm ilerleme ve yine dakikada 60 kurs ve 600 mm ilerleme olarak belirtilmiştir. Görüldüğü gibi bu hız mekaniksel ilerletme aygıtlarında elde edilenden önemli bir miktar daha azdır, fakat vasat bir iş yerindeki pek çok pres işlemleri için de yeterlidir. Şekil 2.4, tipik bir havalı kaymalı ilerletme aygıtını göstermektedir.

ÇEKMELİ İLERLETME AYGITLARI

Çeyrek asırdan daha fazla bir



Şekil 2.4 Havalı kaymalı ilerletme aygıtı çok yönlüdür. Bu ilerletme aygıtının çalışması presin hareketine bağlı olmayıp, 5,5 ilâ 7 kg/cm² lik hava basıncının bulunduğu her yerde kullanılabilir.



Şekil 2.5 «Dickerman» çekmeli ilerletme aygıtı çok bilinen ve güvenilir bir ilerleticidir. İlerleticinin hareketi resmin tetkikinden kolayca anlaşılır. Bazı çekmeli ilerleticilerde tutucu (kavrayıcı) plâka yerine silindirler kullanılır.

zamandan beri çekmeli, ilerletme aygıtları kullanılmaktadır. Bu ilerletme aygıtları mekaniksel kaymalı ilerletme aygıtlarına benzerler ve malzeme, kavrama plâkası yardımıyla ileri doğru itilir. Çekmeli ilerletme aygıtının hareketi marangoz planyasının hareketine benzer. Mekaniksel kaymalı ilerletme aygıtlarından ayrı olarak, çekmeli ilerletme aygıtları zimba tutucusuna bağlanmış bir kam yardımıyla çalışır ve krank miliyle herhangi bir bağlantısı yoktur. Çekmeli ilerletme aygıtları malzemeyi herhangi bir yönde ilerletmek için kullanılabileceği gibi, krank miline kolayca yanaşılmayan preslerde de kullanılabilir.

Gerçek itme (ileri sürme) kuvveti, zimba tutucusu aşağıya doğru indiği zaman kam hareketiyle

sıkıştırılan bir veya daha fazla yay tarafından meydana getirilir, yaylar presin yukarı kursunda malzemeyi kalıbın içine doğru sürer. Şekil 2.5, bir çekmeli ilerletme aygıtını göstermektedir.

Çekmeli ilerletme aygıtı, bütün pres ilerletme araçlarının en ucuzudur ve kalıp endüstrisinde çekmeli ilerletme aygıtlarını kullanılacakları kalıplara devamlı olarak bağlı tutmak genel bir pratiktir. Bu tip ilerletme aygıtları, hızlı olarak çalışan kesme kalıplarına olduğu kadar ardışık (çok işlemli) ve kılavuz pimli kalıplara da uygundur. Fakat çekmeli ilerletme aygıtları geniş ve ağır malzemeler için uygun değildir. Mevcut çekmeli ilerletme aygıtları 200 mm genişliğinde ve 0.78 mm kalınlığındaki malzemeleri ilerletmeye elverişlidir.

Kalınlığı 1.25 mm ye kadar olan malzemeleri de ilerletebilen bir model vardır, fakat bu model sadece daha dar malzemeler için kullanılmaktadır:

Çekmeli ilerletme aygıtlarının bir sakıncası, her ilerletme uzunluğu ve arzu edilen pres-kurs bileşimi için bir kamın işlenme mecburiyetidir. Bu sakınca geniş ölçüde basit bir formülün geliştirilmesiyle ortadan kaldırılmış bulunmaktadır. Formül, uygun bir kam biçimi meydana getirmek için ilerletme aygıtı yapan müesseseler tarafından verilen şablonlarla birlikte kullanılabilir. Olağan bir kalıp yapım atelyesinde, kamların işlenmesi için ihtiyaç duyulacak makineler ve avadanlıklar bulunur.

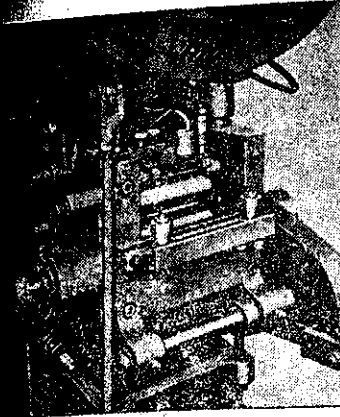
Çekmeli ilerletmenin bir değişik tipinde, sürme kuvveti kam hareketi ile sıkıştırılmış yaylar tarafından temin edilir ve kavrama plâkası yerine malzeme kavrama silindirleri kullanılır. Bu bakımdan bu tip ilerletme aygıtı merdaneli ilerletme aygıtına benzer. Silindirler kavrama prensibine göre çalışırlar. Silindirler bir yönde serbestçe dönerler ve diğer yönde dönmeye karşı da hemen kilitlenirler. Bu, malzemenin silindirler arasında sadece bir yönde hareket etmesine imkân verir. Bu tip kalıp ilerletme modelleri mevcut olup 152 mm genişliğine kadar malzemeleri kalıba sürebilir. Genellikle çekmeli ilerletme aygıtları çok uzun bir ilerletmeyi gerektiren işlere pek uygun değildir. Kam hareketi nedeniyle, ilerletme uzunluğu öy-

le bir uzunlukla sınırlandırılmıştır ki, bu uzunluk kam için pratik olmayan bir açı derecesini gerektirmez.

Yayla hareket ettirilen bir üçüncü tip ilerletme aygıtı vardır. Bu aygıt daha büyük ilerletme düzenlemelerini mümkün kılar. İlerletme aygıtının gövdesi içerisine bir kramayerli sürgü yerleştirilerek büyük ilerletme sağlanır. Bu özellik mümkün olan ilerletme uzunğunu iki misli yapar. Bu tip pres ilerletme aygıtı örneğin, bir önceki paragrafta incelendiği gibi, bir malzemeyi serbest bırakma parçasına sahip olup bu parça kavrama silindirlerini açar ve ilerletme aygıtını kılavuz pimlerle teçhiz edilmiş olan kalıplarda ilerletmenin yapılması için uygun hale getirir. Malzemeyi serbest bırakma parçası bir açık boğaz tasarımıdır, çünkü bu parça sadece ilerletilen malzemeyi kavrar ve çok geniş malzemeleri uygun bir şekilde ilerletebilir. Bu tip ilerletme aygıtının özellikle çekme-biçimlendirme kalıpları için kullanılmasının uygun olduğu ispatlanmıştır.

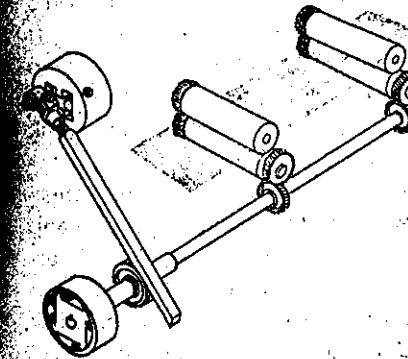
MERDANELİ İLERLETME AYGITLARI

Merdaneli ilerletme aygıtları kalıp endüstrisinde geniş ölçüde kullanılır (Şekil 2.6-2.8). Hemen hemen her ölçü ve kalınlıktaki malzeme ile kullanılmaya uygun merdaneli ilerletme aygıtları vardır, ve bu aygıtlar basit kesme işlemlerinden, karmaşık kesme işlemlerine ve ardışık (çok işlemli) kalıpların



Şekil 2.6 «E. W. Bliss» firması tarafından geliştirilmiş merdaneli ilerletme aygıtı

ilanılmasını da içine alan çekme işlemlerine kadar değişen bir dizi pres işi için kullanılır. Kural olarak merdaneli ilerletme aygıtları rule veya şerit halindeki malzemeler için tasarlanmış olan basit tip kaymalı ilerletme aygıtlarından oldukça pahalıdır. Bununla beraber belirli şartlar altında verilen bir iş için merdaneli ilerletme aygıtı en ekonomik tip olabilir. Kalıpla çalışılan endüstride herhangi bir teçhizatın



Şekil 2.7 «F. J. Littell» makina firması tarafından imal edilen ilerletme aygıtının kroskisi

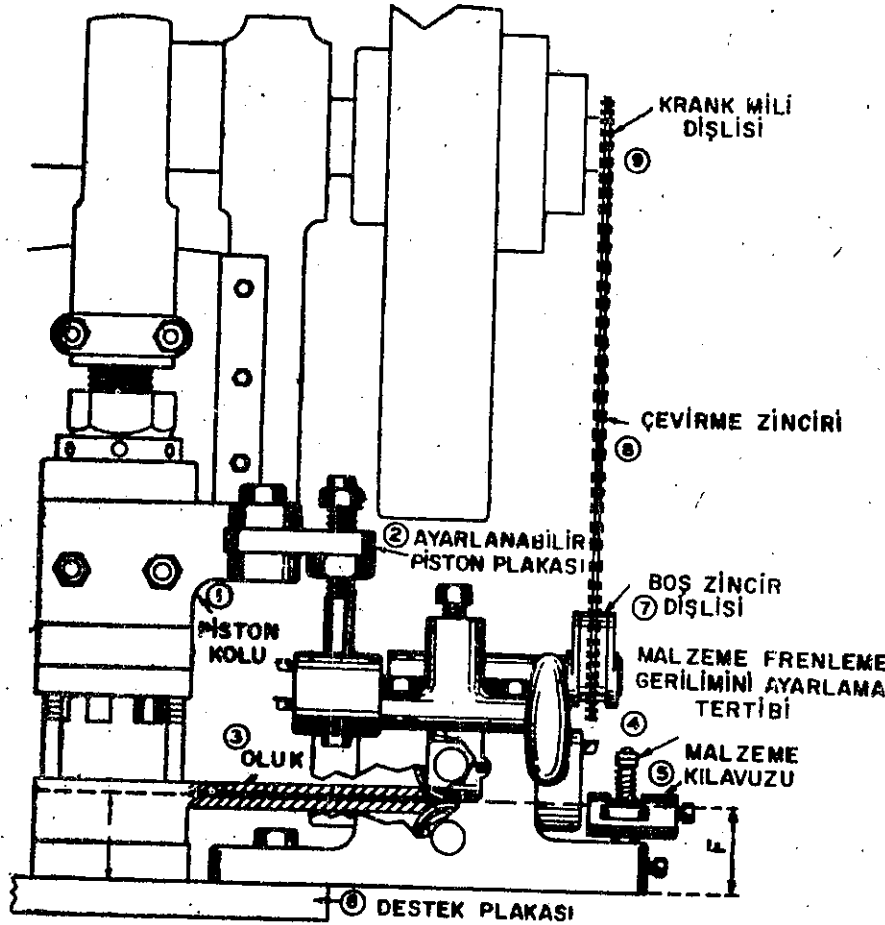
maliyeti üretilen parça miktarıyla belirtilebilir. Bu sebeple, ilk maliyet üretilen parça sayısına bağlı olarak ehemmiyetsiz hale gelir.

Esas itibariyle, merdaneli ilerletme aygıtı sadece tek yönde dönen bir çift merdaneli ihtiva eder. Merdaneler malzeme üzerine yaylar veya diğer araçlar yardımıyla basınç uygulamalar ve pres krank mili hareketi ile döndürülürler. Merdaneler döndüğü zaman, iş parçasını belli bir mesafe kadar ileriye sürer. Bu mesafe dönme açısına bağlı olarak değişir.

Ölçülerin dışında, merdaneli ilerletme aygıtları arasındaki temel farklar, pres kayma hareketinin veya krank mili dönme hareketinin ilerletme merdanelerine iletilme usulü ile eğer uygulanmış ise, merdane kaldırımlarını harekete getirme usulüdür. Diğer farklar geniş ölçüde belli şartlara uymak için geliştirilmiş inceliklerdir.

Merdaneli ilerletme aygıtlarının bütün tipleri; son derece ince malzemeleri ve gayet iyi bir şekilde parlatılmış yüzeyleri olan malzemeleri ilerletmeye çok uygundur. Standart taşlanmış çelik merdaneler yerine sert kromla kaplanmış merdaneler kullanılması halinde, parlatılmış yüzeylerde ilerletme sırasında eziklikler veya işaretler meydana gelmeyecektir. Lâstik kaplanmış merdaneler de, ayrıca işlenmiş yumuşak malzemeler veya önceden boyanmış malzemeler için kullanılabilir.

Çok ince malzemeleri ilerletmek için, merdaneli ilerletme aygıtlarının



Şekil 2.9 «Witte» firması tarafından geliştirilmiş zincirle çevrilen merdaneli ilerletme aygıtı

İletilen pres başlığı kursunun arzu edilen herhangi bir noktasında merdanelerle malzeme arasındaki temas kesilebilir. Krank mili, merdaneleri her iki ucundan da yataklarından yukarı doğru kaldırır.

Merdaneler yukarı kalkmaya başlar başlamaz malzemenin ilerletilmesi de başlar. Bu, ilerletme için

pres kursunun herhangi bir kısmının kullanılmasını mümkün kılar. Bu tip ilerletme aygıtı uygun zincir dişlileri kullanılarak, krank milinin dönme hareketinin herhangi bir kısmı sırasında uzun ilerletme temin etmek için kullanılabilir. Birleşik kalıplar veya ardışık (çok işlemlili) kalıplardaki ilerletme için bu

bir üstünlük olup, bu tip kalıplarda kursun büyük bir kısmı çekme veya biçimlendirme için kullanılır. İlerletme uzunluğunun pres hızına veya kurs uzunluğuna bağlı olmaması nedeniyle, bu tip ilerletme aygıtıyla kısa kurs işlemlerinde uzun ilerletmeler meydana getirilebilir.

Kamla Çevrilen İlerletme Aygıtı.

Alttan çevrilen preslerde kullanılan kendine özgü tipteki merdaneli aygıtların bazı ilginç özellikleri vardır. Bu tip ilerletme aygıtı esas itibarıyla yüksek üretim kapasiteli ve yüksek hızlı işlemlerde kullanılır. Üst ilerletme merdaneleri üzerine basınç temin etmek için, geleneksel merdaneli ilerletme aygıtlarında kullanılan yayların yerine, hava basıncı kullanılır. Malzeme ve ilerletme şartlarına uymak için bir valf yardımıyla basınç ayarlanabilir. Frenler suyla soğutulur.

Bu ilerletme aygıtının olağan olmayan en büyük özelliği, hareket ettirilme metodudur. Basıncı hava tarafından desteklenen pistonu ileri itmek için, kam krank mili üzerine bağlanır. Pres kursunun uzun veya kısa konumlarında ilerletmeye müsaade etmek için, kamanın biçimi değiştirilebilir. Bu bariz bir üstünlüktür çünkü, geleneksel ilerletme aygıtının standart 180°'lik ilerletme aralığından daha kısa olan ilerletme aralıklarıyla aynı pres kursunda daha derin kovanları çekmek mümkündür. Aksine olarak, uzun aralıklı ilerletmeler presin daha hızlı çalışmasını mümkün kılar ve bunun sonucu

olarak, malzemenin gerçek ilerletme hızı normal olarak kabul edilen limitler içerisinde muhafaza edilirken daha çok parça üretilebilir.

Kamla hareket ettirilen piston, bir manivelâya salınım hareketi yaptırır; bunun diğer ucu ise ilerletme merdanesini çeviren bir kramayer ile bağlantılıdır. Manivelânın üzerinde döndüğü desteği hareket ettirerek ilerletme uzunluğu değiştirilir. Bu desteği pres çalışırken de hareket ettirmek mümkündür. Bu, ilerletme uzunluğunun ayarlanmasını ve düzeltilmesini kolaylaştırır.

Kamalı Tip Merdaneli İlerletme Aygıtı.

Bir başka tip merdaneli ilerletme aygıtıdır. Temel mekanizması oldukça basit olup, sertleştirilmiş iki çelik disk arasına bağlanmış bir bronz kolu ihtiva eder. Disklerin flanşlı kenarları vardır. Bronz kol ve çelik diskler ortak bir mil üzerine bağlanır. Diskler mile kamalanmış ve tespit vidası ile tutturulmuştur. Kol serbestçe dönebilir. Kama biçimli tutucunun kenarları diskin flanşlarına uyacak şekilde kesilmiştir, alt ucu bronz kolun göbeğine dayanırken diğer ucu kola bir yayla birleştirilmiş olarak bağlanır. Kol pres krank milinin dönme hareketiyle mil üzerinde saat ibresi yönünde döndüğü zaman, kamanın alt ucu üzerine kol göbeğinin yan cidarlarıyla basınç uygulanır. Bu ise kama kenarlarını disklerin kenarlarına karşı sıkarak ve ilerletme merdanelerini döndürür.

Diskler Rockwel C62 ilâ 65 ara-

Tek sınırlayıcı faktör, herhangi bir diskli ilerletme aygıtının, işin ölçüsü ve özelliğinin gerektirdiği alet ölçüsü ile bağıntılı olarak, fiziki kapasitesidir. Diskli ilerletme aygıtları, kapasitesi 125 tondan fazla olan preslere de uygulanmaktadır. Maalesef, diskli ilerletme aygıtı kullanacak olan kalıpcıların pek çoğu, bu aygıtları hafif montaj işlemleri veya vida makinası endüstrisi için bir ikinci işlem aygıtı olarak düşünmektedir.

Mevcut Diskli İlerletme Aygıtlarından Bazıları. Başarılı sonuçlar veren diskli ilerletme aygıtlarından bazıları aşağıda tanımlanmıştır. Tanımlama mevcut bütün tipleri kapsamamakla beraber, okuyucuya neyin mevcut olduğunu ve aygıtların seçiminde dikkate alınması gerekli faktörler hakkında bazı bilgiler verilecektir.

Kamla işletilen diskli ilerletme aygıtlarının en yaygın olarak kullanılanlarından biri de «Federal Press Company» tarafından yapılmıştır. Bu firma, pres tezgâhlarını ilerletme aygıtlı veya aygıtsız olarak yapar. Firma tarafından yapılan diskli ilerletme aygıtları, diğer pek çok pres tezgâhı üreticilerinin yaptığı preslere de yerleştirilebilir.

Diskli ilerletme aygıtları krank milinin dönme hareketiyle, zincirli dişli çark veya dişli çark-mil tertibatıyla hareket ettirilir. Krank milinin dönme hareketi sertleştirilmiş bir indeksli kama iletilir. Ve kam tablayı, bir kam artlayıcısı sistemiyle hareket ettirir. Kamların kul-

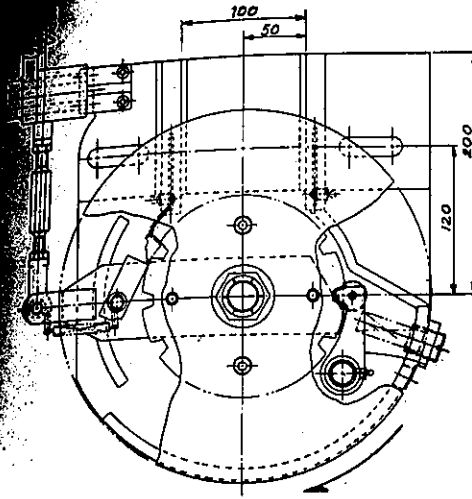
lanılması büyük bir tamlik temin eder. Muhtemel uyumsuzlıklardan sakınmak için, disk plâkasının çevresindeki bir seri delik delme kalıplarıyla delinir. Disk her konuma getirilişte, diskin altına bağlanmış olan yayla yüklenmiş pim, deliğe girer. Pim bir koruyucu araç olarak görev yapar. Pim deliğe girmezse, kavrama mekanizması kavramayacak ve pres başlığı alçalmayacaktır.

Herhangi bir çapta ve bir çok bölüntüsü bulunan diskli ilerletme aygıtları, bu üretici tarafından temin edilebilir. Bağımsız olarak çevrilen indeksli ilerletme aygıtları da ayrıca temin edilebilir. Bunlar yüksek hassasiyetle aletler olup özellikle büyük iş yerlerinde kullanılır.

Kamla çalıştırılan farklı bir tip diskli ilerletme aygıtı «Ferguson» firması tarafından yapılmıştır. Kam özel bir tasarım olup, montaj aletlerinde yıllarca kullanılmıştır. Bu aygıt üç tip hız artışını ihtiva eder.

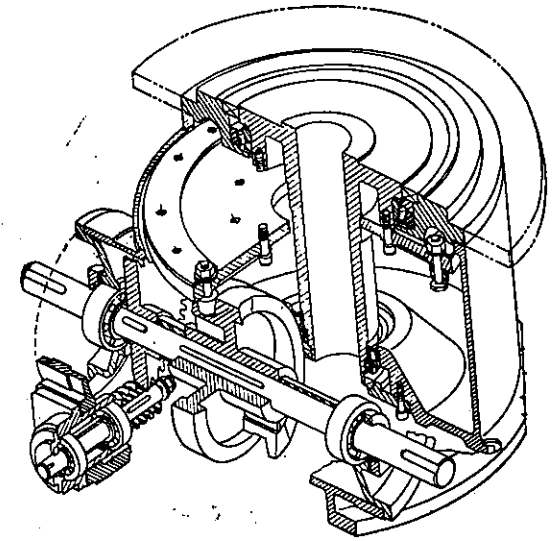
Önceden yüklenmiş titreşimsiz yataklı iki kam artlayıcısı arasında herhangi bir boşluk yoktur. Bu indeksli çevirme aygıtının tamlığı 0.02 mm civarındadır.

«Ferguson» ilerletme aygıtı, ayrıca yüksek devirli preslerde destek plâkasının bir parçası olarak verilir. Disk ve kalıplar bir ünite olarak çıkarılır veya indeks ve destek plâkası presten sökülür. Bu aygıt krank mili tarafından çevrilecek şekilde tasarlanmıştır. Ferguson ilerletme aygıtları hemen her cins prese yerleştirilebilir. Bazı pres üreti-

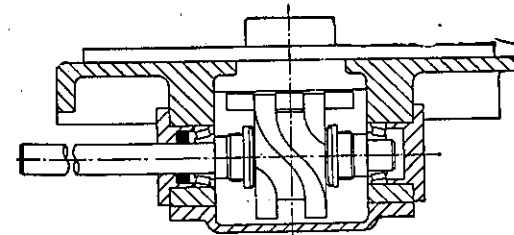


I) «Benchmaster» firması tarafından geliştirilen diskli ilerletme aygıtı, oldukça hassas ve nispeten ucuzdur. Bir çok preslere uyabilecek nitelikte olan bu ünite özellikle hafif ve süratli montaj işlemlerine uygundur. Açıklama ölçü dizisini belirtmektedir.

II) «Standard Tool ve Manufacturing Company» tarafından geliştirilmiş olan basit indeksli ünite, montaj uygulamalarında son derece başarılıdır. Aynı prensiplere göre yapılmış olan diskli ilerletme aygıtı üretim maliyetinde düşüklük sağlamak için pres işlerine de uygulanabilir.



III) «Federal» markalı diskli ilerletme aygıtını çevirmek için kullanılan kam özellikle sertleştirilmiştir. Binlerce saat çalıştıktan sonra iş yerinde yapılan incelemede aygıtta görülebilen herhangi bir aşınmaya tesadüf edilmemiştir. Bu ilerletme aygıtları pek çok mekaniksel preslere yerleştirilebilir.



Şekil 2.11 Bazı diskli ilerletme aygıtları

çileri tarafından bu aletler original aletler gibi piyasaya takdim edilmiştir.

E. W. Bliss firması da esas itibariyle kendi imal ettiği Bliss pres tezgâhlarında indeksli kam prensiplerini kullanır.

Kamlı tip indeksli ilerletme aygıtı imal eden diğer firmalar şunlardır:

«Swanson-Erie Corporation» ve «Standard Tool ve Manufacturing Company». Her iki üretici firma da işleme ve montaj işlemlerinde geniş ölçüde kullanılan indeksli üniteler temin ederler.

Bu üreticiler tarafından temin edilebilen özel nitelikteki bir tipik aygıt da Swanson-Erie makinası olup bu makina revolver tip indeks makinası esası üzerine kurulmuştur ve otomatik ilerletmeyi temin ettiği gibi iki delme, iki yarma ve iki basma işlemini de ihtiva eder. Pres üniteleri gerçekte indeksli gövdenin ek kısımlarıdır. Pres işlemleri sırayla revolver başlığın çevresinde yapılır. Bu metot özelliklerle üzerinde çeşitli hafif işlemlerin yapılması gereken küçük işlerdeki işlemler için faydalıdır.

Nispeten basit ve pahalı olmayan indeksli ilerletme aygıtı «Bechmaster Manufacturing Company» tarafından yapılmıştır. Bu ilerletme aygıtı herhangi bir küçük prese uygulanabilir. Dönme, bir indeksli plâka yardımıyla yapılır.

İndeksli plâkanın dış çevresine arzu edilen bölüntü sayısına göre V biçimli eşit sayıda kertik açılmıştır. Kertikler yayla yüklenmiş

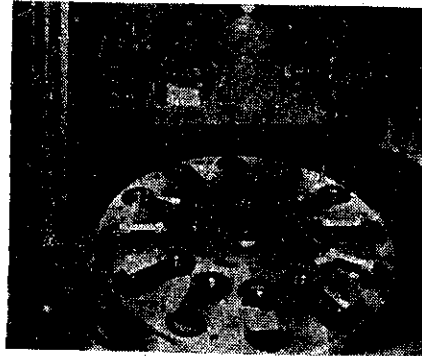
yuvarlak uçlu mandallar tarafından kavranır. Yuvarlatılmış kısım V biçimli kertiğin içine oturur.

Bu aygıtın, zimbanın kalıbı kavraması ve ondan geri çekilmesi için normalden daha uzun bir masası vardır. Tabla, 12 bölüntü kertiği ile birlikte, krank milinin, 220° lik devri sırasında tamamen durağandır.

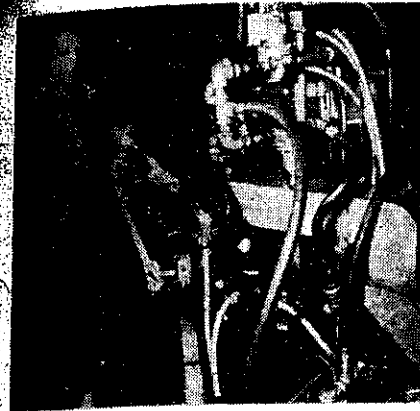
Tabla çapı 300 ve 375 mm olan «Benchmaster» ilerletme aygıtları mevcut olup 8,10 veya 12 iş koyma yerini ihtiva ederler. Bu aygıt nispeten ucuz ve yüksek tamlikta olup, hafif işlemler için diskli ilerletme aygıtlarının ayrıntılı olarak belirtilmesinde dikkate alınması gerekir.

Dönen tablalar ve diskli ilerletme aygıtları «Bellows» firması tarafından yapılır ve takım tezgâhlarıyla olduğu kadar preslerle birlikte de geniş ölçüde kullanılmaktadır. BRET-260, firmanın tipik bir modelidir.

İndeksli tablanın yumuşak çelik-



Şekil 2.12 «Federal» marka diskli ilerletme aygıtındaki bu yuvalar özeldir. İmalatçı, makul olan her biçimdeki bu tip ilerletme aygıtlarını temin edebilmektedir



Şekil 2.13 Malafa presinde kullanılan «Bellows» döner tablalı ilerletme aygıtı, yatak üretimini % 100 artırır

ten yapılmış 25 mm lik bir tabla üstü vardır ve tabla üstü dökme demirden yapılmış bir plaka üzerinde döner. Vida çekilmiş burç, tablanın alt çevresi içerisine pres-te geçirilmiştir. Burçlar hava ile hareket ettirilen bir konik pim ile kavratılır. Pim, tablayı havalı motorun her bölme kursunun sonunda tam konumunda kilitler. Motor piston kolu, hava ile işletilen dişli mandalı ile içten kilitlenen «kramayer ve dişli» mekanizmasını çalıştırarak tablayı döndürür. Piston kursu hareketi, ileri kursta sadme tesirini bertaraf etmek için yavaş yavaş azaltılır. Yavaşlatma hareketi düzenlenebilir.

Tablanın maksimum dönme kuvveti hava basıncının 30 katıdır. Genellikle atelyedeki hava basıncı 4 ilâ 8.5 kg/cm² dir. Standard modellerden 4, 6, 9, 12 veya 18 iş koyma yeri bulunan aygıtlar vardır. Özel siparişlerde, azami 36 iş koy-

ma yeri bulunan tablalar da vardır.

Diskli İlerletme Tipinin Seçilmesi.

Diskli İlerletme aygıtını kullanmak isteyen bir kimse, geniş bir aygıt çeşidine sahip olup bunlardan ihtiyacına en uygun olanını seçebilir. Diskli ilerletme aygıtlarının fiyatları çok değişik olup, düşük ve yüksek fiyatlı aygıtlar vardır. Aygıtın fiyatı geniş ölçüde, onun ölçüsünü, hızını ve tamlığını aksettirir.

Verilen bir iş için hangi aygıtın en uygun olduğu sorusunun cevabını bu sahada ihtisaslaşmış bir eleman verebilir. Bu bölümde belirtilen diskli ilerletme aygıtı yapıcıları ile aygıtları burada incelenmemiş olan diğer üreticiler, yaygın temsilciliklere sahiptirler.

Hangi ilerletme aygıtını kullanmalıyım sorusunun en iyi cevabı, bu sahadaki uzmanlar tarafından verilir. Tanımlamalarda belirtilen diskli ilerletme aygıtları, ikinci işlemlerde, merdaneli ilerletme aygıtları ile otomatik ilerletme araçlarının rule halinde malzeme kullanan üreticiye verdiği ekonomik faydaların aynısını temin edebilir. Oldukça yüksek rekabet şartlarının hakim olduğu bugünkü piyasada, preslerde kullanılacak aygıtları ve ek araçları belirtecek kimsenin, diskli ilerletme aygıtlarını ciddi olarak dikkate alması gerekir.

Diskli ilerletme aygıtları sadece hafif işlemlerle sınırlanmamalıdır. Bununla beraber, bu aygıtlar bu sahada en geniş ölçüde kullanılır. Tekrara dayalı olan bir çok kesme

veya üzerinde kısmen çalışılmış metal biçimleme işlemlerinde, diskli ilerletme aygıtları üretimi artıracak bir şekilde uygulanabilir.

Esas olarak, talaşın bertaraf edilmesi nedeniyle, kalıpla çalışan endüstri diğer metal işleme sahasından daha büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Daha ileri kazançlar, artan etkinlik üzerine de inşa edilebilir. Diskli ilerletme aygıtları etkinlik artışı için ispatlanmış metodlardan biridir.

ÖZEL İLERLETME AYGITLARI

Özel ilerletme aygıtları olarak adlandırılan bir başka ilerletme sınıfı, ilerletme aygıtlarının incelenmesiyle bulunur. Özel ilerletme aygıtları için ayrılan alan nedeniyle, mevcut bütün özel ilerletme aygıtlarının bir listesini çıkarmaya teşebbüs etmek uygun değildir. Seçilmiş özel ilerletme aygıtlarının aşağıdaki tanımlamaları bu tip ilerletme aygıtlarının yapabileceği işlerin genişliğini göstermeye hizmet edecektir. Otomatik olarak yapılamıyan son derece sınırlı, birinci veya ikinci işlem olarak bir kaç pres işlemi vardır ve bu husus önceki varsayımı destekler niteliktedir.

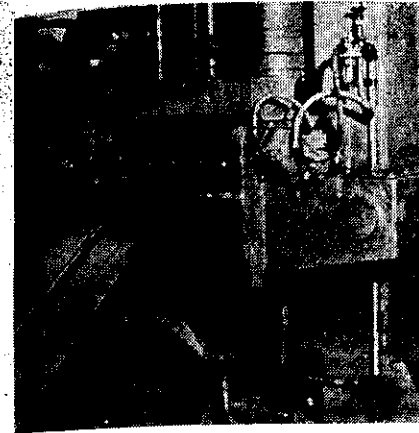
Bazı Özel İlerletme Aygıtı Örnekleri. Otomatik pres ilerletmesinden temin edilecek muhtemel ekonomi çok kere süprizli niteliktedir. Bir Detroit firması 355x1,5 mm lik rule halindeki malzeme şeridini prese elle sürmektedir. Günlük istihsal miktarı 14 000 adettir. Ha-

valı bir ilerletme aygıtı, üretimi artırmak için değil, fakat pres operatörünün hatasından meydana gelen kalıp tahribatını bertaraf etmek için, yerleştirilmiştir. Kalıp tahribatı plânlandığı gibi bertaraf edilmiştir. Günlük üretim miktarı da ayrıca 33 000'e çıkmıştır.

Belirtilen havalı ilerletme aygıtı Özel Mühendislik Hizmetleri Firması tarafından yapılmıştır. Bu firmanın aygıtları «Ses-Matic» adı altında piyasaya sürülmüştür. «Ses-Matic» aygıtlarının havalı ve kavramalı tipleri vardır. Firma ayrıca özel ilerletme aygıtları yapmaktadır. Tipik bir ilerletme aygıtı püskürtme döküm için yapılmıştır. Burada bağlama yüzeyleri püskürtülen yüzeye hassas olarak alışacak şekilde yapılmıştır.

Bir başka «SES-MATIC» ilerletme aygıtı da 50 mm lik bir ilerletme kursunu takip edecek, 6 adet 250' mm lik ilerletme kursunu gerektiren bir işi yapabilecek nitelikte bir aygıttır. Elektrikli bir saygıla selenoid bir devre teessüs ettirir.

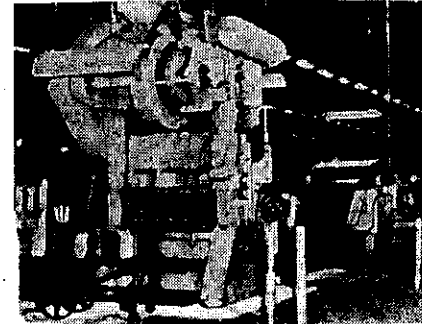
«Ses-Matic» özel ilerletme aygıtlarının pek çoğu standart ilerletme aygıtlarının bir adaptasyonuudur. Merdaneli, kaymalı, havalı ve çekmeli ilerletme aygıtı üreticilerinin pek çoğu kendi aygıtlarını özel ihtiyaçlara cevap verecek nitelikte yaparlar. «The Automatic Feed Company,» bu saha için özellikle değerli olan bazı çalışmalar yapmıştır. Standart aygıtlar özel nitelikteki işler için kullanılabildiği zaman, genellikle esas maliyet düşürülür. Dik-



Şekil 2.14 Çok yüksek hızlı hizmetler için tasarlanmış olan değişik tip merdaneli ilerletme aygıtı. «The Automatic Feed Company» tarafından yapılmıştır

kat edilecek nokta, pek çok profilin otomatik olarak ilerletileceği ve bu sebeple maliyet tahmininin belirttiğinden daha az olabileceğidir.

Değişik bir depolama ilerletme aygıtı kendisinin otomasyona kılavuzluk etmesi müsait olmıyan bir parçayı ilerletmek için «Cambell» firması tarafından geliştirilmiştir. Doğrultma işlemi için bir birleştirme çubuğu mekaniksel prese göre



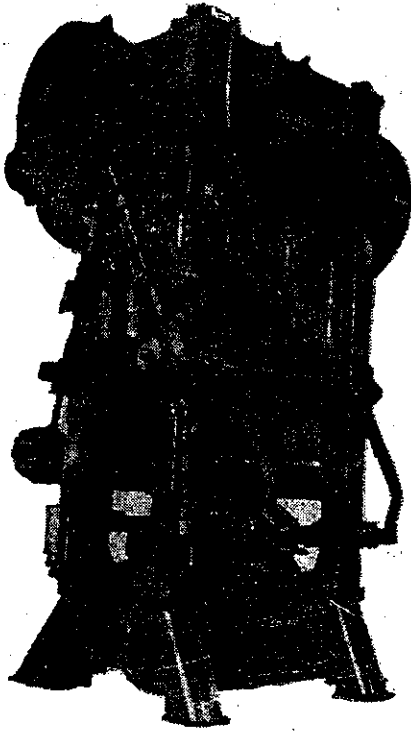
Şekil 2.15 «Ses-Matic» özel ilerletme aygıtı ile 355x1,5 mm lik malzeme şeridi otomatik olarak ilerletilir

düzenlenmiştir. Depolama ilerletme aygıtı titreşimlidir. İlerletme, birleştirme çubuğunu, çerçevenin uzun ekseninden hareket yönüne paralel olarak sarkacak şekilde yeniden düzenler. İkinci safha düzenleyicisi, çubukları 90° döndürerek çerçevenin önceki eksenine dikey olan eksenini hareket yönüne paralel konuma getirir. Çubuklar prese saatte 1500 defa sürülür.

İstisnai bir hal olmakla beraber, bu ilerletme karmaşık biçimli parçaların da otomatik olarak ilerletilebileceğini belirtmez.

Bütün özel ilerletme aygıtları bu sahadaki uzmanlar tarafından yapılmaz. Bazı pres üreticileri kendi presleri için özel ilerletme aygıtları geliştirme konusunda takdire değer çalışmalar yapmışlardır. Bu sınıftan tipik bir mekanikli ilerletme aygıtı «Federal Machine Welder» firması tarafından yapılmış ve 250 tonluk Varco presine yerleştirilmiştir.

İlerletme aparatı parçaları konveyör üzerindeki belli bir yerden presteki çalışma yerine kadar mekaniksel olarak işletilen parmaklar vasıtasıyla taşır. Bu taşıma işlemi presin aşağı kursu sırasında yapılır. Pres kursu devam ettiği zaman, parmaklar geri döner ve mekaniksel olarak işletilen boşaltma parmakları parçayı kalıptaki dayama plâkalarına karşı bırakır. Boşaltma parmakları daha sonra geri çekilir ve kurs tamamlanır. Kalıp tekrar açıldıktan sonra, boşaltma parmakları yönü tersine çevirir ve parçayı kalıptan dışarı alır. Aynı zamanda,



Şekil 2.16 «The Federal Machine and Welder Company» tarafından geliştirilmiş mekikli tip ilerletme aygıtı. Aygıt 250 tonluk bir «Warco» presine yerleştirilmiş olarak görülüyor

boşaltma parmakları bir sınırlama anahtarını serbest bırakarak devreyi düzenler.

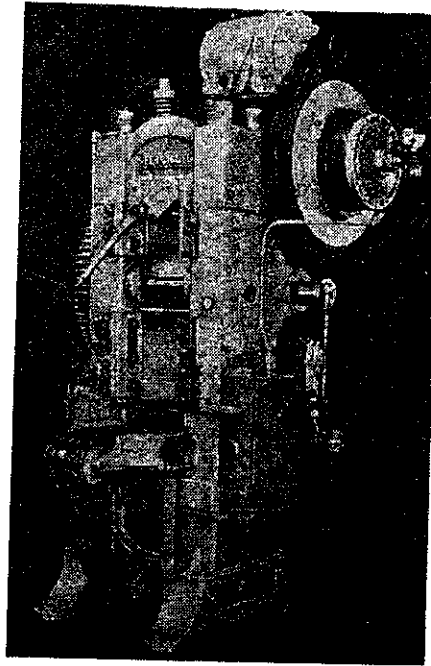
Bu aygıt, «Federal Machine and Welder» firması tarafından presler için geliştirilmiş bir çok özel ilerletme aygıtlarından sadece biridir. Tabii olarak, böyle bir ilerletme aygıtı genellikle sadece yüksek hacimli işlemler için uygundur.

Bir başka ilerletme aygıtı, genellikle en özel nitelikte olanı, «Ferracute» firması tarafından firmanın

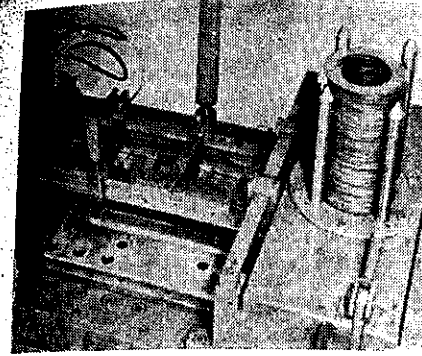
E-401 kabartma presi için geliştirilmiştir. İlerletme aygıtı, oyuklu bir zinciri ihtiva eder ve iş parçası bu oyukun içerisine yerleştirilir. İlerletme presin ön tarafından yapılır ve parça tamamlandıktan sonra arkadan geri atılır.

İş parçası, giriş çıkış valfleri için sallanan bir kol gibidir. Böyle bir ilerletme aygıtı kullanılan presin saatlik toplam üretimi 3600 adettir. Farklı oyuklar temin etmek için zincirin değiştirilmesi bu özel ilerletme aygıtına, sathi incelemede gözüktüğünden daha fazla esneklik verir.

«Precision Welder and Flexopres» firmasının ürettiği eğilebilir,



Şekil 2.17 Zincirli ilerletme aygıtı Ferracute kabartma presinde, sallanan kolların dakikada 30 kurs yapmasını mümkün kılar



Şekil 2.18 «Flexofeed» ilerletme aygıtının kesilmiş parçaların ilerletilmesinde çevirmeyi kolaylaştırma ve hızlandırma özel liğine dikkat ediniz

ilerletme aygıtında farklı tip bir esneklik temin etme amacı vardır. Bu tip özel ilerletme aygıtları düzyan kılavuzlu yüksek üretim kapasiteli otomatik presler için yapılır.

Bu özel ilerletme aygıtı yüksek devirli presler boş iken mevcut olan fasılayı doldurmak için tasarlanmıştır. Bu tip ilerletme aygıtı kesilmiş parçaları rule haline veya bir ölçüdeki kesilmiş parçaları diğerine yaklaşık olarak kalıbı değiştirmek için harcanan zaman içerisinde değiştirmeyi mümkün kılar. Bu ilerletme aygıtları uygulama veya uygulamalara uyacak şekilde tasarlanmış olup pres tezgâhının birleşik bir parçası haline gelirler.

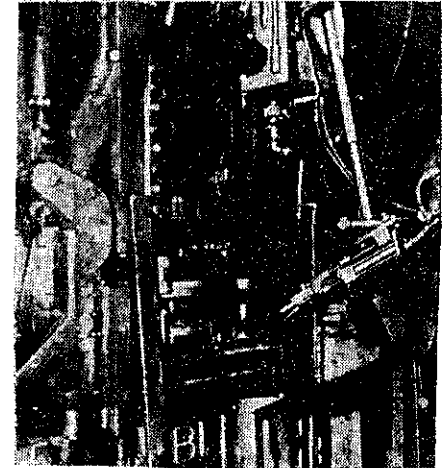
Kavrama plakası için tasarlanmış olan ilerletme aygıtı mükemmel bir örnek olabilir. Kavrama plakaları otomatik transmisyonlarda kullanılır. Plâkalar 100 ilâ 150 mm arasında değişen farklı çaplarda kesilmiştir. İşin dakikada 200 kursu olan bir preste yapılması nedeniyle,

boş pres zamanının bulunacağı aşikârdır.

Kavrama mekanizması ilerletme ile birleştirilmiştir. Bunun sonucu olarak rule halindeki malzemeyi kullanan standard ardışık (çok işlemlili) kalıplarda boş zaman kullanılabilir. Bütün parçaların gerçek üretimi dakikada 250 yi geçer.

Bir başka uygulama, 0,35 mm kalınlığında 1000 mm genişliğindeki rule halindeki malzemenin 375 mm ilerletilmesini gerektirir. Dakikadaki normal 80 kurs devam ettirilir. Aynı aygıtı kullanan diğer işlerde 1050 mm genişliğine kadar sıralanır ve pres kursu dakikada 40 ilâ 120 arasında değişir.

Hemen bütün pres üreticilerinin kendi presleri için özel ilerletme aygıtları tasarlayabilecekleri burada belirtilmelidir. Bununla beraber, daha önce belirtildiği gibi, ekstra masrafları karşılayabilmek



Şekil 2.19 Genellikle işin çıkarılmasında kullanılan «Sahlin» demir elleri, ayrıca işi kalıba sürmek için de tasarlanabilir

için genellikle çok yüksek istihsal hacmine ihtiyaç vardır.

İş parçasını kalıptan çıkarmak için insan eli ve kolunun hareketlerini taklit eden türdeki özel ilerletme aygıtları basma kalıp endüstrisinde başarılı hizmet yapmaktadır. «Sahlin» mühendislik firmasının geliştirdiği demir eli ilerletme aygıtı buna tipik bir örnektir.

Herhangi bir tipteki mekaniksel prese uyacak «Sahlin» ilerletme aygıtları vardır. Bu aygıtlar ayrı olarak çevrilebileceği gibi pres krank mili yardımıyla da hareket ettirilebilir. «Sahlin» ilerletme aygıtlarının 340 gram ağırlıkta ve 232 cm³ kadar alanı bulunan iş parçalarını ilerletebilen tipleri vardır.

Pres operatörünün hareketini taklit eden bir diğer özel ilerletme aygıtı da pres otomasyon sistemleri ile ilgilenen bir firma tarafından geliştirilmiştir. Bu ilerletme aygıtı herhangi bir arkası açık eğile-



Şekil 2.20 İnsan el ve kol hareketlerini taklit eden tipik bir ilerletme aygıtı «Press Automation Systems» firması tarafından yapılmıştır

bilir eksantrik preste kullanılabilir. Aygıt parçaların yerleştirildiği bir ön yükleme istasyonunu ihtiva eder. Basıncı hava ile hareket ettirilen bir kol işi belirli yerden alır ve kalıbın içerisine sürer. Kol mekaniksel parmaklarla teşhiz edilir. Mekaniksel parmak takımları özellikle olağan olmıyan biçimlere uyacak şekilde tasarlanmıştır. Bazı işler için, kolu vakumlu veya magnetik kaldırıcı ile teşhiz etmek arzu edilebilir. Değişik parmak takımları, kaldırıcılar v.b. gibi parçalar özdeş nitelikte olabilir. İlerletme kapasitesi saatte 2000 ilâ 3600 parça arasında değişir.

Buraya kadar incelenen pres ilerletme aygıtlarının pek çoğu, kalıp tahribatını bertaraf etmek, üretimi hızlandırmak ve emniyet faktörünü artırmak için yerleştirilmiştir. Bununla beraber, pres ilerletme aygıtı yerleştirmenin bir başka önemli sebebi de büyük hacimli veya ağır malzemeleri yönetmek için pratik araçlar temin etmektir. «The McKay Machine Company» ve «Automation Associates, Inc» firmaları, bu cins aygıtları geliştirmede başarılı işler yapmış bir çok üreticiler arasındadır.

Otomatik ilerletme aygıtlarının yeterliliği ile ilgili herhangi bir inceleme, esas basma işlemlerinin pek çoğunun rule halindeki malzemenin veya malzeme şeridinin merdaneli, kaymalı, havalı veya çekmeli ilerletme aygıtları (veya bu ilerletme aygıtlarının değişik tipleri) kullanılarak ilerletilmesinin en ekonomik bir şekilde başarıla-

bileceğini açıkça ortaya koyar. Ayrıca, bir çok ikinci işlemin de otomatik ilerletme araçları ile daha etkili olarak yapılabileceği açıkça görülür. Diskli veya özel ilerletme aygıtı hemen her akla gelen parça veya biçime adapte edilebilir.

Otomatik presler daha çok ekonomik yarar sağlarken, niçin hâlâ pek çok pres elle ilerletilmektedir? Muhtemelen başlıca iki yanlış kavram buna sebep olmaktadır.

İlk yanlış kavram başlangıç maliyeti ile ilgilidir. Gerçek maliyet burada belirtilmemiştir çünkü, özel ilerletme aygıtlarının maliyeti ilerletilecek parça ile bağıntılıdır. Bununla beraber, çok genel bir ifade ile, pek çok özel ilerletme aygıtının kendilerini bir yıl içerisinde ödeyebileceği söylenebilir. Çok defa bu aygıtlar kendilerini haftalarla ifade edilen bir zaman içerisinde öderler. Bu hem istihsal hem de işçilik bakımından doğrudur.

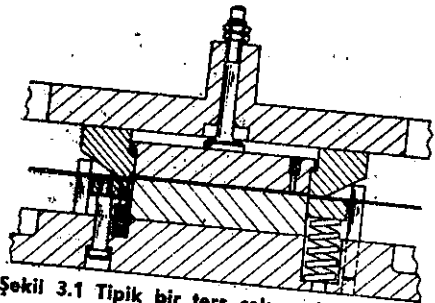
İkinci yanlış kavram da, otomatik ilerletme aygıtı kullanmanın verilen beher parça için istihsal hacmi son derece yüksek olmadığı takdirde makul olmadığıdır. Buna verilecek cevap şudur: pek çok pres ilerletme aygıtı geleneksel veya özel, kısa bir zaman önceki duruma nisbetle çok daha elastikidir. Yerleştirme ve zaman ayarlamalarına ilerletme aygıtı üreticileri tarafından büyük bir dikkat gösterilmektedir. Otomatik ilerletmeleri makul göstermek için binlerce parça üretmek artık gerekli değildir.

Kalıpla çalışan işyerleri için aygıtların niteliklerini belirten kimse-nin, her işi, özellikle tekrarlanma niteliğinde olanları incelemesi gerekir. Bu şahıs geçmişte olduğundan daha kolay bir şekilde otomatik ilerletme aygıtı kullanmayı makul bulacaktır. Üretimin artma imkânı, daha çok iş emniyeti, hassas yükleme ve diğer faktörler daha fazla ihmal edilemez.

BÖLÜM III TERS ÇALIŞAN KALIPLAR

Ters çalışan kalıp konstrüksiyonunun kullanılmasını gerektiren veya böyle bir konstrüksiyonun uygulanmasıyla üretimin kolaylaştırılabileceği, konumlarla zaman zaman karşılaşılr. Ters çalışma prensipleri tüm kalıba uygulanabileceği gibi, bir veya daha fazla ters çalışan kademeye sahip olan ardışık (çok işlemlili) kalıplarda olduğu gibi kalıbın bir kısmına da uygulanabilir.

Ardışık kalıplardaki bağlı ters çalışan kademelerle ilgilenmeye teşebbüs etmeden önce tek kademeli ters çalışan kalıpları tanımak ve anlamak daha iyi olacaktır. Şekil 3.1 de ters çalışan kalıpların en



Şekil 3.1 Tipik bir ters çalışan kesme kalıbının düşey kesiti

tipik örneklerinden biri görülmektedir. Geleneksel serbest kesme kalıbı düşey olarak ters çevrilmiş ve tüm kalıp bu şekilde bağlanmış tır. Kalıp gödesi (dişi eleman), kalıp takımının zimba altlığına bağlanmış olup pres başlığı ile birlikte hareket eder. Zimba ise kalıp altlığına bağlanmıştır. Kalıp altlığı, uygulama şartlarına göre destek plâkasına veya pres tablasına bağlanır.

Üretilen parçalar, kalıp deliğinden boydan boya geçmez, fakat her pres kursunda kalıp deliğinden dışarı fırlatılır. (Bazı istisnalar vardır, fakat bu istisnalar çok nadir olup buradaki müzakere ile ilişkin değildir.)

Herhangi bir kalıp tasarım şeklinde olduğu gibi, ters çalışan kalıp konstrüksiyonu kullanmanın bir sebebinin olması gerekir. Kalıbın faydalılığı ile ilgili belli faktörler ters çalışan kalıplarla da tabii olarak bağlantılıdır:

1. Pres yastıkları veya pres tablasına bağlanmış diğer teçhizat artık parçalara engel teşkil etmez.

2. Üretilen iş parçaları, pres tablası veya destek plâkasından çok büyük olmaları nedeniyle serbestce geçebilecek nitelikte değildir.
3. Tek parçalı destek plâkası kullanılabilir, böylece, çok ağır işleri yaparken meydana gelebilen sapmalara karşı direnç göstermek için ilâve destek temin edilir.
4. Eğer kalıp önceden yüklenmiş bir ayırma plâkası (yayla hareketlendirilmiş veya özdeşi) ile hareketlendirilirse, üretilen parçalar, bu parçaların bir serbest kesme kalıbı ile üretilmesindekinden daha iyi bir düzlükte olacaktır. Hatta çıkarıcı bir pozitif vurucu ile teçhiz edildiği zaman, ters çevrilmiş kalıplar, serbest kesme kalıplarından çok daha iyi düzlükte kesilmiş parçaların üretilmesini sağlarlar. Bu durum kesilmiş parçaların kalıp deliği boyunca dışarı çıkmaya zorlanmaları yerine, kesme olayından sonra parçanın derhal geri fırlatılmasına bağlıdır.
5. İş parçalarının yerleştirilmesi (masterlanması) pratik bir şekilde başarıldığı zaman, örneğin, kabartma ve traşlama gibi ikinci işlemlerin ters çalışan kalıplarda yapılması çok defa daha uygundur.

ÇIKARMA VE AYIRMA

İş parçaları kalıp deliğinden bir

çıkartıcı ile dışarı atılır. Çıkartıcı pozitif veya basıncılı tipte olabilir.

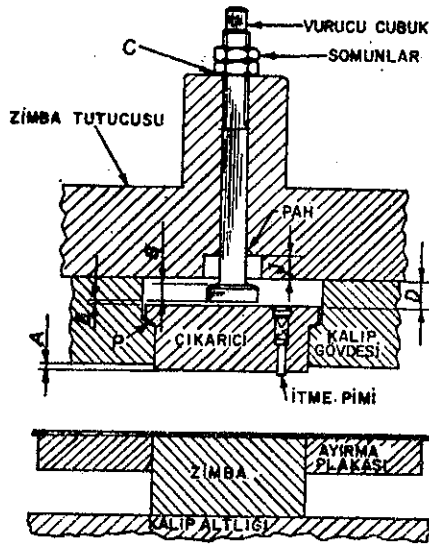
Basıncılı Tip. Basıncılı çıkartıcılar yaylarla, lastik yastıklarla, hidrolik veya basıncılı havalı araçlarla hareket ettirilebilir. Bu çıkartıcı elemanlar, yaylı çıkartıcılar, hidrolik çıkartıcılar v.b. gibi adlandırılırlar. Bunlar, genel bir ifadeyle «geri itmeli» çıkartıcılar olarak da belirtilir.

Pozitif Tip. Pozitif çıkartıcılar, pozitif vurucu elemanlarla hareket ettirilirlir ve vurucu elemanlar pres vurucu çubuğuna karşı veya bazı hâllerde özel olarak yapılmış vurucu aracına karşı çarpırlar. Pozitif çıkartıcılar, çarpmalı veya vurucu çıkartıcılar olarak adlandırılırlar.

Hemen bütün kalıp parçalarında olduğu gibi, yukarıdaki temel çıkartıcıların, belli kalıp ve üretim şartlarına göre pek çok çeşitleri ve değiştirilmiş tipleri vardır. Verilen uygulama için en uygun ayırıcı, iş parçasının tabiatına ve üretim imkanlarına bağlıdır.

Tek kademeli ters çalışan kalıplar için en tipik çıkartıcılar yayla hareketlendirilen veya pres vurucu çubuğu tarafından hareketlendirilen pozitif vurucu tertipleri ile itilen çıkartıcılardır. Bu kalıplar için, pozitif çıkartıcılar genellikle kalıbın çalışması bakımından, basıncılı çıkartıcılardan daha çok arzu edilirler.

Pozitif Çıkartıcı Ölçüleri. Tipik bir çarpmalı çıkartıcı elemanın hareketi, Şekil 3.2 ilâ 3.5 de sırayla gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Pres başlığı aşağı inmekte (aşağı kurs)

Şekil 3.2 de kalıp, aşağı kurs sırasında malzeme ile temasa gelmeden önceki konumunda gösterilmiştir. Bu, ayrıca kalıp yapıcısının zimba tutucusunu kontrol etmek için kalıp altlığından ayırdığı zaman çeşitli parçaların birbiriyle olan bağlantısını göstermek için izlenen bir yoldur. Kalıp parçalarının birbiriyle olan ölçüsel bağlantıları burada gösterilmiştir. Çıkarıcı flanşları kalıp deliğine P noktasında dayanır. Vurucu çubuk somunları, zimba tutucusu sapına C üst yüzeyinden oturur. B boşluğunu temin ve devam ettirmek için somunlar bir dayama gibi görev yaparlar. Bu safhada vurucu çubuk, çıkarıcı ile temasa gelmemelidir. B boşluğu mecburi olup çıkarıcı yüzeyinin alın yüzeyinden bir A mesafesi kadar aşağıya sarkması

da ayrıca elzemdir. Bu bağlantılar için minimum ölçülerin

$$A = 1.16 \text{ mm}$$

$$B = 0.125 \text{ mm olması gerekir.}$$

Yukarıdaki ölçülerin minimum ölçüler olduğu ve arzu edilen bağlantılar olarak düşünülmemesi gerektiği burada belirtilmelidir. Minimum ölçülerle çalışmaktan sakınılmalıdır. Arzu edilen ortalama ölçüler,

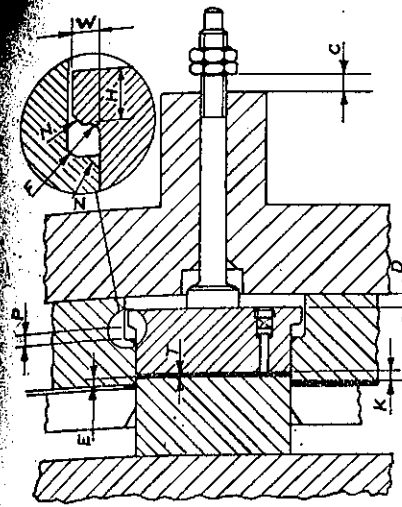
$$A = 1.5 \text{ mm}$$

$$B = 0.4 \text{ mm dir.}$$

Bu paylar büyük işler için artırılabilir. Bazı hallerde bu artış gereklidir de. Özellikle, kaba işler A ve B ölçülerinin daha büyük olmasını gerektirir. Bununla beraber, A ve B ölçüleri geliş güzel artırılırsa, D aralığı dengeleyici bir artırmayı gerektirebilir.

Vurucu çubuk flanşı için bırakılan boşluğun J derinliği flanş için yeterli boşluğu temin etmelidir. Bu husus, ayrıca flanş yuvasının yatay (çevresel) boşluğuna da uygulanır. Bununla beraber, bu yuvaların istisnai olarak derin veya geniş olduğu hallerde, zimba tutucusunun yapısal bütünlüğünü sap alanı içerisinde tehlikeye sokmamak için kontrol edip onaylayınız.

Şekil 3.3 de, aşağı pres kursunda kalıp kapalı konumda gösterilmiştir. Daire içerisinde büyütülmüş olarak gösterilen görünüş flanşlı çıkarıcılar için W ve H ölçülerini göstermektedir. Bu ölçülerin şöyle olması gerekir:



Şekil 3.3 Kalıp kapalı (aşağı pres kursu)

$$W = 1.5 \text{ mm, minimum}$$

$$H = 1 \frac{1}{2} W, \text{ minimum}$$

$$H > 1 \frac{1}{2} W, \text{ her ne zaman pratikse}$$

Isı işlemi sırasındaki (veya ısı işleminden sonraki) çatlama eğilimlerini azaltmak için, şekilde F ile gösterilen iç kavisini daima veriniz. Bu köşeleri hiçbir zaman keskin olarak yapmayınız. Tabii olarak, bu iç kavislerin oldukça küçük olması gerekir. Bununla beraber, herhangi bir kavisin bulunması, böyle bir kavisin bulunmamasından daha iyidir. Yarı çapı 0.25 mm olan bir iç kavis, keskin köşeden daha iyidir. Boşluk verme amacıyla iç kavisler için bırakılan N pahi dikkatlice yapılmalı ve emniyet için yeterli minimum bir ölçüde olmalıdır. Genellikle, flanş alanının, çıkarıcı karşı elemanın daha sert yapıldığı yerlerdeki uygulamalar için dahi, Rock-

well C 47 den daha fazla sertleştirilmemesi gerekir.

Malzeme şeridinin kalınlığı T ile belirtilmiş olup, kapalı konumda zimbanın kalıba girdiği mesafe E ile gösterilmiştir. Bu konumda çıkarıcı, kalıp deliği içerisinde $K = E + T$ kadar yukarı kaldırılmıştır. Çıkarıcının toplam hareket miktarı $P = A + K$ dir. (A. Şekil 3.2 de görülen çıkarıcının kalıp gövdesi alın yüzeyinden çıkıntı miktarını göstermektedir.) C boşluk miktarı şimdi $C = P - B$ dir. Bu safhada, D aralığının normal olarak $2 \frac{1}{2} T$ ilâ 3 mm olması gerekir. Hangi değer daha büyük ise onu seçiniz. Bu değerler minimum olup çok defa oldukça büyük olarak düşünülebilir. Kolayca görülebileceği gibi, D aralığının bulunması kalıbın preste, düzenlenmesini kolaylaştıracaktır. Ayrıca uygun bir D aralığı önemli bir emniyet faktörüdür. Bazı sebeplerle, örneğin, itme piminin veya vurucu çubuğun yanlış görev yapması v.b. gibi, kesilen parçanın kalıptan tamamen dışarı atılamadığı haller meydana gelebilir. Böyle bir kaza halinde, D aralığının kesilen en az iki parçanın, çıkarıcı arka yüzü zimba tutucusu ile temasa gelmeden önce, kalıp deliği içerisine üst üste yığılmasına müsaade etmesi gerekir. Bu özellik pres operatörüne kusurlu çalışmayı farketmesine ve presi durdurmasına imkân verir, veya çıkarıcı çift parça kalınlığından daha fazla yukarı sürüldüğü zaman harekete geçecek olan bir emniyet anahtarı

zi geçtiği zaman çıkarıcının kesilen parçayı kalıp deliğinden dışarı iteceği doğrudur. Bununla beraber, vurucunun darbe tesirinin büyük bir kısmı kaybedilecektir. Neticede pres başlığı kendi aşağı kursunda hızlanacak ve kesilen parça kalıp kurtulmadan önce yakalanabilecektir. Bu olay iş kazalarına ve zararlara sebep olabilir.

Yukarıda tanımlanan olay tanımlandığı gibi meydana gelebileceği gibi gelmeyebilirde, fakat uygun bir şekilde oranlanmış çıkarıcı-vurucu tertipleri bu nevi muhtemel yanlışlıkları tamamıyla ortadan kaldıracaktır. Emniyet ve çalışma üstünlükleri ile birlikte bu hususun, uygun oranların ve payların arzu edilme sebeplerini belirtmeye hizmet etmesi gerekir, çünkü, pek çok hallerde olduğu gibi, ölçüleri uygun olarak düşünülmüş çıkarıcı-vurucu tertiplerini yapmak gerçekte daha kolaydır.

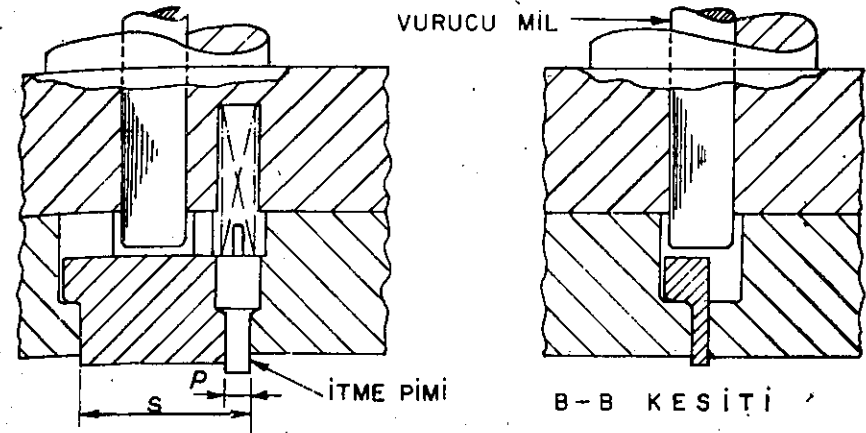
İtme Piminin Görevi. İtme piminin görevini nasıl yaptığı, Şekil 3.2 ile Şekil 3.5 arasındaki şekillerin tetkikinden anlaşılır. Burada bu görevin önemi ihmal edilemez.

Malzeme şeridi tozdan koruyucu veya diğer koruyucu eriyiklerle kaplanabilir. Hatta, malzeme kalıba sürülmeden önce temizlenmiş ise, çok az bir artık tortu kalabilir. Ayrıca kalıbın çalışmasını kolaylaştırmak için değişik yağlama elemanları da sık sık uygulanabilir. Açıkça görülebileceği gibi, her hangi bir akışkan veya yapışkan tortu, kesilen parçanın çıkarıcının

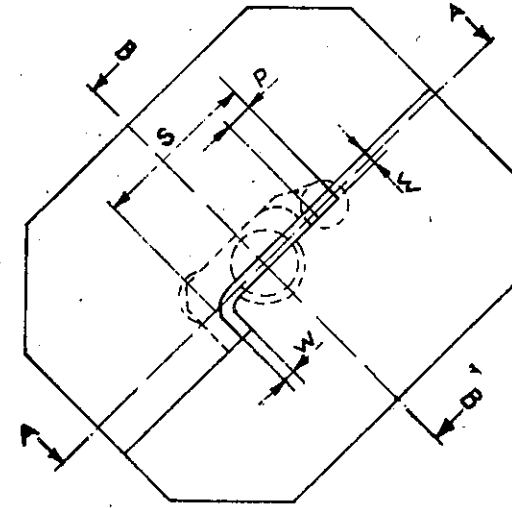
yüzeyine yapışmasına sebep olabilir. Bu ihtimali yok etmek, itme pimi veya onun özdeşlerinin görevidir. Bu sebepten itme pimi çok defa «yağ pimi» olarak adlandırılır. Bununla beraber yağ pimi terimi yanlışlığa sebep olabilir, bunun için kullanmak uygun değildir.

Atmosfer basıncı nedeniyle tamamıyla temiz ve kuru olan malzemelerin de çıkarıcı alın yüzeyine yapışması mümkündür. Bu sebeple, malzeme şeridinin şartları ne olursa olsun, itme pimlerinin veya onların özdeşlerinin kesin bir zaruret olarak düşünülmesi gerekir. Q ölçüsünü kontrol ettiğinizden ve onayladığınızdan emin olunuz; bu belli bir uygulamanın kalıp ömrü zorunluğu için yeterli olacaktır.

Çok Narin Çıkarıcı İçin Kurtulma Hareketi. Şekil 3.7 de oldukça olağan nitelikte olmayan bir çıkarıcı ve itme pim tertibi gösterilmiştir. Şekilde görülen kalıp, ters çalışan bir kesme kalıbıdır. Gösterme amacıyla resim ölçekli olarak yapılmıştır. Daha fazla geleneksel nitelikteki yaylı pimin yerleştirilmesi için kalıp deliği W genişliği çok küçük olarak düşünülür. (W genişliği 0.35 mm idi). W ve P boyutları şekilde gösterildiği gibi yuvarlak başlı dikdörtgen biçimli bir itme pimini belirtmektedir. Gerekli P aralığını temin etmek için S çıkarıcı boyutları kısaltılmıştır. Şeklin incelenmesi itme pimi etkisinin daha çok geleneksel nitelikteki itme pimi etkisiyle aynı nitelikte



A - A KESİTİ



KALIP ALIN YÜZEYİNİN ÜST GÖRÜNÜŞÜ

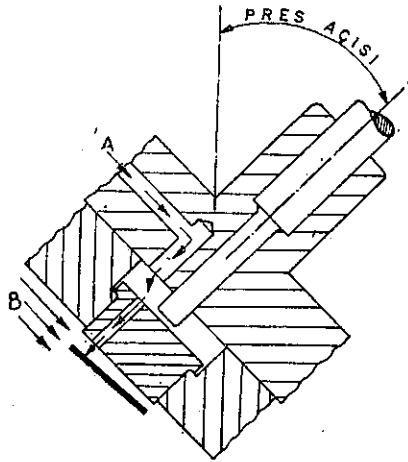
Şekil 3.7 İtme pimi hareketini sağlamak için kalıp ile çıkarıcı ayrılmıştır

olduğunu ortaya koyacaktır. Başlangıçtaki çalışmada gerçek kalıbın oldukça hassas olduğu ispatlanmıştır. Çünkü yay basıncının oldukça uygun olduğu bulunmuştur. Yay çok kuvvetli olduğu za-

man, kesileri parça ucunu aşağı doğru bükerek bozar. Yay çok zayıf olduğu zaman ise kesilen parça karşıt istikamette bozulur ve bozulan uç kalıp deliğine yapışma eğilimindedir. Bununla beraber,

en elverişli yay basıncı bir defa kararlaştırıldığı zaman, kalıbın tatminkâr olduğu ispatlanmıştır.

Çıkarma Menfezleri. Bunlar genellikle çıkarıcıya açılmış bir delikten ibaret olup, hava akımı şekil 3.8 de görüldüğü gibi parçanın çıkarıcı alın yüzeyinden dışarı atılmasını sağlar. Basıncı hava, kalıba açılmış menfeze A yüzeyinden uygulanır. Basıncı hava Şekil 3.8 de belirtildiği gibi menfezi takip ederek parçayı çıkarıcı alın yüzeyinden ayrılmaya zorlar. Kesilen parçayı kalıp alanından temizlemek için çok defa bir ikinci hava akımı gereklidir. Hava akımlarının doğru bir şekilde düzenlenmesi gerekir. İkinci hava akımının (B), ilk hava akımından (A) biraz sonra uygulanacak şekilde düzenlenmesi daha iyidir. Çıkarıcı menfezleri, özelikle çıkarıcının narin ve itme pimlerinin yerleştirilmesi ile çıkarıcının



Şekil 3.8 Çıkarıcıdaki çıkarma menfezi (hava deliği)

zayıflatılmış olacağı uygulamalar için gayet uygundur (Böyle uygulamalardaki itme pimleri de ayrıca narindir).

Belli durumlar istisna edilirse, örneğin yukarıda tanımlananlar gibi, kalıbın kesilen parçadan temizlenmesinde itme pimlerinin kullanılması normal olarak tercih edilen metod olmalıdır. Hava menfezlerinin düzenlenmesi için daha fazla zamana ihtiyaç vardır ve kalıp yapımı bakımından kesin bir zaman tasarrufu yoktur. Hatta, piyasada bulunan yaylı pimler, itme pimleri olarak kullanılırsa, kalıp yapımında bazı tasarruflar sağlanabilir.

Yerleştirme. İtme pimi (veya onun özdeşi), çıkarıcı parçanın çevresine yakın olarak yerleştirilmelidir; merkeze yakın olarak değil. Böyle bir yerleştirme tertibinin amacı itme piminin hareketi için daha iyi bir manivela kuvveti temin etmektir. Bu prensip bir çok itme pimi bulunan büyük çıkarıcılara da uygulanır. Pimler manivela etkisini meydana getirecek olan dengeli olmıyan bir hareketi temin edecek şekilde yerleştirilmelidir. Manivela için dengeli olmıyan bir durumu temin etmenin bir başka metodu da, gerekiyorsa bir veya daha fazla pim için yay kuvvetini artırmaktır.

Pozitif çıkarıcıları kullanan pek çok ters çalışan kalıp (çok büyük kalıplar istisna edilebilir) eğilebilir arkası açık eksantrik preslerde çalıştırılır. Çıkarıcı kesilen parçayı kalıp deliğinden dışarı attıktan

sonra, parça presin arkasından kolayca düşer. Kesilen parçanın dışarı atılmasına yardım etmek ve bu hareketi sağlamak için bir hava basıncı gereklidir. Pres eğilebilir nitelikte değilse, kalıbın pratik olarak işlemesi için, bazı fırlatma tedbirlerinin alınması muhtemelen kaçınılmaz olacaktır. Bu çalışma şartları nedeniyle, itme pimleri için en uygun yerleştirme konumunun, kalıbın ön tarafına doğru olanı olduğu bulunmuştur. Kesilen parçanın atılış yönü geriye doğru olduğu zaman bu yerleştirme konumunun en çok tercih edildiği ispatlanmıştır. Buraya kadar yapılan incelemeler özetlenerek şöyle kısaca belirtilebilir:

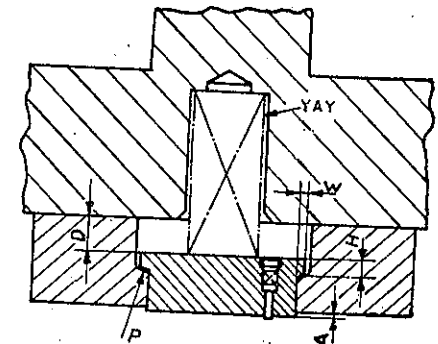
Pratik olarak mümkün olduğu zaman, itme pimlerini kalıp çıkarıcı elamanların çevresine doğru ve parçanın atılış yönüne karşıt olarak yerleştiriniz. Yukarıdaki kuralın tek istisnası, yuvarlak çıkarıcılarıdır. Ters çalışma düz yuvarlak kalıplarda, çıkarıcı çok defa kendi eksenî etrafında serbestce dönebilir. Yaylı pim montajı, tabii olarak, bu cins çıkarıcıların içinde tamamiyle uyusmalıdır. Kalıp çıkarıcı elemanı dönerse yaylı pimin yeri değişecektir. İtme piminin (veya özdeşinin) en çok arzu edilen yerde kalmasını sağlamak için, çıkarıcıyı kamalama zahmetine girişmek normal olarak gereksiz kabul edilir. Bu husus, yaylı pim montajının kısmen çıkarıcıda kısmen de bir başka sabit kalıp elemanında olduğu durumlara uygulanmaz.

Çok kısa olarak, itme pimlerinin

ve çıkarıcı mefetzlerin amaçları, çıkarıcıyı kesilmiş parçadan (iş parçasından veya artık parçadan) kurtarmak olarak ifade edilebilir. Bu sebeple, itme pimleri ve çıkarıcı menfezleri, sırayla kurtarma pimleri ve kurtarma menfezleri olarak adlandırılabilir.

Basıncı Çıkarıcılar. Görünüşü bakımından, Şekil 3.9 daki çıkarıcı, Şekil 3.3 ilâ 3.5 arasındaki çıkarıcıların aynısıdır. Bununla beraber, bu çıkarıcı esas itibarıyla farklıdır. Çünkü bu çıkarıcının hareketi vuruş niteliğinde olmayıp basıncıdır. Çıkarıcının bünyesindeki bu fark çıkarıcının boyutsal ölçülerine tesir eder. Boyutsal bakımdan az da olsa farklar vardır:

Şekil 3.9, zımba altlığı kalıp altlığından ayrılmış durumda çıkarıcı bağıntılarını göstermektedir. Pres kursunun aşağısına yakın bir yerde, malzemeyle kısa bir müddet teması istisna edilirse tüm pres devresinde bu şekilde bir bağıntı vardır. Çıkarıcı flanşları kalıp deliğine P' de görüldüğü şekilde oturur. Flanşların kalıp deliğine otur-



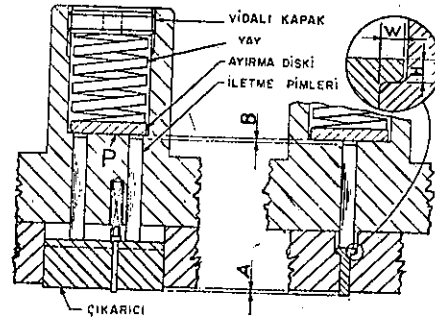
Şekil 3.9 Basıncı çıkarıcı

dukları P kenarındaki kuvvet yay- lar tarafından meydana getirilen ön yükleme basıncına eşittir. Flan- şın H ve W ölçüleri şöyle olmalıdır:

$$H = 2W, \text{ minimum}$$

Flanşların dayanımının yay basınç- ları ile orantılı olması gerekir. B aralığı için, kalıp pozitif bir çıkarı- cı ile teçhiz edildiği zaman izlenen işlem ayrıntı uygulanmalıdır.

Teorik olarak, A çıkıntı mesafesi sıfır olabilir (kalıp alın yüzeyi ile silme durumunda). Bununla bera- ber, pratikte, her uygulamanın şartlarına bağlı olarak A çıkıntı mesafesi sıfır ilâ 1,5 mm arasında değişir. Çıkarıcının kesilen parçayı malzeme içerisine geri itmesi iste- nirse, ince malzemeler için A ölçü- sünün sıfıra yakın olması gerekir. Ağır (kalın) malzemeler için, A çıkıntı mesafesinin 0 ilâ 0,125 mm arasında değişmesi gerekir. Bu değerden daha fazlası muhtemelen faydalı değildir. Kesilecek alanı nispeten büyük olan ince (hafif) malzemeler için en iyisi iki veya daha fazla itme pimi yerleştirmek- tir. İtme pimlerinin kesilen parça- nın biçimine göre simetrik olarak yerleştirilmesi gerekir. Kalın mal- zemeler için, geri itmeli çıkarıcılar- da, itme pimleri gerekli olmayabi- lir. Bununla beraber, geri itme iş- leminin başarısına daha pek çok faktör tesir eder. Bu sebeple, sert- leştirilen çıkarıcılarda, ısı işlemin- den önce delikler bırakmak genel- likle akıllıca bir harekettir. Çıkarı- cılardaki bu delikler, gerektiği za- man, yaylı pimlerin kullanılmasına müsaade ederler.



Şekil 3.10 Yay basıncı ile itme pimleri ile çıkarıcıya iletilmiştir

Çıkarıcının kesilen parçayı mal- zeme şeridinin içerisine geri itme- diği uygulamalar için, kalıp yapı- mını kolaylaştırmak amacıyla arzu edilirse, A çıkıntı mesafesi artırıla- bilir. Bu çıkarıcılar için, itme pim- leriyle ilgili hususlar pozitif çıkarı- cılarla ilgili hususların genellikle aynıdır.

İtme Pimli Basıncılı Çıkarıcılar. Şekil 3.10 da görülen çıkarıcı kons- trüksiyonunda, yay basıncını çıkı- rıcıya ileten, iletmeye pimleri bulu- nur. İtme pimlerinin boyu şekil- de gösterildiği gibi bir B boşluğu- nu temin edecek şekilde yapılır. Bu sebeple, ön yükleme basıncı P de uygulanır, fakat çıkarıcı flanşla- rına uygulanmaz. İtme pimli konstrüksiyonlarda, normal olarak tutucuların (bu örnekte, çıkarıcı flanşlarının) yay basıncını taşıma- ları gerekli değildir. Bunun sonu- cu olarak, tutucuların dayanım oranları şekil 3.9 da olduğu gibi kritik değildir.

Prensip olarak şekil 3.10 daki konstrüksiyona eşdeğer konstrük- siyonlar için, tutucunun dayanımı

yay basıncına karşı koyması gerek- li olanlardan daha az olabilir. Bazı hallerde, bu gerçekten yararlan- mak arzu edilebilir. Örneğin, flan- şın H ve W ölçüleri;

$$B > 0 \text{ ise}$$

$$H = W \text{ olarak yapılabilir.}$$

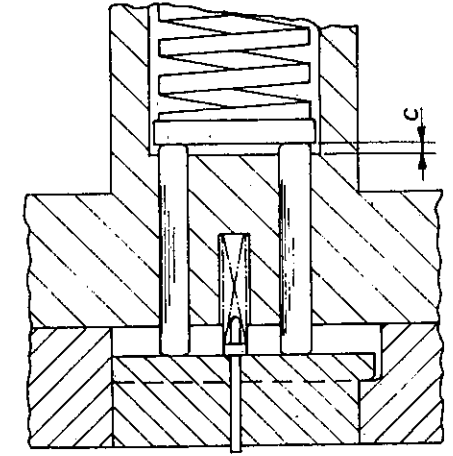
Prensip olarak, çıkarıcıları muhafa- za etmek için kullanılan metot ne olursa olsun, bu bütün basınçlı çı- karıcılara uygulanır. B sıfıra eşit olarak yapılırsa, tutucuların normal çalışma şartları altında ve tüm ka- lıp ömrü boyunca, yay yükünü ta- şımayı sağlayacak şekilde yeteri kadar kuvvetli yapılması gerekir.

Yetersiz tutucularla ilgili muhte- mel tehlikeler açıkça görülmekte- dir. Eğer B boşluğu A çıkıntı me- safesinden daha büyük yapılırsa, çıkarıcı etkili olmayacaktır. Bu se- beple bağlantının;

$$A = B \text{ veya } A > B$$

olması gerekir. Hafif malzeme kes- me kalıbında, çıkarıcının bir geri itme çıkarıcısı olarak hareket etme- si istenirse, A mesafesinin genel- likle $B + 0,025$ ilâ $0,125$ mm ye eşit olması gerekir. Tam ölçülerin, kalıbın konstrüksiyonu sına- masına ulaştığı zaman deneme yo- luyla kararlaştırılması gerekir.

Şekil 3.11 de gösterilen konst- rüksiyon bir C boşluğuna sahip olup, bu boşluk çıkarıcıyı her za- man yüklemeye önceki konumda tutar. Bu husus ender olarak arzu edilir. Mümkünse bu konstrüksü- yondan sakınılmalıdır. Bu şekil, de yapılmış olan çıkarıcılar, pek çok hallerde çıkarıcı görevinin ye- tersiz olarak analiz edilmesinin so-



Şekil 3.11 Ön yükleme basıncı tutucu flanşlara iletilmiştir

nucudur. Eğer her hangi bir sebep- le bu konstrüksiyon uygulanırsa, iletmeye piminin (veya pimlerinin) çok kuvvetli basıncı çok küçük çıkarıcılara uygulamayı mümkün kıldığını hatırlayınız. Bu sebeple, boyutsal oranları kuvvetli olan tu- tucular, yay yükünü taşıması ge- reken konstrüksiyonlar için her za- man gereklidir.

GERİ İTMELİ KALIPLAR

Normal olarak, basınçlı çıkarıcı, bir basınçlı ayırma plakası ile bir- likte kullanıldığı zaman, kesilen parça kesildiği malzemenin içerisi- ne geri itilir. Bu işlem şekil 3.12 de sırayla gösterilmiş olup, açıkla- mayı basitleştirmek için itme pimi resimde gösterilmemiştir. Kalıp, yay basıncını çıkarıcıya ileten bir pistonla teçhiz edilmiştir.

Bir numaralı görünüşte, presin

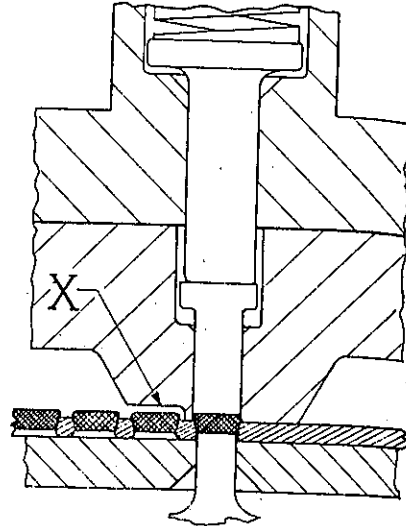
kıymetlidir. Çeşitli esas boyutlar tayin edilir ve çalışma sırası tam olarak izlenirse, kısa bir müddet içerisinde tam bir anlama sağlanabilir.

Doğru Çıkarma Hareketinin Önemi. Bu bölümde doğru çıkarma hareketinin önemi üzerinde ısrarla durulmuştur. Bunun iki sebebi vardır:

1. Basit ters çalışan kalıplarda, çıkarıcı, kalıbın belli başlı bir özelliği olarak kabul edilebilir.
2. Diğer pek çok uygulamalar için de ters çalışan bir çıkarıcı görevi şarttır. Bununla beraber, karmaşık konstrüksiyonlarda çıkarıcıyı analiz etmek ve incelemek daha iyi ve akıllıca bir harekettir. Pratik olarak bütün ters çalışan kalıp konstrüksiyonları için boyutsal oranların ve bağıntıların genellikle geçerli olduğu görülecektir.

İncelemenin uzun ve detaylı olmasına rağmen örnek olarak sadece bir esas çıkarıcı biçiminin (flanşlı çıkarıcı) kullanılmasına dikkat edilmelidir. Bununla beraber uygulanan sonuçlar bütün çıkarıcılar için geçerlidir. Bu açıklamayı çalışan ve anlıyan bir kalıp yapıcısı, sonuçları diğer çıkarıcı biçimlerine de doğrudan doğruya uygulayabilir. Diğer tipik çıkarıcı konstrüksiyonları için «Temel Kalıp Yapımı» kitabına bakınız.

Noksan Geri İtme. Bir önceki şekilde (şekil 3.12) ve incelemede,



Şekil 3.13 Kalıp gövdesi, noksan geri itme durumunu kurtarmak için boşaltılmıştır

kesilen parçaların malzeme şeridine silme olacak şekilde geri itilme kabul edilmiştir. Sadece çıkarıcı basıncını kullanarak tam silme durumu sağlamaya teşebbüs etmek daima pratik değildir. Bazı hallerde, geri itme bir sonraki kademede toplanır. Bunun ifade ettiği anlam şudur, kalıp gövdesinin alın yüzeyi geri düşmüş kesilmiş parçalarla kısmen temas eder ve onu silme konumuna iter. Açıkça anlaşılabileceği üzere bunu sağlamak için kesilen parçanın silme konumuna itilinceye kadar ayırma elemanı yaylarının malzeme şeridini hareketsiz bırakacak kadar kuvvetli olması gerekir.

Ender olarak, tamamiyle silme olarak geri itme bağıntısını sağlamaya teşebbüs etmekten sakınmanın daha iyi olduğu yerlerde bu durumlara tesadüf edilebilir. Bu

bi hallerde, kalıp alın yüzeyi şekil 3.13 de gösterilene benzer şekilde boşaltılabilir. Bu şekilde, geri itilmiş kesilen parçalar için boşluk temin etmek amacıyla kalıp alın yüzeyinde X ile gösterilen kısım boşaltılır.

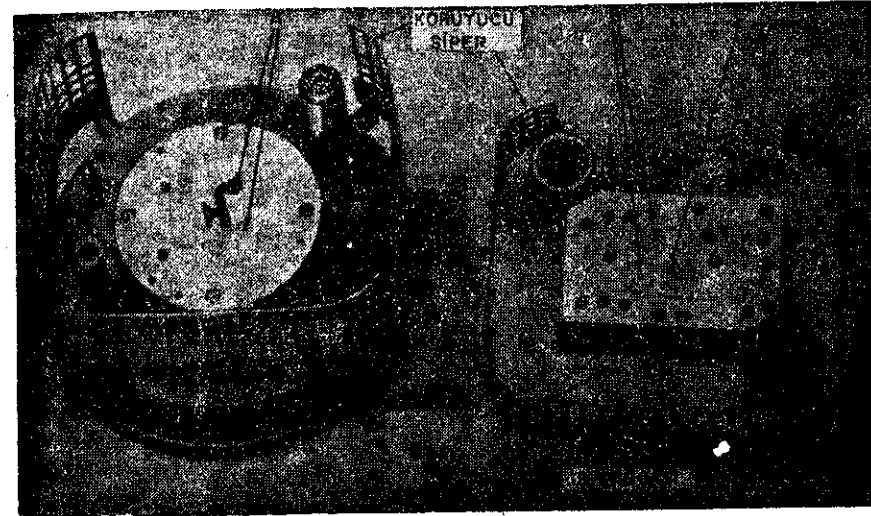
TERS ÇALIŞAN KALIPLAR İÇİN BAZI GENELLEMELER

Kalıp takımı bir sapla teçhiz edilmişse, sap alanı muhtemelen kritik olacaktır. Çok defa, sap alanındaki delik veya oyukları işlemek gerekli olacaktır. Kalıp yapıcısı işlemeyi önce sap konstrüksiyonunu kontrol etmeli ve onaylamalıdır. Oyuğun ölçüsü ve yerleştirilmesi nedeniyle gerekli görüldüğü yerlerde sapın bağlanış metodunu da kontrol ediniz. Çelik zimba tutucularda kaynatılmış sap konstrüksiyonu kullanılır. Çelik

dökümden yapılmış zimba tutucuları birlikte dökülmüş saplara sahip olabilirler. Çelik veya çelik dökümden yapılmış zimba tutucularında takma saplar kullanılabilir. Kalıp takımının takma sapları varsa, boşluk amacıyla bırakılan yuva v.b. gibi hususlar nedeniyle sapın zimba tutucusuna vidalanarak bağlanmıyacağından özellikle emin olunuz. Kritik işlemler için, sapın zimba tutucusuna bağlanış metodu kalıp siparişi yapılırken açık bir şekilde belirtilmelidir.

Burada gösterilen ters çalışan kalıplar, geri fırlatma prensibine göre çalışır. Bunun belirttiği anlam kesilen parçanın kalıp deliğinden boydan boya geçmediğidir. Bu prensibe göre çalışan kalıp delikleri için, açılacak boşluk gerekli değildir ve kullanılmaması gerekir.

Mümkün olduğu kadar, bu ka-



Şekil 3.14 Okla gösterilen iş parçasını üreten yüksek tamlikta ters çalışan tipte bir kesme kalıbı

lıpların ayırma plakaları yumuşak çelikten yapıp yumuşak olarak bırakılır. Bununla beraber, geri itmeli kalıplar normal olarak hem çıkarıcı hem de ayırıcı elemanların sertleştirilmesini gerektirir.

Çıkarıcıları tutmak için ayırma cıvataları kullanıldığı zaman, emniyet kurallarına dikkat ediniz ve cıvataların ölçü ve sayı bakımından yeterli olduğundan emin olunuz. Ayırma plakası cıvatalarının yerleştirilmesine de ayrıca gerekli itinaı gösteriniz. Cıvataların parçaya uygulanan kuvvetleri ve basınçları dengeli bir şekilde muhafaza edebilmelerini temin etmek için, stratejik olarak yerleştirildiklerinden emin olunmalıdır. Ayırma cıvataları

yerleştirilme yerlerinin cıvataların tuttıkları parçadaki herhangi bir eğilme, çarpılma veya yükselmele-re mani olacak şekilde dağıtılması gerekir.

Şekil 3.14 de gösterilen kalıp, yuvarlak kalıp altlığının dikdörtgen bir zimba tutucusu ile birleşmesinden meydana gelen bir kalıp takımına sahiptir. Kalıp, pres operatörünün emniyeti için temin edilmiş olan bir koruyucu siperin içerisinde çalışır. İş parçasının geri atılmasına müsaade etmek için koruyucu siperin arkası açıktır. Zimbadaki (A) ve çıkarıcıdaki (B) delikleri montaj delikleridir. İtme pimi C ye yerleştirilir.

BÖLÜM IV BİLEŞİK KALIPLAR

Bileşik kalıp terimi iki veya daha fazla kesme işleminin, örneğin delme ve kesme işleminin aynı tek bir kademede yapıldığı ve aynı pres devresinde tamamlandığı kalıplara uygulanır. Delme kalıbı zimba-kalıp işleme hareketinin kesme (veya özdeşinin) hareketine karşıt yönde olması gerekir. Delme zimbaları kesme zimbasına göre karşıt yönde hareket etmezse kalıp bileşik bir kalıp olarak sınıflandırılmamalıdır.

Ardışık (çok işlemli) kalıptaki bir kademe bileşik kalıptaki vasıfları temin edebilir. Bileşik bir kademe ardışık bir kalıpla birleştirildiği zaman, bu kalıp bir bütün olarak ardışık bileşik kalıp diye adlandırılır.

Bileşik kalıp terimi kesme işlemleriyle (tipik olarak, delme ve kesme) sınırlandırılmıştır. Biçimlendirme veya deforma etme işlemleri (örneğin tipik olarak, biçimlendirme, çekme, basma v.b. gibi) kesme işlemleri ile (en tipik olarak, kesme ve delme) tek kademeli bir kalıpta birleştirildiği zaman, kalıp karışık bir kalıp olarak adlandırılır.

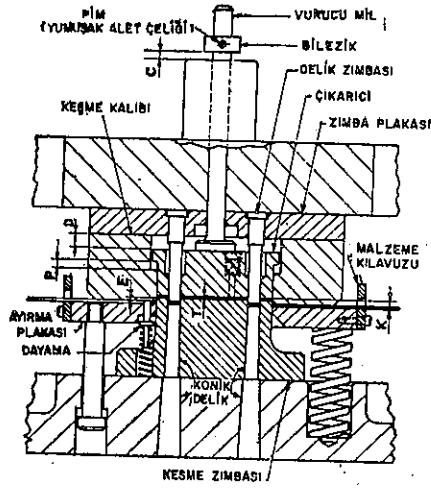
Sırası geldiği zaman bu husus ayrıca tanımlanıp incelenecektir.

Adetlere göre bileşik kalıpları ters çevirmek kesin olarak gerekli olmayabilir. Bununla beraber tanımlamaya göre, kesme hareketlerinin herbiri için delme ve kesme işlemlerinin aksi yönde olması gerekir. Bu işlemlerden birini veya diğerini ters çevirmek gereklidir. Bu karşıt kesme bağıntılarının en mantıklı sonucu, bileşik kalıpların çoğunun Bölüm 3 de tanımlandığı gibi ters çalışmasıdır. Gerçekte, geleneksel ters çalışan kesme kalıbına, karşıt bir delme işleminin ilâvesi bu kalıbı bileşik bir kalıp haline dönüştürür.

TİPİK VE TEMEL NİTELİKTE BİR BİLEŞİK KALIP

Şekil 4.1'de temsili niteliğe sahip bir bileşik kalıp görülmektedir. Şekildeki kalıp pozitif bileşik kalıp olarak adlandırılır, Çünkü çıkarıcı bir pozitif vurucu tertibi ile hareket ettirilir.

Kesme kalıbı gövdesi zimba tutucusuna bağlanmıştır ve üst kalıp takımının bir parçasıdır. Bu üst



Şekil 4.1 Tipik bir bileşik kalıp. Kalıp, vurucu çubuk tarafından doğrudan doğruya hareket ettirilen bir pozitif çıkarıcı ile teçhiz edilmiştir

kalıp kompleksi, pres başlığına bağlanmış olup onunla birlikte hareket eder. Kesme kalıbı deliğinin kesici ağızlarına bitişik yan cıdarları, kalıp gövdesi alın düzlemine ve esas yüzeye düşey olmalıdır. Şekildeki kalıp konstrüksiyonunda daha önce düz ters çalışan kalıplar için tanımlanan geri fırlatma prensibi uygulanmaktadır. Kesme kalıbı deliğinde açılmal boşluk gerekli değildir. Bu deliklerde açılmal boşluk, sadece gereksiz olmakta kalmamakta, fakat aynı zamanda iş parçası çapak faktörleri ile kalıp ömrü ilişkisi bakımından da arzu edilmemektedir. Buna ilâveten, çıkarıcının delik zimbalarına kılavuzluk etmesi ve bu zimbaları desteklemesinin arzu edildiği yerlerdeki kalıplarda, kesme kalıbı deliğinde açılmal boşluğun bulunması

kalıp üzerinde zararlı tesirler meydana getirebilir.

Kesme zimbasi, destek plâkasına veya uygun olduğu hallerde doğrudan doğruya pres tablasına bağlanmış olan kalıp altlığına bağlanır.

Kesilmiş parçalarda gerekli delikleri açacak olan zimbalar kalıp deliği alanı içerisinde gerektiği şekilde yerleştirilir. Delik zimbaları çok defa şekilde gösterilene benzer şekilde zimba plâkasına tespit edilir. Delik zimbaları sık sık çıkarıcı kalıp elemanı tarafından desteklenir veya kılavuzlanır. Eğer durum bu ise, çıkarıcı kalıp elemanı bir kılavuz çıkarıcı olarak kabul edilir. Bunun sonucu olarak da, çıkarıcı elemanın kılavuzlanması gerekir. Çıkarıcının kılavuzlanması genellikle çıkarıcı kalıp deliğine arzu edilen geçmede alıştırılarak temin edilir. Bu metot genellikle küçük kalıplar veya küçük ve narin delik zimbalarını gerektiren uygulamalar için doğrudur. Delme zimbaları ile uyuşan delme kalıbı delikleri, kesme zimbasi içerisine açılır. Delme kalıbı deliğinde geri fırlatma prensibinin uygulanması zorunlu olmayıp bu ve benzeri diğer delme kalıbı deliklerinde geleneksel delme kalıbı deliklerinde olduğu gibi açılmal boşluğun bırakılması gereklidir.

Kesilmiş artık parçaların kalıp altlığından boydan boya geçmesine imkân veren deliklerin, konik olarak işlenmesi gereklidir. Bu husus özellikle bileşik kalıplar için önemlidir çünkü bileşik kalıplar sık sık eğilebilir preslerde çalıştırılır.

Tecrübeler, düşey konumda imkân bir şekilde çalışan kalıpların eğik konumda çalıştığı zaman zarar gördüğünü ve sıkıştığını ispatlamıştır. Bu sakıncanın kesilen parçanın boydan boya geçeceği kalıp altlığı deliğinin konik olarak işlenmemiş olduğundan iletiş geldiği görülmüştür. Bu kalıp delikleri konik olarak işlendiği takdirde, kalıplar eğik preslerde çalıştırıldığı zaman her hangi bir problem meydana getirmezler.

Şekilde kalıp aşağı pres kursunda kapalı konumda görülmektedir. Kalıbın üst kompleksi kendi aşağı inme hareketini tamamlamıştır. Kalıp devresinin bu safhasında, C,D,E,K ve P boyutsal bağlantıları belirtilmiştir. Malzeme zimba üzerine aşağı doğru zorlanmıştır. Bu safhada iş parçası malzeme şeridinden kesilir ve kesme kalıbı deliği içerisinde muhafaza edilir. Malzemenin kesilen (boşaltılan) kısmının aşağı doğru hareketi, kesme zimbasının alın yüzeyi tarafından önlenmesi nedeniyle, delik zimbaları kesilen parça içerisine batar.

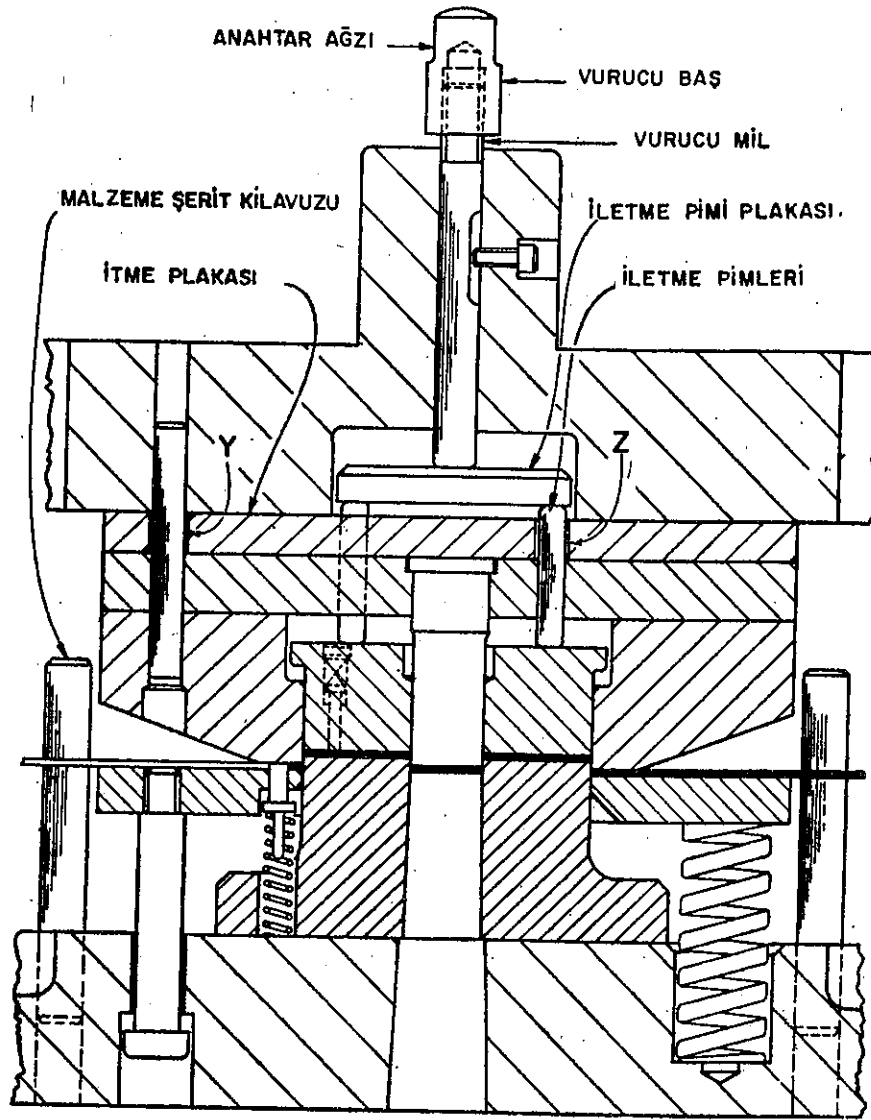
Kalıp devresinin diğer safhalarındaki boyutsal bağlantılar, Bölüm 3'de daha önce tanımlanmış olan bağlantıların aynı olacaktır. Bu kalıbın işleme sırası, pozitif çıkarıcı tip ters çalışan düz kesme kalıpları için verilen sıranın aynıdır. Ayrıca, ters çalışan kalıplar için verilen boyutsal oranlar bu kalıba doğrudan doğruya uygulanabilir. Tayin edilen C,D,E,K ve P değerleri Şekil 3.3 ve Şekil 4.1

arasında özdeş olarak kullanılabilir. Düz ters çalışan kalıplar için verilmiş olan önemli kalıp devresi safhalarıyla ilgili bağlantılar (Şekil 3.2 ilâ 3.5) ayrıca Şekil 4.1'deki bileşik kalıp için de geçerlidir. Bu bağlantılar, özellikle bu kalıba doğrudan doğruya ve prensip olarak da bileşik kalıplara genellikle uygulanabilir.

İTME PLÂKALI VE DOLAYLI VURMALI BİLEŞİK KALIPLAR

Şekil 4.2'de oldukça tipik başka bir pozitif bileşik kalıp gösterilmiştir. Vurucu konstrüksiyonu ve itici plâkanın ilâvesi istisna edilirse bu kalıp bir önceki kalıbın çok benzeridir. İş parçası şartlarının farklı olması nedeniyle konstrüksiyondaki bu farklar gereklidir. Şekilde görüldüğü gibi delme zimbasi kesilen iş parçasının merkezine delik açacak şekilde yerleştirilmiş olup, kalıp deliği merkezinde delme zimbasının bulunması, kalıp deliğine göre merkezi bir şekilde yerleştirilmiş olan vurucu milin çıkarıcıya kadar uzanıp onunla temas etmesine imkân vermez. Bunun yerine, vurucu kuvveti çıkarıcıya iletme pimleri yardımıyla iletecek bir plâka kullanılır. Bu cins vurucu tertipleri genellikle «Dolaylı» vurucu olarak adlandırılır.

Zimba plâkası ile zimba tutucusu arasında bir itme plâkası yerleştirilmiştir. İtme plâkası delme zimbasi için bir geri destek temin ederek, zimbanın vurucu yuvasında



Şekil 4.2 Çıkarma ünitesi dolaylı bir vurucu kompleksi tarafından hareket ettirilen tipik bir pozitif bileşik kalıp

yukarıya doğru yer değiştirmesine engel olur. İtme plâkalarının kalınlığı vurucu çubuk yuvası ve del-

me işlemi için gerekli zimba kuvveti ile orantılıdır. Bu sebeple, itme plâkası kalınlığı belli uygulama-

ya göre değişir ve tabii olarak uygulama için kalınlığının yeterli olması gerekir. Eğer itme plâkasının kalınlığı yeterli ise, kalıp yapımını kolaylaştırmak için itme plâkası yumuşak olarak bırakılır. Bununla beraber, ısı işlemi her uygulamanın kendine has şartlarına bağlıdır. İtme plâkasının sertleştirilip sertleştirilmeyeceğine karar vermek için, şekil 4.1'e tekrar bakınız. Zimba veya zimbalar bu durumlarda sertleştirilmiş itme plâkasını gerektirmezse, genellikle sertleştirilmiş bir plâka Şekil 4.2'deki şartlar için, eğer itme plâkası kalınlığı yeterli ise, zorunlu olmayacaktır.

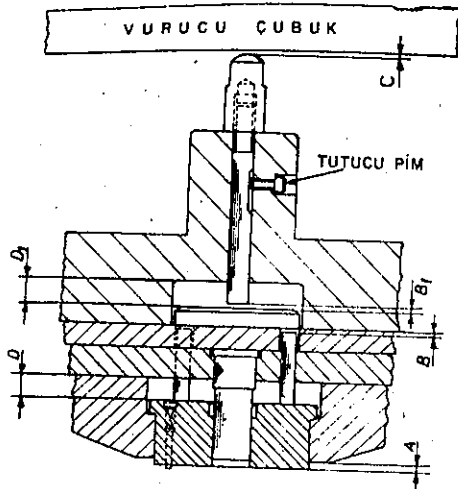
Isı işlemi görmüş bu cins itme plâkaları için, yay sertliği civarında veya daha fazla bir sertlik genellikle uygundur. Bu sertlik Rockwell C 45 ilâ 54 arasında değişir. Eğer plâka kalınlığı minimum seviyeye yaklaşıyorsa, yukarıda belirtilen sertlik derecelerinin küçük değerlerini kullanınız.

Bu cins sertleştirilmiş itme plâkaları için yaygın olan pratik pimler için (Y) deliklerde boşluk bırakmaktır. Bu işlem yapıldığı zaman, iletme deliklerinde de şekilde belirtildiği gibi bir (Z) boşluk ayrıca bırakılır. Eğer itme plâkasının iletme pimlerini desteklemesi gerektiğine kanaat getirilirse (veya itme plâkasını hareketsiz duruma getirmek için herhangi bir sebep varsa) itme plâkasını zimba plâkasına tesbit etmek, netice olarak da bu parçaları bir ünite hali-

ne getirmek için küçük tespit pimleri kullanılabilir.

İtici plâkanın varlığı kalıp takımının seçimine tesir edebilir. Delik zimbalarını geri itmek için çelik zimba tutucusunun arzu edildiği yerlerde, itme plâkası çelik bir geri itme yüzeyine sahiptir. Bu nedenle itme plâkası düşük karbonlu çelikten veya dökme demirden yapılmış zimba tutucularının küçük bir ekonomik üstünlük sağlayabilmesi nedeniyle bu husus burada belirtilmiştir. Açıkça görülebileceği gibi, zimba tutucu deliğiyle ilgili olarak Bölüm 3 de daha önce yapılmış olan incelemeler buraya uygulanır. Kalıp yapıcısının, zimba tutucusunun yapısal bütünlüğünü, özellikle sapın emniyeti bakımından onaylaması gerekir.

İletme Pimi Plâkalarının Yapısı ve Boyutsal Bağlantıları. Şekil 4.2 de kalıp geleneksel olarak kapalı konumda gösterilmiştir. Kalıp açık iken bulunması gereken çıkarıcı sistemi bağlantılarını tanımlamak için, üst kalıp kompleksi alt kalıp kompleksinden ayrılmış olarak Şekil 4.3 de gösterilmiştir. Prensip olarak, iletme pimi plâkası bağlantıları, benzer çıkarma görevi ile ilgili olarak şimdiye kadar tanımlanmış olanların aynısıdır. Bununla beraber küçük bazı farklılıklar vardır. Çıkarma sisteminin bağlı oranlarına uygulanan mantıki sonuç sadece şekilde görülen tip iletme pimi plâkasının bulunmasına imkân vermektedir. İletme pimi plâ-



Şekil 4.3 İtme plâkası ile temas eden tip- le ileme pimi plâkasına sahip olan bile- şik kalıplarda vurucu çubuk, çıkarıcı ve kalıp bağlantısı

kasının çıkarma sistemine konul- ması, küçük bir B_1 aralığına olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Çıkar- ma sistemi için en elverişli oran- lar, daha önceki incelemede tavsi- ye edilen değerlere (Şekil 3.2'ye bakınız.), küçük bir B_1 aralığını ilâve ederek kararlaştırılabilir.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Kalıbın düzenlenmesi ve ça- lışması bakımından gerekli olan C , B_1 ve B aralıklarını tahmin etmek için, kalıp res- minin analiz ediniz. Resmin analizi, pres vurucu çubuğu- nun düzenlenmesini kolay- laştırmak için (Şekil 3.5'e bakınız) bir boşluğa olan ih- tiyacı ortaya koyar. Daha ile- ri bir inceleme B_1 ve B ara-

lıklarını küçültmek yapma- nın yalnız tatminkâr sonuç vermekle kalmıyacağını, fa- kat aynı zamanda bir üs- tünlük de meydana getire- ceğini ortaya koymaktadır. Çünkü C , B_1 ve B aralıkları- nın A çıkıntı mesafesi tara- findan mas edilmesi gerekir.

2. Birinci maddede belirtilen aralıkları kalıp yapımını ko- laylaştırma bakımından ana- liz ediniz. Bu açıdan, açıkca görülebileceği gibi çok kü- çük bir B aralığı temin et- mek kolayca mümkün ol- maktadır. B_1 aralığının biraz büyük olması arzu edilir. Bu sebeple $B_1 > B$ olması manti- kidir. Gerçekte, her iki ara- lıkta minimum seviyede tu- tulur, fakat pratik olarak B_1 minimum değeri B mini- mum değerinden daha bü- yüktür.

3. A çıkıntı mesafesini kontrol ederek A mesafesinin $B + B_1 + C$ değerlerini mas edecek kadar büyük oldu- ğundan emin olunuz. Sistem- den sarkıklık bertaraf edildi- ği zaman geriye A_1 çıkıntı mesafesinin emniyetli çıkar- ma hareketini sağlayacak ka- dar olması gerekir.

ÖRNEK

A_1 değerini kararlaştırmak için $A_1 = A - (B + B_1 + C)$ Aşağıdaki ölçülere göre (ölçüler mm olarak, verilmiştir.)

$$A_1 = 1,60 - (0,10 + 0,30 + 0,40) = 0,80 \text{ mm.}$$

Normal olarak bu uygun bir çı- karma sistemi gibi düşünülebilir. Bu çıkarma sistemi, vurucu çubuk- ta $\pm 0,38$ mm'lik bir düzenleme hatasına müsaade eder ve aynı zamanda eğer presin üst ölü mer- kezden önce durması gerekiyorsa, kısa etkili vurucu kalıp elemanı hareketini mas etmek için $0,38$ mm'lik bir çıkarıcı kalıp elemanı çıkıntısını sağlar.

Diğer Uygulamalarla İlişkisi. Yu- karıdaki boyutların gerçekten bir çok durumlarda uygun olduğu doğru ise de, burada bu amaçla verilmemiştir. Bu boyutlar sadece örnek vermek amacıyla kullanılmış olup bir rehber olarak kabul edil- melidir. Herhangi bir kalıp için boyutların bu uygulamanın özel- liklerine göre kararlaştırılması ge- rektiğinin mutlaka anlaşılmış olma- sı gerekir. Bu konuda yeterlilik sağlamak için farklı değerler kul- lanmak ve bunları daha sonra kontrol ederek değerlerin pratik olup olmadığını tespit etmek fay- dalı olacaktır. Yukarıda belirtilen değerlerle farklı durumlar arasında ilişki kurunuz. Örneğin, küçük iş, büyük iş, ince iş, kaba iş v.b. gibi ve bu bağlantıları analiz ederek so- nuçlarını tespit ediniz. Daha son- ra, ilişki yoluyla, farklı çıkarma sistemi konstrüksiyonları için önce- den açıklanmış olan usulle verilen örneği bir kılavuz olarak kullanı-

nız. Gerektiği şekilde değerleri ilâve ediniz veya küçültünüz.

Uygun çıkarma sistemi oranları- nın kararlaştırılması ve kontroluna ilâve olarak, yukarıda belirtilen usul ve verilen örnek çekingenliği ortadan kaldırmak ve riskli aşağı- daki şekilde kabul etmek için kul- lanılabilir. Farzedelimki, kalıp ya- pıcısı ileme pimlerinin dikkatsiz- lik nedeniyle başlangıçta düşünö- lenden az bir miktar kısa yapıldı- ğını tespit etmiş olsun. Bu pimleri bu halleriyle kullanmak çok riskli bir işlem midir? Bu durumdaki pimler kullanılmamak üzere ayrıl- malı ve yerlerine yenileri yapılma- lı mıdır? Muhtemelen itme plâka- sı kalınlığı azaltılarak denge sağlanmalı mıdır? Bu ihtimaller herhangi bir parçaya uygulanır. Kalıbın boyutsal oranlarıyla bu oranların uygunluğunu kararlaştır- mada kullanılan usullerin güve- nirlik ve etkenliğine tesir eden prensiplerin tam olarak anla- şılması vasat bir kalıp yapıcısı ile ehliyetli bir kalıp yapıcısı ara- sında farklı olabilir. (Tabii olarak bu husus kalıp yapıcısı için oldu- ğu kadar kalıp tasarlayıcısı için de doğrudur.)

VURUCU KONSTRÜKSİYONU

Şekil 4.3, D_1 ölçüsünün D ölçü- sünden daha büyük olması gerek- tiği gerçeğini belirtmeye de ayrıca hizmet etmektedir. Bununla bera- ber zimba tutucusu sap kısmının dayanımını da daima hatırd tut- mak gerekir.

Bu vurucu tertibinde iletme pimi plâkası hem vurucu mile karşı hem de iletme pimlerine karşı çarpma tesiri yapar. Vurucu mil (çubuk) başlığı da şekilde belirtilen pres vurucu çubuğuna karşı çarpma tesiri yapmaya mecburdur. Bu kalıp elemanları için, Rockwell C 45-57 arasındaki sertlik dereceleri genellikle uygundur. Dayanıklılık sertlikten daha çok arzu edildiği zaman yukarıda belirtilen sertlik sınırlarının, küçük değerlere yakın olanlarını kullanınız. Şekilde gösterilen tipte iletme pimleri kullanılan hafif veya vasat iş uygulamaları için, standart tespit pimleri çok defa iletme pimi olarak kullanılır. Bu yol takip edildiği zaman, pim uçları taşlanarak işlenmeli ve bu işlem asgari miktarda talaş kaldırılarak sağlanmalıdır. Pim alın yüzeyi düzlemlerinin pim eksenine dikey olması gerekir. Pim başının parçalanmasına veya pimin deliğe sarmasına sebep olan herhangi bir şişme eğilimini yok etmek için pim uçlarına pah kırılması gerekir.

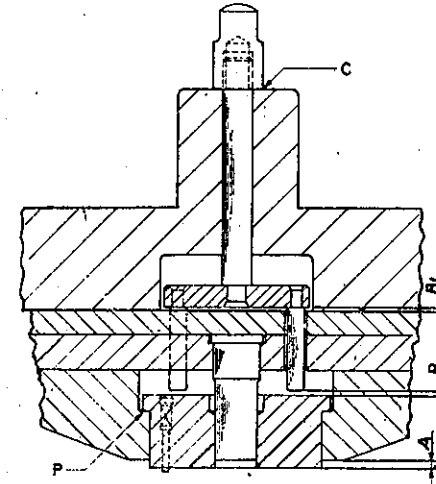
Tespit vidası, vurucu çubuğunu komplede muhafaza etmenin bir metodunu temsil etmektedir. Tespit vidasının esas amacı, kalıp düzenlenirken veya nakledilirken vurucu çubuğun düşmesine engel olmaktır. Bu vida, depolama devresi sırasında vurucu çubuğun komplede kalmasını da ayrıca temin eder. Buna ilâveten, vurucu çubuk kalıp parçalarına vidalanarak monte edildiği zaman, örneğin somunlarla veya şekilde gösterildiği gibi bir

vidalı başlıkla, tespit vidası kalıp yapımı için değerli olabilir. Tespit vidası vurucu çubuğun dönmelerini önler. Bu durum ise çubuğa vidalanarak takılan elemanların oturmasını ve bağlanmasını kolaylaştırabilir. Tespit vidasının vurucu çubukla temasına engel olmak için çubuğa kanal açılır veya düz bir kısım bırakılır. Tespit piminin vurucu çubuğun zorunlu hareketine herhangi bir engel teşkil etmemesi gerekir. Vurucu çubuğun üzerinde açılan düz kısmın, çubuğun muhtemel hareketinde her iki yönde de yeteri kadar boşluk bırakacak kadar uzun olduğundan emin olunuz.

Bazan kalıplar, bu şekilde gösterilen tipte başlı tespit vidası yerine başsız tespit vidası kullanılacak şekilde düzenlenmiştir. Bu şekilde kullanılan tespit vidaları vurucu çubuğu sıkıştırarak veya onu komple içerisinde muhafaza etmede başarı sağlamayarak çok muhtemelen problem meydana getirirler. Şekildeki gösterilen tipte tespit vidasının kullanılması bu vidanın vurucu çubukla olan bağıntısına çifte kontrol imkânı verir ve sıkışmayı önlerken çubuğun tatminkâr bir şekilde istenilen durumda muhafazasını da temin eder.

Birleşik Vurucu Bağlantıları. Şekil 4.4 birleşik bir vurucu kompleksi ile teçhiz edilen bir kalıbı göstermektedir. Çıkarma sisteminin boyutsal oranları şekilde belirtilmiştir. Konstrüksiyondaki farkların çıkarma sisteminin boyutsal oranlarına

tesir edip etmediğine karar verebilmek için bu şekildeki resmi bir önceki resimle mukayese ediniz. Çıkarma sistemlerinin mukayeseli analizi şekil 4.4 deki konstrüksiyonda B₁ aralığını B aralığından az bir miktar küçük yapmanın daha iyi olduğunu ortaya koyar. Şekilde okla gösterilmiş olan C noktasındaki herhangi bir uyuşmazlık halinde iletme pimi plâkası, çıkarıcı flanşları P yüzeyi ile temasa gelmeden önce, itme plâkası ile temasa gelecektir. Çıkarma sisteminin, çıkarma elemanlarının P veya B yüzeyleri ile temasa gelmeden, önce C daha sonra da B₁ yüzeyi ile temasa gelecek şekilde ölçülendirilmiş olduğuna dikkat ediniz. Pozitif çıkarma sistemleri için bu temel bir prensiptir. Konstrüksiyonun vurucu kalıp elemanı parçalarının çıkarıcı muhafazası üzerine



Şekil 4.4 Birleştirilmiş vurucu kompleli birleşik kalıplar için çıkarma sistemi bağıntısı

yığılmasına müsaade etmemesi gerekir. Bazan vurucu çubuğu (mili) üzerine dayama bağlanmamış vurucularda kullanılır. Tabii olarak, bu tip konstrüksiyon C parçasını sistemden elemine eder ve bu tür vurucular C yüzeyinde durdurulamaz. Bununla beraber, yukarıdaki prensip halâ uygulanabilir. Bu tip vurucuların bir B aralığı temin etmek için önce B₁ yüzeyi ile temasa gelmesi gerekir.

Herhangi bir yanlışlıktan sakınmak için, flanşlı çıkarıcıları göstermiş ve incelemiş bulunuyoruz. Bununla beraber, konstrüksiyon farklı olmakla beraber boyutsal oranlara etki eden faktörler genellikle pozitif çıkarma sistemleri için de geçerlidir. Farklı çıkarma sistemi konstrüksiyonunu incelemek için «Temel Kalıp Yapımı» na bakınız. Burada verilen uygulamaları incelemenin ön şartının «Temel Kalıp Yapımı» kitabının iyi bir şekilde çalışılması olduğunun özellikle belirtilmesi gerekir.

FIRLATMA (GERİ ATMA) ARALIĞI

Ayırma, çıkarma ve fırlatma terimleri ile ilişkin bazı yanlış anlamalar vardır. Bu terimler aşağıdaki anlamlarda kullanılmıştır.

Çıkarma : Malzemeyi kalıp deliğinden dışarı çıkarma hareketi «çıkarma» olarak ifade edilmiştir.

Çıkarıcı : Çıkarma hareketini yapmak için iş parçası ile fiziki olarak temas eden kalıp elemanıdır.

Ayırma : İş parçasını zimbadan ayırma hareketidir.

Ayırıcı : Ayırma hareketini yapmak için iş parçası ile fiziki olarak temas eden kalıp elemanıdır.

Fırlatma : İş parçasını kalıptan bir bütün olarak dışarı atma hareketidir.

Ejektör (Fırlatıcı) : Fırlatma hareketini yapan bir mekanizma veya vasıtasıdır.

Bileşik kalıpların pek çoğu ile ters çalışan kesme kalıpları genellikle mekaniksel ejektörlerle teçhiz edilmemiştir. İş parçası genellikle kendi ağırlığıyla düşer veya daha önce (Bölüm 3) tanımlandığı gibi hava ile dışarı fırlatılır. Büyük işler bazan elle boşaltılabilir. Üretilen işe zarar vermektan sakınmak için özel boşaltma aletlerinin veya usullerinin kullanılması narin işler için gerekli olabilir.

Fırlatma bakımından, pozitif bileşik kalıplar «üstten dağıtım» kalıpları olarak adlandırılır, çünkü iş parçası üst pres kursunda kalıptan dışarı fırlatılır (bu terim pozitif çıkarıcılarla teçhiz edilmiş olan bütün ters çalışan kalıplara uygulanır). Bütün üstten dağıtım kalıplarda tam fırlatmayı temin etmek için, aralık miktarına gereken dikkatin verilmesi gerekir. Tam fırlatmanın normal olarak ifade ettiği anlam, iş parçasının prestan tamamıyla dışarı atılmasıdır. Bunu sağlamak için fırlatılacak (geri atılacak) iş parçalarının kalıbın işgal ettiği alandan tamamıyla temizlenmesi şarttır. Kalıp tasarlayıcısının

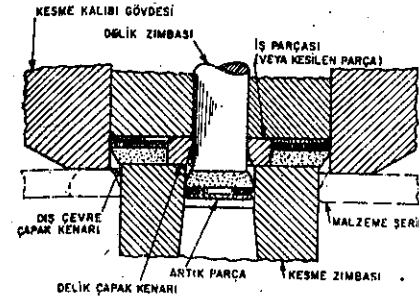
kalıbın tasarımında uygun fırlatma aralığını bırakacağı beklenir. Bundan başka, kalıp yapıcısının da, yeterli fırlatma aralığı bırakılmış olduğunu tasdik etmesi gerekir. Kalıp yapıcısı kalıbın yapımından önce resmi dikkatlice inceleyerek bu hususu başarabilir. Fırlatma için bırakılan aralık bakımından en yaygın olan yanlışlık, kalıplar arka kılavuz sütunlu kalıp takımlarına bağlandığı zaman kılavuz sütunlar arasında yetersiz mesafenin bırakılmasıdır. Bu sebeple, sütunların iş parçasının fırlatılma hareketine engel teşkil etmediğinden emin olmak için özellikle kontrol ediniz.

ÇAPAK KENARI VE BİLEŞİK KALIPLAR

Bileşik delme ve kesme kalıplarının dikkate değer hususiyetlerinden biri de çapak kenarı etkisidir. Bu kalıplarla üretilen deliklerin sadece bir çapak kenarı vardır. İş parçasında açılan deliklerin çapak kenarları, iş parçasının dış çevresindeki çapak kenarlarıyla aynı yöndedir. Çapak kenarının bu özelliği, verilen bir iş parçasını üretmek için bileşik bir kalıbın yapılmasına karar vermede başlıca etkendir.

Çapak kenarını tespit etmede kullanılan kurallar şunlardır :

1. Kesilen veya artık parçanın çapak kenarı **daima** kendileri ile ilgili zimbaya doğrudur.
2. Deliklerin çapak kenarı **daima** kendileri ile ilgili kalıp deliğine doğrudur.



Şekil 4.5 Bileşik kalıplar için karakteristik olan çapak kenarı bağlantısı.

Bu sebeple, kesilen parçanın dış çevresindeki çapak kenarı kesme zimbasına doğru olacaktır. Kesme zimbasının delme kalıbı deliğini ihtiva etmesi nedeniyle kesilen parçaya açılan deliğin çapak kenarı da ayrıca kesme zimbasına doğru olacaktır.

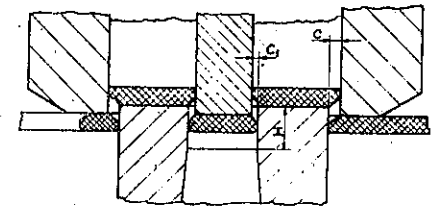
Bileşik kalıplarla ilgili çapak kenarı etkisi, Şekil 4.5 deki şematik resmin incelenmesinden açıkça görülmektedir.

KESME BOŞLUĞU VE BİLEŞİK KALIPLAR

Bileşik kalıplarda, kesilen parçalar (iş parçaları) kalıp deliğinden boydan boya geçmez. Bu parçalar kalıp deliğinden geri fırlatılır. Bu nedenle de, bileşik kalıpların kesme kalıbı deliğine açılacak boşluk verilmaz. Açılacak boşluğun yokluğu kesme zimbası ile kesme kalıbı deliği arasında bırakılacak kesme boşluğunun miktarına tesir edebilir. Bu kesme boşluğu Şekil 4.6 daki şematik resimde C ile gösterilmiştir. Kalıp deliği yan cıdarlarının zimba yan cıdarlarına paralel olması ne-

deniyle, C kesme boşluğu tüm kalıp ömrü boyunca değişmeden sabit kalacaktır. Kesme boşluğu miktarı değişmeden sabit kalacağı için, kalıbın C kesme boşluğu miktarı kesme boşluğu değişen kalıplara nazaran daha büyük olarak yapılır. Daha büyük kesme boşluğunun arzu edilmesinde bir çok sebepler vardır ve bunlardan bazıları şunlardır:

1. **Kalıp yapımındaki kolaylık:** Çeşitli kalıp yapım usulleri kolaylaştırılabilir. Kalıp boşluğuyla ilgili boyutların çok hassas olarak kontrol edilmesi gerekmiyeceğinden, iş daha az tamlikta olabilir. Bu üstünlük kesilen parçanın dış çevresinin ölçüsü ve karmaşıklığı ile doğru orantılıdır.
2. **Kesme kuvveti:** Bütün kesme boşlukları, gerekli olan kesme kuvvetini bir miktar azaltma eğilimindedir. Bu husus kesilen büyük parçalar için arzu edilebileceği gibi, nispeten narin kalıp konstrüksiyonunun gerekli olduğu yerlerde daha çok arzu edilir.



Şekil 4.6 Bileşik kalıplarda kesme boşluğu bağlantısı

3. **Aşınma:** Başlangıçtaki büyük boşluk nedeniyle, parçanın dış çevresindeki zimba ve kalıp kesici ağızlarındaki aşınma nispeten lehte olabilir.

Yukarda belirtilen ilk iki sebep üçüncüden daha önemlidir. Her üç sebep de geri fırlatma (itme) prensibini kullanan kalıpların faydalı yan etkenleri olarak genellikle kabul edilir. Sonuç olarak, açıklanan sebepler verilen bir uygulamaya için en uygun kalıp cinsini kararlaştırmada birinci derecede sebepler olmayıp ikinci derecede önem taşıyan sebeplerdir. Bununla beraber, yukarıda açıklanan sebeplere ilişkin olarak fayda sağlanabilen istisnai durumlarda bulunabilir. Bu sebeple, kalıp yapımında yeterlilik için bu durumları anlamak ve haberdar olmak şarttır.

Farklı Kesme Boşlukları. Kesme boşluğuyla ilgili olarak yapılan incelemelerin sadece kesme görevine uygulandığı, fakat delme görevine uygulanmadığı hususunun burada belirtilmesi gerekir, çünkü bu önemli bir hususdur. Bu bölümde daha önce belirtildiği gibi, delme görevini yapacak kalıp delikleri kesme zımbası içine açılmıştır. Meydana gelen artık parçalar, eğer kalıp geleneksel bir bileşik kalıp ise kesme zımbasını ve kalıp altlığını boydan boya geçerler. Bu sebeple, delme görevi için kalıp deliklerinin Şekil 4.1 ile ilgili olarak yapılan incelemede tanımlandığı gibi işlem görmesi gerekir. Bu delme kalıbı deliklerinin konikleş-

tirilmesinin zaruri olması nedeniyle, bu deliklerin ölçüsü tabii olarak bileme sonucu artacaktır. Bu husus delme görevi için temin edilen kesme boşluğu miktarına da tesir eder (Şekil 4.6, C₁'e bakınız.) Bu nedenle, delme görevi için bileşik kalıplara çok defa daha küçük C₁ başlangıç kesme boşluğu bırakılır. Bunun istisnaları şunlardır:

1. Bilemelerin C₁ kesme boşluğunu önemli miktarda artırmadığı düşük üretim kapasiteli kalıplar.
2. C₁ kesme boşluğundaki artışların arzu edilmeyen bir seviyeye gelmeden önce kesme şeridi H yüksekliğinin uygun kalıp ömrü temin etmeye yardım edebildiği vasat ilâ yüksek üretim kapasiteli kalıplar. Bir dengeleme tedbiri olarak bazan H yüksekliği normalden biraz fazla yapılır. Bununla beraber özellikle narin zimbalar veya zimbalarla açılan delik, parça boyutlarına göre parça dış kenarına yakın yerleştirilmişse bu metot tehlikeli olabilir.
3. Bir başka pratik de delme kalıp deliğinde minimum miktarda açılmal boşluk kullanmaktır. Minimum değerdeki açılmal boşluğun derecesi tabii ki kalıp deliğinin kalitesine göre değişik olacaktır. Yüksek vasıflı taşlanmış veya leplenmiş delikler için bu

miktar beher tarafta 1/8°, ege ile işlenmiş delikler de ise yine beher tarafta 1/4° olabilir. Kesilmiş parçanın dış yüzeyine yakın olarak yerleştirilen zimbalarla delinmiş deliklerde dikkatli olunuz.

4. Düşünülebilecek bir başka metot da çift açılmal boşluktur. Kalıp deliği üst yüzeyine doğru açılmal boşluk miktarı minimum değerde tutulurken, alt kalıp yüzeyinde açılmal boşluğun miktarı daha büyüktür (bu metot özellikle ege ile işlenmiş yüzeyler için arzu edilebilir).
5. Kalıp takımı içerisine takılıp değiştirilebilen delme kalıbı elemanının kullanılabilmesi yüksek üretim kapasiteli kalıplar. Kalıp parçalarının bağıl ölçüleri ve zimbalarla delinen deliklerin kesme çevresine göre yeri, bu gibi takma kalıp elemanlarının pratikliğine önemli miktarda tesir edecektir.
6. Bir başka uygulama da delme zımbası ölçüsünü müsaade edilebilen minimum ölçüye en yakın olarak yapmak ve daha sonra da kesme boşluğundaki artışı dengelemek için zımbayı biraz büyük bir zimba ile (gerektiği zaman) değiştirmektir. Belli ekonomik nedenlerle bu metot, normal olarak yuvarlak zimbalarla

sınırlanmış olup, yuvarlak olmayan biçimdeki zimbalar için uygun değildir.

Yukarıdaki kurallar bir çok uygulamalar için geçerli niteliktedir. Kalıp yapıcısının bu kurallardan haberdar olması ve bu düşüncelerin arkasındaki sebepleri anlaması gerekir. Bununla beraber, pek çok uygulama için en pratik metot C₁ ile ifade edilen yerde minimum başlangıç kesme boşluğu ve C ile gösterilen yerde de daha büyük bir kesme boşluğu kullanmaktır.

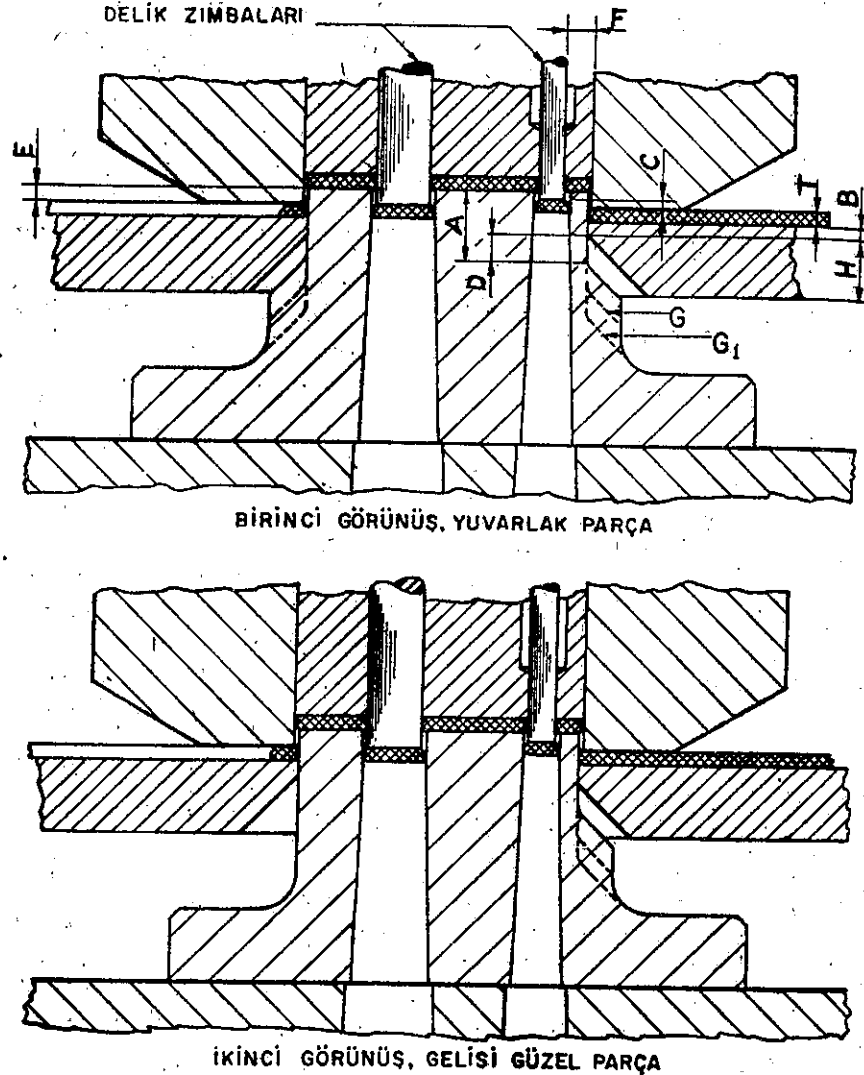
Kesme Ölçüsünün Kalıp Ömrü ile Olan Bağıntısı. Serbest kesme şeridinin (et payının) aşağısında bilendiği zaman, kalıp deliği daha büyük hale gelir. Kalıp deliğinin büyümesi açılmal boşluğun bulunmasından ileri gelmekte olup, serbest kesme kalıpları için bu değerli bir özelliktir. Kesilen parçanın ölçüsü kalıp deliğine bağlı olduğu için serbest kesme kalıbı tarafından üretilen parçalar her kalıp bilenişinde, bilemede kaldırılan talaş miktarına göre daha büyük hale gelir.

Bileşik kalıpların kesme kalıp deliğinde açılmal boşluk yoktur. Bu sebeple, kalıbın bilenmesinin bu deliğin ölçüsü üzerinde herhangi bir etkisi yoktur. Sonuç olarak, kesilen parçalar bileşik kalıp tüm ömrü boyunca değişmeden sabit kalır. Kesilen parçaların ölçüsündeki bu süreklilik bileşik kalıpların çok dar toleranslarda aynı tamlikta parçalar üretme konusundaki itibarına katkıda bulunur.

KESME KENARINA YAKIN OLARAK DELME

Deliklerin kesilen kenara yakın olarak delinmesi arzu edildiği zaman, kesme zımbasının mümkün

olduğu kadar kuvvetli yapılması gerekir. Bunu sağlamanın bir metodu şekil 4.7 de gösterilene benzer piramit biçimli bir kesme zımbası kullanmaktır. Yuvarlak parçalar için, kesme zımbası 1 numaralı



Şekil 4.7 Bileşik kalıplarda, parça kenarına yakın delme işlemleri için takviye edilmiş kesme zımbası

görünüşte gösterildiği gibi genellikle piramit biçiminde yapılır. Bu konstrüksiyon hem kalıp yapımını hem de bakımını kolaylaştırır. Gelişi güzel biçimde kesilen parçalar için, delmeye yakın olan alana bir piramit etkisi uygulamak çok defa bir üstünlüktür. Bu durumda, piramit biçim tamamıyla kesme çevresi etrafında yapılmaz ve zımbanın kesiti şekil 4.7 deki, iki numaralı görünüşte belirtildiği gibi görünür.

Kesme zımbasının kesici yan cidarlarındaki A yüksekliği, F mesafesiyle ilgilidir. Eğer F mesafesi darsa, A mesafesinin kısa olması gerekir. A yüksekliğini küçültmek için, ayırma plâkası deliği H mesafesi kadar derince boşaltılır ve ayırma plâkası deliğinde B mesafesi kadar düz bir yan cidar bırakılır. İstisnâ hallerde B ölçüsü sıfıra kadar düşürülebilir. Pratik olması için, D ölçüsü minimum 1,5 mm olmalıdır. Kesme kalıbının her bilenişinde D boşluğu ölçüsü azalır. D boşluğunu sağlamak için gerektiği zaman piramit biçim taşlanarak alınabilir. Taşlama işlemi G ve G₁ keski çizgileri ile belirtilmiştir.

Kesme kenarındaki kesme kuvveti, iş parçasının dış yüzeyine yakın olan delme zımbasını sıkıştırma eğilimindedir. Özellikle küçük delme işlemleri için, sıkışmayı hafifletmek için, zımbayı $C = 0.75 T$ miktarı kadar kısaltmak gerekli olabilir. Pek çok uygulamalar için $C=T$ yapınız.

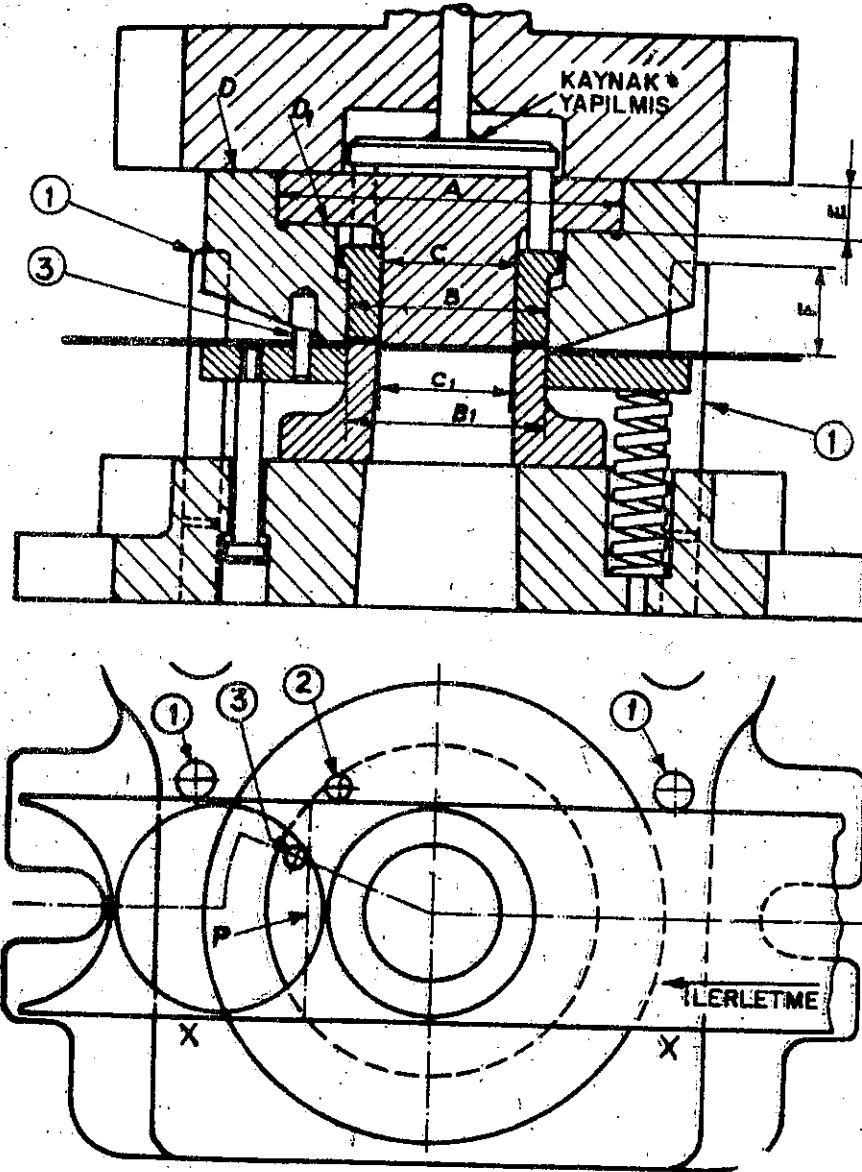
Açıkça görülebileceği gibi tüm E mesafesinin mümkün olan en kü-

çük değerde sınırlandırılması gerekir. Buna kalıp düzenleyicisinin bir problemi olarak bakmayınız. Fazla girmeye mani olmak için, düzenleme bloklarının bu cins kalıplara yerleştirilmesi gerekir. Bu blokları yerleştirirken, yerleştirme tertibinin iş parçasının geri fırlatılmasına engel olmayacağından emin olunuz.

DELİK ZİMBASI KALIP GÖVDESİNE BAĞLANMIŞ BİLEŞİK KALIP

Konstrüksiyonun İncelenmesi. Şekil 4.8 de görülen bileşik kalıp zımba plâkasını veya itici plâkayı gerektirmez. Delme zımbası başlıklı tip bir zımba olup bu zımbanın baş kısmının çapı (A), vurucu çubuk yuvası kalıp altlığına uygun bir şekilde uzanacak kadar büyüktür. Zımba baş kısmının E kalınlığı, kesme hareketi esnasında meydana gelen ani ve tekrar edilen nitelikteki kuvvetlere karşı dayanabilecek ve ilâveten kazalar için uygun bir emniyet payını da bulunduracak kadar kalın olmalıdır.

Bu Tip Konstrüksiyon İçin Kalıp Yapım Usulü. Bu kalıbın yapım safhasında, kesme kalıbı gövdesi bir iç yüzey (delik) taşlama tezgâhına bağlanarak kalıp gövdesinin B ve A çapları bir bağlanışta taşlanabilir. Bir bağlayışta iki çapın işlenmesi bu çapların merkezleri arasında bir uyum sağlayacaktır. Arzu edilirse D ve D₁ yüzeyleri de aynı bağlanışta silme taşlanabilir. Bu işlem D ve D₁ yüzeylerinin A ve B çaplarına dik olmasını sağlar. Kalıp gövdesinin yukarıda ta-



Şekil 4.8 Zimba plâkası veya lime plâkasını gerektirmeyen bir bileşik kalıp

nımlanan şekilde taşlama tezgâhına bağlanmasında, alın yüzeylerinin taşlanmasını kolaylaştırmak

için D ve D₁ yüzeylerinden kaldırılacak talaş miktarının minimum seviyede olması gerekir. Delik zım-

basının A ve C çapları dış yüzey taşlama tezgâhında bir bağlayışta işlenebilir. Bu işlemden bu iki çapın eksenleri arasında bir uyum sağlanacaktır. Zimba flaşının A çapının kalıp gövdesindeki yuvasına tatlı bir şekilde geçmesi gerekir. Eğer bu işlem yapılırsa, delme zımbası C çapıyla kesme zımbası B çapının eksenleri komple uyum halinde olacaktır.

Müşterek merkezli taşlama için bir düzenleyişte (bağlayışta) işleme fikri, ayrıca kesme zımbasının taşlanmasına da uygulanabilir. B₁ kesme çapı ile delme Kalıbı C₁ çapı parçanın taşlama tezgâhına bir ayarlanışında işlenebilir. Bu usul, bu iki çapın müşterek merkezli olmasını sağlar. Zimba alın yüzeyinin yan yüzeylere dik olmasını sağlamak için C₁ ve B₁ çaplarını taşlamak için parçanın taşlama tezgâhına bağlanmasında alın yüzeyinin de taşlanması arzu edilebileceği gibi arzu edilmeyede bilir. Bu düzenlemede alın yüzeyinin taşlanması son işleme usulündeki diğer faktörlere de bağlıdır. Örneğin, zimba alt yüzeyi ilk olarak zımbanın düşey eksenine yaklaşık olarak dikey konumda bulunacak şekilde taşlanabilir. İç ve dış yüzey taşlama işlemleri için zimba bu yüzeye göre düzenlenip işlenebilir. (Ayrıca aynı usul kesme kalıbı gövdesi D yüzeyinin de taşlanmasında uygulanabilir.)

Yukarıda tanımlanan usullerin dışındaki usuller de aynı sonucu sağlamak için kullanılabilir. Hatta bazı hallerde, burada ta-

nımlanan usullerin dışında kalan usuller daha çok arzu edilebilir. İşleme usulünün tespiti belli bir uygulamayla ilgili tüm faktörlere bağlı olarak kararlaştırılmalıdır. Bununla beraber, tanımlanan usuller müşterek merkezli kalıpları ve iş parçalarını temin edecek, aynı zamanda kalıp yapımını kolaylaştıracaktır.

Malzeme Kılavuzları, Dayama Konstrüksiyonları ve Görevleri. Bu kalıpta malzeme şeridinin ön kenarına rehberlik edecek herhangi bir tertip bulunmamaktadır. Eğilebilen eksantrik preslerde, çalışan bu tip kalıplar için bu yaygın bir pratiktir. Ön kılavuzun bulunmayışı, kalıp yapımını biraz kolaylaştırır. Bununla beraber ön kılavuzlar genellikle bu nedenle ortadan kaldırılmazlar. Ön kılavuzsuz kalıplarda ilerletmenin kolaylaşabileceği düşünüldüğü zaman, bu kalıp elemanlarına konstrüksiyonda yer verilmez. Kalıbın geriye doğru eğilmesi nedeniyle, malzeme şeridinin arka kenarı geri kılavuza karşı dayanma eğilimindedir.

Şekil 4.8 de görülen kalıpta iki malzeme kılavuz pimi, kalıp altlığına malzeme şeridinin arzu edilen arka kenarına teğet olacak şekilde preste geçirilmiştir. Malzeme Kılavuz pimleri komple resimde 1 numara ile gösterilmiştir. Mümkün olduğu hallerde kılavuz pimlerin, kalıp gövdesi ve ayırma plâkası tarafından kaplanan alanın dışında şekilde gösterildiği gibi yerleştirilmesi gerekir. Eğer böyle bir yer-

leştirme yapılırsa, bu pimler için yukarıdaki kalıp elemanlarının hiçbirinde boşluk temin etmek gerekmiyecektir. Bu amaç için özellikle uygun çapta ve boyda standart tespit pimleri elverişlidir. Malzeme Kılavuz pimlerine ait F yüksekliğinin kolay ileletmeyi temin edecek kadar yüksek olması gerekir. İki numaralı küçük malzeme kılavuz pimi ayırma plakasına presle geçirilmiştir. Bu pim de malzeme şeridinin arka yan yüzeyine teğet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Yardımcı malzeme kılavuz pimi, malzeme şeridi sürülmeye başlandığı zaman, görevini yapmaya başlar. Bu kılavuz pimin amacı malzeme şeridinin ucu P başlama konumunda iken malzeme şeridinin uyuşumunu kolaylaştırmaktır. Şartların şekilde gösterilenin aynı olduğu yekpare yardımcı malzeme kılavuz pim uygulamaları için, standart bir tespit pimini seçmek mantıklıdır.

Yardımcı malzeme kılavuz piminin esas kılavuz pimler kadar yüksek olmasına ihtiyaç yoktur. Bununla beraber, bu pimin 3 numaralı dayama piminden daha yüksek olması gerekir. Hem yardımcı pim hem de dayama pimi Şekil 4.8 de belirtildiği gibi (3 numaralı parçanın kesitteki görünüşüne bakınız) kendileri ile eşleşen delik boşluklarını gerektirir. Bu delik boşluklarının kalıp ömrü bakımından yeteri kadar derin olması gerekir.

Dayama pimi için dahi, standart tespit pimleri üretim bakımından çok defa tatminkârdır ve kalıp yapımı bakımından da arzu edilir.

Şekil 4.8 deki üst görünüşü inceleyerek dayama piminin tespine dikkat ediniz. Malzeme şeridi dayama pimine karşı ilerletildiği zaman, yerleştirme hareketi gelişir ve bu hareket malzeme şeridini arka malzeme kılavuz pimlerine karşı zorlama eğilimindedir. Bu arzu edilmez bir prensip olup parçanın biçim ve diğer şartlar, örneğin malzeme doku yönü, çapak kenarı v.b. gibi imkân verdiği hallerde izlenmesi gerekir. Gerçekte, bu dayama piminin yerleştirilmesi arzu edilen dayama amacı gerçekleştirir:

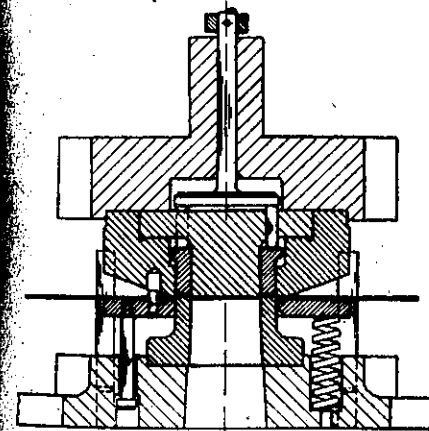
1. Pim, kesici ağızlardan yeterli kadar uzakta olduğunda bu pimle eşleşen kalıp gövdesindeki delik boşluğunun kalıbı bu alanda zayıflatmaması sağlanır.
2. Dayama piminin yerleştirilmesi ayrıca yardımcı malzeme kılavuz piminin yerleştirilmesine de tesir eder. Bu uygulamada, dayama piminin yerleştirilmesi yardımcı malzeme kılavuz piminin de kesici ağızlardan uzak yerleştirilmesine imkân verir. Böylece, yardımcı malzeme kılavuz pimi için delik boşluğunun temini kolaylaştırılmıştır.
3. Bir ve iki numaralı amaçları gerçekleştirmesine rağmen dayama pimi, gereksiz malzeme israfına sebebiyet vermeden esas dayama gibi hareket edebilir.

Dayama pimi daha önce tanımlanmış olan sıkışma (tespit etme) hareketini temin eder. Bu hareket malzeme şeridinin ilerletilmesi için önemlidir.

Yukarıda belirtilen 1 ve 2 numaralı amaçlar yekpare tip pimin kullanılması ile ilgilidir. 3 ve 4 numaralı amaçlar herhangi tipte bir dayamaya uygulanabilir. Malzeme şeridinin ön yan kenarının da kılavuzlanması arzu edilirse, iki pim daha şekil de (X) ile belirtilen yerlere yerleştirilir. Ön malzeme kılavuz pimleriyle arka malzeme kılavuz pimleri (1) aynı ölçülerde ve ölçüde olacaktır.

KALIP VE ZIMBANIN KALIP ALTLIĞINA YERLEŞTİRİLMESİ

Şekil 4.9 da gösterilen kalıp Şekil 4.8 de gösterilen kalıpta üretilen parçanın aynısını üretecek şekilde



Şekil 4.9 Kesme zımbası ve kalıp gövdesi, kalıp altlığına yerleştirilerek bağlanmış bir bileşik kalıp

de düşünülmüştür. Şekil 4.9 da gösterilen kalıpta, kesme kalıbı gövdesinin zımba altlığına açılmış olan faturaya ve kesme zımbasının da kalıp altlığına açılmış olan faturaya alıştırılması istisna edilirse, her iki kalıbın konstrüksiyonu da aynıdır.

Şekil 4.9 daki resmi inceleyiniz ve bir önceki kalıpla ilişki kurarak bu kalıp için tercih ettiğiniz kalıp yapım usulünü kararlaştırınız. Özellikle kalıp gövdesinin ve zımbanın kendi altlıkları içerisine yerleştirilme ihtimalini analiz ediniz. Bu usulün sağlayacağı üstünlükleri kararlaştırınız ve analizini tam olarak yapınız. Kendi kalıp yapım usulünüzün basamaklarını tespit ediniz. Daha sonra kendi kalıp yapım usulünüzü analiz ediniz ve bu kalıp için etkili kalıp yapım usulünde değişiklikler yapınız. Tespit etmiş olduğunuz sıranın pratik olduğundan emin olmalısınız. Kalıp yapımının mukayeseli bir incelemesini yapmak ayrıca faydalıdır. Mukayeseli inceleme için aşağıdaki sıra tavsiye edilir:

1. Kalıbı, kalıp yapımı için gerekli asgari miktarda makina ve aletle teçhiz edilmiş olan bir atelyede yapacağınızı farz ediniz.
2. Kalıbı, kalıp yapımı için gerekli her türlü makina ve alete sahip olan bir atelyede yapacağınızı farz ediniz.

3. Eğer halen bir atelyede çalışılıyorsanız, kalıbın bu atelyede yapılacağını farzediniz. Atelyelerin pek çoğundaki makina ve aletler 1. ve 2. maddede tanımlanan nitelikteki atelyelerin arasında bir yerde olacaktır.
4. İş parçasının farklı nitelikleri taşıdığını farzediniz, örneğin, iş parçasının üretileceği malzemenin cinsi, tamlik şartları ve üretim miktarı gibi.

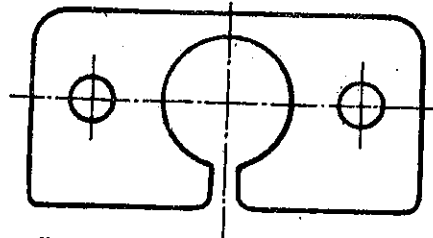
Analiz ve mukayeseli inceleme için belirtilen usuller modern çıraklık sisteminde çok kıymetli bir pratiktir. Ayrıca bu usuller, kalıp tasarlayıcıları, mühendisler, kalıp ustabaşları ve denetleyici vasıftaki kimseler için de paha biçilmez kıymettedir. Bugünün kalıp yapıcısı bir süre çıraklık eğitimi gördükten sonra, aynı nitelikteki kalıpları tekrar tekrar yapan kimse değildir. Kalıp yapıcısı bundan ileri bir düzeyde ise, bu şahıs sürekli olarak teknolojik ilerlemelerin meydana geldiği bir muhitte çalışıyor demektir. Kalıp yapıcısının kendisini yetiştirmesi ve gerektiği zaman yaratıcı tedbirler alması gerekir. Kalıp yapıcısının tüm meslek hayatı öğrenmek ve ilerlemekle geçecektir. Bu husus kalıp yapıcılığının niçin müstesna olarak ilginç ve mükâfatlandırıcı bir saha olduğunu açıklamaya yeter.

BİLEŞİK KALIP: KARMAŞIK KONSTRÜKSİYON

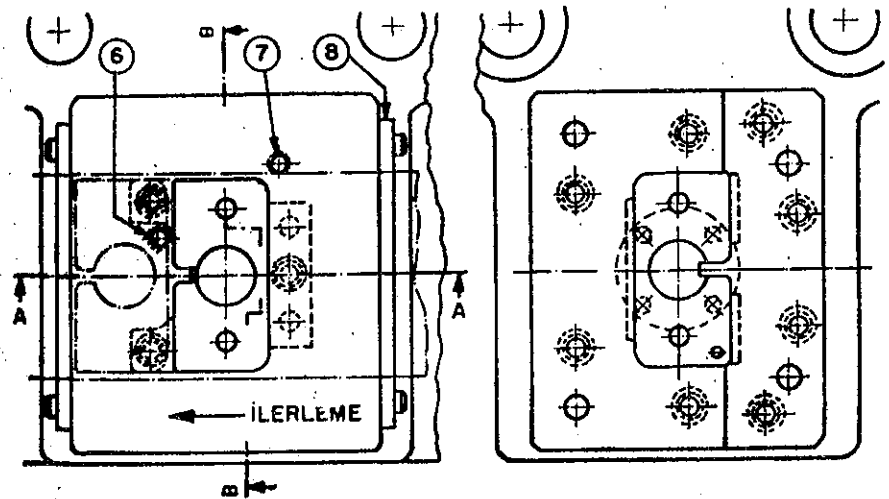
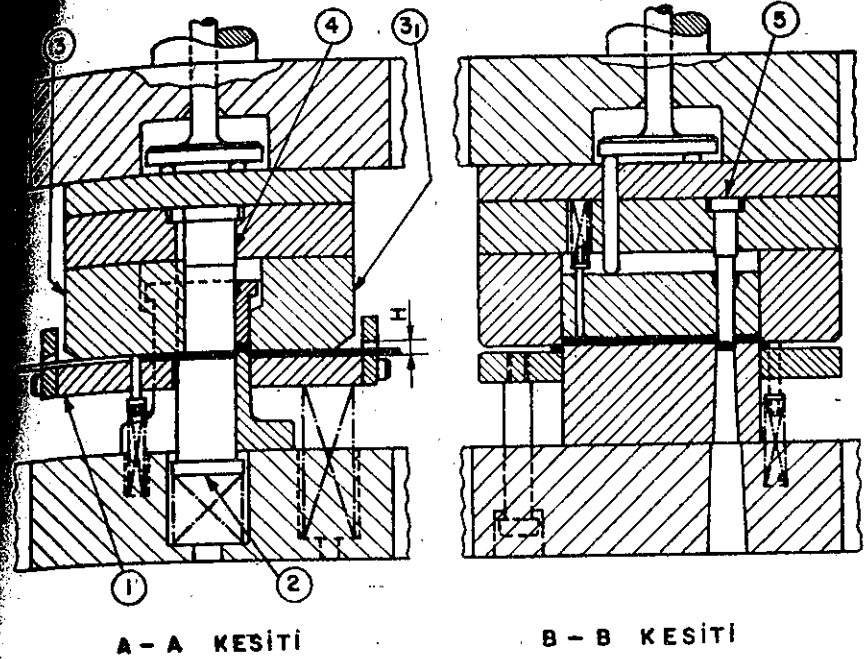
İş Parçası. Üretilcek olan parça

Şekil 4.10 da gösterilen parça Resimin incelenmesi, bu parçanın belirtilen vasıflarda üretilmesi için bileşik bir kalıbın seçilmesinin en mantıkî bir hareket olduğunu göstermektedir. Bu parçayı üretmek için tasarlanmış olan kalıp Şekil 4.11 de gösterilmiştir. Bu kalıpta karmaşık konstrüksiyon kalıp gövdesi ve ayırma plakası için kullanılmıştır.

Kalıp Konstrüksiyonunun Analizi
Ayırma Ünitesi 1 numaralı ayırma plâkası ile 2 numaralı yaylı malafadan (pistondan) meydana gelmiştir. Bu konstrüksiyon üretilen parçanın profili tarafından gerekli kılınmıştır. Ayırma Ünitesinin 1 ve 2 numaralı elemanları ayrı birer parçadır. Elemanların her birinin ayırma hareketini yapması için müstakil olarak hareketlendirilmiştir. Bununla beraber, iki eleman sanki ayırma hareketi için tek bir



Şekil 4.10 Şekil 4.11 de gösterilen kalıp tarafından üretilen iş parçası



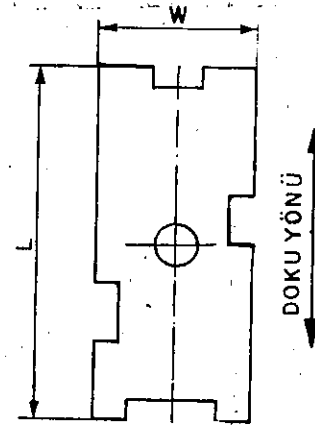
Şekil 4.11 Kalıp gövdesi ve çıkarıcısı karmaşık olan bileşik kalıp

terilmiştir. Bu kalıp için malzeme şeridi kılavuzları (pimleri) komple resimde 1 numara ile gösterilmiş olan 4 adet standart tespit pimidir. Pimler ayırma plâkasına presde geçirilmiştir. Pimler kesme kalıbı gövde kompleksi tarafından kapsanan alanın dışına yerleştirilir. Yardımcı arka malzeme kılavuz pimi (3) ve dayama (2) yaylı pimlerdir. Zımbanın yapımında maksimum işleme kolaylığını temin etmek için, kesme zımbası (4) olarak kaşık başlıklı tip zımba kullanılmıştır. Kesme kalıbı gövdesi, iki kalıp gövdesi parçası (6) ve (7) ile bir yalancı zımbayı (5) ihtiva etmektedir.

Kalıp gövdesi konstrüksiyonunun incelenmesi, tek kademeli bileşik kalıpların tercih edilen bir başka üstünlüğünü daha ortaya koyacaktır. Kesilecek parçayı açılı yerleştirme için uygun konumda düzenlemek amacıyla iş parçasının ölçülerini nakletmek gerekli değildir. Kalıp gövdesi kompleksi ve zımba plâkası, iş parçasının ölçüleri doğrudan doğruya referans alınarak yapılabilir, çünkü bu elemanların dış tarafları boyutsal olarak iş parçasının boyutsal modeline paraleldir. Kalıp gövdesi ve zımba plâkası kompleksi tamamlandıktan sonra, açılı yerleştirme zorunluğuna göre kompleler basit bir şekilde bağlanır (şekilde belirtildiği gibi örneğimizde 45° lik bir açılı yerleştirme yapılmıştır).

YARI BİLEŞİK KALIP

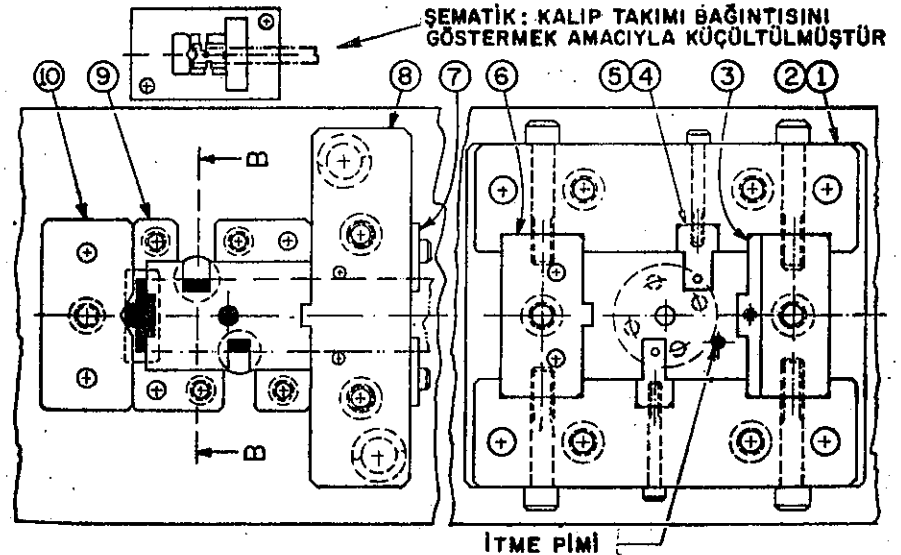
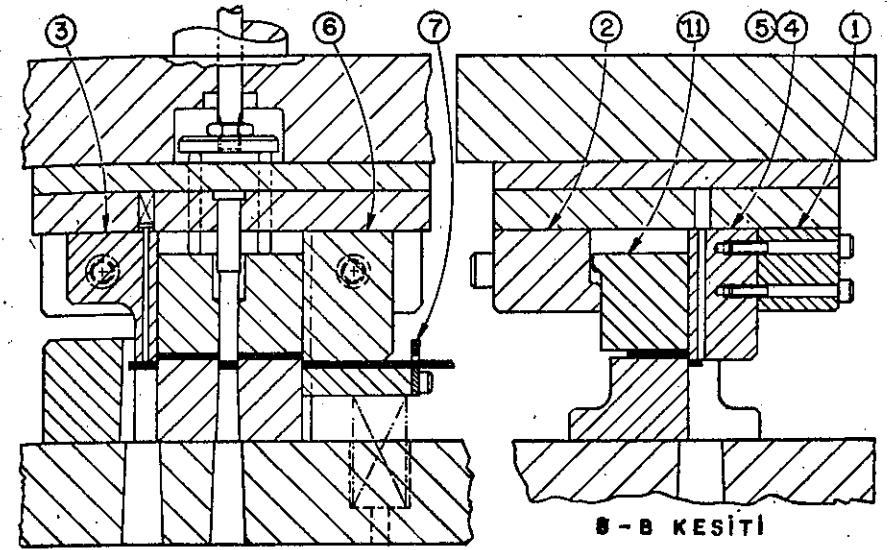
İş Parçası. Şekil 4.14 bir iş par-



Şekil 4.14 Yarı bileşik (Şekil 4.15) kalıp tarafından üretilmiş iş parçası.

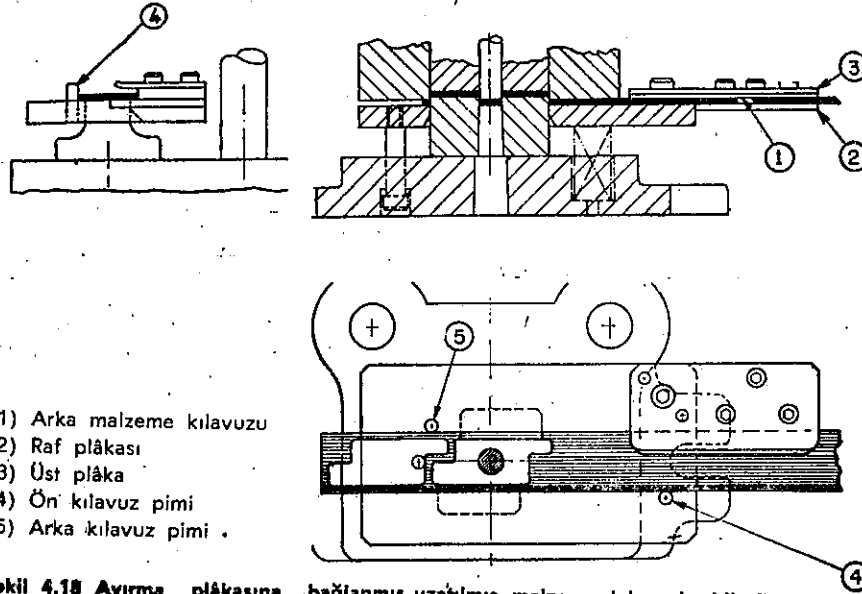
çasını göstermektedir. Parçanın genişliği W ile gösterilmiş ve doku yönü de belirtilmiştir. Bu parçanın boyutlarının üstün bir tamlığa ve devamlılığa sahip olması istenmektedir ve yalnız bu şartın tek istisnası W genişliğidir. W genişliği için ± 0.4 mm lik bir toleransa müsaade edilmiştir. W genişliği için cömertce verilmiş olan tolerans nedeniyle, genişliği iş parçasının W genişliğine eşit olan bir malzeme şeridinin kullanılması kararlaştırılmıştır. Açıkça görülebileceği gibi, bu usul ön ve arka artık malzeme paylarını ortadan kaldırarak malzeme şeridi bakımından önemli ölçüde tasarruf sağlar.

Kalıp Konstrüksiyonu. Yukarıda belirtilen şartlar dikkate alınarak, şekil 4.15 de görülen kalıp meydana getirilmiştir. Bu şekilde görülen kalıp, gerçek bir bileşik kalıp değildir. Bununla beraber kalıp bileşik kalıba benzemektedir, bu nedenle şekildeki kalıp «yarı bile-



Şekil 4.15 Yarı bileşik kalıp, başlıca parçaları:

- | | |
|-------------------------------|--|
| (1) Kertikli çerçeve gövdesi, | (7) Malzeme kılavuzları |
| (2) Kertikli çerçeve gövdesi, | (8) Yayla hareket ettirilen ayırma plâkası |
| (3) Uç kesme bloku (plâkası) | (9) Başlıklı tip zımba |
| (4) Kertikleme zımbası | (10) Dayama plâkası |
| (5) Kertikleme zımbası | (11) Çıkartıcı |
| (6) Uç kesme bloku | |

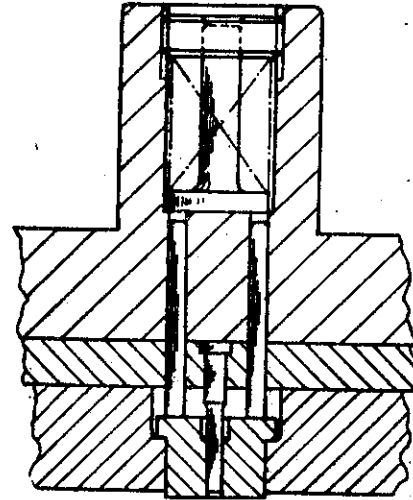


Şekil 4.18 Ayırma plâkasına bağlanmış uzatılmış malzeme kılavuzlu bileşik kalıp

sı (1), raf plâkası (2) ve üst plâka (3) şeklinde gösterildiği gibi ayırma plâkasının çıkıntılı kısmına komplede bağlanmıştır.

Malzeme şeridinin ön kenarı için 4 numaralı malzeme kılavuz pimi konulmuştur. Ayrıca, bu ön kılavuz pimi de ayırma plâkasının kalıp gövdesinin dışında kalan kısmına yerleştirilmiştir. Bu sebeple, bu ve benzeri durumlarda ön kılavuz pimi mantıkî olarak bir sabit pim olup ayırma plâkasına pres-te geçirilmiştir. Arka yardımcı malzeme kılavuz pimi (5) çok defa gereklidir. Eğer arzu edilirse ve şartlar imkân verirse bu pim de sabit pim olabilir. Pek çok uygulamalarda, eğer uzatılmış arka kılavuz, malzeme şeridi için uygun uyuşum temin edecek kadar uzun-

sa, yardımcı arka malzeme kılavuz pimi konmayabilir.



Şekil 4.19 Yay basıncı ve iletme pimleri yardımıyla hareket ettirilen basınçlı çıkarma parçası ile teçhiz edilen küçük bileşik kalıp

BASINÇLI ÇIKARICISI BULUNAN BİLEŞİK KALIPLAR

Üçüncü bölümde tanımlandığı gibi, bileşik kalıp konstrüksiyonlarında da ayrıca basınçlı çıkarıcılar kullanılabilir. Şekil 4.19, genellikle küçük kalıplara iyi uyan böyle bir konstrüksiyonu göstermektedir. Prensip olarak, bu hareket Şekil 3.10 da tanımlanan hareketin aynısıdır.

Şekil 4.20, basınçlı bir çıkarıcı ile teçhiz edilmiş olan bir başka bileşik kalıbın şematik resimini göstermektedir. Bu, çıkarıcı yaylar tarafından hareket ettirilir ve ayırma civataları tarafından askıda tutulur.

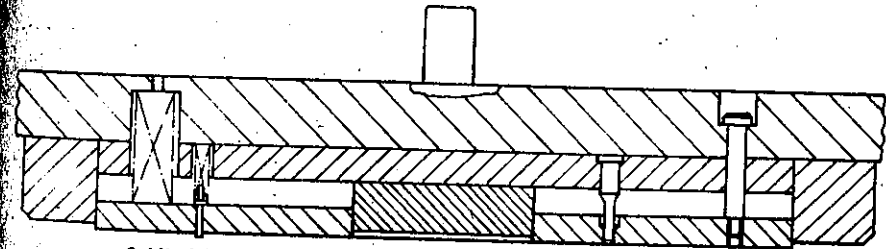
Bileşik kalıplardaki basınçlı çıkarıcıların temel prensipleri ters çalışan kalıplardakinin aynısıdır. Üçüncü bölümde tanımlanmış olan çıkarma hareketi, oranlar ve bağınıtlar bileşik kalıplara da uygulanabilir.

Bileşik kalıplarda basınçlı çıkarıcıların kullanılmasının başlıca sebepleri şunlardır :

1. İş parçasının çok sıkı düzlük şartları vardır.
2. İş parçası öyle nitelikte olabilirki, pozitif vurucu sistem uygulandığı zaman bu sistemin işlememesi halinde meydana gelecek çarpıklık ve tahribattan oldukça müteessir olabilir. Özellikle, büyük, nispeten kırılan iş parçaları ile iş parçasının önceden biçimlendirilmiş olduğu ikinci işlem kalıplarında bu hususa dikkat edilmelidir.
3. Hazır pres takımları çıkarıcının harekete getirilme sisteminin seçilmesine tesir edebilir.

BİLEŞİK KALIP GENELLEMELERİ

Düzlük. Bileşik kalıp, devamlı olarak aynı niteliği taşıyan parçaları üretme özelliğine sahip olup, üretilen parçalarda düzlük şartlarını çok iyi temin edebilecektir. Bu özellik bileşik kalıpların çalışma şeklinin iş parçasında meydana getirdiği tercih edilen gerilimlerin bileşimine bağlıdır. Genellikle bu durum bileşik kalıpların bünyesinde vardır ve özellikle basınçlı çı-



Şekil 4.20 Yayla hareket eden çıkarma parçalı bileşik kalıp

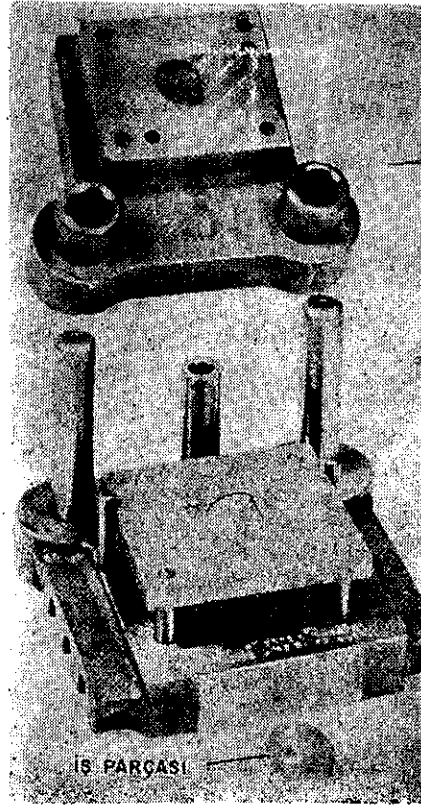
çarıklar ile teçhiz edilmiş olan bileşik kalıplarda dikkati çeker. İş parçasını düzlemek için çıkarıcıyı diplemeye teşebbüs etmek genellikle iyi bir pratik değildir. Gerçekte, bu hareketin yapılması iş parçasının düzlüğünü ender olarak islah edebilir ve sakınılması gerekli olan bir durum meydana getirir. Düzlük bakımından delme ve kesme bileşik kalıpları, düz ve çarpılmamış parçalar üretmek için kullanılan ardışık kalıplardan daha üstündür.

Sürekli Tamlık. Belirtilen ölçüde iş parçasını üretmek için, bileşik kalıplar kullanılır. Bu tamlık tüm kalıp ömrü boyunca değişmeden sabit kalır.

Çapak Kenarı. Bileşik kalıplarla üretilen parçalarda, zımbalanarak delinmiş deliklerin çapak kenarı ile kesilmiş parça çevresinin çapak kenarı aynı tarafta olacaktır.

Uygulamalar. Bileşik kalıplar malzeme şeridi ile çalıştırılabileceği gibi, arzu edilirse müstakil malzeme üniteleri ile de mükemmel bir şekilde çalıştırılabilir. Ender olarak, bileşik kalıpların bu hususiyetinden işlerden geriye kalmış artık parçalardan belli iş parçalarını üretmek için yararlanılabilir. Belli ikinci işlemler de ayrıca bileşik kalıplarla etkili bir şekilde yapılabilir.

Büyük Kalıplar. Bileşik kalıplar büyük parçaları üretmede kullanılabilir, çünkü bu kalıplar tek kademeli kalıplardır. Büyük parçaların

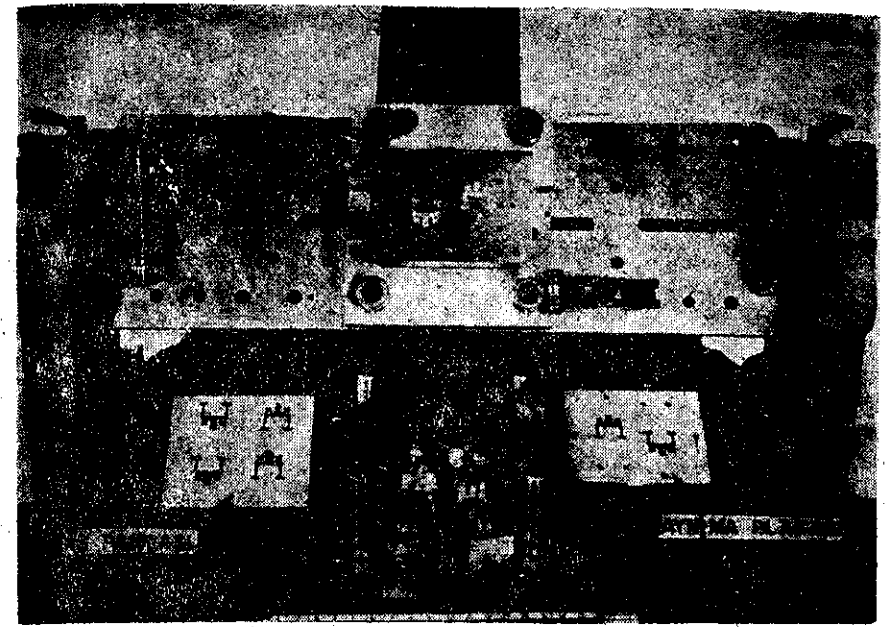


Şekil 4.21 Şekilde gösterilen parçayı kesmeye ve uç deliğini delmeye mahsus bileşik delme ve kesme kalıbı

üretilmesinde ardışık (çok işlemlili) kalıplar pratik değildir.

İki İlerletmeli Kalıplar. Çok ilerletmenin (genellikle iki) arzu edildiği yerlerde, bileşik kalıplar başarı ile uygulanabilir. Bu özellik de ayrıca bileşik kalıpların tek kademeli oluşuna bağlıdır.

Otomatik Dayamalar. Otomatik dayamalar bileşik kalıplarda başarı ile kullanılabilir. Otomatik dayamalar «Temel Kalıp Yapımı» kitap-



Şekil 4.22 Her pres kursunda iki iş parçası üreten iki zımbalı bileşik delme ve kesme kalıbı. İş parçaları kalıbın arka tarafından hava ile dışarı atılır

binda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Konstrüksiyon Masrafı. Bazan, bileşik kalıpların yapımının çok pahalı olduğu ifade edilir. Tabii olarak bu hatalı bir ifadedir. Bileşik kalıplarda uygulanan prensipler iş parçası şartlarının gerektirdiği bir tasarım gelişimini temsil etmektedir. Bileşik kalıp prensipleri yanlış olarak uygulandığı takdirde, hem kalıp maliyetinin hem de üretilen parça maliyetinin lüzumsuz bir şekilde yüksek olduğu doğrudur. Bununla beraber, prensiplerin

yanlış uygulandığı her tip kalıp tasarımı için bu husus doğrudur. Gerçekte, uygun durumlar için, bileşik kalıp en ekonomik tip bir kalıp olabilir.

İtme Pimleri. İtme pimleri veya çıkarma menfezlerinin bileşik kalıpların çıkarma ünitelerinde, önemli bir konstrüksiyon özelliği olarak kabul edilmesi gerekir. Daha önce ters çalışan kalıplar için incelenmiş olan itme pimi prensipleri bileşik kalıplara doğrudan doğruya uygulanabilir.

BÖLÜM V

Tanımlama olarak, ardışık kelimesinin ifade ettiği anlam bir şeyin tamamlanması için yapılan ilerlemedir. Ardışık (çok işlemli) kalıp, iş parçasını meydana getirmek için bir seri işlemi sırayla tamamlamak amacıyla içerisinde malzeme şeridinin ilerletilmiş olduğu kalıptır.

Malzeme şeridinin tespit edilmiş olduğu birbirini takip eden kısımlar, ardışık kalıbın başlıca kısımlarıdır. Ardışık kalıbın bu belli başlı kısımları kademe olarak adlandırılır. Ardışık kalıplarda her kademeden diğer kademelere tesir etmesi ve onlar tarafından etkilenmesi istisna edilirse, bir çok bakımdan, her ardışık kalıp kademesi tek kademeli kalıba benzer.

Bir kademede verilen herhangi bir nokta ile bir sonraki kademede verilen özdeş nokta arasındaki uzaklık tam ölçüdedir. Bu ölçü ar-
dışık kalıplardaki birbirine bitişik bütün kademe bağıntılarında ay-
nıdır. Bu ölçü, ayrıca ilerletme me-
safesine tam olarak eşittir.

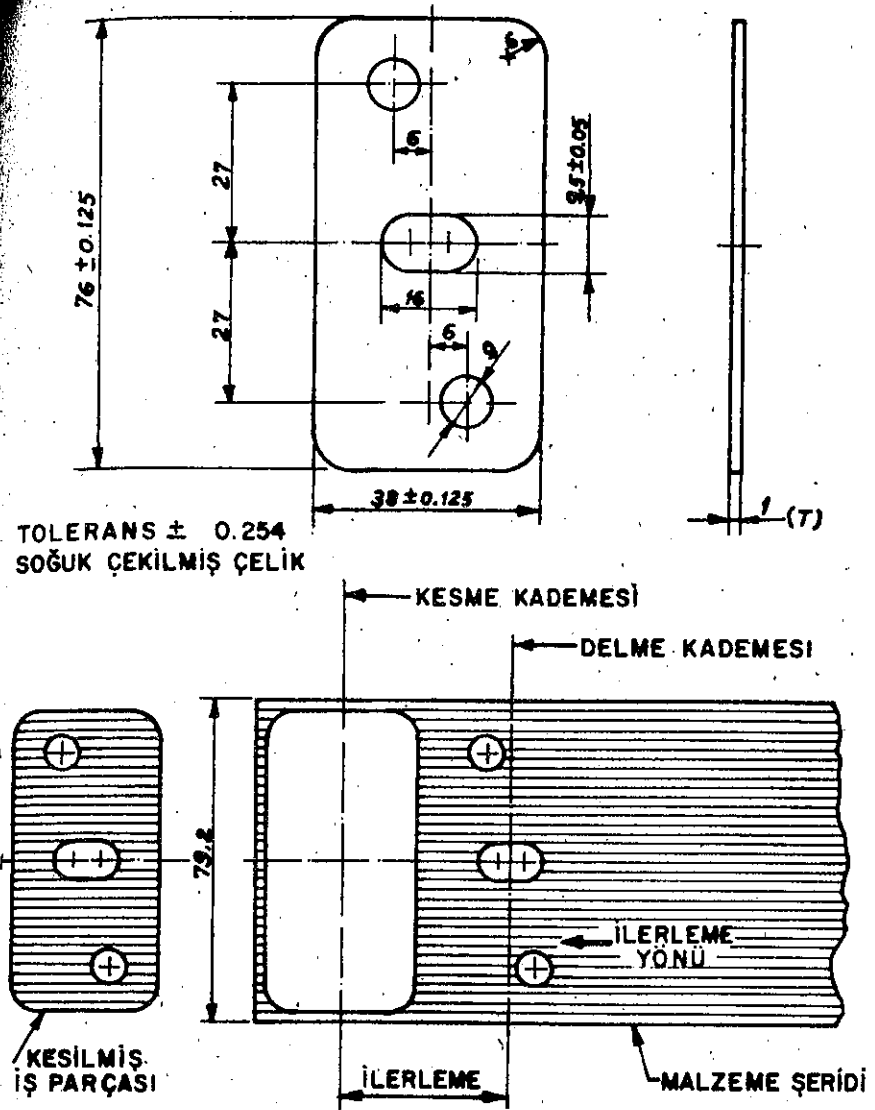
İletme mesafesi, birbirini izleyen her pres kursu için malzeme

şeridinin yeniden yerleştirildiği (tespit edildiği) uzaklıktır. Genellikle, bu terimi basitleştirmek amacıyla «mesafe» kelimesi ihmal edilir. Bu mesafe özellikle basitçe «ilerleme» olarak belirtilir.

Sürme mesafesi (miktarı), malzeme şeridinin elle veya mekanik olarak işlemler arasında hareket ettirildiği uzaklıktır. Ancak bir kaç özel durumda, sürme mesafesi, ilerletme mesafesine eşittir. Bununla beraber ardışık kalıpların pek çoğunda, sürme mesafesi belli bir uygulamanın özel durumuna göre, ilerletme mesafesinden ya biraz büyük yada biraz küçüktür.

ARDIŞIK DELME VE KESME KALIBI

Şekil 5.1 basit bir iş parçasını göstermektedir. Şekilde görülen parça, zımbalanarak kesilmiş ve dört köşesi kavislendirilmiş bir dikdörtgen parçadır. Bu parçayı üretmek için pek çok farklı usuller kullanılabilir, aşağıdakiler en sık kullanılan usullerdir :



Şekil 5.1 Bir iş parçası ve temsili malzeme şeridi ile kesilmiş iş parçası

1. **İki Kalıp.** İlk işlem kalıbı, tek kademeli bir serbest kesme kalıbı olup, bu kalıp delikleri açılmamış durumda iş parçasını üretir. İkinci işlem kalıbı ise, birinci işlem kalıbı

tarafından üretilen parçaya delikle-
ri açan bir delme kalıbıdır. Üretim-
de, düz kesilmiş parçalar ilk kalıp
tarafından üretilir ve bu parçaların
her biri delme kalıbına ayrı ayrı

Alt Kalıp Komplexi İçin Tespit Pimleri. Bu kalıpta alt kalıp kompleksini istenilen konuma getirmek için dört adet pim kullanılmaktadır. Pimler çiftleştirilmiş olup, her çift müşterek delikleri ortaklaşa kullanır. Bu usulün, yaygın olarak arzu edilen bir pimleme usulü olduğu kabul edilmemelidir. Bununla beraber, bu usul Şekil 5.2 de gösterilen uygulama için gayet uygundur ve daha pek çok benzer uygulamalar için de uygun olabilir. Pimler şekilde gösterilen şekilde yerleştirilir. İki adet pim (9), kalıp gövdesini, (2) kalıp altlığına uygun konuma getirir. Normal olarak bu pimler, hem kalıp gövdesine hem de kalıp altlığına D ilâ 2D kadar girmesi gerekir. Bu ifadede pim çapı D ile gösterilmiştir. Pim temas boyunun kalıp gövdesi ile orantılı olması gerekir. Kalın kalıp gövdelerinde daha büyük temas uzunluğuna, ince kalıp gövdelerinde de daha kısa temas uzunluğuna müsaade edilebilir. İki ilâve pim (16) ise, tüm ayırma takımını ve kalıp gövdesindeki 7, 4, 5 ve 17 ilâ 21 numaralı parçaları uygun konuma getirir. Bu pimler için kalıp gövdesindeki temas uzunluğu yaklaşık olarak 1/4 D uzunluğuna kadar düşürülebilir. Arka pimin, 4 numara ile gösterilmiş olan arka kılavuzu ayırma elemanının kaçık kenarına karşı sabitleştirdiğine dikkat ediniz. Bu sebeple arka pim, arka kılavuz elemanını ayırma plâkasına ilişkin olarak istenilen konuma getirir. İnce kalıp gövdeleri için şekilde gösterildiği gibi 4 pim yerine 2 pim kullanmak daha pratik olabilir. Bu durumda her pim, ayırma plâkası kalıp gövdesi ve kalıp altlığı içerisine boydan boya uzanabilir.

Yukarıdaki pim tespit metotları, vasat kalıp şartları için uygun olan minimum pimli tespit usullerini temsil etmektedir. Bu usuller, özellikle gösterilen kalıp konstrüksiyonuna benzer konstrüksiyonlara tam uygun olmayabilir. Genellikle kılavuzluk yapan ayırma plâkaları ile teçhiz edilen kalıplar için bu usuller uygun değildir.

Alt Kalıp Komplexi İçin Vidalar. Alt kalıp kompleksi, kalıp altlığına 4 adet vida (8) ile bağlanmıştır. Alt kalıp kompleksini kalıp altlığına tutturmak için gerekli olan bağlayıcılar bu vidalardır. Bu vidalar, baş kısımları yukarıda bulunacak şekilde yerleştirilmiş olup kalıp altlığına vidalanarak geçirilir ve ayırma plâkasına, arka kılavuz parçaya ve kalıp gövdesine boydan boya serbestçe geçer. Şekilde gösterilen kalıp ömrü L aralığını temin etmek için, ayırma plâkasında vida başları için silindirik havşalar açılmıştır. Konstrüksiyon havşa açılmaksızın yeterli kalıp ömrünü temin ederse, kalıp yapımı bakımından silindirik havşaların açılması gerekir.

Kalıp gövdesinin kalıp altlığına bağlanmasına iki yedek vida (3) yardım eder. Bu kalıpta, yedek vidalar gerçekte kompleyi bağlamak için elzem değildir. Bu vidalar esas itibarıyla kalıp yapıcısı için bir kolaylık olmak üzere yerleştirilmiştir. Şekilde gösterildiği gibi yedek bağlama vidalarının yerleştirilmesi kalıp yapımını büyük ölçüde kolaylaştırabilir. Bu vidalar ayrıca bir üçüncü amaca da hizmet eder. Bu yardımcı bağlama vidaları, arzu edildiği zaman, kalıp gövdesini kalıp altlığından ayırmadan bilme işleminin yapılmasına imkân verirler.

Kesme Zımbası Pimleri. Şekil 5.2 deki kesme zımbası (10) iki adet pim (22) yardımıyla istenilen konuma getirilir. Zımbadaki pim delikleri hafif çakma geçmeyi temin edecek şekilde leplenmiş, zimba tutucusundaki pim delikleri ise sıkı çakma geçmeye göre raybalanmıştır. Yukarıdaki tespit pimi alıştırmaya usulu, sertleştirilmiş bir kalıp elemanı yumuşak bir kalıp elemanına pimle birleştirildiği zaman, sıkı olan geçmenin yumuşak kalıp elemanında bırakılması pratiğine göre düzenlenmiştir. Tespit pimi alıştırmaya usulüne tesir eden bir başka faktör de pimin zımbanın bulunduğu taraftan yerleştirilmesidir. Pim, zimba tutucusuna zimba flanşlarından sürülerek yerleştirilir. Bu nedenle flanştaki deliğin, zimba tutucusundaki bu delikle eşleşen deliğe göre daha hafif bir çakma geçme olarak yapılması arzu edilir.

Nadiren, belli iş şartlarına bağlı olarak, geçmeleri tersine çevirerek veya her iki kalıp elemanı için de aynı geçmeleri kullanarak bu usulden ayrılmak arzu edilebileceği gi-

bi gerekli de olabilir. Bununla beraber, mümkün olduğu hallerde bu usule sadık kalmak iyi bir harekettir. Bütün pim geçmelerinin istenilen tamlikta olduğu kabul edilir. Pim geçmeleri özellikle yukarı kalıp kompleksi ile birlikte çalışan pimler için kritiktir, çünkü tespit pimi geçmesinin, çalışma şartları altında pimi tutması için yeteri kadar sıkı olması gerekir. Pim yukarı kalıp kompleksinden dışarı düşerse, açıkca görülebileceği gibi iş kazalarını meydana getirir ve kalıbın tahribi için esaslı bir kaynak olabilir.

Kesme Zımbası Vidaları. Şekil 5.2 de görülen kesme zımbası üç adet vida (23) ile istenilen konumda bağlanır. Bu vidalar normal olarak tercih edildiği gibi baş kısımları yukarı gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Vida baş kısımlarının gireceği silindirik havşalar, zimba tutucusunda açılır ve dış açılmış delikler de zimba flanşlarına yerleştirilir. Pek çok uygulamalar için bağlama vidalarını yukarı kalıp kompleksine yerleştirmek çok iyi bir metottur. Bu metot zımbanın kompledeki bağlama konumunu basitleştirir ve genellikle kalıp yapımını kolaylaştırır. Tabii olarak gevşemeyi ve komleden kurtulmayı önlemek için, vidaların sıkıca bağlanması gerekir. Bununla beraber, vida şekilde gösterildiği gibi yerleştirilirse, gevşeme olsa dahi vida, zimba flanşı ile teması kesmeyecek ve çalışma sırasında kalıp kompleksi içerisine düşmeyecektir.

Nadiren, belli iş şartlarına bağlı olarak, geçmeleri tersine çevirerek veya her iki kalıp elemanı için de aynı geçmeleri kullanarak bu usulden ayrılmak arzu edilebileceği gi-

Üst komple bağlama vidalarının, pratik olduğu yerlerde yukarıda tanımlandığı gibi yerleştirilmesi gerekir. Bununla beraber, bazı uygulamalar için bağlama vidalarının ters olarak yerleştirilmesinin daha pratik olacağını da hatırla tutunuz (diş açılmış uç yukarı gelecek şekilde). Örneğin, kalıbı pres tezgâhından ayırmadan zimbayı çıkarmak veya yerleştirmenin arzu edildiği yerlerde bağlama vidalarını ters çevirmek gerekli hale gelir.

Kesme Zimbaları İçin Yaylı Pimler.

Bu kalıpta kılavuz pimler (12), kesme zimbasına yerleştirilmiştir (Şekil 5.2). Ayrıca kesme zimbasına yaylı pimler de yerleştirilmiştir (11). Yaylı pimler zimba yükselirken kesilmiş parçanın kalıp deliğinden yukarı çekilmesini önler. Yaylı itme pimleri (veya özdeşleri), kılavuz pimleri bulunan kesme zimbalarında veya bunların özdeş zimbalarında mecburi olarak kullanılır. («Temel Kalıp Yapımı» kitabında Zimba Kılavuz Pimleri konusu- na bakınız.)

Delme Zimba Ünitesi İçin Vidalar ve Tespit Pimleri. Şekil 5.2 de görülen kalıpta üç delik zimbası (13) ve (15), zimba plâkasına (14) monte edilmiştir. Bu komple ayrı bir ünite haline getirilmiş olup sanki tek bir zimba imiş gibi bağlanmıştır. Bu ünite iki adet tespit pimi (22) ve üç adet (23) vida ile istenilen konuma getirilip bağlanabilir. Vidalar ve pimler için uygulanan usul kesme zimbası için tanımlananın aynıdır.

Kalıp Ömrü. Kalıp ömrü önce bir faktör olup değişik kalıp elemanlarının ölçülerine tesir eder. Kalıp elemanlarını incelemeyen analiz etmeden önce bu kalıbın ömür potansiyelini düşünmek faydalı olacaktır.

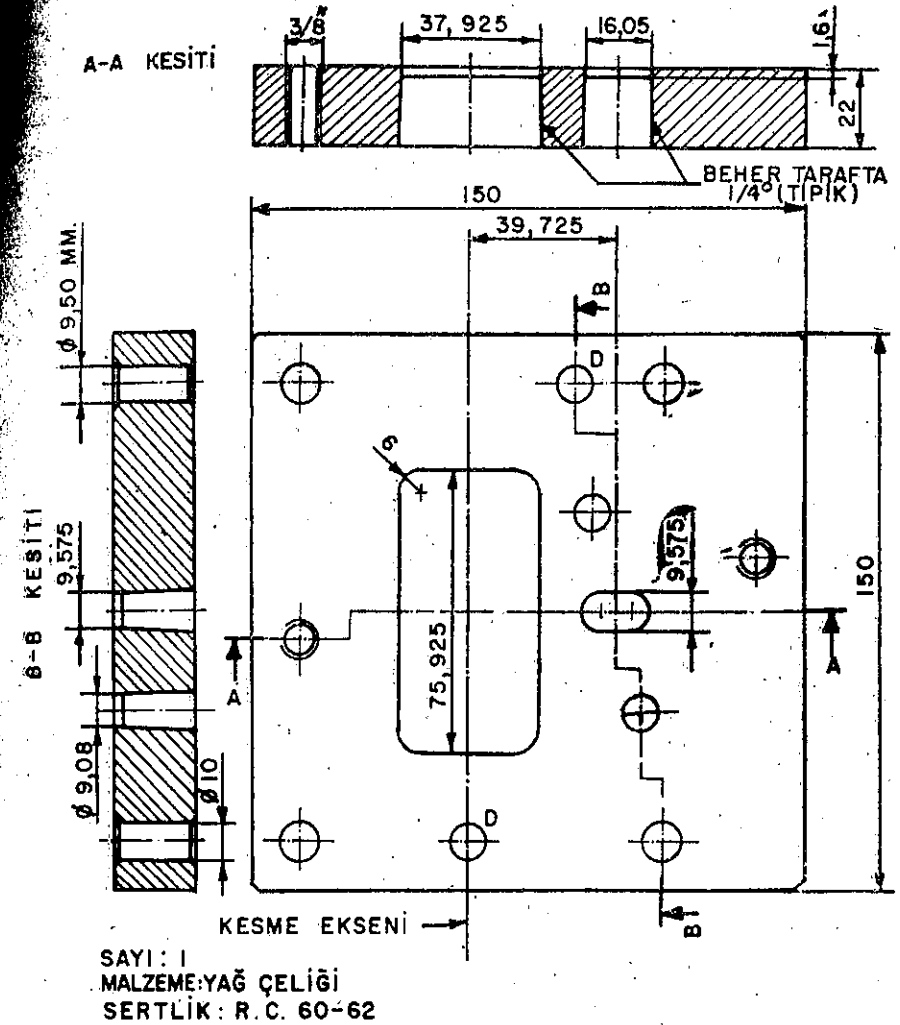
Muhtemel Kalıp Ömrü. Muhtemel kalıp ömür şartları kalıp gövdesi için 9.5 mm ve zimbalar için de 13 mm olarak tahmin edilmiştir. Kalıp tasarımı yukarıdaki miktarlarla yeniden çalışmayı gerektirmediği temin edecek şekilde düşünülmüştür.

Maksimum Kalıp Ömrü. Bir emniyet faktörü temin etmek için, kalıp muhtemel kalıp ömrünün ötesinde bir kalıp ömrü temin edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu kalıp için maksimum pratik kalıp ömrü kalıp gövdesi için 13 mm ve zimbalar için de 19 mm olarak düşünülmüştür. Bu rakamları sağlamak için, üst zimba kompleksinde bazı ilâve çalışmalar gerekli olacaktır. Örneğin kesme zimbası flanşında ve zimba plâkasında vida başları için ekstra boşluk bırakılabilir. Bu gibi usuller iyi bir kalıp yapım pratiğidir, çünkü kalıp ölçüleri mümkün olduğu kadar büyük yapılmış olup, ekstra kalıp ömrü bir emniyet faktörü olarak bulunmaktadır. Zimbalar için verilen kalıp ömrü değerlerinin kalıp gövdesi için verilenlerden % 50 daha fazla olduğuna dikkat ediniz. Ayrıca bu da iyi bir kalıp yapım pratiğidir. («Temel kalıp yapımı» kitabında tanımlanan «Bağıl Ömür: Zimbalar ve

Gövdeleri» konularına bakı-

Kalıp Gövdesi. Şekil 5.3, işlenmiş ve bağlanmaya hazır durumundaki kalıp gövdesinin detay resmidir. Ölçüler kalıp yapıcısı için yapılacak en elverişli ölçüler olarak kabul edilebilir. Tabii olarak,

kalıp ölçüleri Şekil 5.1 de görülen iş parçasının ölçülerinden alınmıştır. Bu ölçülerin kalıbın görevine uygun olması gerekir. Bu cümlemin belirttiği anlam şudur: Ölçü delik zimbası tarafından mı yoksa kesme kalıbı deliği tarafından mı tayin edilecektir.



Şekil 5.3 Kalıp gövdesi detay

Belli tip bir kalıbın, iş parçasının ölçülerine nasıl tesir ettiği hususuna gereken önem verilmelidir. Örneğin, verilen bir iş parçasının bir bileşik kalıpta üretilmesine niyetlenilmiş ise, kesme kalıbı deliğinin ölçüsü aynı iş parçasının bir serbest kesme kalıbında üretilmesine göre biraz büyük olabilir.

Yukardakine ilâveten, kalıp yapımının pratikliği bakımından da ölçülerin seçimine gerekli önemin verilmesi gerekir. Bu, maksimum miktarda standart veya mevcut kesici aletlerin kullanılmasına imkân vermek için müsaade edilebilen ölçü değişiklikleriyle ilişiktir. Kalıp yapıcısı bakımından, çok defa, sonuncu ifadenin anlamı, maksimum ölçü aralığı temin etmek için müsaade edilebilen toleranslardan yararlanmanın gerekli olduğudur.

Yukarıdaki fikirlere dayalı olarak, aşağıdaki faktörler detay resminde kalıp yapıcısının ulaşmak istediği ölçülerin yerleşmesine katkıda bulunacaktır:

Kesme Boşluğu. Şekil 5.1 deki parça resmi kullanılacak malzemenin 1 mm kalınlığında, soğuk çekilmiş çelik bir malzeme olacağını belirtmektedir. Bu malzeme de kesilecek parçanın dış çevresi için beher tarafta T malzeme kalınlığının % 4'ü kadar bir başlangıç kesme boşluğu bırakmak uygundur. Bu durumda beher taraf için bırakılacak kesme boşluğu $0.04 T = 0.04$ mm dir. Zımbalanarak delinmiş delikler için kesme boşluğu, daha küçük olarak yapılır; çünkü bu delik-

lerin profilleri yuvarlak veya yuvarlağa yakındır. Yuvarlak veya yuvarlağa yakın profildeki deliklerde, artık parçanın çekilmesi geliştiği güzel biçimdeki profillerden daha fazla hassas olması nedeniyle bu işlem yapılır. Küçük kesme boşluklarının kullanılması, artık parçanın muhtemel çekilme eğilimini ortadan kaldırır. Sonuç olarak zımbalanarak açılmış deliklerde beher taraf için T malzeme kalınlığının % 2.5'u kadar, bir başlangıç kesme boşluğu bırakmak uygundur. Örneğimizde bu miktar $0.025 T = 0.025$ mm dir. Gerçekte, bu delikler için beher tarafta T malzeme kalınlığının % 2 si veya % 3'ü arasında bir kesme boşluğunun bulunması tatminkârdır. Bununla beraber, kalıp yapıcısı için kolay olan % 2.5 luk bir kesme boşluğu makul bir uzlaşmadır.

Bu kalıpta en elverişli kesme boşlukları kesme kademesi için beher tarafta 0.035 mm ve delme kademesi için de yine beher tarafta 0.025 mm olarak kararlaştırılmıştır.

İlerleme Miktarı. Bu cins kesilen parça profili için, ilerleme miktarı kesilen parçanın genişliği ile malzeme şeridinden parçaların kesilerek üretilmesi sonunda meydana gelen arzu edilen artık parça köprüsü genişliğinin toplamına eşittir. Bu ölçüdeki ve biçimdeki bir parça için, artık parça köprüsünün yaklaşık olarak $1 \frac{1}{4} T$ veya 1.6 mm olması gerekir. Bu değerlerden büyük olanını seçiniz. Bu örnekte $1 \frac{1}{4} T = 1.25$ mm olup 1.6 mm

den küçüktür. Bu sebeple, artık malzeme köprüsü genişliği olarak 1.6 mm seçilmiştir. Kesilecek parçanın genişliği 38 ± 0.125 mm olarak belirtilmiştir. Tolerans yönünden kabul edilebilir en büyük genişlik 38,125 mm dir. Yaklaşık ilerleme miktarını kararlaştırmak için bu ölçü artık malzeme köprüsüne ilâve edilir. Sonuç olarak yaklaşık ilerleme miktarı

$$38,125 + 1.6 = 39.725 \text{ mm dir.}$$

Şekil 5.3 deki resimde de ilerleme miktarı 39.725 mm olarak belirtilmiş bulunmaktadır.

Kesme-Kalıbı Deliği. Kesilen parçanın dış çevresinin ölçüsü kalıp deliğinin ölçüsüne bağlıdır. Sonuç olarak, kesme kalıp deliği için en elverişli ölçülerin seçilmesinde kesme boşluğu bir faktör değildir. Geleneksel serbest kesme kalıbından, gerçekten düz parçaların üretilmesi beklenilemez. Bu kalıplar için kesilen parçadaki küçük çarpıklıklar normal karşılanmalıdır.

Çarpılma eğilimleri karşılıklı olmayan kesme kuvvetlerine bağlı olup, yumuşak malzemeler sert malzemelerden daha fazla çarpılma eğilimindedir. Çarpılma eğilimi, ayrıca parçada açılmış olan deliklerle doğrudan doğruya ilgilidir. Önceden delinmiş deliklere sahip olan parçalar delinmemiş olan parçalardan, çok sayıda deliğe sahip parçalar daha az sayıda deliğe sahip olan parçalardan daha fazla çarpılma eğilimindedir. Ayrıca, kesici ağızlar keskin iken çarpılma daha az, buna karşılık kesici ağızlar

körlendiği zaman çarpılma daha büyük olma eğilimindedir. Sonuç olarak, çarpılma kalıp çalışırken düzelmez. Bununla beraber kalıp ömrü içerisinde, kesme açısındaki koniklik nedeniyle artış sağlamak için kalıp gövdesinde yeteri kadar bileme yapıldığı zaman bazı düzeltilmeler olabilir. Kesme boşluğundaki artış, kesme kuvvetini azaltma eğilimindedir ve bunun sonucu olarak da çarpılma eğilimi azalır.

Yukarıdaki incelemelerden bazı durumların ve şartların anlaşılmış olması gerekir. Çarpılma eğilimlerini önceden hassas olarak kararlaştırmak için, kesin bir usul yoktur. Bununla beraber, oldukça geçerli tahminler benzer kalıplarla benzer kesilmiş parçalar arasında ilişki kurularak yapılabilir.

İş parçası için gerçek tamlıkta bir düzlük gerekli ise, bu hususun parçanın resminde belirtilmesi gerekir. Bu husus belirtilmemişse, genellikle serbest kesme kalıbı ile elde edilen düzlüğün kesilen parça için kabul edilebilen düzlük olduğu farz edilir.

Şekil 5.3 de gösterilen kalıp deliği için ulaşılmak istenilen ölçüler, iş parçasına ait toleransların alt sınır değerlerine doğru yaklaşırlar. Bu aşağıdaki sebepler için yapılır:

1. Ulaşılmak istenilen ölçüler, tüm kalıp ömrü boyunca kabul edilebilir iş parçaları üretecektir.
2. Kesilen parçanın çarpılması ve daha sonra düzeltilmesi

gerekli ise (örneğin, özellik-
le tasarlanmış düzeltme iş-
lemi veya bir başka parça-
nın takılması sonucunda) tüm
ölçüdeki muhtemel artış
(0.02 ilâ 0.03 mm) kalıp-
ömür faktörleri dikkate alın-
dığı zaman belirtilen ölçü sı-
nırları içerisinde olacaktır.

Gerçekte, çarpılma tesirleri
muhtemelen bu iş parçası
için önemli değildir. Bununla,
beraber bu cins işlemlerde
çarpılmanın meydana geldi-
diğini ve genel nitelikteki bu
kalıptan kendi düzlem yü-
zeylerinde tam olarak düz-
gün olan iş parçaları üret-
menin beklenilmemesi gerek-
tiğini belirtmek nedeniyle
çarpılma tesirleri burada in-
celenmiştir. Ayrıca, bu gibi
bilgiler kalıp yapımındaki ye-
terlilik için de önemli bir
faktördür. Bu husus doğru
olarak anlaşılırsa, kalıp ya-
pım usullerindeki çekingenlik
ve şüphe bertaraf edilebilir
ve daha iyi sonuçlar sağlana-
bilir.

3. Ulaşılmak istenilen ölçüler
kalıp deliği ölçüsündeki ar-
tışlar için tamamıyla yeterli
yapı temin eder. Kalıp deliği
ölçüsündeki artışlar, bileme-
nin tabii bir sonucudur. Detay
resmi, deliklerde beher tara-
fta $1/4^\circ$ lik konikliklerin ve
1.6 mm lik kesme şeritlerinin
bulunduğunu göstermektedir.
Bu tertip, kalıp gövdesi ka-

lınlığı 12 mm indirildikten
sonra, kalıp deliği ölçüsünde
beher tarafta 0.05 mm lik bir
artış meydana getirecektir.

4. Ulaşılmak istenilen ölçüler
kalıp yapıcısı için mümkün
olan maksimum çalışma ara-
lığını temin eder.

Bütün ilgili faktörler düşünüldü-
ğü zaman gösterilen ulaşmak is-
tenilen ölçülerin başlangıçta
 37.95×75.95 mm boyutunda ve
kalıp ömrü uzatıldığı zaman da
 38.05×76.05 mm boyutunda ke-
silmiş parça boyutlarını vermesi ge-
reker. Bu problemle ilgili olabilen
herhangi bir normal sonuç için ye-
terli olması gereken maksimum sı-
nırları bu ölçüler temin eder.

Delme-Kalıbı Deliği. Kesilmiş par-
çaya açılmış olan deliklerin ölçüle-
ri, bu deliklerle ilgili zimbalar ta-
rafından tayin edilir. Bu nedenle
kesme boşluğunun kalıp deliği öl-
çüsünü kararlaştırırken dikkate alın-
ması gerekir. Şekil 5.1 deki parça
resiminde 9 mm olarak belirtilmiş
olan iki adet yuvarlak deliği aç-
mak için, kullanılacak zimbaların
çapı 9.03 mm olarak seçilmiştir.
Beher tarafta 0.025 mm lik bir
kesme boşluğunun kullanılmasına
karar verilmiştir. Bu sebeple kalıp
deliklerin üst kısımlarının 9.08 mm
çapında yapılması kararlaştırılmıştır.
Kalıp delikleri beher tarafa $1/4^\circ$ ko-
nikleştirilmiş olup detay resminde
belirtildiği gibi üst kısımda 1.6 mm
lik bir kesme şeridi bırakılmıştır.
Orta kısımdaki uzunlamasına açıl-
mış delik zımbası için, seçilmiş olan

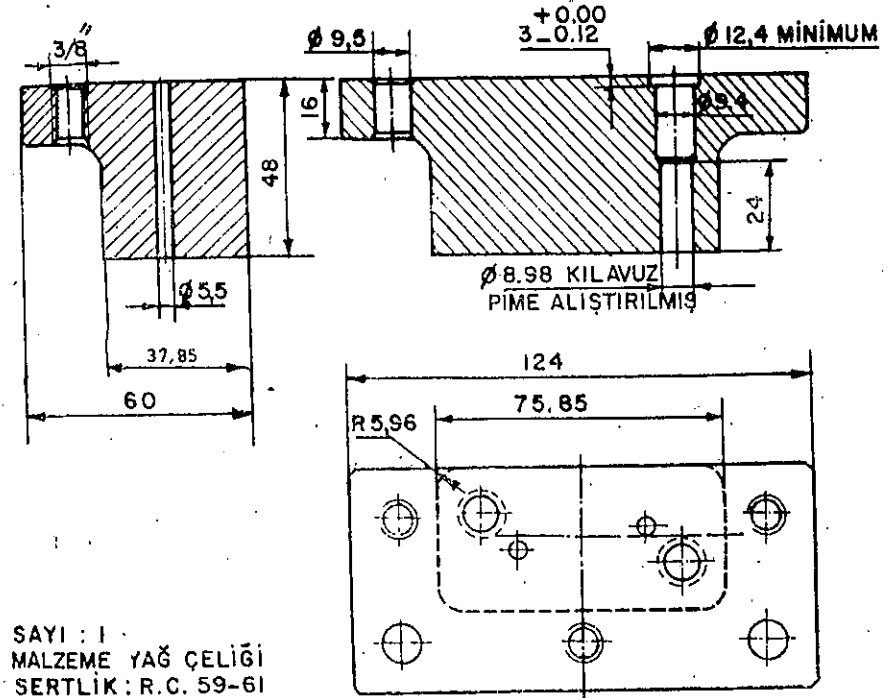
ölçüler 9.525×16 mm dir. Bu se-
beple de bu delikle ilgili kalıp de-
linin ölçüsü 9.575×16.05 mm dir.
Tabii olarak, bu kalıp deliğinde de
kesme şeridi bırakılmış olup diğer
kalıp deliklerindeki gibi konikleş-
tirilmiştir.

Kesme Zımbası. Kesme zımbası
Şekil 5.4 de detaylı olarak göste-
rilmiştir. Zimba kaçık başlıklı tip
bir zimba olup, bu tip zimba biçimi
delme ünitesinin yakınlığı nedeni-
yle gerekli olmuştur. Zimba ölçüleri,
kendileri ile ilgili kalıp deliği öl-
çülerinden kesme boşluğunun çı-
karılması ile elde edilen değerlere
eşittir. Zimba ölçüleri, 37.85×75.85

mm olup köşe kavisleri 5.96 mm
dir.

Kılavuz pimlerde tesirli ayırma
hareketini temin etmek için yaylı
pim deliklerinin stratejik olarak
yerleştirilmesi gerekir. Bu de-
likler, kendilerinin içinde çalışacak
pimlerin çapından 0,4 mm daha
büyük olacak şekilde delinerek
yapılır.

Kılavuz pim yerleştirme delikle-
ri şeklinde gösterildiği gibi temin
edilir. Ağırtma derinliği, zimba yü-
zeyinden 24 mm olarak ölçülmüş-
tür. Delik faturası 9.4 mm çapında
delinmiştir. Delik faturasının mev-
cudiyeti kalıp yapıcısı için gerekli



Şekil 5.4 Kesme zımbası detayı

olan hassas alıştırtma işlemini azaltır. Uygun durumlarda, örneğin bu durumda, kalıp yapımını kolaylaştırmak için faturanın delinmesi çok pratik bir usuldür. Bu örnekte, alıştırtma işleminin yapılacağı kısmın uzunluğu 24 mm olup zımbanın bilinmesi için 19 mm lik bir pay bırakılmıştır. Bileme için ayrılan kısmın tamamı alındığı zaman alıştırtılan kısmın uzunluğu halâ 5 mm dir. Buradaki ana fikir, gerekli kalıp ömründen azaltma yapmaksızın alıştırtma işleminin yapıldığı kısmın uzunluğunu mümkün olduğu kadar kısa yapmaktır.

Kılavuz pim baş kısmı için bırakılan faturanın çapı şekilde 12,4 mm olarak gösterilmiştir. Kılavuz pim baş kısmı için tatminkâr boşluk temin eden minimum çap budur. Pratik sebeplerden dolayı, kılavuz pim başının oturacağı faturanın çapı genellikle minimum ölçüde tutulmaz. Örneğin, çapı 13 mm olan bir fatura muhtemelen şekilde gösterilen zimba için daha pratik olacaktır, çünkü 13 mm çapı için uygun kesici aletin temini daha kolay olacaktır. Faturanın derinlik ölçüsü şekilde $3 \begin{smallmatrix} +0.00 \\ -0.12 \end{smallmatrix}$ mm olarak belirtilmiştir. Faturanın çok derin yapılmamasını temin etmek için negatif tolerans verilmiştir.

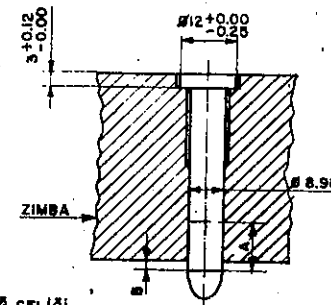
Genellikle, kılavuz pim baş kısmının kalınlığı ile fatura derinliği arasında uyumu temin etmek için, kılavuz pim başı üzerinde çalışmak aynı uyumu sağlamak amacıyla zimba oturma yüzeyini

taşlamaktan çok daha pratiktir. al olarak, kılavuz pim baş kısmı zimba oturma yüzeyine silme rak hassas bir şekilde alıştırtılmalıdır. Bunu sağlamak için, bileme delikleri kılavuz pimlere geçme olarak alıştırılır. Kılavuz piminin baş kısmının zimba oturma yüzeyinden çok az bir miktar yüksek olması gerekir. Montaj sırasında bu yükseklik zimba oturma yüzeyine silme duruma gelinceye kadar taşlanarak alınır.

Bununla beraber, bunun gibi bir kılavuz pim-zimba kompleksi için, aşağıdaki yaklaşıma daha emin olunabilir: Zimba işlenip bağlamaya hazır hale geldikten sonra fatura derinliğini hassas olarak ölçünüz. Daha sonra kılavuz pim baş kısmını fatura derinliğinden 0,01 ilâ 0,25 mm daha ince duruma getirmek için yeniden işleyiniz. Kılavuz pimi zimba içerisine monte ediniz ve pim baş kısmının zimba oturma yüzeyinden dışarı çıkmadığından emin olmak için kontrol ediniz. Bu metotta, kılavuz pim bağlama deliği kılavuz pime kaygının geçme olarak alıştırılabilir, çünkü silme taşlama amacıyla, kılavuz pim deliğinin kılavuz pimi tutması gerekli değildir. Bu metodu kullanırken, bu metodun belli bir uygulama için uygun olduğundan emin olunuz. Ayrıca, bu tip kontürksiyonlar için kılavuz pim baş kısmının her zaman zimba oturma yüzeyinden dışarı taşmaması gerekir.

Kılavuz Pimleri. Kılavuz pimleri Şekil 5.5 de gösterildiği gibi yapılır. Kılavuzlama ölçüsü 8.98 mm olup, çapı ilgili delme zimbalarından 0,02 mm daha küçüktür. Deneme sırasında, kesilen parçalar üzerindeki ölçüler 8.98 mm çapından biraz büyük olduğunu gösterebilir. Eğer bu durum varsa, kılavuz pimler çıkarılır ve gaz taşı ile veya leplemek suretiyle gerektiği şekilde çaplar 0,02 ilâ 0,05 mm arasında daha küçültülmelidir. Bu küçültülmüş çapın kılavuzlama uzunluğu boyunca uygun bir A uzunluğu ile sınırlandırılması gerekir. A uzunluğunun böyle bir ölçü ile sınırlandırılması gerekirse, bu ölçünün bağlama deliğindeki kılavuz pim alıştırtma uzunluğundan çok olmaması gerekir.

Yukarıda tanımlanan kılavuzlama ölçüleri, kendileri ile ilgili delme zımbası ölçülerinden en çok 0,1 mm daha küçük olabilir. Kesme zimbalarına bağlanan kılavuz pimler için bu durum oldukça tipiktir. Muhtemel yerleştirme hataları için bu ölçüler analiz edersek;



SAYI: 2
GEREÇ: YAĞ ÇELİĞİ
SERTLİĞİ: R.C. 59 - 62
BAŞ KISMI: R.C. 40 - 50

Şekil 5.5 Kılavuz pim detayı, zimbaya yerleştirilişi gösterilmektedir

Delik zımbası çapı, 9.03 mm
Muhtemel zimbalararak delinmiş delik çapı, 9,015 mm
Muhtemel kılavuz pim çapı, 8.93 mm

Çaplar arasındaki fark:

$$9.015 - 8.93 = 0.085 \text{ mm}$$

Yarı çaplar arasındaki fark:

$$0.085/2 = 0.0425 \text{ mm dir.}$$

Sonuç olarak, bu konstrüksiyon için muhtemel yerleştirme hatası $\pm 0,0425$ mm dir.

Kesme (veya özdeşi) zimbaları na bağlanmış olan kılavuz pimlerden, kalıp deliklerinin dışında çalışan kılavuz pimler kadar iş parçasını veya malzeme şeridini tam olarak yerleştirmesi beklenilmemelidir. Bu hususun anlaşılması gerekir.

Etkili kılavuzlama uzunluğunun zimba alın yüzeyinden bir B mesafesi kadar dışarı taşması gerekir. Tabii olarak, B mesafesinin yerleştirmeyi sağlayacak kadar uzun olması gerekir. Bu cins kalıp için, malzeme kalınlığı T ise, B başlangıç ölçüsü genellikle,

$$T > 0.8 \text{ ise } B = T$$

veya

$$T < 0.8 \text{ ise } B = 0.8 \text{ mm}$$

olarak yapılması gerekir.

Bu ölçüler genellikle en elverişli ölçü olarak kabul edilebilir. Arasıra B uzunluğunun biraz büyük olması arzu edilebilirse de, çok defa B uzunluğunun biraz küçük olarak yapılması gerekli olabilir. Eğer deneme sırasında, kesilen parçalar kalıp deliğinden yukarı kalkma eğilimi gösterirse, B uzunluğunu;

$T > 0.8$ mm olan yerlerde
 $B = T/2$
 veya

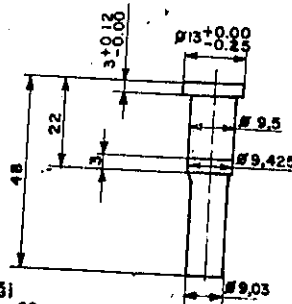
$T < 0.8$ mm olan yerlerde
 $B = 0.125$ ilâ 0.4 mm'ye kadar
 azaltmak gerekli olabilir.

Kılavuz pim baş kısmının çapı
 $12 + 0.00$
 -0.25 mm olarak şekilde gösterilmiştir. Delik faturasında bir yarı
 çap farkı temin etmek için negatif
 tolerans verilmiştir. Kılavuz pim
 baş kalınlığı ise yine şekilde
 $3 + 0.125$
 -0.000 mm olarak belirtilmiştir.

Kesme zımbası yerine, üzerinde
 yeniden çalışılacak kalıp elemanı-
 nın kılavuz pim olmasını temin et-
 mek için burada pozitif tolerans
 verilmiştir.

Pek çok uygulamalar için, eko-
 nomik bakımdan piyasada bulunan
 kılavuz pimlerini satın almak arzu
 edilir.

Delme Zımbaları. Şekil 5.6 da iki
 adet yuvarlak delik zımbası görülmektedir. Bunlar, standardize edilmiş ve piyasada bulunan geleneksel kademeli-başlı delik zımbalarıdır.



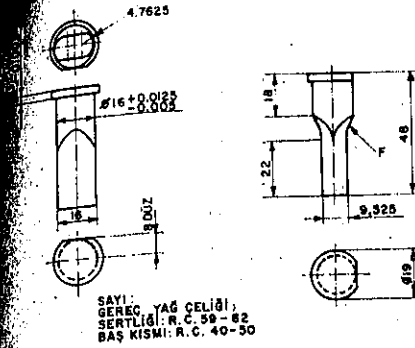
SAYI: 1
 GEREC. YAĞ ÇELİĞİ
 SERTLİĞİ: R.C. 59-62
 BAŞ KISMI: R.C. 40-50

Şekil 5.6 Delme zımbası detayı

rıdır. Zimba sap kısmının çapı nominal olarak biraz fazladır. Temin etme kaynağına bağlı olarak, fazla ölçünün miktarı biraz farklı olabilir. Bu konudaki uygulamalarda biri, sap kısmını nominal ölçüsünden 0.005 ilâ 0.0125 mm daha büyük yük yapmaktır. Zimba plâkasındaki delik zımbası bağlama deliğinin ölçüsüne getirmek için standart ölçüde raybalar kullanıldığı zaman bu usul alıştırmayı azaltır.

Bu uygulamadaki delik zımbalarının nispeten kuvvetli olması nedeniyle, düşey ölçüler yeniden çalışmayı gerektirmeksizin maksimum 19 mm lik bir zimba ömrü temin edecek şekilde seçilmiştir. Zıba baş kısmının çapı $13 + 0.00$
 -0.25 mm olup bu zimba sap kısmı için standart bir ölçüdür. Kılavuz pimler için daha önce açıklanan sebepler nedeniyle burada da negatif tolerans kullanılmıştır. Zimba baş kısmı kalınlığının ölçücü ise $3 + 0.12$
 -0.00 mm dir. Görüldüğü gibi burada da daha önce kılavuz pim baş kısmı kalınlığında açıklanan sebeplerle tolerans pozitif taraftan verilmiştir. Zımbanın kesme işlemini yapacak uç kısmının çapı resimde belirtildiği gibi 9.03 mm dir. Uygulamada bu ölçü zımbalanarak delinen deliğin istenilen ölçüsünden 0.025 mm daha büyük olarak yapılır.

Şekil 5.7 de yan tarafları alınmış bir delik zımbası görülmektedir. Zımbanın kesme işlemini yapacak kısmının genişliği 9.525 mm olarak gösterilmiştir. Şekil 5.1 de gösteri-



Şekil 5.7 Elips biçimli delme zımbası detayı

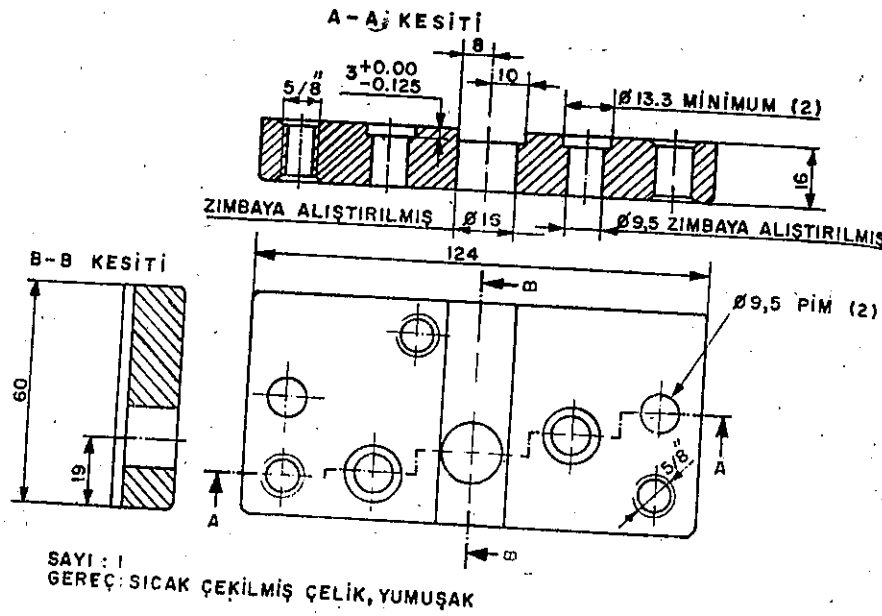
len iş parçasındaki deliği, belirtilen toleranslar içerisinde üretebilmek için bu mantıklı bir zimba ölçüsüdür. Delik zımbasının çapı standart zımbalar kullanılacak şekilde tayin edilmiştir. Bu delik zımbasının baş kısmı bir fatura içerisine yerleştirilmemektedir, bu sebeple de zimba baş kısmı çapı negatif bir toleransı gerektirmez. Zimba baş kısmı kalınlığı tabii olarak şekilde belirtildiği gibi pozitif toleransa sahiptir.

Ayrıca bu şekilde görülen zimba boyutsal ölçüleri bakımından kuvvetli bir zımbadır. Bu sebeple de, zimba düşey ölçüleri tahmin edilen 19 mm lik maksimum ömrü temin edecek niteliktedir. F ile belirtilen büyük kavisin gerekli olması nedeniyle bu zımbanın sap kısmının uzunluğu yuvarlak delik zımbalarından daha kısadır. İstenilen tam konumu sağlamak ve devam ettirmek için, zimba şekilde gösterildiği gibi kamalanır. Zimba baş kısmında düz bir kısım bırakılarak kamalama et-

kisi sağlanır. Zimba başı düz kısmının, bu amaçla açılan zimba plâkasındaki kısım ile uyumu gerekir.

Zimba plâkası. Şekil 5.8 bu kalıp için zimba plâkasının detay resmini göstermektedir. Vida ve tespit pimlerinin delikleri daha önce tanımlandığı gibi yapılmıştır. Delik zımbaları için delik çapları 9.5 ve 16 mm olarak belirtilmiştir. Tabii olarak bu deliklerin hassas bir şekilde yerleştirilmesi ve zimba sap kısımlarının bu deliklere tatlı bir şekilde geçmesi gerekir. Pek çok uygulama için en elverişli geçme, hafif kakma geçme olarak tanımlanabilir. Bu uygulamadaki iki yuvarlak delik için bu geçmeyi temin etmenin bir yolu, delikleri belirtilen ölçüden 0.005 ilâ 0.0125 mm daha küçük olarak raybalayarak işlemektir. Her iki deliğin de tam olarak aynı çapta olması gerekir. Delik zımbası sap kısımları arzu edilen alıştırmaya kadar hafifce parlatılabilir.

Delik zımbasının sap kısmında arzu edilen geçmeyi temin etmek için bir başka yol da bağlama deliklerini gereken ölçüye getirmektir. Şekil 5.7 de belirtilen yan tarafları alınmış zımbanın en büyük zımbalama ölçüsü 16 mm dir. Bu zımbanın sap kısmının çapı ise 16.005 ilâ 16.0125 mm dir. Sonuç olarak, zimba sap kısmını plâkasındaki bağlama deliklerine uydurmak için parlatılacak çok az bir pay vardır. Bu sebeple de, bağlama deliğinin zimba sap kısmına göre ölçüye getirilmesi gerekir. Bu delme işlemi



Şekil 5.8 Zimba plâkası detayı

için, zimba sap kısmının bağlama deliğine özellikle parlatılarak alıştırılması arzu edilseydi, zimbanın delme işlemini yapacak kısmının çapının uzun boyut için 15.975 mm olması gerekirdi. Şekil 5.1 de ölçüleri belirtilen iş parçası için bu ölçüye müsaade edilebilir. Bir diğer yol da zimba sap kısmını daha büyük yapmaktır.

Zimbaları zimba plâkalarına yerleştirmek için pek çok değişik metodları kullanmak mümkündür. En elverişli metodun kararlaştırılması, belli bir uygulama ile ilgili kalıp yapımı ve üretim şartlarına bağlıdır. Şekil 5.7 de gösterilen yan tarafları alınmış zimbanın zimba plâkasına geçmesi için bu plâkaya boydan boya bir kanal açılmıştır. Kanalın bir tarafı, delik zimbasının uy-

şumunu sağlayan ve kamalama etkisi yapan bir yüzey temin eder. Önce kanalı açmak ve daha sonra kamalama arzu edilen alıştırmayı sağlamak genellikle daha kolaydır. Kamalama alıştırmasını yaparken son derece dikkatli olunuz. Alıştırma çok sıkı ise, zimba eğilecek; alıştırma gevşek ise, zimba normal konumundan dönerek ayrılacaktır.

Bu zimba plâkasının yapıldığı malzeme düşük karbonlu yumuşak (sıcak çekilmiş) bir çeliktir. Zimba plâkasındaki kanal nedeniyle böyle bir seçime gidilmiştir. Eğer soğuk çekilmiş çelik kullanılırsa, kanalın işlenmesi sonucu olarak aşırı bir biçim değişmesi meydana gelebilir.

Soğuk çekilmiş çelik, sıcak çekilmiş çelikten dış kaba tabaka olarak elde edilir ve çeliği haddeden geçirerek düzgün yüzey elde edilir. Soğuk çekme işleminde çeliğin dış dokusu iç dokusunun üzerine yayılır. Dıştaki gerilmiş dokular işlenmek suretiyle alındığı zaman, çelik parça biçim değiştirir. Biçim değiştirme miktarı gerilime bağlıdır. Soğuk çekilmiş çelik, kızıl renk alıncaya kadar ısıtılıp sonra yavaşça soğutulduğu zaman, gerilimler serbest bırakılır veya normalleştirilir. Bu işlem yapılırsa, çelik sıcak çekilmiş çeliğine benzer bir tabakaya sahip olacaktır. Sıcak çekilmiş çelikte bu gerilimler yoktur, çünkü; kızıl renkte yapılan sıcak çekme işleminde bu gerilimler derhal serbest bırakılır.

Ayırma Plâkası Komitesi. Bu komple, şekil 5.9 da gösterilen parçalardan meydana gelmiştir. Şekildeki komple bir kılavuzlu ayırma plâkası değildir. Kesme zimbası deliğinin, kesme zimbasının ölçüsünden beher tarafta 0.15 ilâ 0.4 mm daha büyük yapılması gerekir. Kesme zimbalarının delik boşlukları, şekilde tavsiye edilen en elverişli ölçülerde yapılabilir. Yukarıdaki bütün zimba boşluğu ölçüleri malzeme kalınlığına göre tespit edilmiş olup, şekil 5.1 de belirtildiği gibi iş parçasının kalınlığı 1 mm dir. Zimbalar için en elverişli ayırma plâkası boşluğu malzemenin kalınlığına ve sertlik derecesine bağlıdır. İnce ve yumuşak malzemeler zimba ile ayırma plâ-

kası arasında daha küçük boşluk kullanılmasını gerektirirler. Kalın ve sert malzemeler ise ayırma plâkasında daha büyük boşluğun kullanılmasına imkân verirler.

Şekil 5.2 deki ayırma plâkası (7) düşük karbonlu çelikten yapılır. Sıcak haddelenmiş çeliklerin kullanılması, B - B kesitinde görülen çift basamaklı profilin işlenmesiyle ilgili olarak biçim değiştirme eğilimlerini azaltır. İlk kademenin ölçüsü $1.6 +0.25/-0.00$ mm olarak belirtilmiş olup ayırma hareketi bu yüzey üzerinde meydana gelir. Kademenin 1.6 mm den daha küçük yapılmasını temin etmek için ulaşılmak istenilen ölçü negatif tolerans olarak sıfırla sınırlanmıştır. Kanal yüksekliğinin daha küçük olması muhtemelen ilerletmeyi güçleştirebilir. Bu kademe için pozitif tolerans $+0.25$ mm olarak sınırlanmıştır. Bu tolerans kanal yüksekliğini 2T den daha küçük olarak sınırlar. Sınırlanmış kanal yüksekliği, bir malzemenin diğer bir malzeme üzerinden ilerletilmesi ihtimalini önler. Bununla beraber bu usul mantiki olmasına rağmen uygulamada sınırlanmıştır. Uzun kalıplarda veya ince malzemelerin kullanıldığı uygulamalar için bu usul uygun değildir.

İkinci kademe, şekil 5.2 de gösterildiği gibi arka kılavuz parça (4) için 3.7 ilâ 3.8 mm lik bir aralık bırakacak şekilde yapılmıştır. Bu husus arka kılavuz parçanın standart 4 mm lik bir plâkadan

Dayamaların Yerleştirilmesi. Bu kalıpta sadece bir parmak dayama vardır. Bu parmak dayama bir esas dayama olarak çalışır ve sadece malzeme şeridinin kılavuz ucuna karşı hareket eder. Parmak dayamının amacı malzeme şeridi kalıba sürülürken başlangıç pres kursu için malzeme şeridinin kılavuz ucunu doğru olarak yerleştirmektir. En elverişli esas dayama konumunun, verilen herhangi bir uygulamanın kendine has şartlarına göre kararlaştırılması gerekir. Esas dayama konumunun yerleştirme ölçülerini, hassas olarak kararlaştırmak için çeşitli şartları kapsıyan bir kural yoktur. En elverişli esas dayama konumu bir çok muhtemel faktörlere bağlı olarak mantıklı bir uzlaşmayı gerektirir. Aşağıdaki faktörler esas dayama konumuna etki ederler:

İlerletme Metodu. Elle ilerletmeli kalıplar için esas dayamanın kalıptaki bir sonraki dayamalarla bağıntılı olarak düşünülmesi gerekir. Otomatik ilerletmeler için, ilerletme devresi zımbalama devresiyle bağıntılı olarak düşünülmelidir.

İlerletme Payı. Bu fazla veya eksik ilerletme miktarı (hangisi gerekli ise) kılavuz pimlerin malzeme şeridini tam ve herhangi bir mani olmaksızın yerleştirmesine imkân verir.

Malzeme. Kalın veya sert malzemeler, ince veya yumuşak malzemeler için pratik olandan daha çok ilerletme miktarına imkân verirler.

Kılavuz Pim Ölçüsü. Büyük kılavuz pimler, küçük kılavuz pimler için pratik olan sürme paylarından daha büyük olan paylara imkân verirler.

Kılavuz Uç Durumu. Esas dayama ölçüsü, malzeme şeridi kılavuz ucunda, pratik olarak mümkün olan en fazla farklılığa müsaade etmelidir.

Kısmi Kesme. Pratik de mümkün olduğu kadar bir tarafı kesilmiş parçaları üretmekten sakınınız. Bütün durumlarda, mümkün olduğu zaman malzeme şeridinden üretilen ilk kesilen parça tamamen kesilmiş bir parça olmalıdır.

Uç Kırpm. Zımbanın malzeme şeridinin kılavuz ucunu kırpmaya ihtimalini mümkün olduğu kadar önleyiniz. Dayamaların görevini yerine getiriş şekli, konstrüksiyonları, kılavuzlama ile olan bağıntıları v.b. gibi hususlar, «Temel Kalıp Yapımı» kitabındaki Kalıp Dayamaları (Bölüm 14) ve Kılavuz Pimler (Bölüm 8) adlı konuların içinde tanımlanmıştır.

İncelemesi yapılan komple için aşağıdaki şartlar vardır :

1. Kalıp, malzeme şeridi elle ilerletildiğine göre düşünülmüştür.
2. Malzeme şeridinin kalınlığı ve sertliği, nispeten büyük ilerletme payına imkân verir.
3. Kılavuz pim çapları, nispeten büyük ilerletme payına müsaade etmek için yeteri kadar büyüktür.

4. Malzemenin kılavuz ucunda $\pm 0,8$ mm lik bir diklikten kaçıklık durumu temin etmenin çok arzu edileceği muhakkaktır (diklikteki sapma ön kenardan arka kenara ölçülmüştür).

Malzeme şeridinin kılavuz ucunda artı veya eksi maksimum açılal farklılığı temin etmek için, esas dayama konumunun artık malzeme köprüsü (kesilen parçalar arasındaki malzeme miktarı) merkezi ile uyushması gerekir. Bu kalıpta artık malzeme köprüsü, ilerletme miktarı ile kesme zımbasının genişliği arasındaki farka veya,

$$39,725 - 37,85 = 1,875 \text{ mm ye} \\ (\text{kesilen parçalar arasındaki artık malzeme köprüsü}) \text{ eşittir.}$$

Bu artık malzeme köprüsü için, malzeme kılavuz ucundaki maksimum diklikten sapma miktarı, $(1,875 - 0,075) / 2 = 0,9$ mm olabilir.

Malzeme şeridi kılavuz ucunun kırılma ihtimaline karşı, minimum olarak 0,0375 mm lik bir boşluk bırakmak için yukarıdaki 0,075 değeri artık parça köprüsü genişliğinden çıkarılmıştır. Sonuç olarak, esas dayama artık parça köprüsü merkezi ile uyushacak şekilde düzenlenmiş ise, yukarıdaki 4 numaralı durumda belirtildiği gibi kılavuz uç için $\pm 0,8$ mm lik bir tolerans tatminkâr olacaktır. Bununla beraber, parmak dayama ile yan dayama arasındaki bağıntının dik-

kate alınması gerekir. Malzeme şeridinin kılavuz ucundaki artık parça payının genişliği artık parça köprüsüne nispetle dar ise, yan dayama artık parça kılavuz kısmına karşı çalışırken otomatik olarak görevini yerine getirmeyebilir. Bu durumda incelenmesi yapılan kalıpta, esas dayama konumunun şekilde gösterildiği gibi kesme kademesinin dikey merkez çizgisinden 19,70 mm sağa yerleştirilmesi kararlaştırılmıştır. Bu yerleştirme belirli şartlar için uygun olan en geniş artık parça kılavuz ucunu temin eder.

Bu kalıptaki son dayama, şekil 5.2 de gösterilmiş olan oynak otomatik dayamadır (18). Kalıp atelyelerinde, bu tip dayamalar çok defa yan dayama olarak isimlendirilir. Bu tip bir yan dayama, şekil 5.9 da malzeme şeridi için kesme kademesinin merkezinden 20,90 mm uzakta bir dayama konumu temin edecek şekilde yerleştirilmiştir. Dayama, kesme işlemleri arasında artık parça köprüsüne karşı hareket ederken, dayama konumu 0,16 mm lik bir fazla dayama temin eder. Malzeme, malzeme şeridi kılavuz ucuna karşı hareket ettiği zaman, malzeme şeridinden kesilen ilk parça için fazla ilerletme miktarı 1 mm kadar olacaktır. Şekildeki, dayama için yatay oynama mesafesi 1,25 mm olarak belirtilmiştir. Dayama burnu, bu oynama mesafesine geri döndükten sonra, hareket devresinin gerekli bir kısmı olarak artık parça uç çıkıntı kıs-

mininin üstüne düşer. Dayama burunun, devrenin bu safhasında üzerinde durduğu artık parça uç çıkıntı kısmı, yatay oynama miktarı ile fazla ilerletme miktarı farkına eşittir. Bu sebeple, dayama artık parça köprüsü (malzeme şeridinde parçaların kesilmesinden sonra kalan et payı) üzerinde hareket ettiği zaman, bu kalıpta dayama hareketinin bu safhası için artık parça uç kısmının et payı;

$1,25 - 0,16 = 1,09$ mm ve dayama, artık parça kılavuz ucuna karşı hareket ettiği zaman da;

$$1,25 - 1 = 0,25 \text{ mm dir.}$$

Bu kalıp da malzeme şeridini, kılavuz uçlardan en fazla 0,8 mm diklikten sapmış olarak ilerletilmesini ve aynı zamanda yan itmeli dayama, malzeme şeridinin kılavuz ucuna karşı hareket ettiği zaman yan itmeli dayamanın otomatik hareketini sağlamak mümkündür.

Bu kalıpta uygulanan ve yukarıda tanımlanan bağıntıların, belirtilen şartlar için pratik olarak mümkün olan limitlere yaklaşmakta olduğunun düşünülmesi gerekir. Artık malzeme köprüsü için minimum fazla ilerletme miktarı 0,16 mm dir. Artık malzeme kılavuz ucu için 1 mm lik bir fazla ilerletme miktarı normal olarak arzu edilenden daha büyüktür (fakat bu miktarın verilen şartlar için uygun olması gerekir). Malzeme kılavuz ucunun dikliğiyle ilgili maksimum toleranslar artı ve eksi olarak belirtilir.

Kalıbın basit olması ve dayamanın uygulanış şekli nedeniyle, konuyla ilgili bağıntıları geniş bir şekilde incelemek için bu kalıp mükemmel bir örnektir. Bu usulün diğer uygulamalara doğrudan doğruya uygulanabileceğinin karıştırılmaması gerekir. Bununla beraber, konuyla ilgili bağıntıların ve önceki tanımlamayla olan ilişkisinin gerçekten anlaşılması, diğer uygulamaların ve yeterli bağıntıların geliştirilmesi için üzerinde önemle durulması gerekir.

Malzeme şeridinin kılavuz ucunda, otomatik dayama işlemi temin etmenin pratik olmadığı yerlerdeki durumlarla karşılaşılabilir. Bu durumlarda, malzemeyi başlatmak amacıyla otomatik dayamayı elle hareket ettirmek genellikle kabul edilebilir. Ayrıca, bir çok uygulamalar için malzeme şeridi kılavuz uçlarındaki diklikten sapmayla ilgili toleransın sınırlandırılması daha iyi sonuç verir. Bu, çok defa malzeme şeritleri kılavuz uçlarındaki fazla miktardaki bozuklukları kalıp konstrüksiyonunun dengelemesini beklemeden çok daha pratiktir.

Yan İtmeli Dayamanın Yerleştirilmesi. Şekil 5.9'a tekrar bakınız ve aşağıdaki ölçülere dikkat ediniz :

A, dayama konumu = 20,90 mm

B, yatay oynama miktarı = 1,25 mm

C, dayama genişliği = 6 mm

$B + C = 1,25 + 6 = 7,25$ mm dir.

Bu değer en yakın standart matkap çapına büyütülür. Bu durumda matkap çapı 7,5 mm dir. Çap D ile ifade edilir. Bu değer, şekil 5.10 A da gösterilen dayama burunu için bırakılacak deliğin ölçüsü olacaktır.

E dayamasının oynama konumu
 $A - B = 20,90 - 1,25 = 19,65$ mm. dir.

Şekil 5.9 daki dayama delik merkezi

$$E + 1/2D = 19,60 + 1/2 \times 7,5 = 23,35 \text{ mm dir.}$$

Dayamayı, dayama konumunda yerleştirmek için,

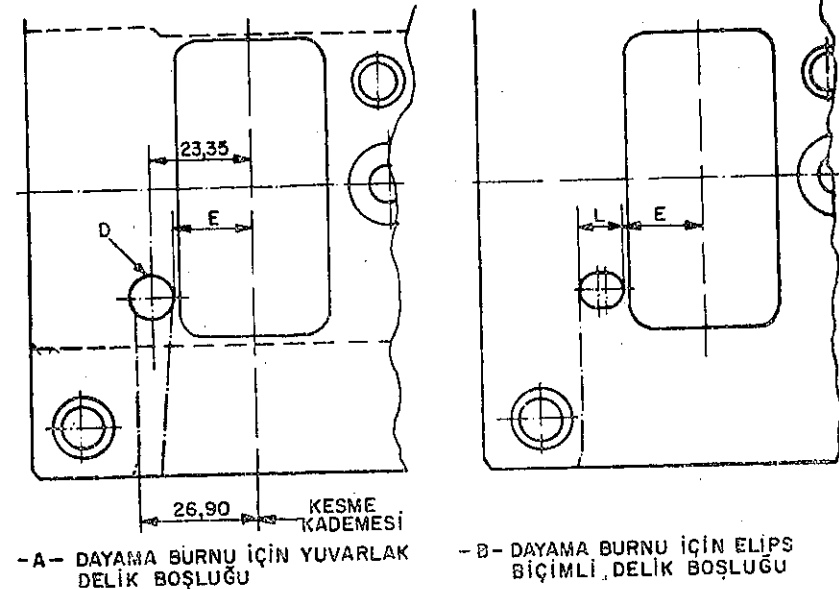
$$A + C = 20,90 + 6 = 26,90 \text{ mm olmalıdır.}$$

Şekilde belirtildiği gibi, malzeme şeridi için arzu edilen dayama ko-

numunu temin ederken, dayama eğik manivela kolunun yan yüzeyi bu ölçüye göre yerleştirilmelidir.

Yukarıdaki ölçüler, incelemesini yaptığımız kalıp için özellikle verilmiştir. Bununla beraber, takip edilen metot birçok farklı dayamalarda uygun bir şekilde uygulanabilir. Dayama konstrüksiyonu ve dayama usulleriyle ilgili daha fazla bilgi için «Temel Kalıp Yapımı» kitabının 14. Bölümüne (Kalıp Dayamaları) bakınız.

Alternatif Metot. Bu metotta elips biçimli delik, dayama burun kısmının geçeceği şekilde frezelenmiştir. Elips biçimli delik, şekil 5.10B de gösterildiği gibi yapılmıştır. Delik bir kenarı E oynama ko-



- A - DAYAMA BURNU İÇİN YUVARLAK DELİK BOŞLUĞU

- B - DAYAMA BURNU İÇİN ELİPS BİÇİMLİ DELİK BOŞLUĞU

Şekil 5.10 Yan itmeli dayama burnunun ayırma plâkasına yerleştirilmesi için iki metot

numuna teğet gelecek şekilde yerleştirilmiştir. L delik uzunluğu, B oynama miktarı ile C dayama genişliği toplamına eşit olarak yapılmıştır.

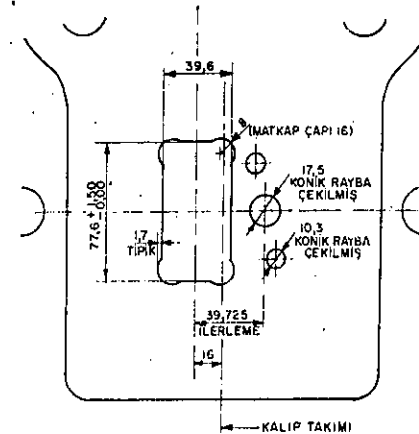
$$L = B + C$$

Bu kalıp için,

$$L = 1,25 + 6 = 7,25 \text{ mm dir.}$$

Kavram olarak en basit ve yapılmasının en sade olması nedeniyle, sonuncu metot muhtemelen en yaygın olarak kullanılan metotlardan biridir.

Kalıp Altlığı Delikleri. Şekil 5.11 de gösterilen deliklerin, kesilen parçalar veya artık parçaların kalıp altlığından herhangi bir engelle karşılaşmadan serbestce geçmesini temin etmesi gerekir. Deliklerin, en basit ve pratik bir şekilde yapılması ve kalıp altlığı dayanıklılığını gerektirdiğinden daha fazla azaltmaması gerekir. Ender olarak, kalıp altlığındaki delik ölçülerinin kalıp deliği ölçülerini yakından izlemesi gerekli olabilir. Bununla



Şekil 5.11 Kesilen ve artık parçalar için kalıp altlığındaki delikler

beraber, bu özellik istisnai olarak kabul edilebilir. Vasat durumda için kesilen parçalar veya artık parçalar için delikler, daha büyük boşluklar temin edecek şekilde yapılabilir. Kesilen parça deliği, bu kalıp için şekilde gösterildiği gibi beher tarafta minimum 0,8 mm bir nominal boşlukla birlikte bir miktarda tolerans ihtiva edecek şekilde ölçülendirilmiştir. Kalıp yapımını kolaylaştırmak için beher tarafta bırakılan tolerans miktarı 0,8 mm dir.

Bu kalıp ayrıca testere ile kesmeyi (veya işlemeyi, eğelemeyi) ortadan kaldırmak için köşelere teğet gelecek şekilde kaçık köşe kavislerine sahiptir. Yuvarlak artık parçalar için delik boşlukları 10 mm olarak belirtilmiştir. Bu çap gerekli olandan fazla ise de zararlı değildir ve deliklerin yerleştirilmesi için gerekli olan tamlik derecesini asgariye indirir. Elips biçimli artık parçalar için, delik boşluğu basit olarak 17,5 mm çapında yuvarlak bir deliktir. Yuvarlak biçimli olmıyan artık parçalar için uygun olduğu hallerde yuvarlak delik boşlukları bırakmak kalıp yapımını kolaylaştırır.

Arka Kılavuz Parça Komitesi

Şekil 5.2 deki 4 ve 5 numaralı parçalar, bu cins kalıp için tipik olan geleneksel bir kompleyi meydana getirirler. («Temel Kalıp Yapımı» kitabına bakınız). Bu arka kılavuzun (4), malzeme şeridi arka kenarının sebep olduğu aşınmaya dayanması için sertleştirilmesi ge-

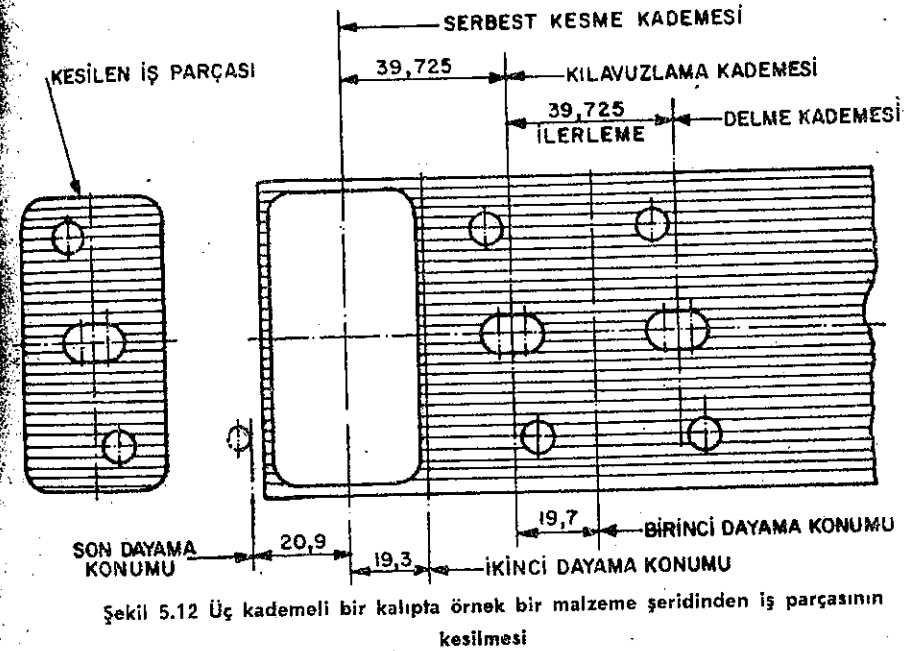
Kalıplar malzeme şeridi ön kenar için yan iticilerle teçhiz edilir. Zaman, arka kılavuz parçasındaki malzemenin dikkate değer şekilde aşınmasını hatırla tutunuz.

KADEMELİ KALIP

Şekil 5.1 ilâ 5.11 arasında incelenen kalıp iki kademeli bir ardışık (çok işlemli) kalıptır. Tasarımından, uygulama için bu minik kalıbın bir kademesi bulunan bir ardışık kalıptır. Tanımlandığı gibi, kalıp yüksek tamlikta iş parçaları üretme bakımından oldukça sınırlanmıştır. Sınırlamanın kaynağını kılavuzlama metodu teşkil etmektedir. Kılavuz pimler kalıp delikleri içerisinde çalışır. Bu tip kılavuz pimler görevlerini yerine getirirken nitelikleri

ilbiriyle serbest kesme (veya özdeş) kalıp deliğinin dışında çalışan kılavuz pimlerden daha az tamliktadır. Yukarıdaki iki kademeli kalıp, tabii olarak, belirtilen iş parçasını yeterli bir şekilde üretecektir. Bununla beraber, üç kademeli bir ardışık kalıp iş parçasını daha yüksek tamlikta (hassasiyetle) ve daha sürekli olarak üretebilecek kapasitededir. Çünkü kılavuz pimler, malzemedeki kendileri ile ilişkin deliklere çok daha sıkı bir şekilde alıştırılabilirler.

Şekil 5.12, daha önce incelenmiş olan örnek iş parçasının üç kademeli bir ardışık kalıpta üretilmesi halindeki görünüşünü tanımlamaktadır. Bu kalıp, şekilde belirtildiği gibi delme kademesi ile kesme kademesi arasındaki ilâve kılavuzla-



Şekil 5.12 Üç kademeli bir kalıpta örnek bir malzeme şeridinden iş parçasının kesilmesi

ma kademesi istisna edilirse daha önceki kalıbın bir benzeridir. Bu kalıpta da malzemenin elle ilerletileceği kabul edilirse, malzeme şeridinin kılavuz ucunu, kılavuzlama kademesine göre istenilen konuma getirmek için ilâve bir parmak dayama gerekli olacaktır. Malzeme şeridi başlatılırken bu dayama sadece ikinci pres kursu için hareket ettirilir. Bu dayama sadece malzeme şeridi kılavuz ucuna karşı hareket eder. Görev bakımından, parmak dayama ikinci nitelikte bir dayamadır ve buna göre yerleştirilir. Birinci dayama konumu ile ikinci dayama konumu arasındaki mesafenin, ilerletme miktarı ile fazla ilerletme miktarının toplamına eşit olması gerekir. Sonuç olarak, gösterilen durum için ikinci dayama konumu kesme kademesi merkezinden şekilde belirtildiği gibi 19,30 mm uzakta bir yere yerleştirilmiştir. Bu ölçü ikinci kademede istenilen ilerletme için 0,4 mm lik bir fazla ilerletme payını temin eder. Kolayca görülebileceği gibi, ikinci dayama yerleştirme ölçüsü birinci dayama yerleştirme ölçüsü (19,70 mm) ile fazla ilerletme miktarının (0,4 mm) farkına eşittir.

Şekil 5.12 de gösterilen dayama yerleştirme ölçüleri mantiki olarak tanımlanmıştır. Bununla beraber, kalıp yapıcısı farklı tasarımlarla çalıştığı zaman bu ölçüleri veren diğer metotları da kullanabilir veya ender olarak, dayamanın yerleştirilmesi tasarım resiminde ölçü bakımından hiç belirtilmeyebilir. Bu istisnai durumda kalıp yapıcısı yer-

leştirme ölçülerine kendisi karar verecektir. Bu sebeple bu şekilde gösterilen dayama yerleştirme ölçülerindeki gerçek değişiklikleri bir defa gözden geçirmek iyi bir fikirdir. Bu ölçülerdeki değişimleri tanımlayıcı bir kalıp yapıcısı, dayama yerleştirmelerindeki değişiklikler ve gelişmelerle ilgili prensipleri, diğer uygulamalarda da kullanabilir.

Esas ve son dayamaları yerleştirmek için iki kademeli kalıp için daha önce tanımlanmış olan sırayı izleyiniz. Daha sonra ikinci dayamayı, ilerletme yönünde esas dayamadan ilerletme miktarıyla fazla ilerletme miktarının toplamına eşit bir uzaklığa yerleştiriniz. Eğer kalıp üçten fazla kademeye sahip ise, daha fazla ikinci dayama gerekli olacaktır. Bu durumda bu dayamaları ilerletme yönünde bir önceki ikinci dayamadan ilerletme miktarına eşit bir uzaklığa yerleştiriniz.

Şekilde gösterilen ikinci dayama için 19,30 mm ölçüsü şöyle bulunmuştur. "Temel Kalıp Yapımı" kitabında Kalıp Dayanmaları (Bölüm 14), kısmındaki bir çizelgede fazla ilerletme payı olarak 0,4 mm verilmiştir. Fazla ilerletme payı ile ilerletme miktarının toplamı;
 $0,4 + 39,725 = 40,125$ mm dir.

Esas dayama konumu (birinci dayama) ile kesme kademesi merkezi arasındaki uzaklık;

$19,70 + 39,725 = 59,425$ mm dir.

Buna göre,

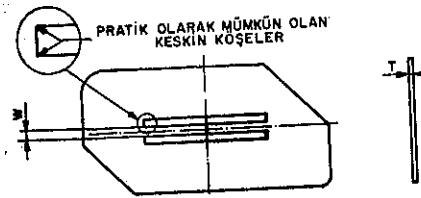
$59,425 - 40,125 = 19,30$ mm dir.

Şekilde gösterildiği gibi kesme kademesinin merkezinden ikinci dayamaya kadar olan gerekli uzaklıktır.

ARDIŞIK KALIPLAR, YAYLI AYIRMA PLAKASI

Şekil 5.13 de gösterilen iş parçası iki adet ince uzun kanalın açılması gerektirmektedir. Kanallar arasındaki W aralığı oldukça küçük. Eğer bu kanallar tek kademeli kalıpta beraber delinmiş olsaydı kanalların birbirine yakın olmaları kanallar arasındaki kalıp kesiti için nispeten kırılgan olmasına sebep olacaktı. Kalıp dayanıklılığını maksimum yapmak için her kanalı ayrı delme işlemlerinde tek olarak delmek gerekli olacaktır. Bunun sağlamak için aşağıdaki usuller geçerlidir:

1. **Düşük Üretim Kapasiteli Kalıplar.** Bu durumda iki kalıp kullanınız. Birinci kalıp tek kademeli bir kesme kalıbı olacaktır. Bu kalıp kanalları açılmamış düz parçaları üretecek olup ikinci kalıp tek kanal açan bir delme kalıbı olacaktır. Bu kalıba kesilmiş düz parça iki defa süzülür ve her defasında tek bir ka-



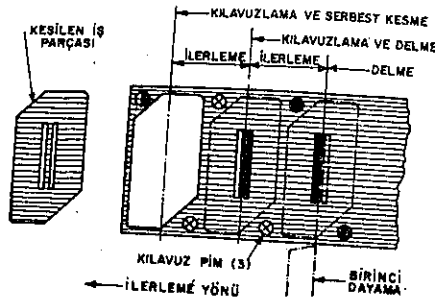
Şekil 5.13 İki adet dar ve uzun kanallı olan bir iş parçası

nal açılır. Kanalların yerleştirme ölçüsü yerleştirme mastarıyla düzenlenir. Yerleştirme mastarı kesilmiş düz parçanın dış çevresine göre görev yapar.

2. **Düşük Üretim Kapasiteli Olmayan Kalıplar.** Bu durumda ardışık bir kalıp kullanınız. Ardışık (çok işlemlili) kalıpta, her kanal tek olarak ayrı kademelerde açılabilir. Bunun gerçekleştirmek için, ardışık kalıpta en az üç kademe bulunması gerekli olup bu kademelerden ikisi delme biri de kesme ile ilgili olacaktır.

Ayırma Elemanı Şartları. Kanalların delinmesinin iki ayrı işleme ayrılması, ayırıcı tipinin seçilmesine önemli derecede etki eder. İkinci kanalın delinmesinde uygulanan kesme kuvvetleri, iş parçasının W aralığında biçim değiştirme bakımından önemli bir eğilim yaratacaktır. Bu eğilimi azaltmak için, ayırıcının gerçek bir sıkma parçası (yaştırıcı) gibi hareket etmesi ve W aralığındaki hem düşey hem de yanal tepkileri önlemek için malzemenin kalıp altına kuvvetli bir şekilde bastırılması gerekir. Genellikle, bu ve benzeri uygulamalar için en mantiki ayırıcı tipi yayla hareket ettirilen ayırıcı olacaktır.

İlerleme Sırası. Üretim kapasitesinin düşük olmadığını ve malzeme şeridinin mekaniksel olarak sürüleceğini kabul edelim. Malzeme şeridinin ve iş parçasının markalama konumu şekil 5.14 de görüldüğü gibi olabilir. Daha önce belirtil-



Şekil 5.14 İş parçası ve üretilmiş olduğu örnek malzeme şeridi

diği gibi parçanın ilerlemesi en az üç kademeyi gerektirecektir. Malzeme şeridi markası bunu onaylamakta olup sadece üç kademeden gerekli olduğu kolayca görülmektedir. Bu kalıp için, yeterli yerleştirme veya yeterli kalıp konstrüksiyonu v.b. gibi özellikleri sağlamak için fazla (boş) kademeler gerekli olmayacaktır. Şekilde belirtildiği gibi ilerleme şöyle olacaktır.

Birinci Kademe. Bu kademede bir kanal ile kılavuzlama için kullanılacak iki delik delinir. Kılavuz pim delikleri malzeme şeridinin artık parça alanı içerisinde yerleştirilir. Bu şekilde yerleştirilen kılavuz pimler genellikle «artık parça kılavuz pimi» olarak adlandırılır. Kalıp dayanımı bakımından en çok tercih edilen ölçüleri sağlamak ve elverişli ve etkili yerleştirmeyi minimum kalıp konstrüksiyonu ile başarmak için iş parçası çevresinin uygun bir şekilde yapılmış olmasına dikkat ediniz.

İkinci Kademe. Bu kademede da-

ha önce artık parça kısmına girilmiş olan deliklere kılavuz pim girer ve diğer kanal delinir. Bu kademede iki kılavuz pimin bulunması önemli bir özelliktir. Her zaman malzeme şeridi beher kademede iki kılavuz pimin kullanılması imkân verirse, mümkün olduğu zaman her iki kılavuz pimin ikinci kademede kullanılması sağladığı avantajdan istifade edilmelidir.

Üçüncü Kademe. Sadece ön kılavuz deliği kullanılarak kılavuzlama ve parça tamamen kesilir. Kesim kalıbı deliğine yakın olması nedeniyle gerideki kılavuz pim ihmal edilmiştir. Üçüncü kademede gerideki kılavuz pimden istifade etmek için, kılavuz pimin yerini değiştirmek gerekir. Malzeme şeridinin genişliğini veya ilerleme miktarını artırarak bu husus başarılabılır. Bununla beraber, markalanmış malzeme şeridinde belirtilen ölçülere uygun bir kalıp için, üç kılavuz pimi tamamiyle uygun olması gerekir. Gerçekte bu kademede geri kılavuz pimden istifade etmek için gerekli olan ilâve malzeme sarfını minimum gösterecek bazı istisnai şartların bulunması gerekir.

Dayamanın Yerleştirilmesi. Daha önce belirtildiği gibi bu kalıp mekaniksel ilerletmeli olarak çalışacaktır. En elverişli birinci dayama konumundan emin olmak için, ilerletme devresi ile pres kursu devresi arasında arzu edilen bağıntıyı ve yine arzu edilen başlatma usulünü bilmek gerekir. Bu örnekte, yukarı pres kursunda ilerletme miktarı

ve aşağı pres kursunda ilerletme miktarı yarısı sürülecek şekilde düzenleneceği kabul edilir. Bundan başka pres üst merkez konumunda durdurulmuş kılavuz ucunun istenilen konuma getirileceği kabul edilmiş sebeple, şekilde gösterildiği gibi birinci dayama birinci (ilk) kademeden merkeze yerleştirilir.

Başlatma Usulü. Pres durdurulur ve bu durumda pres başlığı üst konumdadır. Parmak dayama hareketi getirilir ve malzeme şeridi kılavuz ucu elle dayama konumuna doğru ilerletilir. İlerletme tercihi kavratılarak pres hareket ettirildiği zaman, pres başlığı aşağı doğru inerken malzeme şeridi kılavuz ucu yaklaşık olarak malzeme şeridinden parçaların kesilmesiyle meydana gelen artık parça köprüsü merkez konumuna sürülür. Sonuç olarak pres tezgâhı ile ilerletme hareketi arasında pres devresi bakımından bir bağıntı kurulmuş olup her pres devresinde malzeme şeridi arzu edilen dayama konumuna sürülür. Kılavuz pimler, ilerletme miktarını arzu edilen konuma getirmek için elle ilerletmede olduğu gibi hareket eder. Fakat bu hareket ters yöndedir. Otomatik ilerletmede malzeme şeridinin fazla ilerletme yerine eksik olarak ilerletilmesi gerekir. («Temel Kalıp Yapımı» kitabına bakınız.) Eksik ilerletme için bırakılacak ilerletme payları ölçü bakımından elle ilerletme

için arzu edilen fazla ilerletme paylarının aynı olacaktır.

Yukarıdaki incelemeler çok yaygın olarak kullanılan belli devresel bağıntılarla başlatma usullerini tanımlamaktadır. Bununla beraber, hem devresel bağıntılarda hem de başlatma usullerinde pekçok farklılıklar vardır ve çok kereden bu arzu edilir. Bu sebeple, dayamanın yerleştirileceği yeri kararlaştırmak için belli bir uygulamada arzu edilen durumları bilmek gereklidir. Bununla beraber yukarıdaki inceleme tam olarak anlaşılmış ise, diğer durumlara da bağıntılı olarak uygulanabilir.

Kalıp yapıcısının ayrıca kalıp kılavuz pimleri ile beraber çalışacak şekilde düşünülmüş olan uygulanabilen otomatik ilerletme aygıtlarını da bilmesi gerekir. Bu tür araçlar, malzeme şeridinin kalıpta kılavuz pimlerle yerleştirilmesine imkân vermeyebilir. Bu sebepten bu aygıtların kullanılmasının belli uygulamalarla sınırlanması gerekir.

KALIP KONSTRÜKSİYONU

Önceki açıklamalarda, kalıp tasarımı ve konstrüksiyonuna ilişkin aşağıdaki faktörler kararlaştırılmıştır.

1. Kalıp bir ardışık kalıp olacaktır.
2. Kalıp yayla hareket ettirilen sıkmalı tip bir ayırma plâkasına sahip olacaktır.
3. Birinci dayama birinci kademeden merkeze yerleştirilecektir.

vida ile tutturulmuştur. Giriş rafını bağlamak için genellikle pimler gerekli değildir. Aşağı komplemin birleşik yüksekliği, ilerletme ünitesinin dikey yerleştirme ve ayarlama aralığı tarafından empoze edilen sınırlar içinde olması gerekir. Bu yükseklik Şekil 5.15 de belirtildiği gibi ilerletme yüksekliğidir.

Kesme zımbası (12) tipik bir küçük başlı zımbadır. Bu zımba, zımba tutucusuna üç vida (28) ve iki pim (29) ile bağlanmıştır. Vidalar ve pimler için geçmeler ve alıştırma usulleri daha önce Şekil 5.2 de tanımlanmış olanların aynı olması gerekir.

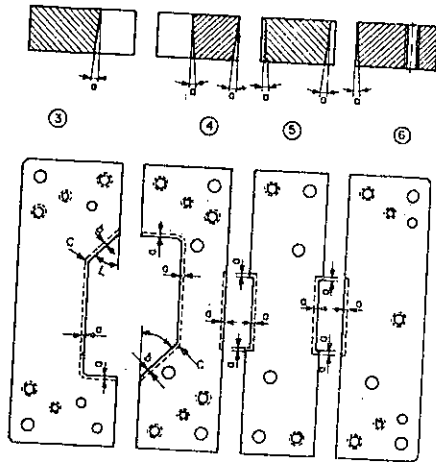
Zımba plâkası (13) zımba tutucusuna beş vida (28) ve iki pimle (29) bağlanmıştır. Bu vida ve pimlerin geçmeleri ve alıştırma usulleri, ayrıca daha önce bu bölümde Şekil 5.2 de tanımlandığı gibidir.

Delme zımbaları zımba plâkasına sıkma papuçları (yastıkları) (15) ve bağlama civatalarıyla (27) birleştirilmiştir. Bu tüm ünitenin beraberce monte edilmesine ve zımba tutucusuna sanki tek bir parça imiş gibi bağlanmasına imkân verir.

Ayırma plâkası ayırıcı civatalarla (16) askıya alınır ve yaylarla (19) harekete getirilir. Yaylar, zımba tutucusunda bırakılmış olan yay yuvaları içerisinde ve ayırıcıdaki yay yerleştiricilerle (20) tutulur. Kalıp şeklinde gösterildiği gibi kapalı konumda iken ayırıcı civatalarının üzerindeki Z boşluğu için minimum ölçünün 8 mm olması gerekir.

Kalıp Gövdesi Kesitleri. Bu için, ayrı kalıp gövdesi kesitleri Şekil 5.16 da gösterildiği gibi yapılmıştır. Kalıp gövdesi kesitleri olarak taşlanarak işlenmiştir. Usul genellikle «taşlanmış koniklik» olarak belirtilir. Kalıp deliklerindeki açılarda boşluk, kesim ve üst görünüşlerde kesim çizgileriyle belirtildiği gibi uygulanır.

Kesme kalıbı deliğinin tüm genişliğine devamlı bir koniklik uygulanırsa (Şekil 5.16, 3 ve 4 numaralı kesimler), bu durum kalıp kesimlerinin birleştiği yerde hatalı uyuma durumu meydana getirebilir. Bilemenin sonucu olarak bu hatalı uyuma tedrici olarak gelişebilir. Gerektiği zaman, Şekil 5.16 ile belirtildiği gibi, hatalı uyuma koniklik derecesi azaltılarak önlenabilir. Pek çok uygulamalar için bu kalıp konikliği şöyle olabilir;

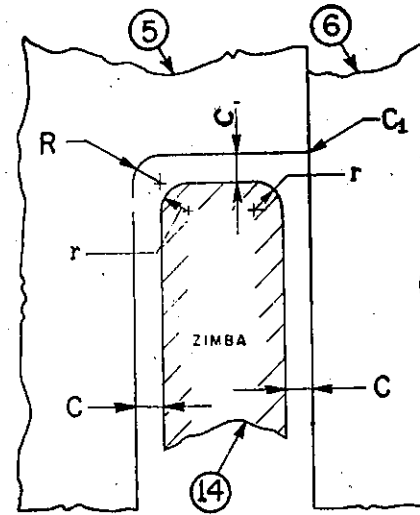


Şekil 5.16 Kalıp gövdesi kısımları (parçaları)

sin L
L orantılı olduğundan, L arttıkça b de artacaktır. L açısının küçük olması bu yerlerdeki durumlar için, C noktasında a miktarı kalıpların kesiştiği yerde de a miktarı kadar yapmak arzu edilir.

Delme kalıbı delikleri 5 numaralı parça içerisinde olup bu ve benzeri delikler için, kalıp konikliğini en basit ve en yaygın olan metodu şekilde tanımlanmıştır. Bu metot 4 ve 6 numaralı eşleşen parçalarda şekilde gösterilen şekilde eşleşen konik bir kısmı gerektirir.

Kalıp konikliğini bu cins delikler içerisinde diğer metotlarla birleştirmek, tabii olarak bazı özellik gösteren durumlar için pratik olabilir.



Şekil 5.17 Delme zımbası ve kalıp deliği profilini gösteren büyütülmüş görünüş

rak mümkündür. Bununla beraber, uygulamaların pek çoğu için yukarıda tanımlanan metot genellikle en tatminkâr olanıdır.

Delme kalıbı deliklerinde bu örneğin kısımlara ayrılış şekli Şekil 5.17 de gösterilen durumu meydana getirir. Beş ve altı numara ile gösterilmiş olan kısımlar arasındaki delme kalıbı deliğinin bir ucu bu cins delik için normal kalıp yapım pratiğini göstermek için büyütülerek gösterilmiştir. C₁ ile gösterilmiş olan kalıp deliği köşesi 5 ve 6 numaralı kalıp gövdesi parçalarının kesişmesiyle meydana gelmiştir. Sonuç olarak, C₁ keskin bir köşedir. Tek parçalı kalıp gövdesi R köşesini çok keskin yapmak genellikle pratik değildir ve bu köşeye yarı çapı R olan küçük bir kavis verilmiştir. Genellikle, zımba köşelerini de çok keskin olarak yapmak pratik değildir. Bu sebeple, zımba köşelerinin her birine yarı çapı r olan bir kavis yapılarak zımba profili meydana getirilmiştir. Normal kesme boşluğunun durumu C₁ ile belirtilmiştir. Zımba profili ile kalıp deliği profili arasındaki farka bağlı olarak kesme boşluğunda (C₁ de) küçük uyumsuzluklar meydana gelir. Bu uyumsuzluk genellikle kabul edilebilir.

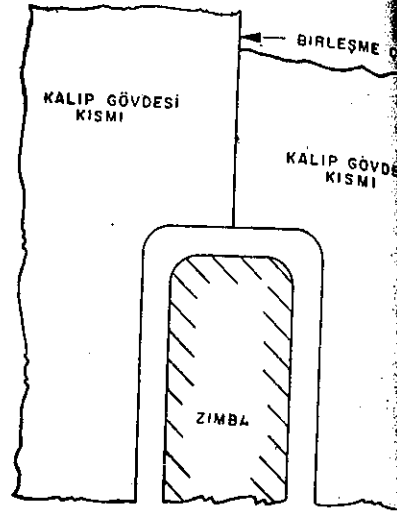
Yukarıda pek çok durumlar için geçerli olan pratik kalıp yapım usulünün bir tanımlanması verilmiştir. Bu tanımlama aşağıdaki varsayımlara dayandırılmıştır: Pek çok parçalar için ince ilâ orta kalınlıkta malzemeler kullanılmış olup çok kes-

kin köşe yerine yarı çapı 0,12 mm olan kavisli köşeler bırakılmıştır. Zımbalanarak delinmiş bir delik için çok keskin köşeler zorunlu ise, ilâve işlemler, örneğin tığ çekme, tıraşlama v.b. gibi işlemler gerekebilir. Bu ilâve işlemlerin de bütün mahzurları ortadan kaldıramıyacağına hatırlanması gerekir, çünkü bu işlemlerin ayrıca pratik olarak sınırları bellidir.

Gerçekte, iş parçası resiminde keskin köşeli delme belirtilmiş ise ve normal usullerle böyle bir keskin köşenin meydana getirilmesinde şüpheler varsa, kalıbın yapımından önce bu durumun kontrol edilmesi ve onaylanması gerekir. Pek çok durumlarda, zımbalanarak delinmiş deliklerin köşelerinde bazı kavislere müsaade edilebileceği görülecektir.

Alternatif Kısımlara (Parçalara) Ayırma Metodu. Şekil 5.17 de gösterilen durumun pek çok uygulamalar için tavsiye edilemeyeceğinin hatırlanması gerekir. Bu uygulamalar için kalıp gövdesi şekil 5.18 de gösterildiği gibi kısımlara ayrılmalıdır. Bu alternatif metod özellikle şu durumlara uygulanır:

1. Çapaksız iş parçası üretmenin gerekli olduğu yerlerdeki kalıplar.
2. Sert metalden yapılmış kalıplar: Sert metalden yapılmış parçalardaki keskin köşeler talaş kaldırma bakımından oldukça hassastır.
3. Malzemenin nispeten kalın olduğu yerlerdeki kalıplar.

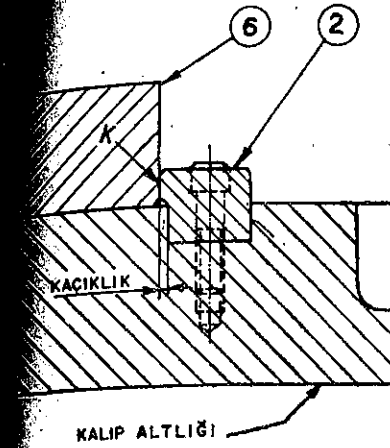


Şekil 5.18 Kalıp gövdesini parçalara ayırma

«Nispeten kalın malzeme» belirtilmek istenen anlamı, yanıklı veya aşındırıcı malzeme ile çabuk çapaklanması dan şüphe edilen malzeme için 0,50 mm kalınlığıdır. Ayrıca aynı terim serbest kalıma malzemeleri için de 1 mm kalınlığını belirtir.

4. Genellikle yüksek kaliteli parçaların üretilmesini gerektiren yerlerdeki kalıplar.

Kamalar. Şekil 5.19 da sınırları kamalarını yapma ve yerleştirme nin bir metodu gösterilmiştir. Bu metod, kamanın kaçık kısmının alıştırılması için fazladan bir pay bırakır ve şekil 5.15 de 2 numara ile gösterilen kamanın kalıp altlığındaki kama kanalına alıştırılmasına imkân verir. Kalıp gövdesine (6) karşı arzu edilen alıştırmayı temin



Şekil 5.19 Kamaları yerleştirme metodu

mek amacıyla kamanın K yüzeyi kullanılabilir. Özdeş kamalar arzu edilirse, kalıp altlığındaki kama kanalının böyle bir arzusun bulunmasına göre daha hassas bir şekilde yerleştirilmesi ve ölçülendirilmesi veya alıştırma amacı için kalıp gövdesi kısımlarının bir veya iki ucunda fazladan malzeme payı bırakmak gerekli olacaktır. Eğer kamaların özdeş olması istenilmezse, gerekli kalıp gövdesi konumu ile bir uyum sağlamak için kamaların yanlış yerleştirmeyi önleyici nitelikte olması gerekir.

Delme ve Kılavuzlama Ünitesi.

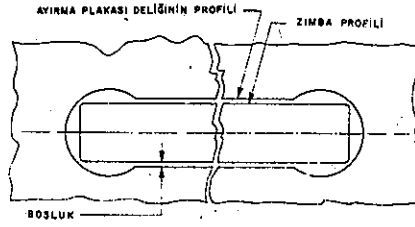
Delik zımbaları (17) ve kılavuz pimleri (18) zimba plâkasına (13) (hepsi şekil 5.15 de gösterilmiştir) daha önce bu bölümde şekil 5.2 deki kalıp için tanımlandığı gibi monte edilir (Şekil 5.20). Buna ilâveten, zimba plâkası iki delik zımbası için geçme ve yerleştirme-

yi temin edecek şekilde biçimlendirilmiştir. Delik zımbaları, papuçlar (15) ve vidalarla (27) komplede istenilen konumda tutulmuştur. B - B kesitinde tanımlandığı gibi bu zımbaların uç kısımları üçgen biçimli olarak yapılmıştır. Bu biçimin amacı zımbalanarak açılmış kanal alanındaki zımbalama kuvvetlerini azaltmaktır. Kanallar, yaylı ayırma plâkasının (11) sıkma parçası görevini, delme işleminin biçim değiştirme etkisini azaltarak kolaylaştırma eğilimindedir. Tanımlanan bu amaç için kesme temin edildiği zaman zımbanın uç kısmında en elverişli H yüksekliği (eğer malzemenin kalınlığı T ise),

$T > 0,8 \text{ mm}$ ise $H = T$
 $T = 0,8 \text{ mm}$ ise $H = 0,8 \text{ mm}$ olmalıdır.

Bazı uygulamalar için, bu tip zimba plâkası yumuşak olarak bırakılabilir. Bununla beraber diğer bazı uygulamalar için de zimba plâkasının sertleştirilmesi gerekir. Eğer sertleştirme gerekli ise, sertlik derecesi genellikle Rockwell C50 - 58 arasında olur. Sertleştirme işleminin gerekli olup olmadığı zimba boyutlarına, zımbanın tahmin edilen biçim değiştirme miktarına, özdeşliğine v.b. gibi özelliklere bağlıdır.

Ayırma Plâkası. Şekil 5.21 ayırma plâkasını göstermektedir. Ayırıcılarla ilgili zımbalar (12), (14) ve (17), kılavuz pimleri (18) ve malzeme şeridi kılavuz parçaları (9) ve (10) ayrıca tanımlanmıştır. Şekildeki ayırma plâkası kılavuzlamayan tipte bir ayırıcıdır ve görevi malzeme şe-



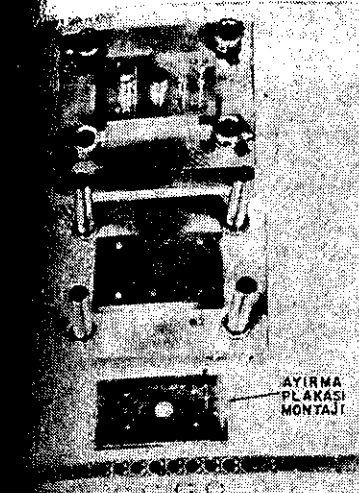
Şekil 5.22 Delme zımbası için ayırma plâkası delik boşluğunun büyütülmüş görünüşü

Genellikle, ayırıcı alın yüzeyi ile parça arasındaki C_1 boşluğu ölçüsü için sıkı bir şart yoktur. Bununla beraber, boşluğun akılcıca uygulanması ve zimbaların alanı içerisinde dikkatlice kontrol edilmesi gerekir. Kesitlerde gösterildiği gibi, ayırıcı alını zimbaların tüm çevresine kadar uzanmalıdır.

Ayırma plâkasının sıkma parçası gibi görev yapması bakımından ayırma plâkası ile kılavuz parça arasında C boşluğu gereklidir. Bu-

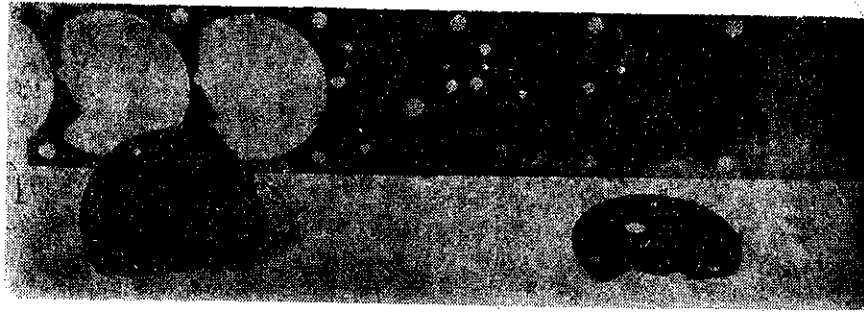
nunla beraber, malzeme şeridi kılavuz ucu kalıba başlatılırken durum ayırıcının titremesine olan dengelessiz bir durum yaradır. Gösterilen ayırma plâkasının kılavuz parçalara karşı bir seviyeyi tesir meydana getirmek için boşluğu sınırlanmıştır. Ayırma plâkasının bu şekilde seviyeye getirilmesinin arzu edildiği yerlerdeki kalıp konstrüksiyonu için ilâ 0.15 mm lik bir C boşluğu genellikle uygundur.

Ayırma Plâkasındaki Deliklerin Boşaltmalar ve Boşluklar. Deliklerin baları için ayırma plâkası deliklerinin şekil 5.21 de gösterildiği gibi maksimum olarak mümkün olan maksimum H derinliğine kadar boşaltılması. Bu boşaltma, zimba gövdesinin birle bir boşaltma olmadığı halde durumuna göre daha uzun olmalıdır. Bu imkân verir ve daha kuvvetli zimba biçimini meydana getirir. Boşaltma, ayrıca deliğin yapımı

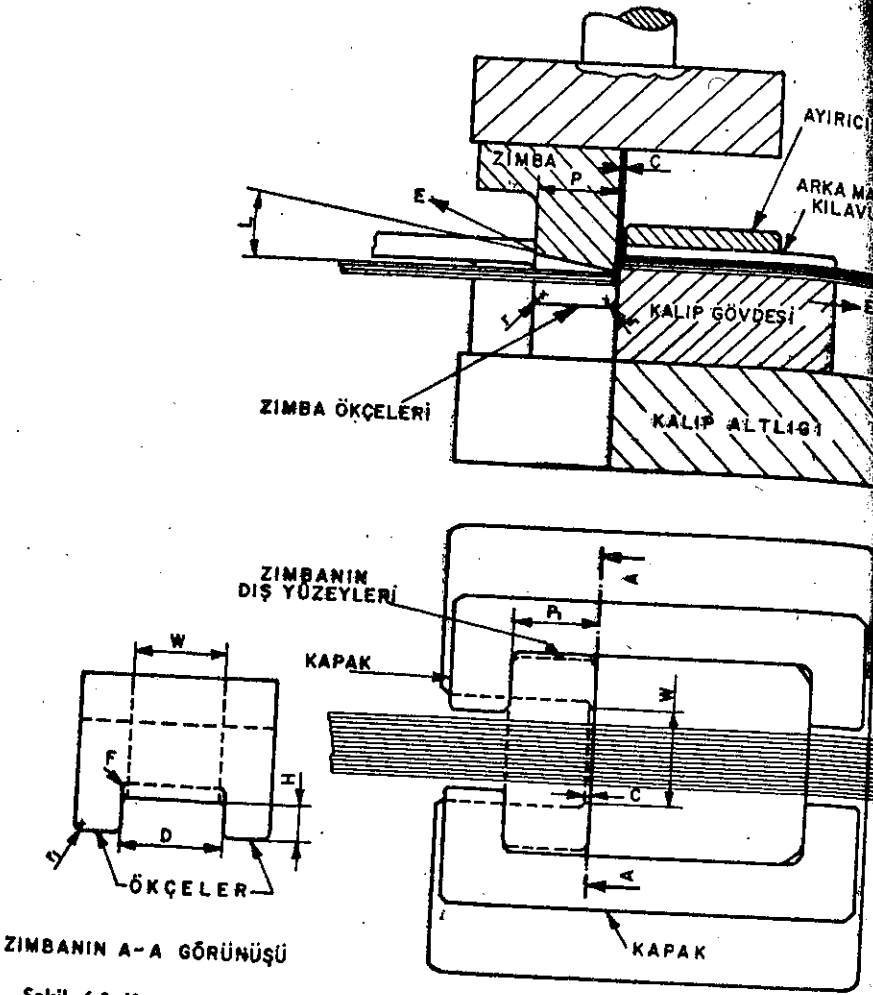


Şekil 5.24 Ardışık bir delme ve kesme işlemi. Şekli daha iyi bir şekilde göstermek için ayırma plâkası kompleten montajı ve ön tarafa yerleştirilmiştir. Ayrıca ön tarafta malzeme şeridi ile bu plâka tarafından üretilen iş parçalarından dört adedi görülmektedir.

da oldukça kolaylaştırır. Buna ilâveten, kalıp yapımı bu tür deliklerin çevresel profilleri Şekil 5.22 de gösterilene benzer şekilde yapılarak daha da kolaylaştırılabilir.



Şekil 5.23 Malzeme şeridinin bu görünüşünde ardışık bir delme ve kesme kalıbında işlem sıraları kolayca görülmektedir. Üretilen parçalardan ikisi şekilde görülmektedir.



ZIMBANIN A-A GÖRÜNÜŞÜ

Şekil 6.2 Kapaklı ve ölçekli bir uçkesme kalıbı: Bu kalıptaki yan kesme kuvvetleri kapaklı olan bu kalıbın kapak-kalıp kompleksi tarafından karşılanmaktadır.

layacak şekilde işlenmiştir. C ile gösterilen kesme boşluğu ise zimba-ya aynı ölçüde bir kanal açılarak temin edilmiştir. Daha önceki kalıbın tanıtılmasında açıklandığı gibi C ölçüsü kesilmekte olan malzeme tipine göre T (malzeme kalınlığı)

nin gerekli bir yüzdesi olarak tayin edilir. Kesme boşluğu C nin genişliği malzeme şeridi genişliğinden biraz daha fazla (W) yapılır ve bu fazlalık şeridin iki yanına eşit olarak taşırılır. (Eğer şartlar kesme boşluğu problemini daha kolay-

meğe elverişli ise, kesme boşluğu $C \times W$, zimba yerine kalıp içinde meydana getirilebilir. Şekilde görüldüğü gibi, zimba bakımından iki ökçeli olarak yapılmıştır. Ökçeler arasındaki D ölçüsü malzeme şeridinden daha büyük olmalı ve bu genişlik F noktasında küçük iç bükümler yaparak hem kalıbı daha sağlamlaştıracak hem de kalıbın yapısını güçlendirecek büyüklükte olmalıdır. Ökçelerin kesici kenar ötesinde H boyutları malzeme şeridinin T kalınlığı ile bağıntılıdır. En büyük H boyutunun henüz kesme işlemi başlamadan önce zimbanın kalıp içersine yeteri kadar girmesi imkân verecek ölçüde olması gerekir. Zimbanın kalıba girişini kolaylaştırmak için ökçelerin giriş köşeleri şekilde görüldüğü gibi r yarı çaplı yaylarla yuvarlatılmıştır. Gerektiği zaman girişi kolaylaştırmak için ökçelerin diğer köşeleri de r_1 ile gösterilen yaylarla yuvarlatılır. Ökçe üzerinde yuvarlatılan bütün köşelerin kalıp deliği üzerindeki karşıtı olan kesici kenar dışındaki bütün kenarların da yine aynı amaçla yuvarlatılması gerekir. Girişi kolaylaştırmak için gerekli görülen bu yayların yarı çapları oldukça küçük yapılır. Bunların büyük yapılması halinde zimba ökçelerinin etkili olarak desteklik yapan boyutları azalır. Bu yayların ölçüleri üretilmekte olan iş parçalarının özel gereklerine bağlı olarak genellikle $r=0,4$ ilâ $1,6$ milimetre aralığında değişir. Bu ölçü aralığı dışında yapılan yuvarlak köşeler belki

bazı uygulamalar için uygun düşebilir ama yine de genel kuralın dışında sayılmaktadır. Zimba ökçeleri ile kalıp üzerindeki karşılıklı olarak yuvarlatılan köşelerin, zimba ökçelerinin kalıba giren etkili boyutunu $2r$ kadar azalttığını asla unutmayınız. Zimbanın kesici yüzeyi taşlanarak bu yüzeyde L açısına benzer bir açı meydana getirilebilir. Böyle bir açı, zimbanın malzemeye ilk batması sırasında zimba üzerinde meydana gelen yan kuvvetlerin etkisini azaltmağa yarayabilir.

Yan Kuvvetlerin Dengelenmesi.

Şekil 6.2'deki E ve E_1 yan kuvvetleri zimbanın kesme hareketi sonunda ve kesme olayı sırasında aynen bir önceki kalıpta anlatılan şekilde meydana gelir. Zimba üzerinde meydana gelen E kuvveti kapaklara geçer. E_1 kuvveti de kapaklara geçer ama bu geçiş E kuvvetine zıt bir yönde olur. Bunun sonucu olarak bu iki yan kuvvet birbirini dengeleme eğilimi gösterirler. Kuvvetler arasında doğan bu dengeleme etkisi, istenmeyen yan kuvvetlerin kalıp takımına ve prese geçmesini önler. Yukarıdan beri açıklanan bu durum, içerisinde yan kuvvetlerin meydana geldiği her kalıba uygulanabilir. Eğer herhangi bir kalıpta böyle kuvvetlerin önemli şiddette meydana geleceği biliniyor veya tahmin ediliyorsa, kalıbın bu kuvvetleri kendi içersinde ve kendi kendine dengeleyecek şekilde yapılması gerekir.

Unutmayınız ki normal bir kalıp takımı, önemli şiddetteki yan kuv-

vetleri karşılamak için yapılmış bir araç değildir.

Şimdi yine kalıp tasarımı konusuna dönelim. Şekilden de anlaşılacağı gibi bu kalıp kızaksız bir kalıp takımı ile birlikte kullanılmaktadır. Bununla beraber zımbanın kalıp deliğine yerleştiriliş şekli bakımından bu kalıp bir önceki kalıpla karşılaştırılacak olursa, bunun prese ayarlı bir şekilde bağlanışının daha kolay olduğu anlaşılır. Kullanılacak uygulama şekline bağlı olarak, istenmeyen kuvvetleri dengelemek için henüz tanıtılmış olan kapaklı konstrüksiyon dışında başka konstrüksiyon metotları da kullanılabilir. Bu metotlardan bazıları, «Temel Kalıp Yapımı» adlı eserde tanıtılmış olan hazır dengelenmiş kalıp gövdeleri, sıra sıkmalı kalıplar, yandan sıkmalı kalıplar, v.b. leridir.

ARDIŞIK DELME VE UÇKESME KALIBI

Uçkesme prensibini uygulayan ve karmaşık işleri farklı işlemlerle yapan basit bir ardışık kalıp Şekil 6.3 de gösterilmiştir. Bu kalıp yarı artıksız, yani artık miktarını yarıya indirmiş bir kalıptır. Bu kalıptan çıkan biricik artık kesildikleri yerlerde deliklerin meydana gelmiş olduğu yuvarlak pullardır.

Bu Kalıbın Çalıştırılması. Anlatılmakta olan kalıbın görsel bir dayaması vardır. Malzeme şeridinin ön ucu için uçkesme kalıp gövdesinin (7) kesici kenarı görsel bir dayama olarak kullanılmaktadır.

Birinci Safha. Operatör malzeme şeridinin ön ucunu kalıbın kesici kenarının hemen önünde yerleştirir. Zımbanın bu konumuna kadar ilerletmek için kesici aletini kullanarak paralel olarak bakmak suretiyle ayarlar. Bu konumu ayarladıktan sonra, zımbanın kesici kenarını kullanarak operatör konum ayarlamaz presi çalıştırarak şeridin ilk deliği deler.

İkinci Safha. Operatör, bundan sonra, malzeme şeridinin ön ucunu özkeli dayamanın (2) dayanma yüzeyiyle temas edene kadar ilerletir. Bu dayama gerekli fazla ilerletme payını temin edene kadar bir yaklaşıklık yerleştirme mastarı olarak kullanılmaktadır. Pres başlığı aşağı inerken kılavuz pim daha önce delinmiş olan deliğe girerek şeridi, «Temel Kalıp Yapımı» adlı eserin 14. bölümünde Kalıp Dayamaları konusunda açıklandığı gibi yerleşme konumunu getirir. Bundan sonra çalıştırmanın ikinci safhası, malzeme şeridini tamamen bitinceye kadar tekrarlanır.

Yukarıdaki açıklamada malzeme şeridinin elle ilerletildiği kabul edilmiştir. Eğer bu kalıp dıştan bağlanabilir bir otomatik ilerletme aygıtıyla birlikte kullanılacak olsaydı, F ölçüsünün ilerleticinin kendi ölçü sınırları arasında kalması gerektirir. Eğer F ölçüsü uygun olursa kalıp üzerinde hiç değişiklik yapılmaksızın, bu haliyle çalıştırılabilir. Bununla beraber, eğer ilerletici, kalıp takımına bağlanan tipten ise, o zaman ilerleticiyi bağlayacak bir yer temin edebilmek için şekilde görülen ka-

ından (1) daha büyük bir delikliğin kullanılması gerekir. Zımbanın bu yere istenmeyen büyüklükte bir kalıp takımının kullanılması önlemek için raf (8) yerleştirilir ve malzeme kılavuz- (9) kısaltılır.

Üçüncü Safha. Kalıbın P₁ geçiş parçasının uzunluğu ile ilerletme payının toplamına Zımbanın P ölçüsü ise geçiş boşluğu olmak üzere C olarak yapılır. Zımba (13), bu boşluğa tutucusuna özkeli dayama yüzeyiyle kaygın bir geçiş temin edecek şekilde bağlanmıştır. Zımbanın girişini kolaylaştırmak için zımba ve özkeli dayama üzerinde karşılıklı olarak yuvarlatılan köşeler şeklinde r ile gösterilmiştir. Bir önce verilen kalıp üzerindeki köşeler hakkında yapılan tartışma, ta- olarak bu kalıp için de geçerlidir. Özkeli dayama, dengelenmiş yan kuvvetlerin zımba üzerindeki etkisini hafifletmek için zımbaya bir destek sağlamak amacıyla yeterli kadar yüksek yapılmıştır (bu yükseklik aynı zamanda malzeme şeridi için de son dayama görevi yapmaktadır). Bu konstrüksiyonda yan kuvvetler, bağlantı vidalarıyla tespit pimlerinin kapsayacağı sınırlar içerisinde kendi kendine dengelenmektedir. Bu konstrüksiyon yalnız oldukça küçük yan kuvvetler için elverişlidir. Gerçekten ağır işler için kullanılacağı zaman konstrüksiyonun kapaklı, hazır dengelenmiş, sıra sıkmalı veya benzeri bir konstrüksiyona çevrilmesi gerekir.

Uçkesme sıkma parçasının (3) altındaki D boşluğu kalıbın dayanma süresi bakımından gereklidir. Zira bu boşluğun bırakılması halinde kullanma sonucu sıkma parçası kalınlığında bir değişiklik yapmadan önce muhtelif zamanlarda yapılan bilemeler sonunda kalıp gövdesinden (7) D ye eşit miktarda talaş kaldırılabilir. Bakım için gerekli olan diğer bir husus da D₁ de görülmektedir. Sıkma parçası kılavuz blokları (10), kalıp üst yüzeyine göre D₁ gibi pratik bir miktar kadar daha aşağıda kalacak şekilde yapılırlar. Bu hal kalıbın her biletişinde malzeme kılavuz bloklarının da taşlanma gereğini ortadan kaldırır.

Malzeme şeridinin yanlış bir şekilde kalıba verilmesi halinde kılavuz pim (15) malzeme şeridi üzerinde bir delik açarak artık parçayı sıkma parçasının üzerindeki deliğe itebilir. Böyle bir hal meydana gelirse artık parçaların sıkma parçası ile kalıp altlığı arasında sıkışıp kalmasını kesinlikle önlemek için kalıbın sıkma parçasına bir adet artık geçiş borusu (4) yerleştirilmiştir. Bu kalıpta kullanılan artık geçiş borusu dikişsiz bir boru olup sıkma parçasına lehimle tutturulmuştur. Sıkma parçasındaki kılavuz pim deliği normal bir akış sağlamak amacıyla konik olarak raybalanmalıdır. Bundan başka borunun da konik olarak raybalanması gerekir.

Burada kullanılan ayırıcı (18), yaylarla (6) harekete geçirilen bir ayırma plâkasıdır. Ayırma plâ-

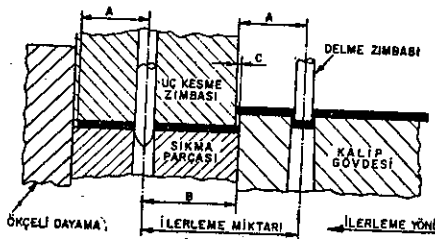
den emin olunuz. Bu husus, bil-hassa kalıp takımı arkadan kızaklı olduğu zaman önemlidir.

ÖLÇÜ BAĞINTILARI

Uçkesme prensibiyle çalışan ve karmaşık işleri farklı işlemlerle yapan ardışık kalıplarda iş parçası ölçülerinin zimba ve kalıp ölçüleriyle olan bağıntıları Şekil 6.4 de şematik olarak gösterilmiştir. İş parçasının kendi ön ucu ile delik eksenini arasındaki ölçüsü (ilerleme yönü ile bağıntılı olarak) A ile gösterildiği gibi uçkesme zimbasının kesici kenarı dikkate alınarak bulunur. Buna karşılık iş parçasının kendi arka ucu ile delik eksenini arasındaki ölçüsü ise B ile gösterildiği gibi kalıbın kesici kenarı dikkate alınarak bulunur. Bunun için de parçanın tam boyu $A + B$ olur.

Kesme boşluğu şekilde C ile gösterilmiştir. Dikkat ederseniz ilerleme miktarı parçanın tam boyundan C kadar kısadır. Bunun için ilerleme miktarı $= A + B - C$ olur.

Yukarıdaki şartlar basitleştirilmiş



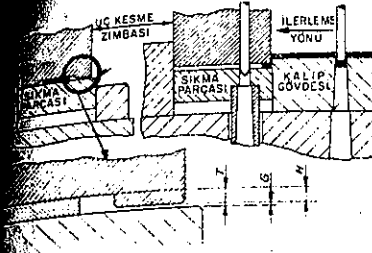
Şekil 6.4 Uçkesme kalıbında işlenen bir parçanın ölçülerinin şematik olarak bulunuşu:

seviyede yapılan bu açıklama anlaşılır hale getirilmiştir. Bu beraber, bu şartlar daha ileri işlerinin normal yapımı sırasında muhtemelen, bu kadar kolay şılır durumda olmayabilir. Zira şartlar yeteri kadar dikkate alınmadığı için bundan doğacak hatalara bakarak şartların önem derecesi hakkında karara varmağa imkân yoktur. Bu karmaşık durumlarla aralarındaki mantıkî bağıntılar kurulabilir. Bu için bu şartlar daha bu seviyeye kadar iyice kavranmalıdır.

ÖN UCUN DÜZELTİLMESİ

Malzeme şeridinin bir önceki kalıba verilisinde, şeridin ön ucu uçkesme zimbası kesici kenarını hemen önüne kadar görsel olarak itilip orada durduruluyordu. Bu metod bir çok uygulamalar için kabul edilebilir. Bununla beraber bir çok uygulamalarda da malzeme şeridi ön ucunun Şekil 6.5 de görüldüğü gibi bir uçkesme zimbasıyla kesilmesi istenir.

Uçkesme Sıkma Parçasının Yatay Konumda Tutulması. Malzeme şeridi ucunun böyle düzeltilmesi uçkesme sıkma parçasının istenmedik bir şekilde yataylığını kaybederek eğilmesine sebep olabilir. Bu hal, Şekil 6.5 de görüldüğü gibi zimba üzerine sıkma parçasını yatay konumda tutacak ökçelerin yapılmasıyla azaltılabilir. Bu ökçelerin zimba ile sıkma parçası arasında G kadar bir boşluk kalacak şekilde yapılması gerekir. İş parçası üzerinde



Şekil 6.5 Sıkma parçasının istenmedik bir şekilde yataylığını kaybederek eğilmesini önlemek için zimba üzerine yapılmış olan yataylaştırıcı ökçeler

belli bir sıkma parçası basıncı uygulayabilmek için bu boşluğun yapılması şarttır. Bunun için ökçelerin H yüksekliği $H = T - G$ olmalıdır. Malzeme şeridi kalınlığına uygulanacak belli toleransın dikkate alınması gerekir. H nin kalınlığına göre belirlenmesi amaçla ele alınarak T kalınlığı, H nin değeri saptanırken tolerans yönünden en küçük değerde olduğu zaman dikkate alınmalıdır. Yani H değerinin hesaplanmasında, toleransları da dikkate alınarak, T nin en küçük değeri kullanılmalıdır.

Eğer G boşluğu çok büyük olursa topuklar istenen amaca hizmet etmeyecektir. Ortalama şartlar için 0,05 milimetrelilik bir G boşluğu genellikle en uygun boşluk sayılır. İse de kalın malzemeler ve kaba işler için biraz daha büyük boşluklar da uygun sayılmaktadır.

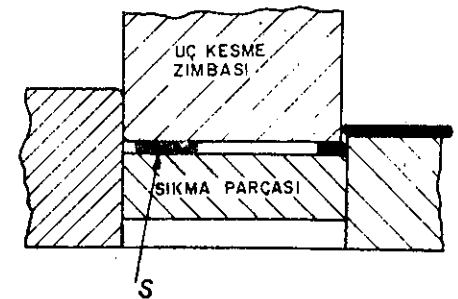
Açıktır görüldüğü gibi bu metod sıkma parçasının yataylığını bozucu etkenleri tamamen ortadan kaldıramaz. Bununla beraber bu metod, sıkma parçası yataylığının bo-

zulma miktarını birçok uygulamalar için elverişli olan muayyen bir seviyeye düşürür.

Malzeme şeridinin ön ucunu düzeltmek üzere sıkma parçasını yatay konumda tutmak için kullanılan diğer bir metod Şekil 6.6 da gösterilmiştir. Bu metotta, üretim yapılırken, operatör zimba ile sıkma parçası arasına uygun kalınlıkta küçük bir malzeme parçası koyarak bu parçanın (S) manevelâ etkisi göstermesini temin eder ve sıkma parçasının yatay konumda kalmasını sağlar. Tabii bu metodun uygulanması halinde yataylaştırıcı ökçelerine lüzum kalmayacağı için zimba da ökçeli yapılmamalıdır.

UÇKESME VE BİÇİMLENDİRMENİN BİRLEŞTİRİLMESİ

Şekil 6.7, aynı şekilde görülen iş parçasını üretmekte kullanılan oldukça basit bir ardışık kalıbı göstermektedir. Bu kalıp, şekilde görüldüğü gibi delinmiş ve biçimlendirilmiş olan parçayı, bütün işlemlerini yaparak, üretmektedir.



Şekil 6.6. Uç düzeltmede güdülen bir yol

yet geniş bir alanın kalmasını sağlamaktadır. Kalıp takımının bu konumu işparçası çıkışının engellenmesi ihtimalini ortadan kaldırmaktadır.

Delme zımbası (20) ve zimba plâkasından (21) meydana gelen komple, geleneksel tip bir komple olup daha önce açıklandığı gibi yapılır ve monte edilir. Ayırıcı ve malzeme şeridi kılavuzlarından meydana gelen komple de geleneksel tip bir kompletedir ve bu kitabın başka bir kısmında daha önce açıklandığı gibi yapılarak monte edilir.

Kılavuz pim (17) geri çekilebilir cinstendir. Malzeme şeridinin kalıba yanlış verilmesi halinde yani ilerletmede bir yanlışlık yapıldığı zaman bu kılavuz pim yukarı doğru çekilir ve malzemeyi delmez. Bu tip bir kılavuz pimin seçilmesi, artık parçaların sıkma parçası ve kalıp altlığı deliklerine düşme ihtimalini dikkate alma ihtiyacını duymaz. Yani böyle bir kılavuz pim seçildiği zaman, şeridin kılavuz pim tarafından delinerek çıkan artığın sıkma parçası ve kalıp altlığı deliklerine gitmesi ihtimali önlenmektedir. Kılavuz pimi harekete geçiren yay (18) çok dikkatli seçilmelidir. Bu yayın uygun kılavuzlama yaptıracak kadar sağlam, fakat kılavuz pimi çok fazla iterek malzemeyi deldirmeyecek kadar zayıf olması gerekir. Yaylarla ilgili olarak en çok rastlanan tasarım hatalarından biri, yayların çok küçük ve bilhassa çok kısa seçilmesidir. Halbuki yayların kıla-

vuz pime çalışma sırasında maruz kaldığı en uygun çarpılma sınırını aşmamak üzere bir geri çekilme imkânı verecek kadar uzun olması gerekir.

Uçkesme zımbası (16) ile biçimlendirme zımbası (19) birleşik bir ünitedir. Ünitenin bu şekilde yapılması, aşağıda «Bakımda Dikkate Alınacak Hususlar» başlığı altındaki metinde açıklandığı gibi kalıbın ömrünü uzatmak ve onun bakımını kolaylaştırmak içindir. Bazı hallerde, uçkesme zımbasının (19) zimba tutucusuna batmasını önlemek için bu zimba üzerine sertleştirilmiş bir plâkanın konması gerekebilir. Böyle bir sertleştirilmiş plâkaya ihtiyaç olup olmadığı hususu zimba üzerine gelen kesme kuvvetine karşılık zimba tabanının plâka üzerinde kapladığı dayanma yüzeyi dikkate alınarak kararlaştırılır. Zira zımbanın plâkaya batma miktarı plâka malzemesinin sertliği ile bağıntılı olduğu gibi, zimbaya gelen kuvvete ve zimba tabanının plâka üzerindeki dayanma yüzeyinin alanına da bağlıdır. Çalışma şartlarına oranla zimba küçük ise, dayama plâkası gerekli olacaktır. Zımbanın dayanma alanı yaptığı işin çalışma şartlarına oranla yeterli ise, dayama plâkası gerekli değildir.

Bakımda Dikkate Alınacak Hususlar. Kalıp alt kompleksinin bilenmesinde şu usul uygulanabilir :

1. Kesme kalıbının (5) kesme yüzünü sadece kesici kenarları düzeltmek için gerekli

miktarda talaş kaldırarak bileneyiniz.

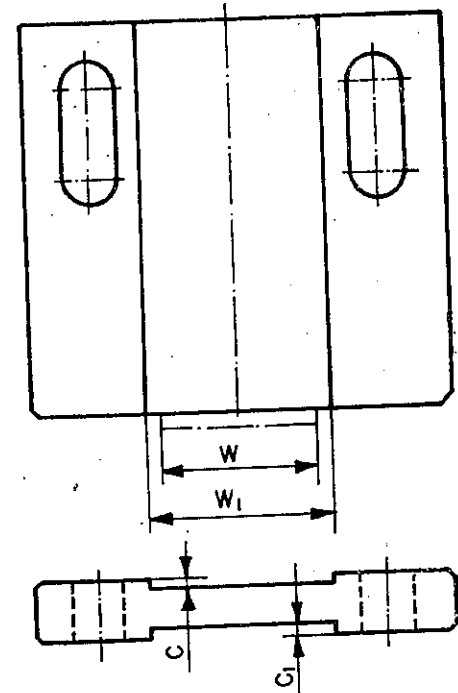
2. Kalıp gövdesini taşlarken (bilenirken) kesme yüzeyinden ne miktar talaş kaldırmışsanız sıkma parçasının (4) üst yüzünden de aynı miktarda talaş kaldırarak taşılayınız.
3. Biçimlendirme kalıbının (3) alt yüzünü (tabanını) kesme kalıbından ve sıkma parçasından kaldırdığınız talaş miktarına eşit miktarda talaş kaldırarak taşılayınız.
4. Gerekli zaman sıkma parçasına kılavuzluk eden yerleştirme bloklarının (11) alt yüzlerini taşılayınız.

Bu alt komplenin bilenmesinde uygulanacak diğer bir metot da kalıp gövdesinin (5) kesme yüzünü bilemek ve kalıp gövdesiyle kalıp altlığı arasına saçıtan yapılmış bir altlık koyarak (Şekil 6.7 deki S ye bakınız) gövdeyi uygun yüksekliğe getirmektir. Bu son metot bizzat açıklanmakta olan kalıp üzerinde uygulanan bir metottur.

Aslında bu metotların her ikisi de kullanılabilir. Hatta kalıbın bütün kullanış süresi içinde yapılacak bilemelerin bir defasında bu metotlardan birinin diğer defasında da diğerinin kullanılması istenebilir. Fakat bu hal zaman zaman değişmek zorunda kalan bireysel şartlara bağlı olabilir.

Zimba üst kompleksinin uçkesme

zımbası kısmının (19) bakımını kolaylaştırmak için zimba üzerine açılarak bu zimbayı biçimlendirme zımbasına bağlamağa yarayan vidaların geçmesini sağlayan delikler Şekil 6.8 deki gibi uzun yapılmıştır. Kanal biçiminde yapılan bu delikler zımbalarda farklı bakım bilemelerine imkân verir. Biçimlendirme zımbasının dış bükey olan köşesindeki biçimlendirme yayının her bilenişte yeniden düzeltilmesi pek pratik olmaz. Yukarıda açıklanan zimba üzerindeki kanal biçimli delikler aşağıdaki bileme metodunun gerçekleşmesine imkân verir :



Şekil 6.8 Bir uçkesme zımbası detayı

1. Biçimlendirme zımbası (16) ile uçkesme zımbasını (19) birbirinden ayırınız.

2. Kesme yüzeyinden mümkün olan en az talaşı kaldırarak uçkesme zımbasını bileyiniz.

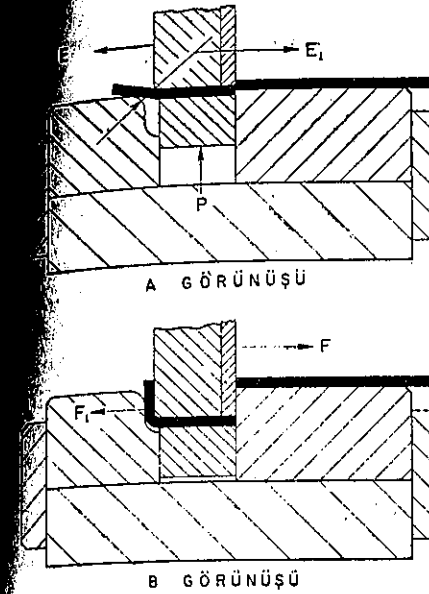
3. Her iki zimba ucunun aynı seviyeye getirilmesi için biçimlendirme zımbasının zımba tutucusuna dayanan taban yüzeyini taşıyarak bu yüzeyden, uçkesme zımbasının kesme yüzeyinden kaldırılan talaş miktarına eşit miktarda talaş kaldırınız.

Delme zımbasının bilenışı, tabii olarak geleneksel şekilde yapılmaktadır.

Bununla beraber, anlatılmakta olan bu belli nitelikteki kalıp konstrüksiyonunda, dikkate alınması gereken diğer bir bakım etkeni, bulunmaktadır ki o da biçimlendirme zımbası tabanının taşlanması sonucu yay yuvasında boylamasına meydana gelen küçülmedir. Kalıp alt kompleksinin bakımında olduğu gibi, zimba tutucusu ile zimbalar arasına bir saç altlık konmak suretiyle; bir çok uygulamalarda bu yuva küçülmesi önlenabilir. Fakat bu zimba kompleksinde (zimba ünitesi üzerindeki yan kuvvetlerin sebep olabileceği zıt etkiler veya tepkiler yüzünden) altlık kullanmaktan mümkün olduğu kadar kaçınmanın daha iyi sonuç vereceği kanaatine varılmıştır. Sonuç olarak, uçkesme zımbasının her iki yüzüne (Şekil 6.8 de C ve C₁ ile

gösterilen) kesme boşluğu kullanılacak kanallar açılmış hal, bu zımbanın iki tarafı monte edilmesine imkân koreldikçe birbirinin yerine nılabilecek iki kesici ağzın oluşmasına sebep olmuştur. Bunun bu zımbanın, kesme yüzeyinin sadece her iki kesici kenarı da dikten sonra bilenmesi gerekmektedir. Bu şekilde yapılması ağzın körelmesini müteakip, lan daha geleneksel bileme m lariyle karşılaştırıldığında, k pim yayının (18) ömrünü % bir artış sağlayacak şekilde emmektedir. Zımbanın tam boyu c cak zimba alını tam olarak bilen ten sonra kıaldığından değişik rak yapılan ve zimba boyunu kıa tan bilemelerden sonra boy kıa masını gidermek için delme zımbası ile zimba altlığı arasına saç lık konması gerekir (Şekil 6.7 de S₁).

Yan Kuvvetler. Kesme hareketi esnasında meydana gelen yan itme Şekil 6.9 un A görünüşünde açıkça görülen karakteristik tepkileri doğurmaktadır. Kesme kuvveti zımbayı tipik bir şekilde E yönünde hareket ettirmeye çalışmaktadır. Fakat bükme (biçimlendirme) hareketi başlar başlamaz kesme kuvvetinin doğurduğu E kuvvetine karşı E₁ yönünde bir direnç gelişmeğe başlar. Bu an, kalıbın çalışma devresi içinde geçici bir andır. İş ve zimbalar ilerledikçe yan kuvvetler B görünüşündeki hale gelirler. Burada, yan itme



Şekil 6.9 Bir uçkesme ve biçimlendirme kalıbındaki yan kuvvetler

zimba üzerinde F yönünde kalıp kompleksi üzerinde ise F₁ yönünde etki gösterir. Bu safhada yan kuvvetler kalıp bünyesinin etkisiyle birbirini nötürleştirir. Tabii, bünye yetersiz veya uygun şekilde tasarlanmamış olduğu zaman yan kuvvetler birbirini nötürleştirme yerine parçaların bazılarını veya hepsini yerinden oynatabilirler. Yine A görünüşüne dönelim. Açıkça anlaşılmaktadır ki sıkma parçası baskısı P, hem zimba ünitesini dengelemeğe ve hemde iş parçasının E yönünde kaymasını önlemeğe çalışmaktadır. Bu bakımdan, bu hareketleri yapabilmesi için sıkma parçası baskısının normal olarak oldukça kuvvetli olması gerektiği

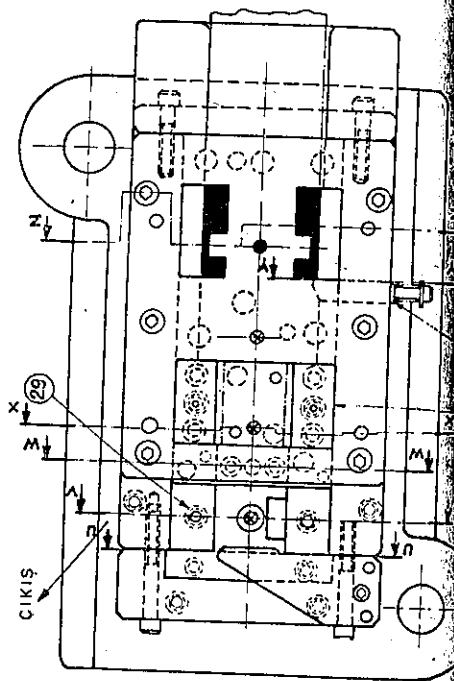
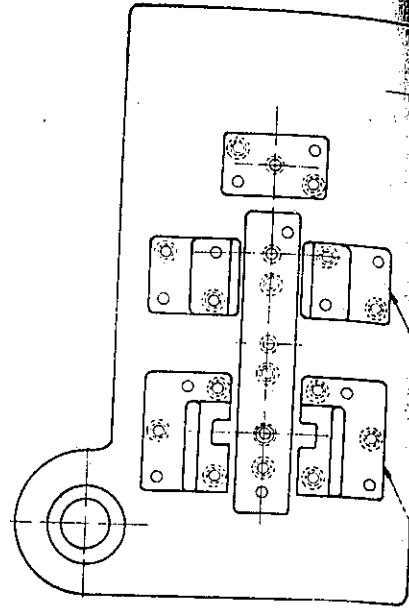
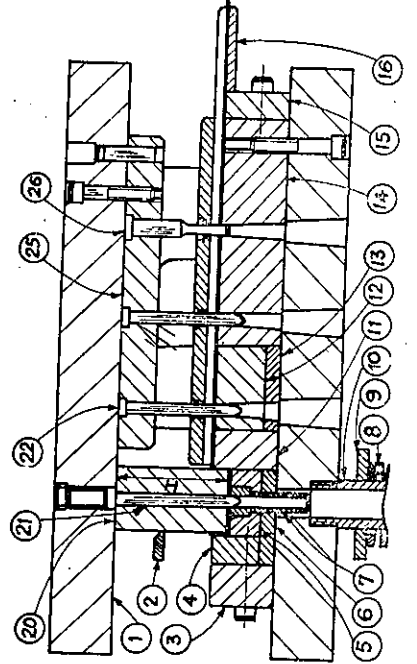
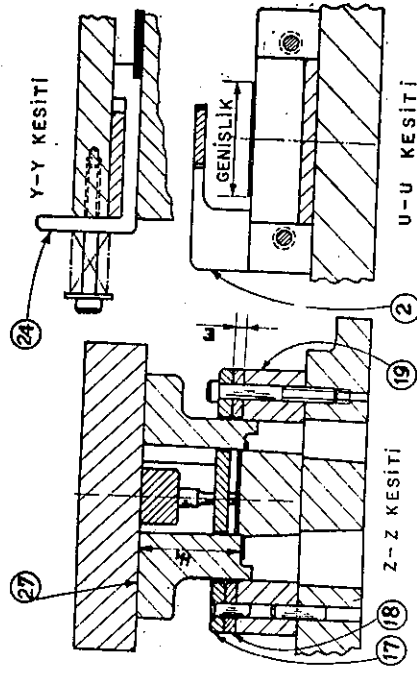
sonucu çıkmaktadır. Yukarıda da açıklandığı gibi, kuvvetlerin birbirini nötürleştirmeğe hazırlandığı geçiş anında zimbaların az da olsa hafif bir yalpa yapması ihtimali vardır (A görünüşüne bakınız). Bununla beraber bu çeşit kalıplar hayret edilecek derecede oldukça kalın olan işleri başarı ile yapabilirler.

Yukarıda belirtilen kuvvet ve tepkilerin anlatılış ve şekille ifade edilmiş tarzı bilhassa kalıp yapıcısı için çok uygundur. Eğer kalıp yapıcısı bu kuvvet ve tepkileri yukarıdaki gibi kavrayarsa yeri geldiğinde bunları ustalıkla kullanabilir.

DAHA KARMAŞIK OLAN ARDIŞIK KALIPLAR

Bundan önceki kalıpların tasarım ve konstrüksiyonundaki eğilim, bu kalıpları basitten karmaşığa doğru incelemektir. Bu, belirli iş gereklerinin bir sonucu olup pratik ve sınırsız olarak da devam ettirilebilir (Bu ifade, pek tabii, bütün kalıp tipleri için doğrudur). Örneğin, bir iş parçası daha fazla deliği veya yarı delme, kertikleme, yanları düzeltme v.b. gibi diğer işlemleri gerektirebilir. Hatta aynı parça daha başka biçimlendirme veya şekil değiştirme usullerini gerektirebilir. Bu gibi şartlar, kalıpların gerek kavram ve gerekse faaliyet yönünden daha karmaşık olmasını gerektirir. Tabii bu karmaşıklık kalıbın çalışmasına ve bakımına da tesir edecektir.

İş parçalarının genişliği üre-



Şekil 6.13 Şekil 6.10'daki iş parçasını üretmekte kullanılan bir ardışık kalıp. Bu kalıp Şekil 6.11'deki yerleştirmeye göre tasarlanmıştır. Kalıbın esas parçalarıyla kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (16) Raf (bir)
- (17) Ayırıcı (bir)
- (18) Malzeme şeridi kılavuzu (iki)
- (19) Kapak (iki)
- (20) Uçkesme ve biçimlendirme zımbası (bir)
- (21) Kılavuz pimi (bir)
- (22) Kılavuz pimi (iki)
- (23) Sıkma parçası (iki)
- (24) Dayama (bir)
- (25) Zımba plâkası (bir)
- (26) Delik zımbası (bir)
- (27) Kertikleme-düzeltilme zımbası (bir)
- (28) Biçimlendirme zımbası (iki)
- (29) Boru ve vida kompleksi (iki)

- (16) Raf (bir)
- (17) Ayırıcı (bir)
- (18) Malzeme şeridi kılavuzu (iki)
- (19) Kapak (iki)
- (20) Uçkesme ve biçimlendirme zımbası (bir)
- (21) Kılavuz pimi (bir)
- (22) Kılavuz pimi (iki)
- (23) Sıkma parçası (iki)
- (24) Dayama (bir)
- (25) Zımba plâkası (bir)
- (26) Delik zımbası (bir)
- (27) Kertikleme-düzeltilme zımbası (bir)
- (28) Biçimlendirme zımbası (iki)
- (29) Boru ve vida kompleksi (iki)

hizada olmama hali) temin etmek kalıp yapımını büyük ölçüde kolaylaştırmaktadır. Bu uyumsuzluk kademeleri arasındaki fark 0,127 milimetre kadar küçük olabilir (çok küçük ve hassas işlerde hariç bundan daha küçük uyumsuzluk ölçüleri genellikle pratik olmamaktadır). Eğer şartlar uygun olur veya uyumsuzluk ölçüleri daha büyük yapılması gerek-
tirenlerse bu ölçüler daha da büyütülerek oldukça büyük yapılabilir. Diğer prensiplerin (kriterlerin) bulunmaması halinde sık kullanılabilir pratik bir metottür. Burada C =kesme boşluğu olmak üzere $M=C$ veya $M=0,0127$ milimetre yapmaktır. Ancak burada dikkat edilecek husus, M 'nin C 'ye 0,0127 milimetreden hangisi büyükse ona eşit olarak yapılması gerektiğidir.

Daha çok ve ayrıntılı bilgi için «Temel Kalıp Yapımı» adlı eserin «Dayamalar» kısmına bakınız.

Kalıbın Tasarlanması. Bu iş parçasını üretmekte kullanılan kalıp Şekil 6.13 den 6.16 ya kadar olan şekillerde gösterilmiştir. Şekil 6.13 bu kalıbın komple resmidir. Kalıbın bütün elemanları komple resimde birbir numaralanmış ve birbiriyle olan bağıntılarının daha kolay anlaşılmasını sağlamak için kesit görünümlere de karşılıklı numaralar ve harfler konmuştur.

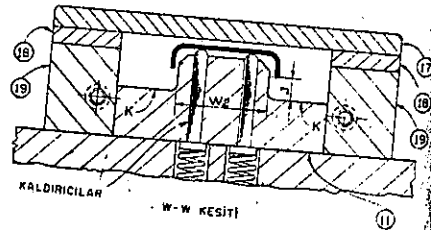
Kalıbın Konstrüksiyonu ve İşleyişi. Bu kalıpta, geçit yüksekliğinin (Şekil 6.13'ün Z — Z kesitindeki E yüksekliği) ilk biçimlendirme işleminden çıkan parçanın tam yüksekliğinden (Şekil 6.10'da iş parçasına ait resimdeki F yüksekliği) daha küçük yapılması gerektiği kabul edilmiştir.

Şekil 6.13'deki dayama (24) Y — Y kesitinde görüldüğü gibi yapılarak monte edilmiş olan geleneksel tip yaylı bir parmak dayamadır. Bu çeşit kalıplarda geri çekilebilen bir tip dayamanın kulla-

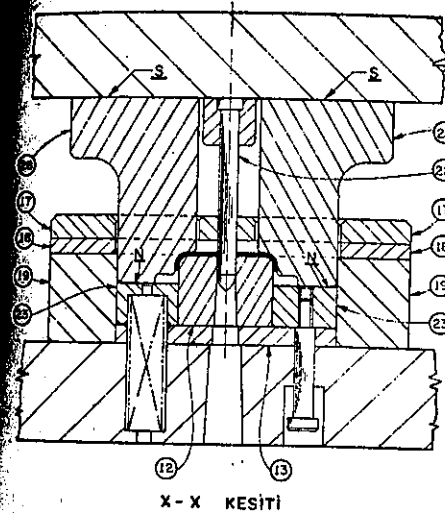
nılması kalıbın işleyişine büyük ölçüde fayda sağlayabilir. Malzeme şeridi üzerinde bükme (biçimlendirme) işlemlerinin yapılması onun ilerleme yönünün aksi bir yönde ayırıcı geçidinden geri çekilmesine engel olur. Fakat geri çekilebilen bir dayama malzeme şeridinin bu geçit içerisinden ilerleme yönünde ileri doğru çekilmesine imkân verir. Bunun için şeridin arka ucu kalıba geldiğinde pres operatörü dayamayı geri çekerek şeridi çekmek suretiyle kalıptan dışarı çıkarabilir. Kancalı çıkarıcının (2) şeridin kalıptan çekilerek çıkarılmasına imkân verecek şekilde yapılıp monte edilmesi gerekir. Bu özel kalıp için yapılan kancalı çıkarıcı U—U kesitinde gösterilmiştir. Bu çıkarıcı şekilde görüldüğü gibi monte edilmekle, malzeme şeridinin bütün genişliğince rahatça geçebileceği geniş bir geçiş boşluğu sağlanmıştır. Yukarıdaki konstrüksiyonun değeri malzeme şeridinin kalıba yanlış verildiği zaman anlaşılmaktadır. Eğer şeridin kalıba verilisinde bir yanlışlık meydana gelirse (ki her zaman gelebilir) pres operatörü bu şeridi daha kalıbın girişinde kesebilir. Sonra da kesilmiş olan parçayı yukarıda malzeme şeridinin arka ucu için açıklanan şekilde çekerek kalıptan çıkarabilir. Bu hal, bir talihsizlik eseri, şeridin kalıba verilmesinde meydana gelecek bir yanlışlık anında ayırma plâkasının sökülmesi hatta kalıbın presten sökülmesi gerektiği halde ekseriya bunların sökülmesine duyulan ihtiyacı ortadan kaldırabilir.

Kılavuz pimler (22) uç zımbası kesme işlemine henüz lamadan önce malzeme şeridi deliklere girebilmeleri için kadar uzun yapılmıştır. Bu kılavuz pimlerin malzeme şeridi üzerindeki kesme hareketinin etkisiyle dana gelen yanlamasına kayma önlemesi istenir. Fakat bazı durumlarda kılavuz pimler bu işi gerçekleştirmek için yeterli olmayabilirler. Böyle bir durumda vurulacak çözüm yolu kılavuz me-düzeltilme zımbalarının H_1 yüksekliğini (Şekil 6.13 ün Z — Z kesitindeki 27 numaralı parçanın yüksekliği) biraz daha büyük yapmaktır. Bu gibi şartlarda, $H_1 = H + 1/2 T$ yapınız.

Şekil 6.14, Şekil 6.13 ün uç kesme kalıbı gövdesinden (11) geçen kesit düzlemine göre alınmış kesittir. Bu görünüş, bu kalıpla ilgili diğer bütün resimlerin aksine, kalıp açık olduğu zaman şeridin ilerletilmesi sırasında meydana gelen şartları meydana getirenleri gibi göstermektedir. Bu gör-



Şekil 6.14 Kalıbın W-W düzlemine göre alınmış kesiti. Bu görünüşte kalıp açık konumda iken (kursunun en üst noktasında iken) meydana gelen şartlar görülmektedir



Şekil 6.15 Kalıbın X-X düzlemine göre alınmış kesiti. Bu görünüşte kalıp kapalı konumdadır (pres kursunun en alt noktasında).

lamalara ihtiyaç kalmaması için kalıbı uzun süre yaşatacak bir J boşluğu bırakılmıştır.

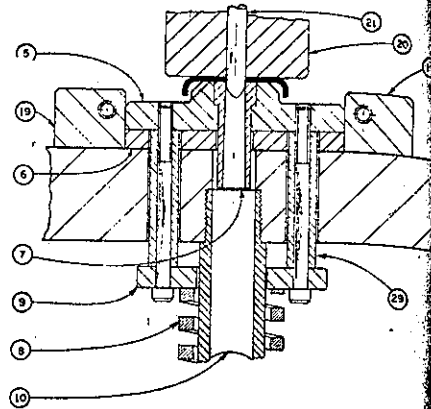
Şekil 6.15 ilk biçimlendirme kademelerinden alınmış bir kesittir (X — X kesiti). Bu resim biçimlendirme zımbalarının (Şekil 6.13 deki 28 e bakın) biçimini göstermektedir. Bu zımbalar parçaların bükülen kısımlarının dış yüzeylerine «Temel Kalıp Yapımı» adlı eserde açıklanan şekilde vurarak parçaya gerçek biçimini verirler. Zımba biçiminin diğer bir yönü de sıkma parçalarına (23) N de temas eden öke çıkıntılarına sahip olmasıdır. Bu çıkıntılar biçimlendirme hareketine karışmamaları için, biçimlendirme henüz başlamadan önce sıkma parçalarını aşağıya iterler. Bu özel bükme uygulamasında böyle bir metodun kullanılmasına gerçekten ihtiyaç olup olmadığı belki de bir dereceye kadar şüphelidir. Bununla beraber bu metodun büyük bir değer taşıyacağı bir çok uygulamalara rastlanacaktır. Sıkma parçaları kendi içlerine yerleştirilmiş olan yayların etkisiyle harekete geçerler. Bu konstrüksiyon çok kullanışlı ve bilhassa kalıbın ayarlanmasında kolaylık sağlayıcı olduğundan bu kalıpta böyle bir konstrüksiyonun bulunması istenmektedir. Bununla beraber, ister yatay isterse düşey olsun kalıba ayrılan yerin yetersizliği yüzünden bu metodun uygulanamayacağı bir çok durumlara rastlanacaktır. Büyük ayırma kuvvetlerinin ve uzun sıkma parçası kurslarının gerektiği uygulamalarda konstrüksiyonun

dıştan yaylı bir konstrüksiyona çevrilmesi gerekecektir.

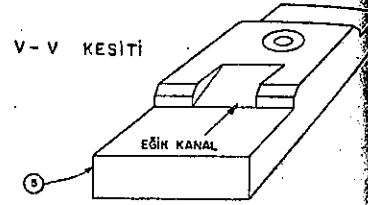
Şekil 6.15 deki 13 numaralı parça yükseklik ayar plâkasıdır. Buna bu adın verilmesinin sebebi, bakım amacıyla yapılan bilemlerin tabii sonucu olarak kesme kalıplarının kesici yüzlerinin yükseklikleri azaldıkça bu azalmaları telâfi etmek ve kalıp içerisinde genel bir yükseklik ayarı yapmak için bu plâkanın da taşlanmasıdır. Yani kalıp içerisindeki genel yükseklik ayarının bu plâkanın taşlanmasıyla yapılmasıdır. Bu sebeple, kesme kalıplarının yüksekliği azaldıktan sonra kalıp içerisinde genel bir yükseklik ayarı yapmak için biçimlendirme kademesindeki elemanları teker teker yeniden gerekli işlemlere tabi tutmaktansa sade ve düzlem bir plâka olan bu parçanın yüzeyini taşıyarak gerekli miktar talaş kaldırmak suretiyle buradaki biçimlendirme elemanlarının yüksekliğini istenen şekilde ayarlamak daha basittir. Üzerinde daha çok durulduğu zaman anlaşılacağı gibi yükseklik ayar plâkaları kalıbın bizzat yapılışında da büyük faydalar sağlamaktadır.

Yükseklik ayar plâkaları zimbaların (28) altına da konabilirdi. Bununla beraber, başka bir metodu açıklamak için bu husus atlanmıştır. Bu durumda bakım sırasında zimbaların tabanları (X — X kesitinde S'nin bulunduğu yüz) taşlanır.

Şekil 6.16 uçkesme ve biçimlendirme kademesini içine alan bir kesiti (V — V kesiti) canlandırır.



V - V KESİTİ



Şekil 6.16 Kalıbın V-V düzlemine göre alınmış kesiti. Bu görünüşte kalıp kapalıdır (pres kursunun en alt noktasında).

maktadır. Buradaki artık boru (7) (aynı zamanda Şekil 6.13'e bakınız) konik raybalanmış sertleştirilmiş takım çeliğinden yapılmış bir burçtur. Borunun baş kısmı sıkma parçasının üst yüzündeki biçim üzerinde gerektiği zaman gerekli işlemi yapmağa imkân verecek kadar yüksek olmalıdır. Bununla beraber, gerektiği zaman sıkma parçasının (5) alt yüzünü taşlanmasını mümkün kılmak başın alt tarafında kalan kısım da yeteri kadar bir pay bırakılmış olmalıdır. Bu iki husus, norm şartlar altında, hemen hemen otomatikman sağlam bir konstrüksiyonu garanti edecektir.

Sıkma parçası (5) dıştan hareket ettirmeli cinstendir. Bu bir yay (8) tarafından itilmekte veya çekilerek çekilmekte, yay dişi, sıkma parçasına (5) hem sıkma pimi, hemde plâka tutucusu olarak kullanılan burç ve vida örnekleri (29) tarafından iletilmektedir.

Bu kademede de bir yükseklik ayar plâkası (6) vardır: İncelendiği zaman açıkça anlaşılmaktadır ki bu kademede bir yükseklik ayar plâkasının kullanılışı bir önceki kademede ayar plâkası kullanmakla çok daha fazla istenmektedir. Saplama (10) doğrudan doğruya kılavuz pimin altına bağlanmış. Bu saplama da esasen bir boru olup artık borusundan (7) aşağı düşebilecek herhangi bir artık için bir çıkış yolu teşkil etmektedir.

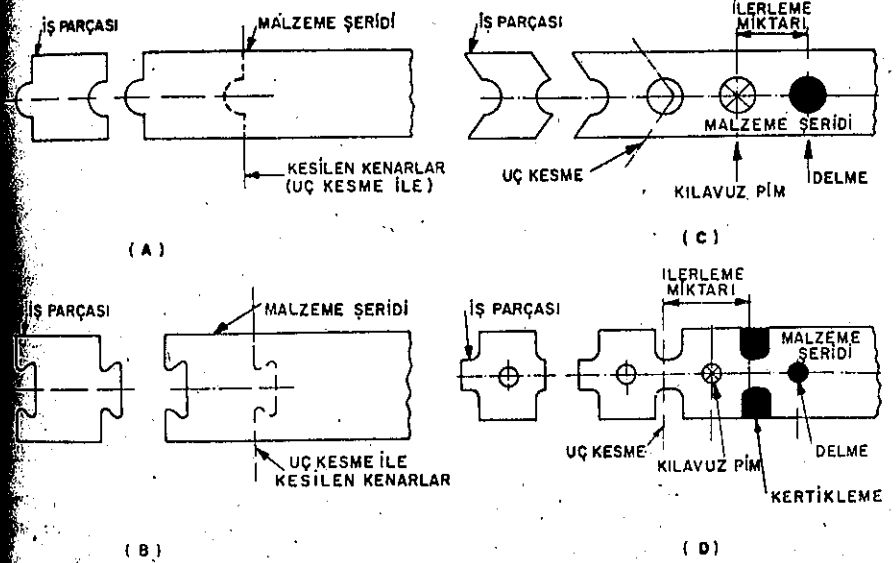
Sıkma parçasının ön kısmına üç boyutlu resimde görüldüğü gibi eğik bir kanal açılmıştır. Bu eğik kanal iki amaca hizmet etmektedir:

1. Parçanın çıkarılmasında kullanılan şiddetli hava akımının iş parçasının altına geçmesini, sağlamamak ve

2. İş parçasının aşağıya doğru bükülmüş olan kanatçığının sıkma parçasına takılmasını önlemek.

UÇKESME BİÇİMLERİ

Biçim bakımından birbirine uyan parçaların (erkekli-dişili geçmelerin) bu kalıplarda kesilmesi uçkesme kalıplarının tabii ve ayrılmaz bir yönüdür. Uçkesme tipi kesici kenarların en tipik biçimleri (malzeme şeridi üzerinde çalışan kalıplarda) kalıp çalışırken iş parçası

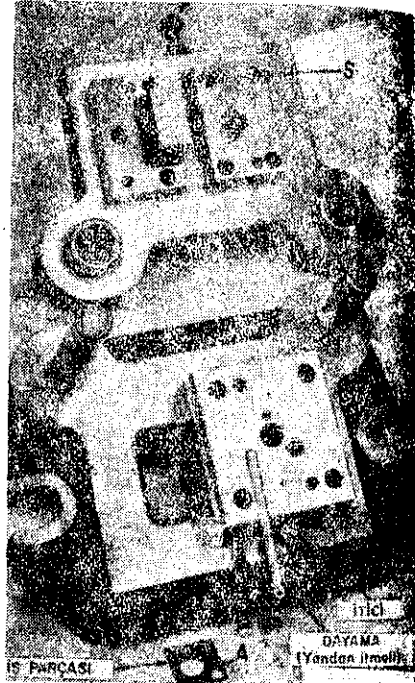


Şekil 6.17 Uçkesme tipi kesme işlemlerine ait biçim bağlantıları

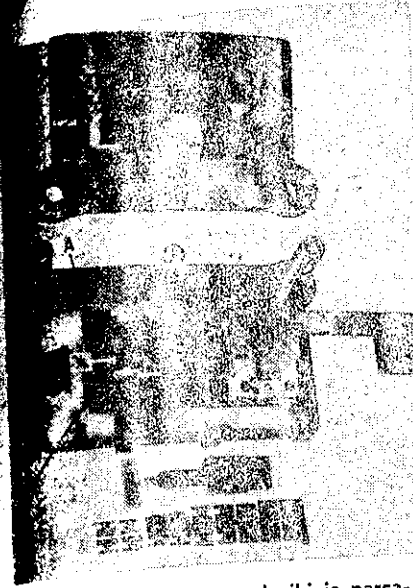
Üzerinde Şekil 6.17 de görüldüğü gibi aynen geçer. Yani zimba ve kalıba ait kesici kenarın biçimi ne ise sağ üzerinde kesilen kenarın biçimi de aynı olur. İş parçasının bir ucu zimba tarafından tam ölçü ve biçiminde kesilir. Bu parçanın diğer (karşıt) ucu ise bu zimbaya tam tamına uyan kalıp gövdesi tarafından tam ölçü ve biçiminde kesilir. Sırası gelmişken hemen belirtelim, bu kalıplar sadece biçim bağlantıları Şekil 6.17 de tipikleştirilmiş olarak verilen parçaların üretiminde kullanılabilir. A ve B görünüşlerindeki iş parçalarının ön ve arka uçları birbirine tamamen uyacak (erkekli-dişili geçecek) biçimde gösterilmiştir. C ve D görünüşlerindeki parçaların uçlarındaki biçimler birbirine tamamen uyar durumda değildir. Bununla beraber, gerçek şudur ki iki uçta meydana gelen ve birbirine kısmen uyan bu biçimler, iş parçasının uçlardaki biçimlerinin birbirine uyan kısımlarını kesmek için içerisinde birde uçkesme kademesi bulunan karmaşık işleri farklı işlemlerle üreten ardışık kalıplarla üretilmesine imkân vermektedir. C ve D görünüşlerinin her ikisinde de uç biçimleri birbirine uymayan iş parçalarının üretilmesi için delme ve kertikleme gibi diğer işlemlerin uçkesme metodu ile birleştirilerek nasıl kullanılabileceği küçük bir inceleme sonunda kolayca anlaşılmaktadır. İşlemlerin bu şekilde birleştirilmesi uçkesme prensibinin kullanıldığı kalıpların üretim kapasitesini büyük ölçüde arttırabilir.

Unutmayınız ki bu çeşit kalıpla üretilen bir parçanın bir ucu her iki yüzü de çapaklı olacaktır.

Mafsallı Dayaması Bulunan Uçkesme Kalıbı. Şekil 6.18 de görülen kalıp kılavuz pimsiz bir kalıptır. Malzeme şeridini arka taraftaki malzeme kılavuzuna doğru itmek için bir itici kullanılmaktadır. Parçanın sağdan sola doğru olan ölçüsü, tamamen delinmiş olan deliği içinde hareket eden yandaki itmeli mafsallı dayamaya bağlıdır. Açıkça görülmektedir ki bu kalıptan dış ölçüleri hassasiyet ve devamlılık isteyen parçalar üretmesi beklenemez. İşte bu sebepten dolayı bu kalıbın tasarımı tipik olarak düşünülmemelidir. Aslında, ardışık kalıpların kılavuz pimlessiz olarak yapılmasının pek pratik olmadığı hususu üzerinde ısrarla durulmalıdır.



Şekil 6.18 Bu delme ve uçkesme kalıbında üretilen iş parçaları kalıp altlığında açılmış olan bir delikten düşerler



Şekil 6.19 Her pres kursunda iki iş parçası üreten daha karmaşık bir ardışık kalıp

layı bu kalıbın tasarımı tipik olarak düşünülmemelidir. Aslında, ardışık kalıpların kılavuz pimlessiz olarak yapılmasının pek pratik olmadığı hususu üzerinde ısrarla durulmalıdır.

Zimba plâkası ile uçkesme zimbasını zimba tutucusuna bağlayan S vidaları ters çevrilmek suretiyle bu kalıpta uygulanan kalıp yapımı usulleri kolaylaştırılabilir. Bu vidaların ters çevrilmesi aynı zamanda bunlardan bir veya daha çoğunun gevşeyerek düşmek suretiyle kalıbın çalışmasına büyük ölçüde zarar verebilme ihtimalini de ortadan kaldırır.

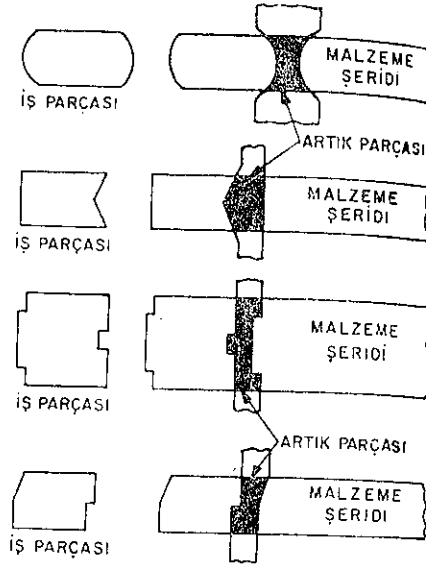
Çift Sıralı Bir Uçkesme Kalıbı. Şekil 6.19 da görülen kalıpta iş parçalarının malzeme şeridinden en son olarak kesilerek ayrılması şeridin ilerleme yönüne paralel bir uçkesme tipi bir kesme hareketi ile yapılmaktadır. İş parçalarının kalıptan çıkışı, A ile gösterilen delikler vasıtasıyla olmaktadır. Dikkat ederseniz uçkesme zimbaları parçaların dışarı atılmasına yarayan bir çeşit itme pimleriyle (B) donatılmıştır. Tabii bu kalıp kılavuz pimli (11 adet) bir kalıptır.

BÖLÜM VII KESEREK AYIRMA PRENSİBİYLE ÇALIŞAN ARDIŞIK KALIPLAR

KESEREK AYIRMA İŞLEMLERİ

Kalıp yapımı dilinde «keserek ayırma» deyimi şimdiye kadar görülmüş olanlardan başka ve belli bir cins kesme işlemini belirtmek için kullanılır. Bu işlemde, iş parçaları bütün şerit genişliğince zımba ve kalıpla kesilerek malzeme şeridinden ayrılırken, iki iş parçası arasından belli genişlikteki bir artık malzeme de kesilip atılır.

Biçim Bağlantıları. Uçkesme metodu ile yapılan kesme işlemlerinin aksine keserek ayırma işlemleri iş parçalarının iki ucundaki biçim bağlantılarıyla sınırlı değildir. Şekil 7.1 de görüldüğü gibi her biçim, kendisine ait bireysel kesici kenarlar tarafından meydana getirilmektedir. Sırası gelmişken hemen söyleyelim, keserek ayırma işlemlerinde iş parçasının bir ucu, zımbanın kenarı tarafından diğer ucu ise zımbanın diğer kesici kenarı tarafından tam ölçüsüne ve biçimine göre kesilir. **Dikkat:** İşte bu sebepten dolayı iş parçasının her iki ucunun ölçü ve biçimi de tamamen zımbanın kesici kenarlarının ölçü ve biçimine

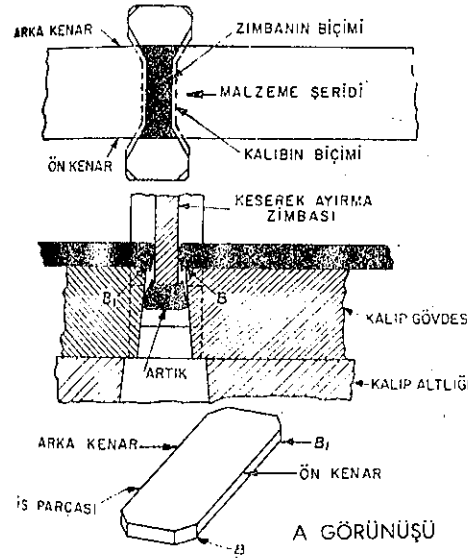


Şekil 7.1 Keserek ayırma kalıplarında tipik olarak meydana getirilen bazı iş parçası uç biçimleri

bağlı kalmaktadır. Bu metotta iki iş parçası arasından kesilerek çıkarılan malzeme parçası normal olarak bir artık parçasıdır. Bunun için bu çeşit işlemlerde sadece artığın ölçüleri kalıp deliğinin ölçülerine uymaktadır. İş parçası uçlarının istenen biçim ve ölçüde kesilerek şe-

ritten ayrılışı Şekil 7.2 nin incelenmesiyle kolayca anlaşılabilir.

Burada şu husus da belirtilmelidir ki malzeme şeridinin iki parça arasından kesilip çıkartılarak parçaları birbirinden ayıran kısmı bazı hallerde (artık yerine) bir iş parçası da olabilir. Bu gibi hallerde, yani çıkarılan ara parçanın iş parçası olarak kullanılması halinde, bu işi gören kalıba keserek ayırma kalıbı denmez. Kısacası iki iş parçası arasından çıkarılan ara parça iş parçası olarak kullanıldığı zaman, bu parçayı üreten kalıplara keserek ayırma kalıbı denmez. O zaman bu kalıbın, «Temel Kalıp Yapımı» adlı eserde artıksız ve yarı artıksız işlemlerin tartışılması sırasında açıklandığı gibi, sıra bileşik kalıp olarak dikkate alınması gerekir.



Şekil 7.2 Keserek ayırma zımbasıyla kalıp deliğinin, malzeme şeridi ve iş parçası ile olan bağlantısı

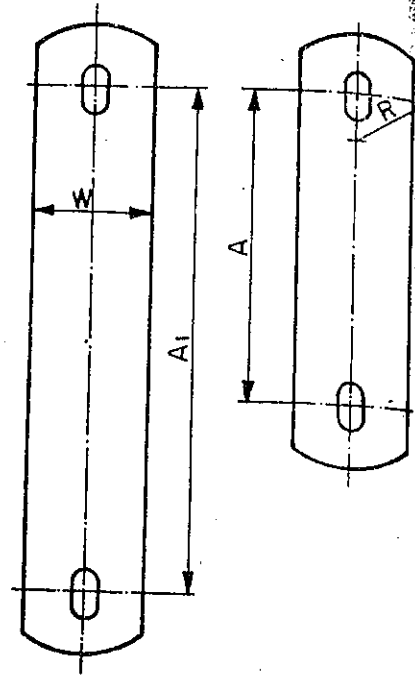
Çapak Durumu. Olduğundan büyük olarak çizilmiş olan resimde (Şekil 7.2) tabiatı itibarıyla keserek ayırma işlemlerine mahsus bir çapaklanma durumu gösterilmiştir. Arka uçtaki çapaklanma B₁ ile ön uçtaki çapaklanma B₂, malzeme şeridinin aynı yüzünde (tarafında) meydana gelmektedir. Aynı zamanda her iki uçtaki çapaklanmanın yönü de kalıp deliğine doğrudur. Bundan anlaşılmaktadır ki keserek ayırma işlemleri iş parçasının her iki ucunda da ortak yönlü bir çapaklanma meydana getirmektedir. Yani, bu demektir ki iş parçası üzerindeki B ve B₁ çapaklanmalarının her ikisi de Şekil 7.2 nin A görünüşünde olduğu gibi iş parçasının aynı yüzünden meydana gelmiş olacaktır.

Ardışık tip geleneksel keserek ayırma kalıplarında, keserek ayırma zımbası delme, kertikleme, düzeltme v.b. gibi herhangi bir kalıbın çalıştığı yönde çalışır. O halde bu demektir ki bu işlemlerden herhangi ikisinin veya daha çoğunun birleşmesiyle meydana gelen kalıplarda her zımbaya ait olan ayrı ayrı çapaklanmaların hepsi de bu tip bir keserek ayırma kalıbında üretilen parçanın sadece bir yüzünden meydana gelir. **Dikkat:** Unutmayınız ki bu hal, çapaklanmanın parça biçiminin bütün çevresi boyunca daima aynı yönde ve parçanın bir yüzünde meydana gelmesini garanti etmez. Bu hal, parçanın sadece bu tip bir kalıp içerisinde çeşitli işlemlerle meydana getirilen (kesilen) kısımlarındaki çapaklanmaların ay-

nı yönde ve aynı yüzde meydana geleceğini garanti eder. Örneğin; Şekil 7.2 deki parçanın sadece iki ucundaki biçimler kalıbın kesme hareketiyle meydana getirilmektedir. Bunun için, bu örnekte sadece uçtaki biçimlere ait çapaklanmaların yönünün devamlı olarak tahmin edilebileceği kabul edilir. İş parçası çevresinin ön ve arka kenarlarının konumu, temin ediliş ve kalıba verilmiş bakımından malzeme şeridinin kenar durumuna bağlıdır.

KILAVUZ PİMİ BULUNMAYAN BİR DELME VE KESEREK AYIRMA KALIBI

Şekil 7.3 de iki adet iş parçası görülmektedir. Bunlar basit ve düz şeritlerdir. Parçalardan herbiri uçlardan uzaklığı aynı olan iki tane uzun deliğe sahiptir. A ve A₁ uzunlukları hariç bu parçalar her bakımdan birbirinin aynıdır. W genişliği standart bir malzeme şeridinin genişlik ölçüsüne eşittir. Uçlardaki yayların R yarıçapları W/2 den büyüktür. Bunun için bu yarıçaplar iş parçasının yan kenarlarına teğet değildir. Bir iş parçasının iki ucu üzerinde bu tip yayların bulunuşu, bu parçaların keserek ayırma kalıplarında işlenmesi için iyi bir kesme şartının doğmasına sebep olmaktadır. Aslında bu iş parçaları, işin bu yönü düşünülerek verilmiştir. Parçaların keserek ayırma tipi bir kalıpta üretilmesini kolaylaştırmak için bunların W genişliği standart bir şerit genişliğine eşit ve $R > W/2$ ola-

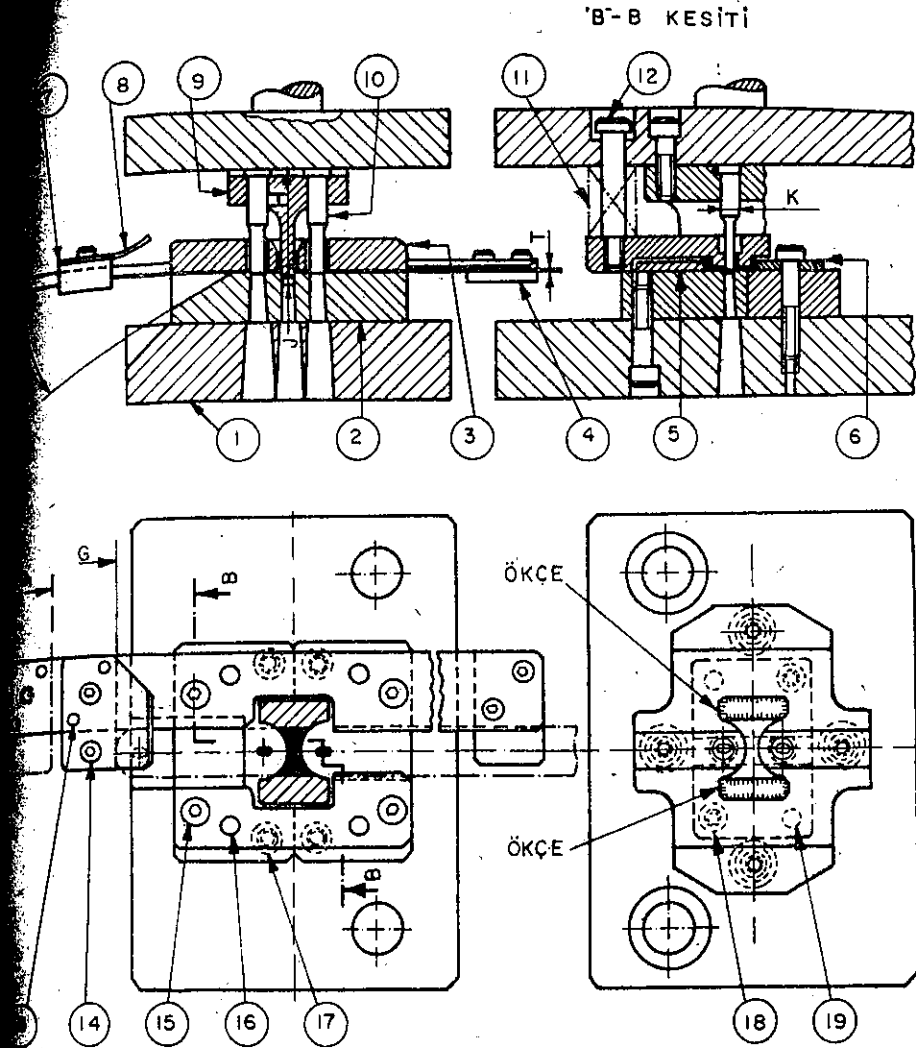


Şekil 7.3 Şekil 7.4 deki kalıp tarafından üretilen farklı uzunluklardaki (A, A₁) parçaları

rak tasarlanmıştır. Sırası gelmişken hemen belirtelim, tasarım böyle yapılmakla takım maliyeti ve sarf edilecek malzeme miktarı en küçük haddine indirilmiştir.

Bu parçaların üretilmesinde kullanılmak üzere yapılan kalıp, Şekil 7.4 görülmektedir.

Kalıbın Konstrüksiyonu ve Çalıştırılması. İş parçalarının her ikisi de (A ve A₁ ölçülerine sahip olanlar) bu kalıp tarafından üretilmiştir. Bunların üretiminde iki ayrı konuma getirilebilen bir son dayamadan yararlanılmıştır. İş parçalarını A ölçüsüne göre üretmek için dayama



Şekil 7.4 Bu keserek ayırma (ve delme) kalıbında iki konumlu bir son dayama bulunmaktadır. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaç adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- | | |
|---|---------------------------------|
| (1) Arkadan kızaklı dikdörtgen bir kalıp takımı (bir) | (10) Delik zımbası (iki) |
| (2) Kalıp gövdesi kısmı (iki) | (11) Ayırma plâkası yayı (dört) |
| (3) Ayırma plâkası (bir) | (12) Ayırıcı civatası (dört) |
| (4) Raf (bir) | (13) Tespit pimi (iki) |
| (5) Ön malzeme kılavuzu (bir) | (14) Gömme başlı vida (dört) |
| (6) Arka malzeme kılavuzu (bir) | (15) Gömme başlı vida (dört) |
| (7) Son dayama (bir) | (16) Tespit pimi (iki) |
| (8) Dayama freni (bir) | (17) Gömme başlı vida (dört) |
| (9) Keserek ayırma zımbası (bir) | (18) Gömme başlı vida (iki) |
| | (19) Tespit pimi (iki) |

G konumunda bağlanmıştır. Bu ölçüde yeteri kadar parça üretildikten sonra dayama iş parçalarının A₁ ölçüsünde üretilmesini sağlayacak olan G₁ konumuna getirilmiştir.

Bu kalıp kılavuz pimlerle donatılmış olmadığı için, bunun bir bakıma geleneksel olmayan tip bir konstrüksiyona sahip bir kalıp olarak düşünülmesi gerekir. Bu kalıptan çıkacak iş parçalarının hassasiyeti pres operatörüne bağlıdır. Her pres kursunda operatörün şeridin ön ucunu dayamaya güzelce dayaması gerekir. İş parçasını yerleşme konumuna getirmek için hiç bir güvenlik unsuru yoktur. Bununla beraber, elverişli bulunan hallerde, bu tip basit kalıplar yapılmış ve bunlardan tatminkâr sonuçlar alınmıştır. Bilgili bir kalıp yapıcısının bundan da haberi olmalıdır. Bununla beraber, böyle bir kalıbı yapmadan önce kendisinin bu kalıbın kabul edilebilir bir kalıp olacağından emin olması gerekir.

Bu tip uygulamalar için son dayama ile birlikte çalışacak bir mikro anahtarın (veya dengi bir aracın) kalıba bağlanması pratik yönden faydalı olabilir. Böyle bir aracın kullanılması halinde malzeme şeridi dayama konumuna kadar sürülmediği, yani kalıbın içerisine gereğinden az sürüldüğü zaman bu anahtar presi çalıştırmayacaktır. Bu da iş parçalarının bu anahtar veya aracın hareket aralığının tayin ettiği sınırlar arasında belli bir hassasiyette üretilmesini garantileyecektir. Fakat bu konu bir de hesap yönünden ele alınacak olursa, kalıbın ma-

liyeti yükselecek buna karşılık çalışma hızı azalabilecektir.

Bunun diğer bir yolu da kalıbın otomatik bir ilerletme aygıtı kullanılarak çalıştırmaktır. Böylece, parçalarının ilk hassasiyeti, otomatik ilerletme aygıtı ayarının hassas yapılmasına bağlıdır. Diğer bir deyişle, iş parçalarının üretilebileceği hassasiyet derecesi kullanılacak olan ilerletme aygıtının çalışma şartlarıyla sınırlıdır. Bundan başka, işin ilerleme miktarı da ilerleticinin sahip olduğu en uzun kurstan (ilerletme miktarından) daha uzun olamaz. Pek tabii, bu metotla üretilebilecek parçaların tam boyunun, ilerletme aygıtının kendi sınırları içinde bulunması gerekir. Unutmayınız, ilerleme miktarı iş parçasının tam boyu ile artık boyunun toplamına eşittir.

Bu kalıp Şekil 7.4 de görüldüğü gibi arkadan kızaklı bir kalıp takımına (1) bağlanmıştır. Bu kalıp kalıp takımı üzerine geleneksel bağlama konumuna göre 90° dönük olarak bağlanmıştır. Bunun böyle yapılması, kızakların malzeme şeridinin kalıba girdiği tarafa doğru yememesi sonucunu doğurur ki bu da şeridin çıkış yönü tarafından mümkün olan en büyük boşluğun kalmasını temin ederek üretilmiş parçaların bu taraftan kolayca alınmasını sağlar.

Kalıp gövdesinin (2) şeridin çıkış yönü tarafındaki kısmına eğik bir kanal (L) yapılarak iş parçalarının kalıptan aşağı kayarak düşmesi sağlanmıştır. Bunun için kalıptan aşağı kayan parçalar, eğik-

varsa, ya kalıp altındaki bir delikten aşağı düşer veya operatör tarafından zaman zaman alınıp kaldırılmak üzere bunların kalıp altlığı üzerinde birikmesine göz yumulur. Yahut da uygun olduğu takdirde bu parçaların kalıptan alınması basınçlı hava ile yapılır.

Ayırma plâkası (3), ayırma civataları (12) çevresine yerleştirilen yaylarla (11) harekete geçirilir. Bunun üstten görünüşte görülen çevresel biçimi, B-B kesitinde görüldüğü gibi bağlantı vidaları (5) için gerekli boşluğu temin etmektedir. (Ayırma plâkasının bu biçimi için yapılacak masraftan kurtulmak amacıyla bunun yerine üzerine gömme başlı bağlantı vidalarının geçeceği dört adet silindirik havşalı delik delinmiş basit, dikdörtgenler prizması bir plâka kullanılmış olsaydı bu iş belki de daha ucuza mal edilirdi.) B-B kesitinde ayırma plâkasının aynı zamanda yan görünüşü de verilmiştir. Malzeme şeridinin kesilerek ayrılması sırasında gösterdiği kayma eğiliminin azaltılmasına yardımcı olmak için, ayırma plâkası sıkımalı tipten yapılmıştır.

Malzeme şeridinin kanaldan yukarı kalkmasını önlemek için malzeme kılavuzlarının (5) ve (6) şerit giriş tarafındaki kısımları faturalı olarak yapılmıştır. Bu faturalar üretilmiş parçaların kalıptaki eğik kanaldan kayarak düşmesini önleyeceği için malzeme kılavuzlarının şeridin çıkış tarafında kalan kısımlarına yapılmamıştır. Malzeme şeridinin kalıptan yukarı kalk-

masını önleyen dayama freni (8) şeridin çıkış yönü tarafına yapılmamış olan faturaların yerini tutmaktadır. Bu fren aynı zamanda şerit ön ucunun dayama üzerinden aşarak daha ileri gitmesini de önlemektedir. Bu elemanın (8) kullanılması, ayırma plâkasında bir itme piminin kullanılmasına ihtiyacı bırakmamaktadır.

Keserek ayırma zımbası (9), belirli bir tabanı olan tipten bir zımbadır. Bu zımbanın tabanından kesme yüzüne kadar olan yüksekliği H, ökçe yüksekliği ise J ile gösterilmiştir. Zımbanın tam yüksekliği ise H+J dir. Zımba, biçiminin kesici kısımlarında normal kesme boşluğu bırakılmak suretiyle kalıp deliğine alıştırılır. Ökçeler ise kalıp deliğinde kendi geçecekleri yere kaygın geçme olarak alıştırılır. Delme zımbaları (10) keserek ayırma zımbasının flanş alanına bağlanırlar. Bu zımbalar, başlarının yan taraflarından (iki tarafından) düzlem olarak taşlanır ve keserek ayırma zımbası tabanının B-B kesitinde K ile gösterilen tarafında taşlanarak açılan kanala bu düzlem yüzeyler yardımıyla kilitletir. Delme zımbalarının tam boyu H-T olarak yapılır (burada T malzeme kalınlığıdır). Bunun böyle yapılması delme zımbalarını, keserek ayırma zımbasının doğurduğu kesme kuvvetlerinin sonucu olarak meydana gelebilen yanlamasına çarpılmalardan korumak içindir.

Bilhassa ökçeli zımbaların alıştırılması ve delik zımbalarının kilitletmesi konusunda daha çok bil-

gi edinmek için «Temel Kalıp Yapımı» adlı kitaba bakınız.

KILAVUZ PİMİ BULUNAN BİR DELME VE KESEREK AYIRMA KALIBI

Şekil 7.5 malzeme şeridinin kılavuz pimle merkezlendiği bir delme ve keserek ayırma kalıbının bir çeşidini göstermektedir. Bağlama vidalarıyla tespit pimleri malzeme listesinde gösterilmemiştir. Kalıbın tasarımı yapıldığı zaman gerekli vida ve tespit pimlerinin bağlanma şekli kadar bu vida ve pimlerin yerinin, büyüklüğünün ve miktarının kararlaştırılması kalıp yapıcısına bırakılmıştır. Ciddi bir okuyucu, kalıbı bu tasarım resmine göre kendisi yapacakmış gibi bu kararları kendisinin vermesini iyi bir uygulama olarak kabul edecektir.

Kalıbın Konstrüksiyonu. Köşeleme kızaklı kalıp takımı (1) Şekil 7.5 de görüldüğü gibi bitmiş parçaları kalıbın arka tarafından çıkartmak için en büyük boşluğu temin etmektedir. Özel biçimdeki bu kalıp takımı, bazı firmalar tarafından standart bir kalıp takımı olarak üretilmektedir.

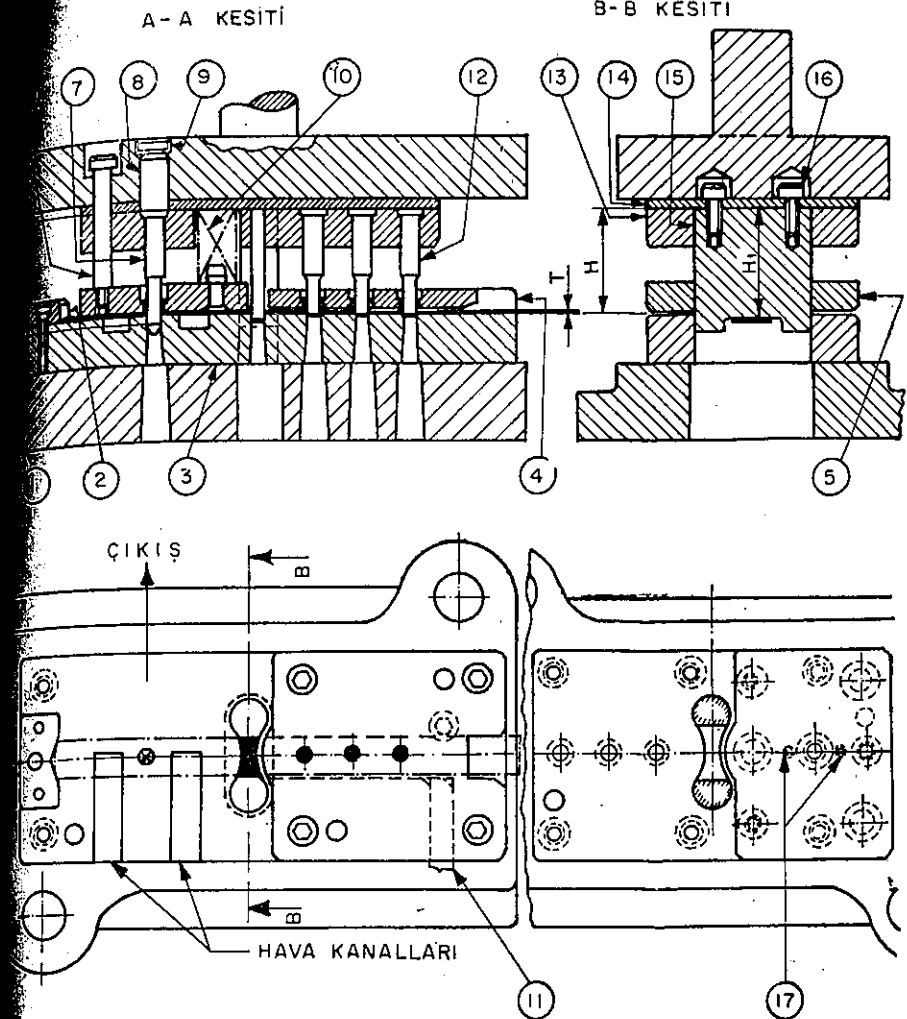
Kalıp gövdesi (3) tek bir parçadır. Bunun için kalıbın iş parçasının dışarı itildiği tarafına şekilde görüldüğü gibi iki tane hava kanalı yapılmıştır. Bu kanallar, kalıbı boşaltmakta kullanılan basınçlı havanın iş parçasının altına girerek onu belirtildiği şekilde kaldırarak

kalıbın arka tarafından çıkması imkân verirler. Gerekli zaman kanallar taşlanmak suretiyle değiştirilerek yenilenebilirler. Kanallı ve kapalı tip bir ayırma plâkası (4) kalıbın malzeme girişi tarafına yerleştirilmiştir. İş parçasının lıptan rahatça çıkışını sağlamak amacıyla presin yukarı kursu sırasında bu tarafta hiç bir engel rakmamak için kalıbın malzeme giriş tarafına yaylı bir ayırma plâkası (5) konmuştur. Kılavuz pimi etkileyen yan itme kuvvetini küçük değere indirmek için ayırma plâkası sıkmalı tip olarak yapılmıştır. Bu ayırma plâkasına iş parçasını kılavuz pimden ayırmaya çalışan iki adet itme pimi (17) vardır.

Kılavuz pim, zimba tutucusunu içinden geçirilerek çıkarılabilen tiptedir. Bu hal, istendiği zaman, zimbaların tutucuda bağlı iken bile mesini mümkün kılar.

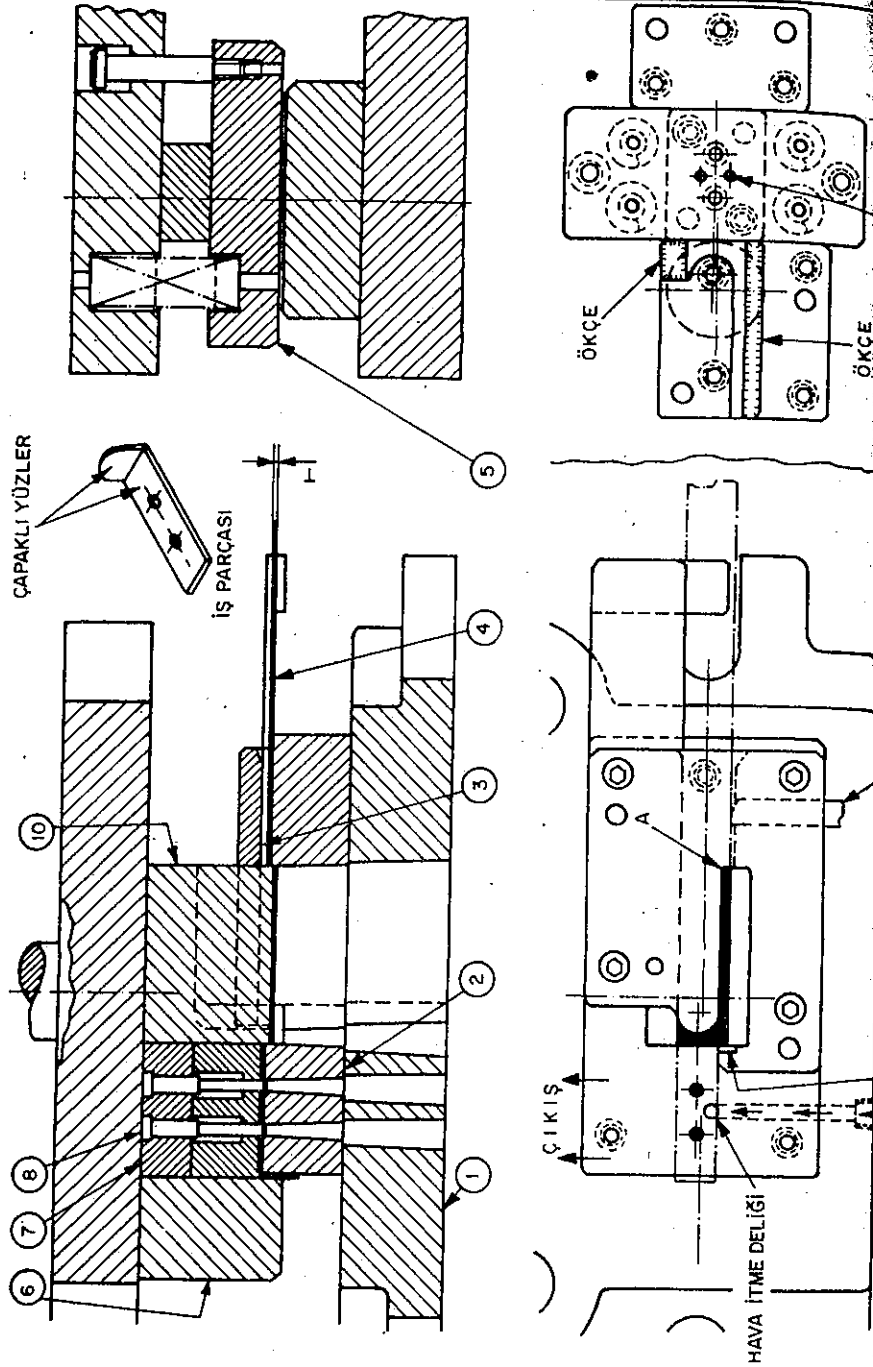
Zimba plâkası (13) bir tek parçadır. Bunun içerisine (kılavuz pimi dışında) delme zimbaları (12) ve keserek ayırma zımbası (15) alıştırılmıştır. Keserek ayırma zımbası, zimba plâkasının içine alıştırılmış olup, kendisini dayanma plâkasına (14) doğru çeken iki vida (16) ile bu plâkaya ve dolayısıyla zimba tutucusuna bağlanmıştır. Bu zimbada kararlılık temin edebilme için zimba ökçelerinin kalıp deliğine güzelce alıştırılması gerektiğini hatırladınız.

Delme zimbalarının yüksekliği H ile gösterilmiştir. Keserek ayırma



Şekil 7.5 Malzeme şeridini delmekte ve keserek ayırmakta kullanılan iki kademeli bir kalıp. Bu kalıpta birinci kademe kapalı bir ayırma plâkası (4) ile donatılmasına rağmen ikinci kademe yayla harekete geçirilen bir ayırma plâkası (5) ile donatılmıştır. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| (1) Köşeleme kızaklı en hassas kalıp takımı (bir) | (9) Ayar vidası (bir) |
| (2) Son dayama (bir) | (10) Yay (üç) |
| (3) Kalıp gövdesi (bir) | (11) İtici kompleksi (bir) |
| (4) Kapalı ayırma plâkası (bir) | (12) Delme zımbası (üç) |
| (5) Yaylı ayırma plâkası (bir) | (13) Zimba plâkası (bir) |
| (6) Ayırıcı civatası (üç) | (14) Dayanma plâkası (bir) |
| (7) Kılavuz pim (bir) | (15) Keserek ayırma zımbası (bir) |
| (8) Yerleştirme parçası (bir) | (16) Gömme başlı vida (iki) |
| | (17) Standart itme pimi (iki) |



Şekil 7.6 Bir düzeltme, keserek ayırma, delme ve bükme kalıbı. Düzeltme işlemi keserek ayırma işlemiyle bir bütün halinde birleştirilmiştir. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Galıp gövdesi (bir)
- (3) Ayırma plâkası (bir)
- (4) Arka malzeme kılavuz kompleksi (bir)
- (5) Biçimlendirme sıkma parçası (bir)
- (6) Biçimlendirme zımbası (bir)
- (7) Zimba plâkası (bir)

- (8) Delik zımbası (iki)
- (9) Yerleştirilmiş dayama (bir)
- (10) Düzeltme ve keserek ayırma zımbası (bir)
- (11) İtici (bir)
- (12) İtme pimi (iki)

ma zımbasının kesme yüzüne ka-
ar olan kendi yüksekliği ise H_1
gösterilmiştir. Etkili olan kılavuz
im uzunluğu da H_2 dir. Yan itme
işlerini azaltmak için H_1 yüksek-
ği $H+T$ ye eşit olarak yapılır. Kıl-
avuz pim uzunluğu H_2 nin, yaylı
ayırma plâkası henüz malzeme şe-
ridi ile temasa geçmeden önce
şeridi kusursuz olarak yerleşme ko-
numuna getirecek kadar uzun ya-
pılması gerekir.

KESERЕК AYIRMA İŞLEMLERİNİN YAKINLIKLARI

Sadece keserek ayırma işleminin gerekli olabileceği bir kalıba pek ender hallerde rastlanmaktadır. Buna karşılık keserek ayırma işlemi yapan kalıpların çoğu aynı zamanda diğer işlemleri de yapmaktadır. Örneğin, biraz önceki metinde anlatılan son iki kalıp keserek ayırma işleminin yanı sıra delme işlemi de yapmaktadır.

Keserek ayırma işlemleri öyle bir özelliğe sahiptir ki bu işlemler diğer işlemlerle birlikte ardışık kalıplarda da yapılmaya çok elverişlidir. Bu diğer işlemler delme, kертikleme, düzeltme, biçimlendirme v.b. dir. Keserek ayırma işlemleri, kendileriyle birlikte biçimlen-

dirme (bilhassa bükme) işlemlerini de içine alan ardışık kalıplarda gerçekten çok yaygın olarak uygulanmaktadır.

DÜZELTME- KESERЕК AYIRMA VE AŞAĞI DOĞRU BİÇİMLENDİRME YAPAN BİR KALIP

Şekil 7.6 da görülen kalıp, düzeltme işlemini keserek ayırma işlemiyle birleştiren bir kalıptır. Bu kalıp aynı zamanda bir delme (iki delik) işlemiyle bir de biçimlendirme (özellikle bükme) işlemini yapmaktadır.

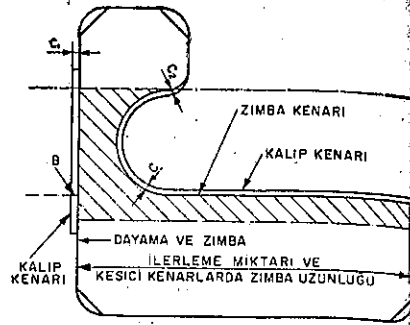
Kalıbın Çalışması. İş parçasını yerleşme konumuna getirmek için bu kalıp düzeltme- dayama prensibine dayanmaktadır. Sert bir dayama yüzeyi temin etmek için sert metalden yapılmış bir uç (9) ayırma plâkasına (3) lehimlenmiştir.

Çalışma sırasında malzeme şeridinin ön ucu dayamaya doğru itilir. Bundan sonra düzeltme işlemi şeridin A kısmında bir çıkıntı meydana getirir. Malzeme şeridi A çıkıntısı dayamaya dokunana kadar kalıbın içine doğru ilerletilir. Pres başlığı aşağıya indiği zaman malzemeye ilk temas edecek olan zimba, biçimlendirme zımbasıdır.

(6). Biçimlendirme hareketi malzeme şeridini, kalıp içerisindeki ilerlemesiyle aynı yönde çekmeğe çalışır. Fakat şerit üzerinde daha önce meydana getirilmiş olan A çıkıntısı dayamaya dayalı olduğundan şeridin bu yönde çekilmesine engel olur. Böylece, bu çekme ve engelleme hareketleri yüzünden malzeme şeridi, biçimlendirme esnasında tam olarak yerleşme konumunu alır. Pres başlığı aşağı doğru inmeğe devam ettikçe pres kursunun en alt noktasında kesme işlemlerini tamamlamak üzere delme zımbaları (8) ile düzeltme ve keserek ayırma zımbası (10) malzeme şeridine temas eder. Pres başlığı yukarıya doğru yükselince biçimlendirme sıkma parçası (5) bir yaylı ayırma plâkası gibi hareket ederek tamamlanmış iş parçasının kalıp gövdesi (2) üzerinde kalmasına sebep olur. Pres başlığı yükselmeğe devam ettikçe kalıp altlığındaki hava kanalına basınçlı hava verilmeğe başlanır. Bu hava, kalıp gövdesindeki hava deliğinden geçerek iş parçasını kalıp yüzeyinden yukarı doğru kaldırır. Bu da (kalıp yüzeyince yatay olarak işe yöneltilmiş olan) geleneksel açık hava basıncının iş parçasını şekilde görüldüğü gibi arka taraftan çıkarmasını garantiler.

NOT:

Bu kalıp, iş parçasının iç yüzeylerinin çapaklanmasına sebep olmaktadır. Bu husus kalıbın işi aşağı doğru biçimlendirecek şekilde tasarlandığı zaman dikkate alınan bir etkidir.



Şekil 7.7 Birleştirilmiş Düzeltme-keserek ayırma işlemi için zımba ve kalıp delme bağıntıları. (Resim aslından büyük gösterilmiştir)

Kesme Bağıntıları. Bu kalıpta zımba ve kalıp bağıntıları büyütülmüş bir resim olan Şekil 7.7 de gösterilmiştir. Bu resimde C normal kesme boşluğunu belirtmektedir ve C₁ de C ye eşit olarak alınmıştır. Bununla beraber C₂ ile gösterilen kesme boşluğu C den küçüktür. C₂ nin bulunduğu noktada kesme boşluğunun küçültülmesi, kesici kenarların malzeme şeridinin bir kenarıyla teğet durumuna yaklaştığı zaman meydana gelen çapaklanma eğilimlerini azaltır. Kesici kenarlar şerit kenarı arasında meydana gelen bir teğet veya teğete yakın bir durum, teğet noktası civarındaki kesme boşluğunun küçültülmesini gerektiren bir traşlama olayını doğurur.

C₁ Kesme boşluğunun zımba üzerinde değil de kalıp gövdesi üzerinde meydana getirildiğine bilgin hassa dikkat ediniz. Bunun böyle yapılmasının sebebi B de meydana gelecek göze batar miktarda bir çapaklanma veya tel tel pürüzlendirme eğilimini en küçük değere

indirmektedir. Düzeltme-Dayamalar hakkında daha çok ve daha ayrıntılı bilgi için «Temel Kalıp Yapımı» kitabına bakınız.

Bunun Yerine Kullanılabilecek Diğer Bir Konstrüksiyon. Yukarıda tartışılan kalıp, kılavuz pimlerle donatılmış bir kalıp değildir. Bu bakımdan bir çok uygulamalar için bu kalıp kabul edilmeyebilir. Fakat böyle uygulamalar için bu kalıbın tasarımı kılavuz pimli bir tipe kolaylıkla çevrilebilir. Bunu yapabilmek için aşağıdaki değişikliklerin yapılması gerekir:

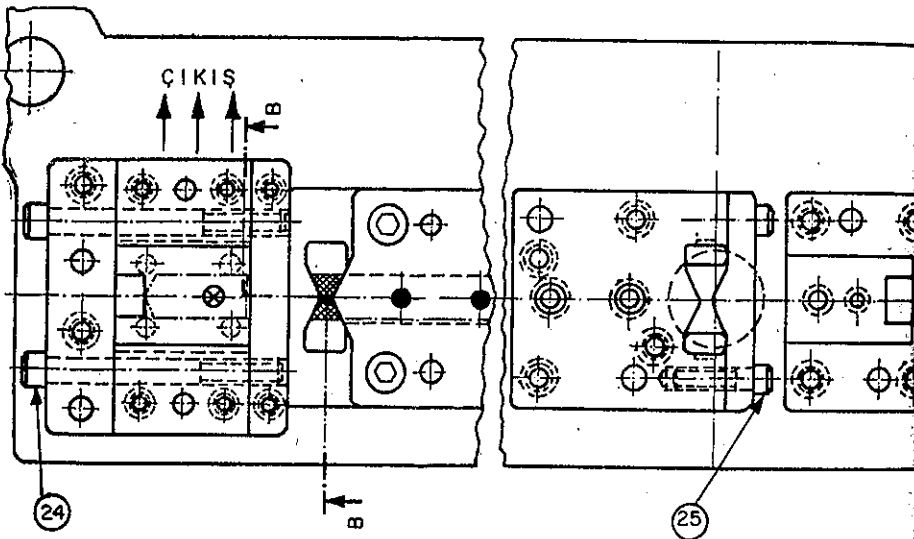
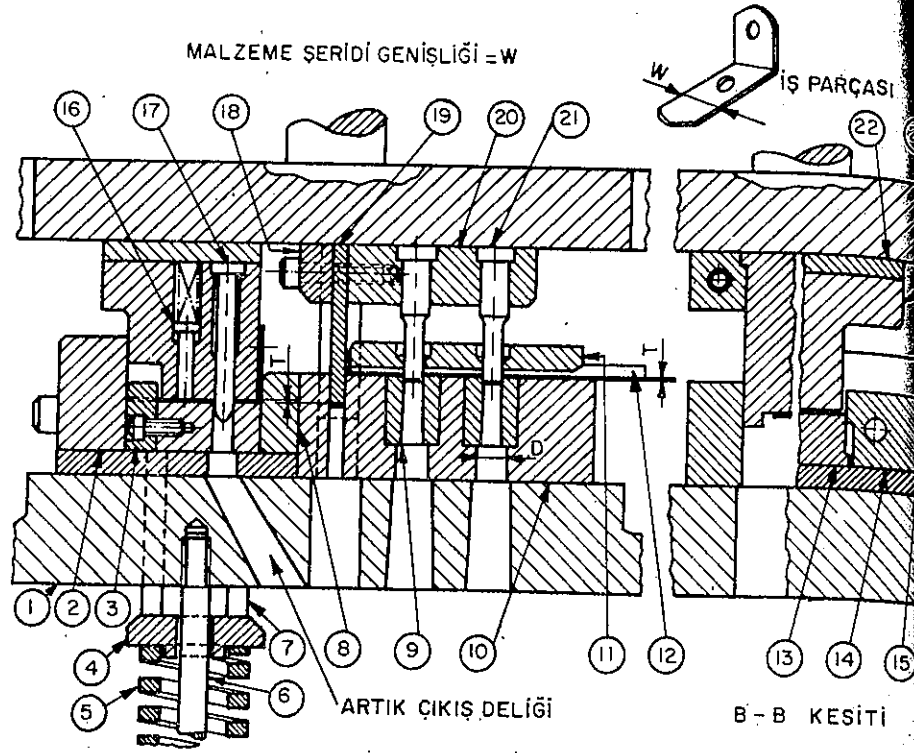
1. İkinci kademede delme zımbalarını (Şekil 7.6 da 8 ile gösterilen) çıkararak bunların yerine kılavuz pimleri koyunuz.
2. Delme işlemini birinci kademeye alınız.
3. Normal bir fazla ilerletme temin etmek için A çıkıntısından dayamaya (9) kadar olan uzaklığı artırınız. Tabii olarak bu da düzeltme ve keserek ayırma zımbası (10) uzunluğunun orantılı bir şekilde artırılmasını gerektirecektir.

DELME, KESEREK AYIRMA VE BİÇİMLENDİRME YAPAN BİR KALIP

Keserek ayırma işlemlerinin öyle bir tabiatı vardır ki bu işlemler yapılarak Şekil 7.8 de görülen cins uygulamalara çok iyi uyarlar. İş parçası burada yukarı doğru biçimlendirilmektedir. Keserek

ayırma işlemiyle birleşik olarak yapılan bu yukarı doğru biçimlendirmede meydana gelen hareketler oluşum bakımından bu işlemlere uygundur. Sırası gelmişken hemen belirtelim bu bağıntılar, keserek ayırma ve biçimlendirme yapan aradığınız kalıplar için en tipik olan bağıntılardır.

Kalıbın Konstrüksiyonu ve Çalışması. Bu kalıptaki biçimlendirme zımbası (23), ökçe bloku (2) ile kendi arasında kaygın bir geçme yaparak desteklenerek yan kuvvetlere karşı güçlendirilmiştir. Ökçe bloku, kendisiyle biçimlendirme zımbası arasındaki muhtemel girişim güçlüklerini ortadan kaldırmak için henüz biçimlendirme hareketi başlamadan önce biçimlendirme zımbasına yeterli bir destek sağlayacak olan uygun bir girişimi temin edecek boyda yapılır. Ökçe bloku, biçimlendirme kalıbı gövdesi (8) ve sıkma parçası tutucuları (15) ile birlikte bağlantı vidalarıyla yanlamasına bağlanmıştır. Bu terip, zımbayı desteklemek ve tek taraflı bükme (biçimlendirme) kuvvetleri yüzünden meydana gelecek herhangi bir yan çarpılmayı ortadan kaldırmak için kalıbın biçimlendirme kademesinde kendi kendine yeterli bir biçimlendirme ünitesi meydana getirmektedir. Üst ve alt yükseklik ayar plâkaları (22 ve 15) kalıbın bakımı sırasında kalıp bilenirken yapılan düşey ayarlamaya imkân verdiği gibi kalıbın ilk montajı sırasında da çok faydalı olabilirler. Burada kullanılan dayama (3), şekilde görüldüğü



Şekil 7.8 Şekildeki dik köşeli parçayı üretmeğe yarayan bir ardışık kalıp. Bu kalıptaki bükme hareketi yukarı doğrudur. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Ökçe bloku (bir)
- (3) Dayama ucu (bir)
- (4) Basınç dağıtma plâkası (bir)
- (5) Yay (bir)
- (6) Saplama (bir)
- (7) İletme pimi (dört)
- (8) Biçimlendirme kalıbı gövdesi (bir)
- (9) Delme kalıbı burcu (iki)
- (10) Kalıp gövdesi (bir)
- (11) Kapalı ayırma plâkası (bir)
- (12) Arka malzeme kılavuz kompleksi (bir)
- (13) Biçimlendirme sıkma parçası (bir)

- (14) Sıkma parçası tutucusu (iki)
- (15) Yükseklik ayar plâkası (bir)
- (16) Yaylı pim (bir)
- (17) Kılavuz pim (bir)
- (18) Sıkma kapağı (bir)
- (19) Keserek ayırma zımbası (bir)
- (20) Zimba plâkası (bir)
- (21) Delik zımbası (iki)
- (22) Yükseklik ayar plâkası (bir)
- (23) Biçimlendirme zımbası (bir)
- (24) Gömme başlı vida (iki)
- (25) Gömme başlı vida (iki)

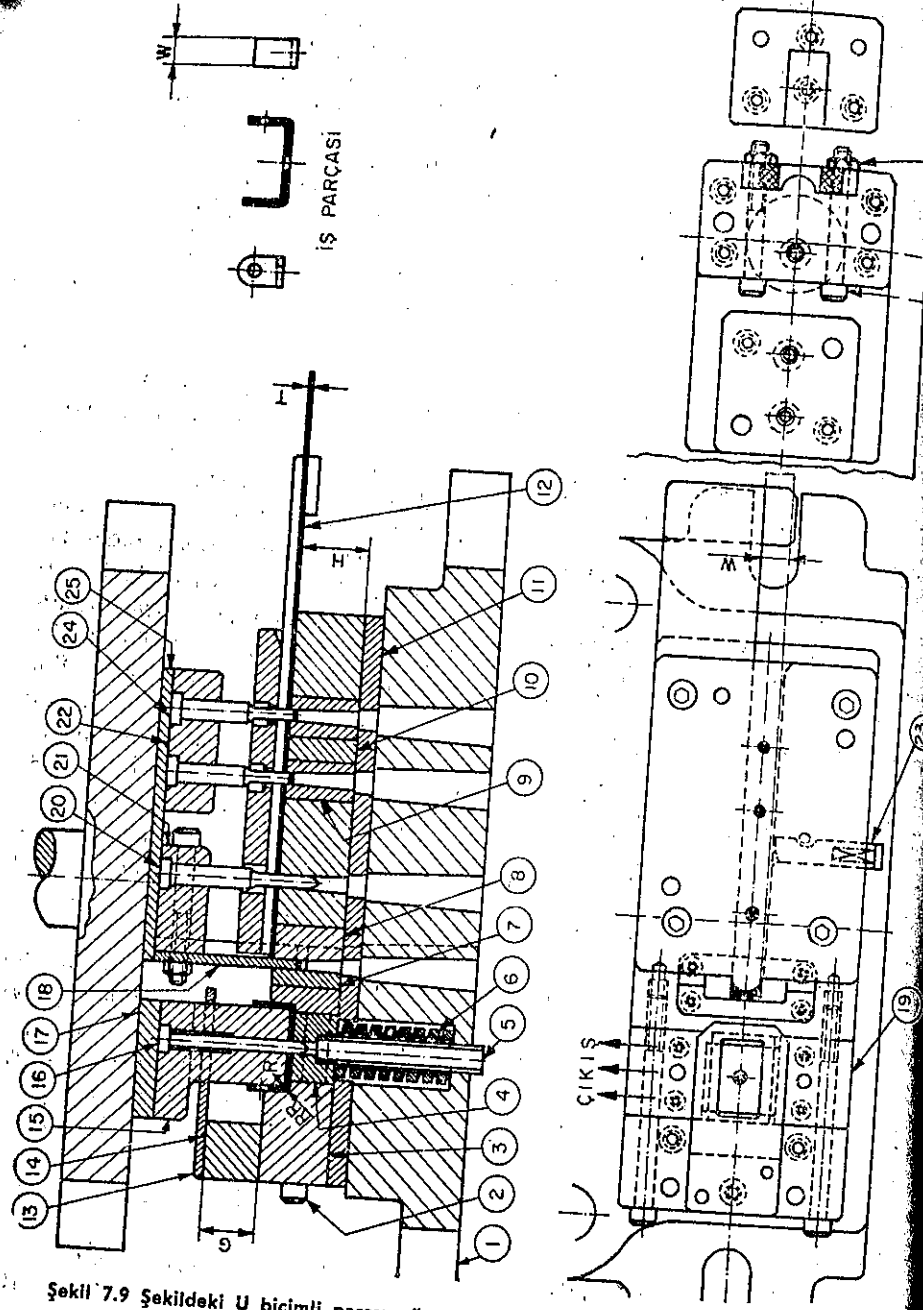
gibi, biçimlendirme zımbasının kendisine çarpmasını önlemek için zimba üzerinde özel bir boşluk yaratan kertiğin açılmasını zorunlu kılmaktadır.

Keserek ayırma zımbası (19) zimba plâkasına (20) bağlanır ve bir adedi B-B kesitinde görülen kapaklarla da bunun düşey olarak kalması temin edilir. Keserek ayırma zımbasının kesme yüzündeki yüksekliği biçimlendirme zımbası yüzünün en az T ye eşit ($T = \text{kullanılan malzemenin kalınlığı}$) bir miktar kadar aşağısına uzanmalıdır. Bunun böyle yapılması gereklidir, çünkü biçimlendirme hareketi başlamadan önce malzeme şeridinin tamamen kesilmiş olması şarttır. Bundan da şu sonuç çıkmaktadır: Kılavuz pimin (17) malzeme şeridini yerleşme konumuna yeteri kadar getirebilmesi için kılavuzlama uzunluğunun keserek ayırma zımbasının kesme yüzünün en az $1/2 T$ ye eşit bir miktar kadar aşağısına uzanması gerekir. Sıkma kapağı (18) iş parçası ayağının biçimlendirilme sırasında yukarı doğru salınabilme-

si için yeterli bir boşluk temin etmek amacıyla kesit olarak verilen önden görünüşte gösterildiği gibi pahlı olarak yapılmıştır.

Delme kalıbı burçları (9) kalıp gövdesinin bir tarafından diğer tarafına kadar uzanmazlar. Bu konstrüksiyonu kullanırken artık boşluğu deliği D çapının yeteri kadar büyük olmasına dikkat ediniz. Buradaki D çapının burcun alt yüzüne yerleştirilecek bir zımbanın geçişine imkân verecek kadar büyük olması gerekir. Bu çapın burada belirtildiği kadar büyük olması burçların çıkarılması gerektiği zaman çıkarma işlemini büyük ölçüde kolaylaştırır.

Diğer bir artık boşluğu deliği de kesit olarak verilen önden görünüşte görüldüğü gibi kılavuz pimin altına ve açılal olarak delinmiştir. Eğer kılavuz pim malzeme şeridini, daha önce de anlatıldığı gibi, kazara delerse meydana gelen artık bu açılal delik sayesinde basınç dağıtma plâkasına çarpmaksızın dışarı çıkacaktır. Açılal olan bu artık boşluğu deliği de diğerle-



Şekil 7.9 Şekildeki U biçimli parçayı üretmeğe yarayan bir ardışık delme, keserek ayırma ve bükme kalıbı. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların her birinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Gömme başlı vida (iki)
- (3) Biçimlendirme kalıbı gövdesi (bir)
- (4) Biçimlendirme sıkma parçası (bir)
- (5) Aralık borusu (bir)
- (6) Yay (bir)
- (7) Takma kalıp gövdesi (bir)
- (8) Takma kalıp gövdesi (bir)
- (9) Takma burç (iki)
- (10) Kalıp gövdesi (bir)
- (11) Dayanma plâkası (bir)
- (12) Arka malzeme kılavuz kompleksi (bir)
- (13) Kancalı ayırıcı (bir)
- (14) Son dayama ve yerleştirme bloku (bir)

- (15) Biçimlendirme zımbası (bir)
- (16) Kılavuz pim (bir)
- (17) Yükseklik ayar plâkası (bir)
- (18) Keserek ayırma zımbası (bir)
- (19) Sıkma parçası tutucusu (iki)
- (20) Kılavuz pim (bir)
- (21) Zimba plâkası (bir)
- (22) Zimba plâkası (bir)
- (23) Yaylı parmak dayama (bir)
- (24) Delik zımbası (iki)
- (25) Dayanma plâkası (bir)
- (26) Gömme başlı vida (iki)
- (27) İnce kontra somun (iki)

gibi konik rayba ile raybalanmaktadır.

NOT:

Bu kalıptaki kesme hareketleri sonunda meydana gelen tipik çarpılmalar iş parçasının dış yüzlerine doğru yönelmektedir.

KESERЕК AYIRMA VE U BÜKME KALIBI

Şekil 7.9 da gösterilen kalıp, iş parçasını U şeklinde bükmeğe yarayan bir işlemi keserek ayırmağa yarayan diğer bir işlemle birleştirilmektedir.

Bu Kalıbın Konstrüksiyonu ve Bakımı. İş parçasının W genişliği sabit olduğundan her iki uçtaki bükme kuvveti de birbirine eşittir. Dengelenmiş olan bu kuvvetler bükme zımbasını biçimlendirme kademeleri içinde merkezlemeğe çalışırlar. Bu kuvvetler ve diğerleri «Temel Kalıp Yapımı», adlı kitabın «Bükme» konusuna ayrılan Üçüncü Bölümünde açıklanmıştır.

İş parçasının birbirine paralel olan ayaklarının gövdeye olan dikliği köşe biçimlendirme metodu ile temin edilmiştir. Ancak bunun yapılışı da parçanın biçimlendirme zımbasının köşelerindeki R yarıçaplı yaylarla (iş parçasının iç köşeleri) biçimlendirme kalıplarının gövdelerinin (3 ve 10) köşelerindeki RR yarıçaplı yaylar (iş parçasının dış köşeleri) arasında hafifçe sıkılmasıyla olmaktadır. İş parçasının dış köşelerindeki yayların yarıçapını bulmak için $RR = R + 5/4T$ formülü kullanılmalıdır. Ancak bu formül ile bulunan sonuç kontrol edilmeli ve gerekse RR yarıçapı küçültülmelidir.

İki kalıp gövdesi (3 ve 10) ve sıkma parçası tutucusu (19) sıkma vidalarıyla (2) hep beraber bağlanmak suretiyle bir tek ünite haline getirilmiştir. Bunun böyle yapılmasının sebebi bu tip bükme işlemlerinin karakteristik bir özelliği olan ve kalıp gövdelerini ayırmağa çalışan gerilmelere karşı koymaktır.

Biçimlendirme kalıbı gövdesi (10) kesme kalıbı takma burçları (7, 8, ve 9) için bir kapak teşkil etmektedir. Kalıbın konstrüksiyon şekli, bilemeden doğan kısaltmaları ayarlamak için bu takma burçların altına altlık konmasını gerektirmektedir. Böyle bir durumda normal bakım amaçları için sadece takma burçlar bilenmektedir.

Bu aynı temel kalıp tasarımına bakım yönünden daha farklı bir yol uygulanabilir, şöyle ki:

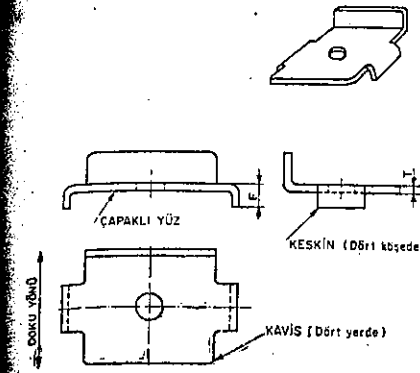
1. Takma burçların (7, 8 ve 9) üst yüzlerini gerekli miktarda talaş kaldıracak şekilde taşılayınız.
2. Gerekli düşey yükseklik bağlantısını devam ettirmek için 3, 4, 10, ve 19 numaralı elemanların alt yüzlerinden tamamen aynı miktar talaş kaldıracak şekilde taşılayınız.

Bu son usul kalıp alt kompleksi ne daha çok sayıda taşlanabilme imkânı sağlamak için H yüksekliğinin artırılmasını gerektirecektir. Aslında bu husus açıklanmakta olan kalıpta biçimlendirme sıkma parçasının (4) düşey ölçülerindeki oranların bir sonucu olarak gereklidir. Bunun için uygulanacak üçüncü bir yol da biçimlendirme sıkma parçasının altına ayrıca bir yükseklik ayar plâkası koymak olabilir. Böyle olunca da bileme şekli yukarıda açıklanan 1 ve 2 deki elemanların bilenişinin aynı olur. Ancak bu takdirde biçimlendirme sıkma parçasının (4) yüzü yerine yükseklik ayar plâkasının taşlanması

gerekir. Bu üçüncü yol daha kalıp gövdelerinin kullanılması ihtiyacı olduğunu daha açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Bunun için de bu kalıp esas olarak şekle görüldüğü gibi H yüksekliği de yapılabilir. Zimba üst kompleksi geleneksel şekilde bilenebilir. Kesme zimbalarının (18 ve 22) kesme yüzlerinin bilenmesi sonucu bu zimbalarda meydana gelen kısaltmalarını ayarlamak için yükseklik ayar plâkası (17) gerekli miktara kadar taşlanarak inceltir. Kalıp ömrü, ve bağlı kalıp ve zimba ömrü hakkında daha çok bilgi için «Temel Kalıp Yapımı» adlı kitabı bakınız.

Bu kalıp konstrüksiyonunda keserek ayırma zımbası (18) zimba plâkasında (21) açılan bir kanala alıştırılmıştır. Bu zimba, ayrıca yan taraftan boydan boya giren iki vidaya (26) ile diğer elemanlara da bağlanmıştır. Keserek ayırma zımbasına dâhil olan deliklere kılavuz salınmış vidalar dış çekilmiş olan bu deliklere vidalanmıştır. Kontra somunlar (27) ise sadece emniyet buraya konmuştur.

Kalıbın Çalışması. Bu üç kademeli bir kalıptır. Birinci devrede malzeme şeridi yaylı parmak dayama (23) dayanacak şekilde itilerek parçası üzerindeki delikler delinir. İkinci devre için malzeme şeridi keserek ayırma kademesinde dayanma yönünden görsel olarak ayarlanmaktadır. Şerit bundan sonra dayamaya (14) dayanmak üzere ilerletilir ve bütün buraya ka-



Şekil 7.10 Bu parçanın üretilmesi için gerekli bükme işlemleri yön bakımından birbirine zıttır

olanlar dahil yapılan bütün hareketler, malzeme şeridi tamamen işlenip bitene kadar tekrarlanır.

13 numaralı kancalı tip ayırıcı, iş parçasını biçimlendirme zimbasından ayırmak için son dayamaya monte edilir. İş parçasının Şekil 7.9 da görüldüğü gibi kalıbı terk etmesi basınçlı havanın kendisini geriye (çıkışın bulunduğu taraf) doğru itmesiyle olur.

UYGULAMA PROBLEMİ : KERTİKLEME, KESEREK AYIRMA VE BİÇİMLENDİRME KALIBI

Daha önce açıklanan ardışık keserek ayırma kalıplarına ilâveten okuyucu, biçimlendirme işlemlerinin keserek ayırma işlemine göre kalıbın malzeme verilen tarafında yapılmasını gerektiren daha karmaşık kalıplara rastlayacaktır. Böyle bir kalıpta yapılabilecek olan iş parçası Şekil 7.10 da görülmektedir.

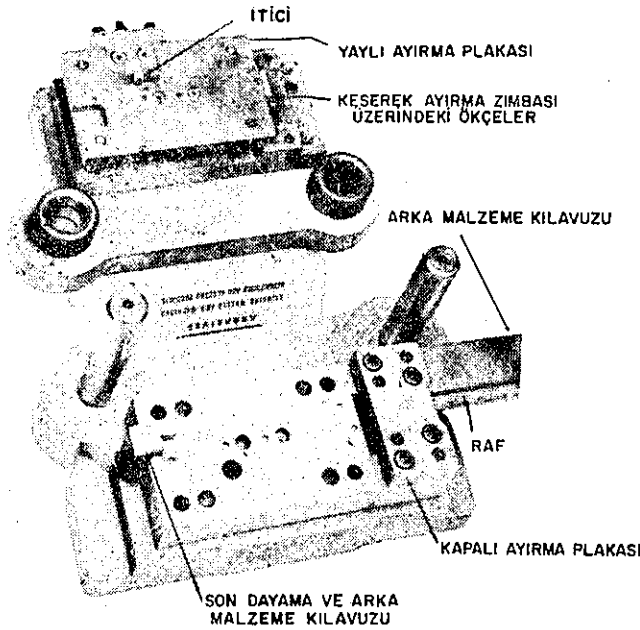
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Bu iş parçasını Şekil 6.10 da görülenle karşılaştırınız. Bunlar esas olarak birbirine benzer, fakat kullanılması gereken ardışık kalıp tipini etkileyen sebepler yönünden birbirinden ayrılmaktadır.
2. Aralarındaki farkları bir sıra halinde not ederek bunların yeni iş parçasının ardışık bir kalıpta yapılması için niçin bir keserek ayırma işlemini gerektirdiğini belirtiniz.
3. Şekil 6.11 i bir rehber olarak kullanmak suretiyle yeni iş parçası için keserek ayırma işlemiyle işlenecek bir iş yerleştirme şekli plânlayınız.
4. Şekil 6.12 yi bir rehber olarak kullanmak suretiyle kesme işlemleri için bağlı bir iş yerleştirme şekli plânlayınız.
5. Bir tasarım resmi yapınız. Rehber olarak da Şekil 6.13 ve 6.25'e bakınız.

Ciddi bir okuyucu kalıplar arasındaki bağlantıları anlama konusunda yukarıdaki alıştırmayı çok değerli bulacaktır. Bu problemin çözümüne, sarf edilecek çaba, ancak bu çeşit problemlerin çözümü sonucu edinecek verimli kalıp yapma yeteneğinin kazanılması için sarf edilen bir alın teri sayılmalıdır.

DAHA İLERİ UYGULAMA ALIŞTIRMALARI

Açıkça görüleceği gibi Şekil 7.10



Şekil 7.11 Keserek ayırmanın yeni sıra iş parçasına altı tane de delik delen bir keserek ayırma kalıbı

daki iş parçası ardışık bir kalıp yerine bir seri ayrı ayrı kalıplar tarafından da yapılabilir. İyi yetenekler kazanmak için, yapılacak uygulamalar yönünden bu iş parçasını üretmede gerekli olan en uygun kalıp sayısının kararlaştırılması amacıyla iş parçasının nasıl ve hangi kalıplarda yapılabileceğinin bütün ayrıntılarıyla düşünülmesi çok faydalıdır (tabii olarak bu da üretimin yapılacağı makine ve teçhizatı bağlı olarak değişebilir). Ay-

nı zamanda tasarım resimlerine göre ilerleyebilmek için her amaca en iyi şekilde uyacak olan kalıp tipinin de kararlaştırılması gerektirir.

Dikkat edilirse Şekil 7.11 deki malzeme şeridi iticisi üst komple- nin bir parçası olarak üste monte edilen tip bir iticidir. Bu tip bir iticinin yaylı bir ayırma plâkası ile birlikte kullanılması, iş parçasının kalıptan dışarı çıkmasını kolaylaştırmaktadır.

BÖLÜM VII

İKİNCİ İŞLEMLER: DELME, KABARTMA, KESEREK BİÇİMLENDİRME VE BİÇİMLENDİRME KALIPLARI

BÜYÜK BİR İŞ PARÇASI İÇİN YAPILAN KÜÇÜK DELME KALIBI

Şekil 8.1 de görülen delme kalıbı çok basit bir kalıptır. Bununla beraber bu kalıp belirli bir üretim durumuna pratik yollardan nasıl yapılacağını göstermektedir. Bundan başka aynı kalıp, kalıp kavramı ve konstrüksiyonu bakımından da ekonomik ve istenen bir kalıptır. Bu bakımdan gelecekte karşılaşılabilecek olan diğer uygulamalarla bu kalıp arasında bir bağlantı kurabilmek için kalıbın incelenmesi ve hatırlanması zahmete değer.

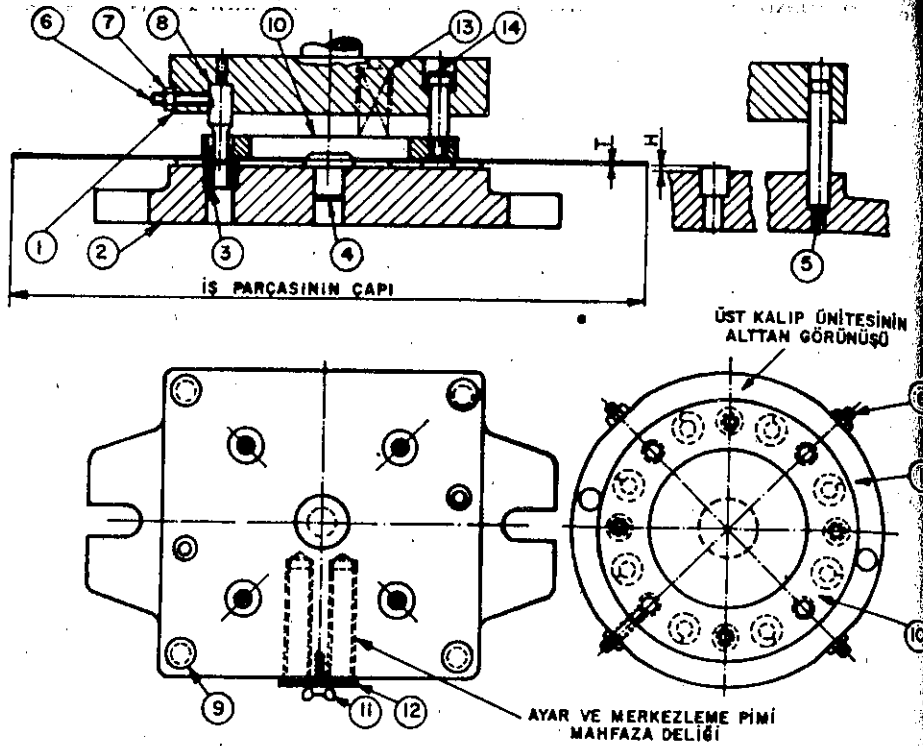
İş Parçasının Gerektirdiği Şartlar.

Bu kalıbın işleyeceği parçanın merkezindeki delik, bir önceki işlemde delinmiş ve aynı işlemde parçanın dış çevresi de istenen şekilde kesilerek işlenmiştir. Anlatılmakta olan kalıp işte bu gibi iş parçaları üzerine farklı biçim ve ölçülerde birden fazla delik delmekte kullanılan seri halindeki delme kalıplarından bir tanesidir. Bundan başka, bir de kalıp yapılırken kalıpta zaman zaman yeni biçim ve ölçülerde daha

başka deliklerin de delinebileceği hesaplanmıştır. Sırası gelmişken hemen söyleyelim, böyle bir parçanın üretiminde ayrı ayrı delme işlemlerinin kullanılması da mantıklı bir yol sayılabilir.

Kalıp Konstrüksiyonu. Burada kullanılan kalıp takımı standart bir zimba tutucusu (1) ile yine standart bir kalıp altlığına (2) sahip kızaksız bir takımdır. Kalıp takımının kızaksız olarak seçilişinin sebebi, iş parçası dış çapının oldukça büyük olması ve takımın kızaklı olarak seçilmesi halinde bu çapın çok büyük bir takım kullanılmasını gerektirmesidir. İş parçasının bu derece büyük olması aynı zamanda ayırma plâkasının da yaylı olmasını gerektirmiştir. Tabii hemen hatırlanmalıdır ki bu ayırıcının yaylı olmasını gerektiren bir sürü sebepten sadece bir tanesidir.

Yaylı ayırıcı ile kızaksız kalıp takımının birlikte kullanıldığı bir kalıp, özel bağlama ve ayar metodlarının kullanılmasını gerektirir. Bu amaç için, bu kalıp kesit resimde



Şekil 8.1 Kızaksız kalıp takımına bağlanmış bir delme kalıbı. Bu kalıbın prese bağlanışını kolaylaştırmak için ayar ve merkezleme pimleri (5) kullanılmaktadır. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Zimba tutucusu (bir)
- (2) Kalıp altlığı (bir)
- (3) Kalıp burcu (dört)
- (4) Kılavuz pim (bir)

- (5) Ayar ve merkezleme pimi (iki)
- (6) Ayar vidası (dört)
- (7) Kontra somun (dört)
- (8) Delik zımbası (dört)
- (9) Destek pimi (dört)
- (10) Ayırıcı (bir)
- (11) Kelebek somun (bir)
- (12) Kapak (bir)
- (13) Ayırıcı yayı (sekiz)
- (14) Ayırıcı vidası (dört)

görüldüğü gibi ayar ve merkezleme pimleriyle (5) donatılmıştır. Kalıp prese bağlanıp ayarlandıktan sonra bu pimler yerlerinden çıkarılarak; kalıp alt kompleksine ait üstten görünüşte görüldüğü gibi

kalıp altlığı içine açılmış kendilerine ait muhfaza deliklerine konur. Delme kalıbı burçları (3) ile delme zımbaları (8) piyasada satılan standart parçalardır. Delme zımbaları kontra somunlarla (7) sabit-

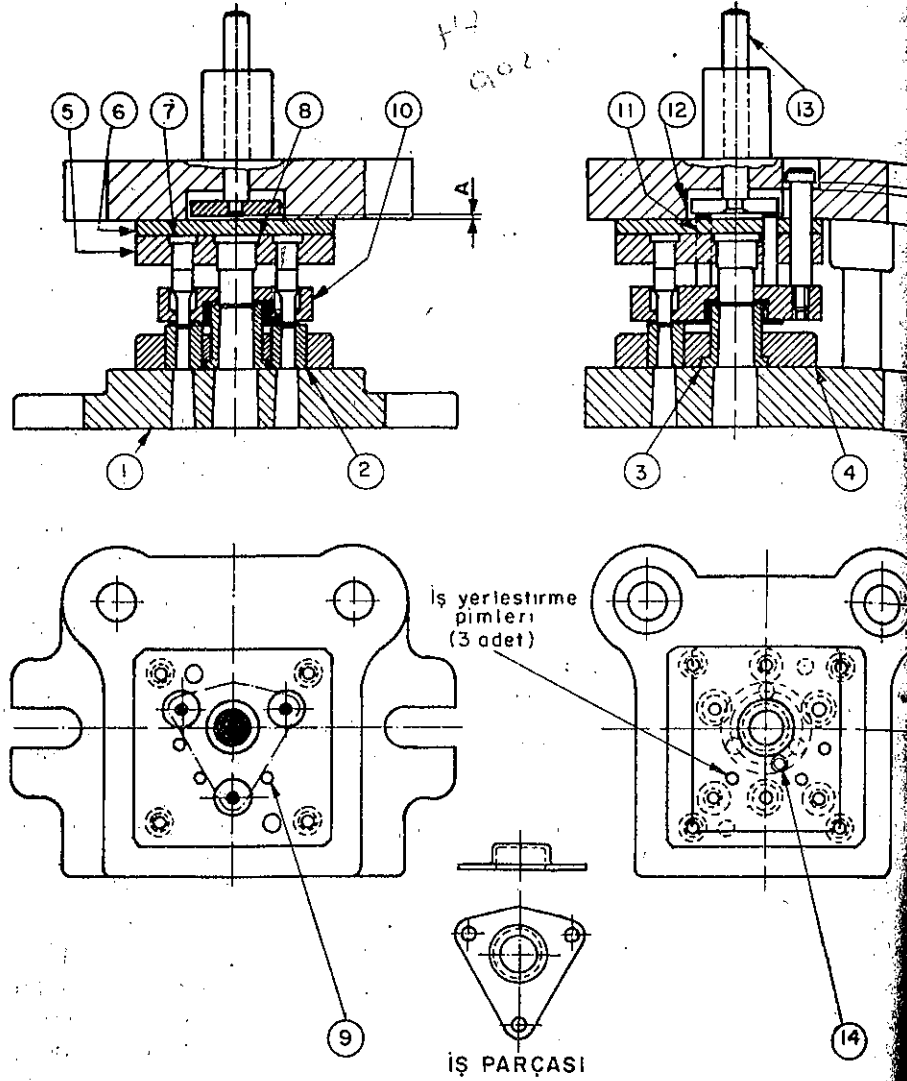
leştirilen ayar vidalarıyla (6) yerlerine tespit edilir. Delme burçları kalıp altlığına preste geçirilmiştir. Bu burçlar altlığın üst yüzünden H kadar dışarı taşarak «Temel Kalıp Yapımı'nda» açıklandığı ve tartışıldığı gibi kendilerinin bilenmeleri için gerekli pay ve imkânı sağlarlar. Ancak, bu burçların üst yüzleri bilene bilene kalıp altlığının üst yüzü ile aynı seviyeye düşüğü zaman artık bunların bilenme payı bitmiş demektir ve bunların altlıktan çıkartılarak yerlerine bilenme payına sahip olan yeni burçların takılması gerekir. Bilenme payı sıfıra düşen burçların yenileriyle değiştirilmek üzere kolaylıkla yerlerinden çıkarılabilmesi için bunların alt taraflarında kalıp altlığına delinen artık delikleri yeteri kadar büyük delinmiştir. İş parçasının dayanma yüzeyini artırmak için kalıp altlığına dört tane de destek pimi (9) yerleştirilmiştir. Bu pimler aynı zamanda iş parçasının yatay kalmasını sağlayarak kalıbın yüklenmesini ve üretimi kolaylaştırırlar. Bu seviye ayarlayıcı pimler aslında soğuk haddelenmiş çelikten yapılmış bir çeşit tıpadır. Gayet tabii bunlar da delme kalıbı burçları ile birlikte bilenirler ve taşlama payı sıfıra inince de değiştirilirler. Değiştirilmesi gerektiği zaman bu destekleme ve seviye ayarlama pimlerinin çıkarılmasını kolaylaştırmak için bunların alt taraflarına, kalıp altlığına birer delik delinmiştir.

ÇIKARTMA DÜZENİ OLAN BİR DELME KALIBI

Şekil 8.2 de bir iş parçası ile bir delme kalıbı görülmektedir. İş parçasının, delikler hariç, diğer kısımları daha önce yapılan bir seri kalıp işlemleriyle meydana getirilmiştir. Anlatılmakta olan kalıp ise iş parçasının kabartılmış olan kısmındaki büyük delik ile flanş kısmındaki üç küçük deliği delmeğe yarar.

Bu Kalıbın Konstrüksiyonu. Kalıp burçları (2) kalıp gövdesine (4) preste geçirilmiştir. Bu burçların üst yüzleri gövdenin üst yüzünden daha yukarıda kalarak kendi bilenmeleri için gerekli pay ve imkânı sağlarlar. Blok halindeki kalıp gövdesi sertleştirilmemiştir. Merkezdeki kalıp burcu (3) et kalınlığı oldukça küçük olduğundan, kapaktaki deliğe tutuk geçme olarak alıştırılmış ve güvenlik için alt tarafına baş teşkil edecek bir kademe yapılmıştır. Bu kademe veya baş, burç için daha geniş bir dayanma yüzeyi temin ederek kesme kuvvetinin kalıp altlığı üzerinde daha geniş bir alana dağılmasını sağlamak suretiyle bu kuvvetin burcu, kalıp altlığına batırmasına engel olur. Burç tabanının daha büyük bir dayanma yüzeyi sağlaması kalıp altlığına delinen artık deliğinin işlenmesini de kolaylaştırmaktadır.

Bu kalıp üç adet iş yerleştirme pimleriyle (9) donatılmıştır. Kalıbın ön tarafına doğru yerleştirilmiş olan iki pim iş parçasının çevresiy-



Şekil 8.2 Çıkartma düzeneği ile donatılmış bir delme kalıbı. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaç adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Delme kalıbı burcu (üç)
- (3) Delme kalıbı burcu (bir)
- (4) Kalıp gövdesi (bir)

- (5) Zimba plâkası (bir)
- (6) Dayanma plâkası (bir)
- (7) Delik zimbası (üç)
- (8) Delik zimbası (bir)
- (9) İş yerleştirme pimi (üç)
- (10) Ayırma plâkası (bir)
- (11) İletme pimi (üç)
- (12) Basınç dağıtma plâkası (bir)
- (13) Çıkartma mili (bir)
- (14) İtme pimi (bir)

le delik merkezleri arasında çapsal ilişkiyi ayarlayan bir master olarak kullanılır. Üçüncü pim ise iş parçasının kalıba yanlış yerleştirilmesini önlemek için bir «uyarıcı» olarak kullanılmaktadır.

Pozitif vuruculu çıkartma düzeneği, ayırıcı vidalarıyla uzatılmış bir ayırma plâkasına (10) sahip geleneksel tip bir kompledır. Ayırma plâkasının görev bakımından delme zimbaları (7 ve 8) ile olan ilişkisi bir pozitif çıkarıcının kalıp deliği ile olan ilişkisinin aynıdır. Unutmayınız ki B ölçüsü A ölçüsünden daha büyük olmalı ve bu A ölçüsü de gerekli emniyet faktörünü kapsamalıdır. Bunlar arasındaki bu bağıntılar «Temel Kalıp Yapımı» nda belirtilen tavsiyelere uygun olarak gerçekleştirilmelidir.

Bu iş parçasını tamamlamak için bundan sonraki şekilde belirtilen ve ayrı bir delme işlemi yapan diğer bir kalıba ihtiyaç vardır.

DIRSEKLİ TIP BİR DEME KALIBI

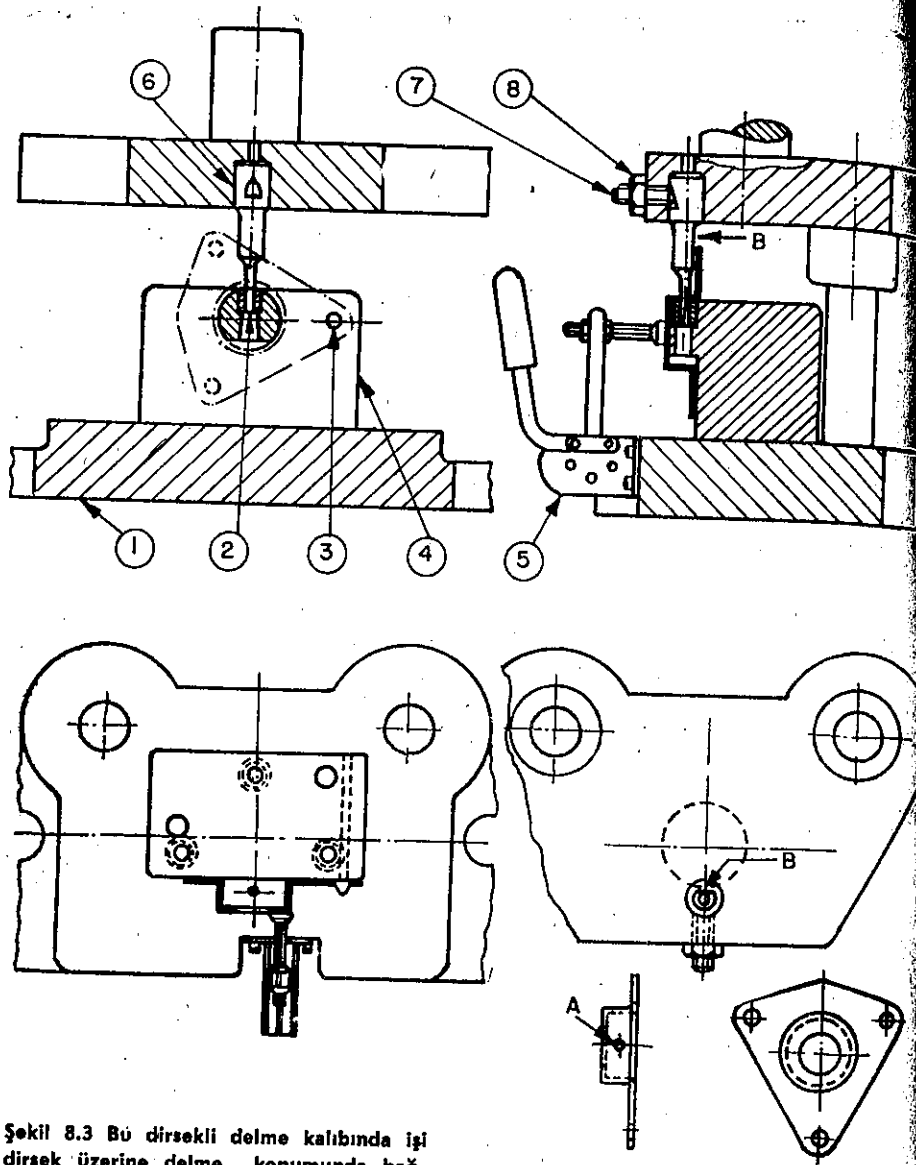
Bu kalıptan beklenen iş, Şekil 8.3 de A ile gösterilen deliği delmektir. Bu deliğin konumu bunu delemek kalıbın ya dirsekli tip bir kalıp veya yan hareketli (yandan çalışan) bir kalıp olmasını gerektirmektedir. Fakat bu parçanın üretimi için adı geçen iki kalıptan dirsekli tip olanı daha pratiktir.

Dirsekli tip bir kalıbın yapımı ve bakımı daha ekonomiktir. Bundan başka burada sadece bir deliğin delinmesi bahis konusu olduğundan yan hareketli bir kalıp

iş parçasının üretilme miktarı yönünden de hiçbir üstünlük sağlamaz.

Kullanılan Kalıp Takımı. Bu kalıpta kullanılan kalıp takımı (1) standart arkadan kızaklı tip bir kalıp takımıdır. Zimba tutucusunun üstten görünüşteki biçimi dolayısıyla bu takıma «V-zimba tutucusu» kalıp takımı denir. Kalıbın bu biçimi kalıp civarında daha büyük bir boşluğun kalmasını temin ederek bu kalıba ikinci işlem yapan kalıplar için bir üstünlük sayılan rahat çalışma imkânını sağlar.

Kalıp Konstrüksiyonu. Bu kalıptaki dirsek (4) kalıp gövdesi üzerinde torna edilerek meydana getirilen silindirik bir çıkıntıdır. Dirseğin çapı iş parçasının iç çapı ile kaygın geçme sağlayacak ölçüde yapılır. Bu bakımdan bu dirsek işin bir eksenini istenen konuma getiren bir kılavuz pim gibi görev yapar. Küçük kılavuz pim (3) ise iş parçasını dirsek eksenini etrafında çapsal olarak istenen konuma getirir. Mafsallı sıkma düzeneği (5) de iş parçasını kalıp alına doğru iterek onun istenen konumda ve tam olarak oturmasını sağlar. Mafsallı sıkma düzeneği iş parçasını sadece istenen konuma tam olarak getirip oturtmakla kalmaz aynı zamanda onun bu konumda ve güvenlikle tutulmasını garanti eder. Delik zimbasının (6) zimba tutucusuna bağlanabilmesi için sapının bir yanına taşlanmak suretiyle bir kertiğe açılmıştır. Bir ayar vidası (7) bu kertiğe girerek zimbanın



Şekil 8.3 Bu dirsekli delme kalıbında iş dirsek üzerine delme konumunda bağlamak için mafsallı bir sıkma düzeni (5) kullanılmaktadır. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların her birinden kaç adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Delme burcu (bir)

- (3) Kılavuz pim (bir)
- (4) Dirsekli kalıp gövdesi (bir)
- (5) Mafsallı sıkma düzeni (bir)
- (6) Delik zımbası (bir)
- (7) Ayar vidası (bir)
- (8) Kontra somun (bir)

zımba tutucusuna bağlanmasını temin eder. Bu ayar vidası zımbayı tutucusuna bağladıktan sonra kontr somunun (8) sıkılmasıyla ayar ve bağlama işlemi tamamlanır. Çalışma esnasında iş parçasının flanş kısmına dokunmaması için zımba sapının bir yanı Şekil 8.3 de B ile gösterildiği gibi düz olarak yapılmıştır. Ayar vidasının zımba sapındaki kertiğe girerek sıkması sayesinde delme zımbasının dönmesi önlenmiş olur ve bunun sonucu olarak da zımba sapının düz kısmı ile iş parçasının flanş kısmı arasında B de meydana gelen boşluk muhafaza edilmiş olur.

Bu kalıpta bir ayırma plâkasının kullanılmasına ihtiyaç yoktur. Dirsek iş parçasını istenen konumda ve düşey olarak tutar. Delik zımbası deliği delip de yukarı doğru çıkmağa başlayınca bu zımba hiçbir ayırıcı elemanın yardımına ihtiyaç kalmaksızın deldiği delikten geri çıkar. Bununla beraber, iş parçasının ince veya yumuşak bir malzemeden yapılması halinde parçanın biçiminin bozulmaması için özel bir ayırıcının kullanılması gerekebilir.

ARDIŞIK BİR DELME KALIBI

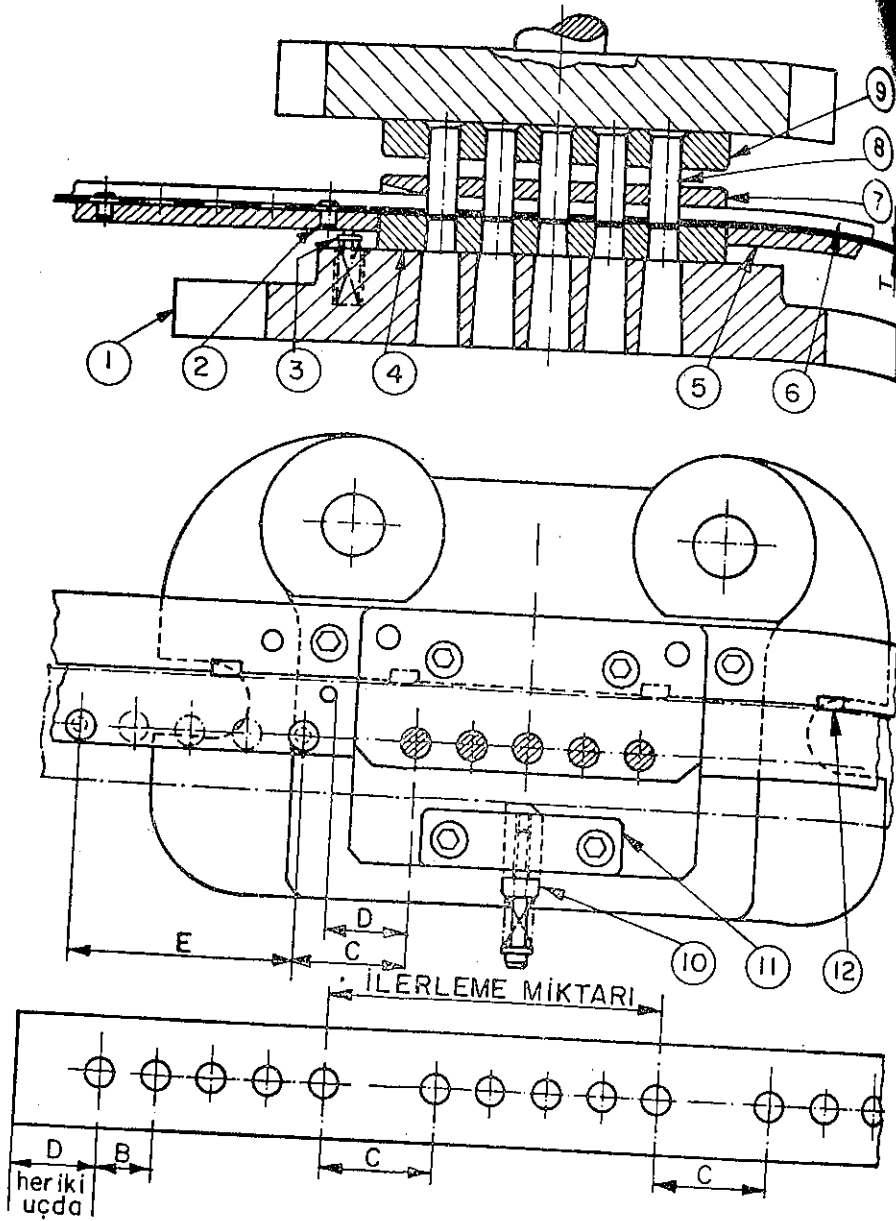
Şekil 8.4 de bir iş parçası ile bu parçanın üretilmiş olduğu kalıp görülmektedir. İş parçası uzun bir çelik şerittir. Bu şeride bütün boyunca şekilde görüldüğü gibi delikler delinmektedir. Delikler beşerlik gruplar halinde ve her gruptaki delik merkezleri B ye eşit ol-

mak üzere delinmektedir. Grupların birbirinden ayrılması ardışık iki grubun son ve ilk deliklerinin merkezleri arası C ye eşit yapılarak olmuştur. Şeritteki ilk ve son grupların şerit uçlarına olan uzaklığı ise D ye eşittir.

Kalıp Konstrüksiyonu. Bu kalıpta kullanılan dayama (3) her delme devresi sonunda malzeme şeridinin kendi üzerinden geçmesine imkân veren yaylı bir pimdir. Dayama kalıp üzerine şekilde görüldüğü gibi ilk delik merkezinden itibaren ölçülen D uzaklığına teğet olacak şekilde yerleştirilmiştir.

Kılavuz pimlerden biri (2) delinecek delik grubundaki ilk deliğin merkezinden C kadar öne yerleştirilmiş olup delinmiş olan delik grubundaki son deliğe girmektedir. Dış tarafta kalan kılavuz pim ise birinci kılavuz pimin merkezinden yani C ölçüsünün sol sınırından $E=4B$ öteye yerleştirilerek, delinmiş olan aynı delik grubunun ilk deliğine girmesi temin edilmiştir. Bu iki kılavuz pimin görüldüğü gibi delinmiş delik grubunun ilk ve son deliğine girecek şekilde yerleştirilmesi malzemenin kalıba verilmesinde doğabilecek bir yanlışlığı önlemek için pres operatörünün uyarıcı niteliktedir. Eğer operatör malzeme şeridi üzerindeki deliklerden iki tanesini kılavuz pimplere geçirebilirse o zaman şeridin, ikinci gruptaki deliklerin delinmesi için gerekli konuma geldiğini anlayacaktır.

Kalıbın İşleyişi. Malzeme şeridi-



Şekil 8.4 Uzun bir malzeme şeridi üzerine seri gruplar halinde delik delen bir ardışık kalıp. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Kılavuz pim (iki)
- (3) Dayama (bir)

- (4) Kalıp gövdesi (bir)
- (5) Raf (iki)
- (6) Arka malzeme kılavuzu (bir)
- (7) Ayırıcı (bir)
- (8) Delik zımbası (beş)
- (9) Zimba plâkası (bir)
- (10) İtici (bir)
- (11) İtici tutucusu (bir)
- (12) Arka malzeme kılavuzu takma ucu (altı)

nin ön ucu dayama pimine (3) doğru sürülerek ona dayanır. Şerit bu konumda iken ilk delik grubu delinir. Sonra malzeme şeridi dayamanın üzerinden geçirilerek (ziyara dayama yaylı olup, geri çekilebilir) delinmiş grubun ilk ve son delikleri kılavuz pimplere (2) geçirilmek suretiyle diğer bir grup delik daha delinir. Bu işlem basamakları veya devresi gerekli sayıda delik delinene kadar tekrarlanarak iş tamamlanmış olur.

Burada kullanılan ayırıcı (7) arka malzeme kılavuzunun (6) üst yüzüne bağlanmış düz bir plâka olup açık tip bir ayırıcı olarak kullanılmaktadır. Oldukça kuvvetli bir itici (10) şeridin arka kenarını arka malzeme kılavuzuna (6) doğru iterler ilerlemesi sırasında onu kılavuzdan ayrılmamağa zorlar. Malzeme şeridinin kılavuz boyunca ilerlemesi sırasında meydana gelen bu aşındırıcı baskıya karşı koyabilmek için arka malzeme kılavuzunun şerit kenariyle temasta olan kısımlarına sertmetalden yapılmış uçlar yerleştirilmiştir. Çeşitli sertmetal uç tipleri ve bunların yerleştiriliş metotları «Temel Kalıp Yapımında» anlatılmıştır.

Şeridin Büyümesi. Bu çeşit işlerde eğer şerit çok uzunsa ve üzerine oldukça fazla sayıda delik delinmesini gerektiriyorsa o zaman büyüme olayının dikkate alınması gerekir. Büyüme olayı, şeridin delinmeden önceki boyunun delindikten sonra bir miktar büyümesi demektir. Böyle bir olayın meydana

na geldiği işlemlerde, eğer üzerine delik delinecek bir şeridin boyu delinmeden önce ve delindikten sonra ölçülecek olursa, delindikten sonraki boyunun delinmeden önceki boyuna göre daha uzun olduğu görülebilir. Bu olay, delme işlemleri tarafından iş parçası üzerinde meydana getirilen gerilimlerin bir sonucudur. Büyümenin miktarı şeridin boyu ile şerit üzerinde yapılan işlemlerin miktarına bağlıdır. Üzerlerinde çok sayıda işlem yapılan oldukça uzun şeritler bu işlemlerden sonra dikkati çekecek miktarda bir büyüme gösterebilirler. Bu çeşit işlerde bazan işin büyüme miktarı hesaplanarak gerekli şerit boyunun uygun ölçüde kesilmesi şart olabilir.

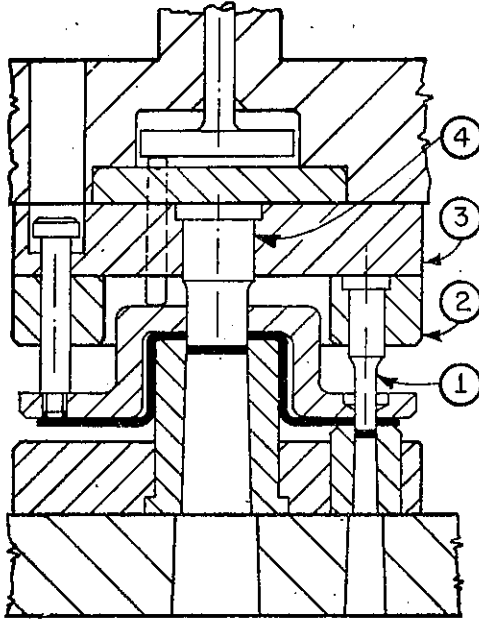
Büyüme olayının sadece delme işlemlerine mahsus olmadığı tabiidir. Bu olay şeritler üzerinde yapılan sürekli işlemlerde ve özellikle sürekli işlemlere ilişkin olarak yapılan süresiz işlemlerde büyük ilgi çekmektedir.

FARKLI SEVİYELERDE YAPILAN DELME İŞLEMLERİ

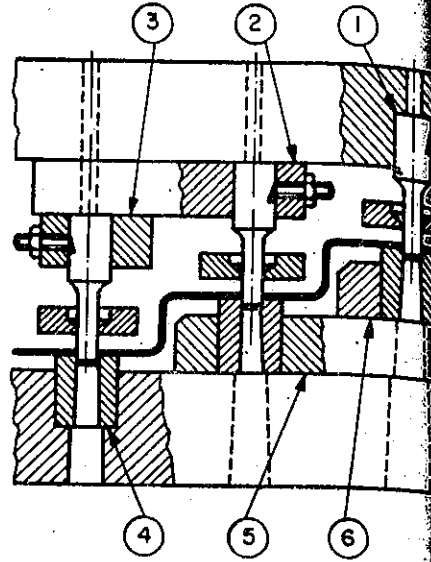
Birçok delme işlemlerinin, bir önceki işlemlerden farklı seviyelerdeki yüzeylere sahip olarak biçimlendirilmiş veya çekilmiş bir şekilde çıkan iş parçaları üzerinde yapılması gerekir. Eğer seviyeler arasındaki fark oldukça küçük ise o zaman delme zımbaları yönünden dikkate alınmayabilir (Şekil 8.2 ye bakınız). Bununla beraber, eğer seviyeler arasındaki fark ol-

dukça büyük ise, kalıp konstrüksiyonunun bu oransızlığı telâfi edecek şekilde yapılması gerekir.

Şekil 8.5, çekilerek biçimlendirilmiş flanşlı bir parçaya iki seviyede delik delmeğe yarayan bir kalıbın kesitini göstermektedir. Gereğinden fazla uzun delme zımbalarının (1) kullanılmasına mani olmak amacıyla bu zımbalar yardımcı bir zimba plâkası (2) içine monte edilmiştir. Bu yardımcı plâka da diğer seviyedeki delikleri delmek için gerekli olan delme zımbalarının (4) bağlı bulunduğu ana zimba plâkasına (3) bağlanmıştır.



Şekil 8.5 Bu iki seviyeli delme kalıbında esas zimba plâkasına ek olarak bir de yardımcı zimba plâkası (2) kullanılmaktadır. Bunun sonucu olarak istenen sağlamlıkta bir kalıp konstrüksiyonu elde edilebilmektedir



Şekil 8.6 Üç seviyeli bir delme kalıbı

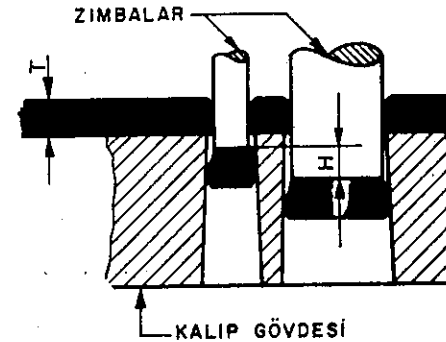
Çok seviyeli delme kalıplarının konstrüksiyonu, bileşik bir konstrüksiyonun görülmekte olduğu şekil 8.6 da bir adım daha ileriye götürülmüştür. Delme zımbalarının bir takımı (1) zimba tutucusuna bağlanmıştır. Delme zımbalarının diğer bir takımı zimba plâkasına (2), üçüncü bir takımı da yardımcı bir zimba plâkasına (3) monte edilmiştir. Aynı prensip kalıbın alt kısmındaki elemanlarına da uygulanmıştır. Örneğin, kalıp burçlarının (4) bir takımı doğrudan doğruya kalıp altlığına bağlanmıştır. Diğer bir burç takımı kalıp gövdesine (5) ve üçüncü bir takımı da yardımcı bir kalıp gövdesine (6) monte edilmiştir.

Eğer iş parçasının çeşitli seviyelerdeki delinecek delik çapları ve

ya biçim ve ölçüleri birbirinin aynı ise o zaman genellikle bütün zımbaların tam boylarının birbirinin aynı olmasına imkân verecek oranlara sahip bir konstrüksiyonun kullanılması istenir. Bu hal kalıbın yapımı ve bakımı için bir kolaylık demektir. Bunun böyle yapılması her zaman pratik olmayabilir. Buna rağmen şartların elverişli olduğu hallerde bu böyle yapılmalıdır. Yukarıda söylenenler, pratik olduğu taktirde, kalıbın alt kısmındaki takma burçlara da uygulanır.

BİRBİRİNE YAKIN OLARAK DELİNE DELİKLER

İki veya daha çok zimba birbirine yakın olduğu zaman kesme kuvvetleri bu zımbaların birbirini ve özellikle büyük zımbaların küçük zımbaları yanlamasına olarak yer değiştirmeğe zorlamasına sebep olur. Bu hal Şekil 8.7 de görüldüğü gibi zimba yüksekliklerinin



Şekil 8.7 Muhtemel kırılmaları önlemek için farklı zimba yüksekliklerinin uygulanması

farklı (H) yapılmasıyla azaltılabilir. Bu zımbalardan küçük olanının boyu büyük olanına göre daha kısa yapılır.

İki zımbanın yükseklik farkı olan H nin en küçük ölçüsü teorik olarak büyük zımbanın malzemeyi keserek battığı derinliğin ölçüsüne eşittir ki bu da en büyük kesme kuvvetinin meydana geldiği andır. («Temel Kalıp Yapımının» «Kesme Hareketi» ve «Kesme Kuvveti» isimli konularına bakınız. Bununla beraber, unutulmamalıdır ki herhangi bir zımbanın keserek batma derinliği kesme boşluğunun miktarına, zımbanın keskinliğine v.b. ine bağlı olarak değişen bir ölçüdür. Bunun için zimba yükseklikleri arasındaki H farkının en küçük ölçüsü pratik olarak malzeme şeridi kalınlığının (T) sıfır onda yedisine ($H = 0,7 T$) eşit kabul edilmektedir.

Şartların ve kesme boşluklarının normal olduğu kabul edilen işlemlerde genellikle H farkının aşağıdaki değerleri kabul edilebilir :

$T > 5 \text{ mm}$ olduğu zaman $H = 0,75 T$
 $T = 0,8 \text{ ile } 5 \text{ mm}$ arasında olduğu zaman $H = T$
 $T < 0,8 \text{ mm}$ olduğu zaman $H = 0,8 \text{ mm}$

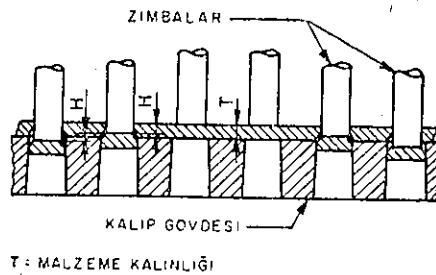
Yukarıda bahsedilenlerin sadece delme kalıplarına ait olmadığı açık olarak meydandadır. Benzer şartlarla karşılaşıldıkça bu söylenenlerin diğer kalıplara da uygulanması mümkündür.

YÜKÜN AZALTILMASI İÇİN ZIMBA YÜKSEKLİKLERİNİN FARKLI YAPILMASI

Belli bir işlem için gerekli kesme kuvveti, zimbaların Şekil 8.8 de görüldüğü gibi yapılması ile azaltılabilir. Bu metot, gerektiği takdirde sadece iki zimbaya olan bir kalıba da uygulanabileceği gibi daha ziyade zimba sayısı çok fazla olan kalıplara bir mecburiyet olarak uygulanmaktadır.

Eğer zimbalar birbirine yakın olarak yerleştirilmişse zimba yükseklikleri arasındaki H farkını, daha önce birbirine yakın delinen delikler için verilen değerlere göre bırakınız. Bununla beraber, eğer zimbaların yerleştirilme durumu, çalışmaya uygunsa ve H farkının bırakılmasına sebep daha küçük bir kesme kuvvetinin kullanılmasını sağlamak ise o zaman, gerektiği takdirde, H nin T cinsinden seçilecek olan değeri daha küçük alınabilir.

Kesme kuvvetinin azaltılmak istendiği uygulamalarda H farkının



Şekil 8.8 Kesme kuvvetini azaltmak için farklı zimba yüksekliklerinin kullanılması

T nin yüzdesi cinsinden seçilecek değerinin niçin daha küçük olarak alınmak istendiğinin üç sebebi vardır. Sebeplerin birisi uzun yapılması gereken zimbaları gereğinden fazla uzun ve kısa yapılması gereken zimbaları gereğinden fazla kısa yapmaktan çekinmektir. Sebeplerin diğeri her zimba grubu malzemeye daldıkça bir seri sarsıntılara maruz kalması yerine presin sarsıntısız ve tatlı bir şekilde çalışmasını temin etmektir. Bu ikinci sebep özellikle büyük işlerde veya çok zimbalı kalıplarda büyük önem kazanır. Üçüncü sebep ise zimbaları daha kısa yapmak suretiyle bunlar üzerinde meydana gelecek sürtünme ve aşınmayı mümkün olduğu kadar azaltmaktır. Zira zimbanın ne kadar uzun bir kısmı iş malzemesi içine girip çıkarsa sürtünme ve aşınma miktarı da o kadar artmış olacaktır. Dikkat edilirse sıralanan bütün sebeplerin malzeme kalınlığı olan T ile ilişkisi vardır. Daha kalın malzemeler, H nin T cinsinden seçilecek değerinin daha küçük alınmasını gerektirme eğilimindedir. Bu bakımdan bu tip uygulamalarda zimba yükseklikleri arasındaki fark pratik olarak $H = 0,4 T$ den az olmamak şartıyla $H = T/2$ ye kadar düşürülebilir. Unutmayınız ki bu oranlar verilirken kesme boşluğunun uygulanmakta olan işlem için uygun seçilmiş olduğu kabul edilmektedir. Yine unutmayınız ki küçük kesme boşlukları daha büyük kesme kuvvetlerinin kullanılmasını gerektirdiği halde büyük kesme

boşlukları daha küçük kesme kuvvetlerinin kullanılmasını gerektirir.

ÖNEMLİ. Zimba yüksekliklerinin farklı olarak yapılması ayırma hareketi için karcanacak kuvvet miktarını azaltmaz. Bundan başka, iş malzemesini zimbalarından ayırıp alabilmek için daha uzun bir ayırıcı kursuna ihtiyaç vardır.

TERS ÇALIŞAN DİRSEKLİ TIP BİR DELME KALIBI

Şekil 8.9 da görülen kalıp, iş parçasının iç kısmından dışa doğru delik delen bir kalıptır.

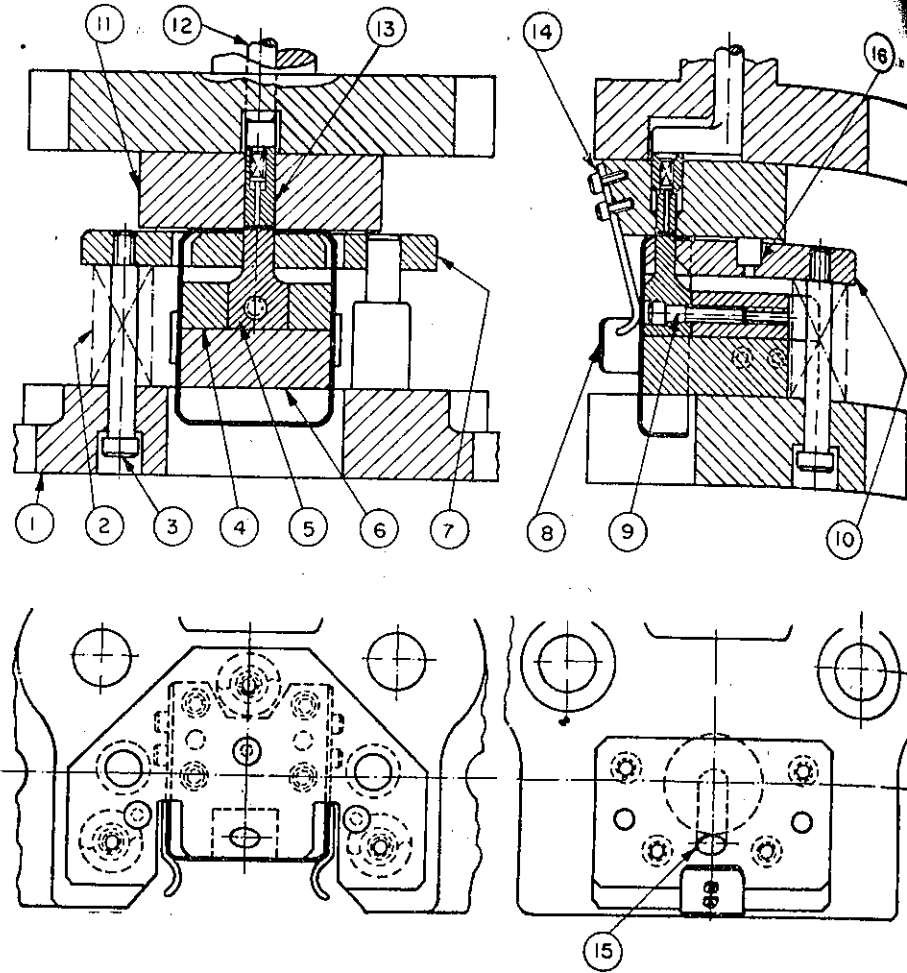
Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalışması. Bu kalıpta kullanılan zimba (5) kalıbın alt kompleksinin bir parçasıdır. Bu zimba kapak bloku (4) içerisine enine vidalarla (9) bağlanmış ve dayanma blokunun (6) desteğini sağlamak için bu bloka dayanmıştır. Ayırıcı (10) ise kendi kılavuzları ve kılavuz burçları (7) tarafından kılavuzlanmıştır. Bu ayırıcı aynı zamanda üzerine iş parçasının yüklenmiş olduğu bir dirsek görevini de yapmaktadır. İş parçası kapağa ve kendisini soldan sağa doğru gerekli konuma getiren dayanma blokuna alıştırılmış olarak yapılmıştır. İşlenmekte olan iş parçası kapak ve dayanma bloku üzerine yerleştirildikten sonra şekilde görülen yaylar (8) yardımıyla bulunduğu konumda tutulur. Kalıbın üst kompleksi aşağı doğru inerken bastırıcı yay (14) harekete geçerek iş parçasının yerine kusursuz olarak oturmasını temin eder. Ka-

lıp gövdesi (11) seviye ayarlayıcılara (16) temas etmek suretiyle ayırıcıyı kararlı ve düzgün bir hale getirir. Pres başlığı yukarı doğru çıkarken artık parça da kalıp deliği içerisinde yukarı doğru taşınır. Yukarı doğru taşınan bu artık parça pres başlığının yukarı kursu sonunda vurucu (12) ve çıkarıcının (13) hareketiyle serbest kalır ve basınçlı hava ile kalıptan dışarı atılır.

KABARTMA İŞLEMİ

Kabartma işlemi, iş parçası üzerinde Şekil 8.10 da görüldüğü gibi yekpare bir çıkıntı (kabarıklık) elde etmek için iş malzemesinin istenen yerinin kalıpla kabartılmasıdır. Tanıtılacak olan konstrüksiyonlar kabartma işlemleri için genellikle tatminkâr olduklarını ispat etmişlerdir. Burada görülen şekiller, zorunluluk yüzünden, olduklarından daha büyük olarak gösterilmişlerdir. Gerçekte kavislerin yarı çapları ile açılar, burada görülenlerden oldukça küçüktür. Ayrıca bu kavis yarı çapları ve açılar bazı uygulamalarda hemen hemen fark olmayacak kadar küçük de olabilirler.

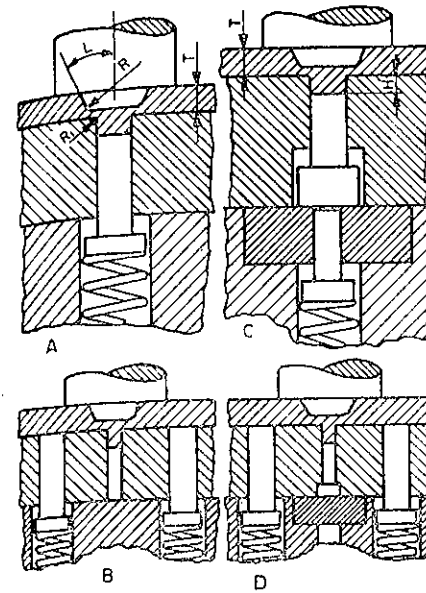
Bu kalıplardaki zimbalar kalıp deliğinden daha büyük yapırlar ve iş malzemesini kalıp deliği içine doğru akmağa zorlayan bir sıvama aracı gibi görev yaparlar. Zimba ve kalıbın karşılıklı olarak meydana getirdikleri sıvama hareketi ikisi arasında bir kesme hareketinin doğmasına engel olur ve bu sıvama hareketi sonunda iş par-



Şekil 8.9 Bu dirsekli kalıp dikdörtgen biçimli bir çekme kutunun bir yanına elips biçimli bir delik delmeğe yarar. Üretim şartnamesine göre bu deliğin çapaklı kısmının iş parçasının dış yüzünden olması gerekmektedir. Bu şart kalıp konstrüksiyonunun ters çalışan bir kalıp tipinde yapılmasına yol açmıştır. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Ayırıcı yayı (üç)

- (3) Ayırıcı vidası (üç)
- (4) Kapak bloku (bir)
- (5) Zimba (bir)
- (6) Dayanma parçası (bir)
- (7) Kızak ve kızak burcu kompleksi (bir)
- (8) Yay (iki)
- (9) Gömme başlı vida (bir)
- (10) Ayırıcı (bir)
- (11) Kalıp gövdesi (bir)
- (12) Çıkartma düzeni (vurucu) (bir)
- (13) Çıkarıcı (bir)
- (14) Bastırıcı yay (bir)
- (15) İtme pimi (bir)
- (16) Seviye ayarlayıcısı (üç)

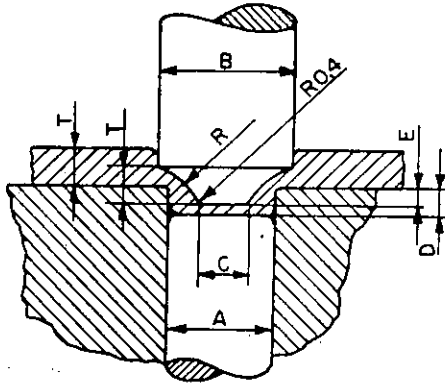


Şekil 8.10 Kabartılmış çıkıntılar üretmek için bir metod. Resimde çıkarma ve yükseklik kontrolü için konstrüksiyonda yapılan değişiklikler de gösterilmiştir

çası üzerinde parçadan kolay kolay ayrılmayan kuvvetli bir kabarıklık meydana gelir. Zimba ucundaki R yarıçapı iş malzemesinin kolaylıkla akmasına imkân verir. Yine uçta meydana getirilmiş olan L açısı da malzemenin düzgünce akmasını kolaylaştırır da bu açının esas yapılış amacı, ayırmaya yardımcı olmaktır. Kalıp deliğinin başlangıcındaki köşelerin yuvarlatılmasına göz yumulabilir. Buradaki kavisin yarıçapı R_1 de iş parçasının şartlarına bağlı olarak değişir. Bu yarıçap genellikle çok küçük, hatta bazı hallerde görülemeyecek kadar küçük olur. Kalıp deliği yukarıdan aşağı doğru daralacak şekilde ko-

nik yapılmalıdır. Ancak bu koniğin koniklik miktarı, kabartılarak meydana getirilecek olan çıkıntının resimde belirtilmiş olan boyutsal ölçü toleranslarını aşmaması gerekir. Esasen bu konikliğin yapılış amacı kabartılmış olan çıkıntının kalıp deliğinden çıkarılışını kolaylaştırmaktır. Bunun için gayet küçük bir koniklik bu amaca kolaylıkla hizmet edecektir. Kalıp deliğine bu konikliği vermek için baş vurulan en yaygın usul, delik ağzını ona çok az bir çan biçimi verecek şekilde parlatmaktır.

A görünüşünde görüldüğü gibi bu kalıbın çıkartma pimi kalıp deliği içine yerleştirilmiştir. B görünüşünde ise çıkartma işini dışarıya yerleştirilmiş olan kaldırıclar görmektedir. Böyle kaldırıclar dengeli bir çıkartma sağlayacak şekilde stratejik noktalara yerleştirilmeli ve kalıp deliğinden çok uzağa asla konmamalıdır. Bazan çıkıntı yüksekliği H nin C görünüşünde olduğu gibi sınırlandırılması istenebilir. Dikkat ederseniz buradaki çıkarıcı H yüksekliğini sınırlayabilmek için dayanma plâkasına oturacak şekilde yapılmış ve yerleştirilmiştir. Bu tip bir çıkarıcı yerine sabit bir tıpa ile dışarıya yerleştirilen kaldırıcların kullanıldığı diğer bir konstrüksiyon şekli D görünüşünde verilmektedir. Prensipte olarak her iki konstrüksiyon da birbirinin aynı olmakla beraber işleyişte ikisi arasında değişiklik vardır. Yani bu iki konstrüksiyon birbirinin değiştirilmiş şekli değil, başka bir şey değildir.



Şekil 8.11 Kabartılmış çıkıntılar üretmek için kullanılan diğer bir metod

Kabartılmış çıkıntılar bazan Şekil 8.11 de görüldüğü gibi üretilirler. Buradaki ana fikir iş malzemesini daha etkili bir şekilde sıkıştırarak daha derin bir D çıkıntısı elde etmektir. Şekil üzerinde gösterilen boyutlar arasındaki oran ve ilişkiler şöyledir :

$$\begin{aligned} T &= \text{Malzeme kalınlığı} \\ B &= 1,3 A \quad D = 0,8 T \quad R = 0,5 B \\ A &= \text{Kalıp deliğinin çapı} \\ C &= 0,5 A \quad E = 0,7 D \end{aligned}$$

KESEREK BİÇİMLENDİRME İŞLEMİ

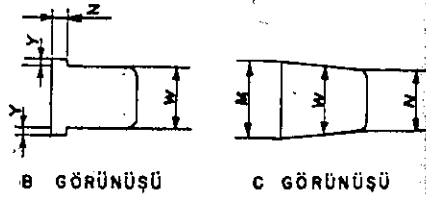
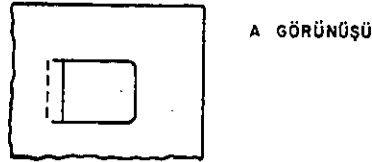
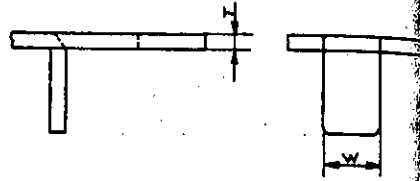
Bu işlemi tanımlamak için kullanılan «keserek biçimlendirme» terimi işlemin tanımlanması için çok elverişli bir terimdir. Zira adı geçen işlemde hem kesme işlemi hem de biçimlendirme işlemi bir tek işlem halinde birleştirilmiştir. Bu işlemde kesme ve biçimlendirme bir tek eleman takımı (zimba ve kalıp) tarafından gerçekleştirilir. Keserek biçimlendirme işlemi sırasında meydana gelen kuvvetlerin iş malze-

mesini uzatmağa çalıştığını unutmayınız. Bu bakımdan normal bu işlemlerin keserek biçimlendirme işlemlerine uygulanamayacağı bilinmelidir.

KESEREK BİÇİMLENDİRME İŞLEMLERİ İÇİN BAZI USULLER

Kesilerek biçimlendirilmiş tipik bir dik kulp Şekil 8.12 nin A görünüşünde verilmektedir. Bu görünüşte kulpun yapılması gereken genişliği W olarak belirtilmiştir. Ayrıca malzeme kalınlığı da T olarak gösterilmiştir.

Kesilerek biçimlendirilmiş bu tip bir parçayı üretebilmek için doğru



Şekil 8.12 A görünüşünde verilen kesilerek biçimlendirilmiş bir kulpun üretiminde B veya C de görülen kalıp ağızları kullanılabilir

me daha önce ispatlanmış olan bir kalıp yapımı metodundan herhangi birine baş vurulabilir.

1. Kademeli Delik. (B görünüşüne bakınız). Kalıp deliğinin kenar kısmı üretilmek istenen kulpun genişliğiyle (W) aynı genişlikte yapılır. Kulpun dik olarak bükülen kalıp tarafına gelmek üzere kalıp deliğinin iki yanına boşluk sağlanarak amacıyla karşılıklı olarak iki adet küçük kademe (Y) açılır. Bu kademelerin yapılış amacı kulp biçimlendirildikten sonra bunun kalıp deliğinden çıkarılışını kolaylaştırmaktır. Bu kademeler için seçilecek en uygun ölçü malzeme kalınlığına ve sertliğine bağlı olarak değişir. Bununla beraber aşağıda verilen ölçü oranları genellikle tatminkâr sayılmaktadır :

$$Y = T/10 \quad Z = T + T/10$$

Ancak bu usulün sadece kesildikten sonra dik olarak bükülmüş kulpları olan işlere uygulanacağı açıkça meydandadır.

2. Konik Delik. (C görünüşüne bakınız.) Bu işi yapacak kalıbın deliğinin kulpun bükülecek olan dip kısmındaki kenarı (M) kulpun uç kısmındaki kenarından (N) daha geniştir. Bunun için biçimlendirme işlemi ilerledikçe az önce kesilmiş olan kulp, biçimlendirme sırasında kalıp deliği içerisinde büküldükçe daha serbest kalacaktır. İstendiği takdirde bu metod kulp kenarları birbirine paralel olan parçalara da sık sık uygulanabilir (A görünüşüne bakınız). Ancak bu uygulama W genişliği için bo-

yutsal toleranslardan faydalanılarak yapılabilir.

ÖRNEK

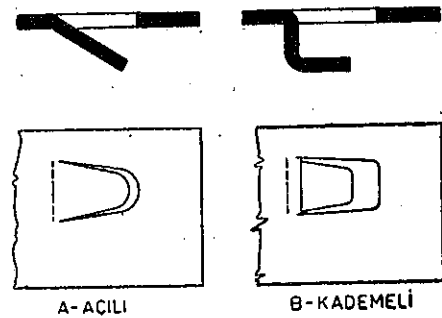
Kulpun W genişliği $W = 3,15$ mm olup buna verilebilecek tolerans $\pm 0,125$ mm olsun. Bu durumda :

Kalp deliğinin kulpun dip kısmına gelen kenarını $M = 3,25$ mm yapınız.

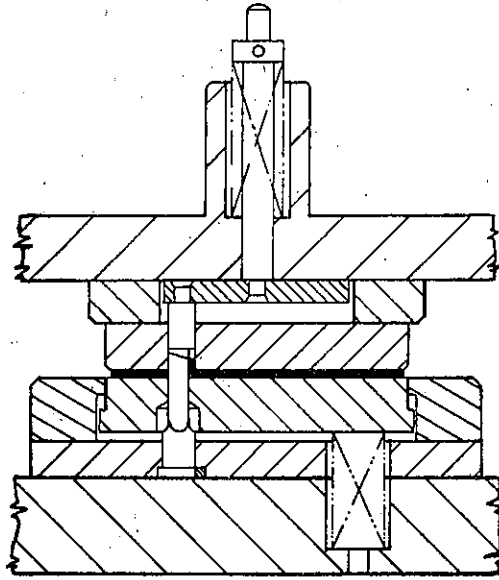
Yine aynı deliğin diğer uç kenarını ise $N = 3,1$ mm yapınız.

Bu durumda, tutulacak böyle bir yol sayesinde hem üretilen kulpun boyutsal ölçüsü istenen toleranslar içinde kalacak hem de kulpun uç ve dip kenarları arasında 25 mm lik boyda 0,006 lık bir koniklik sağlanmış olacaktır ki kulpun kalıp deliğinden çıkarılışını kolaylaştırmak için yeter de artar bile.

Bu tip bir kalıp deliğinin (C görünüşündeki) kullanılması sadece kesildikten sonra dik olarak bükülmüş olan işlere ait değildir. Bu pratik her türlü keserek biçimlendirilmiş iş şekillerine (Şekil 8.13 e bakınız) uygulanabilir.



Şekil 8.13 Kesilerek biçimlendirilmiş çok tipik iki parçanın biçimlendirilen yerleri



Şekil 8.14 Ters çalışan bir keserek biçimlendirme kalıbı

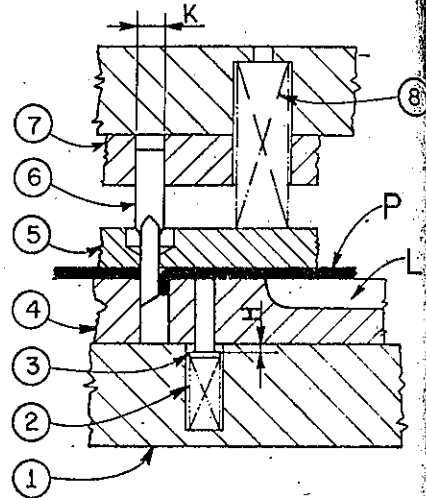
Hatırdan çıkarılmamalıdır ki bazan kesilerek biçimlendirilen kısımların kalıp deliğine sıkıca takılması istenebilir. Örneğin, böyle bir hal çıkarma düzeniyle donatılmış ters çalışan bir keserek biçimlendirme kalıbında istenilebilir. Kalıp deliğine sıkıca takılan kulplar iş parçasını presin yukarı kursu sonunda kalıptan çıkarılınca kadar bulunduğu konumda tutmağa yarar. Ters çalışan bir keserek biçimlendirme kalıbı Şekil 8.14 de görülmektedir.

ÖRNEK BİR KESERЕК BİÇİMLENDİRME KALIBI

Şekil 8.15, bir keserek biçimlendirme kalıbı kesitinin bir kısmıdır.

Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalışması. Keserek biçimlendirme kalıbının (6) çalışma sırasında donatılmasını önlemek için, zımbanın bir kısmı düz olarak yapılmış ve zımba plâkası (7) üzerindeki deliği takılarak kamalanmıştır (K). Kalıbın yüklenme ve boşaltılması için kalıp gövdesine (4) özel bir kam (L) açılmıştır.

Şekilde, kalıp kapalı konumda görülmektedir. Presin yukarı kursu sırasında yayla (8) hareket ettirilen ayırıcı (5) iş parçasını (P) zımbalardan sıyrıp alacaktır. Bu hareket iş parçasının kesilerek biçimlendirilmesini sağlar.



Şekil 8.15 Tipik bir keserek biçimlendirme işlemini gösteren bir kesit. Bu kesitteki parçalar şunlardır :

- (1) Kalıp takımı
- (2) Kaldırıcı yayı
- (3) Kaldırıcı
- (4) Kalıp gövdesi
- (5) Ayırıcı
- (6) Keserek biçimlendirme zımbası
- (7) Zımba plâkası
- (8) Ayırıcı yayı

rilmiş olan kulpu, kalıp deliği içine sarkık olduğu halde iş parçasının kalıp üst yüzeyinde kalmasına sebep olacaktır. Parçanın kalıba herhangi bir şekilde yapışabileceği ihtimali düşünülerek bunu önlemek amacıyla parça kaldırıcı (3) tarafından az bir miktar (H) yukarı doğru kaldırılır. (Burada da kalıp deliğinin daha önce açıklandığı şekilde konik olarak yapıldığı kabul edilmektedir). Zira bu koniklik iş parçasının kalıptan dışarı itilmesine imkân vererek onun serbest kalmasını temin eder.

SIKMA PARÇALI BİR KESERЕК BİÇİMLENDİRME KALIBI

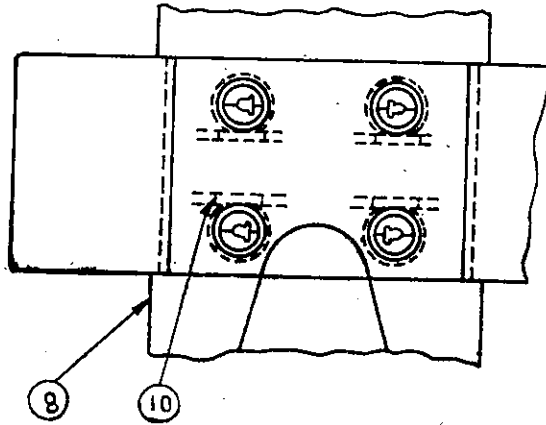
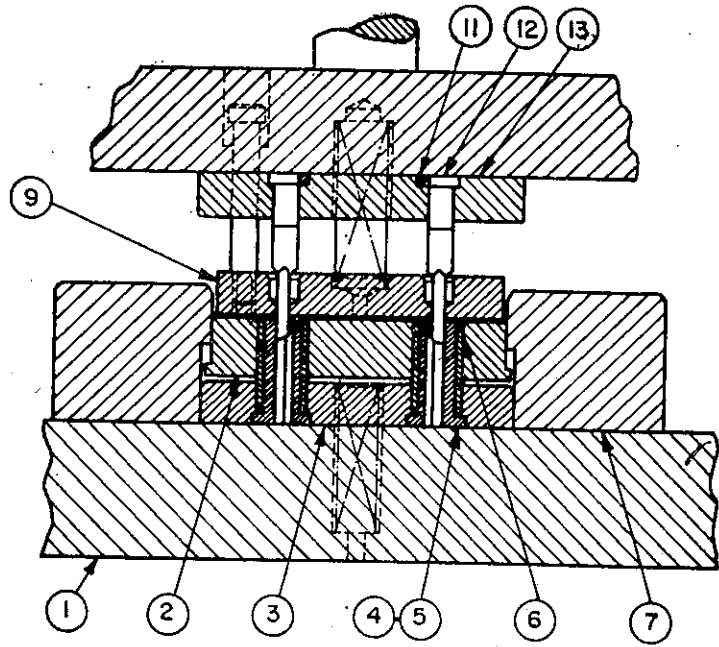
Şekil 8.16 daki kalıbın tasarımı, bazı ilginç konstrüksiyon özellikleri taşımaktadır.

Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalışması. Buradaki her kalıp deliği biri sol ve diğeri sağ olmak üzere iki takma parça (4 ve 5) arasında meydana gelmektedir. Bu çeşit takma parçalara «parçalı kalıp burçları» denir. Bu takma parçaların meydana getirdiği her parçalı kalıp burcu çifti bir dış burç (6) içerisine yerleştirilerek komple bir ünite meydana getirilmekte ve kesme kuvveti etkisini gösterdiği zaman takma parçaların birbirinden ayrılması önlenmektedir. Bu parçalı ve dış burçlardan meydana gelen komple üniteler kalıp plâkasına (3) monte edilerek istenen konu-

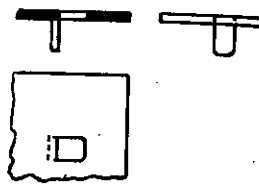
ma getirildikten sonra kamalar (10) yardımıyla bu konumda sabitleştirilirler.

Çalışma sırasında iş parçası, sıkma parçası (2) üzerine konarak sıkma parçasının kılavuz blokları (7 ve 8) arasından kalıba verilir. Buradaki ayırıcı (9) sıkma parçası yayından daha büyük bir yay basıncı ile harekete geçirilir. Presin aşağı kursu sırasında ayırıcı, sıkma parçasını kalıp takma burçlarının kesme yüzeyi ile aynı hizaya gelinceye kadar aşağı doğru iter. Ayırıcının bu hareketi kalıp burçları komple tarafından sınırlandırılmıştır. Bu hareket sonunda keserek biçimlendirme zımbaları iş parçasını kesip kalıp deliklerine girecek şekilde, görüldüğü gibi, keserek biçimlendirme işlemini tamamlarlar.

Presin yukarı kursu sırasında ayırıcı (9) zımbaların iş parçasından geri çıkmasını kolaylaştırır. (Bunu yaparken iş parçasının ayırıcıya yapışmasını önlemek için ayırıcı üzerine ayrıca bir itme piminin konmuş olması gerekir.) Sıkma parçası yukarı doğru çıktıkça kesilerek biçimlendirilmiş olan kulpları da kalıp deliklerinden çıkararak yukarı doğru götürür. Bu hareket sonunda kulpları deliklerden çıkan parça kalıptan alınmak üzere sıkma parçasının üst yüzeyinde hazır bekler. Kalıbın ön tarafındaki kademeli bir boşluk kalıbın hem yüklenmesini ve hem de boşaltılmasını kolaylaştırır.



İS PARÇASININ
KİSMİ GÖRÜŞÜ



Şekil 8.16 Sıkma parçası ile parçalı burç tipi takma parçalara sahip olan bir keserek biçimlendirme kalıbı. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır :

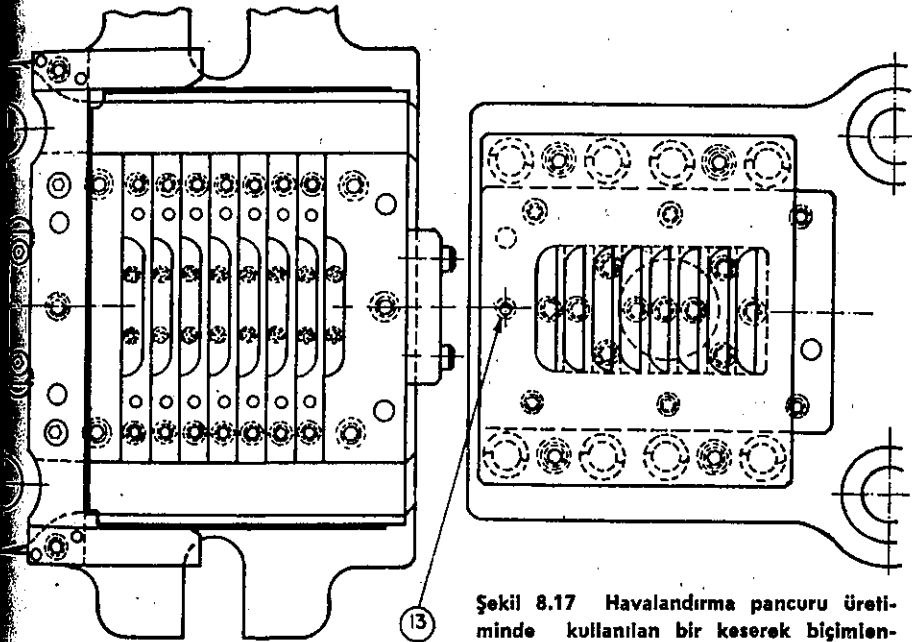
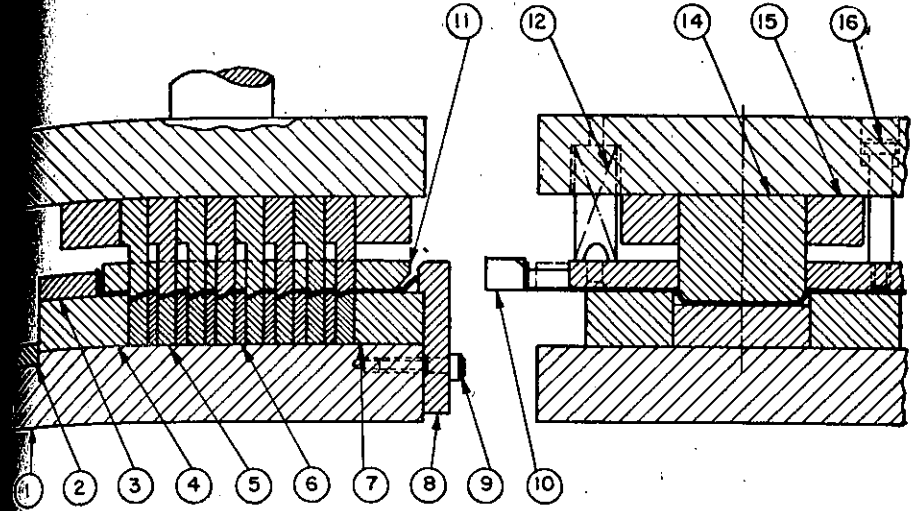
- (1) Kalıp takımı (bir)
- (2) Sıkma parçası (bir)
- (3) Kalıp plâkası (bir)
- (4) Kalıbın sol takma parçaları (dört)

- (5) Kalıbın sağ takma parçaları (dört)
- (6) Dış burç (dört)
- (7) Toplayıcı ve kılavuz blok (iki)
- (8) Kılavuz blok (iki)
- (9) Ayırıcı
- (10) Kama (dört)
- (11) Kama (dört)
- (12) Keserek biçimlendirme zımbası (dört)
- (13) Zimba plâkası (bir)

KESER EK BİÇİMLENDİRME KALIBI : KULLANILAN KESER EK BİÇİMLENDİRME KALIBI : KULLANILAN KESER EK BİÇİMLENDİRME KALIBI :

Şekil 8.17 deki kalıp bir havalandırma kapağı üzerinde bir sıra

halinde bulunan sekiz pancuru keserek biçimlendirme yolu ile üretmektedir. Kalıbın önemli parçalarının herbirine bir detay numarası verilmiştir.



Şekil 8.17 Havalandırma pancuru üretiminde kullanılan bir keserek biçimlendirme kalıbı

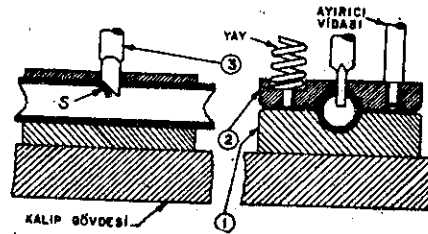
İŞLEM BASAMAKLARI

1. Şeklin esas ölçülere göre 1/4 ölçeğinde çizilmiş olduğunu kabul ediniz. (Yalnız kitapta belirtilmedikçe diğer hiç bir resmin ölçekli çizildiğini kabul etmeyiniz.) İş malzemesinin 1,2 mm kalınlığında soğuk haddelenmiş bir çelik sac olduğunu kabul ediniz.
2. Kalıbın konstrüksiyon ve çalışma şeklini inceleyerek bunların analizini yapınız.
3. Her parçayı ayrı ayrı gösteren bir malzeme listesi hazırlayarak bu liste üzerinde her parçanın adı ile bu parçalardan kaç adet gerekli olduğunu belirtiniz.
4. Şekil 8.17 deki resimden yararlanarak iş parçasının üç görünüşünü gerçek ölçülerine göre çiziniz.
5. Parçanın üretilmesi için gerekli ölçüler kapsayacak şekilde bu resmi ölçülendiriniz.
6. Kalıbın bir montaj resmini şekilde görüldüğü gibi fakat gerçek ölçülerine göre çiziniz.
7. Kalıbın her parçasının gerçek ölçülere göre birer resmini çiziniz ve bu resim üzerinde kaç görünüşe ihtiyaç varsa parçayı o kadar görünüşe belirtiniz.
8. Her parçanın çizilmiş olan resmini, parçanın eksiksiz bir şekilde üretimi ve montajı için gerekli ölçüler de kapsayacak şekilde ölçülendiriniz.

Ayrıca her parçanın hangi zemeden yapılacağını da belirtiniz. Eğer varsa her parçanın sertleştirilecek veya özel bir işleme tabi tutulacak kısımları ile tolerans ve işleme işaretlerini (yüzey kalitesi) de resimde belirtiniz. Bu arada sertleştirilecek kısmın sertlik derecesini de açıkça belirtmeyi unutmayınız.

ARTIKSIZ BİR DELME KALIBI

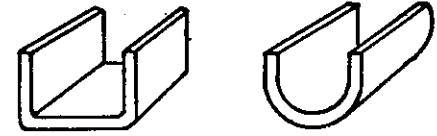
Şekil 8.18 deki kalıbın kullanılış amacı ince bir boru üzerine istenen ölçü ve biçimde bir delik delmektir. Buradaki delme sırasında artık yerine, şekilde görüldüğü gibi borunun iç tarafında kesilerek biçimlendirilmiş kavisli bir kulp (S) meydana gelmektedir. Kavisli kulp keserek biçimlendirme hareketinin tabiatında mevcut olan tabii kıvrılma eğiliminin bir sonucu olarak meydana gelmektedir. Bu kalıpta kesme hareketi için kullanılan bir kalıp deliği yoktur. Zimba kesme işlemini kalıpsız olarak boşlukta yap-



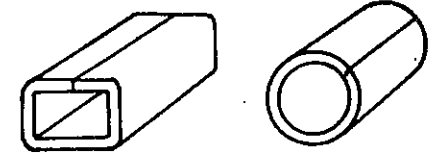
Şekil 8.18 Bu kalıbın esas amacı keserek biçimlendirilmiş olan kulpu (S) üretmek değil orayı delmektir. Buradaki kulp esas amaç olan delmenin tesadüfi bir sonucudur. Bu tip delmelere bazan «saplama delme» denir

dır. Aslında zimbanın (3) boşaltılmasında sebep olan unsur kalıp gövdesi (1) tarafından kesilen boru çevresinin direnci ayırıcıdır (2).

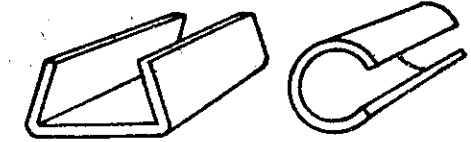
Bunun tamamen şekil değişikliğine uğramadan kalacağını zannetmeyiniz. Boru, bilhassa delinen içi kuşatan kısmında bir miktar şekli değişmesi gösterebilir. Boru et kalınlığı azaldıkça şekil değişimi de artacaktır. Bununla beraber, böyle delik delme işlemi bir çok uygulamalar için çok elverişli-



A GÖRÜNÜŞÜ



B GÖRÜNÜŞÜ



C GÖRÜNÜŞÜ

Şekil 8.19 Tipik olarak biçimlendirilmiş parçalardan bazıları

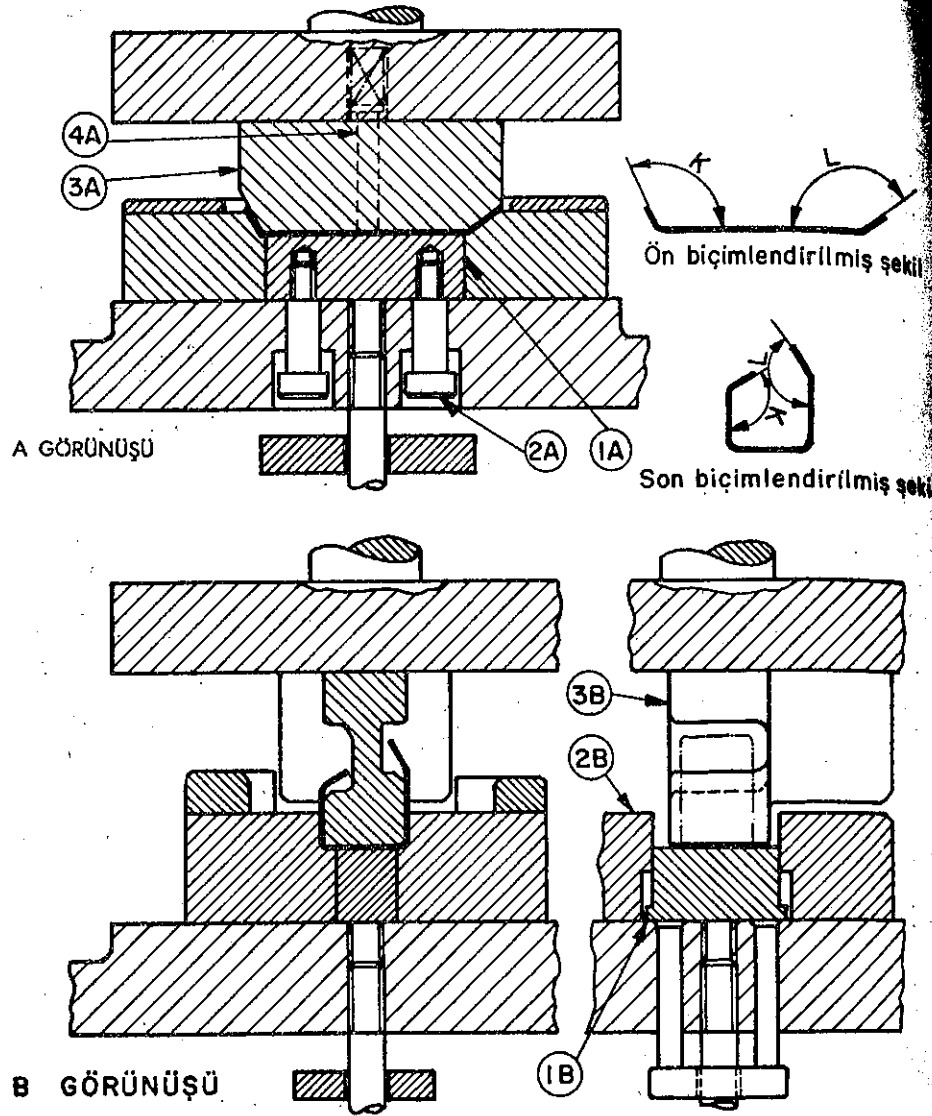
FAZLA BİÇİMLENDİRME İŞLEMLERİ

Tipik olarak biçimlendirilmiş bazı parçaların özel biçimleri sadece bunların sınıflandırılması amacıyla Şekil 8.19 da verilmektedir. Genel tipleri A görünüşünde görülen parçaların biçimleri açık biçimler, B görünüşünde görülenlerin biçimleri kapalı biçimler ve C görünüşünde görülenlerinki ise kısmen kapalı biçimler olarak düşünülebilir. Kapalı ve yarı kapalı biçime sahip parçaların (B ve C görünüşlerine bakınız) kalıplarda üretilmesi işlemine genel olarak «fazla biçimlendirme işlemi» denir.

Fazla biçimlendirilmiş parçaları üretebilmek için parçalara son biçimlerini vermeden önce bunların bir ön biçimlendirmeye tabi tutulması istenebilir veya gerekli olabilir.

ÖN VE SON BİÇİMLENDİRME YAPAN KALIPLAR

Şekil 8.20 nin A görünüşündeki kalıp sıkma parçalı tip bir bükme kalıbıdır. Bunun görevi K ve L açılarının ön biçimlendirmesini şekilde görüldüğü gibi yapmaktır. Ancak bu ön biçimlendirmeden sonra da B görünüşünde görülen U bükme kalıbı iş parçasını daha çok bükme suretiyle parçayı K ve L açıları fazla biçimlendirilmiş olarak tamamlar.



Şekil 8.20 Şekildeki gibi çok fazla biçimlendirilmiş olan bir parçanın üretiminde kullanılan iki biçimlendirme (bükme) kalıbı

A görünüşünde, sıkma parçası (1A) ayırıcı vidalarla (2A) yerinde tutulur. Yaylı bir piston (4A)

iş parçasını zimbada (3A) ayırır. B görünüşünde, sıkma parçası (1B) tipik bir kademeli plâka olup

tutucu bloklar (2B) tarafından tutulmaktadır. Zimbanın (3B) da kütleli bir kademesi olup bu kademe zimbaya dayanıklılık kazandırdığı gibi bağlantı amacıyla kullanılacak vida ve pimlerin takılması için bir yer temin etmektedir. Zimbanın ön kısmı fazla biçimlendirmeler için gerekli boşluğu temin etmek amacıyla şekilde görüldüğü gibi biçimlendirilmiştir. Bu kalıp bitmiş parçanın zimba üzerinden operatör tarafından el ile çıkartılmasını gerektirmektedir.

SİLİNDİRİK BİR PARÇANIN BİÇİMLENDİRİLMESİ

Şekil 8.21 de silindirik bir parçanın ön ve son biçimlendirilmesi için iki işlemlilik bir usulün uygulanışı görülmektedir. A daki görünüşler bir ön biçimlendirme kalıbı ile bu kalıbın şekilde görülen ön biçimlendirilmesi yapılmış parçayı üretme sırasındaki hareketlerini göstermektedir.

1A safhasında henüz düz levha halindeki iş malzemesi yerleşme konumuna getirilmiş olarak görülmektedir. Zimba aşağı doğru inmekte olup iş parçasına dokunmak üzeredir.

2A safhasında pres alt kursunun en aşağı noktasına varmış ve kalıp kapanmıştır. Daha önce düz bir levha olan iş parçası artık ön biçimlendirmeye uğramış ve şekilde görüldüğü gibi istenilen ön biçimi almıştır.

3A safhasında kalıp açılmış durumdadır. Parçanın ayrılma işlemi tamamlanmıştır. İş parçası artık kalıptan dışarı alınmağa hazırdır.

B deki görünüşler şekilde görülen ve silindirik olarak biçimlendirilmiş olan iş parçasını üretmeğe yarayan ikinci biçimlendirme kalıbının çalışma safhalarını göstermektedir.

1B safhasında zimba aşağı doğru inmekte olup daha önce ön biçimlendirilmesi bitirilerek kalıba yerleştirilmiş olan iş parçasına dokunmak üzeredir.

2B safhasında zimba kalıba girmiş ve daha önce ön biçimlendirilmesi kavisli olarak yapılan iş parçasının ortadaki kavisini düzeltmektedir. Dikkat ederseniz iş malzemesi kalıp gövdesinin kavisli kısımlarına uygun olarak gövde içinde kaydırsa işin iki ucu yukarı doğru dönmeğe başlamıştır.

3B safhasında pres aşağı kursunun en alt noktasına ulaşmış ve kalıp kapanmıştır. Bu esnada da biçimlendirme şekilde görüldüğü gibi tamamlanmıştır. Bu safhadan sonra zimba biçimlendirilmiş olan iş parçasıyla birlikte yukarı kursuna başlar ve bitmiş parçayı da beraberinde götürerek kursunun en yüksek noktasına ulaşır. Sonra bitirilmiş olan parça ya el ile veya yanlamasına çalışan bir çıkartma düzeniyle (hangisi uygun düşerse) zimba üzerinden çıkartılır.

Son Biçimlendirme ile ilgili olarak yapılan Ön Biçimlendirme. Bu tip bir biçimlendirme için aşağıdaki ilişkiler çok geçerlidir:

T = malzeme kalınlığı

D = son biçimlendirmesi tamamlanan parçanın iç çapı

R = yaklaşık olarak $D/2$ (geri esneme payı)

R yaylarının merkezleri arasındaki düşey uzaklığı hesaplamak için:

$$E = 0,707 (D + T)$$

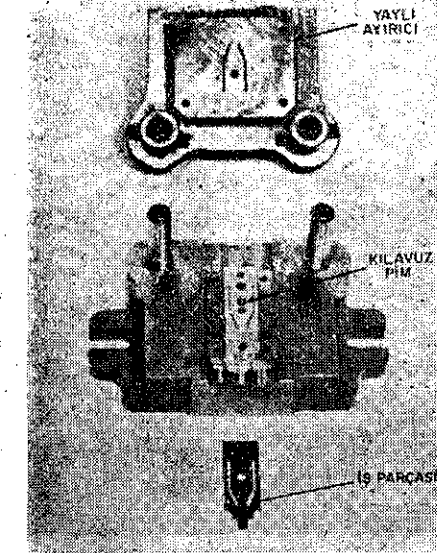
R yaylarının merkezleri arasındaki yatay uzaklığı hesaplamak için:

$$C = 1,414 (D + T)$$

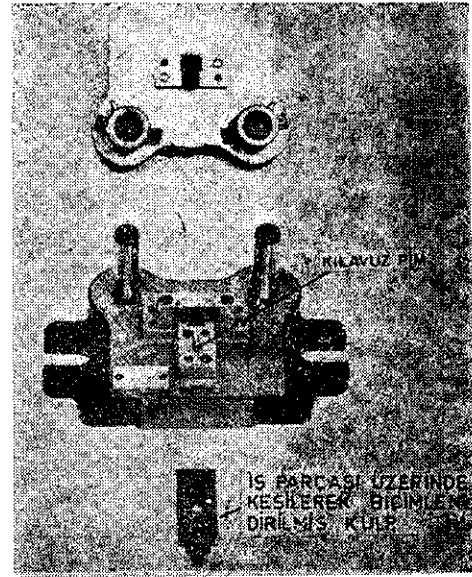
Eğer $R = D/2$ ise yaylar teğet olacaktır.

Eğer $R \neq D/2$ ise yayların birbirine uydurulması gerekir.

Bükme ve biçimlendirme payları ile bunların konstrüksiyon uygun-



Şekil 8.22 Açılı iki kanalı açmakta kullanılan bir delme kalıbı

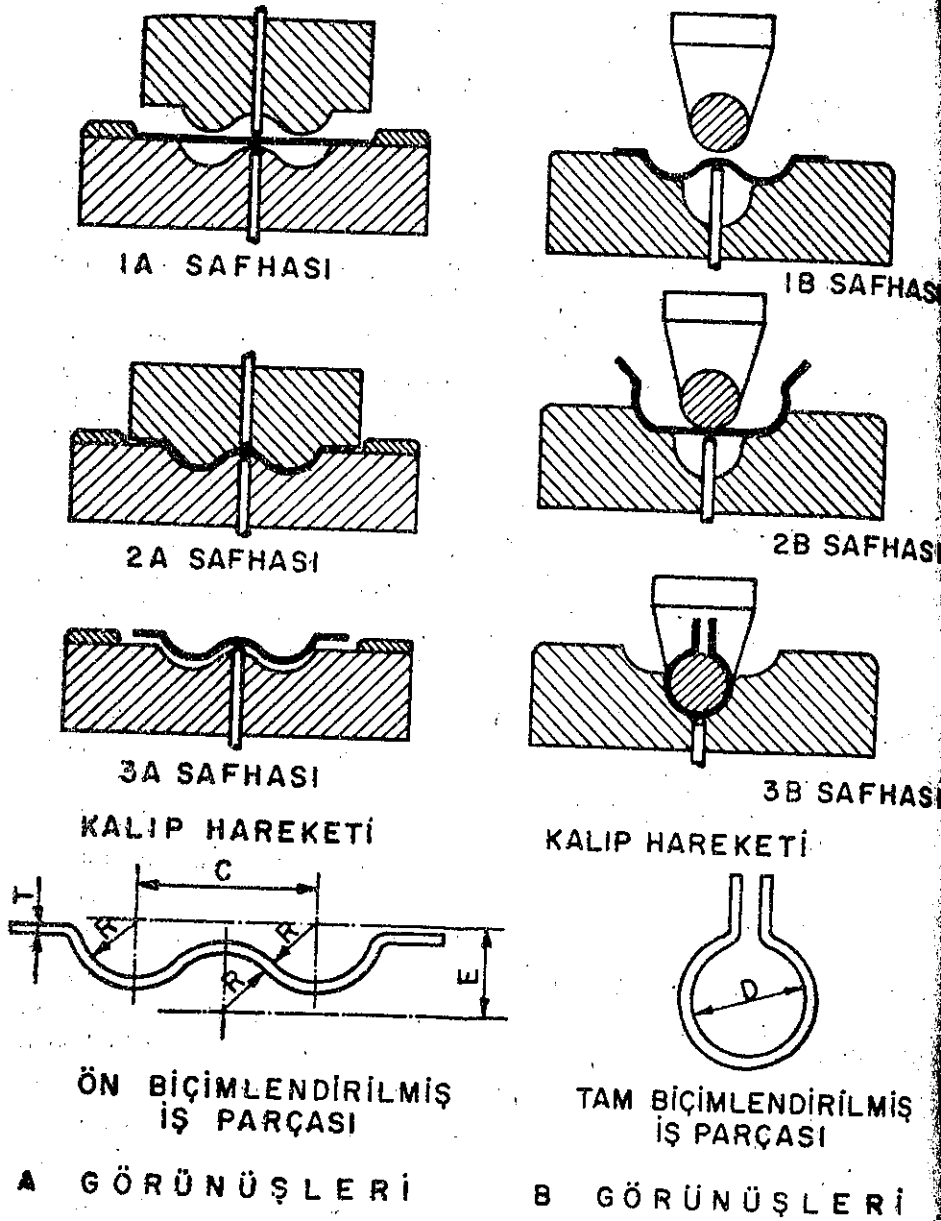


Şekil 8.23 Bir keserek biçimlendirme kalıbı

lamaları hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmek için «Temel Kalıp Yapımı'na» bakınız.

Şekil 8.22 de görülen kalıp yayla harekete geçirilen bir ayırıcıya sahiptir. Kalıp gövdesi kalıp altlığındaki bir kanala alıştırılmış olan üç kısımdan meydana gelmiştir. Bu kalıp henüz denenme safhasındadır. Onun konstrüksiyonu henüz tamamlanmış değildir. İş parçasını istenen şekilde kanalize etmek ve istenen hizaya getirmekte master olarak kullanılacak olan iki blok daha kalıba eklenecektir.

Dikkat ederseniz Şekil 8.23'teki iş parçası Şekil 8.22'deki delme kalıbında işlenecek olan iş parçasının aynısıdır. Bundan çıkarılacak sonuç şudur: Aynı iş parçasını kul-



Şekil 8.21 Silindirik bir iş parçasının üretilmesinde kullanılan ön ve son biçimlendirme kalıplarına ait hareketlerin şematik olarak gösterilmesi. Resimde ayrıca ön ve son biçimlendirme arasındaki boyutsal bağıntılar da gösterilmiştir



Şekil 8.24 DİRSEKLI BİR DELME KALIBI

lanmak suretiyle ikinci işlemleri yap-
pan iki ayrı kalıp bu parçadan ik-
ayrı iş üretmektedir.

Şekil 8.24 de görülen iş parçası
dip kısmı küresel olarak biçimlen-
dirilmiş çekme bir silindirdir. Bu
radaki kalıp bu parçanın küresel
kısmına belli bir açı altında kü-
çük ve silindirik bir delik delmek-
tedir.

BÖLÜM IX

İKİNCİ İŞLEMLER : KERTİKLEME, DÜZELTME VE TRAŞLAMA KALIP- LARI İLE YAN HAREKETLİ KALIPLAR

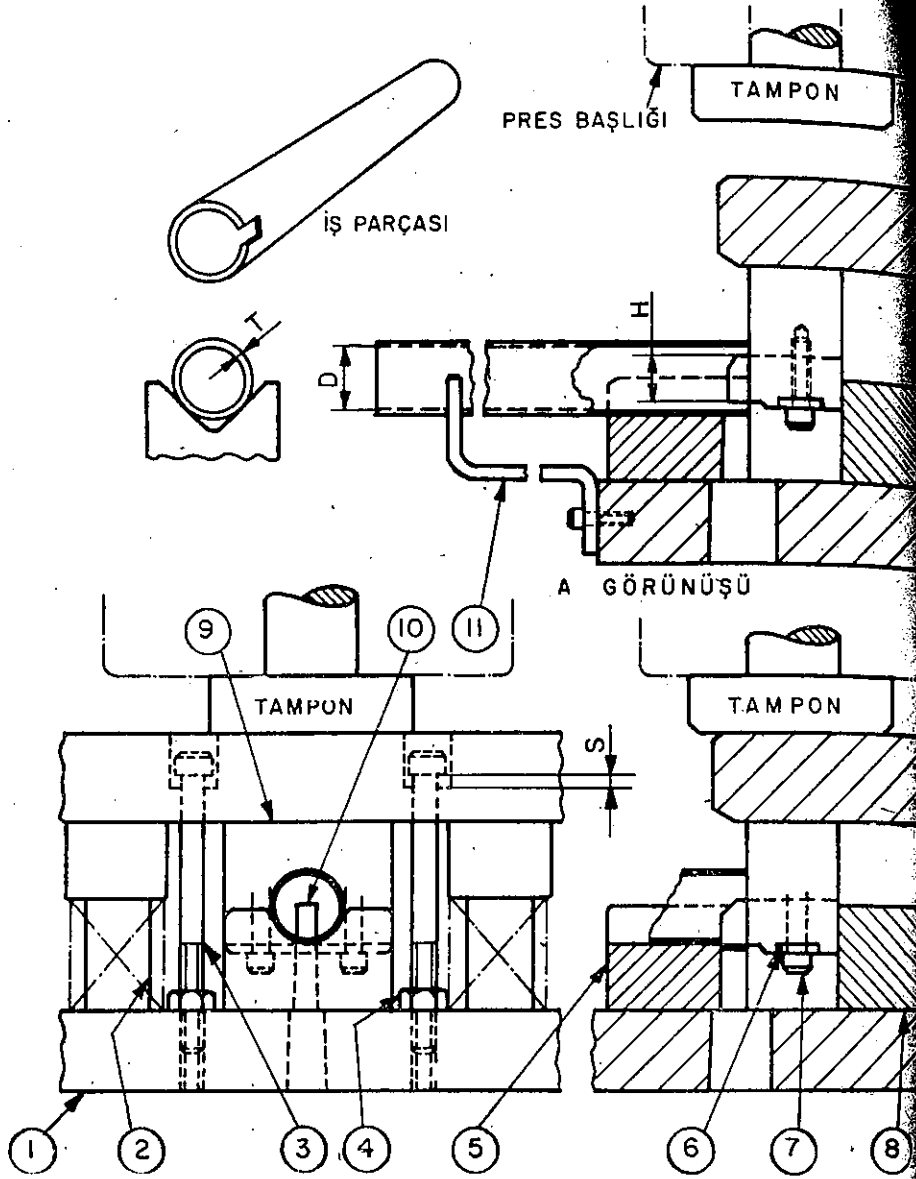
TAMPONLA HAREKET EDEN KERTİKLEME KALIBI

Şekil 9.1 deki iş parçası silindirik
bir boru olup görüldüğü gibi bir
ucuna kertik açılmıştır. Bu borular
tanıtılmakta olan kalıpta kertiklen-
dikten sonra gerekli boyda kesilir-
ler.

**Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalış-
ması.** Bu kalıp konstrüksiyonunda
zimba tutucusu iki adet uzun vida
(3) ile kalıp altlığına bağlanmış ve
vidalar da istenen boyda ayarlan-
dıktan sonra kontra somunlarla (4)
hareketsiz hale getirilmiştir. Kalıp
takımının (1) silindirik kızaklarının
gevresine birer basınç yayı kon-
muştur. Bu yaylar zimba tutucusu-
nu yukarı doğru iterek onun ken-
disini kalıp altlığına bağlayan vi-
dalar tarafından durdurulana ka-
dar S boyunca hareket etmesini
sağlarlar. Bu zimba tutucusu, üze-
rinde çalışmakta olduğu presin
başlığına hiçbir şekilde bağlanma-
mıştır. Bunun yerine pres başlığı-
na bir tampon bağlanmıştır.

A görünüşünde, presin yukarı
kursunun sonunda tamponun almış
olduğu konum görülmektedir. Zim-
ba kompleksi S kadar yükselerek
iş parçasının kalıba verilmesine im-
kân vermektedir. Borunun (iş par-
çasının) bir ucu zimba kapak blo-
kunun (9) ön yüzüne dayanarak
ayar yapılır. Bir ucu zimba kapak
blokuna dayanan iş parçasının
bir kısmı kalıp gövdesi (S)
içine kendi çapına uygun ola-
rak açılmış olan içbükey bir kana-
la oturur ve diğer kısmı da destek
(11) içerisindeki V kanalı tarafından
desteklenir. Zimba ucunun (10)
H yüksekliği boru iç çapından (D)
borunun kalıba rahatça yerleşmesi-
ne imkân verecek belli bir ölçü ka-
dar küçük yapılır. Zimba ucu ka-
pak bloku içerisine kamalanmıştır.
Zimba ucunu kapak blokuna tespit
eden kama (6), iki vida tarafından
(7) bağlanmakta ve aynı zamanda
zimba ucunu komple içerisinde tut-
mağa yarayan bir sıkma pabucu
olarak iş görmektedir.

Pres çalıştırıldığı zaman pres



Şekil 9.1 Bu kertikleme kalıbında zımba kursu uzunluğunun (5) kalıbın kullanılacağı pres kusunun uzunluğu ile bir bağlantısı yoktur. Bu hal takma zımbanın (10) boru biçimli iş parçası içerisine girmesini mümkün kılmaktadır. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için her birinden kaç adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Ortadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Yay (iki)
- (3) Gömme başlı vida (iki)
- (4) Altıköşe somun (iki)
- (5) Kalıp gövdesi (bir)
- (6) Düz kama (bir)
- (7) Gömme başlı vida (iki)
- (8) Dayanma bloku (bir)
- (9) Zımba kapak bloku (bir)
- (10) Takma zımba (bir)
- (11) İş parçası desteği (bir)

şığı aşağı doğru inerek tampo-
nun zımba tutucusuna temas et-
mesine sebep olur ve böylece zım-
ba kompleksini S uzaklığı boyunca
hareket ettirerek onu alt taraftaki
kesit görünüşte görülen kapalı ko-
şuma getirir. Bundan sonra pres
başlığı hareketinin yönü değişip
başlık yukarı doğru çıkmağa baş-
layınca zımba kompleksi S uzaklığı
bu sefer ters yönde kat etmek
üzere yaylar tarafından yukarı doğ-
ru itilir. Başlık yukarı çıkınca baş-
lığın aşağı inişi sırasında kertiği
çalışmış olan boru da kalıptan dış-
arı alınır.

İTERS ÇALIŞAN BİR DÜZELTME KALIBI

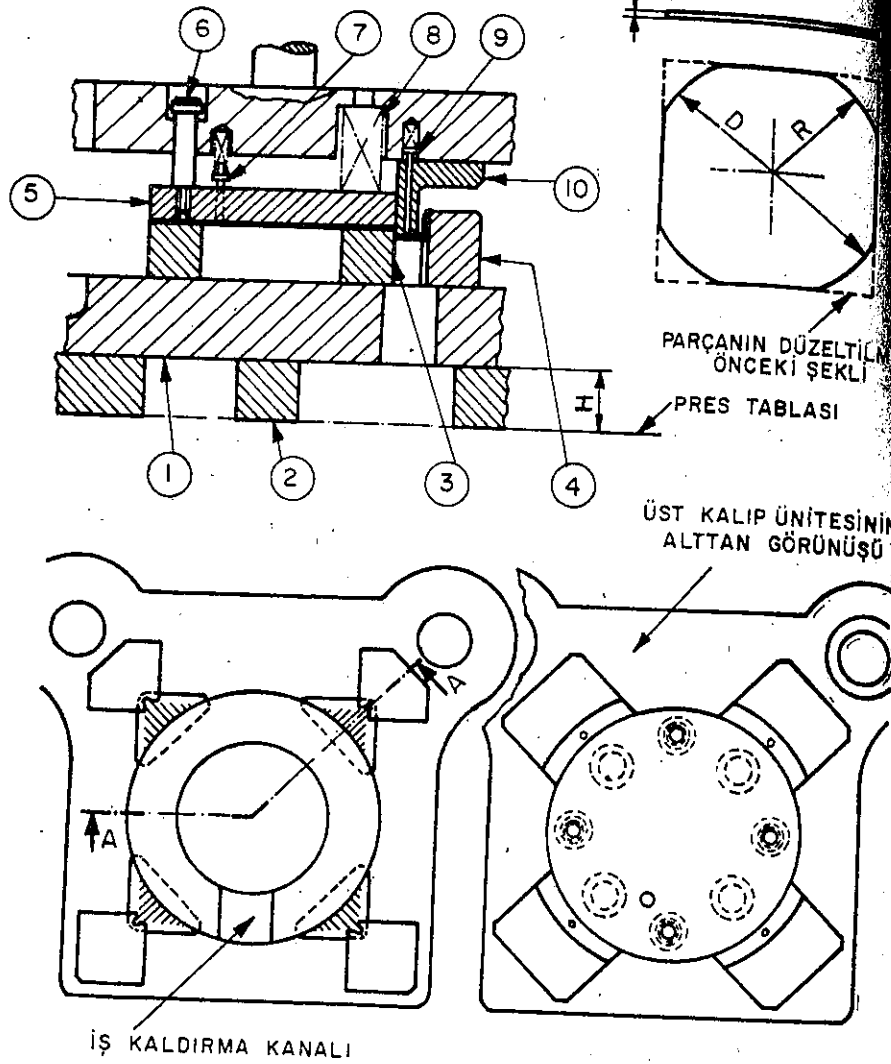
Şekil 9.2 de resmi verilen iş par-
çası kesik çizgilerle gösterilen kare
biçimli tek parçalardan yapılmakta-
dır. İş parçasının köşelerini R yarı-
çaplı yaylar halinde kesmek için
burada açıklanacak olan kalıbın kul-
lanılması gerekmektedir.

**Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalış-
ması.** İş parçası üzerinden kesilerek
atılan artık parçalar kalıp alt komp-
lesinin üstten görünüşünde taran-
mış olarak gösterilmiştir. Bu artık
parçalar, kalıp altlığındaki delikler-
den aşağı düşerek altlığın bağlan-
mış olduğu pres tablası üzerinde
birikirler. Yükseltme çubukları (2)
kalıp altlığının alt yüzüne vidalan-
mıştır. Bu yükselticiler kalıp altlığı-
nı pres tablasından H yüksekliği
kadar yukarı tutarak altlık ile tab-
la arasında artıl parçaların toplanma-

bileceği bir boşluk meydana geti-
rirlir. Bu boşluklara düşen artıklar
buralarda pek fazla toplanma-
dan zaman zaman operatör tarafın-
dan dışarı alınarak boşlukların ta-
mamen dolması önlenir. Bu tip yük-
selticiler artık parçaların pres tab-
lasından geçirilerek dışarı atılması
pek pratik olmayan hallerde kul-
lanılır. İşte bu sebepten dolayı bun-
lar, daha ziyade pres tablasındaki
veya tabla altındaki boşluğun artı-
k birikimi ve boşaltımına elverişli
olmadığı hallerde ve özellikle
büyük kalıplarda kullanılır. Tabii
bu tartışmanın sadece artık boşaltı-
mına ait olmadığı meydandadır. Ge-
rektiği zaman aynı tartışmanın iş
parçası boşaltımı için de doğru
olup, burada da uygulanabileceği
bir gerçektir.

Resim incelenirken ilk bakışta
kalıp parçaları (10) zımba gibi,
zımbanın kendisi (3) de kalıp gibi
görölmektedir. Bununla beraber,
dikkatle incelendiği zaman kalıp
parçalarının dördünün bir araya
gelerek bir kalıp deliği meydana
getirdikleri kolayca anlaşılmaktadır.
İş parçasının R yarıçapı ile D çapı
bu kalıp parçaları tarafından ölçü-
süne getirilmektedir. Kesme boşlu-
ğu zımba (3) üzerinde verilmiştir.
Ayrıca bu kalıpta itme pimlerinin
(9) de kullanılmakta olduğu dik-
katinizi çekmiş olmalıdır. İtme pim-
lerinin kullanılmaması halinde ke-
silmekte olan artık parçalar çok ke-
re yukarı doğru bir yükselme eği-
limi gösterdiklerinden bu pimlerin
kullanılması gereklidir.

A-A KESİTİ



Şekil 9.2 Dört köşeyi düzeltmekte kullanılan ters çalışan bir kalıp. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Yükseltme çubukları (üç)

- (3) Zimba (bir)
- (4) İş yerleştirme blokları (dört)
- (5) Çıkarıcı (bir)
- (6) Ayırıcı vidası (dört)
- (7) İtme pimi (bir)
- (8) Ayırıcı yayı (dört)
- (9) İtme pimi (dört)
- (10) Kalıp parçası (dört)

FLANŞ DÜZELTME KALIBI

Düzeltilme kalıplarının kullanılması genellikle çekme işlemlerinin sonucu olarak meydana gelen bükülme bozukluklarını düzeltmek için kullanılır. Şekil 9.3 deki kalıp, aykırı şekil üzerinde biçimi belirtilen bir önceki işlemde bu biçimi alacak şekilde çekilmiş olan flanş bir iş parçasını düzeltmeğe yarayan bir düzeltme kalıbı çeşitidir.

İşin Yerleştirilmesi. Zimba (2) çevresinde çapı D olan bir boşluk açılmıştır. Bu boşluğun D çapı iş parçasının çanak biçimli kısmının dışı ile döner geçme meydana getirecek şekilde işlenerek iş parçasının kalıp içerisine konsantrik (eş merkezli) olarak yerleştirilmesi ve düzeltilmesi temin edilmiştir.

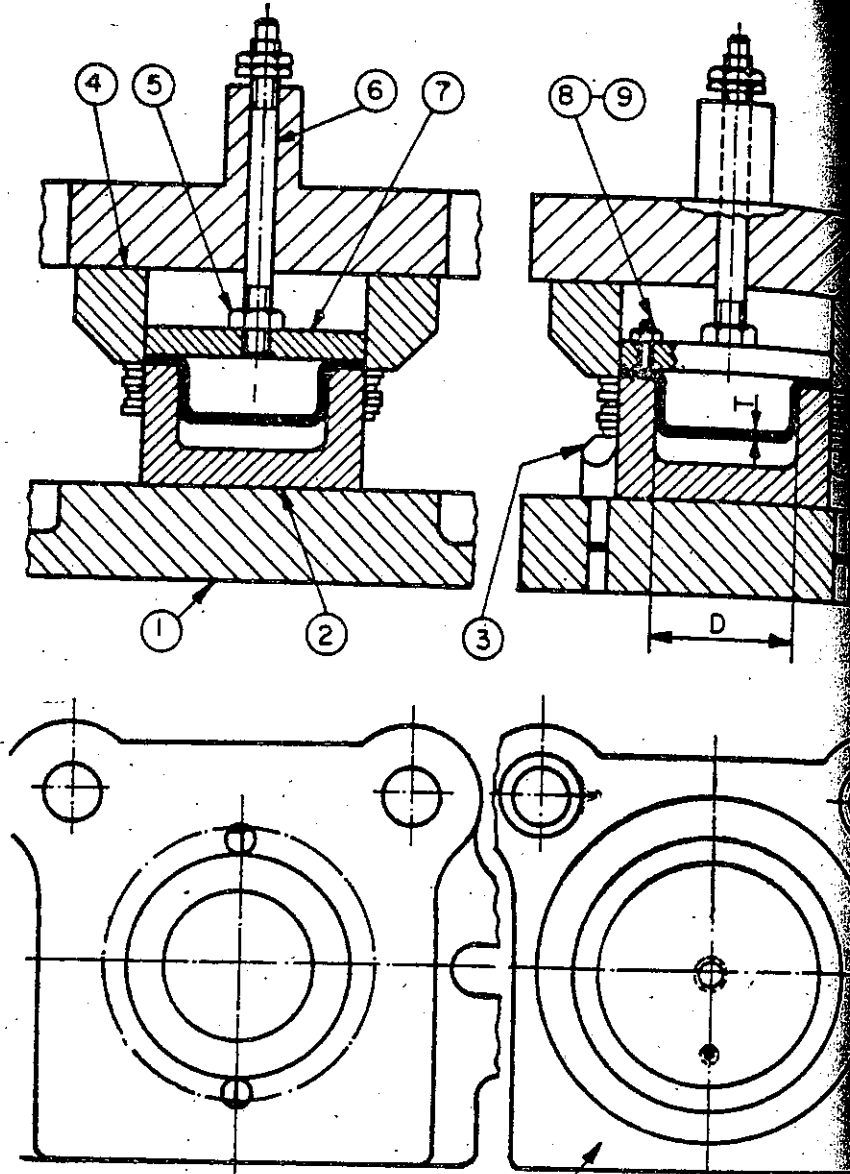
Artıkların Boşaltılması. Artık boşaltımını kolaylaştırmak için kalıbın şekildeki yerlerine ve görülen tarzda artık kesikleri (3) yerleştirilmiştir. Bu kesikler sertleştirilmiş ve uçları keski ucu olarak bilinen elemanlar olup yan yüzleri alt zimbabanın (2) yan yüzlerine tamamen uyacak şekilde biçimlendirilmiştir. Kesiklerin kesici kenarı ile kalıp gövdesinin kazara birbirine temas etmesi ihtimalini ortadan kaldırmak için bu kesiklerin kesici kenarlarının zimba üst yüzüne göre güvenli bir uzaklık kadar aşağıda olması gerekir. Her düzeltme sonunda zimba etrafından küçük bir tabaka halinde bir parça (malzeme kalınlığı T ye eşit) artık kalmaktadır.

Zimba çevresinde tabakalar halinde biriken bu artıklara katılan her yeni artık parçası kendinden öncekini zimba çevresinde aşağı doğru olmak üzere T ye eşit bir uzaklık kadar hareket etmeğe zorlar. Bu işlem en alttaki artık tabakası keskilere dayanarak onlar tarafından kesilene kadar devam eder.

Keskiler tarafından kesilen artık parçalar zimbadan ayrılarak meydana gelen artık kalıptan uzaklaştırılır. Artık parçaların zimba ile keski arasında bir kama gibi dalmasını önlemek için kesiklerin yan yüzleri zimba yan yüzüne gayet iyi alıştırılmalı ve bu iki yüz devamlı olarak temas halinde olmalıdır. Burada kullanılacak olan kesiklerin sayısı kalıbın kesici kenarlarının meydana getirdiği biçime bağlıdır. Artıkların boşaltılmasını kolaylaştırmak için kesiklerin artıkları zimbaldan ayıracak stratejik noktalara ve gerekli konumda yerleştirilmeleri şarttır.

TRAŞLAMA İŞLEMİ

Traşlama işlemi ikinci tip bir kesme işlemidir. Traşlama işleminin yapılış amacı daha önce kesilmiş olan kenarların yüzey kalitesini iyileştirmektir. Bu amaç, daha önce kesilmiş olan bir kenardan çok az bir miktar talaş kaldırarak (traşlama yaparak) gerçekleştirilir. İş malzemesinin olağan üstü bir kalınlıkta olması ve işin fevkalâde bir hassasiyeti gerektirmesi gibi hallerde bu gibi işlere birden fazla traşlama işlemi uygulanabilir.



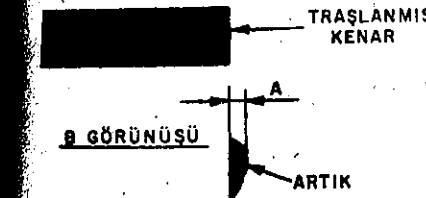
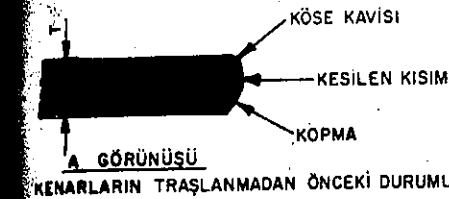
Şekil 9.3 Pozitif vurucu ve artık keskiyle donatılmış ters çalışan bir düzeltme kalıbı, bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaç adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Zimba (bir)

- (3) Keski (iki)
- (4) Kalıp halkası (bir)
- (5) Kontra somun (üç)
- (6) Vurucu çıkartma mili (bir)
- (7) Çıkarıcı (bir)
- (8) İtme pimi ünitesi (bir)
- (9) Kontra somun (bir)

ÜST KALIP ÜNİTESİNİN
ALTTAN GÖRÜNÜŞÜ

Şekil 9.4 traşlamanın daha önce
ilmiş bir kenarın yüzey biçimini
iyileştirdiğini bu kenarın traş-
madan önce ve sonraki durumu
karşılaştırarak gösteren bir re-
sidir. Görünüş-A da, bir iş par-
çasının bir kenarının birinci işlem-
üretildikten sonraki normal görü-
şü görülmektedir. Bu görünüş
normal bir kesme olayının (hare-
tinin) sonucu olarak meydana ge-
rilen tipik bir kenar durumunu can-
dirmektedir. («Temel Kalıp Ya-
mında» açıklanan ve anlatılan
kesme olayının prensiplerine baki-
z.) Traşlamadan önceki işlemin
sonucu olarak meydana gelen
kenar durumu traşlama ile ulaşıl-
abilecek olan yüzey kalitesini kesin
olarak etkileyebilmektedir. Traş-
lamadan önceki kenar durumu ne
kadar iyi olursa traşlamadan son-



KENARLARIN TRAŞLANDIKTAN SONRA

Şekil 9.4 Bir iş parçasının tipik şekilde kesilen kenarlarının traşlanmadan önceki ve traşlandıktan sonraki durumunun gölge resim olarak gösterilişi

raki kenar durumu da o kadar iyi olmaktadır. Traşlanmadan önce traşlanacak kenarlar boydan boya ve bir tek çizgi halinde temizce kesilmelidir. Çift çizgi halinde veya kademeli şekilde yapılan kesmeler iyi değildir.

Kesme Boşlukları. Traşlamadan önceki kesme işlemleri için bırakılacak olan kesme boşlukları en azından normal hatta gerekirse normalin üstünde bırakılmalıdır. Burada bunun üzerinde duruluyor, zira öyle görülüyor ki en yaygın hata traşlama işlemlerinden önce yapılmakta olan kesme işlemlerinde çok küçük bir kesme boşluğunun bırakılmış olmasıdır. Traşlama kalıplarında pratik olarak kesme boşluğu bırakılmayabilir. Bu konuda en çok uygulanan şekil, zimba ile kalıp deliği arasında, sıkılık yaratmamak şartıyla, mümkün olan en boşluksuz bir alıştırma kullanmaktır. Bununla beraber, traşlama payının oldukça büyük olduğu hallerde bu traşlama payının yüzde 5 ine eşit bir kesme boşluğunun bırakılması genellikle kabul edilebilen bir usuldür.

Görünüş-B traşlama işlemiyle şerit üzerinden ince bir parça (A) kesilerek alındıktan sonra şeridin kenar durumunu göstermektedir. Dikkat ederseniz traşlandıktan sonra kösedeki kavis ve kesilen kenardaki kopma ortadan kalkmıştır. Böylelikle kesilen kısım şeridin alt ve üst kenarlarını düzgünce kesilmiş ve traşlanmış bir kenar olarak birbirine bağlamaktadır. Artık ola-

rak atılan kısım daha iyi canlandırılmak amacıyla ideal bir şekilde resmedilmiştir. Aslında bu artık kıvrılmağa çalıştığından biçim değiştirilmiş olarak çıkacaktır. Artığın biçim değiştirmesi kendisinin küçük olması ve kesme işlemi sırasında yanlamasına olarak hiçbir yere dayanmamış veya bağlanmamış olmasıdır. Traşlamanın karakteristik bir prensibi vardır; o da temiz bir traşlama elde edebilmek için malzemenin akmak zorunda olmasıdır. Artığın kesme basıncının delme, basma uçkesme v.b. gibi diğer tip kesme işlemleri için tipik olan yüzey çatlamalarına yol açmasını önlemek için yeterli kadar akması şarttır.

Traşlama İçin Bırakılması Gereken Paylar. Traşlama işlemiyle traşlanarak atılan artık genişliğine (Şekil 9.4 deki A ya bakınız) traşlama payı denir. Traşlama paylarının kararlaştırılması için aşağıda belirtilen usul genellikle tatminkâr sonuç vermektedir. Her harf karşısındaki açıklamayı temsil etmektedir. Buna göre:

T = İş malzemesinin kalınlığı

C = Bir önceki (traşlamadan önceki) kesme işlemi için kullanılan kesme boşluğu

A = Bir tek traşlamanın yapıldığı işlemler için gerekli traşlama payı veya birden fazla traşlama işlemi yapıldığı zaman ilk traşlama için bırakılması gereken pay.

A_1 = İki traşlama işleminin yapıldığı işlerde ikinci traşlama

işlemi için bırakılması gereken traşlama payı.

Bütün bunlardan sonra, iş malzemesinin çelik olması halinde:

$A = C + 0,04 T$ ve A için seçilecek en küçük değer $A = 0,075$ mm alınmalıdır.

A_1 için ise $A_1 = C/2$ ve seçilecek en küçük değer $A_1 = 0,038$ mm alınmalıdır.

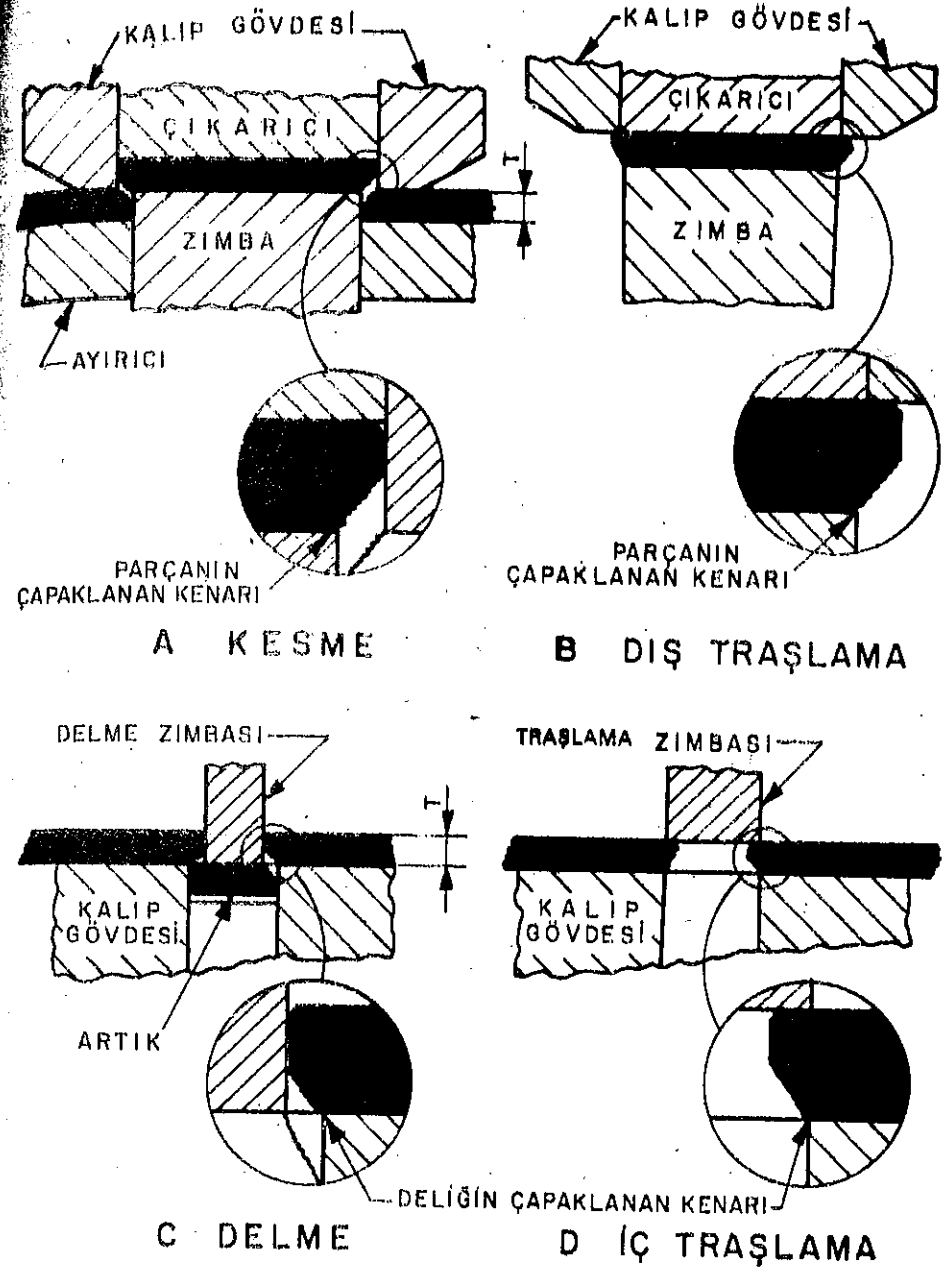
Pirinç, bakır ve Alman gümüşünün (bakır, çinko ve nikelin maddeleri) traşlamasında aynı değerler:

$A = 2C$ ve en küçük olarak $A = 0,075$ mm

$A_1 = C$ ve en küçük olarak $A_1 = 0,038$ mm alınmalıdır.

Yukarıdaki değerler genelleştirilmiş bir usule ait değerler olup traşlama işlemlerinin pek çoğu için uygun gelmektedir. Yukarıda belirtilen paylardan daha küçük veya daha büyük payların kullanılacağı özel uygulamalara da rastlanabilir. Bu gibi uygulamalarda kullanılacak olan traşlama payları bu uygulamalarla benzer uygulamalar arasında bir bağlantı kurularak ekseriya amplifikasyon olarak saptanır.

Traşlama Yönü. Bir traşlama işleminde kullanılacak kesme yönü önceki kesme işleminde kullanılan kesme yönü ile aynı olmalıdır. Bu yönsele ilişkiler Şekil 9.5 de açıklanmaktadır. A ve B görünüşleri bir dış traşlama işlemi ile kendinden önce yapılan bir kesme işlemi arasındaki ideal yönsele ilişkileri canlandırmaktadır. A görünüşünde iş parçasının bir kesme işlemi



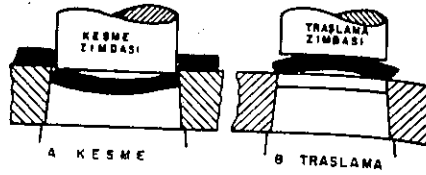
Şekil 9.5 Traşlama işleminin önceki kesme işlemleriyle olan kesme yönü bağıntısı

sonucu elde edilecek olan şekli görülmektedir. Bu parçanın dış çevresinin çapaklanma yönü zimbaya doğrudur. B görünüşünde ise aynı iş parçasının bir traşlama kalıbında traşlanmak üzere olduğu bir andaki hali görülmektedir. Bunun dış çevresinin çapaklanma yönü aynen bir önceki işleme olduğu gibi zimbaya doğrudur. İnceleme ile açıkça görülmektedir ki parçanın kendisine göre alınan kesme yönü her iki işlemde de aynıdır.

C ve D görünüşleri bir iş traşlama işlemi ile kendisinden önce yapılmış olan delme işlemi arasındaki ideal yönsele ilişkileri canlandırmaktadır. C görünüşü delme işlemi için tipik bir görünüşdür. Zira delinen deliğin çapaklanma yönü delme kalıbının deliğine doğrudur. D görünüşü ise iş parçasının traşlama amacıyla nasıl yerleştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Daha önce delinmiş olan deliğin çapaklanma yönü traşlama kalıbındaki kalıp deliğine doğrudur. Burada da ufak bir inceleme sonunda açıkça anlaşılmaktadır ki bağli kesme yönü her iki işlemde de aynıdır.

Tek yönlü kesme hareketi prensibinin birden fazla traşlama işlemini gerektiren uygulamalara uygulanacağı tabiidir. Ek traşlama işlemleri için seçilecek kesme yönü bir önceki işlemlerin kesme yönü ile uyuşmalıdır.

İstisnalar. Yukarıda açıklandığına göre traşlama işlemlerinde tek yönlü kesme hareketi kullanılmaktadır. Bazan bu uygulamadan uzak-



Şekil 9.6 Bir parçanın bir kesme kalıbında üretilmesi ve aynı parçanın ters çevrilerek benzer bir kalıpta traşlanması. Dikkat ederseniz bu iki işlemde kesme yönleri birbirine zıttır

laşılmaktadır. Böyle bir uzaklaşma Şekil 9.6 da olduğundan daha büyük olarak çizilmiş olan resimde görülmektedir. İş parçası, burada, bir kesme kalıbı ile (A görünüşüne bakınız) üretilmekte olup bu işlemin etkisiyle şekilde de büyütülmüş olarak görüldüğü gibi bir miktar eğilmektedir. Aynı parça traşlama kalıbına konduğunda ters olarak çevrilmiştir. (B görünüşüne bakınız). Burada parçayı bu şekilde alt-üst koyarak traşlamaktan amaç, onun eğilmesini bir miktar doğrularak düzgünlüğünü artırmaktır. Böyle yapmak suretiyle bu amaç belli bir ölçüde gerçekleştirilebilmiştir. Bununla beraber, bu amaç ancak kesilen kenarların yüzey kalitesinde bir miktar düşmeye razı olunarak gerçekleştirilmiştir. Bu da parçayı traşlama işlemi sırasında ters çevirerek kesme yönünün değiştirilmesinin cezasıdır. Aslında bu iki kalıp bir uzlaşma durumunu göstermektedir. Zira basılmış haline oranla traşlama sonunda parçanın hem düzlemliği hem de traşlanan yüzeylerinin kalitesi bir miktar artmıştır. Buna rağmen parça-

nın ne düzlemliği ve ne de traşlanan yüzeylerinin kalitesi daha geleneksel metotların kullanılmasıyla elde edilebilecek olan düzlemlik ve yüzey kalitesi kadar iyi olmamıştır.

Taşlama yönünün değiştirilmesi sonucu ortaya çıkan düşük yüzey kalitesi iş malzemesinin kalınlığına bağlıdır. Genellikle malzeme kalınlığı azaldıkça yüzey kalitesinde meydana gelen düşme kendisini daha az hissettirmekte, fakat kalınlık arttıkça yüzey kalitesi de düşmektedir. Bundan başka malzemenin sertliği de bu konuda rol oynayan diğer bir faktördür. Genellikle, yumuşak malzemeler sert malzemelere oranla kesme yönüne ters olarak seçilen traşlamalarda daha iyi sonuç vermektedir.

Kısacası, tek yönlü kesme metodu ile elde edilen traşlanmış yüzeyler kesme yönünün ters çevrildiği kesme metotlarıyla elde edilen traşlanmış yüzeylerden çok daha üstün bir kaliteye sahip olmaktadır. Tabii bu fikir birden fazla traşlama işlemini gerektiren işler de dahil olmak üzere bütün traşlama işlemleri için doğru olup bunların hepsine de uygulanır.

Ayırma. Yalnız ayırma için aldığınız tedbirlerin yeterli olduğundan emin olunuz. Traşlama işlemleri için gerekli olan ayırma kuvvetinin şiddeti traşlamaya denk bir kesme veya delme tipi bir kesme işlemi için gerekli olan ayırma kuvveti şiddetinin iki veya üç katına eşit olabilir.

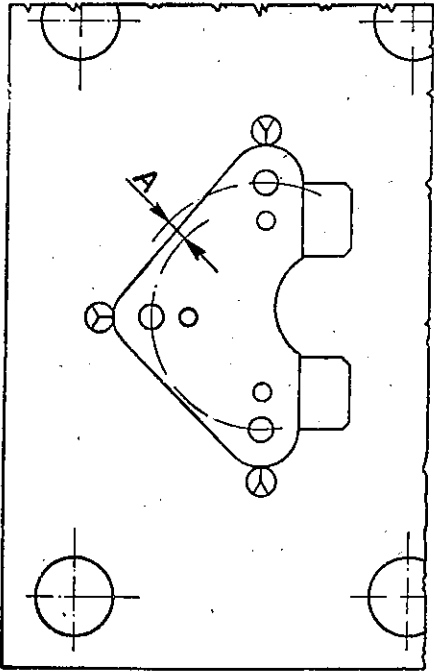
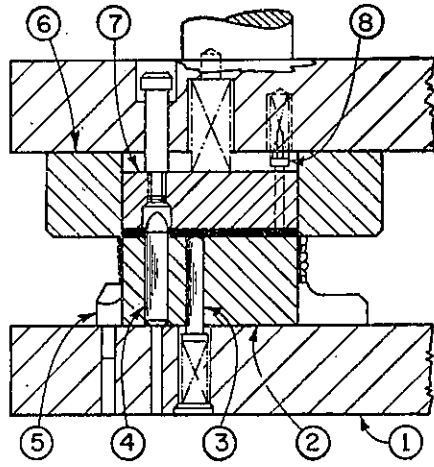
ARTIK KESKİLERİYLE DONATILMIŞ BİR TRASLAMA KALIBI

Çok geleneksel tip bir traşlama kalıbı Şekil 9.7 de görülmektedir.

Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalışması. Şekilin incelenmesinden de kolayca anlaşılabileceği gibi traşlama kalıplarının, şekil itibarıyla, düzeltme kalıplarıyla ortak olan yönleri pek çoktur. Aslında traşlama işlemi gayet özel tip bir düzeltme işleminden başka birşey değildir. Öyle bir düzeltme işlemi ki bu işlemde iş parçasının kenarlarından en küçük ölçüde bir artık traşlanarak (düzeltilerek) çıkartılır. Bununla beraber, traşlama işlemini gerektiren iş parçalarının ölçüleri oldukça hassas olduğundan ve zimba ile kalıp arasında gayet boşluksuz bir alıştırmaya ihtiyaç duyulduğundan traşlama kalıplarının yapımı oldukça fazla bir hassasiyeti gerektirmektedir.

Uygun düşen hallerde, traşlama kalıpları arkadan kızaklı kalıp takımlarına bağlanabilir. Bununla beraber daha fazla kızaklama imkânı sağlayabilmek için traşlama kalıpları daha ziyade şu kalıp takımlarından birine bağlanarak kullanılır: merkezden kızaklı, köşeleme kızaklı, üç kızaklı, dört kızaklı ve hareketli adaptöre sahip kalıp takımları.

Şekil 9.7 deki kalıp dört kızaklı (1) bir kalıp takımı üzerine bağlanmıştır. Seçeceğimiz kalıp takımının iş yükleme ve boşaltma için el-



Şekil 9.7 Bu traşlama kalıbı ters çalışan tip bir kalıptır. Çıkarıcı (7) yay ile harekete geçirilmektedir. Artık kesikleri (5) artık çemberini üç yerde kesmektedir. Kesilen artık parçalarının kalıp dışına atılışını kolaylaştırmak için kesme noktaları (1, 2, 3) belirtilmiştir. Kalıp gövdesi (5) ve zimba (2) üzerindeki kılavuz pim (4) de gösterilmiştir.

verişli bir boşluğa sahip olduğundan daima emin olunuz. Daha ziyade kızaklı kalıp takımı dışında başka bir takımın kullanılması halinde bu kalıplardaki çalışma boşluğunun elverişsiz olması ihtimali vardır. İş parçasının yerleşme konumuna getirilmesi daha önce delinmiş olan parçanın zimba (2) üzerine bağlanmış olan üç adet kılavuz pim (4) üzerine sürülmesi suretiyle yapılmaktadır. İş parçası üzerindeki bu deliklerin merkezleri simetrik olmamak üzere yerleştirilmiştir (A ya bakınız).

O halde iş parçasının kalıba verilmesinin bütün pratik amaçlar için belli bir uyarıcılık vasfına sahip olduğu kabul edilebilir. Zira delik merkezlerinin simetrik olmayışı yüzünden iş parçası kalıba ya doğru olarak verilir veya onun doğru olarak verilmediği gözle görülecektir. Kalıpcı kalıbın konstrüksiyonuna başlamadan önce iş parçasının istenen kesme yönü ile ilgili olarak şerit üzerine nasıl yerleştirilmesi ve kalıba nasıl verilmesi

olarının yeri stratejik olarak tayin edilmiş ve kesimler buralara yerleştirilmiştir. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Dört kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) Zimba (bir)
- (3) Kaldırıcı (üç)
- (4) Kılavuz pim (üç)
- (5) Keski (üç)
- (6) Kalıp gövdesi (bir)
- (7) Çıkarıcı (bir)
- (8) İtme pimi (bir)

hareketini kontrol etmeli ve soruşturmalıdır.

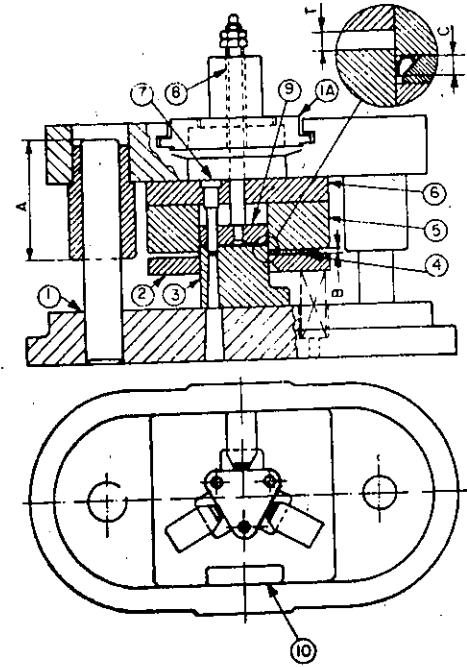
Zimbanın içine yay ile harekete geçirilen üç adet de kaldırıcı (3) yerleştirilmiştir. Bu kaldırıcılar iş parçasını zimba yüzeyinden yeteri kadar yukarı kaldırarak parçanın kalıptan çıkartılışını kolaylaştırmaya yararlar. Fakat işlenecek parçanın kılavuz pimler üzerine yerleştirilmesine engel olmamak için kaldırıcıların işlenmiş parçayı pek fazla yukarı kaldırmaması gerekir. Artık kesikleri (5) tamamen geleneksel tip kesimler olup, daha önce flanş düzeltme kalıbında anlaşılan şekilde yapılmış ve kalıba takılmışlardır (Şekil 9.3 e bakınız). Kalıp gövdesindeki (6) kalıp deliği tam iş parçasının ölçülerine göre yapıldığından parçayı istenen ölçü ve biçime getirir. Burada kullanılan çıkarıcı (7) yaylarla harekete geçirilmekte olup, ayırıcı vidaları yardımıyla yeteri kadar uzatabilmektedir. Çıkartma görevi için gerekli bir unsur olmak üzere çıkarıcı üzerine bir de itme pimi (8) yerleştirilmiştir.

BİLEŞİK BİR TRAŞLAMA KALIBI

Bileşik bir traşlama kalıbı Şekil 9.8 de görülmektedir:

Kalıp Konstrüksiyonu. Bu kalıp hareketli adaptörü olan bir kalıp takımı (1) üzerine bağlanmıştır. Adaptör kompleksi (1A) sapın oynamasına imkân verir ve bütün komplede zimba tutucusuna göre belli bir miktar hareket edebilir.

Kalıp takımındaki bütün bu oynama ve hareket tertipleri presteki küçük hassasiyet hatalarının etkilerini gidermek veya bu hataları te-



Şekil 9.8 Yaylı ayırıcı ile donatılmış bileşik bir traşlama kalıbı. Bu kalıp hareketli bir adaptöre sahip olan bir kalıp takımına bağlanmış olarak görülmektedir. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Hareketli adaptörlü kalıp takımı (bir)
- (1A) Kızaklı adaptör kompleksi (bir)
- (1) A. Kızaklı adaptör kompleksi (bir)
- (2) Ayırıcı (bir)
- (3) Zimba (bir)
- (4) İş yerleştirme parçası (üç)
- (5) Kalıp gövdesi (bir)
- (6) Zimba plâkası (bir)
- (7) İç traşlama zimbası (üç)
- (8) Vurucu çıkartma mili (bir)
- (9) Çıkarıcı (bir)
- (10) Açıklama levhası (bir)

lâfi etmek için yapılmıştır. Bu takımlar presin bütün çalışma süresince (iş devresince) takımın kızakları, kızak burçları içinde hareket edecek şekilde çalışmak üzere tasarlanmıştır. Bunun gerçekleşebilmesi için A ölçüsünün pres kurdan daha uzun olması gerekir. Bazan silindirik kızakların üst taraftaki uçlarının kalıp kapalı iken zimba tutucusundan dışarı taşması gerekebilir. Böyle bir durumda kızakların bu taşan kısımlarının pres başlığına çarpmayacağından tamamen emin olmak gerekir.

Bu kalıpta kullanılmakta olan ayırıcı (2) sertleştirilmiştir. Bunun, dış traşlama zımbasına (3) bütün çevre boyunca gayet az bir boşlukla alıştırılması şarttır. Çok ince ta- laş parçacıklarının ayırıcı ile zımba arasına bir kama gibi girmesini ön-lemek için bu şartların yerine ge-tilmesi gerekir.

Buradaki kalıp gövdesi (5), zımba plâkası (6) ve iç traşlama zımbaları (7) geleneksel bileşik kalıplara mahsus özel bir şekilde monte edilmiştir. Geleneksel delik zımbaları ise iç traşlama zımbası (7) olarak görev yapmaktadır.

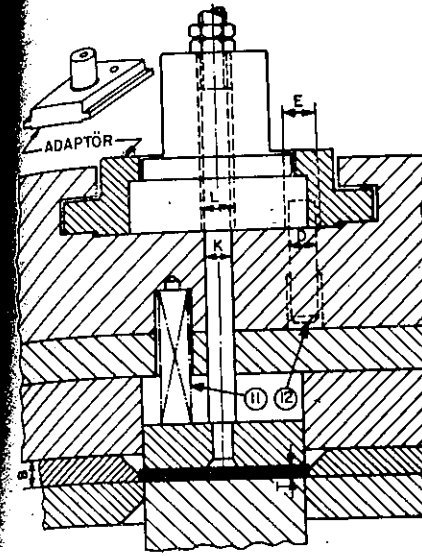
Çıkarıcının (9) bir ucu çıkartma miline (8) perçinlenmiştir. Bu komple şekilde görüldüğü gibi kontra somunlar kullanılarak istenen konumda tespit edilmiştir. İtme pimi her ne kadar resimde görülmüyorsa da böyle bir pimin kullanılması şarttır.

Bu iş parçasının biçimi simetrik-

tir. Bu bakımdan parçanın çap lanma yönü yukarı veya aşağı de ru gelecek şekilde kalıba veril si mümkündür. Parçanın prese de ru olarak verilmesine yardım mek için ayırıcının ön tarafına pa rçanın prese nasıl verilmesi gere tiğini belirten bir açıklama levha (10) konmuştur.

İşin yerleşme konumuna getirilmesi yerleştirme masterları. (4) parafından yapılmaktadır. Bu paralar yardımıyla yapılan yerleşmenin sonucu olarak her traşlama işleminden sonra artıkların atılması için gerekli en büyük boşluk temin edilmiş olur. Yerleştirme masterları üzerindeki konik uçların işin kalıba verilmesini kolaylaştırır ve traşlama artıklarının kıvrılarak zimbadan uzaklaşması için bir boşluk temin eder. İşin kalıp içerisinde yerleştirileceği yuvanın B yüksekliğini iş malzemesinin T kalınlığına eşit yapmak pratik olduğu zaman uygulanacak bir metottur. Daha derin bir yuva temin etmek için bazan diğer bir metot uygulanmaktadır. Bu metoda göre $B = 1 \frac{1}{2} T$ ve $C = T$ yapılır. Eğer bu ikinci metodun tatminkâr olmadığı ispatlanırsa o zaman yuvanın yüksekliği azaltılabilir, veya diğer bir yol olarak Şekil 9.9 da görüldüğü gibi zayıf yaylar kullanılabilir.

Daha Derin Yuvalı Bir Konstrüksiyon. Şekil 9.9 da görülen konstrüksiyon $B > 1 \frac{1}{2} T$ olan yuvaların kullanılmasına imkân vermek için yapılmıştır. İş parçasının yerleştirme masterları arasına yerleş-



Şekil 9.9 Diğer bir iş yerleştirme ve çıkartma düzeni konstrüksiyonu. Bu resim aynı zamanda hareketli adaptörün ayrıntılarını da göstermektedir

tırılmadığı sırada onun çıkarıcı tarafından istenen konumda tutulmasını garantilemek için zayıf yaylar (11) kullanılmaktadır. Resimde bu kalıp aşağı kursu sırasındaki haliyle görülmektedir. Kolayca görülmektedir ki kalıp aşağı doğru inmeğe devam ettikçe yuvanın yerleştirme (master) görevi yapan kısmı iş parçasıyla olan temasını kaybedecektir. Yine açıkça görülmektedir ki kesme hareketi başlanana kadar iş parçasını yerinde tutacak olan çıkarıcıdır. Çıkarıcı, çıkartma düzeni ile birlikte kullanıldığı zaman kuvvetli yay basıncı hiçbir zaman tavsiye edilmez. Zira buradaki yayların görevi çıkarma-

ya yardım etmek değildir. Bunların esas görevi iş parçasının yuvadaki yerine yerleştirilmemiş olduğu kısa bir zaman içerisinde bunun hareketini kesin olarak önlemektir.

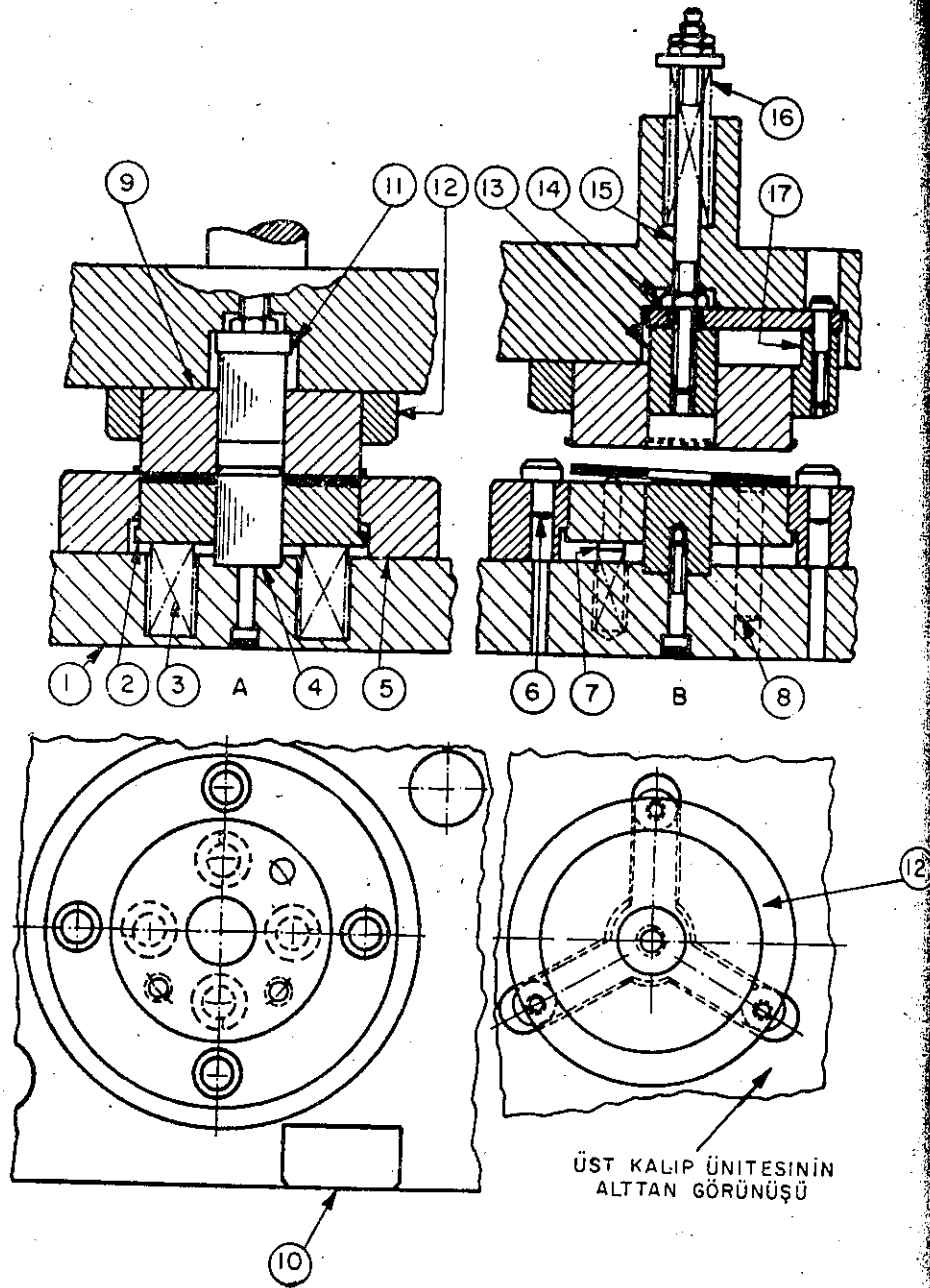
Çıkartma düzeniyle birlikte yay kullanılmasından genel bir kural olarak kaçınılmalıdır. Bununla beraber, burada olduğu gibi, bu kuralın dışında kalan istisnalara da rastlanabilir. Bu özel hallerin birleştiği bir tek ortak taraf vardır; o da yay basıncının amaca hizmet edecek en küçük sınırdan tutulması gereğidir.

Adaptörün Sınırlandırılması.

Adaptörün kayıtlara paralel olarak yapması mümkün olan hareketi sınırlamak için şekilde görüldüğü gibi bir kılavuzlama pimi (12) kullanılmıştır. Bu pim D ile gösterilen yerde zımba tutucusuna kakma geçme olarak alıştırmıştır. Adaptöre ise E ile gösterilen pimden daha büyük çapta bir delik delinmiştir. Bu deliğin çapı en azından $E = D + 0,8 \text{ mm}$ olmalıdır.

Çıkartma mili (veya diğer elemanları) adaptörün içine kadar uzanan kalıplarda bu boşluklu deliğin çapı en çok $E = D + 1,2$ mm olarak sınırlanmalıdır.

K çapındaki çıkartma mili zimba tutucusu ile zimba plâkasına kaygın geçme olarak alıştırmıştır. Sapa delinen L çapındaki boşluklu deliğin en küçük çapı $L=K+1,6$ mm olarak yapılır. Yukarıdaki boşluk bağıştırlarının amacı, çıkartma milinin sarmasını önlemektir. Büyük kalıplar L çaplı deliğin daha



Şekil 9.10 Bu traşlama kalıbında bileşik zımba (9) üzerindeki iki artık çemberini zimbada çıkarmak için özel bir vurucu çıkartma düzeni kullanılmaktadır. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaçar adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:-

- (1) Köşeleme kılavuzu kalıp takımı
- (2) Sıkma parçası (bir)
- (3) Yay (dört)
- (4) İç traşlama zımbası (bir)
- (5) Kalıp gövdesi (bir)
- (6) İş yerleştirme pimi (dört)
- (7) Kaldırıcı (iki)
- (8) Kılavuzlama pimi (bir)
- (9) Dış traşlama zımbası (bir)

- (10) Açıklama levhası (bir)
- (11) İnce plâka (bir)
- (12) Ayırma halkası (bir)
- (13) Çıkartma pistonu (bir)
- (14) Kontra somun (üç)
- (15) Çıkartma mili (bir)
- (16) Yay (bir)
- (17) Yerleştirme bileziği (üç)

büyük boşluğa sahip olarak işlenmesini gerektirebilir.

Adaptörün yukarıdakine benzer bir şekilde sınırlanması kalıbın prese bağlanmasında çok büyük fayda sağlayabilir.

TRAŞLAMA İÇİN KULLANILAN ÇIKARICILI BİR KALIP

Şekil 9.10 daki kalıp bir iç-dış traşlama kalıbıdır. Daha kesin konuşmak gerekirse bu bir bileşik kalıptır. Bununla beraber, bu genel tipe sahip olan bileşik kalıplara genellikle «çıkarcılı» kalıplar denir.

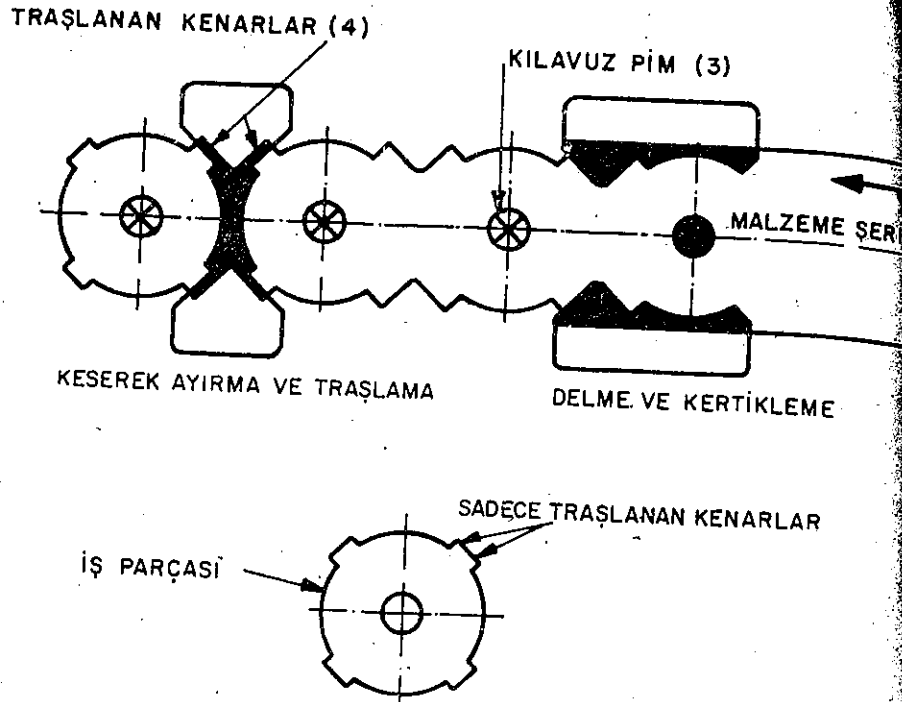
Kalıbın Hareketi. A görünüşünde, kalıbın presin aşağı kursu sonunda almış olduğu kapalı konum görülmektedir. B görünüşünde, presin yukarı kursu sırasında pres başlığı yukarı doğru çıktıkça kalıp da açılmaktadır. İş parçası sıkma parçasının (2) hareketiyle çıkarılmıştır. Parçanın kalıptan dışarı alınmasını kolaylaştırmak için kaldırıcılar (7) iş parçasını şekilde görüldüğü gibi yukarı doğru kaldırırılar. Dışarı atılacak olan iki artık bantı presin yukarı kursu sonunda ha-

rekele geçirilen çıkartma düzeni tarafından çıkarılmak üzere üst zımba ile birlikte yukarı doğru çıkar.

BİR ARDIŞIK KALIPTA TRAŞLAMA

Şekil 9.11, traşlama işlemini de içine alan bir ardışık kalıbın işlem sırasını gösteren bir iş yerleştirme-ye aittir. Dikkat ederseniz traşlama artığı, keserek ayırma işleminde çıkan büyük artık parçasının bir kısmıdır. Yani traşlama artığı ile keserek ayırma artığı bir tek artık parçası olarak meydana gelmektedir. Bu, traşlama işlemlerinin ardışık kalıp işlemleriyle birleştirilerek adı geçen kalıplar tarafından yapıldığı zaman, uygulanması gereken önemli bir prensiptir. Tatmin-kâr olan bu tip kalıplar devamlı olarak yapılmaktadır.

Yukarıdaki prensibe aykırı olan ardışık kalıplar devamlı zorluklar çıkartan kalıplar olarak tanınmıştır. Kopmuş haldeki çok dar ve ince traşlama artıkları ardışık kalıplarda son derece zararlı olmaktadır. Pratik ve garantili bir artık boşaltma vasıtası temin edilemedikçe traşlama işlemleri ardışık kalıp işlemlerine dahil edilmemelidir.



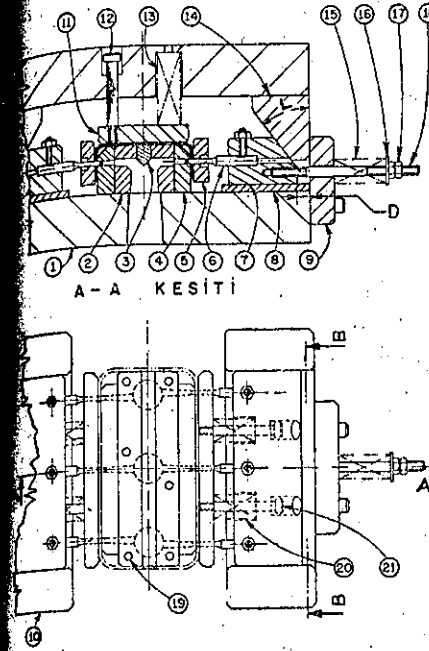
Şekil 9.11 Ardişık bir delme, kertikleme, keserek ayırma ve traşlama kalıbı için şerit üzerine iş yerleştirme

YAN HAREKETLİ KALIPLAR

Yan hareketli kalıplar pres başlığı hareketine açılı olarak duran işleri yapmakta kullanılır. Bu açının belli bir açı olması şart değildir. Bu bakımdan bu preslerde pratik olarak istenen her hangi bir açıda iş yapılabilir. Bununla beraber, en çok kullanılan açı, pres kursuna dik (90°) olan açıdır. Gerekli açısal hareketler kam, mafsallı manivela, dik çatal manivela, dönen parçalar v.b. kullanılmak suretiyle temin edilir. Bu gibi parçalar kalıbın bir elemanı olarak kalıpla birlikte monte edilir ve hareketlerini

pres kursundan alırlar. Yahut da ihtiyaç duyulan açısal hareketler uygulanması mümkün olan yerlerde de hava veya hidrolik silindir tertibatı kullanılarak temin edilebilir.

Yan hareketli kalıplar bir çok ikinci işlemler için elverişlidir. Bu işlemler arasında delme, kertikleme, düzeltme v.b. gibi kesme işlemleri de sayılabilir. Bunlardan başka yan hareketli kalıplarda yapılan işlemlere bükme, öndüle yapma ve diğer biçimlendirme işlemleri de dahildir. Yan hareketler aynı zamanda ardişık kalıplarla da birleşebilir.

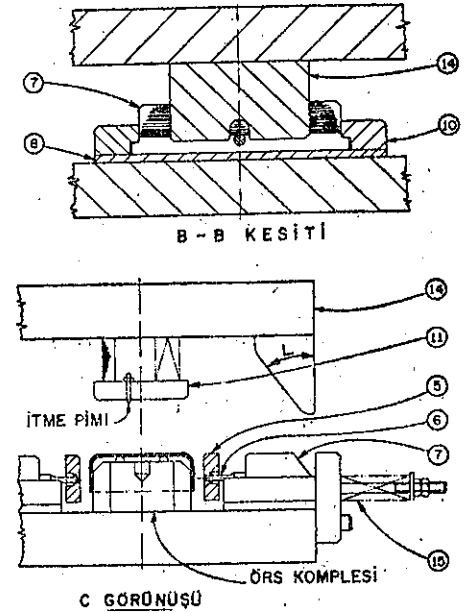


Şekil 9.12 Yan hareketli bir delme kalıbı. Bu kalıbın esas parçaları ve kalıp için bu parçaların herbirinden kaç adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır:

- (1) Kalıp takımı (bir)
- (2) Bağlama bloku (bir)
- (3) Artık yönelticisi (bir)
- (4) Kalıp gövdesi (iki)
- (5) Ayırıcı (iki)
- (6) Delik zımbası (altı)
- (7) Kam kazağı (iki)
- (8) Kayıt plakası (iki)

YAN HAREKETİ KAMLA SAĞLANAN TİPİK BİR DELME KALIBI

Kamla harekete geçirilen tipik bir yan-delme kalıbının esaslı yönleri Şekil 9.12 de görülmektedir.



- (9) Dayanma bloku (iki)
- (10) Ayar kaması (dört)
- (11) Sıkma parçası (bir)
- (12) Ayırıcı vidası (dört)
- (13) Yay (altı)
- (14) Kam (iki)
- (15) Yay (iki)
- (16) Rondele (iki)
- (17) Kontra somun (iki)
- (18) Saplama (iki)
- (19) Kaldırıcı (altı)
- (20) Yay (dört)
- (21) Ayırıcı vidası (dört)

Kalıp-Örs Komplexi. Bu kalıptaki kalıp örsü komple bir ünitedir. Delme kalıbı delikleri bağlama blokuna (2) tespit edilen iki ayrı kalıp gövdesinde (4) toplanmıştır. Bilenme sonucu kalıp gövdelerinde

meydana gelen incelemeleri telâfi etmek için kalıp gövdeleri ile bağlama bloku arasına altlık koyarak gövdelerin dışı doğru ilerlemesine imkân vermek suretiyle bu konstrüksiyon kalıbın ömrünü uzatmaktadır. Artık yönelticisi (3) sertleştirilmiş takma bir parça olup, artıkları kalıp altlığından geçerek dışarı atılmak üzere aşağı doğru yöneltecek şekilde biçimlendirilmiştir.

Artık yönelticisi bu kalıbın hayati önem taşıyan parçalarından biridir. Zira artık yönelticisi olmasa artıklar birbirine yapışarak kalıpla işlemez hale getirebilir. Artık yönelticilerin veya bunların gördüğü işi gören diğer elemanların yan hareketli kesme kalıplarının çoğunda kullanılması gereklidir. Bunların kullanılmasının şart olmadığı hallerde ise kullanılmayış sebebi açıkça görülebilen bir sebep olmalıdır. Unutmayınız ki artıkların dışarı atılması için alınacak tedbirlerin yetersizliği yan hareketli kesme kalıplarının konstrüksiyonunda belki de en çok işlenen bir hatadır.

Kızak Kompleleri. Delik zimbaları (6) şekilde görüldüğü gibi kam kızaklarına (7) bağlanmıştır. Bu zimbalar başsızdır. Bunlar her zimbanın sapına açılmış olan kertiğe girerek zimbayı tutmağa yarayan ayar vidalarıyla yerlerine tespit edilir. Dikkat ederseniz gerektiği zaman zimbaları yerlerinden kolayca çıkarabilmek için her zimbanın arkasına bir çıkarma deliği delinmiştir. Bu kalıptaki ayırıcılar (5)

yay ile harekete geçirilmekte ayırıcı vidalarıyla (21) kızaklara bağlanırlar. Ayırıcı yayları (20) kızakları geri getirmeğe yarayan yaylardan (15) hiç yardım meksizin ayırma işini görecektir. Sertleştirilmiş olan kayıt plâkaları (8) kızığın en az bir sürtünme ve ağırlık ile ileri ve geri hareket etmesine imkân verir. Kayıt plâkaları üst yüzlerinde yağlamayı kolaylaştırmak için yağ kanalları açılmalıdır. Tabii, kızaklar da sertleştirilmiştir. Kızaklar faturalı olarak yapılmış olup, ayar kamı tarafından yerlerinde tutulur (B-B kesitine bakınız). Ayar kamı kızakların sadece gereken yönde hareket etmelerine imkân verecek ve diğer herhangi bir yönde oynamalarını önleyecek şekilde gayet iyi alıştırılmış olmalıdır. Buradaki saplamalar (18) çekme çubuğu olarak iş görürler. Kendi yayları (15) tarafından harekete geçirilen her saplama bağlı bulunduğu kızaklı dayanma blokuna (9) doğru geri çekerek başlama konumuna getirir. Böylece her dayanma bloku kendi kamı (14) için yanlamasına bir destek olduktan başka kendi kızaklığı için de bir dayama ve sınırlama aracı olarak görev yapar. Tabii, dayanma blokları da sertleştirilmiştir.

Kamlar. Kamların sertleştirilmesi şarttır (bu ihtiyaç açık olmalıdır). Saplamaya dokunmaması için her kam üzerine dokunmayı önleyecek bir kertik açılması gerekir. Bu kerti-

ğin kamın kalıpla birlikte uzun zaman dayanmasını sağlayacak bir derinlikte olmalıdır. L ile gösterilen kam açıları genellikle 30° den 45° ye kadar olan açı aralığında yapılır. Belirli bir uygulama için seçilecek en elverişli kam açısı bu uygulamanın şartlarına bağlıdır. Zira daha küçük bir açıya sahip olan kamlar daha büyük bir kuvvet temin etme üstünlüğüne sahip olduğu halde daha büyük bir açıya sahip olan kamlar daha hızlı bir hareket temin üstünlüğüne sahiptirler. Kızığın katettiği D uzaklığı kamın L açısı ile bağlantılıdır. Kamın S düşey kursunun faydalı kısmı, D gibi bir kızak kursunu meydana getirmesi gerekir. Bu S kursu da $S = D \cdot \cot L$ dir.

Yukarıda, kam açıları için tavsiye edilen açı aralığı (30° den 45° ye kadar) uygulamaların çoğu için tatminkâr sayılır.

Kalıbın Çalışması. C görünüşünde, kalıp presin yukarı kursu sonunda açık konuma geldiği anda görülmektedir. Dik dörtgen tabanlı bir kutu biçiminde çekilmiş olan iş parçası örs kompleksi üzerine istenen konumda yerleştirilmiş olup presin iş devresinin başlaması için hazır durumda beklemektedir. Örs kompleksi iş parçasını uygun şekilde yerleştirmeye yarayan bir iç master olarak kullanılır.

Pres başlığı aşağı inerken, iş parçasının örs üzerine iyice oturmasını sağlamak için sıkma parçası (11) da işe temas eder. Bu hareket iş parçasının ölçülerinin has-

sas olarak elde edilmesini garanti-ler. Presin iniş kursu devam ettikçe kamlar (14) kam kızaklarını (7) istenen yönde hareket ettirir. Birbiriyle uyum halindeki kam ve kızak açıları L kamın düşey hareketini kızak kompleksi için gerekli yatay harekete çevirir. Ayırıcı (5) kızak kompleksinin bir parçası olup, onunla birlikte hareket eder. İş parçası, sıkma parçası (11) tarafından güzelce yerine oturtulmadan önce ayırıcılar iş parçası ile asla temas etmemelidir.

Delme işleminden sonra, pres başlığı yukarı doğru çıkarken ayırıcılar (5) zimbaları (6) iş parçalarından ayırmak üzere harekete geçerler. Bundan sonra geri getirme yayları (15) kızak kompleksini başlangıç konumuna (açık konuma) getirmek için birbiri ardınca harekete geçerler. Kaldırıcılar (19) ise iş parçasının kalıptan çıkarılmasını kolaylaştırmak için parçayı yukarı kaldırır (C görünüşüne bakınız). Bu kalıpta iş parçası pres yukarı kursunun sonuna gelip de durduktan sonra kalıptan el ile çıkarılır. Çıkarılan iş parçası yerine, örs üzerine bir başkası konur ve bütün üretim süresince aynı işlem basamakları tekrarlanarak parçaların üretilmesine devam edilir.

Burada kullanılan kam-kızak düzeni belki de en çok rastlanan genel tip bir düzendir. Bu bağımsız bir düzen olup, kam normal çalışma devresinde kızak kompleksinden tamamen (ve çoğunlukla) ayrılabilir. Kızığın geri dönüş kur-

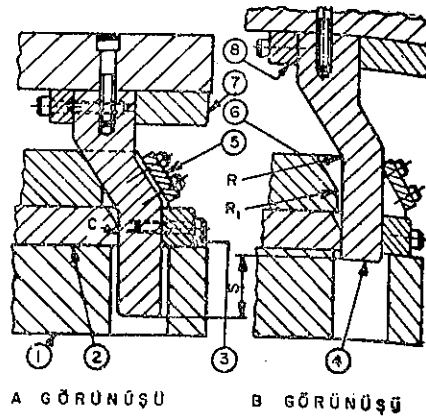
sunun yay ile temin edilmesi ise bu tip bir düzen için oldukça ilginçtir.

POZİTİF İLERİ-GERİ HAREKET

«Pozitif kam hareketi» terimi, kızığın her iki yönde de kam tarafından hareket ettirildiği yerlerde kullanılır. Pozitif kam hareketleri yer darlığı yüzünden uygun geri getirme yaylarının konulmasına imkân olmayan yerlerde kullanılır. Bu hareketler, aynı zamanda yaylı geri dönüşün yeteri kadar uygun olmayabileceğine inanmak için herhangi bir sebebin mevcut olduğu hallerde de tavsiye edilir. Bu son cümle özellikle içerisinde yan hareketli zımbası da bulunan ardışık kalıplar için doğrudur.

Bazı tipik pozitif kam hareketleri Şekil 9.13 den 9.15 e kadar olan şekillerde gösterilmiştir.

İleri-geri yön değiştiren yan kuvvetlere karşı koymak için (Şekil 9.13) kam (4), kayıt plâkası (2) içerisine açılmış olan kanalın (C deki) uç kısmına kaygın geçme olarak alıştırılmıştır. Aksi yöndeki itme kayıt plâkasındaki kanalın açık ucunu kapatan dayanma kapağı (3) tarafından karşılanmaktadır. Kızak (6) kam hareketinin etkisiyle kızak dönüş kapağına (5) karşı geri gelir. Kamın üst ucu sıkma pabucu (8) tarafından kapak bloku (7) içerisine kapanmıştır. Kamın zımba altlığına bağlanması ise şekilde görüldüğü gibi gömme başlı vida ile yapılmıştır.



Şekil 9.13 Kam-kızak konstrüksiyonu ve ileri-geri hareket için bağıntılar. Bu konstrüksiyonun esas parçaları şunlardır:

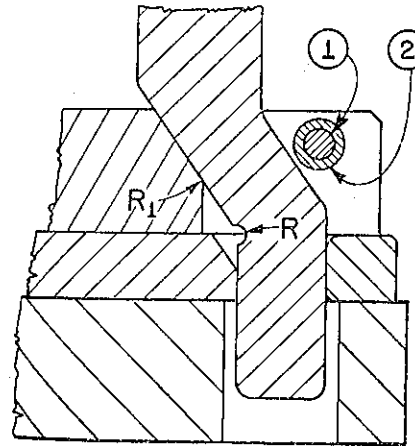
- (1) Kalıp takımı
- (2) Kayıt plâkası
- (3) Dayanma başlığı
- (4) Kam
- (5) Kızak dönüş kapağı
- (6) Kızak
- (7) Kapak bloku
- (8) Sıkma parçası

Bu «bağımlı» bir kam düzenidir. B görünüşü kalıp parçalarının bir-biriyle olan ilişkilerini ve S pres kursunun en üst noktasına ulaşıldığı andaki konumlarını göstermektedir. Bu durumda, kam kızaktan içeri girmiş olup hâlâ kayıt plâkasının içerisinde.

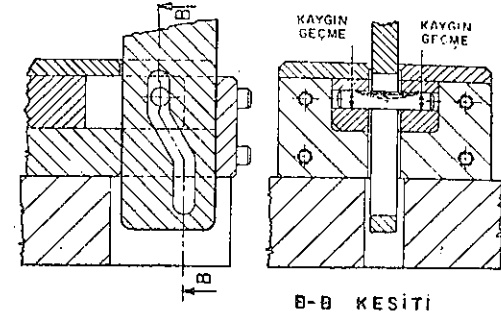
En küçük kuvvete ihtiyaç gösteren uygulamalarda, kamın, C kısmında, bazan kaygın geçme yerine belli bir boşluk bırakılır. Ancak, boşluk bırakıldığı zaman ka-

min iyi çalışması ve dayanıklı olması için kam ve onun bağlı bulunduğu üst kısmın yeteri kadar sağlam olmasına dikkat edilmelidir. Burada tanıtılmakta olan kam-kızak düzenini yaparken kızak üzerine yapılan R_1 yarıçaplı kavisin kam üzerine yapılan R yarıçaplı kavisten biraz daha büyük olmasına itina gösterilmelidir. Zira düğün bir hareket temin edebilmek için R_1 in R ye eşit veya ondan biraz büyük olması gerekir. Bununla beraber R_1 ile gösterilen köşe kavisli yapılacağı yerde R ye bir boşluk sağlayacak şekilde kırılabilir de. Bu son metot bir çok hallerde, daha basit olduğu için, kolaylık sağlayabilir.

Şekil 9.14 deki kam-kızak düzeni, Şekil 9.13 dekinin bir benzeridir. Aradaki tek fark Şekil 9.14 deki kamın geri dönüş sırasında des-



Şekil 9.14 Bu kam geri dönüş kursu sırasında bir makaraya dayanarak çalışır



Şekil 9.15 İç yörüngeli bir kam

teklenmiş bir makaraya dayanarak hareket etmesidir. Desteklenmiş olan makara kızak üzerine tespit edilen bir muyluya (1) döner şekilde takılmış olup, bu muylu tarafından desteklenmektedir. Makaraya desteklik eden bu muylu uygun bir çapta ve takım çeliğinden yapılmalı; sonra da sertleştirilerek, kırılğan olmaması için sertliği Rockwell C 47-54 arasında olacak şekilde menevişlenmelidir. Bu amaç için standart tespit pimlerini kullanmağa kalkmayınız. Kızak üzerindeki R_1 kavisine uygun bir boşluk sağlayabilmek için kam üzerine iç kavis biçiminde küçük bir boşluk açılmıştır. Kam üzerine böyle bir boşluğun açılması R_1 köşesinin keskin denebilecek kadar küçük bir kavisle yapılmasına imkân verecektir. Bununla beraber, kamı zayıflatmamak için R boşluğunun mümkün olduğu kadar sığ yapılması gerekir.

Şekil 9.15 deki kam, kızığı her iki yönde de hareket ettirmek için

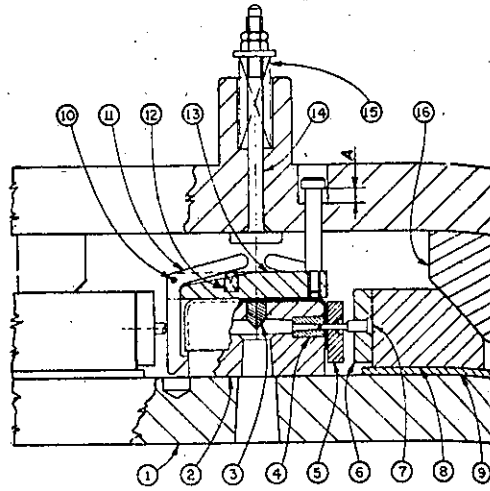
bir muylu-pime dayanarak çalışan iç yörüngeli bir kam olarak yapılmıştır. Rahatça dönebilmesi için bu muylu-pimin serbest olması gerekir. B-B kesitinde de belirtildiği gibi, kendisine dönme imkânı vermek için muylu-pim kızağa kaygın geçecek şekilde alıştırılmıştır. Daha önce tanıtılan muyluda olduğu gibi burada da muylu-pimin özlü bir çelikten yapılarak, sertleştirildikten sonra sertliği Rockwell C 47 - 54 olacak şekilde menevişlenmesi gerekir.

MANDALLI KALDIRICILARLA DONATILMIŞ BİR YAN DELME KALIBI

Şekil 9.16, kalıbı bir kavram olarak canlandırmağa yarayan bir kesim kesittir.

Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalışması. Bu kalıp dikdörtgen biçimli çekme bir kutunun iki yanına delikler delen bir kalıptır. Şekilde, presin aşağı kursu sonunda kalıbın almış olduğu kapalı konum görülmektedir. Burada kullanılan sıkma parçası (13) tipik bir plâka-dır, çünkü bu plâka yaylarla (ki bu yaylar resimde görülmemektedir) harekete geçirilmekte ve plâkanın hareketi de ayırıcı vidalarıyla sınırlanmaktadır. Sıkma parçasının hareketi bundan önce tanıtılan kamlı yan delme kalıbındaki sıkma parçasının aynıdır (Şekil 9.12'ye bakınız).

Kaldırma mandalları (11) kendilerine bir miktar dönme imkânı veren destek pimleri (10) ile sık-



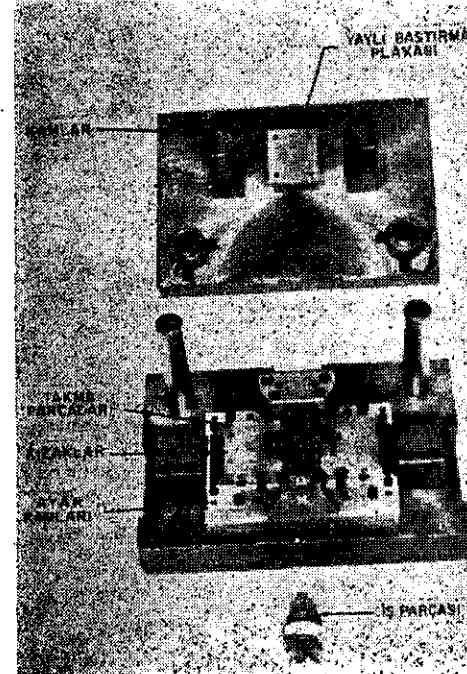
Şekil 9.16 Üstten dağıtıcı bir yan delme kalıbı. Bu kalıbın esas parçaları şunlardır:

- (1) Kalıp takımı
- (2) Örs
- (3) Artık yönlütçisi
- (4) Delme kalıbı burcu
- (5) Ayırıcı
- (6) Zimba plâkası
- (7) Delik zimbası
- (8) Kızak
- (9) Kayıt plâkası
- (10) Destek pimi
- (11) Kaldırma mandalı
- (12) Mandal yayı
- (13) Sıkma parçası
- (14) Vurucu çıkartma çubuğu
- (15) Çıkartma yayı
- (16) Kam

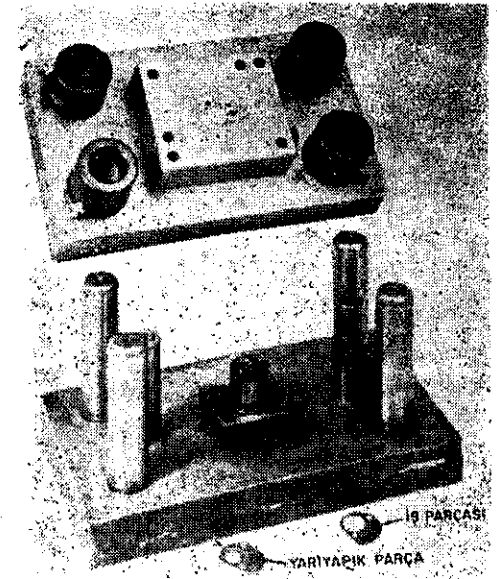
ma parçasına (13) monte edilmiştir. Mandalların ayırma konumunda kalması (şekilde görüldüğü gibi) yaylarla (12) sağlanmaktadır. Ayırıcı vidasının hareket kursu olan A uzaklığı sıkma parçasının iş parçası üzerine oturarak yatay ayırma

işlemi tamamlanana kadar iş parçasını örs (2) üzerinde istenen konumda tutmağa yarar. Sonra sıkma parçası yukarı doğru çekilerek kaldırma mandallarının iş parçasını örssten yukarı doğru kaldırmasına sebep olur. Pres başlığı presin yukarı kursunun sonuna yaklaşırken çıkartma çubuğu (14) normal şekilde harekete geçirilir. Bu çubuk mandalların eğik duran üst kollarını iterek onları destek pimi etrafında döndürmek suretiyle açar ve parçanın serbestçe aşağıya düşmesine sebep olur.

Şekil 9.17'deki kalıp, biçimlendirme tipi bir işleme uygulanmakta olan geleneksel tip bir yan hareketli kalıp örneğidir.



Şekil 9.17 Yan hareketli bir biçimlendirme ve ölçüye getirme kalıbı



Şekil 9.18 Bileşik bir traşlama ve yeniden delme kalıbı

Şekil 9.18 traşlama ve yeniden delme işlemleri yapan bileşik bir kalıbı göstermektedir. Bu kalıptaki yeniden delme işlemi aslında daha önce delinmiş bir deliği büyüterek düzeltmeğe yarayan bir işlem olup iş parçasının dış çevresinin traşlandığı anda yapılarak tamamlanmaktadır. Bu bileşik hareket (traşlama ve yeniden delme) iş parçasının yeniden delinen deliği ile traşlanan dış çevresi arasında çok hassas bir ölçüsel bağıntıyı garantili bir şekilde gerçekleştirir. Bu kalıpta işlenecek olan iş parçasının ön işlemleri Şekil 4.21'deki kalıp tarafından yapılmıştır.

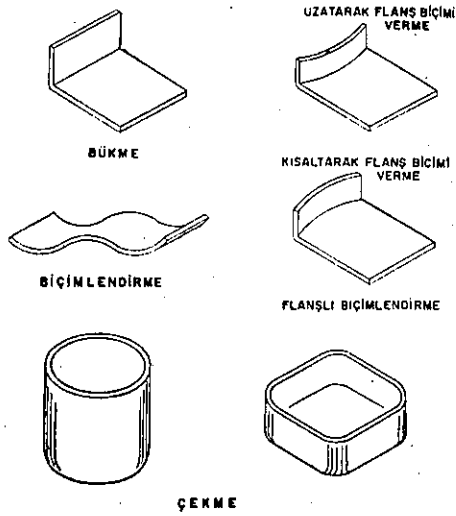
BÖLÜM X ÇEKME İŞLEMLERİ VE ÇEKME KALIPLARI

ÇEKME İŞLEMİ BELİRLİ BİR ÇEŞİT BİÇİMLENDİRME İŞLEMİDİR

«Biçimlendirme» terimi esas anlamda kullanıldığı zaman genellikle kesmeden yapılan basma işlemlerini ifade eder. Büyük ve önemli bir grup biçimlendirme işleminin meydana gelen çekme işlemleri bu esas sınıflandırma ile ilgili olan biçimlendirme işlemleri arasında önemli bir yer tutar.

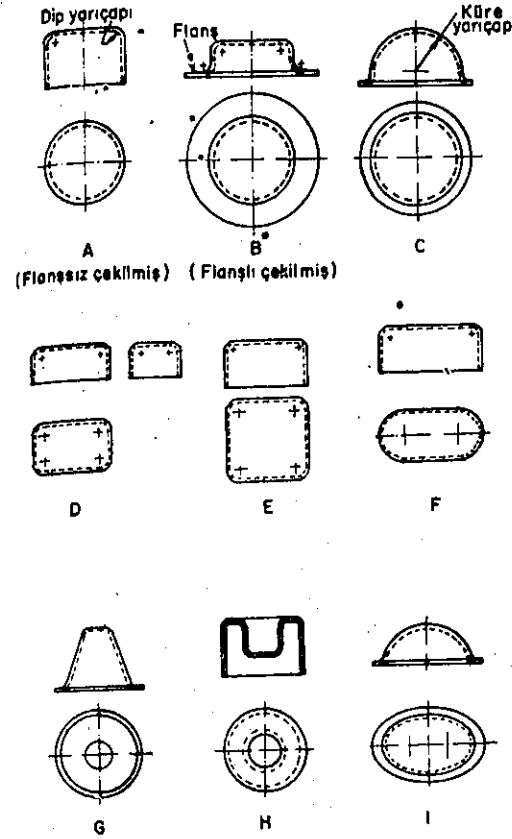
Farklı tip biçimlendirme işlemlerini birbirinden ayıran özellikler Şekil 10.1 de açık olarak görülmektedir. Çekme işlemlerini diğer biçimlendirme işlemlerinden ayıran husus çekilerek üretilen parçaların yan yüzlerinin genellikle kesiksiz olarak devam etmesi veya sürekli olmasıdır. Çekme işlemi uygulanan bir metal parça (iş parçası) üzerinde bütün biçimi boyunca devam eden bir plastik akma meydana gelir.

Pratik olarak diyebiliriz ki çekilerek üretilmiş parçaların kullanılmasını gerektiren uygulamalar gerçekten sınırsızdır. Çekilmiş parça-



Şekil 10.1 Farklı tip biçimlendirme işlemlerinden bazı örnekler

ların ev eşyalarından feza gemilerine kadar uzanan geniş bir kullanma alanına yayılması, bunların üretim alanlarını da çok genişletmiştir. Çekilerek üretilen parçaların büyüklükleri ise küçük gözlerden kocaman banyo küvetlerine hatta daha büyük eşyalara kadar uzanmaktadır. Çekilmiş parçalar şekil, ölçü ve biçim bakımından çok çeşitli olarak yapılırlar. Şekil 10.2 de A dan I ye kadar verilen parçaların



Şekil 10.2 Örnek sayılabilecek nitelikteki çekilerek yapılmış bazı iş parçaları

biçimleri, çekilerek üretilmiş oldukça tipik bazı biçimleri göstermektedir.

TEMEL ÇEKME TERİMLERİ

Belirli bazı terimler, özellikle sadece çekme işlemleri ve çekme kalıplarıyla ilgilidir. Bu terimlerin kalıpla ilgilenen kimseler tarafından belli bir seviyede anlaşılması ge-

rekli'dir. Bu terimler şöyle tanımlanmaktadır:

Çekme. Düz levha halindeki malzemelerden (ekseriya metal) dikişsiz kap veya parçaların biçimlendirilmek suretiyle üretildiği işlemdir.

Tekrar Çekme. Daha önce belli bir ölçüde çekilmiş olan bir kabın veya parçanın, derinliğini artırmak ve kesit ölçülerini küçültmek için tekrar yapılan bir çekme işlemidir.

Yukarıdaki işlemlerle üretilen parçalara genellikle «çekme parça» denir.

Çekilmiş Parça. Çekilerek son şeklini almış veya ikinci bir işleme hazırlanmış herhangi bir iş parçasıdır.

Siğ Çekilmiş Parça. Sadece bir tek çekme işlemini gerektiren ve tek işlemlerle çekilen iş parçasıdır.

Derin Çekilmiş Parça. Bir veya daha çok tekrar çekmeyi (ikinci veya üçüncü defa çekmeyi) gerektiren ve tekrar çekme işlemleriyle elde edilen iş parçasıdır.

Burada hemen belirtmelidir ki bazı kalıplar «derin çekilmiş parçayı» çekilen derinlik ölçüsü, kesit ölçülerinden en küçüğüne eşit veya ondan daha büyük olan çekilmiş parçadır diye tanımlanmaktadır. Fakat bu tanımlama genellikle yukarıda verilen tanımlama kadar tatminkâr değildir.

Çekme Kavisi (Yarıçapı). Kalıbın üst yüzü ile kalıp deliğinin yan yüzlerine teğet olan kavistir (ya-

rıçaptır). Yani iş malzemesi, bu kavis üzerinden geçerek şekil alır veya çekilir.

Konik Çekme Boğazı. Özel biçimli konik bir boğaz olup bazan çekme kavis (yarıçapı) yerine kullanılır.

Flanşsız Çekilmiş Parça. Eğer çekilen malzeme, dış kenarları çekme kavisini aşacak şekilde tamamen çekiliyorsa; yani bu dış kenarlar çekme kavisini geçerek kalıp deliğine tamamen giriyorsa, meydana gelen parçaya flanşsız çekilmiş parça denir (Şekil 10.2 ye bakınız).

TASARIM VE KONSTRÜKSİYON DEĞİŞMELERİ

Bütün kalıplarda çok çeşitli konstrüksiyon ve tasarımların uygulanması, sadece imkân dahilinde olmakla kalmayıp bunun aynı zamanda bir mecburiyet olduğu genellikle doğrudur. Bilhassa çekme kalıpları tasarım ve konstrüksiyon bakımından büyük değişmelere uğramış kalıplardır. Çekme (ve tekrar çekme) kalıplarının tasarım ve konstrüksiyonunu etkileyen faktörlerden bazıları şunlardır:

1. Çekilecek parçanın büyüklüğü
2. İş malzemesinin cinsi, tipi ve kalınlığı
3. İlk çekme ve son çekmelerden sonra iş parçasının çekilmiş kısmının çapında meydana gelen azalma miktarı; yani yarı yapık parça ile bit-

miş iş parçası çapları arasındaki azalma miktarı

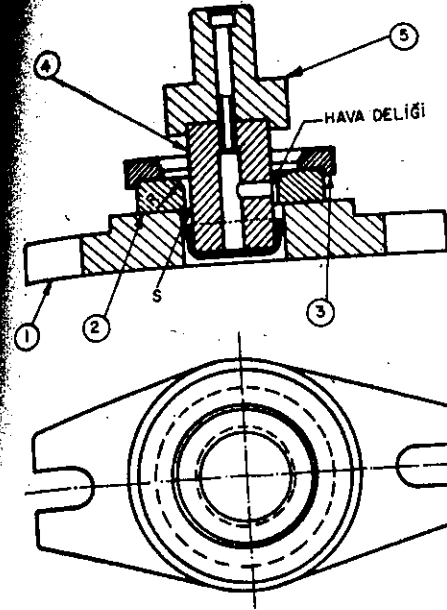
4. Üretilcek parça sayısı ve gerekli üretim miktarı
5. Kullanılan pres ve pres aletlerinin tipi
6. Çeşitli kalıp parçalarının kullanılabilmesi için malzemenin cinsi (takım çeliği, sermet, metal, kalıp bronz v.b. gibi)

Her çeşit konstrüksiyonu veya tasarımı, bütün tipleri ile burada teker teker tanımlamağa ve tartışmağa çalışmak pek pratik olmaz. Bunun yerine örnek bazı kalıpları çekme hareketini (olayını) ve metalin çekme hareketine karşı göstermiş olduğu tepkiyi burada verilen şekilde incelemek en iyi bir hareket olacaktır. Eğer bu incelenenler gerektiği şekilde anlaşılmış olursa bunların sonucu olarak kazanılacak bilgiler, aralarında bir bağlantı kurulmak suretiyle diğer durumlara da başarı ile uygulanabilir.

BOYDAN BOYA İTMELİ BASİT BİR ÇEKME KALIBI

Şekil 10.3 deki kalıp, en basit tip ve konstrüksiyon bakımından da en az ayrıntısı olan bir çekme kalıbıdır.

Kalıp Konstrüksiyonu. Kalıp takımı silindirik kızaklarla donatılmıştır. Basit bir kalıp altlığı (1) ile basit bir zimba altlığı (5) kalıp takımı olarak görev yapmaktadır. Eğer şekilde görülen kızaksız



Şekil 10.3 Silindirik parçaları çekmekte kullanılan boydan boya itmeli tip basit bir çekme kalıbı. Çekme sıkma parçası (çekilmemiş parça tutucusu) ile donatılmış olan genel tipteki bu kalıplara «basit» boydan boya itmeli çekme kalıpları denir. Bu kalıbın esas parçaları şunlardır: 1. Kalıp altlığı 2. Kalıp gövdesi 3. Yerleştirme mastarı 4. Zimba 5. Zimba altlığı

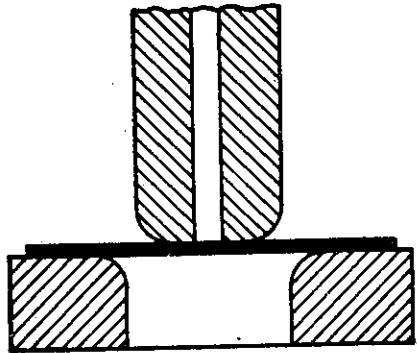
kalıp takımı yerine kızaklarla donatılmış bir kalıp takımı kullanılırsa kalıbın seri üretime göre ayarlanması bir dereceye kadar daha kolay olur. Bununla beraber kızaksız bir kalıp takımı üzerine bağlanmış bile olsa bu tip bir kalıbın ayarlanması çok kolaydır. Bu bakımdan bu kalıp için gerekli olan kalıp takımının seçimi, pek kritik bir husus değildir ve bu seçim bireysel uygulamaların özel durumlarıyla ilgili olabilir.

Kalıp gövdesi (2), içerisinde iş parçasının çekilerek geçtiği boydan boya delinmiş bir kalıp deliğine sahiptir. Çekme kavis yarıçapı R, kalıp gövdesi üzerine, şekil de görüldüğü gibi bir yandan kalıbın üst yüzüne diğer yandan kalıp deliğinin yan yüzlerine teğet olacak şekilde yapılmıştır. Çekme kavis (yarıçapı) tarafından meydana getirilmiş olan kavisli yüzey kalıp deliğinin bütün ağız çevresi boyunca uzanan sürekli bir yüzeydir. Her tarafında eşit bir çekme hareketi meydana getirebilmek için çekme kavisinin, kalıp deliğinin bütün ağız çevresi boyunca tamamen aynı ölçüde olması gerekir.

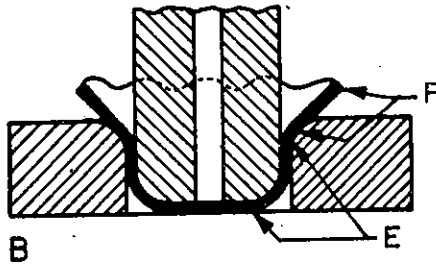
Yerleştirme mastar bileziği (3), kalıp gövdesine bağlanmıştır. Levha halindeki iş malzemesi mastar deliği tarafından istenen konuma getirilir. Mastar deliğinin çapı, iş malzemesi için tutuk bir geçme temin edecek şekilde olmalıdır. (Temel Kalıp Yapımı'nın Bölüm 12, Yerleştirme Mastarları kısmına bakınız). Yerleştirme mastar deliğinin kalıp deliği ile hassas bir şekilde eş merkezli (konsentrik) olarak yapılması şarttır. İş malzemesinin gerekli konuma getirilmesinde meydana gelebilecek herhangi bir merkez kaçıklığı (eksantriklik), çekme hareketi tarafından büyütülmeğe elverişlidir. Bu hal, çarpık iş parçalarından bir tarafı yarılmış iş parçalarına kadar uzanan çeşitli kusurlara sahip iş parçalarının üretilmesine yol açabilir.

Çekme zimbasının (4) önemli bir özelliği, üzerinde bir hava de-

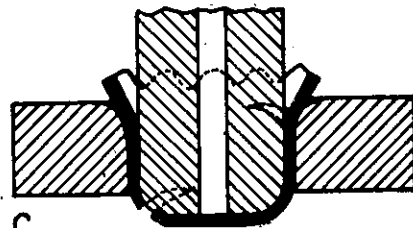
caktır. Bunun sonucu olarak da malzeme, çan şeklinde yayılan bu flanşlı alanda katlanıp kırışmağa çalışacaktır. Malzemenin katlanma-sı halinde meydana gelen bu katlanma ve kırışıklıkların da malzeme akışına karşı ek bir direnç mey-



A



B



C

Şekil 10.5 Bağıl çekme derinliği haddinden fazla olduğu zaman meydana gelmesi mümkün olan sonuçlar

dana getireceği gayet tabiidir. Böyle olunca da zimba aşağı doğru inmeğe devam ettikçe malzeme üzerine etki eden kuvvetlerin değeri iş parçasının E alanı içerisindeki kısmında malzemenin kendi çekme dayanımını aşar. Malzemenin çekme dayanımının aşılması ise iş parçasının C görünüşündeki gibi çatlama (yırtılmasına) sebep olur. Bu gibi çatlaklıklar parçanın çekmeye çalışan herhangi bir yerinde meydana gelebilir de daha ziyade iş parçasının dip kısmında meydana gelmektedir. Şeklin dikkatle incelenmesinden de anlaşılacağı gibi en büyük çekme gerilimleri normal olarak, parçanın yan yüzleriyle tabanının birleştiği yerlerde meydana gelmektedir.

İş parçasında meydana gelen yarılmalar çoğunlukla katlanma-kırışmalarla ilgilidir. Bununla beraber, malzemede katlanma ve kırışıklıkların meydana gelmesi malzemenin mutlaka yarılmaya uğrayacağı anlamına gelmez. Eğer çekilmekte olan levhanın çapı ile bundan çekilecek olan işin bitmiş çapı arasındaki fark çok büyük ise çekilme sırasında levhada katlanma ve kırışma meydana gelmese bile iş parçasında çatlama ve yarılmaya meydan gelir.

İş Malzemesinin Kalınlığı ve Katılığı. Katılık malzemenin öyle bir özelliğidir ki bu özellik o malzemenin kendisini eğmeye çalışan kuvvetlere karşı gösterdiği dirençle bağılıdır. O halde bu demek oluyor ki bir malzemenin katlanma ve

maya karşı gösterdiği direnç o malzemenin katılığı ile ilgilidir. Sağ malzemelerde bir malzemenin katılığı aşağı yukarı kalınlığının karesiyle orantılı olarak arttığı kabul edilmektedir. Bu bakımdan, eğer iş malzemesi oldukça kalın ise bu malzeme oldukça ince bir malzemeye göre katlanma ve kırışmaya karşı çok daha büyük bir direnç gösterecektir. Sırası gelmişken hemen söyleyelim, boydan boya itmeli basit kalıplar, malzeme kalınlığının 2,5 milimetre veya daha fazla olduğu çekme uygulamalarında daha çok kullanılmaktadır. Buna karşılık çekme derinliği orantılı bir şekilde sığ olmadıkça aynı çekme kalıpları kalınlığı 0,4 milimetreden az olan malzemelerin çekilmesinde pek ender olarak kullanılır.

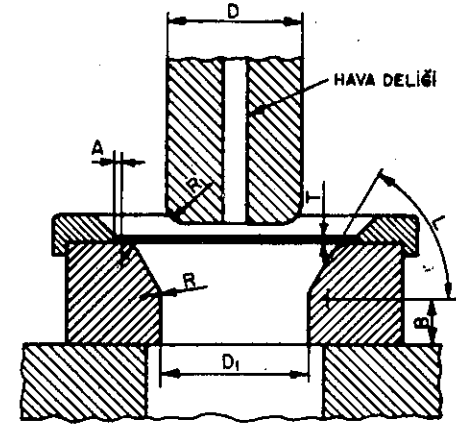
ÇEKME BOĞAZI KONİK OLAN BOYDAN BOYA İTMELİ BASİT BİR KALIP

Çekilen malzemenin kalınlığı 0,4 milimetreden büyük olduğu zaman boydan boya itmeli basit kalıplar üzerinde konik bir çekme boğazının kullanılmasının iyi bir uygulama olduğu anlaşılmıştır. Konik bir çekme boğazı ile donatılmış boydan boya itmeli çok tipik bir kalıp, Şekil 10.6 da gösterilmiştir. Aşağıdaki oran ve değerlere göre tasarlanan bir kalıbın tatminkâr sonuçlar verdiği anlaşılmıştır :

T = en az 1,6 mm

D = en çok 82,5 mm

D₁ = D + 2,2 T ile 2,4 T arası



Şekil 10.6 Çekme boğazı konik olan boydan boya itmeli basit bir çekme kalıbı

R = yaklaşık olarak 3 mm

A = yaklaşık olarak 3 mm

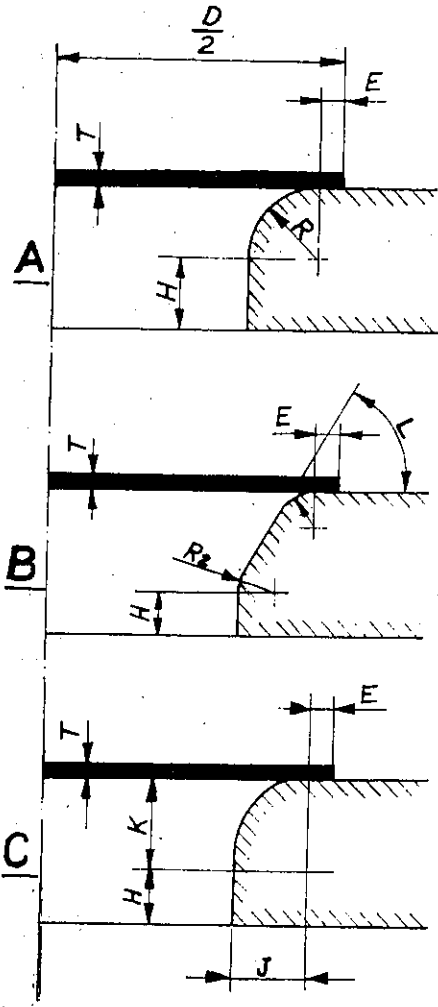
L = 60°

B = 9,5 ile 13 mm arasında

R₁ = en az 4 T olup, normal uygulamalar için tavsiye edilir.

R₁ değeri 0,4 mm veya daha az olarak alınabilir, fakat çekilerek yapılan parçanın yüksekliğinin de buna uygun olarak azaltılması gerekir.

Boydan Boya İtmeli Kalıplarda Çekme Boğazı Oranları. Şekil 10,7 tipik olan üç adet çekme boğazının profillerini göstermektedir. Bunlardan biri dairesel kavisli (A görünüşü), diğeri kavisli ve konik (B görünüşü) ve üçüncüsü de eliptik kavislidir (C görünüşü). Bu görünümler yarım kesit olarak çizilmiş olup, çekilecek levha çapının yarısı (D/2) ile kalıp deliğinin bir tarafını göstermektedir. Aşağıdaki oranlar boydan boya itmeli



Şekil 10.7 Çekme boğazı profilleri ve bunların basit çekme kalıplarında kullanılan ölçü oranları

kalıplarda kullanılan ve genellikle profilleri yukarıda görülen her üç tip çekme boğazına da uygulanır :

$E = \text{en çok } 3 T$

(Bazı kalıp yapıcıları E için ayrı ayrı en az ve en çok 0,4 mm gibi

raştgele değerler seçerler ve bu değerler de genellikle tatminkâr sonuçlar verir.)

$H = 9,5$ ile 13 mm arasında alınır.

Bununla beraber çapların daha küçük ve malzemelerin daha ince olması halinde H ölçüsünün de küçülmesi gerekebilir. Bunun aksine olarak çapların daha büyük ve malzemelerin daha kalın olması halinde ise H ölçüsünün bir dereceye kadar büyütülmesi gerekebilir.

Aşağıdaki çekme boğazı oranları, Şekil 10,7 deki her boğazın kendi biçimine göre uygulanır :

A görünüşünde, genellikle $R=4 T$ dir. Bununla beraber, kalınlığı fazla olan malzemelerin kullanılması halinde $R = 6 T$ ilâ $10 T$ arasında yapılabilir. Bunun aksine olarak, çekme derinliği pek az olan çekilmiş parçaların üretiminde, $R = T/2$ ve belki de daha az olarak alınabilir.

Daha kalın malzemelerin çekilmesinde çekme yarıçapı R nin düz bir dayanma yüzeyi olan E yi tamamen ortadan kaldıracak kadar büyük olması gerekebilir. Böyle bir durumla karşılaşıldığı zaman, çekme boğazı ya B veya C görünüşünde olduğu gibi biçimlendirilmelidir.

B görünüşünde, L açısı malzemenin T kalınlığı ile dairesel olarak kesilmiş olan levha halindeki iş malzemesinin çapına bağlı olmak üzere 45° den 65° ye ($L = 45^\circ$ ilâ 65°) kadar değerler alır. Ancak, bu biçimde yapılan çekme boğazlarında, çekilecek iş malzemesinin çapı ve kalınlığı arttıkça L açısı kü-

çülür. Tecrübelerin gösterdiğine göre boğazın düzleşen kenarlarına teğet olan R_2 yarıçapları malzeme kalınlığı T ile kısmen aşağıdaki gibi bağintılıdır.

$T = 1,6$ mm olan yerlerde $R_2 = 2 T$

$T = 6,5$ mm olan yerlerde $R_2 = T$

Diğerleri de aynı şekilde orantılıdır.

C görünüşündeki eliptik eğrinin K ve J ölçüleri, genellikle aşağıdaki değerlerde olacaktır;

$J = 2 T$ ilâ $4 T$ $K = 1,5 J$ ilâ $2 J$

Eliptik Çekme Boğazı. C görünüşünde olduğu gibi, bazı hallerde çekme boğazının eliptik bir eğri biçiminde yapılması istenebilir. Bu boğaz biçimi, çekme hareketi başlangıcında, daha küçük bir çekme yarıçapının gösterdiği etkinin benzerini elde etmek için kullanılır. Bunun için çekme hareketine devam edildikçe etkili çekme yarıçapı gittikçe büyüyerek çekme işlemi sırasında meydana gelen ve gittikçe artan çekme geriliminin etkisini azaltmağa çalışır. Eliptik biçimli çekme boğazı, aslında çekme işlemi sırasında orta yolun bulunmasını sağlar. Esasında, bu tip bir boğaz çekme sırasında çekme gerilimlerinin çekilen parça içerisinde toplanmasını sağlamak ve doğrudan doğruya ilgisi olan bir çekme biçimini temin etmek için yapılmıştır. Sonuç olarak, denilebilir ki eliptik çekme boğazları çekme kalıbı konstrüksiyonlarının henüz geliştirilme safhasında güçlüklerle karşılaşıldığı zaman dikkate alınmalıdır.

ÇEKME KALIPLARINI ETKİLEYEN BAZI DEĞİŞKEN FAKTÖRLER

Çekme kalıplarının tasarımı ve konstrüksiyonu sayıları pek çok olan değişken faktörlerin etkisi altındadır. Bunun sonucu olarak da bu kalıpların yapımında katı olarak tespit edilmiş kurallara pek bağlı kalınmaz. Çekme işlemlerine ilişkin boyutsal oranları ve sınırlamaları bütün durumlara uygun düşecek şekilde hassas olarak tanımlamaya çalışmanın pratik bir değeri yoktur. Bununla beraber aşağıdaki şartlar basit (sıkma parçası olmayan) çekme kalıplarına genellikle uygulanabilmektedir.

İş Malzemesinin Kalınlığı. Derinlikleri çok sığ olan çekilmiş parçaların üretimi hariç, basit kalıplar genellikle kalınlıkları aşağı yukarı 1,6 mm den az olan malzemelerin işlenmesinde kullanılmaz.

Çekilen Parçanın Yüksekliği. Malzeme kalınlığı 1,6 mm olduğu hallerde, yuvarlak kesitli parçalar kendi ortalama çaplarının üçte birine eşit bir derinlikte çekilebilirler. Gerçi çekilen parçanın açık kalan ağız kısmında bir miktar kırışma etkisi meydana gelebilir ise de bazı uygun şartlar altında derinliği ortalama çapının üçte birine eşit olan parçalar 1,2 mm kalınlığındaki malzemelerden de çekilebilir.

Malzeme kalınlığının artırılması çekilecek derinliğin artmasına imkân verecektir. Bunun için, malzeme kalınlığı arttıkça çekilecek parçanın çekilmesi mümkün olan yük-

seklili de artar. Kalın malzemelerin kullanılması halinde, çekilecek çapın dörtte üçüne hatta daha fazlasına eşit derinlikte çekmeler pratik olarak yapılabilir.

Yukarıda verilen derinlik-çap oranları, çekilen malzemenin çekilmeğe elverişli kalitedeki çelik, piring, alüminyum ve bakır olduğu kabul edilerek verilmiş ve hiç mübalağasızca hesaplanmıştır. Eğer verilen belli bir uygulamanın gerçekleştirildiği bileşik şartlar uygun düşerse yukarıda belirtilen oranlardakinden daha derin çekmelerin yapılması mümkündür. Bununla beraber, eğer çekmeyi etkileyen faktörler grubu daha az uygun ise yukarıda verilen yükseklik-çap oranında bir çekme yapmak oldukça güç olabilir.

Çekilmiş Parçanın Kenar Durumu.

Boydan boyalı itmeli basit bir kalıpta çekilen bir parçanın kenarı, sıkma parçasıyla donatılmış bir kalıpta çekilen ve aynı parçaya eşit olarak üretilen bir parçanın kenarına göre daha az düzgün olur. Bundan başka parçanın çekilen derinliği arttıkça parça kenarının düzgün olmama hali de artar.

Çekme Hızı. Boydan boyalı itmeli basit kalıplar sıkma parçasıyla donatılan çekme kalıplarına göre normal olarak daha yüksek çizgisel hızlarla (daha büyük çekme hızlarıyla) çalıştırılabilir. Bununla beraber, işlenmekte olan metalin rahatça akabilmesi için gerekli zamanın verilmesi şarttır. Çekme iş-

leminde kullanılacak aşırı çizgisel hızlar iş malzemesinin çatlamasına sebep olabilir. Farklı malzemelerin akma değerlerinin de farklı olduğu tabiidir. Boydan boyalı itmeli basit kalıplarda kullanılması tavsiye edilen en yüksek çizgisel hızlar şöyledir (ancak bu rakamlar verilirken adı geçen malzemelerin çekmeye elverişli cinsten olduğu ve uygun yağlama ve soğutma sıvısı kullanılarak çekildiği kabul edilmiştir) :

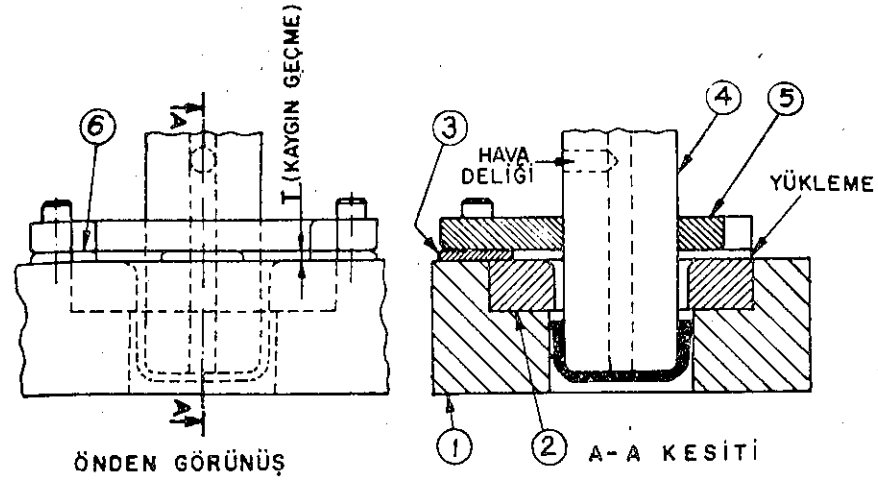
Alüminyum	45 m/dak
Piring	60 »
Bakır	45 »
Çelik	16 »
Paslanmaz çelik	12 »

Sertmetalden yapılan kalıplar normal olarak daha yüksek çizgisel hızlarla çalıştırılmasına imkân verecektir.

Çekilecek kısımları sığ olan parçalar, derin olan parçalara göre daha yüksek hızlar kullanılarak çekilebilir. Bütün çekme kalıplarında kalıp yüzeylerinin kalitesi hayati önem taşır. Yüzey kalitesinin yüksek oluşu çekme hızlarının da yükselmesine imkân verir. İş malzemesinin kalınlığının fazla olması ise çekmenin düşük hızlarda yapılmasını gerektirir.

SABİT BİR ÇEKİLMEMİŞ PARÇA TUTUCUSU İLE DONATILMIŞ BOYDAN BOYA İTMELİ BİR ÇEKME KALIBI

Sabit bir çekilmemiş parça tutucusu ile donatılmış boydan boyalı



Şekil 10.8 Sabit bir çekilmemiş parça tutucusu ile donatılmış boydan boyalı itmeli bir çekme kalıbı. Bu kalıbın esas parçaları şunlardır :

1. Kalıp altlığı 2. Kalıp gövdesi 3. Arka yerleştirme mastarı 4. Zimba 5. Çekilmemiş parça tutucusu 6. Yan yerleştirme mastarı (iki)

itmeli bir çekme kalıbı Şekil 10.8 de görülmektedir.

Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalışması. Çekilmemiş parça tutucusu (5) ile donatılmış olduğundan bu kalıba boydan boyalı itmeli basit çekme kalıbı denilemez. Bu kalıpta kullanılan çekilmemiş parça tutucusunun esas görevi çekme olayı sırasında iş parçasını kalıp içerisinde tutmaktır. Parçanın kalıp içerisinde tutulmasının amacı ise çekme olayı sırasında parçanın flanşlı kısmında meydana gelebilecek olan katlanma ve kırışıklıkların meydana gelmesini önlemektir.

İş malzemesi kalıba, şekilde de belirtildiği gibi, kalıbın ön tarafından verilmektedir. Çekilmemiş par-

ça tutucusu içerisindeki boşluğun yüksekliği, şekil üzerinde de işaret edildiği gibi, iş malzemesinin T kalınlığı ile kaygın bir geçme temin edecek ölçüde yapılmıştır. Bu yüksekliğin çekme olayı sırasında çekilmemiş iş malzemesini kalıp içerisinde mümkün olduğu kadar iyi tutmağa yarayacak bir ölçüde yapılmış olması yanında malzemenin kalıba kolayca verilmesini pratik olarak mümkün kılacak en küçük ölçüde tutulması gerekir. Çekilmemiş parça tutucusu Rockwell C 60 veya daha fazla bir sertlikte sertleştirilmeli ve tutucunun alt yüzeyi pürüzsüz bir şekilde işlendikten sonra oldukça yüksek bir kalitede parlatılmalıdır. Çekilmemiş parça tutucusunun başarılı bir şe-

kilde görev yapması için sertliği-
nin en az Rockwell C 60 ve alt
yüzeyinin de yüksek bir yüzey
kalitesinde olması şarttır.

Bu açıklama ve şekil ile anlatıl-
mağa çalışılan kalıp, kızaksız bir
kalıp takımına bağlanmıştır. Çekil-
memiş parça tutucusu üzerine zım-
ba (4) ile kaygın geçme sağlaya-
cak şekilde açılmış olan özel delik,
kalıp ve zımbanın prese bağlanış-
ını ve ayarlanışını kolaylaştırmak
için yapılmıştır. Çekilmemiş parça
tutucusu, arka yerleştirme mastarı
(3) ve yan yerleştirme mastarıyla
(6) birlikte, kalıp gövdesini (2)
kalıp altlığına (1) bağlamaya yara-
yan bir aşağı itme düzeni olarak
görev yapar.

Çekilmemiş parça tutucusu ha-
riç, bu kalıp da görevi ve çalışma-
sı yönünden bir önceki kalıba ben-
zemektedir. Çekilmemiş parça tu-
tucusu çekme olayı sırasında iş
parçasını kalıp içinde tutar ve mal-
zemenin akışına yön verir.

Sabit olan bir çekilmemiş parça
tutucusu sıkma parçası tipindeki
uygun bir çekilmemiş parça tutu-
cusu kadar verimli değildir. Kalıp-
ta sabit bir çekilmemiş parça tutu-
cusunun varlığı aynı zamanda iş
parçasının kalıba verilmesini de zor-
laştırır. Bununla beraber, bu tip çe-
kilmemiş parça tutucuları daha
ucuza mal olmakta ve bunların ba-
şarı ile uygulanabileceği uygulama-
lara da zaman zaman rastlanmak-
tadır.

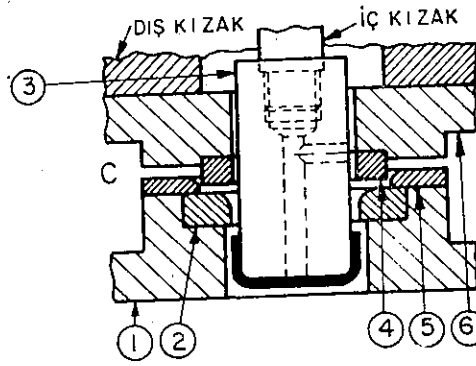
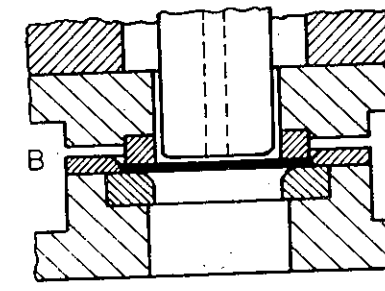
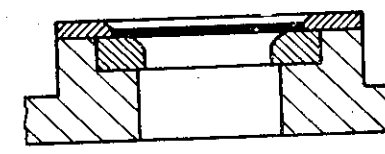
Sabit olan çekilmemiş parça tu-
tucuları geliştirme amacıyla yapı-
lan geçici kalıplara uygulanabilir.

Bu gibi hallerde tutucular sertleş-
tirilmeden kullanılabilir. Çekilme-
miş parça tutucuları geçici kalıplar.
la uygulandığı zaman her çekme
işlemi için çekilmemiş parçalara
göre ayarlanıp yerlerine sıkıca vi-
dalanabilirler. Bu böyle yapılarak
sınırlı geliştirme amaçlarıyla kalıp
üzerinde sıkma parçasının göster-
diği etkiye benzer bir etki yaratı-
labilir.

ÇİFT HAREKETLİ PRESLERDE KULLANILAN BOYDAN BOYA İTMELİ KALIP

Çift hareketli bir pres iç içe yer-
leştirilmiş olan iki kızağa sahiptir.
Bu tip bir pres normal olarak, çek-
me işlemi sırasında dış kızak çekil-
memiş parça tutucusunu harekete
geçirirken iç kızağın da zımbayı
ilerlettiği çekme işlemlerinde kul-
lanılır. Zimba kızağı (iç kızak) çek-
me işlemini yapması için zımbayı
aşağı doğru itmeğe devam eder-
ken çekilmemiş parça tutucusu kı-
zağı (dış kızak) iş malzemesini
tutmak için hareketsiz durur. Dış
kızak tarafından meydana getirilen
tutma baskısı belirli çekme işlem-
lerinin özel gereklerine uyacak şe-
kilde ayarlanabilir. Boydan boya
itmeli bir çekme kalıbının çift ha-
reketli bir presle olan bağlantıları-
nın esasları Şekil 10.9 da şematik
olarak gösterilmiştir. Bu kalıp çok
rastlanan tipte bir çekme kalıbıdır.

Kalıbın Hareketi. A görünüşün-
de kalıbın açık konumu görülmek-
tedir. B görünüşünde pres kapan-
maktadır. Çekilmemiş parça tutu-



Şekil 10.9 Çekilmemiş parça tutucusu ile
donatılmış boydan boya itmeli bir çekme
kalıbı. (Bu kalıp çift hareketli preslerde
kullanılır). Bu kalıbın esas parçaları
şunlardır :

1. Kalıp altlığı 2. Kalıp halkası 3. Çekme
zımbası 4. Çekilmemiş parça tutucusu
sıkma parçası 5. Yerleştirme mastarı
6. Çekilmemiş parça tutucusu

cusu çekilmemiş parça üzerine
henüz inmiş olup, zimba da aynı
parçaya temas etmek üzeredir. Çe-
kilmemiş parça tutucusu bu anda,
görülen konumda hareketsiz bek-
lemekte ve çekilmeğe hazır olan
parçayı kalıp halkasının üst yüze-
yine yapıştırmaktadır. İç kızak ise
kendi aşağı kursuna devam ederek
zımbanın kalıp deliği içine sürül-
mesine sebep olmaktadır. C. görü-
nüşünde ise kalıp tamamen ka-
pandığı zaman ortaya çıkan kalıp-
pres bağlantıları görülmektedir.
Bundan sonra kızaklar yukarı doğ-
ru hareket ederek kendi açık ko-
numlarına dönerler. Parçanın ayı-
rılması, önceki boydan boya itmeli
kalıplarda açıklandığı gibi zimba-
nın yukarı kursu sırasında yapıl-
maktadır.

BOYDAN BOYA İTMELİ KALIPLARDA AYIRMA İŞLEMİNİN YAPILIŞI

Boydan boya itmeli kalıplarda
ayırma işlemi için çoğunlukla bir
takım ek tedbirlerin alınması gere-
kir. Bu tedbirler bilhassa kullanılan
iş malzemesi ince veya yumuşak
olduğu zaman önem kazanır. Bun-
dan başka iş parçasının yan yüzle-
rinin bilhassa çekilerek düzeltilme-
si gereken işlemlerde de ayırma
için bu gibi ek tedbirlere ihtiyaç
vardır.

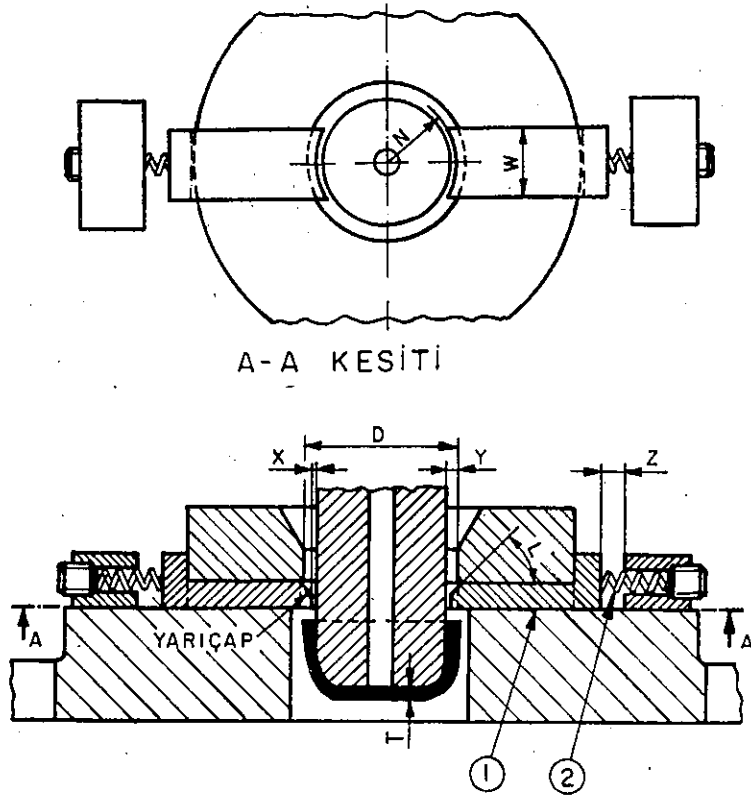
Hava Yardımıyle Ayırma. Ayır-
maya yardım olsun diye zimba
üzerindeki hava deliğinden parça
üzerine basınçlı hava üflenebilir.
Havanın üflenmesi pres kursunun en

alt noktasında başlamak üzere kademelendirilmelidir. İleride basınçlı hava kullanılabileceği eğer daha kalıbın yapımı sırasında düşünülüyorsa kalıp henüz yapım safhasındayken hava için gerekli boru, rekor, musluk ve benzerlerinin kalıp üzerinde bağlanacağı yerler tespit edilerek hazırlanmalıdır. Bundan başka zimbanın alın yüzeyine açılacak hava deliklerinin sayısına ve açılacağı yerlere de dikkat edilmelidir. Bu delikler zimba üzerine, belirli ayırma durumları için en bü-

yük verimi sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.

Mandalı Tip Ayırıcılar. İş parçasını zimbadan ayırmak için en çok uygulanan metotlardan biri yandan hareketli mandallar kullanmaktır. Bu metot genellikle hem çok pratik ve hem de tatminkârdır.

Ayırma mandalları çeşitli şekillerde, çeşitli metotlarla yapılabilir ve harekete geçirilebilir. Şekil 10.10 da çok tipik bir ayırma mandalı kompleksi görülmektedir. Mandalla-



Şekil 10.10 Ayırma için kaymalı mandallarla donatılmış boydan boya itmeli bir çekme kalıbı

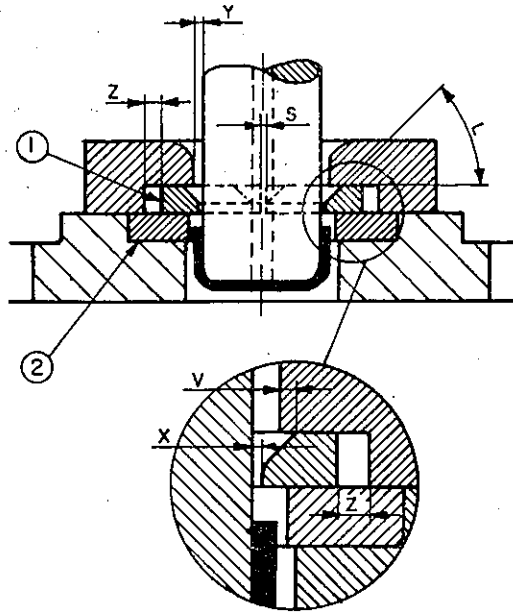
rın (1) uç kısımlarında şekilde görüldüğü gibi açılı (L) veya konik (hangisi daha uygunsa) bir yüzey meydana getirilmiştir. Presin aşağı kursu sırasında çekilen parçanın dış yüzeyi mandalın L açısına sahip eğik yüzeyine temas eder. Bu temas mandalları dışarı doğru hareket etmeğe zorlayarak çekilen parçanın kalıp deliğinden aşağı inmesini mümkün kılar. Çekilen parçanın dış çevresi mandalların hizasından aşağı inince basınç yayları (2) mandalları iterek onları şekilde görülen tabii konumlarına getirir. Bundan sonra zimbanın yukarı çıkış kursu sırasında iş parçasının üst alın yüzeyine takılan mandallar çekilmiş parçayı zimba üzerinden ayırır.

Eldeki uygulamanın göstereceği ihtiyaca göre iki veya daha çok mandalın kullanılması gerekebilir. Tabii daha büyük işler daha çok mandalın kullanılmasını gerektirecektir. Mandalların çekilen iş parçasının dış çevresini yırtarak ona zarar vermesi ihtimalini önlemek için yeteri kadar geniş (W) yapılması gerekir. Mandalın uç kısmındaki kavis yarıçapı N kalıp deliği çapının yarısına eşit, yani $N = D/2$ olmalıdır. Mandalın yatay konumundaki üst yüzeyi kalıp deliğine kadar uzanmamalıdır. L açısı ise $L \geq 45^\circ$ olmalıdır. Mandalın uç kısmı ile zimba arasında küçük bir X boşluğu bırakılmalıdır. Eğer mandallar tarafından temin edilen sıyrma alanı oldukça büyük ise X boşluğu da bu alana uygun olarak biraz daha büyük bırakılabilir. Alu-

minyum, bakır v.b. gibi yumuşak malzemeler işlenirken X boşluğu en küçük ölçüde tutulmalıdır. Eldeki bireysel uygulamanın özelliğine göre X boşluğu malzeme kalınlığının (T) yüzde beşi ile yüzde yirminisi arasında yani $X = 0,05$ ilâ $0,20 T$ olarak seçilmelidir. Z boşluğunun seçiminde ise bu boşluğun mandalın gerekli hareketi için yeterli olmasına dikkat ediniz. Pratikte Z boşluğunun $Z \geq 3 Y$ yapılması genellikle iyi sonuç vermektedir. Mandallar takım çeliğinden yapılmalı ve sertliği Rockwell C 58-64 arasında olmalıdır. Ayrıca mandalların uç kısımları oldukça yüksek yüzey kalitesinde işlenmeli ve parlatılmalıdır. Bazı hallerde mandalların kromla kaplanması da istenebilir.

Bu açıklanmış olandan daha farklı bir şekilde hazırlanan ayırma mandalı konstrüksiyonlarının yapılması ve istenmesinin mümkün olması tabiidir. Bununla beraber yeni konstrüksiyonlar da prensip itibarıyla bu anlatılana benzer olacaktır. Bu yeni konstrüksiyonlar da burada göz önünde bulundurulacak ve bunların ışığı altında kendilerine özgü muamele göreceklerdir.

Yarıklı Halka Ayırıcı. Bu tip ayırıcılar bazan ince malzemeden çekilen parçaların zimbadan ayrılmasında kullanılır. Bunlar kalın malzemeden çekilen parçaların ayrılmasında kullanılmaya elverişli değildir. Ayırıcı olarak kullanılan bir yarıklı halka (1) Şekil 10,11 de



Şekil 10.11. Yarıklı halka ayırıcı ile donatılmış boydan boya itmeli bir çekme kalıbı

gösterilmiştir. Halka takım çeliğinden yapılmış olup Rockwell C 45, 48 arasında sertleştirilmiştir. Bu halka çevresi üzerindeki bir noktadan kendi yüksekliği boyunca tamamen yarılarak şekilde görüldüğü gibi (S) ayrılmıştır. Bu yarığın gerektiği zaman halkanın genişlemesine imkân vererek presin aşağı kursu sırasında çekilen parçanın halka içinden geçmesini sağlar. Parça halkadan geçer geçmez halkanın yarılmış uçları kapanır. Bundan sonra zımbanın yukarı kursu sırasında ayırma işlemi normal olarak kendiliğinden meydana gelir. Yarıklı halkayı taşıyacak bir dayanma halkasına (2) genellikle ihtiyaç vardır. L açısı en azından 45° olmalıdır. Fakat 60° ve daha

yukarı değerlerdeki açılar 60° nin altındaki açılara göre daha çok kullanılır. Yarıklı halkanın gerekli genişlemesine imkân vermek için Z boşluğunun Y boşluğundan daha büyük olması şarttır. Bununla beraber Z boşluğunun pek büyük de olmaması gerekir. Şu bağıntı genellikle uygun sayılır:

$$Z = Y + 0,125 \text{ ilâ } 0,250 \text{ mm}$$

V uzaklığının halkanın merkezlenmesini garanti edecek kadar büyük olması gerekir. V ile Z arasındaki bağıntı $V > Z$ şeklinde olmalıdır. Yarıklı halka zimba çevresine sarılırcasına temas etmemelidir. Halka ile zimba arasında ideal olarak X ile ifade edilen çok küçük bir boşluk bırakılmalıdır. Bununla beraber, halkaların iç çapları zım-

ba çevresi ile kaygın bir geçme yapacak şekilde zımbalara alıştırıldığı zaman bu halkaların ince malzemelerin ayrılmasında tatminkâr sonuçlar verdiği ispatlanmıştır.

TERS ÇALIŞAN BİR ÇEKME KALIBI

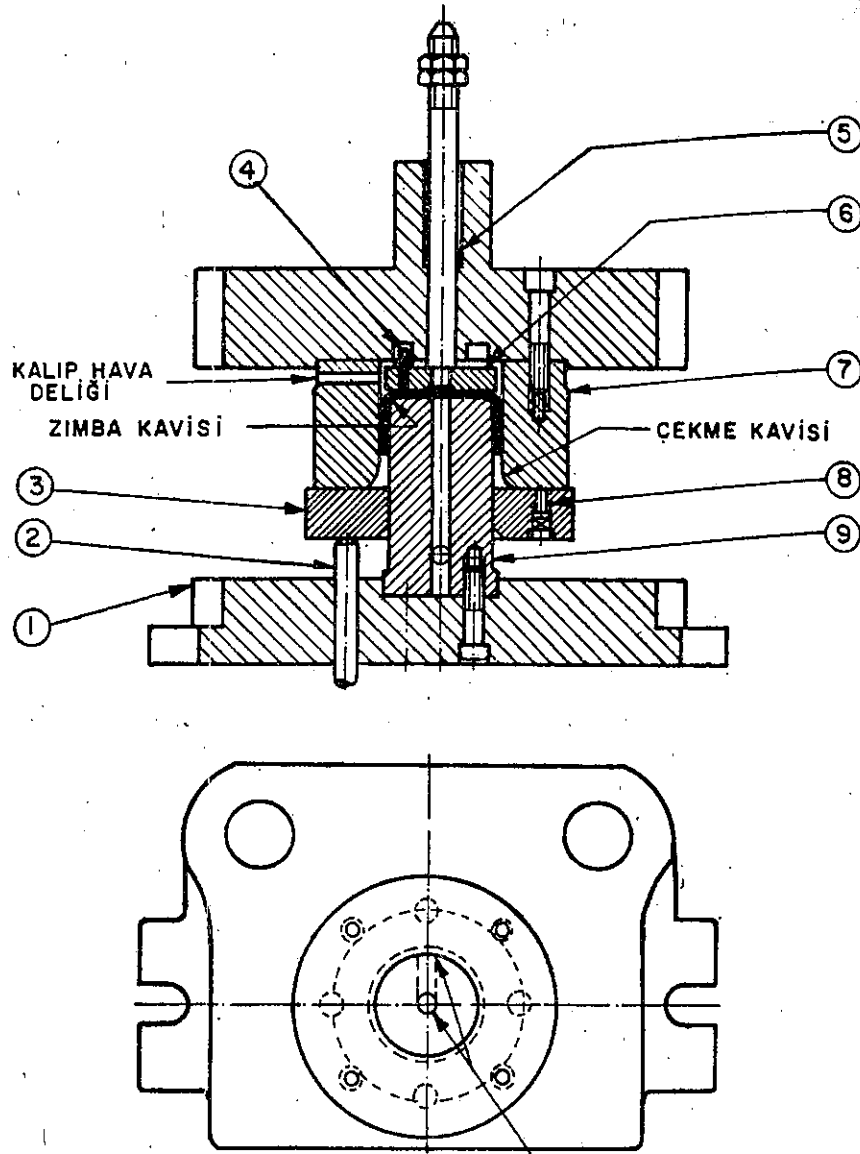
Şekil 10.12 ters çalışan tipik bir çekme kalıbını göstermektedir. Bu genel tipe sahip olan kalıplar çok yaygın olarak tanınmaktadır. Bunların bu şekilde çok yaygın olarak tanınmasının bir sebebi bu kalıpların tek hareketli presterde kullanıldığı halde çift hareketle yapılan çekme işlemlerini yapabilmesidir.

Kalıp Konstrüksiyonu ve Çalışması. Bu kalıplar silindirik kızaklarla donatılmış kalıp takımlarına monte edildiği zaman bunların prese bağlanması ve ayarlanması oldukça basitleşmektedir. Şekildeki kalıp arkadan kızaklı standart bir kalıp takımına (1) bağlanmıştır. Kalıp takımının arkadan kızaklı oluşu kızakların arkada bulunması yüzünden işin kalıba rahatça verilebilmesi için en büyük bir çalışma boşluğu meydana getirmekte ve bu da seri üretim işlemlerini kolaylaştırmaktadır. Bu kalıpta zimba (9) kalıp altlığına açılmış olan bir yuvaya alıştırılmıştır. Kalıp gövdesi (7) de buna benzer bir şekilde fakat zimba altlığına alıştırılmıştır. Bu şekilde iç içe alıştırılarak yapılan bu konstrüksiyon bütün kompleye en büyük rijitliği ve en büyük eşmerkezliği (konsantrikliği) temin etmektedir.

Çekilerek biçimlendirilmiş olan

parçanın zimbadan çıkarılması sırasında meydana gelmesi muhtemel olan ve hiç de istenmeyen aşırı sürtünmenin önlenmesi için zımbanın yan yüzlerinin çok iyi işlenmiş olması gerekir. Bu yüzlerde meydana gelecek işleme çizgilerinin veya bu yüzlerin işleniş yönünün (işin çıkarılma yönü ile aynı olması için) zımbanın düşey eksenine paralel olması gerekir. Unutmayınız ki çıkarma işleminin başarılı olabilmesi için zimba üzerine uygun hava deliklerinin delinmesi son derece gereklidir.

Çekme sıkma parçasının (3) iç çapı zimba ile kaygın fakat boşluksuz bir geçme sağlayacak şekilde işlenmelidir. Zimba ile sıkma parçası arasındaki bu alıştırma çok iyi yapılmalıdır. Eğer alıştırma çok boşluklu olursa sıkma parçası sağa sola oynayarak zimba ile kendi arasındaki bağıntının eksantrik bir hal almasına sebep olur. İş yerleştirme pimleri (8) çekme sıkma parçasının üzerine bağlanmıştır. Sırası gelmişken hemen söyleyelim, sıkma parçasında meydana gelebilecek en küçük bir eksantriklik iş yerleştirme pimlerinin sağlayacağı eşmerkezliliği (konsantrikliği) de bozacaktır. Bundan başka zimba ile sıkma parçası arasındaki sürtünmeyi en küçük hadine indirmek için sıkma parçası iç yüzeyinin de gayet iyi işlenmesi gerekir. Sıkma parçası çekme işlemi sırasında iş malzemesinde meydana gelen akmaı kontrol etmek için çekilmemiş parça tutucusu olarak görev yapar. Bu sebepten, sık-



Şekil 10.12 Ters çalışan bir çekme kalıbr. Bu kalıbın esas parçalarıyla kalıp için bu parçaların herbirinden kaç adet gerekli olduğu aşağıda sıralanmıştır :

- (1) Arkadan kızaklı kalıp takımı (bir)
- (2) İletme pimi (dört)
- (3) Çekme sıkma parçası (bir)

ZIMBA HAVA DELİĞİ

- (4) Hazır alınan yaylı pim (bir)
- (5) Çıkartma mili (bir)
- (6) Çıkartma plâkası (bir)
- (7) Kalıp gövdesi (bir)
- (8) Gizlenebilen pim (dört)
- (9) Zimba (bir)

ma parçasının üst yüzeyinde oldukça büyük bir aşınma meydana gelir. Bunu önlemek için de, bu yüzey kalitesi gayet iyi olacak şekilde işlenmelidir. Bütün bu sürtünme ve aşınmaların sonucu olarak da sıkma parçasının yapılmış olduğu malzemenin mümkün olan en yüksek derecede sertleştirilmesinin gerektiği tabiidir. Onun için bu plâkaların üst yüzlerinin ayrıca sert bir krom tabakasıyla kaplanması çoğunlukla çok faydalı olmaktadır.

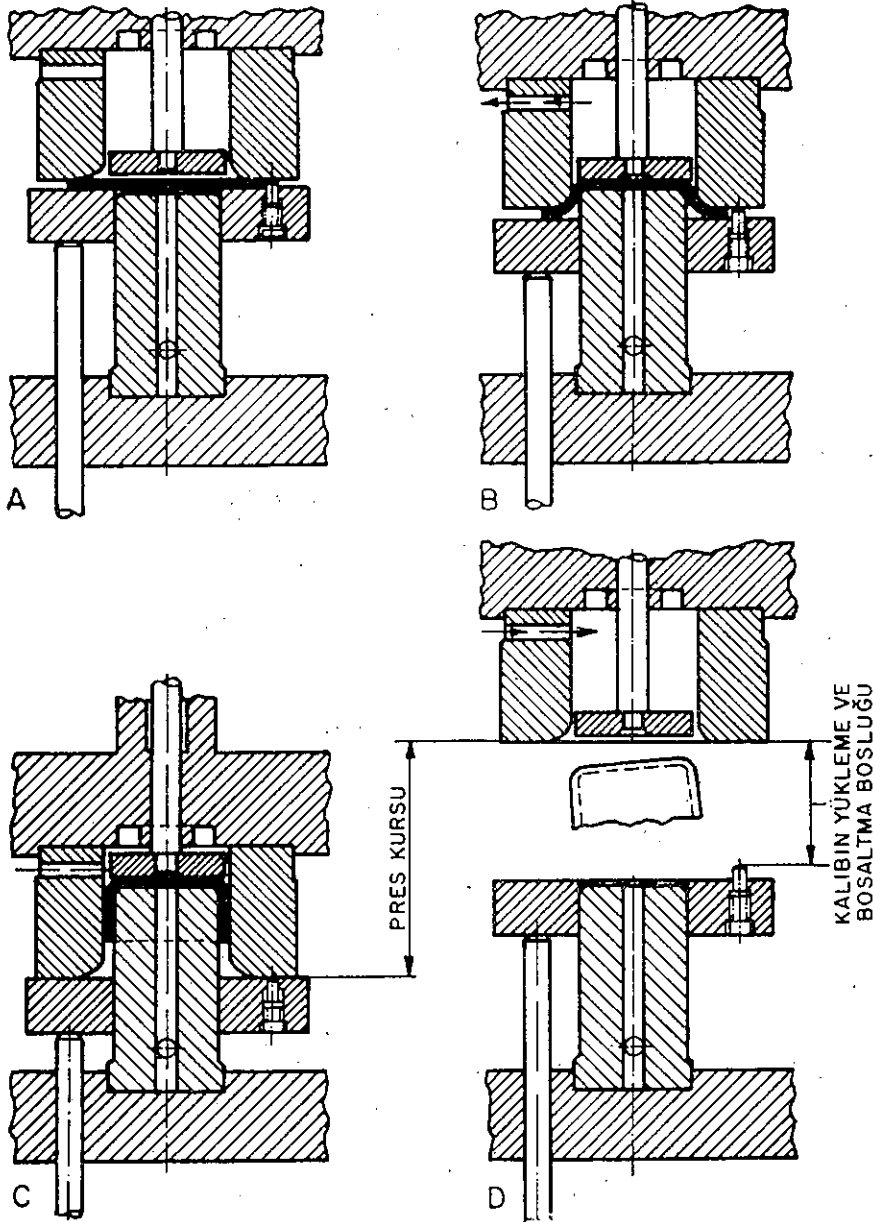
Bütün kalıp elemanları arasında en çok aşınmaya çalışan kalıp gövdesidir (7). Bu bakımdan kalıp gövdesi de yapıldığı malzemenin pratik olarak sağlayacağı imkân oranında mümkün olan en yüksek derecede sertleştirilmelidir. Kalıp deliğinin çalışma yüzeyi, kavisli olan çekme köşesi ve yan yüzleri malzeme ile birlikte zorlanmış bir kaymanın etkisi altında çalışırlar. Bu bakımdan bu yüzeylerin pratik olarak mümkün olan en yüksek kalitesinde işlenmesi gerekir. Kalıp gövdesine de bir hava deliğinin açılması şarttır. Bu hava deliği hem çekme işlemi sırasında basıncın alınmasını hem de çıkartma işlemi için gerekli havanın kalıba girmesini sağladığı için çok önemlidir. Kısacası kalıp içerisine kanallar halinde açılan hava delikleri kalıbın tam görev yapması için hayati bir önem taşımaktadır.

Çıkarıcının çalışması ve konstrüksiyonu, tamamen geleneksel olup «Temel Kalıp Yapımı'nda» be-

lirtilen prensiplere uymaktadır. İletme pimi (4) standart ve piyasadan hazır alınabilen yaylı bir pim ünitesidir. Bu pim çıkartma plâkası (6) üzerindeki kılavuz çekilmiş bir deliğe takılıp bir kontra somunla sabitleştirilmiştir. Çıkartma plâkasından dışarı taşan bu yaylı pim ünitesi zimba tutucusu üzerinde taşan kısmının girebileceği bir boşluğun bırakılmasını gerektirmektedir. Bunun için de zimba tutucusu üzerine dairesel bir kanal açılmıştır. Bu yaylı pim ünitesi her ne kadar radyal olarak tespit edilmemişse de dairesel kanal yine de bu ünitenin plâka dışındaki kısmı için boşluk temin etmektedir. Bundan başka bu dairesel kanal, çıkartma mili (5) için de daha iyi bir dayanma yüzeyi temin etmektedir.

İletme pimleri (2) çekme sıkma parçasının hareketinin basınç kaynağı bir veya bir kaç helisel yay, bir kauçuk tabla, havalı veya hidrolik bir sistem olabilir. Basınç sağlayan aracın seçimi, yapılmakta olan belirli bir uygulamanın şartlarına bağlı olup, bir dereceye kadar, yapılacak işlem için kullanılmak üzere elde mevcut olan pres ve takımların da etkisinde kalmaktadır. Dengelenmiş (eşitleştirilmiş) bir çekme hareketini sağlamak ve sıkma parçası yataylığının bozulmasını önlemek için iletme pimlerinin boylarının çok hassas bir şekilde birbirine eşit olarak yapılması gerekir. Yataylığı bozulan bir sıkma parçası, çekme zimbasına karşı çok fena bir eğme hareketi meydana getirebilir.

Ters Çalışan Çekme Kalıbının Çalışması. Şekil 10.13 anlatılmakta olan kalıbın bir iş (çalışma) devre-



Şekil 10.13 Ters çalışan bir çekme kalıbının çalışma safhaları

sine ait çeşitli safhaları ve kalıbın bu esnadaki konumlarını göstermektedir.

A görünüşünde kalıp, iş parçasının çekilmeğe başlamadan önce sıkma parçası üzerine istenen konumda yerleştirilmiş olarak görülmektedir. Pres başlığı aşağı doğru inmektedir ve kalıp gövdesi daha levha halinde bulunan iş parçasına henüz dokunmuştur. Bu esnada iş yerleştirme pimleri aşağı doğru itilerek iş parçasıyla aynı hizaya gelmiştir.

B görünüşünde pres başlığı aşağı doğru inmesine devam ettikçe çekme hareketi başlar ve görüldüğü gibi ilerler. Bu esnada kalıp boşluğundaki hava, oklarla gösterildiği gibi hava deliğinden dışarı atılır. Pres başlığının daha aşağı inmesi, çekilmekte olan parçanın dış çevresinin, çekme kalıbının kavisli köşesinin biçimini alarak zımba çevresine doğru ilerlemesine yol açar. Daha sonra kalıp daha da ilerleyerek iş yerleştirme pimlerini tamamen yuvalarına ittikten sonra sıkma parçasına temas eder.

C görünüşünde çekme işlemi tamamlanmış olarak görülmektedir. Burada kalıp presin aşağı kursunun tamamlanması sonunda kapanmış olarak görülmektedir. Dikkat ederseniz kalıbın yüzü ile sıkma parçasının yüzü birbiriyle temas etmektedir. Aynı zamanda kalıp boşluğunun iki konumda (A ve C görünüşlerinde) meydana gelen hacim farkına da dikkat ediniz. Bu görünüşlerin karşılaştırılmasıyla basit bir inceleme sonunda da kalıp boşluğuna açılan hava deliklerinin önemi anlaşılabilir. Yine, açık olarak görülmektedir ki, bu delik-

lerin rahat bir hava akımına imkân verecek kadar büyük olması gerekir. Aksi halde meydana gelmesi muhtemel en ufak bir tıkanıklık kalıbın işleyişini güçleştirebilir.

Presin yukarı kursu sırasında sıkma parçası iş parçasını zımbadan sıyırmaya çalışan bir ayırıcı olarak görev yapar. Bunun sonucu olarak çekilmiş olan parça zımbadan ayrılarak kalıp boşluğu içinde kalır ve presin yukarı kursunun en üst noktaya ulaştığı an kalıptan dışarı atılmak üzere yukarı doğru taşınır.

D görünüşünde kalıp, presin yukarı kursu sonunda açık konuma gelmiş durumdadır. Çekilmiş olan iş parçası ise kalıp boşluğundan dışarı itilmiş ve zamanı gelince otomatik olarak ayarlanmış olan basınçlı hava tarafından kalıp dışına (ekseriya pres arkasına yerleştirilmiş bir tekne veya başka bir kap içerisine) üflenmek üzere hazır halde beklemektedir. Bununla beraber eğer kalıp eğik ve açık arkalı bir prese bağlanırsa parçanın dışarı atılması için basınçlı havaya da ihtiyaç kalmaz. Zira parça eğik yüzeyden aşağı kendi kendine düşebilir. Böyle olduğu halde unutmayınız ki birçok iş parçaları eğik tablalı bir pres kullanılmasına rağmen basınçlı havanın kullanılmasını gerektirebilir.

Hava deliğindeki yön gösteren oklar, iş parçasının çıkarılması sırasında meydana gelen kalıp boşluğuna dolmağa başlayan havanın akış yönünü işaret etmektedir. Delikten geçen bu geri hava akımı, çıkarma işlemi için gereklidir ve

bunun kalıbın tatminkâr olarak çalışabilmesi için şart olduğu kabul edilmelidir.

Zımbanın hava deliğindeki yön gösteren oklar ise, ayırma işlemi sırasında meydana gelen hava akımının yönünü göstermektedir.

Hem zimba ve hem de kalıp için seçilecek en küçük hava deliği çapları şunlar olmalıdır :

Çapı 25-50 mm arasındaki işler için delik çapı 6,5 mm

Çapı 50-100 mm arasındaki işler için delik çapı 8 mm

Çapı 100-200 mm arasındaki işler için delik çapı 10 mm

Daha büyük çaptaki işler için ya delik çapı veya delik sayısı hangisi daha uygunsa, iş çapıyla orantılı olarak artırılmalıdır. Daha küçük çaptaki iş parçaları için ise, bu hava deliklerini, hangi elemana açarsanız, o elemanın büyüklüğünü ve dayanımını dikkate alarak pratik olduğu kadar büyük deliniz.

ÇEKME SIKMA PARÇASININ GÖREVI

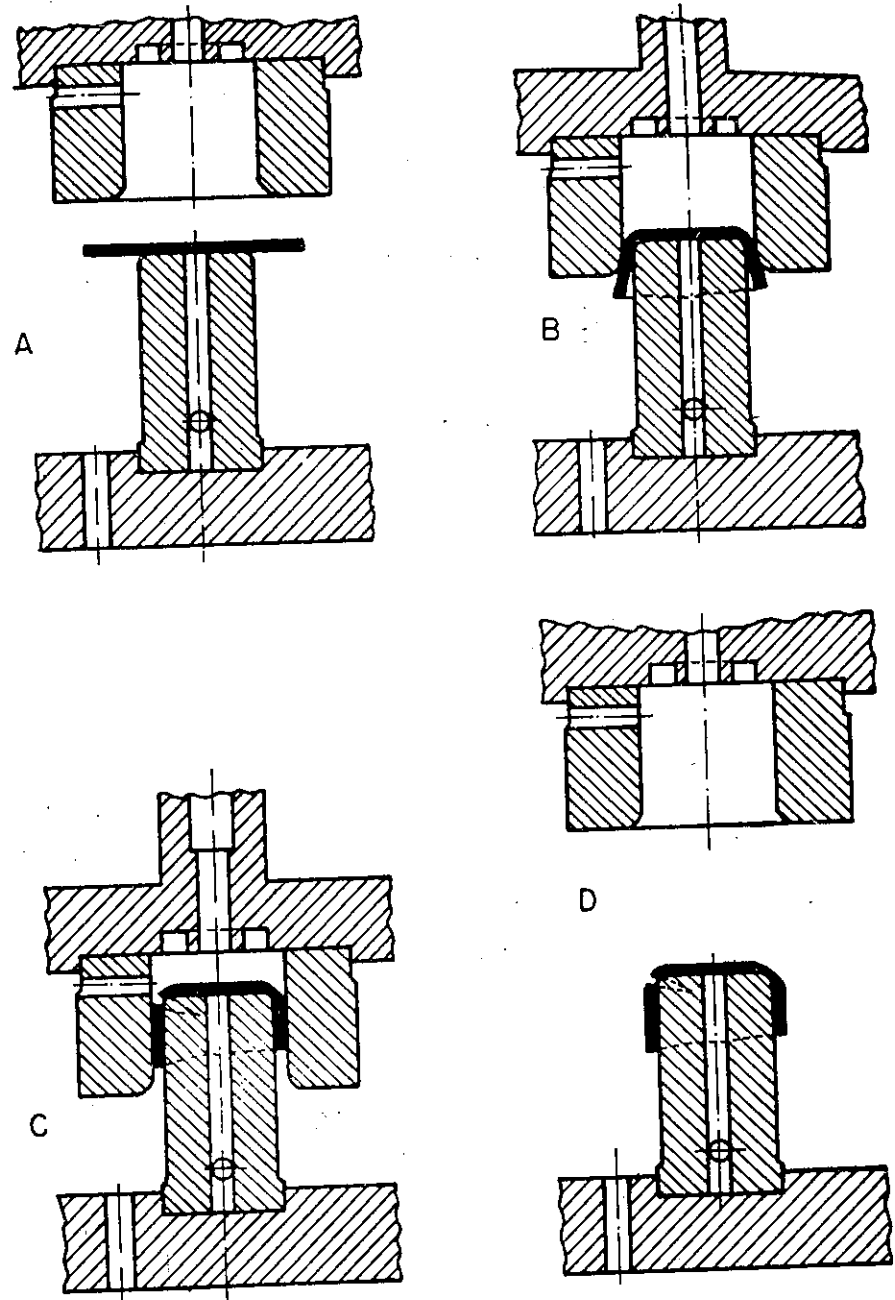
Çekme sıkma parçasının görevi, alışılan şeklin tam aksine, kalıbı sıkma parçasız olarak çalıştırmaya teşebbüs edip bundan doğabilecek sonuçları göz önüne getirmeğe çalışarak en iyi şekilde anlaşılabilir. Şekil 10.14, sıkma parçasız bir çalışmada doğması mümkün olan sonuçların bazılarını, kalıbın bir iş devresinin muhtelif safhalarında canlandırmaktadır.

A görünüşünde daha henüz levha halindeki malzeme, zimba üst

yüzeyinde dengelenmiş olarak görülmektedir. Çekme sıkma parçasının kalıptan çıkarılmasıyla bunun üzerinde bulunan iş yerleştirme pimlerinin de kendisiyle birlikte çıkarılmasına sebep olmuştur. Ama bu işi yerleştirmek için başka vasıtalarla yararlanılmayacağı anlamına gelmez. Bu amaçla pekâlâ başka tertip ve düzenlerden yararlanılabilir. Bununla beraber, bu şekilden de anlaşılacağı gibi iş yerleştirme pimlerinin monte edilebileceği en iyi vasıta yine de burada kullanılması gereken çekme sıkma parçasıdır.

B görünüşünde iş parçası son şeklini almak üzere çekilme işlemine tabi tutulmaktadır. Dikkat ederseniz parçanın dış taraflarında bazı kırışıklıklar meydana gelmeğe başlamıştır. Bu kırışıklıklar, malzeme kalınlığının çekme derinliğine olan oransal bağıntısı ile çekilme anında malzemenin akışını sınırlayıp kontrol edecek bir sıkma parçasının bulunmamasından ileri gelmektedir. Kırışıklıkların varlığı, malzemenin kalıp ağızına doğru akışına karşı fazladan bir direncin doğmasına yol açar ki, bu da iş parçasının dip köşelerinde fazladan bir çekme geriliminin meydana gelmesi sonucunu doğurur.

C görünüşünde kalıp kapalı durumdadır (presin aşağı kursunun sonunda). Çekilen parçanın dip köşesinde bir yırtılma görülmektedir. Kırışıklıklar çekme işlemi başladığı anda oluştuğu için, iş parçasının dip köşelerinde fazladan bir çekme geriliminin doğmasına se-



Şekil 10.14 Ters çalışan çekme kalıbı. Sıkma parçasının gerekliliğini belirtmek için, sıkma parçası çıkarılmış

de edildiği kaynaştır. Eğer basınç kaynağı bir hava ile şişirilmiş yastık (veya özdeşi) ise, elde edilen sıkma parçası basıncı, çekme devresinin her anında düzenlenebilir ve kontrol edilebilir. Bununla beraber eğer, basınç kaynağı geleneksel bir helisel yay (veya özdeşi) ise, sıkma parçasının düşey hareketi yayı sıkıştırır ve yay basıncının çoğalmasına sebep olur. Sonuç olarak da, elde edilen sıkma parçası basıncı çekme olayı esnasında tedrici olarak artacaktır.

Şekil 10.15 deki yerleştirme plâkalarının sıkma parçası basınçlarıyla olan bağıntıları aşağıdaki gibidir:

Uygulanan En Büyük Basınç. En büyük sıkı tutma tesirinin arzu edildiği işlemler için, S mesafesi T malzeme kalınlığına eşit veya hafifçe bundan küçük olarak alınır.

ÖRNEK

$T = 2 \pm 0,05$ mm ise
 $S \leq 1,95$ mm olarak yapınız.

Uygulanan Sınırlı Basınç. Pek çok uygulamalar için, S mesafesinin T den hafifçe daha büyük olması arzu edilebilir veya gerekli olabilir. Bu uygulamalar için S mesafesini $S = 1,1 T$ olarak yapınız.

ÖRNEK

$T = 2 \pm 0,05$ mm ise
 $S = 2,2$ mm olarak yapınız.

Eğer, yapılan tecrübe sonunda kırışıklıklar görülürse, S mesafesini uygun miktarda küçültünüz. Bu

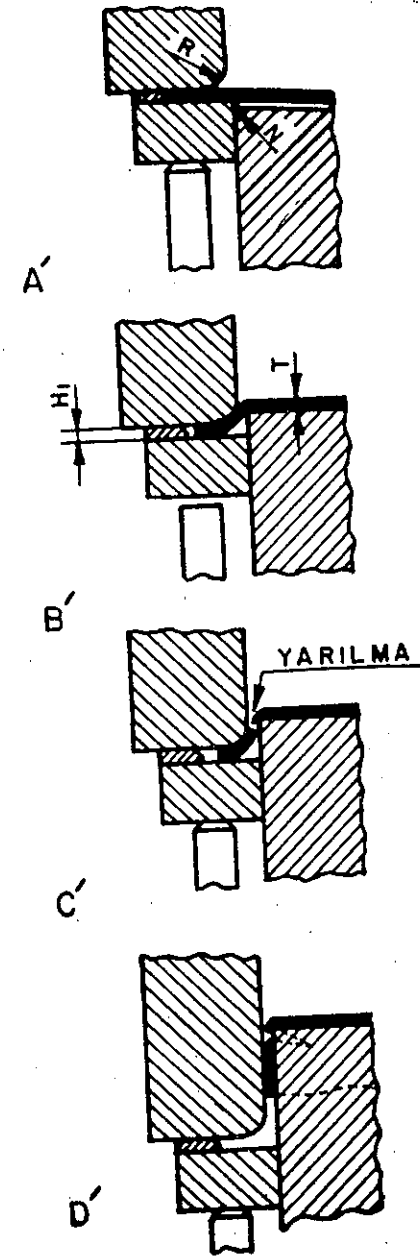
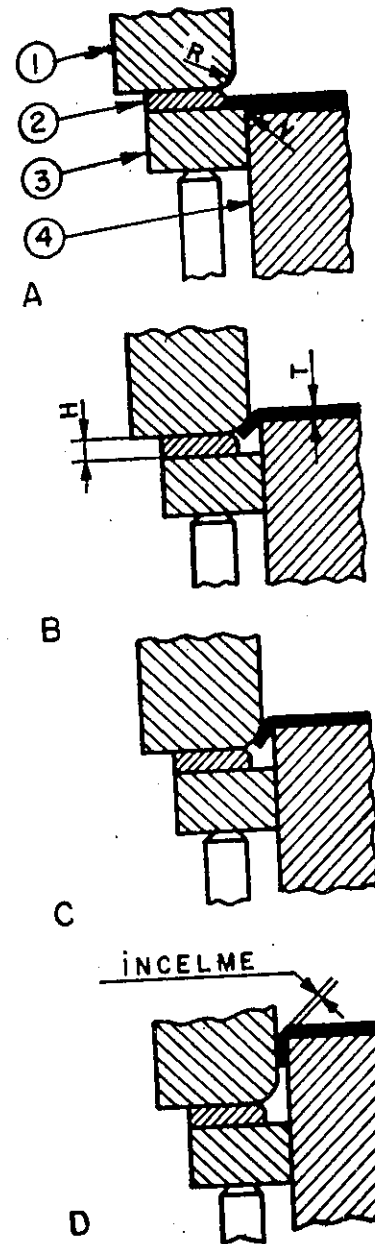
ölçü küçültme işlemi, arzu edilen dengeli basınç elde edilinceye kadar H yüksekliğinden küçük miktarlarda taşlanarak yapılır.

İkinci metodun (orada $S > T$) gerektiği zaman birinci metoda (orada $S \leq T$) dönüştürülmesinin kolay olduğunu hatırla tutunuz. Ayrıca, yayla (veya özdeşi) hareket ettirilen sıkma parçasında meydana gelen basıncın aksi tesirlerini ikinci metodun önleyebildiğini hatırla tutunuz.

DİP KAVISLERİNİN (YARIÇAPLARININ) ETKİSİ

Çekilmiş bir iş parçasının dip kavis, yan cidarlarının iç yüzleriyle tabanına teğet olan bir yarıçaptır (Şekil 10.2 ye bakınız). Dip kavis, çekme zımbasının uç kısmındaki yarıçap tarafından biçimlendirilir ve ölçüsüne getirilir. Zımbanın ucundaki yarıçapın ölçüsü, tek işlemle çekilebilen bir iş parçasının derinliğine kuvvetli şekilde etki eder. Zimba ucundaki yarıçap küçük olduğu zaman yapılan çekme işlemlerinde, pratik çekme derinlikleri kesin olarak sınırlanmıştır. Bu konum Şekil 10.16 da gözle görülebilir. Resim, iki çekme işlemine ait belirli çekme derinliklerini tasvir etmektedir. Benzer işlemlere ait konumlar, karşılaştırma amacı için yan yana gösterilmiştir.

Sol tarafta görülen işlem (A dan D ye kadar), çok sığ bir çekme işlemidir. Zımbanın ucundaki yarıçap (N) açıkça belirli olmamasına rağmen, gene de başarılıdır, çünkü



Şekil 10.16 Dip kavis ile çekme derinliği arasındaki bağıntı

çekme derinliği sığdır. Derinliğin az oluşu, N yarıçapının etrafında fazladan bir çekme geriliminin doğmasını önler. Uzama ve elde edilen incelme miktarı, (D görünüşü) iş malzemesinin çekme dayanımını aşacak değerde değildir.

Bu işlem (A dan D ye kadar) ayrıca, nispeten (T) kalın iş malzemeleriyle yapılan çok sığ çekme işlemlerinde konstrüksiyon bakımından bazı üstünlükler gösterir. Bunlar :

1. Yerleştirme plâkasının (2) H yüksekliği, normalden biraz daha yüksektir. Bu durum, çekme olayı sırasında (B ve C görünüşleri) iş malzemesinin çevredeki kenarının sıkma parçası yüzeyine sürtünmesini önler. Tabii olarak bu ayrıca, sıkma parçasının çekme sıkma parçası gibi hareket etmesini de önler. Bununla beraber, bu durum yalnız sıkma parçası basıncına ihtiyaç duyulmadan çekme işlemi yapılabilecek ağır iş malzemelerinin kullanıldığı uygulamalar için elverişlidir.
2. Çekme kavisi yarıçapı R, normalden daha küçüktür. Daha küçük bir çekme kavisi, çok sığ bir çekme işlemindeki plastik akmaya karşı koyabilen küçük hacimli malzemeler için daha uygundur. Eğer yapılan tecrübe esnasında, yarıçap çok küçük olarak bulunursa, onun ölçüsünü artırmak basit bir iştir. Çekme kavisinin küçültülmesi, büyü-

tülmesine oranla kalıp gövdesi (1) üzerinde daha çok çalışmağa ve zamana ihtiyaç gösterir. Bununla beraber, eğer çekme kavisi ölçüsü hakkında bir şüphemiz varsa, en pratik yol, önce daha küçük bir yarıçapla başlamak ve sonra isteğe göre bunu büyüttür.

Sağ tarafta görülen çekme işlemi (A'dan D'ye kadar), zimba ucundaki (N) yarıçapının ölçüsüne göre çok derindir. Bu sebepten, işlem başarılı değildir. Başarısızlık doğrudan doğruya N deki küçük yarıçaptan ileri gelmektedir, çünkü bu, çekilen malzeme hacmi ile bağıntılı olarak çevrede çok ani bir değişimin meydana gelmesine sebep olmaktadır. N deki ani değişiklik, normal uzama konumunun belirli bir alanda toplanmasına sebep olur. Bu da, çekme geriliminin hızla malzemenin kopma dayanımının üzerine çıkmasına ve C' görünüşünde görüldüğü gibi bir başarısızlığa sebep olur.

Tabii olarak başarısızlığa sebep olabilen diğer faktörler de vardır. Eğer, biz N yarıçapını uygun büyüklükte kabul edersek, o zaman :

Çekme kavisi yarıçapı R çok küçük olursa, çok fazla akma direncinin doğmasına sebep olabilir.

Çekme kavisi yarıçapı R çok büyük olursa, kırışıklıkların oluşmasına müsaade edebilir.

Sıkma parçası basıncı çok büyük olursa, çok fazla akma direncinin doğmasına sebep olabilir.

Sıkma parçası basıncı uygun olmazsa, kırışıklıkların oluşmasına müsaade edebilir.

Yerleştirme yüksekliği H_1 çok küçük olursa, iş malzemesinin üzerine aşırı derecede bir sıkma parçası basıncının uygulanmasına müsaade edebilir.

Yerleştirme yüksekliği H_1 çok yüksek olursa, kırışıklıkların oluşmasına müsaade edebilir.

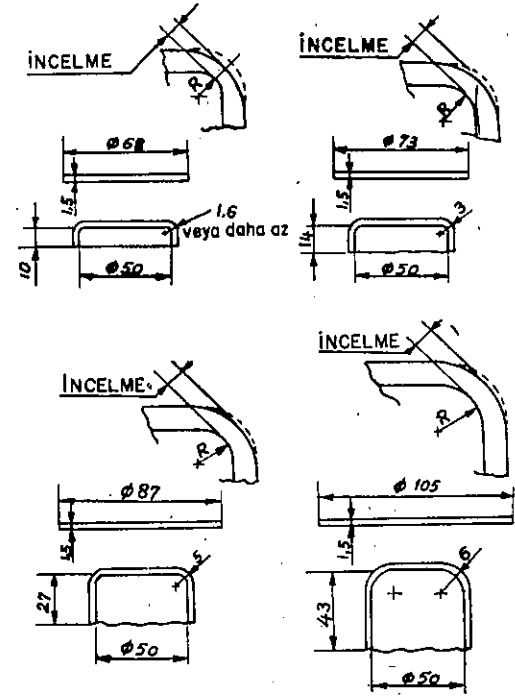
Kalıp elemanlarının iş malzemesiyle temas eden kısımlarının yüzey işlemesi yeteri kadar düzgün olmayabilir.

Yukarıdaki faktörlerden herhangi biri, çekme işlemlerinde bir başarısızlık sebebi olabilir. Bununla beraber, örnek şeklindeki başarısızlık, zimba ucundaki yarıçapın gereğinden fazla küçük oluşundan ileri gelmiştir.

Bu çekme işlemindeki derinlik, çekilmiş parça çapının yarısından daha azdır. Böyle olmasına rağmen, bir tek çekme işlemiyle üretilmediği için, bu parçanın çekilmesi derin çekme işlemleri içinde sınıflandırılmalıdır. Eğer önem verilmezse, kalıp ve üretim maliyetini tahmin edilemeyecek derecede artıracığı için bu gibi durumlar hiç te arzu edilmezler.

TEK İŞLEMLE ÇEKİLMİŞ BAZI İŞ PARÇALARI

Şekil 10.17, düz bir malzemeden tek çekme işlemiyle üretilmiş bazı



Şekil 10.17 Tek işlemle çekilmiş parçalar ve ölçüleri. Karşılaştırmak amacıyla verilmiştir.

çekilmiş parçaları ölçülü olarak göstermektedir. Bu çekilmiş parçalar ölçü bakımından bir ortalama değer gösterirler. Eğer, bütün ortak konumlar idealse, burada gösterilen ölçüler (oranlar) bir dereceye kadar doğru olarak kabul edilebilir. Eğer ortak konumlardan herhangi biri şüpheliyse, bu ölçüler çok büyük olarak kabul edilmelidir. Yukarıda belirtilen ortak konumlara şunları da ekleyiniz: iş malzemesinin cinsi ve kalitesi, kalıbın konumu ve kalitesi, çekmede kullanılan yağlayıcı maddeler, pres

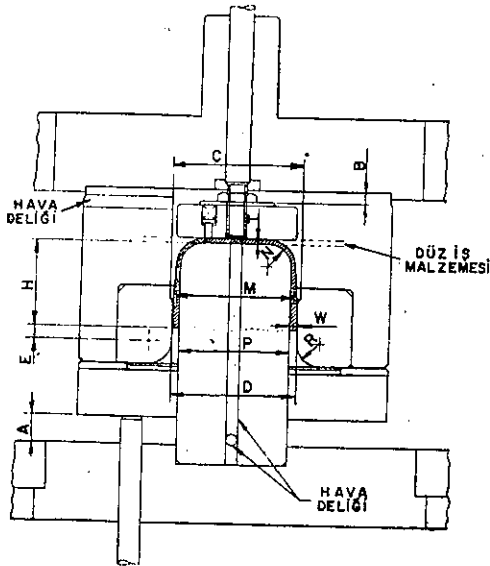
tezgâhının durumu, çekme hızı (presin çizgisel hızı), v.b.

Bu şekiller karşılaştırma için uygun bir müracaat kaynağı olabilir. Bunlar, ortak yönleri bakımından pek çok uygulamalar için bir rehber olarak kullanılabilir (tabii olarak, tahminlerin doğru yapılabilmesi için kitabın daha önceki kısımlarının iyice anlaşılmış olması gerekir).

Bu şekiller tercih edildiği zaman, bilhassa dip kavisli R ile çekme derinlikleri arasındaki bağıntıya dikkat ediniz. Ayrıca, malzemede dip kavisli R ölçüsünün bulunduğu kısımda bir incelmenin meydana gelmesine de dikkat ediniz.

UYGUN KALIP VE ÇEKİLMİŞ PARÇA ÖLÇÜLERİ

Şekil 10.18, tipik bir ters çalışan



Şekil 10.18 Ölçü bağıntıları ile şematik olarak gösterilmiş ters çalışan bir çekme kalıbı

çekme kalıbını ve düz malzemenin çekilmiş iş parçasını gösteriyor. Önemli ölçüler ve bağıntılar, resim üzerindeki harflerle ifade edilmiştir. Bunlar:

T = İş malzemesi kalınlığı
P = Çekme zımba çapı
P = Çekilmiş parçanın iç çapı
D = Kalıp deliğinin çapı
D = Çekilmiş parçanın dış çapı
M = P + T = Çekilmiş parçanın ortalama çapı
C = Kalıp deliğindeki boşluk çapı
H = Çekilmiş parçanın iç kısmından ölçülen yüksekliği veya derinliği
R = Çekme kavisli yarıçapı
N = Çekme zımbasının ucundaki yarıçapı
N = Çekilmiş parçanın dip kavis yarıçapı
W = (D-P)/2 Kalıbın yan cidarları ile zımba arasındaki uzaklık

E = Çekilmiş parçanın uç kenarından çekme kavisinin merkezine kadar olan uzaklık
A = Sıkma parçasının altındaki uzaklık
B = Çıkarıcının arkasında kalan uzaklık

Pratik olarak en büyük bir çekme derinliği tahminen şöyle kararlaştırılır:

$$H = 0,75 M$$

Bu, pratik olan en büyük ortalama değerdir.

N = 4 T veya 1,6 mm, bunların hangisi daha büyükse o alınır.

R = 4 T ilâ 8 T veya ara sıra daha

büyük. Eğer çekme kavisli ölçüsünde herhangi bir şüpheniz varsa, o zaman 4 T ile başlayınız ve sonra tedrici olarak büyütünüz.

E = En az 3 mm, eğer istenirse R yi büyütme imkânı vermek için daha büyük alınır.

$$W = 1,08 T \text{ ilâ } 1,15 T$$

Bu ölçü, çekme derinliğine ve iş malzemesinin kalınlığına göre değişir.

$$D = P + 2 W$$

C = D + 0,125 mm veya daha büyük (T ile orantılı olarak)

A = En az 3 mm veya T kadar, hangisi daha büyükse o alınır

B = En az 3 mm veya T kadar, hangisi daha büyükse o alınır

A ve B deki boşluklar kalıbın ayarlanmasında ve çalışmasında emniyet ve rahatlık sağlarlar. Resimdekine benzer normal çekme işlemleri için, bu boşluklar önemli olmayabilir. Bu tip bir işlemde, çekilmiş parçanın dip kısmından vurdurmayı sağlamak için, B boşluğunun ortadan kaldırılmasını düşünmek yanlış bir fikirdir.

ÇEKME BOŞLUĞU

Çekme boşluğu, kalıp deliğinin yan cidarları ile zımbanın yan cidarları arasında kalan boşluktur. Bu mesafe Şekil 10.18 de W ile gösterilmiştir. Normal çekme işlemleri için, bu boşluk iş malzemesi kalınlığı ile bir toleransın toplamına eşit olmalıdır. Tolerans vermenin amacı, cidarlardaki fazla sürtünmeyi önlemek ve çekilen parçanın yarılmasına sebep olan uzatma kuvvetle-

rini en küçük değere indirmektir. Toleranslar genellikle çekilecek metal kalınlığının yüzde 8 ilâ 20 si kadar alınır. Verilen herhangi bir işlem için belirli tolerans şunlara bağlıdır:

1. Çekilecek metalin T kalınlığı. T kalınlığı arttıkça, T ile bağıntılı olan tolerans yüzdesi de artar. Bu demektir ki, kalın malzemeler için ince malzemelere göre daha büyük bir yüzde miktarı istenir.
2. İş malzemesinin cinsi. Genellikle daha zayıf malzemeler için, kuvvetli malzemelere göre daha büyük toleranslar verilir. Malzeme cinsi, malzemenin kesme gerilimi ile eşit olarak kabul edilebilir ve aşağıdaki gibi belirtilebilir: Malzemenin kesme gerilimi düşüktüğü, tolerans yüzdesi artmalıdır. Bununla beraber, bu kuralın uygulanmadığı istisnalar da vardır. Örneğin paslanmaz çeliklerin kesme gerilimleri oldukça yüksek olmasına rağmen, bunlar için normal olarak büyük toleranslar verilir.
3. İşlem tipi. Tekrar çekme kalıpları için düşünülen çekme boşluğu toleransının, birinci çekme kalıplarına göre hafifçe daha büyük olarak alınmasının gerektiği ispatlanmıştır. Ölçüye getirme çekme kalıpları için, boşluk toleransları, birinci çekme kalıplarına göre biraz daha küçük olacaktır. Ölçüye getirme çek-

me işlemleri ikinci derecedeki pres işlemleridir ve bunların amacı, çekilmiş parçanın ölçülerini hassas olarak ve dip kavisini veya flanş birleştirme kavisini daha küçük ve emniyetli bir şekilde elde etmektir.

4. Çekme derinliği. Sığ çekmeler için, tolerans yüzdesi derin çekmelere göre daha küçük olarak alınır.
5. Çekme çapı. Verilen bir çekme derinliği için, büyük çaplarda tolerans yüzdesi küçük çaplardakine göre daha küçük olarak alınır.

NOT:

Çekme derinliğinin çapa olan oranına göre, eğer çekme oldukça sığ olursa, tolerans belki ortadan kaldırılabilir ve o zaman çekme boşluğu orijinal iş malzemesi kalınlığına eşit olarak yapılır. Şekil 10.18 de bu, $W = T$ olmalıdır.

Pek çok uygulamalar için, Şekil 10.19 daki tavsiye edilen çekme

boşlukları başarılı sonuçlar verecektir.

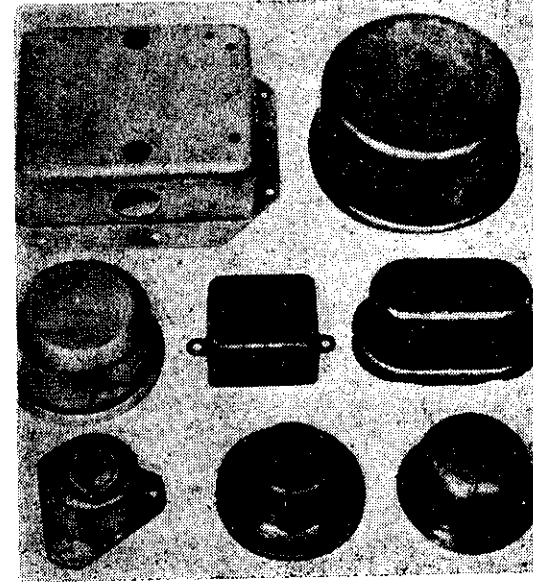
Pek çok uygulamalarda çekme boşluğunun ölçüsü, kritik veya tabii olarak yeterlidir. Daha ciddi uygulamalarda, çekme boşluğu daha da kritik olabilir. Önceden belirtildiği gibi, eğer çekme boşluğu çok dar ise, aşırı bir sürtünme görülecek ve bazı problemler ortaya çıkacaktır. Eğer çekme boşluğu çok genişse, buruşukluklar ve ortak zorluklar ortaya çıkacaktır. (Buruşukluklar, çekilmiş parçanın yarıcılarında meydana gelir ve kırışıklardan daha büyük dalgalıdır).

Şekil 10.19 daki tavsiye edilen çekme boşluklarının genellikle başarılı olduğu ispatlanmıştır. Eğer çekme boşluğu bu tavsiyelere göre uygunsa fakat yapılan tecrübe sonunda gene de bir problem ortaya çıkmışsa, bunu normal hale sokmak için aşağıda belirtilen hususlara dikkat edilmelidir:

1. Sıkma parçasının basıncı çok az veya çok fazladır
2. Çekme yağlama maddesi işlem için uygun değildir

3. Kalıp elemanlarının yüzey kalitesi kötüdür
4. Çekme kavis yarıçapı çok büyük veya çok küçüktür
5. Zimba ucundaki yarıçap genellikle çok küçüktür

6. Teşebbüs edilen çap küçülmesi çok büyüktür
7. İş malzemesinin cinsi veya konumu uygun değildir.



Şekil 10.20 Çeşitli çekme kalıplarıyla elde edilmiş iş parçaları

T	Birinci çekme işlemi	Tekrar çekme işlemi	Ölçüye getirme çekme işlemi
$< 0,4$	1,08T	1,09 T — 1,10 T	1,04 T — 1,05 T
0,4 — 1,25	1,08 T — 1,10 T	1,10 T — 1,13 T	1,05 T — 1,06 T
1,25 — 3	1,10 T — 1,13 T	1,13 T — 1,15 T	1,06 T — 1,08 T
> 3	1,13 T — 1,15 T	1,15 T — 1,20 T	1,08 T — 1,10 T

T = Orijinal iş malzemesinin kalınlığı, mm.

Şekil 10.19 Tavsiye edilen çekme boşlukları

BÖLÜM XI

ÇEKME İŞLEMLERİ : TEKRAR ÇEKME KALIPLARI BİLEŞİK KALIPLAR

TEKRAR ÇEKME KALIPLARI

Daha önce de açıklandığı gibi, tekrar çekme işlemi, evvelce çekilmiş kapları daha derin olarak çekmek ve bunların kesit ölçülerini küçültmek için yapılır. Şekil 11.1 de, karşılaştırmak amacıyla belirli tiplerdeki tekrar çekme işlemleri gösterilmiştir. Üstteki görünüşlerin her birinde iş parçası (bu yukarıda belirtildiği gibi evvelce çekilmiş bir kaptır) kalıp içinde yüklenmiş olarak verilmiştir. Bundan sonra pres başlığı aşağı inmeğe başlayınca çekme işlemi de başlayacaktır. Altındaki görünüşlerin her birinde kalıplar kapalıdır (pres kursu alt noktada). Görünüşlerin her birinde, evvelce çekilmiş olan bir parça tekrar çekilerek biçimlendirilmektedir.

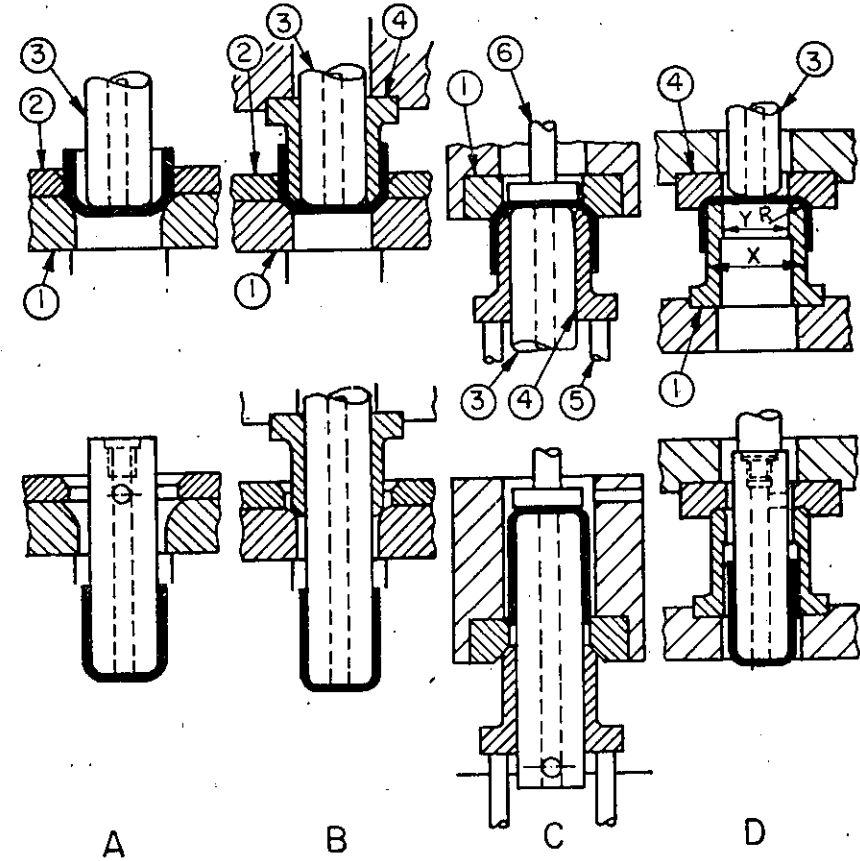
En basit tipteki bir tekrar çekme kalıbı, A görünüşünde gösterilen boydan boya itmeli kalıptır. Onun ana kısımları, şunlardır: 1. Kalıp gövdesi, 2. Yerleştirme mastarı, 3. Zimba, 4. Tekrar çekme yüksükleri.

olan işler için bunun kullanılışı sınırlıdır.

B görünüşünde görülen çift hareketli boydan boya itmeli kalıp, çift hareketli bir preste çalıştırılır. Bu kalıbın tekrar çekme yüksükleri (4) vardır ve bunlar, çift hareketli presin malzeme tutucusuna ait bir kızak tarafından hareket ettirilir. Bu tip kalıplar ince iş malzemelerinin tekrar çekilmesinde çok başarılıdır ve çap küçülmesi büyük olan iş parçalarının üretimine elverişlidir.

C görünüşünde görülen ters çalışan tekrar çekme kalıbı, tek hareketli bir pres tezgâhında çift hareketli tipte bir tekrar çekme kalıbı olarak çalışır. Tekrar çekme bileziği (4), hava yaştığı, hidrolik yastık yay, v.b. gibi elemanlar ile iletme pimleri tarafından harekete getirilir. Böyle kalıplar hakikaten çok cephelidir. Bunlar ince malzemeler için kullanılabilir ve pratik olan en büyük çap küçülmesini yapabilir.

Ters-yüz etmeli tekrar çekme işlemi (D görünüşü) bir önceki işlemdeki çekme yönünün aksi yönünde yapılan bir tekrar çekme iş-



Şekil 11.1. Değişik tipteki belirli tekrar çekme kalıpları, karşılaştırmak amacıyla örnek olarak gösterilmiştir. A görünüşü: Basit boydan boya itmeli kalıp. B görünüşü: Çift hareketli boydan boya itmeli kalıp. C görünüşü: Ters çalışan tekrar çekme kalıbı. D görünüşü: Ters-yüz etme kalıbı. Ana parçalar: 1. Kalıp gövdesi, 2. Yerleştirme mastarı, 3. Zimba, 4. Tekrar çekme yüksükleri

lemdir. Evvelce çekilmiş iş parçası, kalıp gövdesinin (1) üzerine yüklenmiştir. İş parçası tutucusu (4), iş malzemesinin çekme kavisi yarıçapı R üzerinden akışını kontrol etmek için görüldüğü gibi aşağı iner. Sonra, zimba (3) aşağı inmeğe devam eder, iş parçasının iç kısmı di-

şar gelecek şekilde çevrilir ve alt görünüşte görülen çekilmiş parça elde edilir. Bu hareketten dolayı bu kalıplara, çoğunlukla ters-yüz etme kalıpları denir.

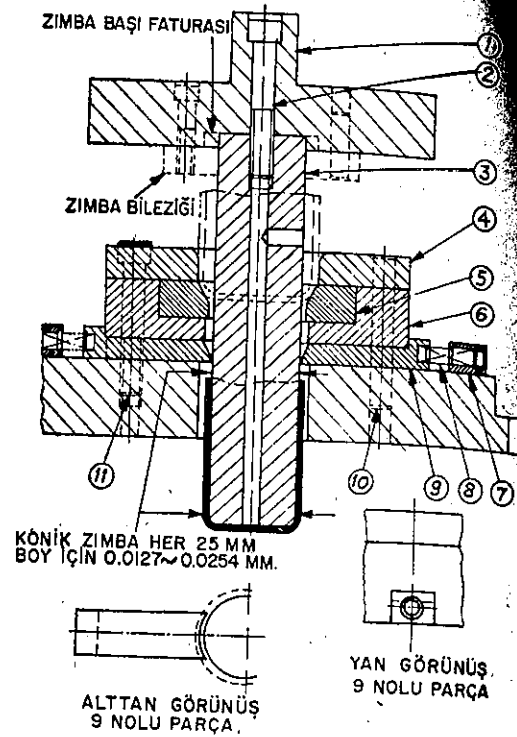
Aluminyum, pirinç bakır ve çelik gibi çok kullanılan malzemelerin çekmeye karşı göstermiş olduk-

ları tepkiler birbirine benzer. Başarılı çekme işlemleri için bu malzemelerin biçim değiştirme miktarları azaltılmış olmalıdır. Bununla beraber, diğer bazı malzemelerde (örneğin, % 17 ilâ 25 krom nikelli austenitik çelikler) birinci çekme işlemi çok mülâyim olmalı ve bunu şiddeti artırılmış tekrar çekme işlemi izlemelidir. Ters çevirmeli tekrar çekme işlemi, şiddetli tekrar çekmeyi gerektiren yani son olarak belirtilen gereçler için çok elverişlidir. Bu doğrudur, çünkü ters çevirmeli tekrar çekme işlemiyle çok büyük çap küçülmelerini elde etmek mümkündür. Bununla beraber, kalıp cidar kalınlığını elverişli olarak meydana getirmek için çap küçülmeleri büyük olmalıdır. Kalıp gövdesine (1) bakıldığı zaman da görülebileceği gibi eğer X ve Y çapları arasındaki fark çok az olursa, elde edilen kalıp cidarı oldukça ince ve zayıf olacak ve çekme işlemi esnasında cidara etki eden kuvvetlere karşı koyamayacaktır.

TİPİK BİR BOYDAN BOYA İTMELİ TEKRAR ÇEKME KALIBI

Şekil 11.2 de, konstrüksiyon bakımından oldukça tipik bir boydan boya itmeli tekrar çekme kalıbı görülmektedir.

Kullanılan kalıp takımı, kılavuz kızaklarla teçhiz edilmiş veya edilmemiş olabilir. Bunun seçimi kalıpla ilgili belirli özelliklere bağlı olacaktır. Çekme işlemini yapmak için pres kursu yeter uzunlukta olmalıdır ve kalıp takımının seçiminde bu



Şekil 11.2. Basit boydan boya itmeli tipde tekrar çekme kalıbı (tek-hareketli). Ana parçaları: 1. Kalıp takımı, 2. Silindirik başlı vida, 3. Çekme zımbası, 4. Yerleştirme mastarı, 5. Çekme-kalıbı gövdesi, 6. Çerçeve, 7. Yay tutma parçası, 8. Yay, 9. Ayırma mandalı, 10. Tespit pimi, 11. Vidalar

durum düşünülmelidir. Eğer kullanılan kılavuz kızaklar, çalışma başlamadan önce kılavuz burçlarının içine yeter uzunlukta giriyorsa, bunlar kalıp kapalı konumda iken zimba tutucusunun üzerinden dışarı çıkacaktır. Eğer, kılavuz kızaklar pres başlığının hareket sahası dışına yerleştirilirse, böyle bir konstrüksiyon yapılabilir. Bu durumda, kılavuz kızakların pres

rezgâhı parçalarına temas etmediğine ve emniyetli olarak çalıştığına daima dikkat ediniz.

Diğer bir yapım şekli, kılavuz kızaklarının boyunu kalıbın kapanma yüksekliğinden daha kısa yapmaktır. Böylece, bir yere temas etme tehlikesi olmaz ve kılavuz kızaklar preste rahatça çalışır ve kalıbın ayarlanmasını kolaylaştırır. Bunlar ayrıca, kalıbın birleştirilmesine ve depolama esnasında korunmasına hizmet ederler. («Temel Kalıp Yapımı» adlı kitabın Bölüm 16 daki Kalıp Takımları konusuna bakınız).

Tekrar çekme uygulamaları için, bir tip kalıp takımını en üstün olarak kabul edip hep onu kullanmağa çalışmak pratik değildir. Farklı uygulamalar farklı kalıp takımlarını gerektirecektir ve tekrar çekme kalıpları için çoğunlukla özel kalıp takımları gerekecek veya arzu edilecektir.

Zimba, silindirik başlı vida (2) ile tutulur. Alt taraftaki iki zimba konstrüksiyonundan (3) birincisine düz zimba denir ve bu, zimba tutucusuna açılmış olan yuva içine alıştırılarak yerleştirilir ve tek bir vida (2) ile tutulur. İkinci konstrüksiyonda zimba kesik çizgilerle belirtildiği gibi yekpare faturalı başlı olarak yapılır ve bir tutma bileziği ile emniyete alınır. Zimbanın yapıldığı malzeme, tekrar çekilecek iş malzemesinin tipine uyacak şekilde seçilmelidir. Ayrıca üretilen parça sayısı da dikkate alınmalıdır. Zimba, daha önce çeşitli çekme kalıpları için açıklandığı gibi çok düzgün olarak işlenmiş ve üzerine uy-

gun bir hava deliği açılmış olmalıdır. Ayrıca zimbanın, ayırma hareketini kolaylaştırmak amacıyla hafifçe geriye doğru konik yapıldığına dikkat ediniz.

Yerleştirme mastarı (4), iş parçasını kalıp deliğine göre eş merkezli konuma getirir. Yerleştirme mastarının yüksekliği, iş parçasını eğilmeden dik konumda tutacak kadar olmalıdır. Yerleştirme mastarı ayrıca, çekme kalıbı gövdesini (5) çerçeve (6) içindeki yuvada emniyetle tutar.

Halka biçimindeki kalıp gövdesinin malzemesi, belirli çekme işlemine uygun olmalıdır. Kalıp gövdesi için özel dökme demirler, kalıp bronzları, takım çelikleri (grafitli tipler dahil) ve sert metaller gibi malzemeler kullanılır. Kalıp gövdesi için malzeme seçimi, çekilecek iş malzemesinin cinsine, çekme işleminin şiddetine, çekilecek parçanın ölçüsüne, çekilecek parça sayısına, v.b. bağlıdır.

Kalıp gövdesinin çerçeve içindeki yuvasına olan alıştırma konumu, uygulamaların özelliklerine bağlıdır. Alıştırma çeşidi, bir soğuk sıkı geçme veya bir sıcak geçme olabilir. Alıştırma çeşidinin seçimine kalıp gövdesinin yapıldığı malzeme cinsi ve fiziksel ölçüleri de etki edecektir. Çekme işleminin şiddeti de ayrıca alıştırma tipine etki edebilir. Daha ağır işler için genellikle daha büyük kalıp ölçüleri gerekir ve alıştırma daha sıkı olarak istenir.

Çekme kenarının profili, daha önce de belirtildiği gibi belirli uy-

gulamanın özelliğine bağlı olarak, yarıçap veya elips şeklinde bir kavis veya açılı bir kenar olabilir. Bu resimdeki çekme kenarı, açılı tipte pah kırılmış bir kenardır. Burada, bu tip bir çekme kenarı kullanılmıştır. Böylece, bu özel uygulamada çap küçülmesi için gerekli olan plâstik akmanın şiddeti azaltılmıştır. Bu durum çoğunlukla tekrar çekme işlemlerinde düşünülür. Bununla beraber, şunu da hatırla tutunuz ki, açılı bir çekme kenarıyla, yarıçap biçimi verilmiş bir çekme kenarına oranla kırışıklıklar daha az ve güzel olarak oluşur.

Çerçeve (6), kalıp gövdesine desteklik eder ve yerleştirme mas-tarının bağlanmasına imkân verir. Ayrıca ayırma mandallarının ileri geri hareket ettiği bir yuva olarak görev yapar. Çerçeveler, çekme işleminin özelliğine bağlı olarak çeşitli çeliklerden yapılabilir. Dayanıklılık bakımından ısı işlemine tabi tutulan bir alaşımlı çelik seçmek daima iyi sonuç verir.

Yay tutma parçası (7), kolaylık bakımından özellikle soğuk çekilmiş çelikten yapılır. Ayırma mandalları (9), daha önce «Mandal-Tipi Ayırıcılar» başlığı altında açıklanan hususlara uygun olarak yapılmış olmalıdır. İki tespit pimine (10) ihtiyacı vardır. Vidalar (11) ve pimler (10), «Temel Kalıp Yapımı» adlı kitapta açıklandığı gibi uygun şekilde yerleştirilmelidir.

ÇİFT HAREKETLİ TEKRAR ÇEKME KALIPLARI

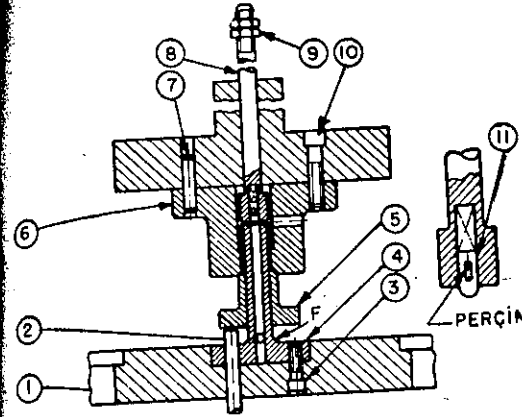
Çift hareketli tekrar çekme işlemi için kullanılan boydan boya itmeli tip tekrar çekme kalıpları, tek hareketli boydan boya itmeli kalıplara (Şekil 11.2 deki kalıp gibi) çok benzerler. Aralarındaki ana fark şudur: Çift hareketli kalıplarda tekrar çekme yüksükleri bulunur (Şekil 11.1 de B görünüşüne bakınız).

Çift hareketli boydan boya itmeli bir kalıptaki tekrar çekme yüksüğü kendi hareketini, çift hareketli pres tezgâhının dış tarafındaki (malzeme tutucusu) kızaktan alır ve yüksük bu kızığa adapte edilmiş olmalıdır. Zimba ise, pres tezgâhının iç tarafındaki (zimba) kızak tarafından hareket ettirilir ve zimba kızığa adapte edilmiş olmalıdır. Bu sebepten hem zimba hem de tekrar çekme yüksüğü, çekme işlemiyle bağıntılı olan belirli pres parçalarına uyacak şekilde yapılmış olmalıdır.

TERS ÇALIŞAN TEKRAR ÇEKME KALIPLARI

Şekil 11.3 den 11.6'ya kadar bazı ters çalışan tekrar çekme kalıplarının kompleleri gösterilmiştir.

Şekil 11.3 deki konstrüksiyon, daha ziyade küçük kalıplar için uygundur. Çekme zımbası başlıklı tip bir zimbadır ve sabit konumdadır. Zimbanın yekpare olan taban flanş kısmının yüzey alanı, bağlama vidalarının (3) etkili bir şekilde ve rahatça yerleştirilmesine imkân verir.



Şekil 11.3. Tipik bir ters çalışan tekrar çekme kalıbı. Sıkma parçası (5), önce çekilmiş iş parçasına göre içten tesir eder. Bu sıkma parçalarına «Tekrar çekme yüksükleri» denir. Kalıbın ana parçaları:

- (1) Kalıp takımı
- (2) Baskın-iletme pimleri
- (3) Bağlama vidaları
- (4) Çekme zımbası
- (5) Tekrar çekme yüksüğü
- (6) Kalıp gövdesi
- (7) Tespit pimi
- (8) Çıkarıcı
- (9) Kontra somunlar
- (10) Silindirik başlı vida
- (11) İtme pimi

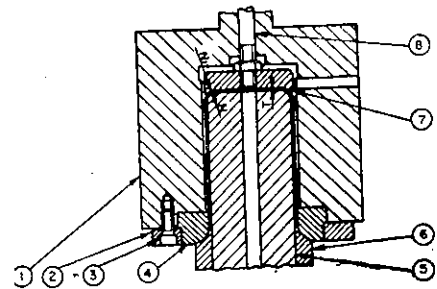
Kalıp gövdesinin de flanşlı bir tabanı vardır. Kalıp gövdesinin flanş kısmı, zimba altlığı sapının kapladığı alanın dışına doğru uzanır. Bu durum, bağlama vidaları (10) ve tespit pimlerinin sap ile birbirine dokunmasını önler ve kalıp konstrüksiyonunda kolaylık sağlar. Nispeten geniş olan taban alanı, kalıp gövdesinin yerinde daha sağlam olarak durmasına yardım eder.

Tekrar çekme yüksüğünün üzerindeki yekpare flanş kısmı yüksüğün dayanımını artırır ve onun oturma yüzeyini çoğaltır. Bu oturma

ma yüzeyi, basınç iletme pimlerinin (2) en pratik şekilde yerleştirilmelerine imkân verir. Zimbanın F dip kavisini kurtaracak şekilde yüksüğün taban yüzeyinden havşa açılmalıdır.

Çıkarıcı ve vurucu eleman (8) tek parçadan yapılmıştır. Kontra somunlar (9), çekilmiş iş parçası dışarı çıktıktan sonra çıkarıcının aşağıya düşmesini önler ve çıkarıcıyı deliğinin içinde tutar. Tek parçadan yapılmış olan çıkarıcı-vurucu konstrüksiyonu daha ziyade küçük kalıplar için elverişlidir. İtme pimi (11), büyütülmüş resimde görüldüğü gibi yapılmış ve yerleştirilmiştir. Bu, yumuşak bir perçinle yerinde tutulur.

Tekrar çekme kalıpları ile birlikte çoğunlukla özel kalıp takımları, özel adaptörler, v.b. leri kullanılır. (Bu durum, tabii olarak her çeşit çekme kalıpları için doğrudur.) Şekil 11.4 de bir tekrar çekme kalıbı görülmektedir. Bu kalıpta standart bir zimba altlığı yerine özel bir adaptör kullanılmıştır. Bu adaptör, gerçekte özel bir zimba altlığıdır ve dökme demirden yapılır. Adaptörün sap kısmı yekpare olarak dökümden çıkar. Kalıp gövdesi (4), adaptöre açılan bir yuva içine alıştırılır. Kalıp gövdesi, silindirik başlı vidalarla (3) adaptöre monte edilen halka şeklindeki bir sıkma pabucu ile yerinde tutulur. Vurucu mil (8), vidalı uç kısmından çıkarıcıya (7) birleştirilmiş ve bir kontra somunla emniyete alınmıştır. İtme pimi resimde görülmemesine rağmen, bunun kalıp yapımı esnasında çıkarıcı



Şekil 11.4 Bu ters çalışan tipteki tekrar çekme kalıbı konstrüksiyonunda, takma alıp gövdesi (4) sap kısmı pres tezgâhının başlığına bağlanan bir adaptörün (1) içine açılan bir yuvaya yerleştirilir. Parçalar: 1. Adaptör, 2. Sıkma pabucu (halkası), 3. Silindirik başlı vidalar, 4. Kalıp gövdesi, 5. Çekme zımbası, 6. Tekrar çekme yüksüğü, 7. Çıkarıcı, 8. Çıkartma mili

ının içine yerleştirilmesi gerekir. Çıkarıcının alın yüzeyi N_1 yarıçapı ve iç-bükey olarak yapılır. Bu pratik, bilhassa zımbanın uç kısmında N_1 yarıçapı oldukça büyük ve çekilen malzeme ince olduğu zaman, kullanılacak çekme kalıplarında elverişlidir. Çekilmiş iş parçası dışarı çıkarılırken çıkarıcının üzerindeki N_1 yarıçap kısmı, bu alanda oluşacak olan katlanma veya çökmeyi önlemek için malzemeyi destekler. N_1 yarıçapı,

$$N_1 = N + T \text{ olmalıdır.}$$

N_1 yarıçap ölçüsünü kararlaştırırken, iş malzemesinin incelmeye nüsaaade etmek normal olarak gerekli değildir.

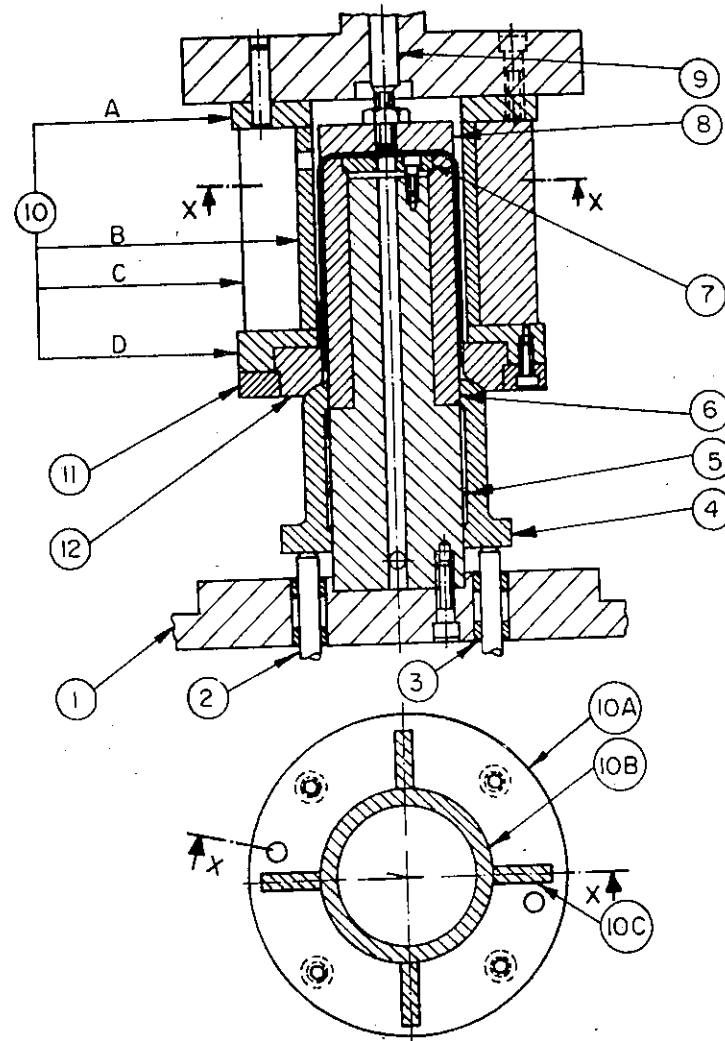
Burada açıklanana benzeyen adaptörler çoğunlukla makina çeşidinden yapılır. Bunlar daha çok, ki veya daha fazla parçadan kaynakla birleştirilerek yapılırlar. Bu genel tipteki adaptörler, daha ziya-

de büyük kalıplar için çok elverişlidir. Adaptör ister kaynak edilerek isterse dökülerek yapılsın, belirli çekme işleminin emniyetle yapılmasını sağlayacak dayanıklılıkta olmalıdır.

Şekil 11.5 deki konstrüksiyon büyük bir kalıp için uygundur.

Kalıp Konstrüksiyonu. Kalıp gövdesi (12), adaptör ünitesindeki silindirik yuva içine geleneksel usulle alıştırılır ve halka şeklindeki sıkma pabucu (11) ile yerinde tutulur. Adaptör ünitesi, bir silindir (10B), iki uç bileziği (10A, 10D) ve dört takviye kanadının (10C) kaynakla birleştirilmesiyle elde edilmiştir. Silindir (10B) daha ziyade dikişsiz bir borudan yapılabilir. Uç kısımlardaki bilezikler (10A ve 10D), hangisi daha uygunsa ya içi boş silindirik bloklardan veya plâkalardan oksijenle kesilerek yapılabilir. Takviye kanatları (10C) genellikle soğuk çekilmiş çelikten yapılmış olacaktır. Takviye kanatlarının sayısı, verilen kalıbın ölçüsüne göre değişecektir. Kalıp ölçüsü büyüdükçe takviye kanatlarının sayısı da artacaktır. Bu ayrı parçalar birlikte monte edilir ve kaynakla birleştirilir. Bu ünite zımba altlığına vidalar ve pimlerle tespit edilir. Sakın hava deliğini unutmayınız.

İletme pimleri (2), genellikle soğuk çekilmiş çelikten, alaşımlı çelikten veya matkap çubuklarından yapılır. Bunların hangisi belirli uygulama için daha uygunsa o seçilir. İletme pimlerinin sayısı, kalıp ölçüsüne bağlı olarak değişecektir. Ka-



Şekil 11.5. Karmaşık konstrüksiyonlu ters çalışan tekrar çekme kalıbı. Anaparaçaları:

- (1) Kalıp takımı
- (2) İletme pimleri
- (3) Burçlar
- (4) Tekrar çekme yüksüğü

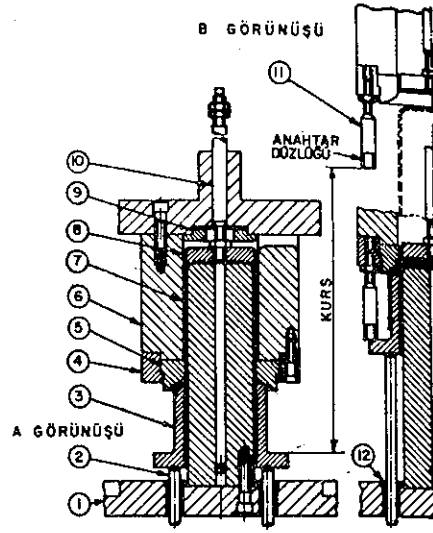
- (5) Zımba gövdesi
- (6) Takma zımba bileziği
- (7) Tutucu kapak
- (8) Çıkarıcı
- (9) Çıkartma mili
- (10) Adaptör ünitesi (kaynaklı)
- (11) Sıkma pabucu (halkası)
- (12) Çekme kalıp gövdesi

lup ölçüsü büyüdükçe pim sayısı da artacaktır. Az sayıda parça imal edecek olan hafif iş kalıplarında iletme pimleri yumuşak olarak bırakılabilir. Seri üretimde kullanılan şiddetli-servis kalıplarında, iletme pimleri ısı işlemine tabi tutulmalıdır. Kılavuz burçlar (3), kalıp altlığı kalın olan kalıp veya seri üretim uygulamaları için önemli bir elemandır. Standart delme iş kalıbı burçları bu amaç için çok uygundur. Bu burçlar ayrıca, eğer gerekirse grafitli çeliklerden veya yağ emdirilmiş bronzdan yapılabilir.

Bu kalıpta, zimba birkaç parçadan meydana gelmiştir. Sertleştirilmiş ve düşey olarak parlatılmış olan bir bilezik (6), gövde (5) üzerine monte edilir ve görüldüğü gibi bir disk kapakla (7) yerinde tutulur. Bilezik, genellikle uygun bir takım çeliğinden yapılır ve pratik olan en yüksek sertlik için ısı işlemine tabi tutulur. Gövde, dayanıklı bir çelikten yapılmış olmalıdır (daha ucuz bir çelik) ve uygun olarak ısı işlemine tabi tutulmalıdır. Hava deliği, hem gövdeye hem de disk kapağa uygun ölçüde açılmış olmalıdır.

Diğer bir tipik tekrar çekme kalıp konstrüksiyonu Şekil 11.6 da gösterilmiştir.

Kalip Konstrüksiyonu. Bu kalıp, bir önceki kalıba çok benzer, yalnız bunun zımbası tek parçalıdır ve adaptörü ise dikişsiz borudan isteye göre işlenerek elde edilmiştir. Adaptör, zimba altlığı üzerinde bir yerleştirme tapası (9) ile merkezlenir. Böyle bir konstrüksiyonda,



Şekil 11.6. Tipik bir ters çalışan tekrar çekme kalıbı. Bu kalıpta, takma çekme kalıbı gövdesiyle (5) tekrar çekme yüksüğü (3) arasındaki bağlantıyı kontrol eden dayamalar (11) bulunur. Ana parçaları:

- (1) Kalıp takımı
- (2) iletme pimleri
- (3) Tekrar çekme yüksüğü
- (4) Sıkma pabucu (halkası)
- (5) Çekme-kalıp gövdesi
- (6) Adaptör
- (7) Çekme zımbası
- (8) Çıkarıcı
- (9) Merkezleme tapası
- (10) Çıkarma mili
- (11) Dayama
- (12) Burç

tapa hava deliğini kapatmamalıdır. Dayamalar (11) çoğunlukla tekrar çekme kalıplarında kullanılır. Dayamalar çekilen parçaya iletilen basıncı kontrol eder. Bunlar ayrıca, tekrar çekme bileziğini aynı seviyede tutarak bileziğin zimbaya karşı eğilmesini önlerler.

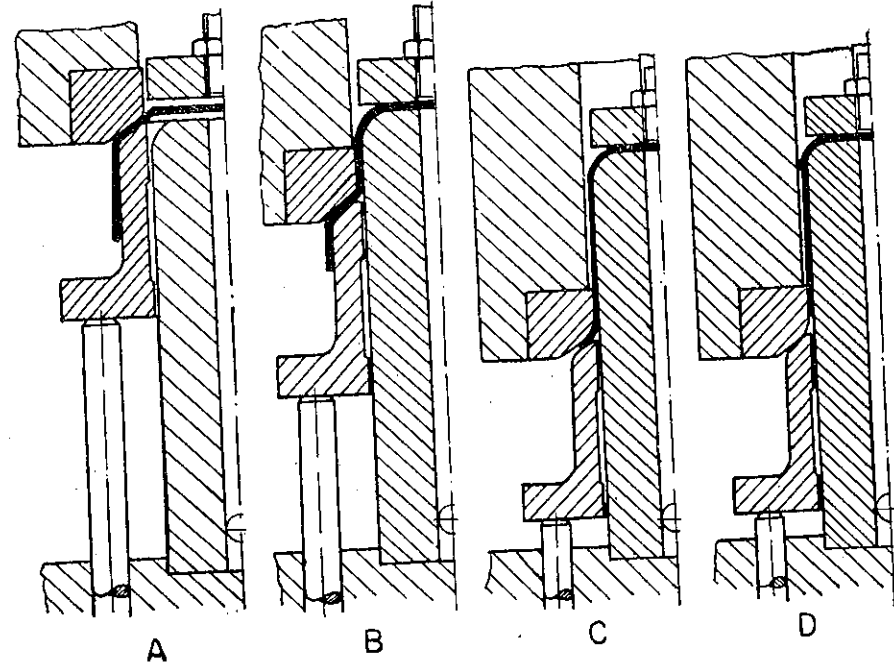
TEKRAR ÇEKME YÜKSÜKLERİNİN GÖREVİ

Şekil 11.7 de A,B,C, ve D görünüşlerinde belirtildiği gibi tekrar çekme yüksükleri, iş malzemesinin akışını kontrol ederler.

A görünüşündeki tekrar çekme yüksüğü çok görevli bir elemandır. Onun başlıca görevi, tekrar çekme işlemi esnasında iş malzemesinin akışını kontrol etmektir. Onun ikinci görevlerinden birisi, tekrar çekme işleminden sonra çekilmiş parçayı zimbadan ayırmaktır. Diğer bir ikinci görevi ise, kılavuzluk yapmaktır. Şekilde görüldüğü gibi tek-

rar çekme yüksüğü, üzerine iş parçası yüklenmek suretiyle bir merkezleyici olarak görev yapar. Burada, önceden çekilmiş iş parçası istenen konumda yüklenmiştir. Kalıp şekilde görüldüğü gibi aşağı iniyor ve henüz iş parçasıyla temas etmiştir. Tekrar çekme hareketi başlamak üzeredir.

B görünüşü, tekrar çekme işlemi esnasında var olan durumları göstermektedir. Kalıp gövdesi ile tekrar çekme yüksüğünün, iş malzemesini nasıl sıkı olarak tuttuğuna ve onun akışını yönelttiğine dikkat ediniz. Başarılı bir tekrar çekme işlemi için, iş malzemesi kırışık-



Şekil 11.7. A ve B görünüşleri: Tekrar çekme işleminin ilk safhalarında, tekrar çekme yüksüğünün hareketini gösteriyor. C ve D görünüşleri: Tekrar çekme işleminin son safhalarında tekrar çekme yüksüğünün hareketini gösteriyor

lıklar oluşmadan mümkün olduğu kadar serbestçe akmalıdır. Çok fazla sıkı tutma, metalin akışını engelleyecektir. Çok hafif tutma ise kırışıkların oluşmasına müsaade edecektir. Onun için, dengelenmiş bir konum elde etmek gereklidir. Bu durum, uygun çekme kenar profilleri kullanmak ve basınçlar seçmek suretiyle elde edilir. Çekme işlemlerinde, iş malzemesini onun en yüksek fiziksel kapasitesine yaklaştıracak derecede zorlamağa uğraşmak genellikle pratik değildir.

C görünüşünde çekme hareketi tamamlanmak üzeredir. İş malzemesinin akışı, halâ daha kalıbın çekme kenarı ile tekrar çekme yüksüğü arasındaki sıkı tutma tarafından kontrol ediliyor. Bu sıkı tutma durumunda, iş parçasının uç kenarı tekrar çekme yüksüğünün tepe noktasını geçinceye kadar muhafaza edilecektir. Bundan sonra, eğer kalıp uygun ölçülerde yapılmışsa, geri kalan çekme hareketi esnasında iş parçası, kırışıklıklar oluşmadan tamamen çekilmiş olacaktır.

D görünüşü, iş parçasının tamamen çekilmiş konumunu ve pres kursunun alt noktasında kalıp kapalı iken görünen bağıntıları göstermektedir. Bundan sonraki safhada, kalıp, maksimum açık konumuna yükselirken, tekrar çekme yüksüğü de kendi başlangıç konumuna geri döner.

Geri dönüş kursunda, tekrar çekme yüksüğü ayrıca çekilmiş iş parçasının zimbadan ayrılmasını da sağlayacaktır.

Aşağıdaki hususlara dikkat etmekte yerinde bir hareket olur:

Çan Ağızlı Kap. Bu kalıp, C görünüşündeki gibi kapalı konumda ayarlanarak çan ağızlı kapların üretilmesinde kullanılabilir.

Kademeli Kap. Bu kalıp, ayrıca B görünüşündeki gibi kapalı konumda ayarlanarak kademeli kapların üretilmesinde kullanılabilir.

Böylece, yalnız bu gibi çekilmiş parçaları üretmek üzere tasarlanan kalıplar, iş parçasının boydan boya çekildiği kalıplara çok benzeyecektir.

KALIP ELEMANLARININ YAPILDIĞI GEREÇLER

Bir zamanlar, verilen herhangi bir kalıp elemanı için en uygun malzemeyi seçmek basit bir işti. Çünkü o zaman yalnız birkaç uygun malzeme vardı. Bununla beraber, bu durum daha uzun zaman devam etmedi. Bugün kalıp yapımına elverişli pek çok farklı malzemeler vardır. Bu malzemelerin çoğu, farklı uygulamalar için bilhassa uygundur. Kalıp elemanlarına ait çeşitli malzemelerle ilgili bilgileri elde etmek için, çelik fabrikalarının çıkarmış oldukları kataloglara veya el kitaplarına müracaat etmelidir. «Tool Engineer's Handbook» (1) adlı el kitabından malzemelerle ilgili bilgi edinilebilir. Bu bilgiler yalnız tekrar çekme kalıplarına de-

(1) «Tool Engineer's Handbook», 2d ed. McGraw-Hill Book Company, New York, 1959.

ğil, bütün kalıplara uygulanabilir.

En uygun malzemeeleri seçmek için, pek tabii, çeşitli kalıp elemanlarının görevlerini, aşınma tesirleri v.b. leriyle ilgili olarak anlamak gerekir. Örneğin, Şekil 11.6 ve 11.7'deki tekrar çekme kalıbını ele alırsak, çeşitli kalıp elemanları için malzeme seçimine etki edecek bazı faktörleri belirtmek mümkündür. Kalıbın çalışmasını analiz edecek olursak, tekrar çekme yüksüğü (3) ve kalıp gövdesi (5) (Şekil 11.6) birbirleriyle kuvvetli bir basınç altında temas ederler ve iş malzemesi bu elemanların çalışma yüzeyleri üzerinden kayar. Bu sebepten, bu elemanlar maksimum sürtünme ve aşınmanın tesiri altındadır. Bu elemanların yapıldığı malzemeler, bu husus gözönünde tutularak seçilmelidir. Normal çekme hareketinin sebep olduğu sürtünme ve aşınma, zimba (7) üzerinde daha az bir şiddette etki eder. Böylece, zimba için farklı bir malzemenin seçilmesi arzu edilir.

Her parçanın biçimi, ölçüsü ve ağırlığı gibi yapısal özellikleri de, bunların yapılacağı malzemelerin tipine etki eder.

Üretim gerekleri de malzeme seçimi üzerine etki edebilir. Kalıp maliyeti ekseriyetle üretim gerekleriyle denk tutulabilir. Yalnız 100.000 adet parça istendiği zaman, 1.000.000 veya daha fazla parça üretebilecek kapasitede bir kalıp yapmak genellikle arzu edilmez. Bunun aksine 1.000.000 parça istendiği zaman, yalnız 100.000 adet parça üretebilecek kapasitede kalıp

yapmak genellikle arzu edilmez. Herkesce de bilindiği gibi, bir kalıbı üretim isteklerine tamamen uydurmak daima mümkün değildir. Bununla beraber, daima mümkün olan en iyi uzlaşma yerine getirilmelidir.

Takım çeliklerinin veya diğer kalıp malzemelerinin seçimine etki eden diğer bir faktör, uygunluktur. Örneğin, paslanmaz çelikten yapılmış parçaları çeken bir kalıp, piringten yapılmış parçaları çeken bir kalıba göre farklı malzemelerden yapılacaktır.

Ayrıca şunu hatırla tutunuz: Kalıp elemanlarını kromla kaplamak veya bunların üzerine karbid (karbon maden bileşiği) püskürtmek, v.b. yapmak sık sık arzu edilir.

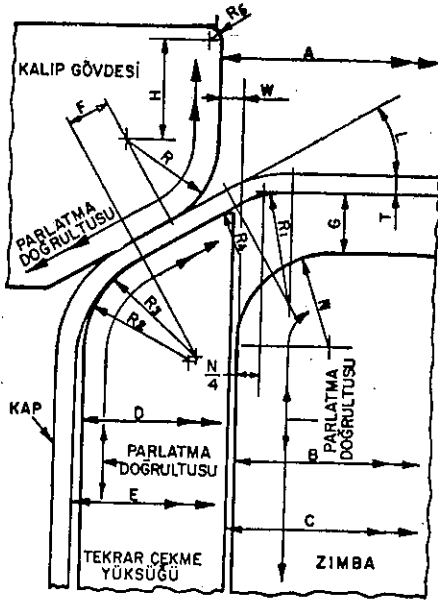
TİPİK KONSTRÜKSİYON BAĞINTILARI

Yüksük-tipi tekrar çekme kalıplarının konstrüksiyonu için, tipik boyutsal bağıntılar Şekil 11.8'de gösterilmiştir. Şekil, ters çalışan bir tekrar çekme kalıbını belirtmektedir. Aşağıdaki açıklamalar ayrıca, ters çalışmayan yüksük tipi tekrar çekme kalıplarına (çift hareketli preslerde kullanılan) da uygulanır.

T = İş malzemesinin kalınlığı
W = Çekme boşluğu, Şekil 10.19'daki çizelge

A = Kalıp gövdesinin iç çapı
B = Çekme zimbasının çapı

Bu kalıbı son işlem kalıbı olarak kabul edelim. Eğer verilen yapım resminde çekilecek parçanın dış çapı belirtilmişse, A ölçüsünü iş



Şekil 11.8. Yüksük-tipi tekrar çekme kalıpları için bağlantılar

parçasının ölçüsüne uygun olarak ve B ölçüsünü de $B = A - 2W$ olarak yapınız. Eğer verilen yapım resminde çekilecek parçanın iç çapı belirtilmişse, B ölçüsünü iş parçasının ölçüsüne uygun olarak ve A ölçüsünü de $A = B + 2W$ olarak yapınız.

Eğer bu kalıbın ardı sıra, diğer bir tekrar çekme işlemi veya bir ölçüye getirme işlemi geliyorsa, A veya B ölçülerini aralarındaki fark $2W$ olacak şekilde yapınız. $C =$ Tekrar çekme yüksüğünün iç çapı. Bunun, çok boşluklu olarak zimbaya alıştırılmaması gerekir. C ve B arasındaki boşluk, zimba çapı B ile bağlantılı olarak aşağıda belirtilen sınırlar içinde alınabilir:

$C = B +$ (zimba çapının her 25 mm si için) 0,0254 mm

$C = B + 0,01$ mm, küçük kalıplar için, minimum değer

$C = B + 0,254$ mm, büyük kalıplar için, maksimum değer

$D =$ Tekrar çekme yüksüğü gövdesinin dış çapı

Bu çap, önceden çekilmiş olan parçanın (iş parçası) iç çapına serbest kayar geçme ile alıştırılmış olmalıdır. Bunun, bir kakma geçme veya bir tutuk geçme olmaması gerekir.

$D = E - 0,0254$ ilâ $0,05$ mm olarak yapınız.

$E =$ Daha önce çekilmiş iş parçasının iç çapı; dip kavis yarıçapı R_2 nin eksen çizgisine yakın bir yerdeki yan cidarlardan ölçülür.

$F =$ Halka şeklindeki basınç yüzeyinin genişliği

$G =$ Tekrar çekme yüksüğü üst konumda iken, iş parçasının iç taraftaki taban yüzeyi ile zimbanın üst yüzeyi arasındaki boşluk.

Bu boşluk daha ziyade uygulamaya bağlı olarak $0,4$ ilâ 3 mm arasında değişir, fakat genellikle yaklaşık olarak $G = 0,8$ mm alınır.

$H =$ Kalıp cidarı üzerindeki düz saha.

Bu ölçü, küçük kalıplarda daha kısa ve büyük kalıplarda daha uzun olacaktır. Genel bir kural olarak, H aşağıdaki gibi kararlaştırılabilir:

Minimum $H = 3$ mm

Ortalama $H = 10$ mm

Maksimum $H = 20$ mm

Eğer H çok uzun olarak yapılırsa aşırı derecede sürtünme meydana gelecektir. Bu durumda yağlayıcı madde silinip çıkacak ve iş parçasının üzerinde muhtemelen sürtünmeden dolayı çizikler meydana gelecektir.

$N =$ Zimbanın uç kısmındaki yarıçap

$N \leq R_1$

$N/4 =$ Önce çekilmiş iş parçasının tabanında, iç taraftaki yüzeylerin teorik kesişmesi

$R =$ Çekme kavis yarıçapı

Çekme kavisinin yarıçap ölçüsü, kalıp tarafından yerine getirilen çap küçülmesi miktarına ve iş malzemesinin kalınlığına uygun olmalıdır. Ortalama şartlar için, yaklaşık olarak,

$R = 4T$ ilâ $6T$ arasında alınır.

$R_1, R_2 =$ İş parçasının iç tarafında, birinci çekme işleminde elde edilmiş olan dip kavis yarıçapı

$R_3 =$ Çekme yüksüğü yarıçapı.

$R_3 = R_2$

$R_4 =$ Yüksük üzerindeki yarıçap

$R_5 =$ İş parçasının kalıptan çıkmasını kolaylaştıran kalıp gövdesinin arka tarafındaki yarıçap

Bu yarıçap da, iş parçası üzerinde çizgi meydana gelmemesi için oldukça ince işlenmeli ve parlatılmalıdır.

$L =$ Önce çekilmiş iş parçasının tabanındaki koniklik açısı. Normal olarak L açısı aşağıdaki değerlerde olmalıdır:

$T \leq 0,8$ mm için $L = 30^\circ$

$T = 0,8$ ilâ $1,6$ mm için $L = 40^\circ$

$T > 1,6$ mm için $L = 45^\circ$

Kalıp gövdesinin ve tekrar çekme yüksüğünün üzerinde bulunan halka şeklindeki basınç yüzeylerinin L açısı, iş parçasının açısı ile tamamen uyuşmalıdır. Bu alan içindeki uyuşmayı kontrol etmenin bir usulü, iş parçasını dikkatle düşey olarak keserek iki parçaya ayırmaktır. Sonra, kalıp gövdesi ve tekrar çekme yüksüğü ile iş parçası arasındaki uyuşmayı gözle kontrol etmek için yarım iş parçasının birini bir master gibi kullanınız.

Bu kalıp elemanlarının çalışan yüzeyleri ince işlenmeli ve yüksek derecede parlatılmalıdır. İşleme çizgileri, Şekil 11.8 de belirtilen doğrultuda olmalıdır. Genel olarak ifade edilirse çekme yüzeyleri çok iyi olarak işlenemez. Bütün çekme kalıpları için, yüzey işleme kalitesi genellikle $0,05$ ilâ $0,2$ mm arasında ortalama bir yüzey pürüzlülüğünde olmalıdır ve verilen uygulamaya uymalıdır.

Kalıp gövdesindeki yüksek derecede ince işlenmiş kısımlar, R_5 yarıçapı, kalıp deliğinin yan cidarları, çekme yarıçapı R ve açılı yüzeydir.

Zimba üzerindeki yüksek derecede ince işlenmiş kısımlar, N yarıçapı ve iş parçasının uç kısmından daha aşağıya kadar uzanan yan cidarlardır.

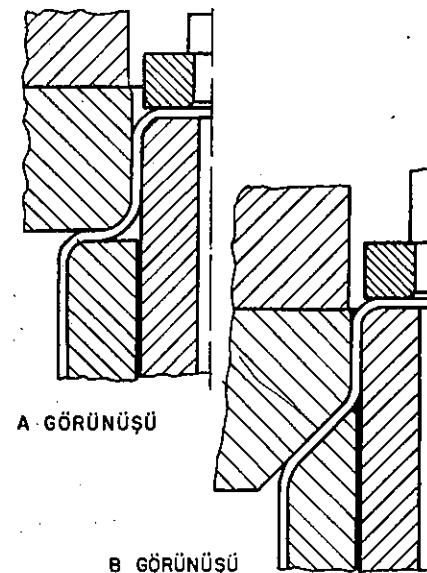
Tekrar çekme yüksüğü üzerindeki yüksek derecede ince işlenmiş kısımlar, üst yüzeyler, R_2 yarıçapı ve iş parçasının derinliğinden biraz daha aşağıya kadar uzanan dış yan yüzeylerdir.

TEKRAR ÇEKME-KENAR PROFİLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Şekil 11.9, farklı iki yüksük- tipi tekrar çekme kalıbını göstermektedir. Her çekme kenar profili, metal (iş parçası) için farklı bir geçiş yolu verir. Aradaki fark şekiller incelenirse görülebilir.

A görünüşünde, bir halden diğer hale geçiş nispeten birdenbire olur ve bunun sonucu olarak da iş malzemesinin içinde daha büyük bir çekme gerilimi meydana gelir.

B görünüşünde, bir halden diğer hale geçiş daha tedrici olur ve



Şekil 11.9. Farklı çekme-kenar profilleriyle bağıntılı olarak metalin (iş malzemesi) plastik akışı. Tekrar çekme yüksüğü üzerindeki profil ile kalıbın çekme-kenar profili birlikte arzu edilen akış konumunu meydana getirirler

iş malzemesinin içinde daha düşük bir çekme gerilimi meydana gelir.

A metodu, malzeme akışının sınırlı olduğu uygulamalar için kullanılmalıdır. B metodu ise, daha serbest malzeme akışının arzu edildiği uygulamalar için kullanılmalıdır. Vasat şartlar altındaki yüksük-tipi tekrar çekme işlemlerinde (bu işlemler ters çalışan veya ters çalışmayan kalıplarda yapılır), B metodu genellikle daha çok arzu edilir.

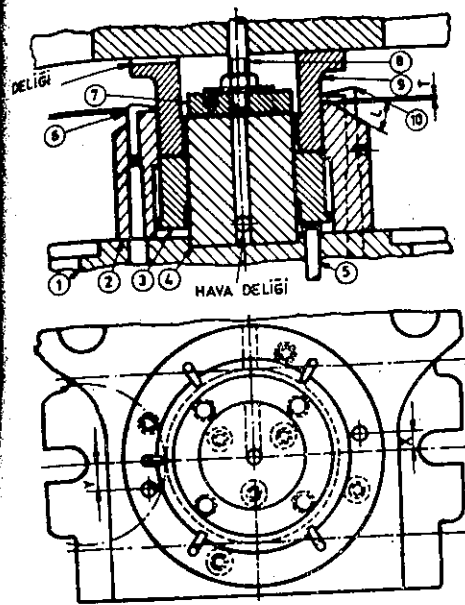
Her iki profilin de daha serbest veya sınırlı bir akış elde etmek üzere tadil edilebileceğini hatırlatır tutunuz.

BİLEŞİK KESME VE ÇEKME KALIPLARI

Bir bileşik kalıpla, bir tek kademede içinde hem kesme hem de biçimlendirme işlemleri yapılır. Bir bileşik kesme ve çekme kalıbı, malzeme şeridinden bir işlemde çekilmiş iş parçasını üretmek için kesme ve çekme işlemlerini birleştirir.

Şekil 11.10 da basit bir bileşik kesme ve çekme kalıbı gösterilmiştir.

Kalıp Konstrüksiyonu. Bu kalıp kompleksi, arkadan kızaklı bir kalıp takımı üzerine bağlanır. Kızaklı kalıp takımları, bu tip kalıplar için gerçekten büyük bir önem taşır; çünkü bu, kalıp yapımını, kalıbın ayarlanmasını, depolanmasını ve bakımını oldukça kolaylaştırır. Kesme kalıbı gövdesinin (2) üst kısmı, kesici kenara bitişik bir bileme sahası kalacak şekilde açılı (L) ola-



Şekil 11.10. Bir bileşik kesme ve çekme kalıbı. Ana parçaları:

- (1) Kalıp takımı
- (2) Kesme kalıp gövdesi
- (3) Çekme sıkma parçası
- (4) Çekme zımbası
- (5) İletme pimleri
- (6) Dayama
- (7) Çıkarıcı
- (8) Çıkarma mili
- (9) Bileşik zımba
- (10) Ayırıcı ve kılavuz

rak yapılır. Bunun sebebi, kalıbın bakımı esnasında bilemeyi kolaylaştırmaktır. Kalıp gövdesi, tespit pimleriyle istenen konumda yerleştirilir ve vidalarla bağlanır. Kalıp gövdesini bağlamada herhangi bir yanlışlığı önlemek için, pim delikleri X ve Y de görüldüğü gibi farklı uzaklıklarda yerleştirilir. Kalıp gövdesinin iç kısmı, basınç ilet-

me pimleri (5) tarafından hareket ettirilen sıkma parçasının (3) faturasına uyacak şekilde kademeli olarak yapılır. Dayama (6) ve ayırma elemanları (10) geleneksel kancalı pimlerdir. Tipik bir flanşsız, pozitif çıkarıcıyı elde etmek için çıkarma plâkası (7) ve çıkarma mili (8), şekilde görüldüğü gibi birleştirilir.

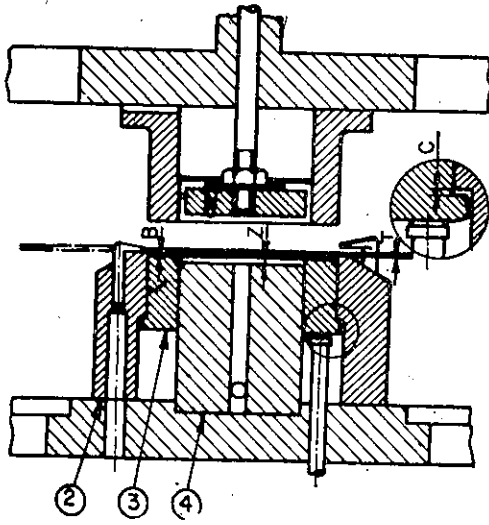
Bileme sahası, sıkma parçasının ölçüleri, kancalı-pim konstrüksiyonu ve pozitif çıkarıcı, «Temel Kalıp Yapımı» adlı kitapta verilen ayrıntılı açıklamalara göre yapılmalı ve monte edilmelidir.

Çekme kalıbı deliği, aynı zamanda kesme zımbası olan bileşik zımbanın içine açılmıştır. Zımbanın kesici kenarı ile kalıbın kesici kenarı arasında uygun bir kesme boşluğu verilir. Çekme zımbasının (4) yan cidarları ile çekme kalıp deliğinin yan cidarları arasında uygun bir çekme boşluğu verilir. Ters çalışan çekme kalıpları için daha önce açıklandığı şekilde, 4 ve 9 numaralı elemanlar üzerine hava delikleri açılmış olmalıdır.

Yapımla İlgili Bağıntılar. Şekil 11.11 de açık konumda bulunan bir kalıp görülmektedir. Kalıp bu konumda iken, sıkma parçasının (3) üst yüzeyi, kalıp gövdesinin kesme yüzeyi ile bir seviyede veya B de görüldüğü gibi biraz daha aşağıda olmalıdır.

$B = 0 \text{ ilâ } 0,254 \text{ mm}$ (yaklaşık olarak)

Çekme zımbasının (4) üst yüzeyi, kalıp gövdesinin kesme yüzeyi,



Şekil 11.11. Kalıp açık konumda iken bazı boyutsal bağınlar

yinden Z kadar aşağıda bulunur. Çekme olayı başlamadan önce kesilen parçanın malzeme şeridinden ayrılmasını emniyete almak için, Z ölçüsü en az T malzeme kalınlığına eşit olmalıdır. Bununla beraber, Z ölçüsü çoğunlukla T den daha büyük olarak yapılır. Bu durum, bileşik kesme ve çekme kalıpları için tipik bir kalıp bakımı hazırlığıdır. Z ölçüleri arasındaki fark, bakım için zımbanın üzerinden bilemeye başlamadan önce, Z — T ölçüsüne eşit bir miktar kadar kalıp gövdesinden bilemeyi mümkün kılar. Genellikle, Z ölçüsü,

$Z = T + 3 \text{ mm}$ (yaklaşık olarak) dir.

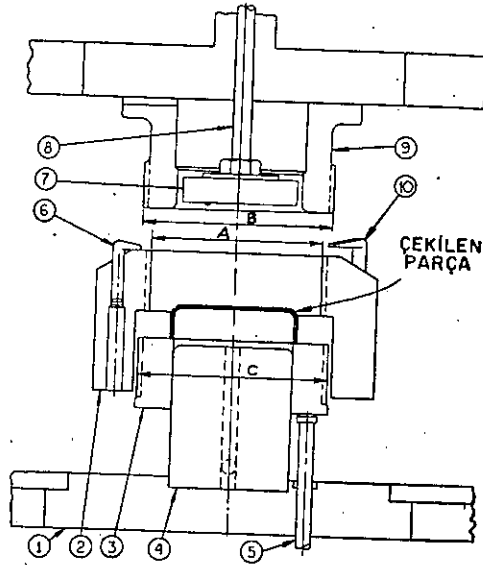
Bir istisna olarak, ağır iş malzemeleri (T) için Z ölçüsünü $Z > T + 3 \text{ mm}$ yapmak genellikle arzu edilir.

Kalıp gövdesinin iç tarafındaki

kademe, sıkma parçasının faturalarını karşılayacak şekilde yapılır. Şunu da hatırla tutunuz ki, düşük basınç ünitesi, sıkma parçasının faturasını gövdenin kademesine kadar itmemelidir. Kalıp açık konumda iken, iletme pimlerinin uzunluğu şekilde görüldüğü gibi bir C boşluğu bırakmalıdır. Bu boşluk genellikle aşağıdaki değerde olmalıdır.

$C = 0,8 \text{ mm}$ (yaklaşık olarak)

Bir Kalıbın Yapımı Sırası. Bir önce açıklamış olduğumuz kalıp, şekil 11.12 de tekrar gösterilmiştir. Bu şekil, kalıp yapımının kesme ile ilgili bulunan A,B ve C ölçüleri arasındaki bağıntıları belirtmek için verilmiştir. A,B ve C ölçülerinin



Şekil 11.12. Bir bileşik kesme ve çekme kalıbının yapımını kolaylaştıran bir usul

tam olarak işlenmesi için, bir bileşik kalıp bütünüyle tamamlanmadan önce, gerçek düz iş malzemesi ölçüsünün belirtilmesi gerekir.

İŞLEM BASAMAKLARI

Bütün kalıp elemanlarını, A,B ve C ölçüleri hariç olmak üzere tamamen işleyiniz ve sertleştiriniz. Bu ölçüler, gerçek düz malzeme çapı belirtildikten sonra, alınacak fazla taşlama payı, bu teorik düz malzeme çapıyla toplanarak ve bundan çıkarılarak yapılmalıdır (Şekilde görüldüğü gibi). Fazla taşlama payı ayrıca kancalı ayırma pimlerinin (10) burun kısımlarında da verilmelidir (Şekil 11.10'a bakınız).

Çekme zımbası (4) ve iletme pimleri (5), tamamen işlenir ve kalıp altlığına (1) bağlanır. Sıkma parçası (3), C çapı biraz büyük olarak bırakılır ve görüldüğü gibi monte edilir. Bileşik zımba (9), B çapı biraz büyük olarak bırakılır ve zımba altlığına bağlanır. Çıkarcı kompleksi (7 ve 8) tamamlanır ve normal şekilde yerleştirilir. Kalıp gövdesi, küçük ölçüde bırakılan A çapı hariç tamamen işlenip bitirilebilir. Bununla beraber, kalıp gövdesinin bağlanma durumu muallakta tutulur. Kalıp gövdesi ayrı olarak bırakılır ve istenen gerçek düz malzeme çapı elde edilinceye kadar bağlanmaz.

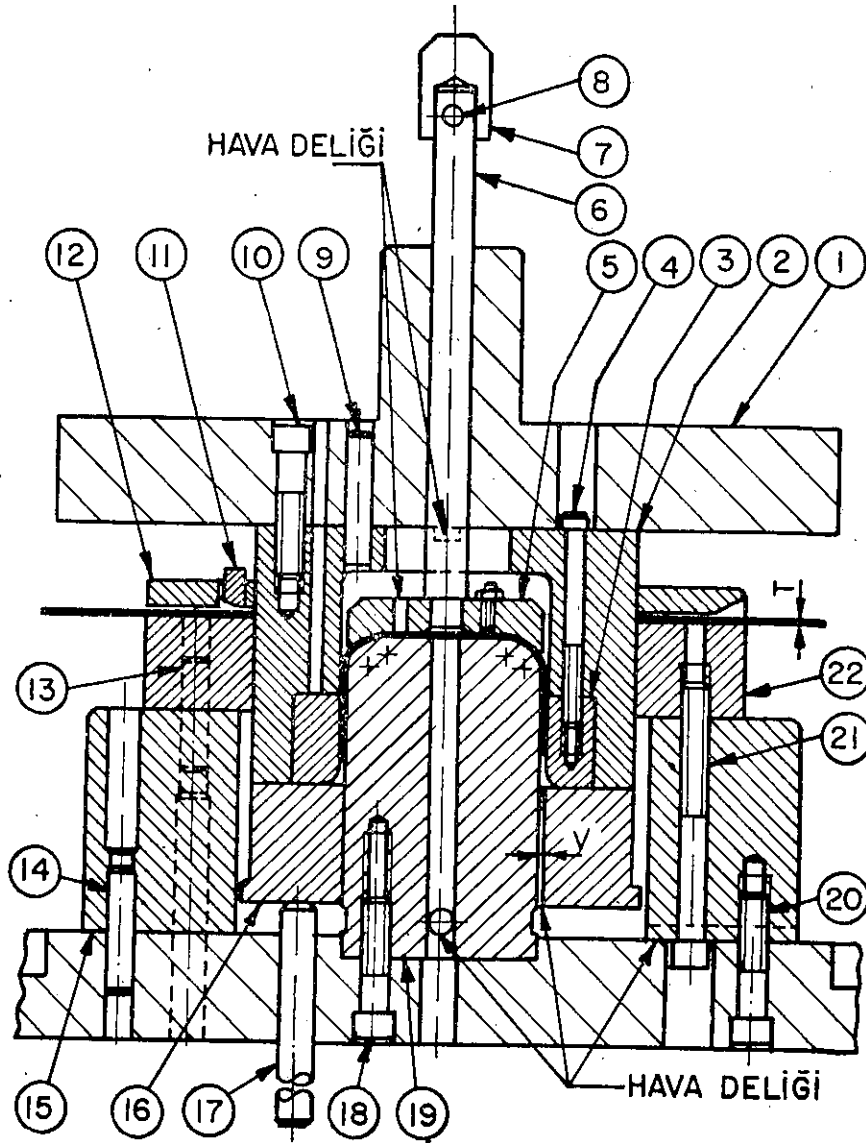
Monte edilmiş olan kalıp (ayrı bırakılan kalıp gövdesi hariç) sonra pres tezgâhında ayarlanır. Kalıpta kesilecek olan düz iş malzemesi, tecrübe etmek amacıyla ger-

çek malzeme şeridinden torna tezgâhında işlenerek elde edilir. Bu birinci düz deneme parçasının çapı, teorik olarak hesaplanan düz iş malzemesinin çapına eşit torna edilir. Sonra bu malzeme sıkma parçasının üzerine merkezlenerek yüklenir (kalıp gövdesinin bulunmadığını hatırla tutunuz) ve çekilir. İstenen düz malzeme çapı hassas olarak elde edilinceye kadar bu işleme devam edilir.

Düz malzeme çapı denemek ve araştırmak suretiyle hassas olarak geliştirildikten sonra, bu çapa eşit olacak şekilde kesme kalıbının A çapı taşlanarak tamamlanır. Bundan sonra bileşik zımba üzerindeki B çapı, A kalıp çapından gerekli kesme boşluğunu çıkararak elde edilen değere eşit bir çapta işlenir. Sonra sıkma parçasının C çapı, kesme kalıbının deliği içinde bir kaygın geçme verecek şekilde işlenir. Sonra kancalı pimlerin uç burun kısımları işlenir ve kalıp gövdesi kalıp altlığına bağlanır. Genel bağlama ve ayar işlemleri tamamlandıktan ve doğruluğu kontrol edildikten sonra kalıp kesme işlemi için hazır olmalıdır.

BİLEŞİK KALIP : KARMAŞIK KONSTRÜKSİYON

Genel sınıflamaya giren kalıplardan herhangi birisi gibi, bileşik kalıplar da pek çok farklı usullerle tasarlanır ve yapılırlar. Çünkü her kalıp belirli şartları yerine getirmek üzere ayrı olarak tasarlanır ve yapılır. Şekil 11.13 deki kalıp tasarımı



Şekil 11.13. Bu bileşik kesme ve çekme kalıbı, karmaşık bir konstrüksiyona sahiptir. Ana parçaları şunlardır:

- (1) Kalıp takımı
- (2) Kesme zımbası
- (3) Takma çekme-kalıbı
- (4) Silindir başlı vidalar
- (5) Çıkarma plâkası
- (6) Çıkarma mili
- (7) Başlık
- (8) Tutma pimi
- (9) Tespit pimleri
- (10) Silindir başlı vidalar

- (11) Yandan hareketli dayama
- (12) Ayırıcı
- (13) Tespit pimleri
- (14) Tespit pimleri
- (15) Yükseltme takozu
- (16) Çekme sıkma parçası
- (17) İletme pimleri
- (18) Silindir başlı vidalar
- (19) Çekme zımbası
- (20) Silindir başlı vidalar
- (21) Silindir başlı vidalar
- (22) Kesme-kalıp gövdesi

mı bir önce anlatılan kalıp tasarımına göre farklıdır. Esasen, bu kalıbın daha büyük bir iş parçasını çekmek üzere kararlaştırılması dahi bir farklılık gösterir.

Kalıp Konstrüksiyonu. 4, 10, 18, 20 ve 21 numaralı bağlama vidalarının sayıları ayrı bir uygulamanın gereğine bağlı olacaktır. Büyük kalıplarda, küçük kalıplara göre daha fazla bağlama vidasına ihtiyaç vardır.

Şekil üzerinde ayırıcı için gerekli olan vidalar ve tespit pimleri gösterilmemiştir. Ayırıcı, kesme kalıbı gövdesine (22) iki tespit pimi ile geleneksel usulle pimlenir. Ayırıcıyı bağlayan vidalar üst taraftan yerleştirilir ve vida, ayırıcı ve kesme kalıp gövdesinden aşağı geçerek yükseltme takozundaki (15) kılavuz salınmış deliğe vidalanır.

Çıkarma plâkası (5), çekilmiş iş parçasını dışarı çıkarken desteklemek için biçimlendirilir. İtme pimi standarttır ve piyasadan temin edilebilen yaylı pimler bu amaç için kullanılabilir. Çıkarma plâkasına ayrıca çıkarma hareketine yardımcı olmak üzere bir hava deliği açılır. Çıkarma mili (6), çıkarma plâkasına perçinle birleştirilir ve üst taraftaki ucuna da bir başlık (7) alıştıdırılır. Başlık, mil üzerinde bir pimle tutulur. Pim (8) soğuk çekilmiş çelikten veya matkap çubuğundan yapılır ve yumuşak olarak bırakılır. Bu amaç için bir standart tespit pimini kullanmayınız. Takma çekme-kalıp gövdesi (3), kesme zımbası-

nın içine alıştıdırılır ve silindir başlı vidalarla (4) yerinde tutulur. Çekme-kalıp gövdesini böyle takma olarak yapmanın sebebi, çekme kalıbının biçimini bozmadan kesme kalıbını bilemektir. Kesme zımbasını keskinleştirmek için, çekme-kalıp gövdesini dışarı çıkarınız. Çekme-kalıp gövdesini arkadan iterek kolayca çıkarmak için, şekilde görüldüğü gibi kesme zımbasının içine delikler açılmalıdır. Kesme zımbası bilenip keskinleştirildikten sonra, takma kalıp gövdesinin arka yüzünden taşıyarak yüksekliğini aynı miktar kadar azaltınız. Böylece, çekme hareketi için gerekli olan aynı seviyede ve düzgün bir alın yüzeyi elde edilir. Takma kalıp gövdesindeki kılavuz salınmış deliklerin derinliği, bakım için arka yüzeyden taşımağa imkân verecek değerde olmalıdır. Bununla beraber, şunu hatırlayınız: Çekme yüzeyini düzgün olarak elde etmek için bu delikler boydan boya çıkmamalıdır ve kör delik olmalıdır. Bu durum genellikle bütün çekme kalıplarına uygulanır. Vida delikleri, pim delikleri, v.b. delikler, çekme olayı esnasında üzerinden metalin (iş malzemesi) hareket ettiği kalıp gövdesinin ve sıkma parçasının alın yüzeylerine kadar delinmemelidir.

Buradaki dayama (11), yandan hareketli bir dayamadır. Bu dayamaların hareketi, yerleştirme ölçüleri ve diğer özellikleri, «Temel Kalıp Yapımı» adlı kitapta «Mafsallı Otomatik Dayamalar» başlığı altında daha geniş olarak açıklanmıştır.

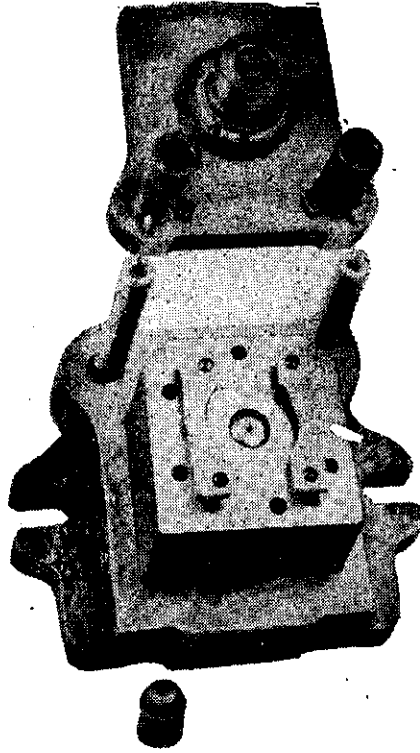
Kesme-kalıp gövdesi (22), yükseltme takozunun (15) üzerine, iki tespit pimiyle (13) ve uygun sayıdaki silindir başlı vidalarla (21) monte edilir. Yükseltme takozu, hangisi daha elverişli ise ya makina çeliğinden veya dökme demirden yapılır. Bu karmaşık konstrüksiyon, kalıp için malzeme maliyetinde ve ısı işlemleri maliyetinde bir tasarruf sağlama bakımından tesirlidir. Bu üstünlüklerine ilâve olarak, ayrıca esas kalıp yapımını kolaylaştırabilir. Yükseltme takozu, kalıp altlığı üzerine bağlanır, iki tespit pimiyle (14) merkeze getirilir ve uygun sayıdaki silindir başlı vidalarla (20) yerinde tutulur.

Zimbayı (19) merkezlemek için kalıp altlığı içine bir yuva açılır. Zimbanın alt ucu bu yuvaya alıştırlılır ve zimba, bağlama vidaları (18) tarafından emniyete alınır.

Çekme sıkma parçasına (16) bir (eğer gerekirse daha fazla) hava kanalı açılır. Bu kanallar, şekilde görüldüğü gibi (V) sıkma parçasının iç tarafındaki yan cidar içine açılır. Böyle kanalların derinliği, $V \leq 1/2 T$ olmalıdır.

Küçük kalıplara veya kalın iş malzemesine göre, büyük kalıplar veya ince iş malzemesi için daha fazla sayıda bu tip hava kanalına ihtiyaç duyulur. Bu kanalların amacı, çekme olayının başlangıcında, çekme zimbasının uç kısmındaki

açı verilmiş alan (veya yarıçap) içinde hapsolan havanın kaçmasını kolaylaştırmaktır. Bu hava normal olarak zimbanın ve sıkma parçasının cidarları arasından kaçar. Bununla beraber, sıkma parçası zimba üzerine boşluksuz olarak alıştırlılacağı için, Şekil 11.13 de görüldüğü gibi fazladan hava kanalı açmak çoğunlukla gereklidir.



Şekil 11.14. Bir bileşik kesme ve çekme kalıbı. Çekme zimbahasındaki hava deliğine dikkat ediniz.

BÖLÜM || ÇEKME İŞLEMLERİ : XII || HESAPLAMA USULLERİ

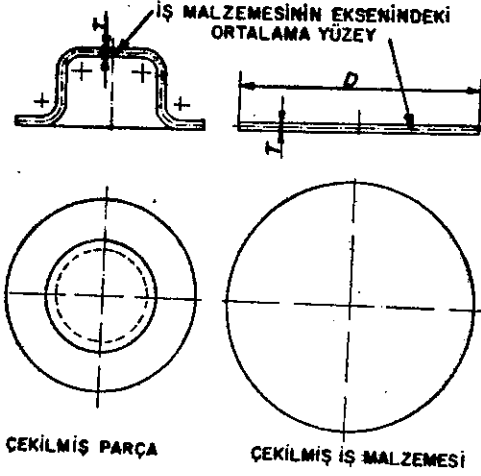
Çekilmemiş malzeme çapını tamamen hassas olarak elde etmek için, gerçek çekilmiş parçaların ilgili kalıplarda uygun iş malzemesinden üretilerek ispatlanması gerekir. Bununla beraber, çekilmemiş malzeme çapını belirtmek için rastgele «Kes-ve-dene» usulünü kullanmak pratik değildir. Bunun yerine, çekilmemiş malzeme çapının teorik olarak hesaplanması gerekir. Kalıp tasarımı ve konstrüksiyonu bakımından, çekilmemiş malzeme çapının teorik olarak hesaplanmasını gerektiren sebepler arasında, aşağıdaki hususlar düşünülebilir :

1. Üretim maliyetini tahmin etmek için gerekli malzeme miktarını hesaplamak.
2. Gerekli çekme işlemi sayısını hesaplamak için, çekilmemiş malzeme çapının çekilmiş parça çapına olan oranını bulmak ve iş malzemesi için yumuşatma tavına ihtiyaç olup olmadığını belirtmek.
3. Bir bileşik kalıbın kesme yapan kısmının ölçüsünü bulmak veya kesme kalıbını

tasarlamak için yaklaşık olarak çekilmemiş malzeme çapını bilmek.

4. Kalıp yapım usullerini kolaylaştırmak için, zimbanın ve kalıbın kesici kenarlarının yaklaşık olarak çapını bilmek (Şekil 11.12'e bakınız).

Eşdeğer Alanlar: Çekilmiş bir parça ve bunun üretildiği çekilmemiş düz iş malzemesi, Şekil 12.1 de görülmektedir. Eğer, çekilmiş parçayı terazinin bir kefesine çekilmemiş malzemeyi de diğer kefesine koyarsak, her ikisinin tamamen aynı ağırlıkta olduğunu görürüz. Buna göre, çekilmiş parçanın malzeme hacmi ile çekilmemiş malzemenin hacmi birbirine eşit olacaktır. Bu sebepten, çekilmiş parçanın üzerindeki malzeme hacmini hesaplayarak çekilmemiş malzeme çapını belirtmek ve bulunan bu çapa göre aynı hacim ve kalınlıktaki (T) çekilmemiş bir düz iş malzemesine dönüştürmek mümkündür. Bununla beraber, bu usul normal çekme işlemlerinde amaç için 'lüzumlu' olmayan fazla bir hesaplamayı gerektirdi-



Şekil 12.1 Çekilmiş bir parça ve bunun ürettiği düz iş malzemesi

ğinden çok sıkıcı olabilir. Bunun yerine, normal çekme işlemlerinde, çekilmiş iş parçasının ortalama yüzey alanını hesaplamak ve bu alanı, istenen çekilmemiş düz malzeme çapını (D) bulmak için dönüştürmek daha pratiktir.

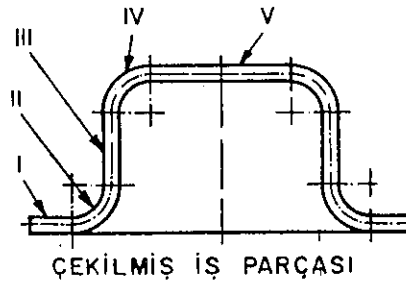
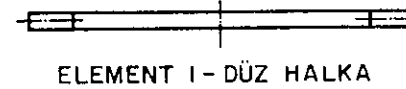
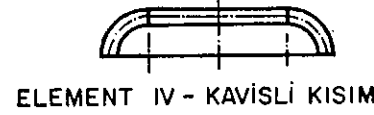
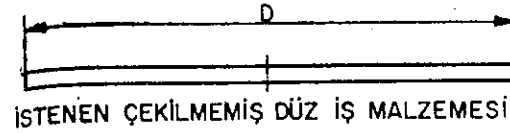
Şekil 12.1 de malzeme kalınlığı T, hem çekilmiş parça üzerinde hem de çekilmemiş düz malzeme de birbirine eşittir. Ayrıca, normal çekme işlemlerinde çekilmemiş malzeme ölçüleri hesaplanırken, çekme işleminde meydana gelen inceltme veya kalınlaşma tesirleri ihmal edilir. T kalınlığı, çekilmiş parçanın bütün kesit görünüşünde sabit olarak düşünülür. Sonuç olarak, hesaplama amaçları için, çekilmiş parçanın ortalama yüzeyinin, şekilde eksen çizgisiyle belirtildiği gibi T malzeme kalınlığının ortasından geçtiği kabul edilir.

Daha önce de belirtildiği gibi, çekilmemiş iş malzemesinin hacmi ile çekilmiş parça üzerindeki malzeme hacmi, birbirine eşittir. Bu sebepten, eğer T kalınlığı sabit olarak düşünülürse, çekilmiş parçanın ortalama yüzey alanı ile gerekli olan çekilmemiş düz malzeme alanı birbirine eşittir. Tatbikatta önemsiz bazı zıtlıklarla karşı karşıya gelecektir. Bununla beraber, bu zıtlıklar oldukça az ve önemsiz olduğundan, çekilmemiş düz malzeme çapının hesaplanmasında genellikle ihmal edilebilir.

Yukarıda açıklanan birbirine eşit alanlar, istenen çekilmemiş düz iş malzemesinin çapını teorik olarak hesaplamak için bir kolaylık sağlarlar. Düz malzemenin alanı, çekilmiş parçanın ortalama yüzey alanına eşit olduğundan, çekilmemiş düz malzeme çapını teorik olarak hesaplamak için aşağıdaki usul uygulanır :

1. Çekilmiş parçanın ortalama yüzey alanını hesaplayınız. Bu alanı, istenen çekilmemiş düz malzemenin alanı olarak düşününüz.
2. Bu alanı kendi çapına dönüştürünüz. Bu, istenen çekilmemiş düz malzemenin çapı olacaktır.

Element-Alan Metodu. Element-alan metodu, çekilmiş parçanın ortalama yüzey alanının hesaplanmasında kullanılan çok pratik ve başarılı bir metottur. Şekil 12.2 de element-alan metodu gösterilmiştir.



Şekil 12.2 Alanları hesaplamak için elementlere ayrılmış bir dairesel çekilmiş iş parçası

1. Şekilde görüldüğü gibi, çekilmiş iş parçasının kesit çevresini basit geometrik elementlere ayırınız. Bu belirli iş parçası, I, II, III, IV ve V olmak üzere elementlere ayrılmıştır.

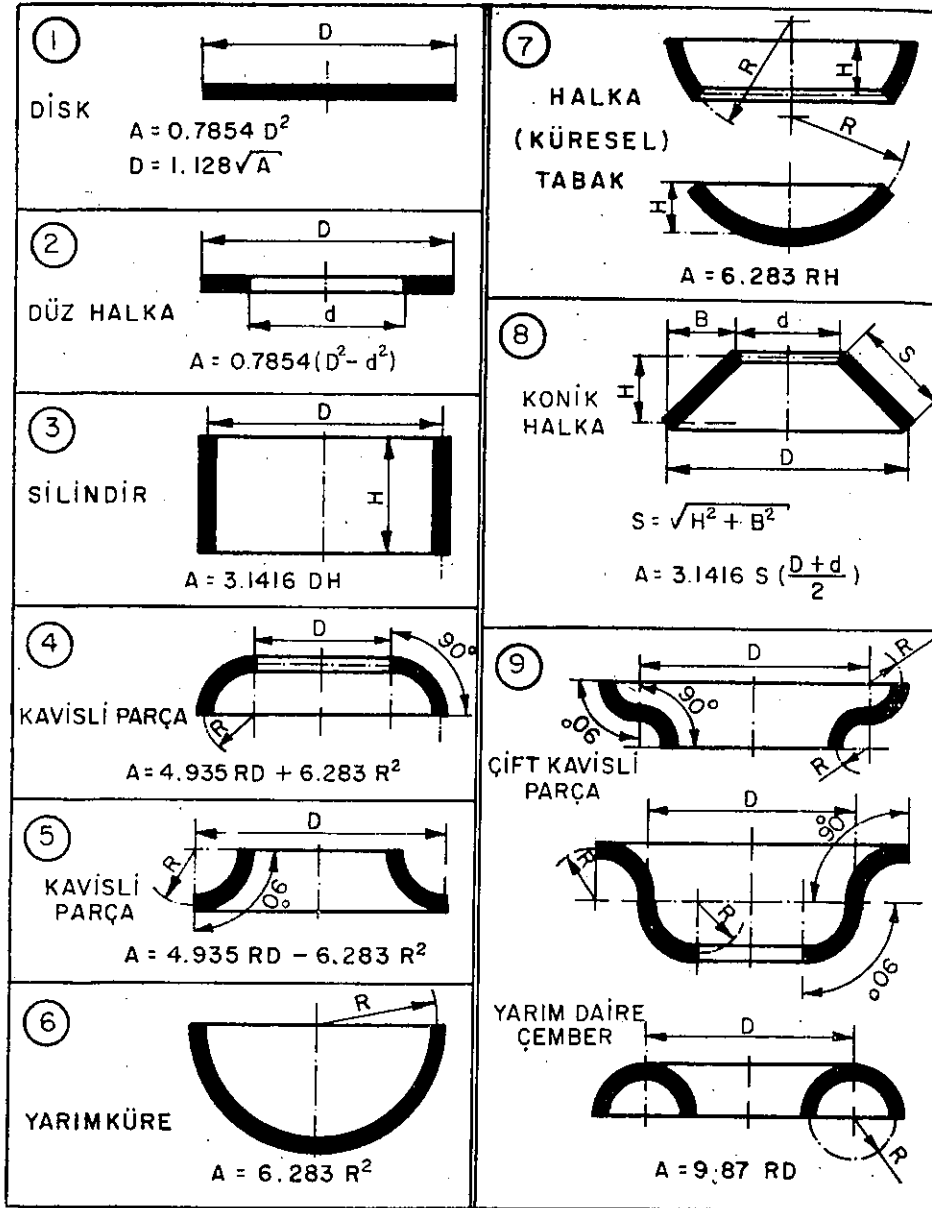
2. Her elementin ayrılmış bir ünite olarak ortalama yüzey alanını hesaplayınız. Elementler basit olduğundan hesaplama da kolaydır. Bunlar, şekil 12.3 de verilen belirli formüllerin uygulanmasıyla kolayca hesaplanır.

3. Açıkça görüleceği gibi, toplam alan, bu elementlere ait alanların toplamına eşit olacaktır. Bu sebepten çekilmiş iş parçasının ortalama yüzey alanı, kendi elementlerine ait ortalama yüzey alanlarının toplamına eşittir. Şekildeki gibi, eğer, A = Çekilmiş iş parçasının ortalama yüzey alanı ise, alanların toplamı $I + II + III + IV + V = A$ olur. Ayrıca,

A = Çekilmemiş düz malzeme alanıdır.

4. A alanını, D çapına dönüştürünüz. D çapı, çekilmemiş düz iş malzemesinin çapıdır. Sonra D çapı, $\sqrt{A}$ ile $\sqrt{\pi}/2$ değerinin çarpımına eşit olacaktır. Veya

$$D = 1,128 \sqrt{A} \text{ dir.}$$



Şekil 12.3 Çekilecek dairesel parçalara ait alan formülleri (A = alan)

ÖRNEK : ELEMENT-ALAN METODU

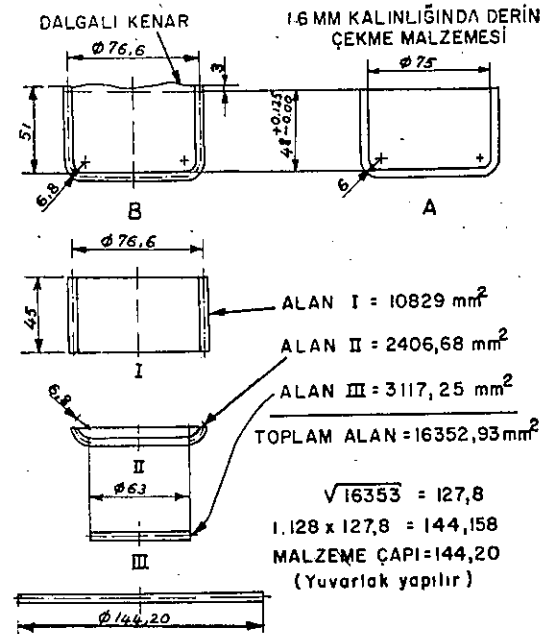
Şekil 12.4 de, A görünüşü bir iş parçasını göstermektedir. Bu iş parçası, aşağıdaki ölçülerde çekilmiş bir kaptır.

İç çapı 75 mm

Dip kavis yarıçapı 6 mm (iç tarafta)

Yükseklik $48 + \frac{0.125}{0.000}$ (içten)

Çekilmiş parçanın ağız kısmını düzeltmeden üretmek için yükseklik ölçüsü çok küçüktür. Bu sebepten, istenen düzeltme işlemini yapmak için bir miktar malzemenin (düzeltme payı) ilâve edilmesi gerekir. Düzeltme payı, düz iş malzemesinin çapı hesaplanmadan önce iş parçasının yüksekliğine ilâve edilmelidir. Düz iş malzemesinin



Şekil 12.4 Element-alan metodu ile düz iş malzemesinin çapını belirtmek

çapını hesaplamak için yalnız esas kap yüksekliğini kullanmayınız ve düzeltme payını düz iş malzemesi çapına ilâve etmeğe de çalışmayınız. Bu kuralı, düzeltmenin bir faktör olduğu bütün çekme işlemlerinde uygulayınız. Düzeltme payı hesaplama içinde uygun değerde alınıp kullanılmalıdır ve düz iş malzemesinin esas çapına ilâve edilmemelidir.

HESAPLAMA SIRASI

1. İş parçasının ölçülerine göre ortalama ölçüleri bulunuz ve düzeltme payını B görünüşünde gösterildiği gibi ilâve ediniz.
2. İş parçasını I, II, III de görüldüğü şekilde basit geometrik elementlere ayırınız.
3. Şekil 12.3 deki formülleri kullanarak, her elemente ait alanları hesaplayınız.

Alan I :

$$A_I = (3.1416) (76.6) (48) = 10829 \text{ mm}^2$$

Alan II :

$$A_{II} = [(4.94) (6.8) (63)] + [6.28(6.8)^2] = 2116.29 + 290.38 = 2406.68 \text{ mm}^2$$

Alan III :

$$A_{III} = 0.7854 (63)^2 = 0.7854 (3969) = 3117.25 \text{ mm}^2$$

Toplam Alan A :

$$A = A_I + A_{II} + A_{III} = 10829 + 2406.68 + 3117.25 = 16352.93 \text{ mm}^2$$

Düz malzeme çapı D :

$$\begin{aligned} D &= 1,128 \sqrt{16353} \\ &= 1,128 (127,8) \\ &= 144,158 \text{ mm} \end{aligned}$$

Düz iş malzemesi çapı D yukarıdaki gibi belirtildikten sonra, genellikle şekilde görülen iki ondalıklı ölçüye en yakın değerde yapılır.

$$D = 144,20 \text{ mm}$$

DERİN-ÇEKME HESAPLARI

Çekilmiş bir iş parçası yalnız bir çekme işlemiyle yapılabiliyorsa, buna siğ (derin değil) çekme ve birden fazla çekme işlemini gerektiriyorsa buna da derin çekme denir.

Gerekli Çekme İşlemlerinin Sayısı.

Bir iş parçası için gerekli olan uygun çekme sayısı, Şekil 12.5 de verilen bağıntılarla hesaplanabilir.

Siğ çekmeler :

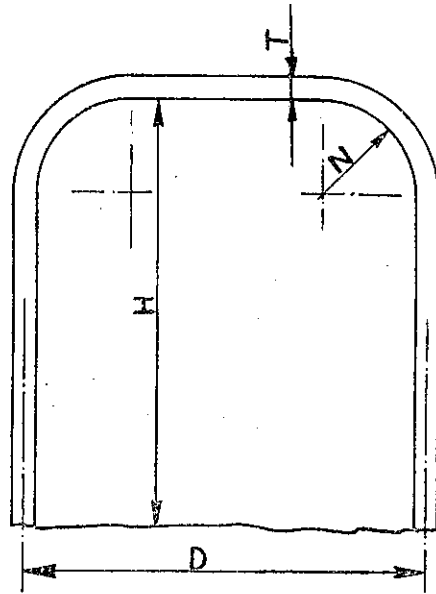
$$H/D = 0,633 \text{ ilâ } 0,75$$

Derin çekmeler :

H/D oranı, yukarıdaki değerlerden büyük olursa, o zaman birden fazla çap küçülmesine ihtiyaç du-
ulur. Şekildeki çizelgede çeşitli l/D oranlarına göre uygun çekme ayıları (P) verilmiştir.

Tekrar Çekmelerle İlgili Dip Kavis-

ri. Bu bölümde daha önce belirtil-
diği gibi çekilmiş parçanın dip ka-
isi, çekme zımbasının uç kısmın-
aki yarıçap tarafından biçimlendi-
rir. Bu sebepten, derin çekme sı-
fına dahil çekilmiş parçalar için,



D = Ortalama çap

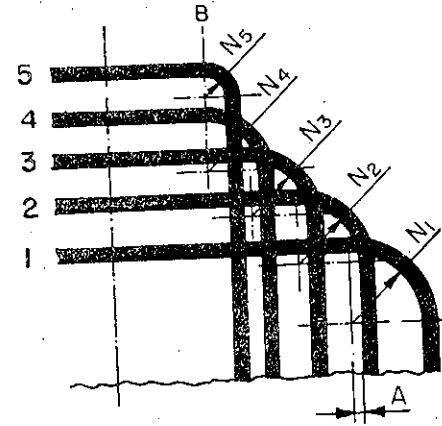
H = İç kısımdaki yükseklik

$$N \geq 4T$$

H/D	P
< 0,75	1
0,7 - 1,5	2
1,5 - 3,0	3
3,0 - 4,7	4

P = Uygun çekme sayısı (çap küçülmesi sayısı)

Şekil 12.5 Uygun çekme sayısını tahmin etmek için verilen bağıntılar



Şekil 12.6 Başarılı tekrar çekme işlemleri için dip kavisleriyle ilgili bağıntılar

her tekrar çekme işleminde zımbanın uç kısmındaki yarıçap tarafından yeni bir dip kavis meydana gelir. Bir seri başarılı tekrar çekme işlemleri için, yarıçaplar arasındaki en elverişli bağıntılar Şekil 12.6 da verilmiştir. Şekil, tipik bir derin çekme işlemini bir sıra içinde gösteriyor. Burada beş çekme işlemi yapılmaktadır. Birinci çekme işlemini, dört ayrı tekrar çekme işlemi izlemektedir. Zımba ucundaki yarıçaplarla (N_1 ilâ N_5) ilgili bağıntılar, aşağıda belirtildiği gibi olmalıdır.

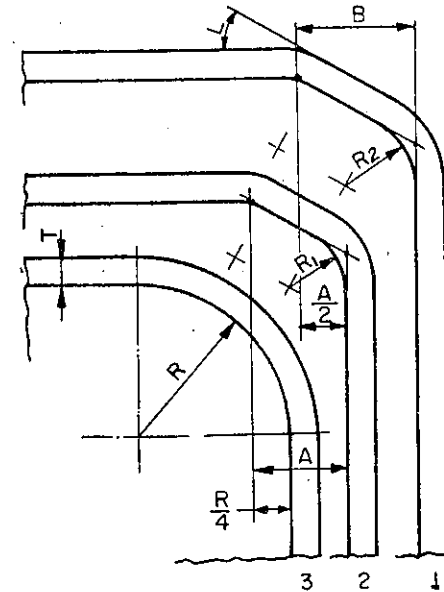
N_1 ve N_5 yarıçapları aynı B eksenini üzerinden alınır. Diğer yarıçaplar ise, A ile belirtildiği gibi genellikle tekrar çekme işleminin iç tarafından biraz ileride merkezlenmelidir. A ölçüsü uygun oranlarda değişebilir. Bununla beraber, pek çok uygulamalar için A ölçüsü, bir sonra gelen tekrar çekme işlemine

ait uç yarıçapının dörtte-biri kadar yapılır. Bu,

$$A = N_2/4, A_1 = N_3/4, A_2 = N_4/4 \dots \text{dir.}$$

Tabandaki Açılı Kısımlar. Tekrar çekme işlemlerinde, çekilmiş iş parçasının yan cidarı ile taban kısmının birleştiği yerde dip kavis yerine açılı bir yüzey kullanılır. Bu açı verilmiş kısımlara «dip koniği» denir. Tekrar çekme işlemlerinde uygulanan bu dip koniği ile ilgili ölçüler Şekil 12.7 de gösterilmiştir.

Bu ölçüler son çekilmiş parça (No.3) ile başlar ve bir önce çekilmiş her parça ile bağıntılı olarak



Şekil 12.7 Tekrar çekme kalıpları için dip konikliğiyle ilgili ölçüsel bağıntılar

erler. Şekil üzerinde, T malzeme alınışını, R son çekilmiş parçanın ip kavis yarıçapını ve L dip koninin açısını belirtir.

İkinci çekilmiş (No.2) iş parçasının başlangıç noktası, yaklaşık olarak son çekilen iş parçasının iç yan darlarından R yarıçapının dörttebirden fazla içeride bulunur. Birinci çekilmiş (No.1) iş parçasının dip kök açısının başlangıç noktası, ikinci çekilmiş iş parçasının iç yan cılarından A uzaklığının yarısı kadar eridedir. Eğer bu sıra içinde diğer r çekilmiş parça bulunsaydı, onun onik açısı 1 No.lu parçanın iç yan darlarından B mesafesinin yarısı kadar içerden başlayacaktı. Bundan sonra gelen diğer çekilmiş parçalar in aynı oran uygulanır.

ğer ölçüler:
= 0,6 A T < 0,8 mm için L = 30°
= 0,6 B T = 0,8 ilâ 1,6 mm için L = 40°
T > 1,6 mm için L = 45° dir.

Çekme İşleminde Çap Küçülme izdeleri. Bir iş parçası düz bir malmeden çekildiği zaman, iş parçasının çapı tabii olarak düz malzeme çapından daha küçüktür. Çap arasındaki bu fark, orijinal düz malzemesi çapının bir yüzdesi olarak ifade edilebilir. Bu yüzdeyi belirtmek için,

Z = Düz iş malzemesinin çapı

Y = Çekilmiş parçanın ortama çapı

X = Z nin bir yüzdesi olarak çap küçülmesi dersek,

$$X = 1 - Y/Z \text{ dir.}$$

Her çekilişte tekrar çekilen bir iş parçasının çapı küçülür. Çap içindeki bu küçülme, küçültmenin yapıldığı çapın bir yüzdesi olarak ifade edilebilir. Bu yüzdeyi belirtmek için,

Z' = Çekilmiş parçanın küçülmeğe başlamadan önceki çapı

Y' = Çekilmiş parçanın küçüldükten sonraki çapı

X' = Z'nün bir yüzdesi olarak çap küçülmesi dersek,

$$X' = 1 - Y'/Z' \text{ dür.}$$

Çeşitli malzemeler ve malzeme kalınlıkları için çap küçülmesiyle ilgili yüzdelere, Şekil 12.8 ve 12.9 da verilmiştir. Tecrübeler göre bu yüzdelere, vasat şartlar için pratik değerlerdir. Eğer şartlar müsait değilse, yüzdelere çok büyük olabilir. Eğer şartlar uygunsa, yüzdelere biraz artırmak pratik olabilir. Bununla beraber şunu unutmayınız, eğer çap küçülmesi çok büyükse, sonuç olarak çekilen iş parçasında meydana gelen gerilim çok yüksek olacaktır.

İş parçasını üretmek için gerekli olan işlemlerin sayısını azaltmağa çalışmak gerçekte normaldir. Fakat şunu da hatırla tutunuz, çok büyük

ÇELİK - Çekme kaliteli veya daha iyi				
İş malzemesinin kalınlığı mm	1. Çekme %	2. Çekme %	3. Çekme %	4. Çekme %
< 1,6	40 - 48	20 - 25	18 - 20	16 - 18
1,6 - 3,2	40 - 48	15 - 18	14 - 15	13 - 14
3,2 - 4,8	40 - 48	12 - 15	11 - 12	10 - 11
4,8 - 6	40 - 48	10 - 13	9 - 10	8 - 9
> 6	40 - 48	8 - 10	7 - 8	6 - 7
PİRİNÇ - Çekilmeye elverişli				
< 1,6	44 - 50	20 - 29	18 - 23	18 - 20
1,6 - 3,2	44 - 50	16 - 23	15 - 17	12 - 15
3,2 - 4,8	44 - 50	14 - 17	12 - 14	11 - 13
4,8 - 6	44 - 50	10 - 14	9 - 11	8 - 10
> 6	44 - 50	9 - 11	8 - 9	7 - 8

Şekil 12.8 Çekme ve tekrar çekme işlemleri için çelik ve pirinç malzemelere ait pratik olan çap küçülmesi yüzdeleri

ALUMİNYUM				
İş malzemesinin kalınlığı mm	1. Çekme %	2. Çekme %	3. Çekme %	4. Çekme %
O (yumuşatılmış) 0,5 - 3,2 > 3,2	40 - 42 42 - 45	14 - 22 20 - 28	14 - 22 14 - 22	14 - 22 14 - 22
H12 ve H32 0,5 - 3,2 > 3,2	32 - 34 34 - 36	15 15	15 15	15 15
H14 ve H34 0,5 - 3,2 > 3,2	25 - 28 22 - 28	15 15	15 15	15 15
H16, H36, H18, H38 0,5 - 3,2 > 3,2	20 - 22 22 - 24	Tavsiye edilmez		
61S-T4 ve R301-T3 0,5 - 3,2 > 3,2	24 - 28 28 - 32	Tavsiye edilmez		
6061-T6 , 2024-T3 2014-T6 , 7075-T6 0,5 - 3,2 > 3,2	20 - 22 22 - 25	Tavsiye edilmez		

Şekil 12.9 Çekme ve Tekrar çekme işlemleri için çeşitli tipteki alüminyum malzemelere ait pratik olan çap küçülmesi yüzdeleri

rak üç çekme işleminin kabul nesi daha iyidir.

Düz iş malzemesi çapı. Şekilde görülen ortalama ölçüleri kullanınız.

I :

$$\begin{aligned} &= 3,1416 D H \\ &= 3,1416 \times 100,8 \times 145 \\ &= 45917 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

II :

$$\begin{aligned} &= 4,935 R D + 6,283 R^2 \\ &= 4,935 \times 12,4 \times 76 + 6,283 \times 12,4^2 \\ &= 4650,74 + 966 \\ &= 5616 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

III :

$$\begin{aligned} &= 0,7854 \times D^2 \\ &= 0,7854 \times 76^2 \\ &= 4536,47 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

lam alan = AI + AII + AIII

$$\begin{aligned} &= 45917 + 5616 + 4536,47 \\ &= 56069 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{malzeme çapı} &= 1,128 \sqrt{56069} \\ &= 1,128 \times 235 \\ &= 265 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\text{malzeme çapı } D = 265 \text{ mm olarak yapılır.}$$

Şekil 12.8 deki çizelgeye mü-racat ediniz. Bu parçaya uygulanabilen çap küçülmesiyle ilgili yüzdeler şöyledir:

$$\begin{aligned} \text{Birinci çekme} &= \% 40 - 48 \\ \text{İkinci çekme} &= \% 20 - 25 \\ \text{Üçüncü Çekme} &= \% 18 - 20 \end{aligned}$$

ya önce de kararlaştırıldığı gibi yukarıdaki 2 No.lu maddeye ba-

kınız), bu uygulama için muhafaza-kâr bir yaklaşım arzu edilecektir. Sonuç olarak çap küçülmesi yüzdeleri çizelgede verilen tavsiye edilmiş değerlerin alt sınırına yakın olacaktır. Bu hatırd tutularak, bu uygulama için çap küçülmesi yüzdeleri şu değerler içinde daraltılır.

Birinci çekme = Düz malzeme çapının % 40 — 42 si.

İkinci çekme = Birinci çekme çapının % 20 — 22 si.

Üçüncü çekme = İkinci çekme çapının % 18 — 19 u.

Böylece birinci çekme çapı şu değerler arasında olacaktır:

$$\begin{aligned} \%40 \text{ çap küçülmesi} &= \\ 265 (100 - 40) &= 159 \text{ çap} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%42 \text{ çap küçülmesi} &= \\ 265 (100 - 42) &= 153,7 \text{ çap} \end{aligned}$$

Birinci çekme için bu çapların (153,7 ilâ 159) arasında bir deneme çapını seçiniz. (Bu çap, bütün çap küçülmesi yüzdeleri ve çaplar hesaplanıncaya kadar bir deneme çapı olarak düşünülecektir.)

Birinci deneme çapı = 154,8 mm
Sonra ikinci çekme çapı aşağıdaki değerler arasında olacaktır:

$$\begin{aligned} \%20 \text{ çap küçülmesi} &= \\ 154,8 (100 - 20) &= 123,84 \text{ çap} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \%22 \text{ çap küçülmesi} &= \\ 154,8 (100 - 22) &= 120,74 \text{ çap} \end{aligned}$$

İkinci deneme çapı = 121,8 mm

Yukarıdaki deneme çaplarına dayalı olan üçüncü çekmeye ait çap

küçülme yüzdesi aşağıdaki değerde olacaktır:

$$100,8/121,8 = 0,819 \quad 1 - 0,819 = 0,181$$

Üçüncü çekme = % 18,1 çap küçülmesi

Görüleceği gibi yukarıdaki deneme çapları başarılı olacaktır. Bu sebepten, bunlar bu uygulama için daha fazla deneme ölçüleri olarak düşünülmez ve gerçek ölçüler olarak kullanılır. Sonuç olarak, çekilmiş parçaların gerçek ortalama çapları ve çap küçülme yüzdeleri aşağıdaki değerlerde olur.

$$\begin{aligned} \text{Birinci çekme} &= 154,8 \text{ mm çap,} \\ \% 41,58 \text{ çap küçülmesi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{İkinci çekme} &= 121,8 \text{ mm çap,} \\ \% 21,31 \text{ çap küçülmesi} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Üçüncü çekme} &= 100,8 \text{ mm çap,} \\ \% 18,1 \text{ çap küçülmesi} \end{aligned}$$

5. Dip konikleri (Şekil 12.7 e bakınız).

$$L = 40^\circ$$

$$\begin{aligned} A &= (121 - 100)/2 + R/4 \\ &= 21/2 + 12/4 \end{aligned}$$

$$= 10,5 + 3 = 13,5 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} B &= (154 - 121)/2 + A/2 \\ &= 33/2 + 13,5/2 = 16,5 + 6,75 \\ &= 23,25 \text{ mm} \end{aligned}$$

Dip koniklere ait ortalama ölçüleri belirtmek için aşağıdaki formülleri kullanınız:

$$\begin{aligned} \text{Ortalama } A &= A + T/2 - (\sin L/2) T/2 \\ &= (13,5 + 0,4) - (0,342) 0,4 \\ &= 13,76 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ortalama } B &= B + T/2 - (\sin L/2) T/2 \\ &= (23,25 + 0,4) - (0,342) 0,4 \\ &= 23,52 \text{ mm} \end{aligned}$$

Bu ortalama ölçüler, Şekil 12.10 da gösterilen büyütülmüş görünüşteki konik kısmın uzunluğunu ve yüksekliğini belirtmek için kullanılır.

6. Birinci çekmenin yüksekliği. Şekil üzerindeki yükseklikleri, F = Konik kısmın ortalama yüksekliği, G = Silindirin yüksekliği ve H = Çekilmiş parçanın iç yüksekliği olarak belirtirsek,

$$H = G + F - T/2 \text{ olur.}$$

H yüksekliğini bulmak için G nin hesaplanması gereklidir.

$$G = [Düz malzeme alanı - (a alanı + b alanı)] / \pi \times \text{ortalama çap}$$

Birinci çekme için yükseklik:

a alanı:

$$\begin{aligned} A &= 0,7854 D^2 \\ &= 0,7854 \times 107,76^2 \\ &= 9120 \text{ mm}^2 \text{ (Şekil 12.3} \\ &\text{ve Şekil 12.10'a bakınız).} \end{aligned}$$

b alanı:

$$\begin{aligned} A &= 3,1416 \cdot S (D + d)/2 \\ &= 3,1416 \cdot 30,7 (154,8 + 107,76)/2 \\ &= 12662 \text{ mm}^2 \\ G &= [56069 - (9120 + 12662)] / 3,141 \times 154,8 \\ &= 33400 / 486,3 \\ &= 68,7 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\frac{68,7 + 19,74}{88} - 0,8/2$$

inci çekme için yükseklik:

၁၈၆၆

3,7854 . 94,28%

6981 mm²

ani:

$$3,1416 \times 18 \quad (121,8 + 94,28) / 2$$

6109,5 mm²

$$[56069-13090]/3,1416 \times 121,8$$

42091,5/382,64

: 110 mm

$$110 + 11,54 - 0,4$$

: 121,14 mm

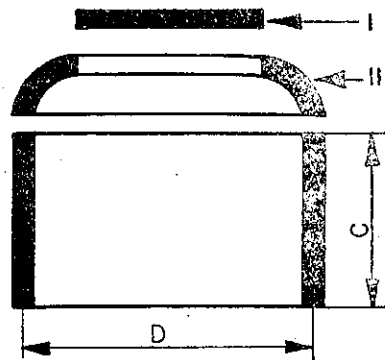
ikkat edecek olursanız, yukarı-
hesaplanmalarda 8,8 ve 14 mi-
trelik yarıçaplar kullanılmamış-
Dipteki konik kısımların köşele-
şir keskin köşe olarak incelenir.
Bu usul hesaplamayı kolay-
rır. Bu usulün, amaç için tama-
başarılı olduğu ispatlanmıştır.
unla beraber, dip kavisli yarıçap-
nı (konik yerine) olan iş par-
rında, yükseklik hesaplanırken
çap ele alınmalıdır. Bunun için
ulan usul Şekil 12.11 de gös-
miştir.

u bölümünde, çekme işlemleri ve
o konstrüksiyonu ile ilgili önem-
rensiplerin üzerinde durulmak-
r. Açıklamalar, mantıkî bir sıra-
abîf bir gelişme içinde, ana fak-
erden başlayarak gerekli olan
a karışık' görünüşlü çekme iş-

lerine kadar gitmektedir. Bu, çekme işleminin şartlarına bağlı olarak, mümkün olan açıklık ve basitlikte yapılmıştır.

Bu bilgiler ve müracaat kitapları bir kalıpcı tarafından mantık ve muhakeme ile kullanılırsa, diğer çekme işlemleri yani dikdörtgen ve benzeri biçimler de uygun bir şekilde kolayca çekilebilir (ana prensipler aynıdır).

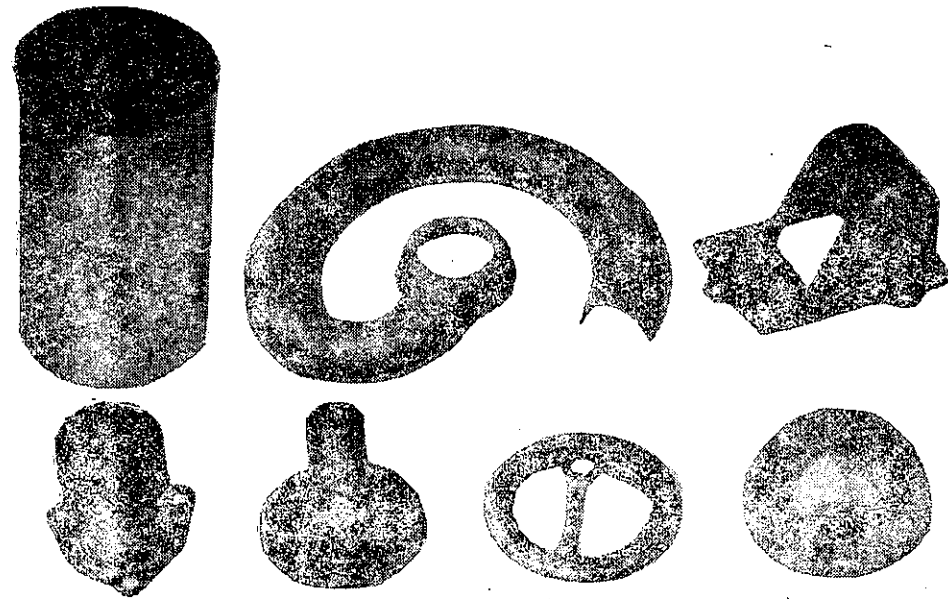
Bu bölüm içindeki konular ciddi olarak çalışılırsa, çekme işlemleri ve kalıp yapımı hakkında gerçekten bilgi sahibi olunur. Ayrıca şunu hatırla tutunuz: Bu çalışma, kalıp işlerini tasarlayan ve hesaplayan bir kimse için esas olduğu kadar, en az eşit miktarda bir kalıp yapıcısını da geliştirir.



$$A = A \cup N$$

$$C = \frac{\text{TOPLAM A} - (A1 + A11)}{3.1416 \text{ D}}$$

Şekil 12.11 Dip kavisi yarıçap olan bir çekilmiş parça için yan cidar yüksekliğinin belirtilmesi



Şekil 12.12 Bu iş parçaları, çekme hesapları ve bazı deneysel çalışmaların birleşmesiyle elde edilmiştir

İ N D E X S

A

Açılı uyusum	75
Adaptör	215
Ardışık delme ve uç kesme kalıbı	132
Ardışık kalıplar	86-113-126
Ardışık kalıp kademeleri	145
Artıksız delme kalıbı	194
Artık kesikleri	211
Aşınma	64
Ayırıcı	62
Ayırma plâkası	82-103

B

Basınçlı çıkarıcı	37-45
Biçimlendirme kalıbı	165-173
Bileşik kalıplar	53-62-72-88-280
Bileşik kesme ve çekme kalıpları	274
Bileşik taşılama kalıbı	213
Boğaz derinliği	6

Ç

Çap küçülme yüzdeleri	288
Çapak kenarı	62-84
Çekilen parça yüksekliği	235
Çekilmiş parça ölçüleri	256
Çekme boşluğu	257-258
Çekme hızı	236
Çekme kalıpları	226
Çekme kalıplarında değişen faktörler	235
Çekme kavisi	227
Çekme terimleri	227
Çekme olayı	230
Çekme sıkma parçaları	248
Çekme yüksükleri	269
Çekmeli ilerletme aygıtları	16

Çift hareketli tekrar çekme

kalıpları	264
Çıkarıcı	61
Çıkarma menfezleri	44
Çıkartma düzeni	175

D

Dayama konstrüksiyonları	69
Delme kalıbı	179
Delme zimbaları	100
Derin çekme	227
Derin çekme hesabı	286
Destek plâkası	6
Dip kavisleri	252
Dirseklî delme kalıbı	177
Diskli ilerletme aygıtları	24
Düzeltilme kalıpları	201
Düzlemek	83

E

Ejektör	62
Eksantrik presler	2
Element-alan metodu	282
Eşdeğer alanlar	281

F

Fazla biçimlendirme	195
Fırlatma aralığı	61
Flanş düzeltme kalıbı	205

G

Geri atma	61
Geri itmeli kalıplar	47

H

Hesaplama usulleri	281
---------------------------	-----

I

İlerletme aygıtları	10
İlerletme yüksekliği	6
İtme pimi	42
İletme pimleri	57-85
İtme plâkası	55
İtmeli çekme kalıbı	228

K

Kabartma kalıpları	173-185
Kademeli delik	189
Kademeler (Ardışık kalıpta) ...	145
Kalıp kapanma yüksekliği	4
Kalıp ömrü	65-92
Kalıpla çalışan İlerletme aygıtı ...	23
Kalıplar	220
Karışık ardışık kalıplar	143
Karışık iş parçaları	144
Karışık konstrüksiyon	72
Kaymalı İlerletme aygıtları	11
Kırtkılama	80-171-201
Kırtkılama ayırma kalıpları	154
Kırtkılama biçimlendirme	173-188
Kırtkılama boşluğu	63-94-207
Kırtkılama kuvveti	63
Kırtkılama pimleri	99-160
Kırtkılama çekme boğazı	228
Kırtkılama delik	189
Kırtkılama kuvvetlerin dengelenmesi ...	129

M

Malzeme kılavuzları	69
Malzeme geridi	76
Malzeme ayırıcılar	240
Malzeme kaldırımlar	224
Malzeme İlerletme aygıtları	18

N

Nispetan geri itme	50
---------------------------	----

O

Ormatik dayamalar	84
--------------------------	----

Ö

Ölçü İlerletme aygıtı	30
------------------------------	----

P

Pozitif çıkarıcı	37
Pozitif ileri geri hareket	222
Pres tezgâhları	1
Pres kapanma yüksekliği	5
Pres tezgâhı ölçüleri	8

S

Sığ çekme	227
Son biçimlendirme	195
Sıkma parçası	191

T

Tamponla hareketlendirme	201
Tekrar çekme	227
Tekrar çekme kalıpları	260
Ters çalışan çekme kalıbı	243-264
Ters çalışan kalıplar	36-51
Ters çalışan düzeltme kalıbı	203
Tıraşlama kalıbı	201-208

U

Uç kırma	106
Uçkesme kalıpları	126
Uçkesme biçimleri	151
Uç bükme kalıbı	169

Ü

Üç kademeli kalıp	111
--------------------------	-----

V

Vurucu konstrüksiyonu	59
------------------------------	----

Y

Yan kuvvetler	142
Yan hareketli kalıplar	201-218
Yarıklı halka ayırıcı	241
Yarı bileşik kalıp	78
Yay basıncı	46
Yaylı pimler	92
Yaylı ayırma plâkası	113
Yerleştirme plâkaları	251

Z

Zimba plâkası	68-101
Zimba yükseklikleri	184