



TEMEL KALIP YAPIMI

n Adı

Kalıp Yapımı

Kalıp Yapımı

çelik Teknolojisi cilt I

çelik Teknolojisi cilt II

1 Şasesi cilt I

1 Şasesi cilt II

leri Teknolojisi

Analizi ve Kurs

asyon

Basarının Çıkarılması

asyon II

ğün Esasları

ıvar Deney Kitabı)

ğün Esasları

if Akımın Esasları

if Akımın Esasları

ıvar Deney Kitabı)

ımın Esasları

ımın Esasları

ıvar Deney Kitabı)

isat

in İşlermesi

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

Çev.

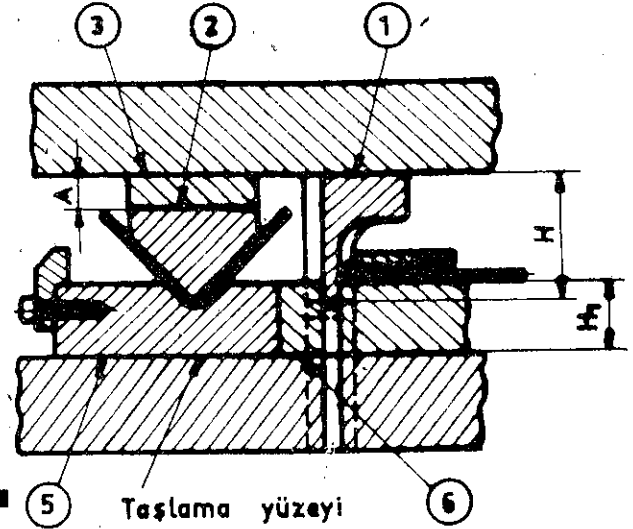
Çev.

Çev.

. Dairesi Yayınları, Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu
Kitap Satış Bürosu

Ankara

Kitap ve posta ücreti gönderilmek suretiyle temin edilebilir.



TEMEL KALIP YAPIMI

Yazan

D. EUGENE OSTERGAARD

Çevirenler

MUSTAFA BAĞCI - İLHAN SEZGİN - FEVZİ ERCAN

Yüksek Teknik Öğretmen Okulu Matbaası
ANKARA - 1977

Ferit BALTAÇI

~~15-11~~

15-11-1982

TEMEL KALIP YAPIMI

BASIC DIE MAKING

(Prepared under the direction of the Training Manual Committee of the National Tool, Die and Precision Machining Assn.)
Copyright 1963 by the Mc Graw-Hill Book Company, Inc.

(Bu eser adı geçen yayınevinin özel müsaadesiyle yayınlanmıştır.)

All Right Reserved

Seri E-No. : 328

Genel No : 40

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 sayılı emirleriyle Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulunca 4000 adet bastırılmıştır.

Türkçe Telif Hakkı

Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Müdürlüğüne Aittir.

Ö N S Ö Z

Bir kalıbın ister yapılışı, isterse yapıldıktan sonra çalışışı sırasında olsun bir güçlük karşlaşıldığı zaman, bu güçlüğü kökünün ekseriya bu kalıbın tasarımında veya konstrüksiyonundaki yetersiz olarak seçilmiş olan esaslara kadar uzandığı görülür. Bu kitabın amacı kalıp yapımı alanında meslek sahibi olmak isteyenlere kalıp konstrüksiyonu esaslarının pratik gerçeklere dayanan bir nüvesini arz etmektir. Endüstride uygulanacak eğitim programları için bu kitap, uygulanmış kalıp yapımı ve çalıştırılması hakkındaki bütün «neden'leri» açıklamaktadır.

Kitapta, kesme ve biçimlendirme işlemlerinin en önemli gerçekleri açıklanmakta ve bu gerçeklerle istenen sonuca ulaşabilmek için kalıbın ne tarzda çalışması gerektiği hususu arasında bir bağıntı kurulmaktadır. Zımbalar, zimba plâkaları, kalıp gövdeleri, çıkarıcılar v.b. gibi temel kalıp elemanlarının görevleri tüm bir kalıbın parçaları olarak açıklandığı gibi bu elemanların her biri teker teker ele alınarak bağımsız olarak da incelenmiştir. Malzemenin en ekonomik şekilde kullanılabilmesi için iş parçalarının malzeme şeridi üzerine ne şekilde yerleştirilmesi gerektiği ve birkaç yerleştirme şekliinden hangisinin seçilmesi gerektiği bütün nedenleriyle açıklanmıştır.

Her konuya kendi gerektirdiği temel seviyede başlanmakta ve kalıp yapıcısına kendi başına bir kalıbı cesaretle yapabilecek bilgileri verecek şekilde konular genişletilip derinleştirilmektedir.

Bundan başka her konu mükemmel bir şekilde resimlendirilmiş ve konu ile ilgili resimleri temin etmek için kalıp ve resim seçimine en büyük gayret sarfedilmiştir. Bununla beraber tartışılan noktanın açıkça anlaşılabilmesi için de bu resimler mümkün olduğu kadar basit tutulmuştur.

Ancak, bu kitapta arzedilen bilgilerin sadece kalıp yapıcıları için değil, aynı zamanda takım ve üretimle ilgilenen diğer teknik elemanlar için de büyük değer taşıyacağı meydandadır. Uygulanmış bilgilerle takviye edildiği takdirde çalışılan konunun daha iyi anlaşıldığı öğretmenler tarafından saptanmıştır. İşte bu kitabın en önemli özelliği de teori ile pratiği birleştirmesidir. Bunun için kitabın teknik öğretim yapan öğrencilere de büyük faydalar sağlayabileceği ortadadır.

Bu kitap teknik ve meslekî okullarda olduğu gibi endüstri içi eğitim için de faydalı olacak şekilde hazırlanmıştır. Ancak bu kitabı okuyacak olanların herşeyden önce el aletleriyle ölçü aletlerinin kullanılması kadar metal işlerin üretimi ve takım tezgâhları hakkında da bilgi sahibi olması gerekir. Bu arada okuyucu meslek matematiği ile teknik resim de okumuş olmalıdır.

Kitabın diğer bir yönü de bu konu ile ilgili öğretmen, mühendis, teknisyen ve usta için bilgi tazeleyici bir kitap olmasıdır. Bunun için aynı elemanların bu kitaptan öğreneceği çok şey vardır.

Ayrıca ümit etmekteyiz ki üniversitelerde makine mühendisi yetiştiren öğretim üyeleri de kendi dersleri için kitaptan faydalanacaklardır.

Herbert Harig

A.B.D. Millî Kalıp Yapımı ve Hassas
Makineleme Birliği Başkanı

ÇEVİRENLERİN ÖNSÖZÜ

Temel Kalıp Yapımı adını taşıyan bu eser A.B.D. Kalıp Yapımı ve Hassas Makineleme Birliğinin önderliği ve yönetimi altında D. Eugene Ostergaard tarafından yazılmıştır. Birliğin başkanı Herbert Harig'in önsözünden de anlaşılacağı gibi kitap yetişkinlik ve konu ile ilgi seviyeleri farklı olan bir teknik topluma hitabedebilecek şekilde hazırlanmağa çalışılmıştır. Bunun ne dereceye kadar gerçekleştirilebildiği kitabın yazarına ait bir meseledir.

Ancak konunun bizi ilgilendiren yönü Türkiye'mizin kalıba ve kalıpcılığa son derece ihtiyacı olduğu şu sıralarda halâ bu kitap tipinde Türkçe bir eserin bulunmayışıdır. Bugün kalıp tasarımı ve yapımı konusu Amerika Birleşik Devletlerinde çırak okullarından teknolojist, teknik öğretmen ve mühendis yetiştirilen üniversitelere kadar çeşitli okullara çeşitli seviyelerde girmiş ve yerleşmiş olduğu halde; bu konu yurdumuzda yüksek okul olarak ilk defa ve sadece Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulunda önümüzdeki ders yılında resmen okutulmağa başlanacaktır.

Türkiye'nin bugünkü durumu kalıp tasarımı ve yapımı yönünden hiç de memnuniyet verici değildir. Piyasada bu konuda yetişkin elemanlar parmakla gösterilecek kadar azdır. Birçok kurumlar yarım yamalak bilgiyle kendi kalıbını kendisi yapmağa çalışmakta, onu da yapsa bile sertifikasyon harabetmektedir. Bu yüzden Türkiye'mizin kalıp ithali için her yıl harcadığı milyonlarca lira karşılığı dövize mukabil, edindiğimiz bilgilere göre, İzmir'de Özel teşebbüse ait bir Kalıp Yapım Fabrikası ise yılda sadece 13 bin dolarlık kalıp ihraç edebilmektedir. Oysa ki, kitapta da okunacağı gibi, endüstride ileri gitmiş ülkelerde bugün otomobil parçası gibi kalıp yedek parçaları da yapılmakta ve piyasada satılmaktadır.

Yukarıki sebeplerden dolayı bir boşluk dolduracağı ümidi ile çevirdiğimiz bu eserin, öğrenci ve ilgili teknik elemanlara faydalı olmasını dileriz.

Ankara, Ekim 1969
Çevirenler

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM

SAYFA

I. KESME VE DELME KALIPLARIYLA İLGİLİ PRENSİPLER	1
• Giriş Terimleri	1
• Kesme ve Delme Suretiyle Üretilen İş Parçaları	1
• Temel Kesme veya Delme İşlemi	3
• Kesme ve Delme Kalıbının Tanıtımı	3
• Kesme ve Delme İşleminde Pres Devresi	3
• Kesme ve Delme Kalıbının Çalışması	4
• Malzemenin Reaksiyonu : Kesme Olayı	5
• Tipik Görünüş Karakteristikleri	6
• İş Parçası Ölçüleri ile Zamba ve Kalıp Ölçüleri Arasındaki Bağını	10
• Açısal Boşluk	11
• Kesme Kuvveti	18
• Kesme ve Delme İşleminde Ayırma Kuvveti	22

BÖLÜM

II. BASİT KESME VE DELME KALIPLARI	25
• Serbest Kesme Kalıbı	25
• Serbest Kesme Kalıbı Detayları	28
• Delme Kalıbı	30
• Delme Kalıbının Detayları	32
• Serbest Kesme Kalıbı ve Delme Kalıbı	35

BÖLÜM

III. BÜKME	38
• Bükükmenin Esasları	38
• Düz Parça Boyunun Hesaplanması	43
• V Bükme Kalıpları	46
• Zamba Pres İşlemi İçin Basit V Kalıbı	47
• V Kalıplarında Kama Tesiri	48
• V Kalıplarında Bükme Olayı	48
• V Kalıpları İçin Bükme Yarı Çapları	50
• Kalıp Kanalı Ölçüsü	51
• V Kalıp Açıları	53

SAYFA

• Geri Esneme	53
• V Kalıplarının Özeti	57
• Sıkma Parçalı Bükme Kalıpları	58
• U Bükme Kalıpları	58
• Sıkma Parçası Konstrüksiyonları	59
• Uygun Boyutsal Oranlar	64
• Yan Kuvvetler	65
• Sıkma Parçalı Tipik Bükme Kalıpları	65
• U Bükmelerde Ayrıcılar	67
• Tipik Bir U Bükme Kalıbı	75
• Sıkma Parçaları Üzerinde L Bükmeler	75
• Sıkma Parçalı Kalıplarda Aşırı Bükme	80
• Sıkma Parçalı Kalıplarda Köşelerin Düzenlenmesi	82
• Çapak Kenarının Etkisi	83
• Doku Yönü	84
• Zımbalanarak Delinmiş Deliklerin Bükülmesi	86

BÖLÜM

IV. VİDA DELİKLERİ, PİM DELİKLERİ	87
• Kalıp Parçalarında Kılavuzla Açılmış Vida Delikleri	87
• Kılavuz Çekilecek Vidanın Matkap Ölçüleri	90
• Kılavuz Çekilecek Delik Ölçüsü İçin Basit Kural	92
• Kılavuz Çekilmiş Deliklere Havşa Açılması	94
• Kılavuz Çekilmiş Deliklerin Kontrolü	95
• Isı İşleminde Sonra Kılavuz Çekilmiş Deliklerin Temizlenmesi	95
• Bağlama Vidaları ve Pimlerinin Görevi	96

BÖLÜM

V. KALIP ÖMRÜ	100
• Zimba ve Kalıp Gövdesi Ömrü	100
• Fazla Aşınma	102
• Karakteristik Kesme Aşınması	103
• Kırılma	105
• Farklı Aşınmaların Dengelenmesi	107

BÖLÜM

VI. ZİMBALAR	109
• Zımbaların Sınıflandırılması	109
• Zimba Sınıfları	109
• Düz Zımbalar	110
• Başlıklı (Tabanlı) Zımbalar	117
• Silindirik Başlı Zimba	123
• Flanşlı Zımbalar	124
• Ökçeli Zımbalar	125

BÖLÜM

VII. ZİMBALARIN ZİMBA PLAKASINA BAĞLANMASI	128
• Başızsız Zımbalar	128
• Kademeli Başlı Zımbalar	131
• Konik Başlı Zımbalar	132
• Zimba Plakasına Presle Geçirilmiş Birden Falza Zımbalar	134
• Pabuçla Bağlanmış Zımbalar	134
• Oynak Zımbalar	136
• Piramit Tip Zimba Plakası	137
• Zimba Plakası Malzemeleri	138
• Gerekli Zimba Plakası Kalınlığı	139
• Delik Zımbaları	139
• Delik Zımbası Tipleri	140
• Piramit Delik Zımbaları	144
• Kamalı Delik Zımbaları	145
• Konik Başlı Delik Zımbaları	147
• Kertikli, Başızsız Delik Zımbaları	147
• Artık Parçanın Dışarı Atılması	148
• Burçlu Delik Zımbaları	149
• Satın Alınmış Delik Zımbaları	149

BÖLÜM

VIII. KILAVUZ PİMLER	150
• Kılavuz Pimlerin Amacı	150
• Yerleştirme Hareketi	150
• İşlem Basamakları	150
• Kılavuzlama Ölçüsü	152
• Kılavuz Pimin Uzunluğu	153

• Kalıp Gövdelerindeki Kılavuz Pim Delikleri	155
• Kılavuz Zımbalar	157
• Zımbalara Bağlanmış Kılavuz Pimleri	164
• Kılavuz Pimler İçin Malzemeler ve Isı İşlemleri	169

BÖLÜM

IX. KALIP GÖVDESİ KONSTRÜKSİYONLARI	170
• Tek Parçalı Kalıp Bilezikleri	171
• Bileme Sahaları	174
• Çekiçleyerek ve Keserek Bileme	176
• Parçalı Kalıp Gövdeleri	177
• Geniş Deliklerin Parçalara Ayrılması	179
• Parçalı Konstrüksiyonun Dayanımı ve Kararlılığı	179
• Cıvatalarla Birleştirilmiş Kalıp Gövdeleri	180
• Çerçeve İçine Bağlanmış Kalıp Gövdeleri	182
• Kanallar İçine Bağlanmış Kalıp Gövdeleri	188
• Çerçevelemiş Kalıp Gövdeleri	189

BÖLÜM

X. AYIRMA PLÂKALARI VE MALZEME KILAVUZLARI	191
• Ayırma Olayı	191
• Ayırma Plâkalarının Sınıfları ve Tipleri	194
• Kancalı Pimli Ayırıcılar	195
• Kutu Tipi Ayırma Plâkaları	197
• Ayırma Plâkası Malzemeleri	203
• Kılavuz Plâkası (Ara Parça) Malzemesi	205
• Kılavuz Kenar Durumu	205
• Çıkıntı (Şişkinlik) Boşluğu	206
• Kanal Ölçüleri	207
• Basınçlı Tip Ayırma Plâkaları	208
• Yaylı Ayırma Plâkaları	209
• Yaylı Ayırma Plâkaları ve Kılavuz Pimleri	210
• Yaylı Ayırma Plâkalarıyla Birlikte Kullanılan Malzeme Kılavuz Plâkaları	215
• Yayların Sınırlanması	216
• Ayırma Plâkasının Cıvata ile Askıya Alınması	220
• Seviye Pimleri	223

• Kılavuzlanmış Yaylı Ayırma Plâkaları	224
• Kılavuz Ayırma Plâkaları	225
• Sabit Kılavuz Ayırma Plâkaları	228

BÖLÜM

XI. ÇIKARICI VE VURUCU KALIP ELEMANLARI	230
• Çok Görevli Kalıp Parçaları	230
• Çıkarıcı Kalıp Elemanlarının Amaç ve Hareketi	232
• Pozitif Çıkarıcı Elemanlar	233
• Yaylı Çıkarıcılar	243

BÖLÜM

XII. YERLEŞTİRME MASTARLARI	245
• Yerleştirme Mastarı Şartları	245
• Pimli Yerleştirme Mastarları	252
• Plâkalı Yerleştirme Mastarları	260
• Yaklaşık Yerleştirme Mastarları	262
• Yan İtici Yerleştirme Mastarları	264

BÖLÜM

XIII. YAN İTİCİLER	267
• Üstten Yükleme İçin Yaprak Yaylı Yan İtici	267
• Yaylı İtici	269
• Yan İletme İçin Yaprak Yaylı Yan İtici	270
• Yan İtici Konstrüksiyonları	271
• Ağır İş Yan İtici	273
• Hava Silindiri İle Hareket Eden Yan İtici	274
• Yaylı Kollar	274
• Yan İtici	275
• Özet	275

BÖLÜM

XIV. KALIP DAYAMALARI	276
• Dayamaların Kullanılış Amacı	276
• Temel Dayama Prensipleri	276
• Dayamaların Sınıflandırılması	280

SAYFA

• Plâka Dayamalar	281
• Düz Silindirik Pim Dayamalar	286
• Yaylı Parmak Dayamalar	289
• Yaylı Parmak Dayamaların Çalışması	289
• Mafsallı Otomatik Dayamalar	295
• Mafsallı Otomatik Dayamaların Çalışması	296
• Ters Çalışan Mafsallı Otomatik Dayamalar	303

BÖLÜM

XV. MALZEMENİN KULLANILIŞI VE MALZEME ŞERİDİ ŞEKİLLERİ ...	317
• Tek Parça (Parça Ünitesi)	317
• Malzeme Şeritleri	317
• İş Parçasının Şeride Yerleştirilmesini Etkileyen Faktörler ...	320
• Malzeme Şeridine İççe Yerleştirilen İş Parçası Biçimleri ...	325
• Malzeme Şeridine Birbiri Ardınca Girişimli Olarak Yerleştirilen İş Parçası Biçimleri	331
• Artık Malzeme Ağı (Köprü) Ölçüleri	332
• Müstesna Hal	333
• Malzeme Şeridi Genişliği	334
• İlerleme Miktarı	336
• İş Parçalarının Şerit Üzerine Yerleştirilmesi	338
• Yuvarlak İş Parçalarının Çok Sıralı Olarak Şeride Yerleştirilmesi	339
• Keserek Ayırma İşlemleri	340
• İş Parçasının Şerit Üzerine Artaksız Olarak Yerleştirilmesi ...	341
• Gerekli Malzeme Miktarının Kararlaştırılması	342
• İş Parçalarının Şerit Üzerine Karşılaştırılmalı Olarak Yerleştirilmesi	344
• Açılı İş Yerleştirme Konumu	349
• Tutulacak Yol	350
• Yerleştirme Şekillerinin Karşılaştırılması : Çok Zımbalı, İki Sıralı ve Açılı Yerleştirmeler	351
• İş Yerleştirme Uygulamaları	353

BÖLÜM

XVI. PIYASADA SATILAN BİÇİMLENDİRİLMEMİŞ KALIP

TAKIMLARI	356
• Kalıp Takımlarının Endüstrideki Rolü	356

SAYFA

• Kalıp Takımlarıyla İlgili Terimler	360
• Kalıp Takımlarının Yapıldığı Malzemeler	361
• Kalıp Takımı Konstrüksiyonundaki Gelişmeler	362
• Kalıp Takımlarının Tipleri ve Stilleri	363
• Kalıp Takımlarının Preslere Bağlanış Şekli	372
• Kalıp Takımı Parçalarının Toleransları	373
• Hazıra Yapılan Kalıp Takımları İle Hassas Kalıp Takımla- rının Karşılaştırılması	374
• Kalıp Takımlarının Seçimi ve Sipariş Edilmesi	375
• Özel Kalıp Takımlarının Sipariş Edilmesi	377
• Özel Veya Fazla Ayrıntısı Olan Kalıp Takımlarının Satın Alınması	377
• Uygun Yağlamanın Önemi	379
• Kalıp Takımlarının Bakım Usulleri	381
• Kalıp Envanter Kontrolü	382

BÖLÜM I

KESME VE DELME KALIPLARIYLA İLGİLİ PRENSİPLER

GİRİŞ TERİMLERİ

Kalıp yapımını incelemeye başlamadan önce aşağıdaki terimlerin açık bir şekilde anlaşılması gerekir :

İş Parçası. İş parçası, kalıbın bir mahsulüdür. Bu mahsul, örneğin bir ressam silgisi mahfazasında ve şişe açacağında olduğu gibi, tamamlanmış bir mahsul olabilir veya televizyon cihazlarında kullanılan birçok farklı parçalardan meydana gelmiş olan bir elektrik terminalinin bir parçası da olabilir. Kalıp bir iş parçasını, ya bitirilmiş olarak veya sonra üzerinde ayrı işlemler yapılacak şekilde üretebilir.

Malzeme. İş parçasının üretilmesinde kullanılan çeşitli malzemelere verilmiş olan genel bir terimdir.

Kalıp. «Kalıp» kelimesinin çeşitli tanımlamaları vardır. Bu kitapta iki anlamda kullanılmıştır : (a) belli vasıfları taşıyan iş parçalarını üretmek maksadıyla kullanılan komple bir üretim aracı ve (b) komple bir kalıbın dışı parçası.

Zimba. Zimba, komple bir kalıbın erkek parçası olup, biçimlendirilecek malzeme üzerinde istenen etkinin elde edilmesi için dışı

parça ile eşleşmesi veya birlikte görev yapmaları gerekir. Kalıp sadece zimba, kalıp gövdesi ve ayırma plâkasından meydana gelmiş basit bir alet olabileceği gibi, sayı ve nitelik bakımından birçok işlemleri yapabilecek son derece karmaşık bir mekanizma da olabilir.

KESME VE DELME SURETİYLE ÜRETİLEN İŞ PARÇALARI

Şekil 1.1 de gösterilen iş parçası kesme suretiyle üretilmiş olup kesme işleminin yapıldığı malzeme şeridi ile bağıntılı olarak gösterilmiştir. İşin çeşitli yönlerini göstermek için kullanılan terimler de ayrıca belirtilmiştir. Malzeme şeridi, belli bir iş için uygun genişlikte ve kalınlıkta kesilmiş bir malzemedir. Örneğimizde, malzeme şeridi, ilerleme okunun belirttiği gibi kalıba sağdan sola doğru sürülmektedir. İlerleme, her pres kurunda temiz bir boşaltma işlemini temin etmek için, malzemenin ilerletilmesi gerekli olan mesafedir. Artık parça köprüsü, kesme işlemlerinden sonra malzeme şeridindeki iki boşluk arasında kalan malzeme miktarıdır. İlerleme mikta-

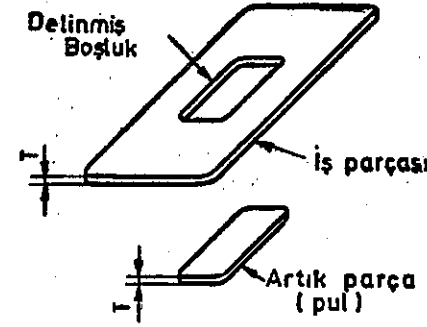
rı, artık parça boşluğu ile artık parça köprüsünün toplamına eşittir. Arka artık parça presin arkasına, ön artık parça da presin önüne (operatöre doğru) yönelik olan artık malzeme parçalarıdır. Malzeme şeridinin ön ucu, kalıba ilk olarak sürülen uç olup, bunun aksi ucu da kuyruk olarak adlandırılır.

tedir. Kalıp, iş parçasını veya son biçimi verilmemiş olan bir parçayı delmek için kullanıldığı zaman, bu işleme delme işlemi denir.

Özet olarak, şekil 1.1 de gösterilen iş parçası kesilerek üretilmiştir. Şekil 1.2 de gösterilen iş parçası ise kesilerek ve delinerek üretilmiş olup buradaki artık parça

TEMEL KESME VEYA DELME İŞLEMİ

Şekil 1.3 de gösterilen kalıbın kesme veya delme kalıbı oluşu, onun sadece kullanılma amacına bağlıdır. Eğer amaç «A» malzemesinden belli ölçülerde ve biçimde «B» parçasını keserek üretmek ise, bu kalıp kesme kalıbı olarak adlandırılır. «B» parçaları kalıp tarafından üretilmesi istenen iş parçalarıdır. Birçok hallerde kesme işlemlerinden sonra geriye kalan malzeme «artık» olarak kabul edilir.



Şekil 1.2 Delme işleminde iş parçası ile artık parça (pul) arasındaki bağlantı

Eğer kalıbın amacı «A» malzemesinde belli ölçü ve biçimde delikler açmak ise, bu kalıp delme kalıbı olarak adlandırılır. Bu durumda «A» iş parçasını temsil eder, «B» ise artık parça olarak adlandırılır. Artık parça genellikle kırıntı olarak düşünülür.

Her iki kalıbın da temel elemanları özdeştir. Kalıplar, kullanılma amaçlarına göre adlandırılır. Aletin malzeme üzerine yaptığı fiziksel etki, amaç ister iş parçasında iste-

nilen boşluğu elde etmek için malzemenin zımbayla delinmesi olsun, isterse son biçimi verilmemiş parçayı elde etmek olsun, aynıdır.

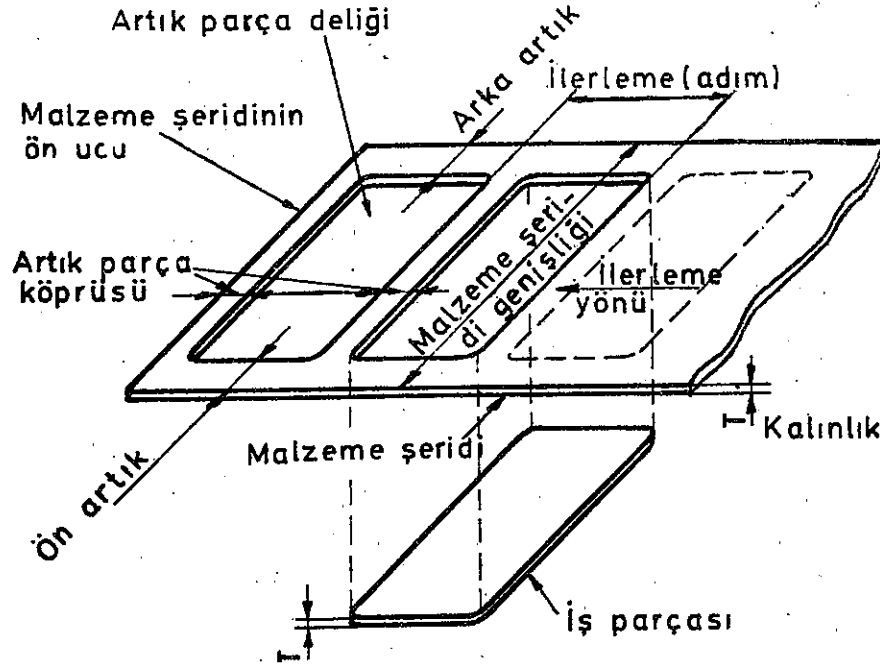
KESME VE DELME KALIBININ TANITIMI

Şekil 1.3, bir kesme veya delme kalıbının temel elemanlarını göstermektedir. Bu elemanlar, içerisine uygun bir şekilde dışı kalıp boşluğunun açıldığı kalıp gövdesi, zimba ve ayırma plâkasıdır. (Örneğimizde, malzeme şeridinin arka kenarını uygun bir şekilde tesbit eden arka dayama (malzeme kılavuzu), ayırma plâkasının bir parçasıdır.) Bu elemanlar, zimba ve kalıp boşluğu birbiriyle tam olarak uyuşacak şekilde kalıp takımına tesbit edilmişlerdir. (Bölüm 16 da kalıp takımlarına bakınız.) Kalıp gövdesi ve ayırma plâkası kalıp altlığına civata ve pimler yardımıyla bağlanmışlardır. Zimba ise zimba tutucusuna vidalanmış ve pimlenmiştir.

Kalıp pres tezgâhına bağlandığı zaman, tabii olarak, zimba tutucusu da pres başlığına bağlanır ve onunla birlikte hareket eder. Kalıp altlığı, pres tablasına bağlanır ve sabit kalır.

KESME VE DELME İŞLEMİNDE PRES DEVRESİ

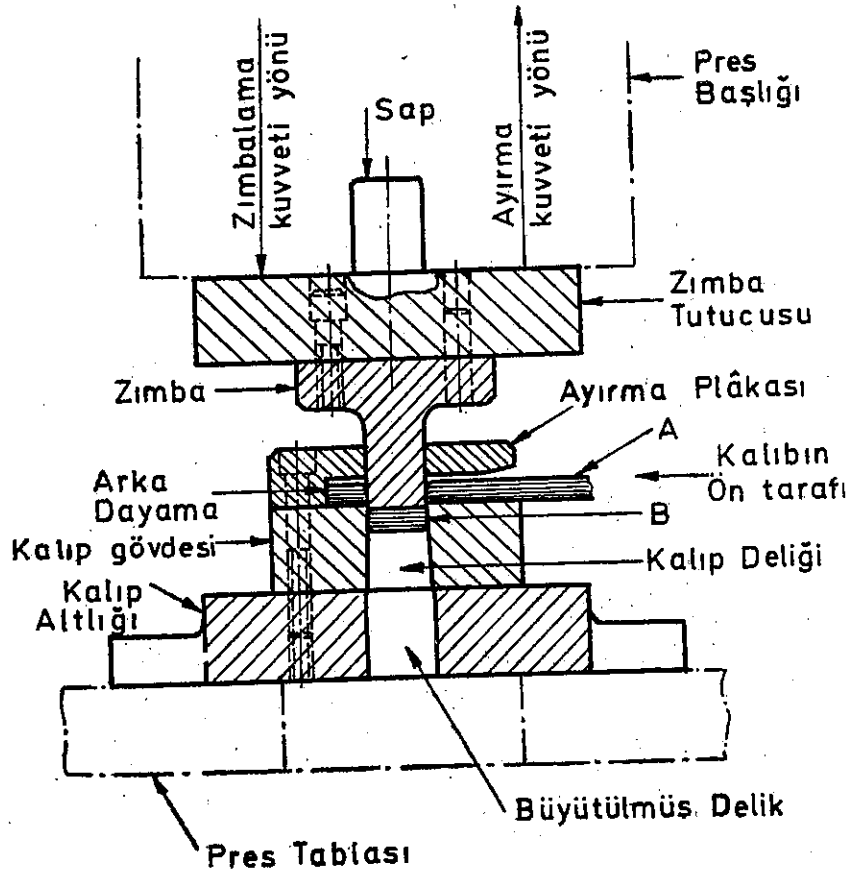
Pres başlığı hareketsiz bulunduğu zaman üst kurs konumundadır. Bu durumda pres başlığı pres tablasından en uzak mesafededir. Pres pedalı hafif bastırıldığı zaman, bir kavrama krank mili ile



Şekil 1.1 Kesme işleminde malzeme şeridi ile iş parçası arasındaki bağlantı

Şekil 1.1 de gösterilen iş parçasını tamamlamak için ileri bir işlem gerekli ise bu, son biçimi verilmemiş parça olarak adlandırılır. Bu durum şekil 1.2 de gösterilmiştir. Bu şekildeki iş parçası öncekinin aynı olup sadece ilâve olarak delinmiş bir kısmı ihtiva etmek-

(pul) delme işleminin bir mahsulüdür. Sayısız miktarda ve çeşitli biçimlendirmeler kesme ve delme işlemlerinin mahsulüdür. İlâve olarak pek çok çeşitli iş parçaları üzerindeki kesme ve delme işlemleri, diğer pres işlemlerini de tamamlarlar.



Şekil 1.3 Delme veya kesme kalıbı - kapalı konumda (Başlık altı kurs noktasında)

pres volanını birbiriyle kavratır ve krank mili 360° döner, diğer bir deyimle bir tam devir yapar. İlk yarı devrede pres başlığı, pres tablası doğrultusunda itilir. İkinci yarı devrede ise pres başlığı pres tablasından uzaklaşır. Bir yarı devrede pres başlığının katettiği mesafe (alt ve üst kurs noktaları arasındaki uzaklık) pres kursu olarak adlandırılır.

KESME VE DELME KALIBININ ÇALIŞMASI

Şekil 1.3'e bakınız. «A» malzemesi kalıp gövdesinin üstüne uygun konumda yerleştirilmiş veya sürülmüştür. Pres pedalı hafif bastırıldığı zaman, pres başlığı zimbayı «A» malzemesi ve kalıp gövdesi deliğine doğru iter, bunun sonucu olarak son biçimi verilmemiş iş

parçası veya «B» artık parçası kesilerek malzemede bir delik meydana getirilir. Zimba geri çekildiği zaman, bu iş parçası veya artık parça kalıp gövdesi boşluğunda kalır. Daha önce üretilmiş olup kalıp gövdesi boşluğunda bulunan aynı nitelikteki parçalar, son olarak üretilen iş parçası veya artık parça tarafından kalıbın içine doğru itilirler.

Ayırma. Kesme ve delme işleminin tamamlanmasından sonra, pres başlığının devresini tamamlamasıyla zimba da açık konumuna geri döner. Eğer malzemenin zimbaya yapışmasını önleyici bir şey yapılmazsa, malzeme zimbaya yapışır ve onunla beraber kalır. İşte burada ayırma plâkasının görevi başlar ve malzemenin geri kursta zimba ile beraber hareket etmesini önler. Burada ayırma plâkası malzemeyi zimba üzerinden ayırarak zimbanın serbestçe geri çekilmesini sağlar.

MALZEMENİN REAKSIYONU : KESME OLAYI

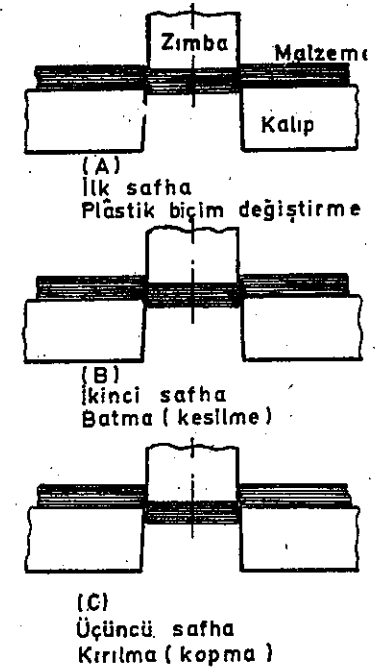
Kesme veya delme kalıplarında çalışırken, kuvvetlerin malzeme üzerine uygulanması sonucunda bir kesme olayı meydana gelir. Kalıp yapıcısı için önemli olan bu kesme olayı, iş parçasının boyutsal ölçüleri ve görünüşü ile doğrudan doğruya bağlantılı olduğundan üç safhada incelenebilir. Bu üç safha aynı zamanda kalıbın etkili çalışması ve ömrü ile de bağlantılıdır. Malzemenin gösterdiği reaksiyon-

lar şekil 1.4 de safha safha gösterilmiştir.

Kesme olayının malzeme üzerindeki kritik safhaları :

İLK SAFHA - PLASTİK BİÇİM DEĞİŞTİRME, (A) GÖRÜNÜŞÜ

Malzeme kalıp üzerine yerleştirilmiş, kalıp pedalı hafifçe bastırılmış ve zimba kalıp doğrultusunda ilerletilmiştir. Zimba malzeme ile temas gelir ve onun üzerine basınç etkisi yapar. Malzemenin esneklik limiti aşıldığı zaman, plastik biçim değiştirme meydana gelir.



Şekil 1.4 Kayarak kesme olayının metal üzerindeki kritik safhaları

İKİNCİ SAFHA - BATMA, (B) GÖRÜNÜŞÜ

Pres başlığının itici kuvveti devam ettikçe, zimba malzemeyi yığmaya zorlar ve uygun miktardaki malzeme kalıp boşluğuna itilir. Bu, devrenin gerçek kesme (kayarak kesme hali) olayının oluştuğu safhadır. «Kayarak kesme olayı» terimi de buradan gelmiştir.

ÜÇÜNCÜ SAFHA - KIRILMA (C) GÖRÜNÜŞÜ

Zimba basıncının devam etmesi, kalıp ve zimba kesici ağızlarında malzeme kırılmasının başlamasına sebep olur. Bunlar, en büyük gerilim yığılmalarının meydana geldiği noktalar. Normal kesme şartları altında, kırılmalar birbirine doğru uzanır ve buluşurlar. Bu durum meydana geldiği zaman kırılma tamamlanmış, orijinal malzeme

meden istenilen miktar malzeme ayrılmış olur. İlerlemesine devam eden zimba, kalıp deliğine giren ve kesilen malzemeyi (bu malzemeye amaca göre iş parçası veya artık parça adı verilebilir) kalıp kesici ağızlarından aşağıya hafifçe iter.

Kesme olayının bu üç safhası, kesme veya delme suretiyle elde edilen parçaların karakteristik görünüşlerini etkiler.

TİPİK GÖRÜNÜŞ KARAKTERİSTİKLERİ

Kesilen veya delinen malzemenin görünüş karakteristikleri alet ve kalıp yapıcısı için önemli faktörlerdendir. Bu karakteristiklerin görsel olarak kontrolü ve sinanması, alet ve kalıp yapıcısına zimba ile kalıp arasında uygun miktarda boşluk olup olmadığını anlatır. Alet ve kalıp yapıcısı böylece

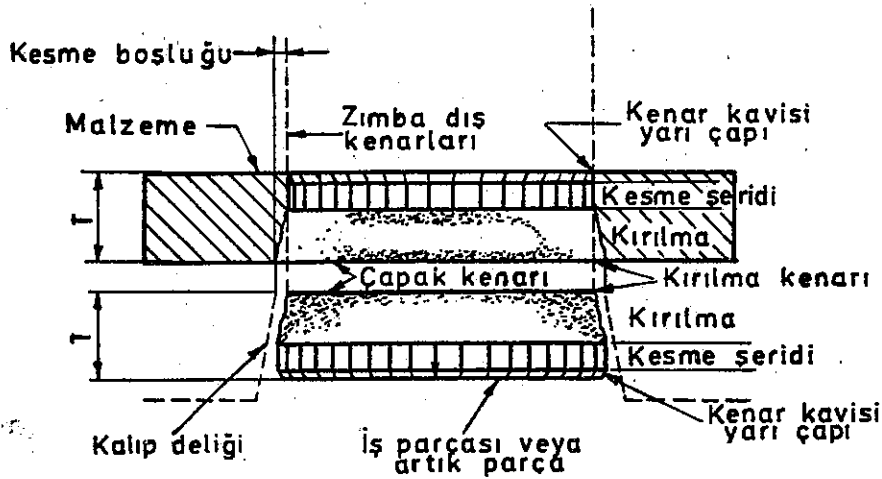
zimbanın kalıp boşluğuna uygun olarak alışıp alışmadığını da bu inceleme sonunda söyleyebilir. İş parçalarının görünüş karakteristikleriyle kesme boşluğu arasındaki bağıntı şekil 1.5 de gösterilmiştir.

En uygun Kesme Boşluğu. Şekil 1.5 de gösterilen son biçimi verilmemiş kesilen iş parçası veya pul, en uygun kesme şartları altında yapılmıştır. Kenar kavisleri, kesme olayının birinci safhası sırasında meydana gelen başlangıç plâstik biçim değişmesinin sonucudur. Odukça parlamış bir şerit, kesme olayının ikinci safhasında (batmanın) kesilmiş kenar üzerinde meydana gelir. Kesme şeritinin genişliği yaklaşık olarak malzeme kalınlığının 1/3 i kadardır. Kesme olayının geriye kalan kısmı ise kırılma olup bu, kesme olayının üçüncü safhasını teşkil eder.

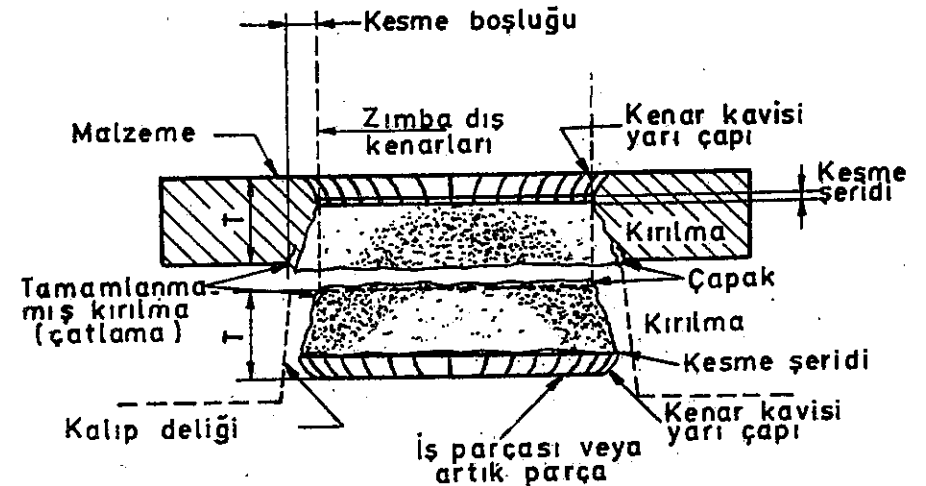
Kesme boşluğu, zimba kalıp deliğine girdiği zaman beher taraftaki zimba ve kalıp kesici ağızları arasındaki aralıktır. Bu sebeple, kesme boşluğu daima bir taraftaki boşluk miktarı olarak düşünülmeli ve ifade edilmelidir.

Çapak Kenarı. Çapak kenarı kırılmaya bitişiktir. Çapak kenarı bu şekilde adlandırılmıştır. Çünkü, önemli miktarda çapak meydana gelirse, bu kenarda oluşacaktır. Eğer kesici ağızlar bilenmiş ve zimba ile kalıp arasındaki kesme boşluğu doğru ise, pratik olarak çapağın mevcut olmaması gerekir. Kalıp çalışırken elde edilen parçalardaki çapağın derecesi kalıbın bilemeye hazır olup olmadığını belirtir.

Şekil 1.5 deki kesilen iş parçasının veya artık parçanın ve deliğin karakteristiklerine bakınız. Ke-



Şekil 1.5 En uygun kesme boşluğu



Şekil 1.6 Aşırı kesme boşluğu

silen parçanın veya artığın çapak kenarları daima zimbaya doğru yöneliktir. Zimbalanarak delinmiş bir deliğin çapak kenarı ise daima kalıp deliğine doğru yöneliktir.

Aşırı Kesme Boşluğu. Şekil 1.6, aşırı kesme boşluğunun sonucunu göstermektedir. Bir önceki örneğe göre zimba ile kalıp arasında bırakılan geniş aralık, malzemenin, zimbanın başlangıç basıncına karşı kesmeden ziyade biçimlendirme tarzında reaksiyon göstermesini sağlar. Kenar kavis yarı çapı büyür ve kesme şeridi içinde düzgün bir şekilde uyumaz. Kesme şeridi küçülür, bazan da kırılma ile kenar kavis yarı çapı arasındaki değişim sınır çizgisi bozulur. Kırılma, kopmadan ileri gelen çeşitli değişiklikler kesme şeridi içine ve nadiren de kenar kavis içine yayılabilir. Malzeme aşırı kesme boşluğuna itildiği ve kırılma meydana geldiği zaman, kırılan kenarlarda bu-

yük miktarda çapak mevcut olacaktır.

Bitmiş iş parçaları içinde bazan tamamlanmamış çatlakları bulmak mümkündür. Çünkü gereç normal olarak kesici ağızlarda kırılmaya başlar, fakat aşırı boşluktan dolayı normal kırılma tamamlanamaz ve tam teşekkül etmemiş çatlaklar meydana gelir.

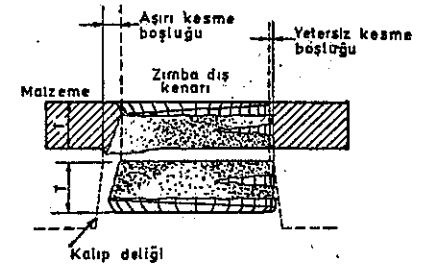
Yeterli Olmayan Kesme Boşluğu. Kesme boşluğu biraz küçük olduğu zaman, bu durum kesme şeridinin daha büyük genişlikte ve düzensiz oluşuyla tanınabilir. Bununla beraber, eğer orantılı boşluk miktarı daha da küçültülürse, malzeme şekil 1.7 de gösterildiği gibi iki veya daha fazla kesme şeridi meydana getirecek şekilde reaksiyon gösterir. Bu, gerçek durum oldukça idealleştirilmiş bir kavramdır fakat, malzemenin yeterli olmayan kesme boşluğuna gösterdiği reaksiyonu belirtmeye

hizmet edebilir. Zimba ile, kalıp kesici ağızları arasındaki aşırı açıdan dolayı, malzemenin kırılmaya gösterdiği direnç artırılmıştır. Basınç birikimlerinin sonucu ön kırılmanın kesici ağızlar yerine kesme boşluğunda başlamasına sebebiyet verebilir. Eğer kırılmalar devam etmezse, bunlar birleşemezler, temiz ve tam bir kırılma meydana getirmezler. Sonuç olarak, kısmi bir kırılma meydana gelir. Basınç birikimi daha sonra ikinci bir kırılmayla sonuçlanan ikinci bir kesme olayının meydana gelmesine sebebiyet verir.

Eğer kesme boşluğu yeterli değilse, iş parçasında itiraz edilebilecek derecede çapaklar görünebilir. Aşırı kesme boşluğunun da çapağa sebep olabileceği görüşü, mantığa aykırı görünürse de gerçekte doğrudur. Aşırı boşluk durumunda, çapak malzemenin sürüklenmesinin sonucudur, yeterli olmayan boşluk durumunda ise, çapağa basınç kuvvetleri sebep olmuşlardır.

Zimba ve Kalıbın Yanlış Düzenlenmesi. Şekil 1.8 de gösterilen kesme karakteristikleri zimbanın kalıp boşluğuna göre doğru olarak düzenlenip düzenlenmediğini gösterir. Bu belirtilen husus alet ve kalıp yapıcısı için kalıbını tezgâha bağlarken önemlidir. Ayrıca bu, kalıbın kullanma süresi içinde alet ve kalıp yapıcısının yanlış düzeltme problemlerini bulup düzeltmesini de mümkün kılar.

Kesme Boşluğunun Önemi. Uygun kesme boşluğu kalıbın ömrü

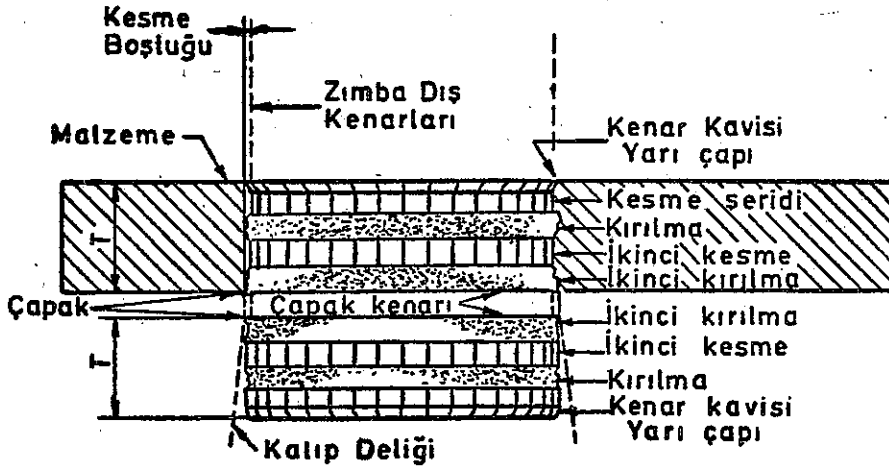


Şekil 1.8 Zimba ve kalıp deliğinin yanlış düzenlenmesi

ve üretilen parçanın kalitesi için gereklidir. Aşırı kesme boşluğu, itiraz edilebilecek iş parçası karakteristiklerine sebep olur. Yeterli olmayan kesme boşluğu ise, zimbanın gerekli olanın üstünde bir zorlanmaya maruz kalmasından dolayı kesici parçalarda aşınma ve uygun olmayan gerilimler meydana getirir.

İstisnalar. Bununla beraber, yuvarak kesici elemanlar, kesme boşluğunun normalden daha az olduğu durumlarda da başarıyla çalışabilirler. Bazı hallerde azaltılmış kesme boşluğu, kesilen parçaların çekilmeleri sonucu meydana gelen zararları bertaraf etmek için kullanılır. Diğer taraftan, iş parçasında daha geniş kesme şeridi arzu edildiği yerlerde de yine azaltılmış kesme boşluğu kullanılır.

İnce zimbalarda ve kalıp kesitlerinde, sık sık normalden biraz fazla bırakılmış kesme boşluğu kullanılır. Bu durumda, daha az zimba kuvveti gereklidir ve kesici parçalardaki gerilimler azalır.



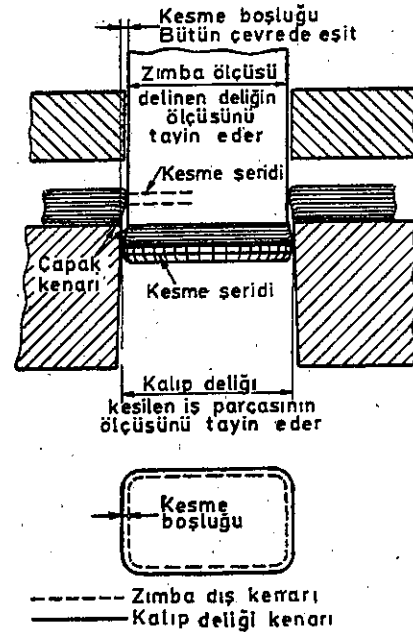
Şekil 1.7 Yetersiz kesme boşluğu

Kesme Boşluğunun Kararlaştırılması. Malzemenin fiziksel özellikleri ve kalınlığı, kesme boşluğunun miktarını kararlaştıran faktörlerdir. Kalınlık kolayca ölçülebilir, fakat kesme ile ilgili fiziksel özellikler kolayca ölçülemezler, bu sebeple, en uygun kesme boşluğunun çoğunlukla gerçek tecrübe ile kararlaştırılması gerekir. Kesme boşluğu miktarının artırılması nisbeten kolaydır, fakat azaltılması için zımba veya kalıp gödesinin yeniden yapılmasının gerekebileceğini daima hatırla tutunuz. Emin olunmayan durumda, alet ve kalıp yapıcısı az kesme boşluğu ile işe başlar ve daha sonra gerekli olanı tahmin eder. Alet ve kalıp yapıcısı, uygun malzeme üzerinden deneme yapar ve gerekli ise zımba veya kalıp boşluğundan talaş kaldırarak kesme boşluğunu uygun miktarda artırır.

Kesme boşluğu, beher taraftaki malzeme kalınlığı yüzdesi olarak ifade edilmelidir. Yüzdelere, malzemenin fiziksel özelliklerine göre değişiklik gösterirler. Şekil 1-19 da, çeşitli malzemeler için tavsiye edilen yüzde miktarları gösterilmektedir. Mika, fiber, plâstik v.b. gibi malzemeler için genellikle metallerden daha az kesme boşluklarına ihtiyaç vardır. Kesme boşluğunu gerekli kılan bir diğer sebep daha vardır ve bu alet ve kalıp yapıcısı tarafından tam olarak anlaşılmalı ve incelenmelidir. Bu, şekil 1.9 da gösterildiği gibi kesme boşluğunun iş parçasının gerçek boyutlarına olan etkisidir.

İŞ PARÇASI ÖLÇÜLERİ İLE ZIMBA VE KALIP ÖLÇÜLERİ ARASINDAKİ BAĞINTI

Kesilmiş veya delinmiş bir parça ölçüldüğü zaman, ölçme işlemi kesme şeridi üzerinden yapılır. İş parçasının veya artık parçaların ölçüleri, kendilerinin elde edildiği malzeme üzerinde meydana gelen boşluğun ölçüsünden daha büyüktür. Bunun sebebi, şekil 1.9'un incelenmesiyle açık olarak görülür. Kesilen parçaların gerçek kesme işlemleri kalıp boşluğunun kesici ağızları üzerinde yapılır. Bu sebeple kalıp deliğinin ölçüsü, iş parçasının veya artık parçanın ölçülerini



Şekil 1.9 Kesilen parça ölçüleri ile zımba ve kalıp ölçüsü arasındaki bağıntı

tayin eder. Malzeme üzerinde açılan boşluğun gerçek kesme işlemi ise zımba zarafından yapılmıştır. Bu sebeple, zımba ile açılan bir zımba boşluğunun ölçüsü, zımba tarafından tayin edilir. Alet ve kalıp yapıcısı tarafından bu hususun açık bir şekilde anlaşılması gereklidir. Yukarıda belirtilen hususun bilinmesi, alet ve kalıp yapıcısının hangi kesici elemanın iş parçası ölçüsünde yapılması ve hangi elemanlara kesme boşluğunun uygulanması gerektiğini tesbit etmede yardım eder.

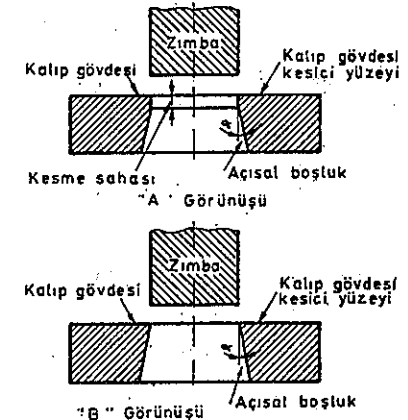
İş parçasının veya artık parçanın ölçülerini dikkatlice kontrol ederek, bu ölçülerin kendilerinin elde edildikleri kalıp deliğinden biraz daha büyük olduklarını görürüz. Çünkü, kesme olayı kesilen parçaları kalıp deliği içinde sıkışmaya zorlar. Kesilen parçalar kalıp deliğini geçtikten sonra basınç serbest bırakılır ve bunun sonucu olarak da parça az bir miktar genişir. Tersine olarak, zımbanın açmış olduğu deliğin ölçüleri zımba ölçülerinden biraz daha küçüktür. Zımba, ayırma plâkası tarafından malzemeden geri çekildiği zaman, açmış olduğu delikte hafif bir kapanma olur. Birçok malzemeler bu şekilde reaksiyon gösterirler. Bu şart için tatminkâr bir uyum genellikle zımbanın, açması istenilen delikten 0,012 ilâ 0,025 mm daha büyük olarak yapılması ile başarılabılır. Eğer üretilmesi istenilen iş parçası kesilen parça ise, kalıp deliği bu parça ölçülerinden 0,012 ilâ

0,025 mm daha küçük olarak yapılır.

AÇISAL BOŞLUK

Açısal boşluk, iş parçasının veya artık parçanın kalıp deliğinden geçerken bunların dahili basınçlarını serbest bırakabilmek için kalıp deliği kenarlarına uygulanan meyil veya koniktir (Şekil 1.10).

Açısal Boşluğun Önemi. İş parçasının veya artık parçanın kalıp deliğinden geçtiği herhangi bir kesme veya delme işleminde, kalıp deliğinin kenarlarına boşluk açısının verilmesi gereklidir. Boşluk açısının önemi küçümsenemez. Eğer kesilen iş parçaları veya artık parçalar kalıp deliğinden geçerken yine bu parçalar tarafından deliğin zorlanması sonucu olarak meydana gelen basıncı serbest bırakacak bir boşluk verilmezse, serbest kesme kalıpları başarı ile çalışamazlar. Basınç hızla teşekkül ettirilebilir; bu basıncı serbest bırak-



Şekil 1.10 Açısal boşluk

mayı ihmal etmek, malzemenin kalıp deliğinden geçerken ısınmasına ve çarpılmasına sebep olur ve kalıpta da tahribat en yüksek seviyeye ulaşır. Yeterli olmayan açısız boşluk çok büyük basınç birikimine sebep olur, bunun sonucu olarak da zımba kırılır ve kalıp gövdesi parçalanır. Hattâ bazı hal-lerde pres tezgâhı da iş parçalarının veya artık parçaların kalıp boşluğunda yığılmasından dolayı ciddi şekilde zarar görür.

Açısal Boşluğun Belirtilmesi. Açısal boşluğun şumullü bir açısı olarak değil, beher taraftaki boşluk miktarı olarak belirtilmesi gerekir. Verilen bir kalıp boşluğu için en uygun olan açısız boşluk değişiktir. Bu açısız boşluk işlenecek malzeme cinsine, üretim ihtiyaçlarına (zorunluklarına) ve kalıp konstrüksiyon metoduna bağlıdır. Kesici elemanların dayanımları da verilecek açısız boşluğun miktarına etki eder. Genellikle yumuşak malzemeler sert malzemelerden daha büyük açısız boşluğu gerektirir. Özellikle, alüminyumun kalıp boşluğunda sıkışma ve sarma eğilimi vardır. Aynı cins malzemelerden kalın malzemeler, incelere nazaran daha fazla açısız boşluğu gerektirirler.

Maksimum ve Minimum Açısal Boşluk. Birkaç istisna ile, her bir tarafa verilen 2° lik açı istenilen maksimum boşluk açısı olarak düşünülür. Minimum boşluk açısı beher taraf için pratik olarak 1/8° veya eğim her 25 mm için 0,050

mm dir. Bununla beraber minimum açı sadece yüksek kapasiteli ve kalıp deliği taşlanmış olan kalıplar için pratiktir. Genellikle kalıpta, kesilecek malzemeye ve üretim ihtiyaçlarına bağlı olarak 1/4° ilâ 3/4° arasında değişen bir boşluk açısı vermek iyi bir pratik olarak kabul edilir.

Açısal Boşluğun Verilme Metodları. Şekil 1.10, açısız boşluğun kalıp deliğine uygulanışını göstermektedir. «A» görünüşünde, kalıp deliği kesici ağızlara bitişik bir kesme sahasından sonra açısız boşluk verilerek yapılmıştır. Kesme sahasının yüksekliği malzeme kalınlığına eşit olmalı, fakat 1,6 mm den de daha küçük olmamalıdır. Kalınlığı 3 mm den daha az olan malzemeler için, kesme sahasına 3 mm lik bir yükseklik verilmesi iyi bir pratik olarak kabul edilir. Kalıp deliğinin bu kısmı büyük bir itina ile yapılmalıdır. Kesme sahası, zımba hareket doğrultusuna tam olarak paralel ve düz olmalı veya özellikle eğe ile işlenmiş kalıp deliklerinde ağız genişlemesini önlemek için çok hafif bir açı bulunmalıdır. Her ne olursa olsun, ağızların genişlemesine veya ters yönde konikliklerin verilmesine müsaade edilmemelidir.

«B» görünüşü, açısız boşluğun kesici ağızda başladığını göstermektedir. Bu metod, kesilen parçada depo edilen basıncın mümkün olduğu kadar erken serbest bırakılması istenildiği zaman kullanılır. Açısız boşluğu kesici ağızda başla-

yan kalıplar, aşındırıcı nitelikte olan malzemelerin kesilmesinde tercih edilirler. Örneğin, silisyumlu ve paslanmaz çelikler, eğer koniklik kesici ağızda başlamazsa, kalıp deliği ağızının çok çabuk genişlemesine sebep olurlar. Genel bir kural olarak, yumuşak malzemeler, özellikle alüminyum, eğer açısız boşluk kesme ağızında başlarsa daha iyi olarak kesilirler. Bu tür kalıplarda, kesilen parçalardaki basınçlar hemen serbest bırakıldığı için daha küçük bir boşluk açısının kullanılması gerekir. Küçük boşluk açısı, kesme sahası yeterli olmadığından kalıbın bilenmesi yönünden de bir denge sağlar.

İnce malzemeler kesildiği zaman, açısız boşluk üretim kalite şartlarına uygun olarak en küçük değer- de tutulmalıdır. Böylece, kalıp kesici yüzeylerini bilemek için yapılan taşlama işlemleri sonucunda kesme boşluğunun artması önlenir.

Açısal Boşluk ve Bileme. Bileme, şekil 1.10 da gösterilen kalıp gövdesine ait kesici yüzeylerin taşlanmasıyla sağlanır. «A» görünüşünde, kalıp deliğinin ölçüsü, kesici yüzeyden kesme sahasının alt sınırına düşünceye kadar değişmeden kalır. Daha sonraki bileme kalıp deliğinin genişlemesine sebep olur. Açısız boşluk kalıp deliğine «B» görünüşünde olduğu gibi verilirse, genişleme ilk bilemede başlar.

Bilemeye Bağlı Olarak Kalıp Deliğinin Genişlemesi. Bileme, boşluk açısının başlama noktasından aşı-

ğiya düştüğü zaman, kalıp deliğinin ölçüsündeki artma miktarı açısız boşluğun derecesi ile doğrudan doğruya orantılıdır. Beher taraftaki bu artma miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$A = \text{tg } \alpha \cdot B$$

Bu eşitlikte :

A = Beher taraftaki artma miktarı

B = Kesici yüzeylerden taşlanarak alınan talaş miktarı

α = Boşluk açısı, derece

Bilemeden önceki kesme boşluğuna, «A» sonucu ilâve edilirse, bilemeden sonraki yeni kesme boşluğu elde edilir. Eğer bilemeden sonraki kalıp deliğinin tam ölçüsünün bilinmesi istenirse, bilenmeden önceki ölçüye 2 A ilâve edilir.

Bu formül aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$\text{tg } \alpha = \frac{A}{B}$$

Bu şekilde belirtilen formül, kalıp deliğine uygulanacak açısız boşluğun miktarının seçimine yardım eder.

Örnek :

Müsaade edilebilen maksimum kesme boşluğunun artma miktarı 0,06 mm ve kalıp yüzünden taşlanarak alınacak miktar (istenilen kalıp ömrü) 6,00 mm dir. Bu şartları gerçekleştirmek için, alet ve kalıp yapıcısının kalıp deliğini yaparken kaç derecelik bir açısız boşluk kullanması gerekir? Verilen

değerleri formülde yerlerine ko-
0,06
yarsak, $\text{tg } \alpha = \frac{0,06}{6} = 0,01$

bulunur. Trigonometrik fonksiyon-
ların tabii değerlerini veren cet-
velden, 0,01 sayısının $\text{tg } 34'$ ile
 $\text{tg } 35'$ arasında bulunduğunu gö-
rürüz. Böylece, verilen şartları ger-
çekleştiren açı $34'$ ile $35'$ arasında-
dır. Bununla beraber, bulunan boş-
luk açısı için, tam değerinin yeri-
ne en yakın küçük itibari değer
kullanılır, örneğimizde bu değer
 $30'$ dir. Bu işlem iki sebeple yapı-
lır : (a) İtibari değerle çalışmak
daha kullanışlıdır; (b) biraz küçük
açının kullanılması, kalıp ömrü ile
kesme boşluğu arasındaki oranda
bir emniyet payı verir. Hesaplama
sonunda bulunan $1/2^\circ$ lik açı ve-
rilen şartlar altında, eğer açısal
boşluk şekil 1.10 B de görüldüğü
gibi başlarsa, kullanılacak maks-
imum boşluk açısıdır. Eğer kalıp
deliğinin 3 mm lik bir kesme saha-
sı var ise (şekil 1.10 A'ya bakınız),
maksimum boşluk açısı 1° olabilir.

Kalıp ömrünü, kesme boşluğunu
ve açısal boşluğu orantılı olarak
hesap etmek için, şekil 1.11 de
gösterilen çizelgeyi kullanınız. Çi-
zelge, 0,2540 mm lik artışlarla dü-
zenlenmiştir. 0,2540 mm lik artış,
kalıp kesici yüzeylerinden beher
bilemede kaldırılacak ortalama
talaş miktarı olarak düşünülür.

Açısal Boşluğun Özeti. İş parça-
larının veya artık parçaların kalıp
deliğinden geçtiği herhangi bir

kalıpta, açısal boşluk son derece
önemlidir. Kesme boşluğu gibi, açı-
sal boşluk da beher taraf için öl-
çülür. Malzeme kalınlığı 1,50 mm
den aşağı olduğu zaman, iyi kali-
teli kalıp işleri için beher tarafta
 $1/4^\circ$ lik boşluk açısı tavsiye edilir.
Kalıp deliğinin bütün yüzeyleri
düzgün bir şekilde işlenmelidir.
Küçük dereceli açısal boşluk kul-
lanıldığı zaman, kalıp deliği yüzey-
lerinin de aynı derecede düzgün
ve ince olarak işlenmesi gerekir.

Kural olarak, ince kesitli kalıplar
da eğer normalden biraz fazla açı-
sal boşluk kullanılmışsa bunlar kı-
rılmaya daha az müsaittirler. İş
parçalarından veya artık parçalar-
dan daha az basınç geleceğinden,
küçük veya ince zimbalar da ayrı-
ca kalıp boşluklarındaki hafifçe
artırılmış açısal boşluktan faydala-
nırlar.

Kalıp tecrübe edilirken, birkaç
parça kesildikten sonra kalıbı dur-
durmak iyi bir usüldür. Kalıp deli-
ğinde kalan kesilmiş parçaların,
herhangi bir dokunma veya engel
olmadığından emin olmak için ka-
lıp deliği doğrultusunda hafifçe
vurulması gerekir. Ayrıca, kalıp
bakım için (örneğin bileme için)
atelyeye getirildiği zaman, gene bu
işlemin uygulanması gerekir. Bu
durumda, bakım işi başlamadan
önce iş parçalarının veya artık par-
çaların hafifçe vurularak tamamen
dışarı çıkarılması gerekir. Kesilen
parçaları dışarı çıkarmak için, bun-
ların altına yerleştirilmiş olan yu-
muşak gereçten yapılmış uygun

α Boşluk açısı, derece					$A = B \text{ tg } \alpha$				
A Koniklik başlama noktasının altındaki taşlama miktarı					$\frac{A}{B} = \text{tg } \alpha$				
B Beher taraftaki kesme boşluğunun artış miktarı, mm									
B mm	Boşluk açısı				B mm	Boşluk açısı			
	$0^\circ 15'$	$0^\circ 30'$	1°	2°		$0^\circ 15'$	$0^\circ 30'$	1°	2°
0.2540	0.001	0.002	0.0043	0.0086	6.6040	0.0290	0.0574	0.1156	0.2303
0.5080	0.0018	0.0043	0.0088	0.0175	6.5880	0.0300	0.0598	0.1198	0.2392
0.7620	0.0028	0.0066	0.0132	0.0267	7.1120	0.0310	0.0619	0.1241	0.2481
1.0160	0.0043	0.0088	0.0178	0.0352	7.3660	0.0320	0.0643	0.1285	0.2570
1.2700	0.0056	0.0111	0.0224	0.0441	7.6200	0.0333	0.0665	0.1328	0.2662
1.5240	0.0066	0.0132	0.0266	0.0530	7.8740	0.0343	0.0685	0.1371	0.2748
1.7780	0.0076	0.0155	0.0306	0.0620	8.1280	0.0352	0.0708	0.1417	0.2836
2.0320	0.0086	0.0175	0.0356	0.0708	8.3820	0.0365	0.0728	0.1460	0.2926
2.2860	0.0099	0.0198	0.0398	0.0797	8.6360	0.0376	0.0752	0.1506	0.3014
2.5400	0.0110	0.0220	0.0444	0.0883	8.8900	0.0389	0.0775	0.1552	0.3103
2.7940	0.0122	0.0242	0.0485	0.0973	9.1440	0.0398	0.0795	0.1595	0.3192
3.0480	0.0132	0.0264	0.0530	0.1062	9.3980	0.0409	0.0817	0.1638	0.3281
3.3020	0.0142	0.0285	0.0576	0.1151	9.6520	0.0419	0.0830	0.1684	0.3370
3.5560	0.0152	0.0305	0.0620	0.1236	9.9060	0.0428	0.0864	0.1727	0.3459
3.8100	0.0165	0.0335	0.0665	0.1328	10.1600	0.0441	0.0886	0.1773	0.3548
4.0640	0.0175	0.0354	0.0708	0.1417	10.4140	0.0452	0.0906	0.1806	0.3635
4.3180	0.0185	0.0375	0.0754	0.1506	10.6680	0.0462	0.0930	0.1862	0.3724
4.5720	0.0198	0.0389	0.0797	0.1595	10.9220	0.0474	0.0952	0.1905	0.3813
4.8260	0.0208	0.0422	0.0833	0.1684	11.1760	0.0485	0.0975	0.1947	0.3902
5.0800	0.0220	0.0445	0.0889	0.1773	11.4300	0.0498	0.0998	0.1994	0.3990
5.3340	0.0231	0.0467	0.0931	0.1895	11.6840	0.0508	0.1019	0.2037	0.4080
5.5880	0.0244	0.0490	0.0978	0.1947	11.9380	0.0518	0.1041	0.2079	0.4168
5.8420	0.0254	0.0510	0.1021	0.2037	12.1920	0.0530	0.1061	0.2125	0.4257
6.0960	0.0266	0.0533	0.1066	0.2125	12.4460	0.0542	0.1084	0.2169	0.4346
6.3500	0.0279	0.0553	0.1112	0.2214	12.7000	0.0553	0.1108	0.2214	0.4435

Şekil 1.11 Kalıp deliğinin bilemeye bağlı olarak artması

kesitteki bir çubuğun üzerinden hafif ağırlıktaki bir prinç tokmakla vurunuz. Bir seri hafif vuruşlarla kalıp deliği kesilmiş parçalardan temizlenmelidir.

DİKKAT : Bu kontrol işlemini yaparken sertleştirilmiş çubuk veya çekiç kullanmayınız.

Kalıp Altlığı Deliği. İş parçaları veya artıklar kalıp deliğini geçtikten sonra, kalıp altlığının delik boşluğuna düşerler. Bu delikler yapılırken iyi bir kalıpcı yargısına ihtiyaç vardır. Aşağıdaki şartların gerçekleşmesi gerekir :

- Kesilen parçalar herhangi bir engelle karşılaşmadan serbestçe düşmelidir,
- Kalıp altlığı delik boşluğunun biçimi mümkün olduğu kadar basit olmalıdır,
- Delik, kalıp altlığını gerektiğinden fazla zayıflatmamalıdır,
- Kalıp altlığı deliğinin biçimi, kalıp gövdesine yeteri kadar destek temin edecek şekilde olmalıdır.

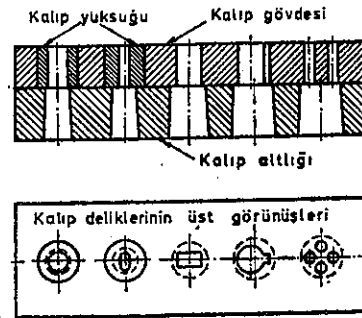
Çeşitli kalıp altlığı delik boşlukları, şekil 1.12 ilâ 1.15 de gösterilmiştir.

Karışık Kalıp Delikleri İçin Yuvarlak Kalıp Altlığı Delikleri. Tabii olarak en basit tip kalıp altlığı boşluğu, yuvarlak deliktir. Bu husus birçok hallerde şekil 1.12 de gösterildiği gibi üstünlük sağlar. Yuvarlak delik kullanıldığı zaman, delik kalıp altlığının tabanına doğru konkleştirilmelidir. Deliğin en

küçük çapı, kalıp altlığının üst kısmında, kalıp gövresine temas eden yüzeyde olması gerekir.

Kalıp altlığı deliğinin üstteki çapı (en küçük çap), kalıp gövdesi deliğinin en büyük çapından daha büyük olmalıdır. Kalıp altlığı delik boşluğu, kalıp gövdesine maksimum desteği sağlamak için kalıp gövdesi deliğine uygun olarak yerleştirilmelidir. Kesilmiş parçaların serbest geçişlerine engel olacak herşeyden sakınılmalıdır. Küçük artık parçalar ve iş parçaları için karışık kalıp deliklerinin karşısında yuvarlak kalıp altlığı deliği kullanmak iyi bir pratiktir. Bununla beraber, bu metodun büyük çaplı kalıp delikleri için en pratik metot olmadığı kolayca anlaşılır. Kalıp boyutlarına nispetle, büyük çaplı kalıp altlığı delikleri, kalıp altlığının zayıflamasına sebep olurlar ve gövdeye yeterli desteği sağlayamazlar.

Zayıf Kalıpların Desteklenmesi. Kalıp altlığı tarafından desteklen-

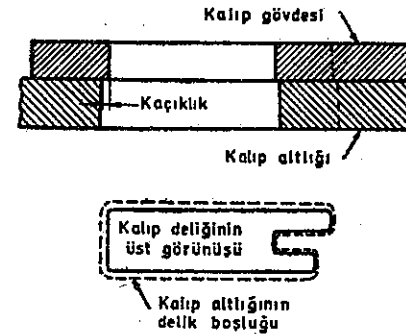


Şekil 1.12 Kesilmiş iş parçası veya artık parçalar için yuvarlak delikli kalıp altlığı

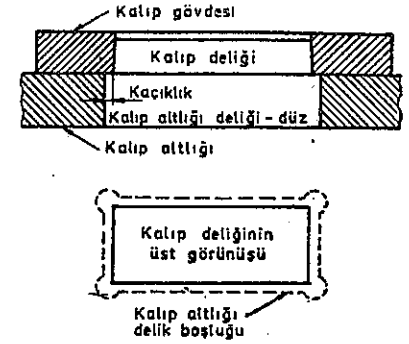
meye ihtiyacı olan kalıp deliğine ait bir örnek şekil 1.13 de gösterilmiştir. Bu kalıp deliğinin içine nispeten uzun ve dar bir dil girmektedir. Kalıp altlığı profili, kalıp deliğini desteklemek için, bu delik içinde çalışacak parçanın biçimiyle uyuyacak bir şekilde yapılmıştır. Eğer dil şeklindeki parça kalıp ölçülerine göre nispeten darsa, kalıp deliğini maksimum olarak desteklemek için deliğin dar olan kısımlarına daha az kaçıklık verilir.

Düz ve Konik Kalıp Altlığı Delikleri. Kalıp altlığı delik boşluğunun düz veya konik yapılmasına karar vermek zordur (şekil 1.14 ve 1.15'e bakınız). Konik delikler hiç şüphesiz emniyetlidir. Bununla beraber kalıp altlığı geniş ve kalın olduğu zaman düz delikleri yapmak birçok hallerde kolaydır.

Geniş parçalar daha az probleme sebep olurlar. Geniş parçalar, delik boşluğunun yan cıdarlarının düz olarak yapılmasına imkân verir. Genişliği 25 mm den az olan küçük



Şekil 1.13 Kalıp deliği çevresini desteklemek için kalıp altlığının delik biçimi



Şekil 1.14 İş parçası veya artık parçalar için düz cıdarlı kalıp altlığı delik boşluğu

parçaların, kalıp altlığı delik boşluklarının konik yapılması gerekir. Bu prensip hem yuvarlak hemde karışık şekiller için doğrudur. Eğer kalıp eksantrik preste kullanılacaksa, kalıp altlığı deliklerinin keza konik yapılması gerekir.

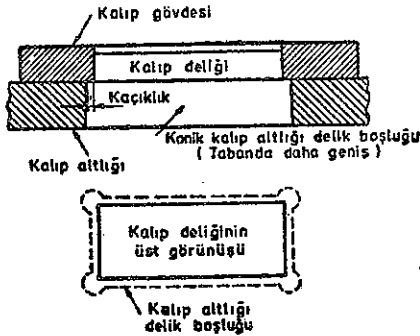
Koniklik Miktarı. Kalıp altlığı deliklerinin cıdarlarındaki koniklik miktarı kritik değildir. Birçok hallerde $1/2^\circ$ ilâ 2° lik bir açı tatminkâr sonuç verir. Koniklik, kalıp altlığı üst yüzeyinden başlamalı ve aşağıya doğru uzanmalıdır. Kalıp altlığı deliğinin bütün çevresindeki açı miktarının aynı olmasına ihtiyaç yoktur. Bir miktar koniklik bulunduğu müddetçe kesilen parçalar aşağıya düşecektir, çünkü koniklik kalıp altlığı deliğinin aşağıda büyümesine sebep olur.

Kaçıklık Miktarı. Kalıp altlığı deliğinin üst kenarı, kalıp deliğinin alt kenarından bir miktar kaçırılmıştır (Şekil 1.14 ve 1.15). Kaçıklık miktarı kritik olmayıp, 0,4 mm

ile 3 mm arasında değişir ve bazı hallerde daha fazla da olabilir. Genellikle düz delikler konik deliklerden daha fazla kaçırılır.

Keskin Köşeler İçin Fazla Boşluk. İş parçalarındaki veya artık parçalardaki keskin köşeler kalıp altlığı deliğinin yan cidarlarını kazıyabilirler, bu sebeple keskin köşeler için fazla boşluk verilmesi iyi bir fikirdir. Keskin köşeler için şekil 1.14 ve 1.15 de üst görünüşlerinde verilen fazla boşluğa dikkat ediniz. Bu örneklerde, fazla boşluk delik köşelerinin delinmesi ile temin edilmiş olup kesilen parçaların keskin köşeleri kalıp tabanı deliği yan cidarları ile temas edemez. Ayrıca, bu delikler testere lâması-nın girmesine müsaade etmek suretiyle kalıp deliğinin kolay bir şekilde oyulmasına imkân verirler.

Kalıp Altlığı Deliğinin Özeti. Genellikle, kalıp altlığı delik boşluğu büyük iş parçaları için düz cidarlı



Şekil 1.15 Kesilmiş iş parçası veya artık parçalar için konikleştirilmiş kalıp altlığı delik boşluğu

yapılır. Küçük parçaların, yuvarlak veya karışık şekilli kalıp altlığı deliklerinin konik olması gerekir.

Kalıp altlığı delik boşluğunun, bu boşluğa karşı gelen kalıp deliğinden daha büyük olması gerekir. (Şekil 1.14 ve 1.15 deki kaçıklıklara bakınız). Bununla beraber bu kaçıklık miktarı kalıp altlığının desteğe ihtiyacı olduğu zaman minimum seviyede tutulabilir. Konik kalıp altlığı deliklerinde, cidarlardaki açı, kalıp gövdesindeki açısıl boşlukla aynı yöndedir - kalıp gövdesi deliği tabanda daha büyüktür. Kesilip düşen iş parçaları veya artık parçalar ilerlerken bu ilerlemeye engel olabilecek pürüzleri önlemek için kalıp altlığı delik boşluğu yan cidarları yeteri kadar düzgün olmalıdır.

Kalıpcı kalıbını denerken, kesilen bütün parçaların serbestçe düşüklerinden emin olmalıdır. Herhangi bir kesme ve delme kalıbı pres tezgâhına üretim için yerleştirildiği zaman, aynı kontrol işlemi hemen yapılmalıdır. Eğer kesilen parçalar serbestçe düşmüyorsa, bu durum düzeltilinceye kadar üretim durdurulmalıdır. Başarılı bir şekilde çalışmakta olan kalıplarda, kesilen parçaların herhangi bir engelle karşılaşmadan serbestçe düşüğünden emin olmak için zaman zaman gözetlenmelidir.

KESME KUVVETİ

Kesme veya delme kalıplarının çalışmasında, zımba veya zimbaların malzeme içine itilmesi gerekir.

Bu hareket daha önce tanımlanmıştır («Kesme ve Delme Kalıbının Çalışması» na bakınız). Zimbayı malzeme içine itmek için gerekli olan kuvvet bu zimbanın kesme kuvvetidir. Eğer kalıpta aynı anda hareket eden birden fazla zımba varsa, bu kalıbın kesme kuvveti, her zimbayı malzeme içine itmek için gerekli olan kuvvetlerin toplamıdır.

Kesme Kuvvetinin Önemi. Herhangi bir kesme kalıbı için, istenen kesme kuvveti, işin gerektirdiği uygun tonajda bir pres tezgâhı seçmede ana faktör olarak kullanılır. Bu sebepten dolayı, kalıp yapılmadan önce kesme kuvvetinin kararlaştırılması, kalıpcının kesme kuvvetlerini anlaması ve hesaplayabilmesi gerekir.

Malzemelerin Kesilme Gerilimi. Kesici bir zımba malzeme içerisine itildiği zaman kesme olayı meydana gelir. Malzemelerin kesilmeye karşı gösterdikleri dirençler zımba kuvveti tarafından bertaraf edilir. Bu sebepten dolayı, kesme kuvvetini hesaplayabilmek için malzemelerin kesilme gerilimlerinin bilinmesi gerekir. Bir malzemenin kesilme gerilimi aynı malzemenin 1 cm² sini koparmak için (direkt kesme olayında) gerekli olan kuvvettir. Şekil 1.16 da çeşitli malzemeler için ortalama kesilme ve çekilme gerilimleri ton/cm² cinsinden verilmiştir. Çizelgedeki değerler, pres tonajıyla ilgili olmaları bakımından ton cinsinden belirtilmiştir. Bu çizelge kalıp yapıcısı-

nin hesaplama işlemini kolaylaştırır.

Kesme Kuvvetinin Hesaplanması. Direkt kesmede (kesme, delme v. b.) gerekli olan kuvvet, malzemenin kesilme gerilimi ile kesilen yüzeyin çarpımıdır. Kesilen yüzey, malzemenin kalınlığıyla kesme bounun çarpımıdır. Direkt kesme kuvveti aşağıda belirtilen formülle hesaplanır.

$$C = L T S \text{ ton}$$

Bu formülde :

C = Kesme kuvveti, ton

L = Kesici ağız uzunluğu, cm

T = Malzeme kalınlığı, cm

S = Malzemenin kesilme gerilimi, ton/cm²

Örnek :

Kalınlığı 1,3 mm ve çevresi 760 mm olan bir iş parçasını yumuşak çelikten kesip çıkarmak için ne kadar kesme kuvvetine ihtiyaç vardır? Şekil 1.16 da yumuşak çelik için kesilme gerilimi 3,8 ton/cm² olarak verilmiştir. Değerleri formülde yerlerine koyarsak, $C = 76 \times 0,13 \times 3,8 = 37,54$ ton olarak bulunur.

Yuvarlak Parçalar İçin Kesme Kuvveti. Her biçim için gerekli olan kesme kuvveti $C = L T S$ formülü ile hesaplanır. Bu durumda kesilen parçanın veya deliğin kesici ağız uzunluğu $L = \pi D$ dir. Bu eşitlikte «D» delik veya kesilen parçanın çapıdır. Bu sebepten, yuvarlak iş parçaları için kesme kuvveti formülü aşağıda gösterildiği gibi belirtilir.

$$C = \pi D T S$$

MALZEMELERİN ORTALAMA KOPMA DAYANIMLARI TON/CM²

Malzeme	Kesme Gerilimi	Çekme Gerilimi
Aluminyum 2S-D 299 minimum aluminyum, normalleştirilmiş	0,74	1
2S-1/2 H %99 minimum aluminyum, yarı sert	0,8	1,3
2S-H " " sert	1	1,85
24S-D %4,5 cu, %0,6 Mn, %1,5 Mg. Normalleştirilmiş	1,4	2,1
24S-T " " " Tavlanmış	3,2	5,25
52S-D %2,5 Mg, %0,25 C, Normalleştirilmiş	1,4	2,25
52S-1/2 H " " yarı sert	1,63	2,86
52S-H " " Sert	1,85	3,2
Asbest levha	0,31	—
Piring, Fişek, %70 Cu, %30 Zn, yumuşak	2,5	3,65
Şerit rule veya levha, %65 Cu, %35 Zn. Yumuşak	2,5	3,56
Yarı sert	3,4	5
Sert	3,8	6
Yaylanan	4,4	7,35
Bronz, fosforlu, A sınıfı, normalleştirilmiş	3,1	4,25
Yay sertliğinde	5	8
Bakır, yumuşak	1,85	2,5
Sert	2,86	4,25
Fiber, sert	1,85	—
Altın, 14 ayar, yumuşak	3,25	4,5
Deri, kromlu	0,54	0,78
Ham	1	—
Nikel (Alman) Gümüş, %18 Ni, %65 Cu, %17 Zn, Yumuşak	2,7	4,5
Kağıt, içi boş kesici	0,93	—
Gümüş, hakiki, yumuşak	2,1	2,85
Çelik, Yumuşak	3,8	4,6
Kazan plakası	4,25	5,4
Silisyumlu	4,6	5,5
Paslanmaz, 18-8 normalleştirilmiş	5,8	7,35
Bıçak için, tam sert	11	—
Çatal ve kaşık için, dörttebir sert	5	—
Derin çekme için yumuşak	3,25	4,1
1/4 sert	3,5	4,6
1/2 sert	3,8	5,6
Sert	4,7	7,1
Soğuk çekilmiş, karbon miktarı 0,08-0,13	3,25	4,35
" " " " 0,18-0,23	4	5,3
" " " " 0,28-0,34	4,9	6,1
" " " " 0,48-0,55	6,3	8,5

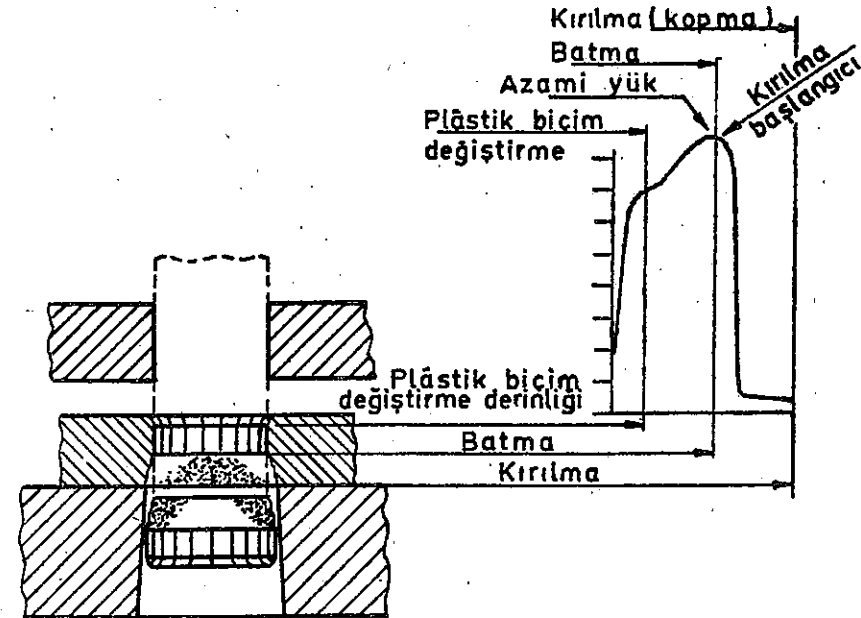
Şekil 1.16 Malzemelerin gerilimleri

İki veya Daha Fazla Zimba Bulunan Kalıplarda Kesme Kuvveti. Eğer bir kalıp aynı anda çalışan birden fazla zimbaya sahipse, bu kalıbın kesme kuvveti, her bir zimba için gerekli olan kesme kuvvetlerinin toplamıdır. Toplam kesme kuvveti, her bir zimba için gerekli olan kesme kuvvetlerinin hesaplanarak bunların toplamının bulunmasıyla elde edilir. Diğer bir basit usul de önce bütün kesici ağızlar uzunluğunu bulmak ve bu değeri kesme kuvveti formülünde «L» değeri yerine koymaktır.

Kesme Kuvvetiyle Kesme Olayı Arasındaki Bağntı. Daha önce be-

lirtildiği gibi, kesme olayında üç kritik safha vardır : Plâstik biçim değiştirme, batma ve kırılma. Bu safhalar şekil 1.17 de gösterildiği gibi kesme kuvvetiyle ilgilidir. Bu şekil, bir kesme veya delme zımbasının malzeme içine itildiği zaman, kesme kuvvetinin tipik bir yük eğrisini temsil etmektedir.

Zimba, malzeme ile temasa geldiği zaman direnç başlar. Yük plâstik biçim değiştirme safhasında süratle artar ve batma oluşurken de artmaya devam eder. Kırılma meydana geldiği zaman birikmiş yük aniden serbest bırakılır. Eğer zimba ile kalıp arasında uygun kesme boşluğu varsa, kesme kuvveti malzemenin kesilme gerilimine eşit ol-



Şekil 1.17 Kesme kuvvetinin kesme olayı ile olan bağıntısı

doğru zaman kırılma meydana gelecektir.

Daha sonra eğri, alt çizgi yakınına doğru alçalır. Yük eğrisinin son kısmı, zimba malzeme içerisinde ilerlediği zaman meydana gelen sürtünme direncini gösterir. Bu direnç, kesilmiş parçaların kalıp deliğinden daha aşağılara itilirken meydana gelen direnci de içine alır. Yük eğrisi yatay çizgi seviyesine tamamen gelmez, fakat kesme devresinin altına ulaşıncaya kadar tedrici bir şekilde alçalmaya devam eder. Tedrici bir yük azalması olur, çünkü kalıp deliğindeki açıl boşluk etkisini gösterdiği zaman kesilen parçalar daha serbestçe hareket ederler.

KESME VE DELME İŞLEMİNDE AYIRMA KUVVETİ

Gerekli ayırma kuvveti için oldukça hassas bir hesaplama yapılabilir. Bununla beraber, genel kurallar vermek genellikle pratik değildir. Birçok değişik faktörler bu kuvveti etkilemektedir. Belli bir iş için hassas bir hesaplama, oldukça uzmanlaşmış bir çalışmayı gerektirir. Bu işlem sadece o iş için geçerlidir.

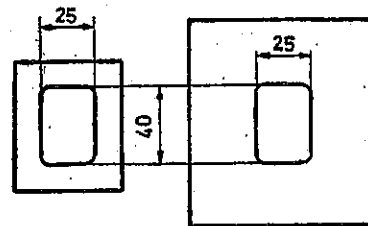
Ayırma Kuvvetine Etki Eden Önemli Faktörler

1. **Malzeme.** Yüksek sürtünme değeri ve yapışma eğilimi olan malzemeleri zimbadan sıyrıp ayırmak daha zordur.
2. **Kesici Ağızların Durumu.** Kesici ağızlar keskin olduğu zaman,

daha az ayırma kuvvetine ihtiyaç duyulur.

3. **Yan cıdar Yüzeylerinin Durumu.** Yan yüzeyleri düzgün olarak işlenmiş zimbalar düzgün olarak işlenmemiş olanlara göre daha kolayca malzemeden ayrılırlar.
4. **Zimbalar Arasındaki Uzaklık.** Birbirine yakın olan zimbaları malzemeden ayırmak için daha çok gayret serfedilir.
5. **Ayırılacak Malzeme Yüzeyi.** Şekil 1.18, biri diğerinden daha büyük olan iki parçayı göster-

mektedir. Malzemenin cinsi ve kalınlığı bellidir. Her iki parçada da delinerek boşaltılan kısmın ölçüleri aynıdır. Tabii ki kesme kuvveti her ikisi için de aynıdır. Bununla beraber, büyük olan parça daha çok ayırma gayretini gerektirir. Zimbaların çevresindeki büyük malzeme yüzeyi daha kuvvetlidir ve malzemenin zimbayı daha sıkı bir şekilde sarmasına sebep olur.



Şekil 1.18 Delik ölçüsü ve ayırılacak malzeme alanı farkı

BEHER TARAF İÇİN KESME BOŞLUĞU (MALZEME KALINLIĞI YÜZDESİ)

Malzeme	Karışık Şekil	Yuvarlak
Alüminyum		
Yumuşak, Kalınlık 1,2 mm den az	% 3	% 2
Yumuşak, Kalınlık 1,2 mm den fazla	% 5	% 3
Sert	% 5 - % 8	% 4 - % 6
Pirinç ve Bakır		
Yumuşak	% 3	% 2
Yarı sert	% 4	% 3
Sert	% 5 - % 6	% 4
Çelik		
Düşük karbonlu, yumuşak	% 3	% 2
Yarı sert	% 4	% 2
Sert	% 5	% 3
Silisyumlu çelik	% 4 - % 5	% 3
Paslanmaz çelik	% 5 - % 8	% 4 - % 6

Şekil 1.19 Kesme boşluğu

Bu faktörler, gerekli ayırma kuvvetini hassas olarak hesaplamanın niçin zor olduğunu gösteren bazı sebeplerdir.

Ayırma Kuvveti Formülü. Yetkili metal fabrikaları, gerekli ayırma kuvvetin, kesme kuvvetinin yüzde

5 ilâ 20 si arasında değiştiğini rapor etmektedirler. Ayırma kuvvetini tahmin etmek için, aşağıdaki formül tavsiye edilmiştir.

$$K = \frac{L T S}{5} \text{ ton}$$

Bu formülde :

K = Ayırma kuvveti, ton

L = Kesici ağız uzunluğu, cm

T = Malzeme kalınlığı, cm

S = Malzemenin kesilme gerilimi, ton/cm² (şekil 1.16'daki tablodan)

Bu formül kesme veya delme işlemi için gerekli olan kesme kuvvetinin % 20 si ile sonuçlanır.

Eğer kalıbın birden fazla zımbası varsa, bu kalıbın ayırma kuvveti, beher zimba için gerekli olan ayırma kuvvetlerinin toplamıdır. Bu husus zimbaların aynı anda veya değişik aralıklarla kesme işlemini yapması halinde de doğrudur.

Ayırma Kuvveti ve Kalıp Yapıcısı. Artık malzeme şeridinin zayıf olduğu basit kesme kalıplarında kesme

kuvvetinin % 20'sinden daha az bir ayırma kuvvetinin yeterli olacağı bellidir. Kalıp yapıcısı zamanla bu husustaki karar verme yeteneğini geliştirir. Kalıpçı, ayırma plâkasının ne kadar dayanıklı olması gerektiğine, yaylı ayırıcı kullanılması halinde ne kadar yay basıncına ihtiyaç olduğuna oldukça sıhhatli bir şekilde karar verebilir. Bu, kalıpçının sahip olduğu becerilerden biridir. İyi bir sanatkâr bu gibi hallerde faydalanabileceği güvenilir bir mekaniksel orantı mefhumu geliştirir.

Yetersiz Ayırma. Gerekli ayırma kuvvetinin düşük tahmin edilmesi nin sonuçları çok ciddi olabilir. Şüphe hasıl olduğu zaman, kalıpçının emniyetli hareket etmesi ve düşük ayırma kuvveti yerine daha yüksek ayırma kuvvetini kullanması gerekir.

BÖLÜM II

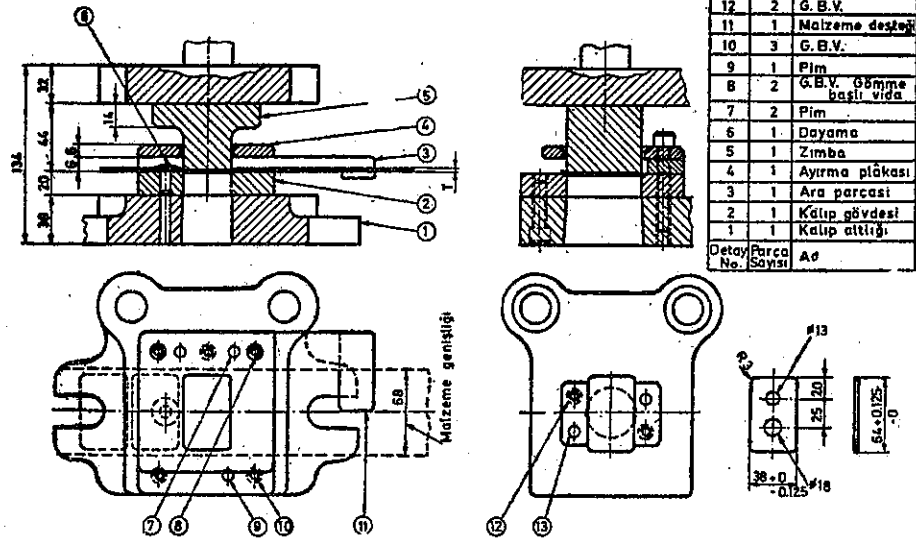
BASİT KESME VE DELME KALIPLARI

SERBEST KESME KALIBI (ÖRNEK)

Şekil 2.1, gösterilen malzemeden belli iş parçalarını üretmek için yapılmış bir kalıbın montaj resmidir. Bu kalıp sadece kesme işlemi yapar. İş parçasındaki delikler daha sonraki bir delme kalıbı tarafından açılır.

Şekil 2.1 de, kalıbın her parçası detay numarası ve ismiyle belirtilmiştir. Gerekli olan parça sayıları da ayrıca gösterilmiştir. Gömme başlı vidalar G.B.V. kısaltılmış sembolüyle gösterilmiştir.

Kalıbın Çalışması. Şekil 1.1'deki terimlere bakınız. 68 mm genişliğindeki malzeme şeridi kullanılmış olup, malzeme şeridi sağdan sola doğru malzeme ön ucu dayama ile temas edinceye kadar sürülmüştür. Pres pedalının bastırılması ilk parçanın kesilmesiyle sonuçlanır. Kesme işleminden sonra, artık parça köprüsü dayama üzerinden aşırılır. Köprü dayamayı geçer geçmez, malzeme şeridi kalıp yüzeyine geri düşürülür. Şimdi dayama başı bir önceki işlemle kesilerek açılmış olan deliğin içindedir. Mol-



Şekil 2.1 Serbest kesme kalıbı

zeme şeridi, kesilerek açılmış olan deliğin kenarı dayama ile temas edinceye kadar ilerletilir. Bu işlem, malzeme şeridi tamamen kullanılıncaya kadar her pres kursunda tekrar edilir.

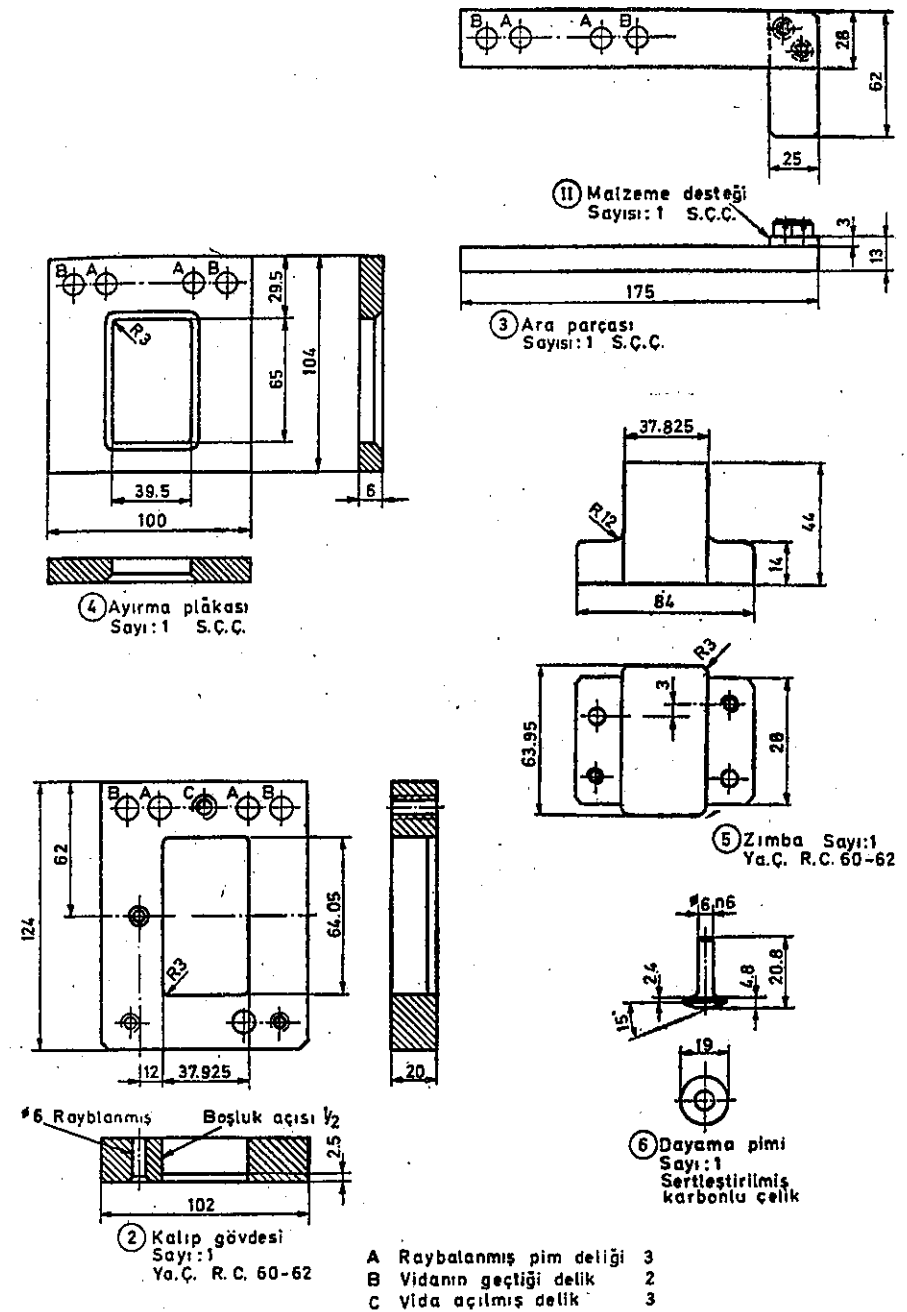
Sabit Dayama. Eğer sabit dayama olarak düz (başsız) pim kullanılmışsa, kalıp gövdesinin zayıflamasını önlemek için bu dayama piminin kesici ağızdan belirli bir emniyet uzaklığına yerleştirilmesi gereklidir. Bunun sonucu olarak artık malzeme şeridi köprüsü, gerektiğinden daha geniş olacaktır. Bunun ifade ettiği anlam ise, malzeme şeridinin israf edildiğidir. Kalıp gövdesinin dayanımını artırmak ve artık malzeme miktarını azaltmak için şekil 2.1 de gösterilen kalıpta sabit dayama olarak başlı pim kullanılmıştır. Tesbit deliğinin kalıp deliği kenarından belli bir emniyet uzaklığına yerleştirilmesini mümkün kılmak için pim başının çapı, pim gövdesi çapına oranla oldukça büyük yapılmıştır. Dayama pimi başının kalınlığı veya yüksekliği, malzeme şeridinin ilerlemesini mümkün olduğu kadar kolaylaştırmak için pratik olarak minimum ölçüde tutulması gerekir. Şekil 2.2 de dayama pimi detaylı olarak gösterilmiştir.

Ayırma. Ayırma işlemi için bir tarafından desteklenmiş açık tip sabit bir ayırma plâkası kullanılmıştır. İlerletmeyi kolaylaştırmak için ara parçası nisbeten yüksek yapılmıştır. Aralığın yüksekliği ve ön açıklık, pres operatörüne gerek-

li olan görme sahâsını ve kullanma kolaylığını temin eder. Aralık, malzeme sürülürken serbest geçişi temin etmek için yeteri kadar yüksek olmalıdır, çünkü malzeme şeridinin her ilerleyişinde artık malzeme şeridi köprüsünün sabit dayama piminin üzerinden aşırılması gerekir. Şekil 2.1 de gösterilen kalıpta dayama başının yüksekliği 4,8 mm dir. Bu tertip dayama ve ayırma plâkası yüzeyleri arasında 8,2 mm lik bir aralık bırakır. Bu örnekte malzeme şeridi kalınlığı «T» 1,25 mm dir. Dayama ile ayırma plâkası arasındaki ilerleme boşluğu 6 T den biraz fazladır, buda kolay bir ilerleme için yeterlidir.

Kesme Boşluğu. (Kesme Boşluğunu tayin etmek için Bölüm 1'e bakınız). Zimba ve kalıp alıştırılmadan önce ne kadar kesme boşluğu verileceğinin bilinmesi gerekir. Herhangi bir kalıpta, gerekli olan kesme boşluğu miktarı, kesilen malzemenin cinsine ve kalınlığına bağlıdır. Şekil 2.1 de belirtilen malzeme 1,25 mm kalınlığında yarı-sert bir piringtir. Kesme boşluğunu tayin etmek için şekil 1.19'a bakınız. Bu tabloda yarı-sert piring için tavsiye edilen boşluk, beher taraf için «T» kalınlığının % 4 dür. Bu iş de beher taraf için gerekli olan kesme boşluğu $1,25 \times 0,04 = 0,05$ mm dir.

Şekil 2.1 de görülen kalıbın, kalıp deliği ölçüleri doğrudan doğruya iş parçasından alınmıştır, çünkü bu kalıp bir kesme kalıbıdır. Zim-



Şekil 2.2 Serbest kesme kalıbının detayları

ba boyutları kalıp deliği ölçülerinden beher tarafa verilen kesme boşlukları çıkarılmak suretiyle kararlaştırılır. Kesme kalıplarında kesme boşluğunun bütün kesme çevresinde var olduğunu hatırd tutunuz. İş parçası ölçüleriyle zimba ve kalıp ölçüleri arasındaki bağın- tı için Bölüm 1, Şekil 1.9'a bakınız.

SERBEST KESME KALIBI DETAYLARI

Kalıbın detayları şekil 2.2 de gösterilmiştir. Açıklığa kavuşmak için, sadece genel boyutlar ve üre- tilecek iş parçasının ilgili boyutları gösterilmiştir. Çeşitli boyutların niçin seçildiğinin kısa açıklamaları aşağıdadır. Şekil 2.2 deki Ya. Ç. kısaltması yağ çeliği için, SÇ.Ç. kısaltması soğuk haddelenmiş çelik için kullanılmış olup, R.C 60-62 sertleştirilmiş çelik parçaların Rockwell sertlik ölçme aracının «C» öl- çeğine göre ölçülen sertliklerini gösterir.

Kalıp Gövdesi. Şekil 2.2 de gös- terilen kalıp gövdesi (2 numaralı detay) bir kesme kalıbı içindir. Bu sebepten dolayı, üretilen iş parça- ları kalıp deliği tarafından ölçülen- dirilecektir. İş parçasının genişliği $38 \pm 0,125$ mm olarak belirtilmiştir.

Tolerans negatif taraftan ve- rilmiştir. Bu durum genişliğin 37.875 ile 38 mm arasında değişti- ğini gösterir. Ortalama ölçü 37.94 mm dir. Bu husus hatırd tutularak kalıp deliği genişlik ölçüsü olarak 37.925 mm seçilmiştir.

İş parçasının boyu $64 \pm 0,125$ mm — 0,000

dir. Bu bir pozitif tolerans olup, ölçü aralığı 64 mm den 64,125 mm ye kadardır ve ortalama ölçü 64,063 mm dir. Bu ölçü için seçilen kalıp deliğinin boyu ise 64,05 mm dir.

İş parçasının bütün köşelerine verilecek kavisin teğet yarı çapı 3 mm dir. Kalıp gövdesi detay resmi bütün köşelere verilen ka- vislerin yarı çaplarının 3 mm ol- duğunu göstermektedir. Bu sayı- ların tesbitinde bu köşeleri işleme- de kullanılan 6 mm lik rayba veya freze çıkışının çapı esas alınmıştır.

Seçilen sayılar kalıp deliği ölçü- sünün 37,925 x 64,05 mm oldu- ğunu göstermektedir. Bu sayılar ve- rilen şartlara göre en uygun kalıp deliği ölçüleridir. Bu ölçülere göre yapılan bir kalıp deliği, iş parçası detay resminde belirtilen ölçülere çok yakın ölçüde delik veya kesil- miş iş parçaları üretecektir.

Toleranslar iş parçası resminde belirtilmiştir. Toleransların amacı kabul edilebilecek ölçü aralığını (genişliğini) göstermektedir. Ölçü aralığı içinde üretilen bütün par- çalar kabul olunur. Bunun belirt- tiği anlam şudur, kalıp deliği iş parçasının tolerans aralığında ya- pılamaz.

Kalıp yapıcısı hedefine en uy- gun olan ölçüleri kullanmalıdır. Bununla beraber, iş parçası detay resminde toleransların gösterilmiş olması sebebiyle, işlenmiş kalıp de- liği ölçüsünün en uygun ölçüye göre tam olarak uyuşumunu sağ-

lamak için fazladan zaman harca- mak gereksizdir. Kalıp yapıcısının her ölçü için maksimum ve mini- mum sayıları tesbit etmesi ve ka- lıp deliğini bu ölçü aralığında iş- lemesi gerekir. Kalıp deliğinin ka- bul olunabilir minimum ölçülerini 37, 887 x 64,012 mm olarak tes- bit etmek iyi bir seçimdir. Maksi- mum kalıp deliği ölçüleri de 37,95 x 64,075 mm olmalıdır. Kalıp de- liği toleransı iş parçasının alt sınırı yerine üst sınırından daha öte- de tesbit olunmuştur, çünkü bu bir serbest kesme kalıbıdır. Bu iş- lem yapılır, çünkü kalıp deliğinin orijinal ölçüsünde sık sık tekrar- lanan bilemelerden dolayı artışlar meydana gelir. Kalıp deliği ölçü- sündeki bu artışlar ise kesici ağız- ların açılmal boşluk tarafından etki- lenmesine sebep olur (Bölüm 1 de «Açılmal Boşluk ve Bileme» kısmına bakınız).

Zimba son - ölçüsüne göre tam olarak işlenmeden önce, kalıp de- liğinin tamamen bitirilmesinin bir sebebi yukarıda tanımlanan tole- ransların avantajlarından yararlan- maktır. Fakat buradan, zimbayla ilgili bütün üretim işlemlerinin ka- lıp gövdesi bitirilinceye kadar bek- lemesi gerekir anlamı çıkarılmama- lıdır. Zimba kesici ağız ölçülerine beher taraf için 0,125 ile 0,25 mm arasında son işleme payı bırakıla- rak tamamen işlenebilir. Netice olarak, zimba üzerindeki işlemlerin çoğu uygun olan herhangi bir za- manda yapılabilir. Bu ise, elverişli bir çalışma metodu ve organizas- yonuna yardım eder.

Zimba. Şekil 2.2 deki 5 numaralı detay resminde zimba ölçüleri 37,825 x 63,95 mm, köşe kavisleri de 3 mm olarak görülmektedir. Bu değerler en uygun kalıp deliği öl- çülerinden kesme boşlukları çıkā- rılmak suretiyle bulunmuştur. Zim- ba ve kalıp ölçülerini bu tarzda göstermek standart bir kalıp ta- sarlama usulüdür. İlk olarak kalıp deliği işlemleri tam olarak bitirilir. Eğer işlenmiş kalıp deliği ölçüleri en çok tercih edilen ölçülerde ise, zimba da detay resminde belirtilen en uygun ölçülere göre yapılır. Bununla beraber, eğer kalıp deliği ölçüleri en çok tercih edilen ölçü- ler yerine, kabul olunabilir ölçü aralıkları içindeki ölçülerde bulun- muşsa, kalıp yapıcısı uygun kesme boşluğunu devam ettirebilmek için belirtilen zimba ölçülerinde bir değişiklik yapar. Pimlerden birinin 3 mm kaydırılmış olduğuna dikkat ediniz. Bu husus önemlidir. Zimba ile kalıp bir defa tam olarak dü- zenlendi mi, kaydırılmış pim eğer kalıp ömrü esnasında zimbanın herhangi bir sebeple sökülmesi gerekirse onun daima eski konu- muna göre tam olarak bağlanması- nı sağlar. Tabii ki, simetrik vida ve pim tertibi zimbanın kesici profi- liyle bağıntılı olarak hassas bir şe- kilde yapılabilir, bunun sonucu olarakta zimba ters çevrilerek kul- lanılabilir. Fakat böyle hassas bir tertip zaman alıcıdır ve amaç için kesin olarak gereksizdir. Zimba veya kalıp kesitlerinin ters çevrile- cek şekilde yapılması gerekli olan çok istisnai hallerde tesbit delikle-

rinin daima hataya karşı denenmesi gerekir.

Ara Parçası (Arka Dayama). Şekil 2.2 deki 3 numaralı detay resminde ara parçasının genişliği 28 mm dir. Bu ölçü şöyle tesbit edilmiştir : Malzeme şeridi genişliği 68 mm olarak belirtilmiştir. Bu malzeme şeridi genişliğinin yarısı 34 mm dir. Kalıp deliği ekseninin kalıp gövdesi arka kenarına olan uzaklığı 62 mm dir. 62 mm den 34 mm yi çıkarırsak, malzeme şeridi kenarıyla kalıp gövdesi arkası arasındaki fark olan 28 mm yi buluruz. 28 mm nin ara parçası genişliği olarak kullanılması parçanın kalıp gövdesine tesbit edilmesine yardım eder. Yapılması gerekli olan ara parçanın arka kenarı kalıp gövdesinin arka kenarıyla, sol ücu da kalıp gövdesinin sol kenarıyla aynı hizada iken bağlanmalıdır. «A» pim delikleri ve «B» vida boşluğu delikleri sertleştirilmiş kalıp gövdesinden ara parçasına aktarılır. Malzeme oturma desteği (11 numaralı detay resmi) elverişli olan herhangi bir zamanda ara parçasına ilâve edilebilir. Ara parçası üzerindeki bağlama deliklerinin kalıp gövdesinden aktarma işlemi, kalıp gövdesinin ısı işlemi tamamlandıktan sonra yapılması gerekir. Bu husus ayrıca, ayırma plâkası üzerindeki delikler için de doğrudur.

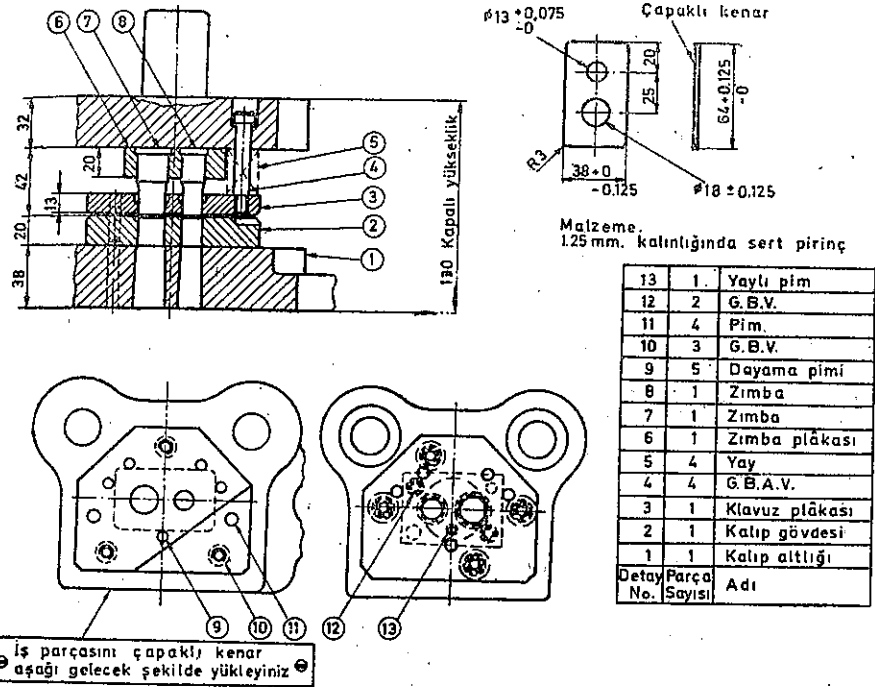
Ayırma Plâkası. Şekil 2.2, 4 numaralı detay resmindeki ayırma plâkasının delik ölçüleri 39,5 x 65 mm dir. Bu boyutlar zimba ile

ayırma plâkası arasında beher tarafta yaklaşık olarak 0,8 mm lik bir boşluk bırakır. Boşluktan amaç üretimi ve montajı kolaylaştırmaktır. Ayırma plâkası arka kenarıyla delik arasındaki 29,5 mm lik ölçü, aynen ara parçasında olduğu gibi, bağlama işlemini çabuklaştırmak için ayırma plâkasının arka kenarı ile kalıp gövdesinin arka kenarının aynı hizaya gelmesine imkân verir.

DELME KALIBI (ÖRNEK)

Şekil 2.3, resimde görülen iş parçasına iki delik delmeye mahsus bir delme kalıbının montaj resmi. Bu kalıp sadece delme işlemi için kullanılır. Delik açılacak iş parçası, şekil 2.1 de gösterilen serbest kesme kalıbıyla üretilmiştir. Kolaylık olması için, her iki montaj resminde de delinmiş kısım gösterilmiştir. Delme kalıbı resmi (şekil 2.3), serbest kesme kalıbı resmi (şekil 2.1) gibi aynı şekilde tanzim edilmiştir. Parçalar ayrı ayrı belirtilmiş olup her biri için gerekli olan parça sayısı da ayrıca gösterilmiştir. Gömme başlı vidalar G.B.V., gömme başlı ayırma plâkası vidaları da G.B.A.V. kısaltılmış sembollerıyla belirtilmişlerdir.

Yaylı Ayırma Plâkası. Bu kalıbın, yaylar tarafından kontrol edilen hareketli bir ayırma plâkası vardır. Kalıp tasarımını yapan kişi pres operatörüne parçayı kolayca kalıba sürebilme imkânını verebilmek için bu tip bir ayırma plâkası seçmiştir. Kalıp için yaylı bir ayırma



Şekil 2.3 Delme kalıbı

plâkasının kullanılması, ayrıca delme işleminden sonra düzgün parça elde edilmesini temin eder, çünkü kesme olayı meydana gelirken ayırma plâkasının basıncı, parçayı kalıp gövdesi yüzeyinde tutar.

Talimat Plâkası. Resmin bir talimat plâkasını gerektirdiğine dikkat ediniz. «İş parçalarını çapaklı kenar aşağı gelecek şekilde yükleyiniz» cümlesini taşıyan bir plâkaya bu talimat okunaklı bir şekilde yazılmalı ve plâka kalıbın önüne, operatör tarafından kolayca görülecek şekilde yerleştirilmelidir. Delinecek parça kalıba yanlış olarak yüklenemez, çünkü parça simetrik. Talimat plâkasının amacı iş

parçası resminde belirtilen çapak kenarı ile ilgili özellikleri hatırlatmaktır. Netice olarak, kesilmiş parçanın çapak kenarı ile zımbalanarak delinen deliklerin çapak kenarlarının, resimde belirtildiği gibi birbiriyle uyum sağlayacak şekilde kalıp içine sürülmesi gerektiği pres operatörüne talimat olarak verilmelidir. Zımbalanarak delinmiş deliklerin çapak kenarları daima zimba kenarlarından dışa, kalıp deliğine doğrudur (Bölüm 1, çapak kenarına bakınız). Bu sebepten, örneğimizdeki iş parçasının delme kalıbına çapak kenarı kalıp deliği yüzeyine bakacak şekilde yüklenmesi gereklidir. Talimat plâ-

kaları, örneğimizdeki plâka gibi, doğru olarak yükleme veya ilerletmenin müspet bir yoldan sağlanması pratik olarak başaramadığı zaman kullanılır. Tabii ki, müspet veya emin (hatalı yükleme imkân vermiyen) yükleme, eğer başarılabilirse daima tercih edilir.

Yerleştirme ve İlerleme. İş parçasındaki zımbalanarak delinmiş deliklerin doğru olarak yerleştirilmesi, dayama pimleri tarafından meydana getirilen alan ile sağlanır. İş parçası, dayama pimleri alanına yerleştirildiği zaman doğru olarak yerleştirilmesi, dayama pimleri tarafından meydana getirilen alan ile sağlanır. İş parçası, dayama pimleri alanına yerleştirildiği zaman doğru olarak yerleştirilmiş olan dayama pimleri, zimba ve kalıp deliğine göre parçayı sınırlandırır.

Bu kalıpta, parçaları yüklemek ve boşaltmak için pres operatörü büyük bir pens (cımbız) kullanır. Kalıp gövdesinde görülen basamaklar, yükleme ve boşaltmalarda pensin kolayca çalışması için gerekli olan sahâyı temin ederler.

Kesme Boşluğu. («İstisnalar» Bölüm 1'e bakınız.) Serbest kesme kalıbı için kesme koşluğu tayin edildiği zaman, bulunan sayı beher taraf için 0,05 mm idi. Bununla beraber delme kalıbında zımbalanan yüzey yuvarlak olduğu için beher tarafa verilecek kesme boşluğu 0,035 mm olarak seçilmiştir.

DELME KALIBININ DETAYLARI

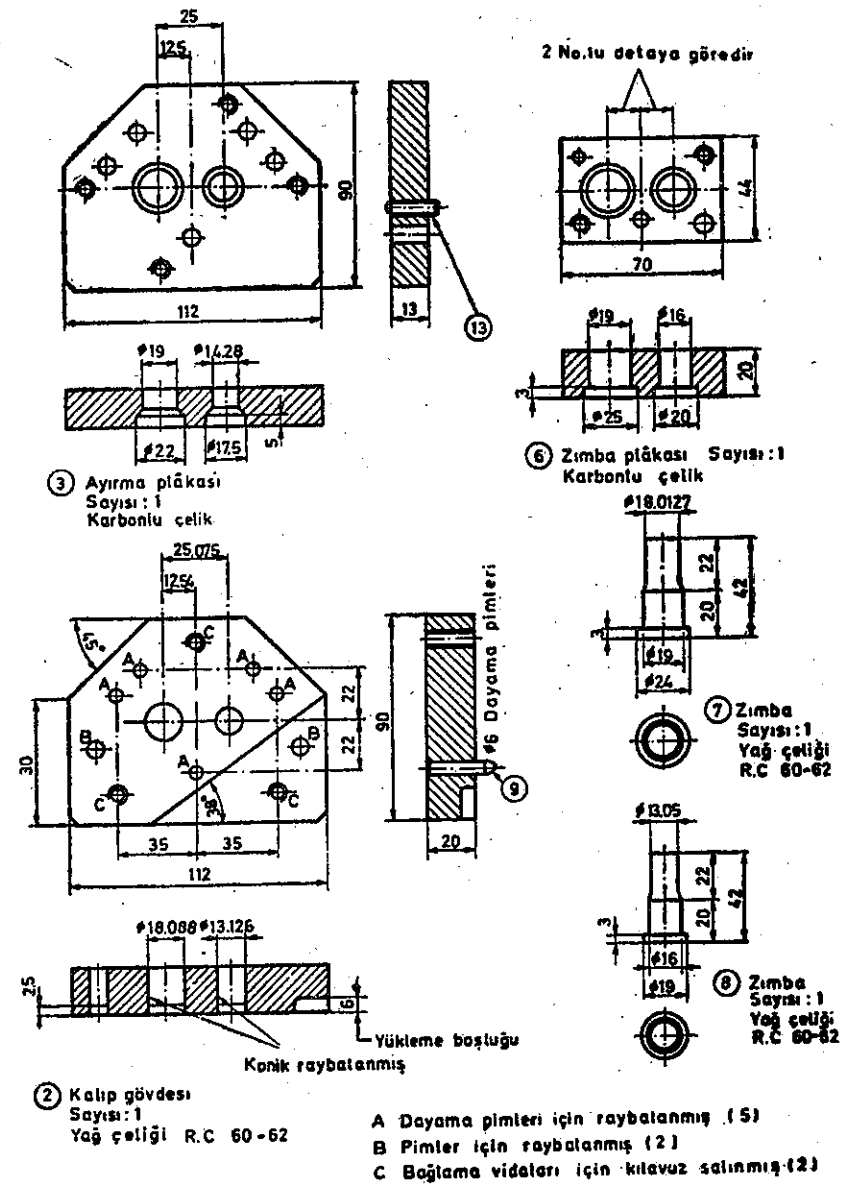
Şekil 2.4, delme kalıbının detay-

larını göstermektedir. İş parçasının yapımı ile doğrudan doğruya ilgili olan başlıca ölçüler ve boyutlar gösterilmiştir.

Kalıp Gövdesi. Şekil 2.4 de, 2 numaralı detay resminde gösterilen kalıp gövdesinin delik ölçüleri, kalıbın bir delme kalıbı olması dolayısıyla zımbalardan alınır. Zimba çapları 18,0127 ve 13,05 mm dir. Beher tarafta kesme boşluğu olarak 0,038 mm kullanılmıştır. Bu sebeple kalıp delik çapları 18,088 ve 13,126 mm dir. Kalıp delik merkezleri uzaklığı direkt olarak iş parçası üzerinden alınmış olup $25 + 0,125$ mm dir. Sonuç $-0,000$

olarak ölçü aralığı 25 mm ile 25,125 mm arasındadır. Bu aralık için ortalama ölçü tam olarak 26,0625 mm olmakla beraber kolaylık bakımından bu sayıya en yakın daha uygun bir ondalıklı sayı da seçilebilir. Bununla beraber, kalıp gövdesinin ısı işlemi esnasında çok az bir miktar çekmesi de mümkündür. Bu sebepten dolayı, daha uygun bir ondalık sayı seçilirken ortalama çaptan sonra gelen küçük ondalık sayı yerine büyük ondalık sayı seçilir.

En elverişli kalıp delik çapı ve yeri kararlaştırıldıktan sonra, sağlanması gereken husus zımbalanarak delinmiş deliklerin, iş parçasının biçimine göre yerlerini doğru olarak tesbit etmektir. Dayama pimlerinin görevi budur (9 numaralı detay). Amaçlarına uygun olarak hizmet edebilmeleri için dayama pimlerinin hassas olarak yerleştirilmesi gerekir. Gerekli yerleş-



Şekil 2.4 Delme kalıbının detayları

me hassasiyetini sağlamak için dayama pimleri iş parçasına yeteri kadar yakınlıkta alıştırılmalıdır. Bu-

nunla beraber, kolay yükleme ve boşaltmaya imkân vermek için, iş parçası ile dayama pimleri arasın-

da bir miktar boşluğun bulunması gerekir. Müsaade olunacak boşluk miktarı, tabii ki, iş parçasının hassasiyet derecesine bağlıdır. Örneğimizde, iş parçası kenarları ile dayama pimleri arasındaki 0,01 ilâ 0,02 mm lik bir boşluk tatminkârdır. Yukarıdaki şartları gerçekleştirmek ve dayama pimleri arasındaki gerekli mesafeyi tam olarak tesbit edebilmek için, kalıp yapıcısının bir kesme kalıbı tarafından üretilmiş gerçek bir iş parçasına sahip olması gereklidir. Bunun belirttiği anlam şudur : Dayama pim deliklerinin yerleri tesbit edilmeden önce kesme kalıbı tamamlanmalıdır. Bununla beraber, iş parçasının tam ölçüsünü bilmek gerekli değildir. Amaç, kesme kalıbı yapıldıktan sonra ihtiyaç olan diğer kalıbın yapımına geçmektir. Dayama pimleri kabul olunabilir en küçük ölçüdeki iş parçasını, uygun olarak tesbit edecek şekilde yerleştirilirler. İş parçası elde mevcut olduğu zaman, dayama pimlerinin parçaya mastarlık eden kısımları uyumu sağlamak için parlatılabilir.

Zimba Plâkası. Şekil 2.4, 6 numaralı detay resmine bakınız. 19 mm ve 16 mm çapları seçilmiştir, çünkü bunlar gerekli zimba ölçüleri için en yakın standart büyük çaplardır. Bu terip, delme işleminden sonra standart raybaların da kullanılmasına imkân verir.

Merkez uzaklıkları sertleştirilmiş kalıp gövdesinden alınmış veya nakledilmiştir. Bu usul, meydana gelebilecek küçük uyum farkla-

rını ortadan kaldırmak için izlenir. Bu uyum farkları, ısı işleminin sebep olduğu kalıp gövdesindeki küçük ölçü değişmelerinin sonucudur. Zimba başları için açılmış olan düz fatura deliklerinin çapları zimba başlarından daha büyük yapılmıştır. Zimba başlarına bu şekilde boşluk verilmesi, zimba başı ile fatura yan cıdarlarının teması sonucu olarak meydana gelebilecek olan muhtemel uyum farklarını ortadan kaldırır. Fatura deliklerinin alınları, zimba eksenlerine göre düşey konumu temin etmek için düz ve dikey olmalıdır.

Yanlış yerleştirme, farklı çaplar da pimler kullanılarak önlenabilir. Ayırma plâkasının üzerine bir yaylı pim (detay No. 13) konulmuştur. Bu pim standart olarak satın alınabilecek bir parça olup, pimin boyu değiştirilemez. Pim, ayırma plâkasının arka yüzeyinde bir çukuru meydana getirir ve muhtemelen zimba plâkasına vurabilir. Bu ise, aletin zarar görmesine sebep olur. Bu ihtimali ortadan kaldırmak için zimba plâkasına yeteri derinlikte açılmış «E» delik boşluğu verilmiştir. Netice olarak, yaylı pimin verebileceği zararlar önlenerek, zimbaların ömrü artırılmıştır.

Zimbalar. Şekil 2.4 deki 6 ve 7 numaralı detay resimlere bakınız. Zimbalararak delinmiş deliklerden birinin çapı $13 \pm 0,075$ mm dir. Bu $-0,000$ deliğin zimba çapı 13,05 mm olarak kararlaştırılmıştır. 13,05 mm çapındaki bir zimba iş parçasında

13,038 mm ile 13,05 mm arasında bir delik meydana getirecektir ki bu ölçü aralığındaki herhangi bir çap bu delik için en elverişli olan ölçüdür.

Diğer deliğin çapı ise $18 \pm 0,125$ mm olarak belirtilmiştir. Bu deliği açacak zimbanın çapı 18,0127 mm dir. Yuvarlak zimba saplarının çapları, zimba çapı 13 mm ye kadar olanlar için 1,5 mm ve 13 mm den yukarı olanlar için de 3 mm lik farklarla yapılması kabul edilen bir pratiktir. Zimba saplarının çaplarındaki bu artışın belirttiği anlam, zimba plâkası deliklerinin ölçülerine getirilmesinde takımhanelerde bulunan raybaların kullanılabilmesidir. Yukarıda açıklanan pratiğin uygulanması, zimba sapı çaplarının sırayla 16 mm ve 19 mm olarak seçilmesine rehberlik etmiştir.

Zimba sapları zimba plâkalarına alıştırılmıştır; bu amaca en uygun olan alıştırma hafif kakma geçmedir. Pres geçme değildir.

Ayırma Plâkası. Ayırma plâkasındaki deliklerin çapları (şekil 2.4, 3 numaralı detay resmi) sırasıyla 14,28 ve 19 mm dir. Bu sayılar beher tarafta zimbalarla ayırma plâkası arasında 0,5 veya 0,6 mm lik boşluk verir. Malzeme kalınlığından dolayı daha fazla boşluğa da müsaade edilebilir ve kalıpcı tarafından bu arzu edilen bir şeydir, çünkü ayırma plâkası deliklerinin hassas olarak ölçüsüne getirilmesi ve yerlerinin tesbit edilmesi bu suretle bertaraf edilir. Örneği-

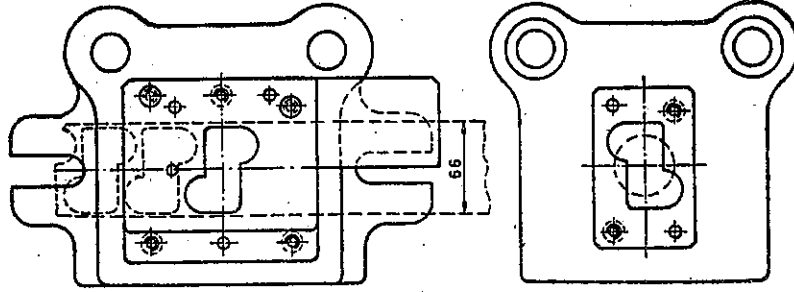
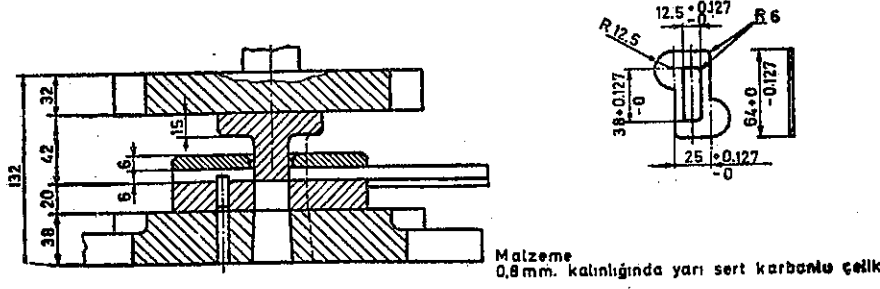
mizdeki gibi, yaylı ayırma plâkaları kullanıldığı zaman iş parçasının ayırma plâkasına yapışma ihtimalini önlemek için itici pimlerin bulunması gerekir. Bu ayırma plâkasındaki itici pim satın alınabilecek olan standart bir elemandır. Yaylı pim, vida açılmış bir silindirin içine yerleştirilmiştir. Bu üniteyi tutturmak için ayırma plâkasına vida çekilmiş uygun bir delik açılır; bu ünitenin ayırma plâkasına montaj edilişi şekil 2.4 de 3 ve 13 numaralı detay resimleriyle gösterilmiştir.

SERBEST KESME KALIBI VE DELME KALIBI

Şekil 2.5 ve 2.6, resmi verilen iş parçasını üretmede kullanılan kesme kalıbı ve delme kalıbının montaj resimleridir. Kolaylık için iş parçası her iki resimde de gösterilmiştir.

Öğrenciler bu resimlerdeki kalıpların detay resimlerini bazı işfışnalarla, şekil 2.2 ve 2.4 deki örneklerde olduğu gibi yapmalıdır. Şekil 2.5 ve 2.6 dan alınan ölçülerle, kalıpların bütün parçalarının detay resimleri son vida ve pimine kadar çizilmeli ve tam olarak ölçülendirilmelidir.

Çalışmanın bu safhasında ideal olan, öğrencinin bu iki kalıbı gerçekten imal etmesidir. Bu tatbikatın yapılması öğrencilere daha önce kazanmış oldukları bilgileri gerçek basit bir serbest kesme kalıbı ve delme kalıbının yapımıyla bağlantı kurmalarına imkân verir. Bu-



Şekil 2.5 Serbest kesme kalıbı (problem)

nunla beraber, bu uygulamanın yapılması pratik olmadığı gibi kesin bir zarurette değildir. Aynı sonuç aşağıdaki usulü takip ederek de sağlanabilir.

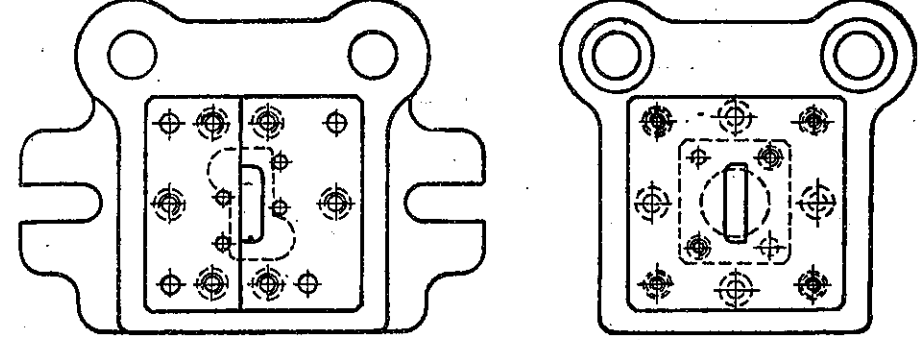
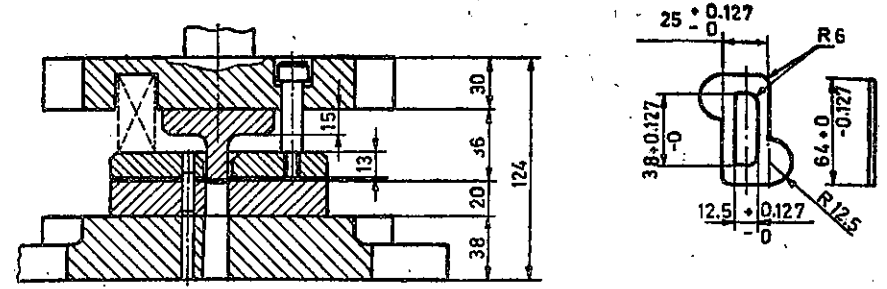
Karışıklıktan sakınmak için bir defada bir kalıp yapınız ve bu kalıpların birbiriyle bağıntılı olduğunu da hatırdan çıkarmayınız. İş parçasını üretmek için bu kalıpların her ikisinin de kullanılması gerekir.

Kalıpların her birini tam olarak inceleyiniz. Kalıptaki parçaların herbirinin görevini ve iş parçası ile olan bağıntısını açık bir şekilde anlayınız.

Herbir detayı gerçek olarak ya-

pacak yerde, onlardan herbirinin resmini yapınız. Eğer kalıp daha sonra inşa edilecekse, detay resimlerinin gerektiği şekilde tam olarak ölçülendirilmesi gerekir. Detay resimlerini noksansız olarak kabul etmek için, aşağıdaki bilgilerin açık olarak gösterilmesi gerekir :

1. Konstrüksiyonun dayanım ve ekonomiyle olan ilişkisini göstermek için, ana kalıp boyutları,
2. Bütün zımba ve kalıp deliği ölçüleri, bu ölçüler iş parçası ölçüleriyle ve birbirleriyle bağıntılı olmalıdır.
3. Yerleştirme pimleri, dayamalar veya dayama pimlerinin ölçüleri ve tesbit yerleri,



Şekil 2.6 Delme Kalıbı (problem)

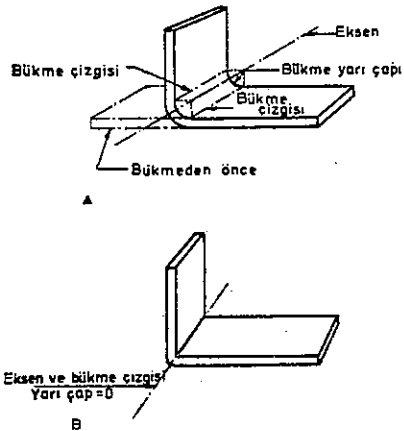
4. Ara parçaların ölçüleri ve tesbit yerleri,
5. Vida ve pimlerin ölçüleri ve tesbit yerleri,
6. Kalıp parçalarının sertleştirilip sertleştirilmiyeceği veya yumuşak bırakılacağı,

Her detay için, niçin çeşitli çapların seçildiğinin kısa açıklamalarını yapınız. Eğer belli detayların diğerlerinden önce yapılması gerekli görülüyor veya arzu ediliyorsa, sırayı tesbit ediniz ve sebebini açıklayınız.

BÖLÜM III BÜKME

BÜKMENİN ESASLARI

Bükme terimi basma kalıplarıyla ilgili olarak kullanıldığı zaman, belli tipteki biçimlendirme işlemiyle sınırlandırılır. Bükme işlemlerinde, malzeme düz bir eksen etrafında biçimlendirilir. Malzemenin biçimlendirildiği bu eksen malzemedeki bükme çizgilerinin ortasından geçer. Bükme işlemi, iş parçasının (veya malzeme şeridinin) orijinal düzlemi ile bir açı yapan bir düzlem yüzey meydana getirir. Şekil 3.1 de gösterilen iş parçaları bükme suretiyle üretilen iş parçalarına temel örneklerdir. Resimler ayrıca bükme ile ilgili temel eleman-

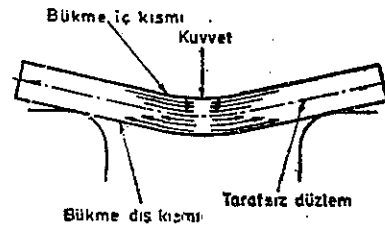


Şekil 3.1 Basit bükme ve bükme elemanları

ları gösteriyor. Burada gösterilen elemanlar, bükme yarı çapı, bükme çizgileri ve bükme eksenidir. «A» görünüşüne bakınız ve aşağıdaki bağlantılara dikkat ediniz.

1. Bükme yarıçapı, iş parçasının iç yüzey düzlemlerine çizilen teğetin yarıçapıdır.
2. Bükme çizgileri, bükme yarı çapının iç düzlem yüzeylerle temas geldiği noktalarda meydana gelir.
3. Bükme çizgilerinde bükme yarıçapı iç düzlem yüzeylere diktir.
4. Bükme eksen, bükme yarı çapının merkezinden geçer.

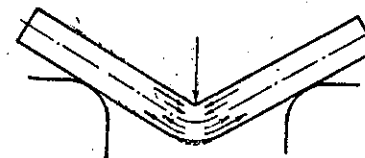
«B» görünüşünde, bükmenin iç köşesi keskindir. Bu sebepten, bükme yarıçapı sıfıra eşittir. Bu durumda, bükme eksen ve bükme çizgileri birbiriyle çakışır ve iç düzlem yüzeylerin keşisme noktasından geçerler.



Şekil 3.2 Bükme gerilimleri

Bükme Gerilimi. Şekil 3.2 bir metal çubuğun bir kuvvet etkisiyle bükülmeye zorlandığı zaman metal çubukta meydana gelen tipik gerilimlerin konumunu göstermektedir. Kuvvetin uygulanması metal çubuğun bükülmesine (eğilmesine) sebep olurken, bir iç bir de dış yüzey meydana getirir. Kuvvet uygulandığı zaman, iç yüzey kısalmaya dış yüzey de uzamaya çalışır. İç yüzeyle dış yüzey arasında uzunluğu değişmeyen tarafsız bir düzlem vardır. Meydana gelen gerilimlerin konumu oklarla gösterilmiştir. Tarafsız düzlemin iç kısmındaki malzeme basılma, dış kısmındaki malzeme de uzama durumundadır. Eğer malzemenin kesiti her yerde aynı ise ve malzemenin elastik limiti aşılmamışsa tarafsız düzlem şekilde görüldüğü gibi, malzeme ekseniiyle çakışır.

Eğer malzemenin elastik limiti aşılmamışsa, plastik akma meydana gelmez ve kuvvet kaldırıldığı zaman malzeme orijinal durumuna geri döner. Eğer kuvvet kaldırılacak yerde miktarı artırılacak olursa, malzeme şekil 3.3 de gösterildiği gibi eğilir. Tatbik edilen kuvvet yeter miktara ulaştığı zaman, gerilimlerin (özellikle iç ve dış yüzeylere doğru) malzemenin



Şekil 3.3 Bükme

elastik limitinin üzerinde artmasına sebep olur. Elastik limitin aşılması, malzemeyi bükme alanında plastik akma safhasına zorlar ve malzemede kalıcı biçim değiştirmenin meydana gelmesine sebep olur.

Bükmeden İleri Gelen Plastik Biçim Değiştirme. Metallerin pres çalışmaları bakımından malzemelerin biçimleri değiştirilebilir. Bununla beraber malzeme hacmi değişmez olarak kabul edilir. (Malzeme hacminde % 1 gibi küçük bir değişiklik meydana gelir, fakat bu durum ihmal edilir.)

Bu bölümün başlangıcında tanımlandığı gibi bükme işlemleri malzemenin biçimini belli bir usûlde değiştirir. Malzeme biçiminin değişmesi, fakat hacmin değişmemesi, bükme alanı içerisindeki malzeme biçiminin bozulmasına sebep olur.

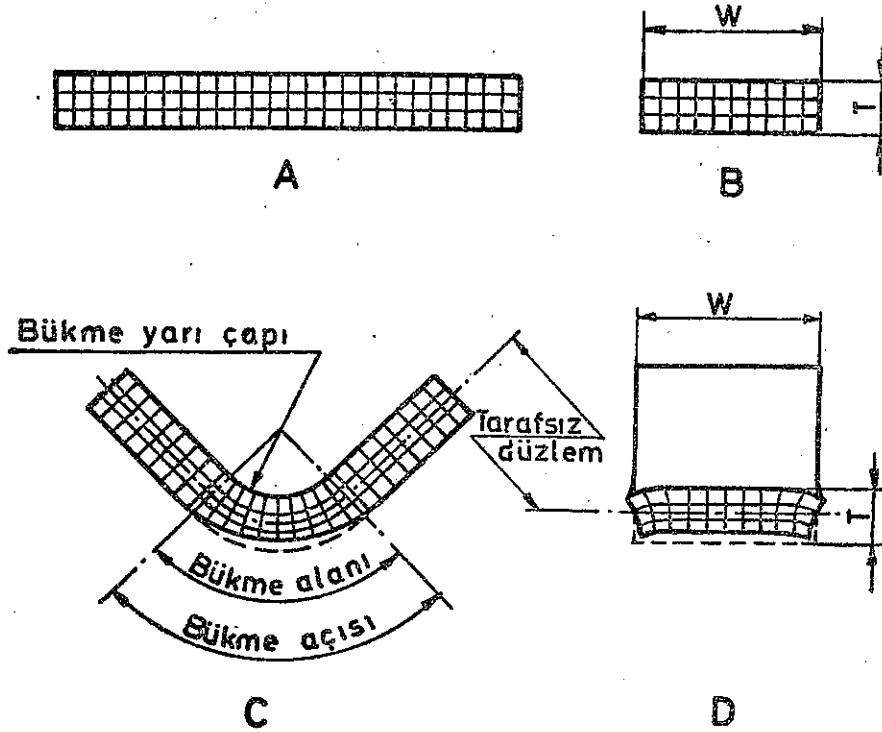
Gerçekte, biçim bozukluğu, malzemenin uzama kabiliyeti ve bükmenin şiddetiyle orantılı olarak bükme alanının dışında da meydana gelebilir. Bununla beraber, müzakere amacıyla bu husus ihmal edilmelidir. Bütün bükülen malzemelerde benzer bir şekilde biçim bozukluğu meydana gelir, çünkü bükme belli tip bir biçimlendirme işlemidir. Biçim bozukluğu plastik biçim değiştirme olarak adlandırılır, çünkü bu husus bükme alanı içindeki malzemenin plastik akış özellikleri ile ilgilidir.

Bükme işlemi sırasında meydana gelen plastik biçim değiştirmeyi

canlandırabilmek için şekil 3.4, uygun ve kullanışlı bir metoddur. Metalin kristal yapısı, gösterme amacıyla, ölçü ve şekil bakımından birbirine eşit kübik ünitelerle temsil edilmiştir. Bu, malzemenin bükmeden önceki durumudur (A ve B görünüşü).

Bükme işleminden sonra, üniteler «C» ve «D» görünüşlerinde gösterildiği gibi yer değiştirmiş ve biçim değişmesi olmuştur. Biçim bozukluğunun konumu, bükmenin sebep olduğu gerilmenin tipiyle doğrudan doğruya ilgilidir. Bunun-

la beraber bükmenin iç yüzeylerine doğru malzeme basılmaya, dış yüzeylerine doğru da çekilmeye çalışır. Bu sebepten dolayı, tarafsız eksenin dış tarafında kalan üniteler boydan boya «C» görünüşünde olduğu gibi uzar ve bu durum ünite kesit alanının azalmasına sebep olur («D» görünüşü). Tarafsız düzlemin iç kısmında kalan üniteler boydan boya basılır ve bu durum ünite kesit alanının artmasına sebep olur. Bütün bükme işlemleri için tipik olan bu birleşik gerilim malzemeyi gösterilen şe-



Şekil 3.4 Bükmeden ileri gelen plastik biçim değiştirme

kilde biçim değişikliğine uğratır. Bükme olayında basılmaya çalışan kısımda, malzeme orijinal genişliği «W» den daha geniş duruma gelir («D» görünüşü); çekilmeye çalışan kısımda ise, malzemenin genişliği «W» ve kalınlığı «T», C ve D görünüşlerinde kesik çizgilerle belirtildiği gibi azalır.

Bükmenin çekilmeye çalışan tarafında malzemenin incilmesi, basılmaya çalışan taraftaki belvermesinden daha belirlidir. Çünkü, basılmaya çalışan taraftaki malzeme direnci, çekilmeye çalışan taraftaki malzeme direncinden daha hızlı olarak oluşur ve sonuç olarak çekmede malzeme direnci düşer. Bu sebepten dolayı, dahili olayların (plastik akma) büyük kısmı bükmenin çekilme tarafında meydana gelir. Bu durum tarafsız düzlemin, bükmenin basılmaya çalışan tarafına doğru kaymak istediğini de belirtir.

Verilen herhangi tip bir malzeme için, plastik biçim değiştirme bükmenin şiddetiyle orantılı olarak değişir. Bükme şiddetli hale geldikçe plastik biçim değiştirmenin miktarı da artar. Bükme şiddetine etki eden başlıca faktörler malzeme kalınlığı, bükme açısı ve bükme yarı çapının ölçüleridir. Bu faktörler, tek tek veya bileşik olarak, bükme şiddetine şöyle tesir ederler :

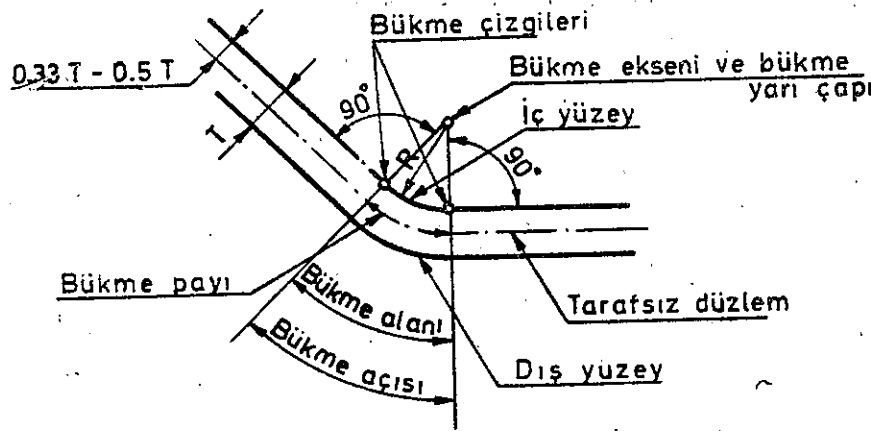
1. Malzeme kalınlığının artışı, bükme şiddetini artırır.
2. Bükme açısının artışı bükme şiddetini artırır.

3. Bükme yarı çapının azaltılması, bükme şiddetini artırır.

Malzeme cinsi, bükmede meydana gelen plastik biçim değiştirmenin miktarına tesir eder. Genellikle, yumuşak malzemeler (daha çok uzayabilen) plastik akışa karşı, sert malzemelerden (daha az uzayabilen) daha az direnç gösterirler. Bu sebepten dolayı, daha çok uzayabilen malzemeler kendilerinin azamî direncine ulaşmadan önce daha ileri derecelerde plastik olarak biçim değiştirebilirler. Bu sebepten dolayı, daha çok uzayabilen malzemeler daha az uzayabilen malzemelerden daha kolay bükülebilir.

Bükmenin iç tarafında, basılmadan ileri gelen belverme iş parçasının bükülen kısmında az miktarda mevziî bir genişlemeye sebep olur (D görünüşü). Eğer genişlikteki bu mevziî artış kabul olunmazsa, bükülmemiş düz parçanın genişliğini azaltmak gerekebilir. Eğer bu da kabul olunmazsa, bükme alanı içerisindeki yan kenarları kesmek gerekli olabilir. Eğer bu usüllerden birine ihtiyaç duyulursa, o önce gelen işleme etki edecektir. Bu sebeple, kabul olunabilir normal belverme genişliğinin gerektiği zaman düşünülmesi ve kontrol edilmesi gerekir.

Bükme Payı Eğrisi. Bükme alanının tarafsız düzlem eğrisi bükme payı olarak adlandırılır. Bükme payı diğer bükme elemanları ile birlikte şekil 3.5 de gösterilmiştir. Eğrinin uzunluğu bükme açısı ile



Şekil 3.5 Bükme elemanları (herhangi bir bükme açısı)

doğru orantılıdır, çünkü, bükme payı eğrisi bükme açısı ile sınırlanmıştır. Kesin olarak konuşmak gerekirse, bükme payı eğrisi, bükme ekseninde belirtildiği gibi gerçek bir yay değildir. Bununla beraber bükme payı eğrisi gerçek bir yayya oldukça yaklaşır ve bükme hesaplarında da gerçek bir yay olarak düşünülür.

Bu şekilde gösterilen diğer bükme elemanları, bu bölümün önceki kısımlarında incelenmişti. Bükme elemanlarının ve bunların birbiriyle olan bağıntılarının tam olarak anlaşılması kalıp yapıcısı için önemlidir.

Bükme Elemanlarının Özeti. Bükme eksenini düz çizgisel bir eksen olup, malzeme arzu edilen bükme çapına göre bu eksen etrafında biçimlendirilir.

Bükme yarı çapı, bükme iç yayının yarı çapıdır, ve son biçimlendirilmiş konumlarda iş parçasının

iç düz yüzey düzlemlerine teğettir. Bu sebepten dolayı, bükme yarı çapı son biçimi verilmiş konumlarda, şekilde gösterildiği gibi, iç düz yüzeylere diktir.

Bükme çizgileri, bükme yarı çapının iç düz yüzeylere teğet olduğu kısımlarda meydana gelen hayali çizgilerdir. Her bükme ile bağıntılı iki bükme çizgisi vardır.

Bükme açısı, bükme yarı çapının iki teğet noktası arasını kapsayan açıdır. Bükme açısının başlangıç noktası bükme eksenidir. Bükme açısı, iş parçasının kapsam açısı değildir. İş parçasının kapsam açısı, düz yüzey düzlemlerinin kesişmesiyle meydana gelir. 90° lik bükme durumunda, iş parçasının bükme ve kapsam açıları 90° dir ve her iki açının da büyüklüğü aynıdır. Bununla beraber, yukarıda tanımlandığı gibi her iki açının başlangıç noktaları ayrıdır.

Özellikle, bükme alanı bükme açısının içerisinde kalan alandır. Bu gerçekte bir bükme elemanı da değildir. Bükme alanı terimi diğer bükme elemanlarına göre sınırlı anlamda kullanılmıştır. Bu terim ayrıca malzemeye, plâstik biçim değiştirmeye ve bükme ile bağıntılı diğer durumlara aynı şekilde uygulanmıştır.

Bükmede, iç ve dış yüzey terimleri kendilerini tanımlar niteliktedir. İç yüzey, bükmenin basılmaya çalışan yüzeyidir ve bükme sonucu kısalmıştır. Dış yüzey bükmenin uzamaya çalışan yüzeyidir, ve bükme sonucu olarak uzamıştır.

Tarafsız düzlem teorik bir düzlem olup, dahili bükme gerilimleri tarafından meydana getirilir; basılmaya ve çekilmeye çalışan malzemelerin hayali bir ayırımını tanımlar. Tarafsız düzlem gösterildiği gibi iç yüzeyden 0,33 T ile 0,5 T uzaklıkları arasında meydana gelir. Bunun iç yüzeyden uzaklığı malzemenin cinsine ve bükmenin meydana geldiği şartlara göre değişir. Tarafsız eksenin uzunluğu bükme sonucu değişmez. Kalıp yapıcısının bükme olaylarını anlaması ve bunları mantıklı bir şekilde organize ederek müzakere edebilmesi gereklidir. Şekil 3.6 da başlıca bükme terimleri, yardımcı olmak üzere birlikte gösterilmiştir. Ayrıca bu terimlerin farklı bükme açılarıyla olan bağıntıları da belirtilmiştir.

DÜZ PARÇA BOYUNUN HESAPLANMASI

Bükülerek üretilen bir iş parçasının düz durumdaki gerekli uzun-

luğuyla tarafsız düzlemin uzunluğu aynıdır. İş parçasının düz durumdaki uzunluğunu hesap etmek, tarafsız düzlemin teorik uzunluğunu kararlaştırmaktan ibarettir. Teorik uzunluğu kararlaştırmak için, her bükme için gerekli «A» bükme payının hesaplanması gerekir. Hesaplanan düz parça uzunluğu «L», bükme kollarıyla, bükme paylarının toplamı olacaktır. «B» düz parça uzunluğu olarak kabul edilirse,

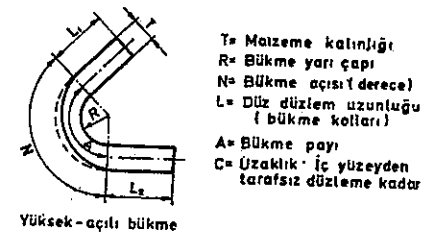
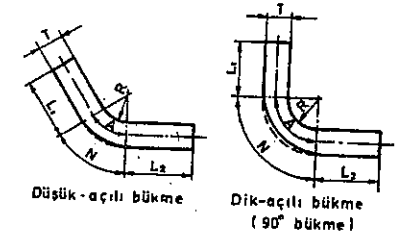
$$B = L_1 + A + L_2 \text{ dir.}$$

«A» bükme payını bulmak için :

$$A = (R + C) \frac{2\pi N}{360} \text{ veya}$$

$A = (R + C) 0,01745 N$ formülleri kullanılır.

İç yüzey ile tarafsız düzlem arasındaki «C» mesafesi, T malzeme kalınlığının R bükme yarıçapına oranına büyük ölçüde bağlı olan ve değişen bir faktördür. C için en uygun değerler şöyle kabul edilebilir,



Şekil 3.6 Bükme terimleri

$$\begin{aligned} R < 2T \text{ ise} & \quad C = 0,33T \\ R = 2T \text{ ilâ } 4T \text{ ise} & \quad C = 0,4T \\ R > 4T \text{ ise} & \quad C = 0,5T \text{ dir.} \end{aligned}$$

Sonuç olarak, herhangi bir açıdaki bükme için,

$$\begin{aligned} R < 2T \text{ ise} & \quad A = (R + 0,33T) 0,01745N \\ R = 2T \text{ ilâ } 4T \text{ ise} & \quad A = (R + 0,4T) 0,01745N \\ R > 2T \text{ ise} & \quad A = (R + 0,5T) 0,01745N \text{ dir.} \end{aligned}$$

90° bükme için;

$$A = (R + C) \frac{2\pi 90}{360} \quad A = (R + C) \frac{\pi}{2}$$

$$A = (R + C) 1,5708 \text{ dir.}$$

Bu sebeple, 90° bükme için,

$$\begin{aligned} R < 2T \text{ ise} & \quad A = (R + 0,33T) 1,5708 \\ R = 2T \text{ ilâ } 4T \text{ ise} & \quad A = (R + 0,4T) 1,5708 \\ R > 4T \text{ ise} & \quad A = (R + 0,5T) 1,5708 \end{aligned}$$

ÖRNEK 1

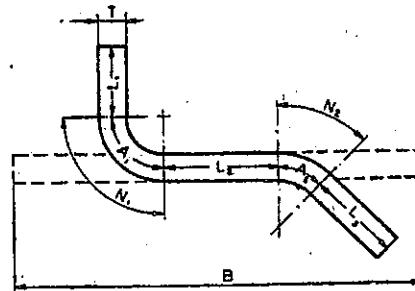
Şekil 3.7, ölçüler milimetre olarak alınmıştır.

$$\begin{aligned} T &= 0,75 \text{ mm} \quad R_1 = 4,5 \text{ mm} \\ L_1 &= 25 \text{ mm} \quad N_1 = 90^\circ \\ L_2 &= 50 \text{ mm} \quad R_2 = 2,5 \text{ mm} \\ L_3 &= 32 \text{ mm} \quad N_2 = 45^\circ \text{ dir.} \end{aligned}$$

Verilen bu değerler aşağıdaki formüllerde yerlerine konularak bükme payları hesaplanır.

$$\begin{aligned} A_1 &= (R_1 + 0,5T) 1,5708 \\ A_1 &= (4,5 + 0,375) 1,5708 \\ A_1 &= 7,657 \text{ mm} \\ A_2 &= (R_2 + 0,4T) 0,01745N \\ A_2 &= (2,5 + 0,30) 45 (0,01745) \\ A_2 &= 2,198 \text{ mm dir.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bükülecek düz parça uzunluğu;} \\ B &= L_1 + A_1 + L_2 + A_2 + L_3 \\ &\text{mm dir.} \\ B &= 25 + 7,65 + 50 + 2,198 \\ &\quad + 32 \\ B &= 116,85 \text{ mm dir.} \end{aligned}$$



Şekil 3.7 $B = L_1 + A_1 + L_2 + A_2 + L_3$

ÖRNEK 2

$$\begin{aligned} T &= 1,5 \text{ mm} \quad R_1 = 2,5 \text{ mm.} \\ L_1 &= 25 \text{ mm} \quad N_1 = 90^\circ \\ L_2 &= 50 \text{ mm} \quad R_2 = 6,5 \text{ mm} \\ L_3 &= 32 \text{ mm} \quad N_2 = 40^\circ \end{aligned}$$

Yukarıdaki değerlere göre bükme payları :

$$\begin{aligned} A_1 &= (R_1 + 0,33T) 1,5708 \\ A_1 &= (2,5 + 1,5 \cdot 0,33) 1,5708 \\ A_1 &= 4,70 \text{ mm} \\ A_2 &= (R_2 + 0,33T) 0,01745N \\ A_2 &= 6,5 + 0,33 \cdot 1,5) 0,01745 \cdot 40 \\ A_2 &= 4,88 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Bükülecek düz parça uzunluğu;} \\ B &= L_1 + A_1 + L_2 + A_2 + L_3 \\ B &= 25 + 4,70 + 50 + 4,88 \\ &\quad + 32 \\ B &= 116,58 \text{ mm} \end{aligned}$$

Keskin köşeli bükme özel durumlarıdır. Hesaplama aşağıdaki gibi basitleştirilebilir :

$$\begin{aligned} 90^\circ \text{ bükme için } R &= 0 \\ A &= 0,5T \text{ dir.} \end{aligned}$$

(90° olmayan bükme açıları orantılıdır.)

Gerçek keskin köşeli bükme çok az tesadüf edilir. Genellikle keskin köşeli olarak adlandırılan bükme için 0,12 ilâ 0,38 mm arasında değişen bir bükme yarı çapı vardır.

Bu durumda, 90° lik bükme için;

$$\begin{aligned} T < 1,5 \text{ mm ise } A &= 0,4T \\ T = 1,5 \text{ mm ile } & \\ 3 \text{ mm arasında ise } A &= 0,45T \\ T > 3 \text{ mm ise } A &= 0,5T \text{ dir.} \end{aligned}$$

(90° olmayan bükme açıları orantılıdır.)

ÖRNEK :

Şekil 3.8 de, şu değerler kabul olunmuştur.

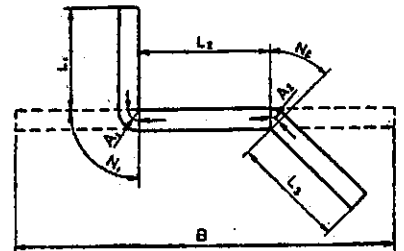
$$\begin{aligned} T &= 1 \text{ mm} \quad L_3 = 38 \text{ mm} \\ L_1 &= 38 \text{ mm} \quad N_1 = 90^\circ \\ L_2 &= 44,50 \text{ mm} \quad N_2 = 45^\circ \\ A_1 &= 0,4T = 0,4 \cdot 1 = 0,40 \text{ mm} \end{aligned}$$

$N_2 = N_1/2$ olduğuna göre, $A_2 = 0,20 \text{ mm}$ dir.

$$\begin{aligned} B &= L_1 + A_1 + L_2 + A_2 + L_3 \\ B &= 38 + 0,40 + 44,50 + 0,20 \\ &\quad + 38 \\ B &= 121,10 \text{ mm dir.} \end{aligned}$$

NOT :

Hassas işler için, hesaplanan bütün ölçülerin tecrübe ile onaylanması gerekir. Köşelerin tanzimi hesaplanan ölçülere tesir eder ve bunlar için pay bırakılması gereklidir. Sıkma parçalı kalıplar genellikle V kalıplara nazaran daha az bükme payını gerektirir.



Şekil 3.8 $B = L_1 + A_1 + L_2 + A_2 + L_3$

V BÜKME KALIPLARI

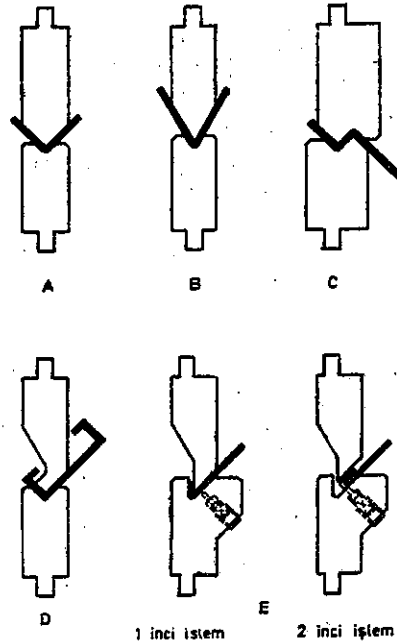
V bükme kalıplarına, bu kalıpların kesitlerinin V harfine benzeri sebebiyle bu ad verilmiştir. V kalıbında bükme işlemiyle üretilen parça da ayrıca V harfine benzer. Bu tip kalıplar, Apkant presiyle birlikte geniş ölçüde kullanılırlar. Bu kalıplara ait bazı örnekler şekil 3.9 da gösterilmiştir.

A görünüşü 90° lik bir V bükme kalıbını göstermekte olup bu kalıp çok yaygın olarak kullanılan pres kalıplarından biridir. B görünüşündeki kalıp, dar açılı V kalıbı olarak adlandırılır, çünkü bu kalıbın kesiti bir dar açıdır. Her iki kalıp da (A ve B görünüşü) sadece pres başlığının gerekli zimba ilerleme derinliğini ayarlamak suretiyle çok değişik açılarda bükme elde etmek için kullanılabilir. Dar açılı kalıp, daha çok çeşitli açılarda bükme elde etmek için kullanılabilir. Zimbanın kalıp yuvasına vurmadığı bu tip bükme usulü «havada bükme» olarak adlandırılır. Tabii olarak, havada bükme ile üretilen iş parçası, zimbanın yuvasına iyice oturması (yuvasına vurması) suretiyle üretilen parçalar kadar sürekli olarak hassas olamayacaklardır. Zimba dar açılı kalıba iyice oturduğu zaman, elde edilen bükmenin bir yüksek açılı bükme olduğuna dikkat ediniz (şekil 3.6 ya bakınız).

C görünüşündeki V kalıbı kaçıklık içindir. Bu kalıbın kesiti bir çift V olup, V nin bir tanesi ters çevrilmiştir. D görünüşü, geri dönüş,

bükme işlemleri için bir kaz boyunu şeklindeki bükme kalıbını göstermektedir. Esas olarak bu basit bir V bükme kalıbıdır ve geri dönüş bükme için boşluk temin edilmiştir.

E görünüşü kenetleme tipi bir kalıbı göstermektedir. Bu kalıp basit bir dar açılı V bükme kalıbı olup ikinci işleme masterlık etmesi için uygun bir yaylı pim konulmuştur. İlk işlemde iş parçaları gerekli sayıda dar açılı olarak bükülür. Gösterilen kalıp durumunda, zimbanın dişi kalıba giriş miktarı gerekli kenete uyacak şekilde ayarlanır ve iş parçası ikinci işlem için sürülür.



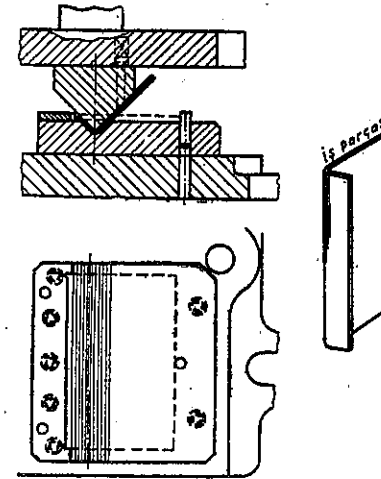
Şekil 3.9-V bükme kalıpları

Apkant presi kalıplarının kullanılma yeri, çeşitli ve geniştir. Bu tür kalıplar her çeşit kesme, bükme ve biçimlendirme işlemlerini ihtiva ederler. Bu kalıplarla çalışırken, kalıp üreticilerinden kalıp hakkında gerekli bilgileri temin etmek veya kalıbı çalışacağı prese doğru olarak tesbit etmek gereklidir.

ZIMBA PRES İŞLEMİ İÇİN BASİT V KALIBI

Şekil 3.10 da tipik bir V kalıbı ile bunun ürettiği iş parçası gösterilmiştir. İş parçası dik açılı bir dirsektir. Malzeme 3 mm kalınlığında sıcak haddelenmiş bir yumuşak çeliktir.

Tasarlama ve yapım bakımından şekilde gösterilen kalıp basitliğin iyi bir örneğidir. Şekildeki kalıp uygun ölçülerdeki V tipi zimba ve



Şekil 3.10 Sağ ve sol dirsek için V bükme kalıbı

kalıp elemanları ile birlikte bir dayama tertibini de ihtiva etmektedir. Tüm kalıp parçaları kılavuz sütunlarla teçhiz edilmiş standart bir kalıp takımına uygun bir şekilde bağlanmıştır. Kalıp takımı, parçaların hassas uyumunu temin eder. Bu husus ise kalıbın pres tezgâhına yerleştirilmesini kolaylaştırır. Bazan bu kalıplar, kılavuz sütunlarla teçhiz edilmemiş açık veya düz kalıp takımlarına da bağlanırlar. Bununla beraber, bu pratik, düşük üretim kapasiteli kalıplarla veya kalıbın zaman zaman çalıştırılması gerektiği tahmin edilemediği hallerle sınırlandırılmıştır.

Şekilde görülen kalıp belli parçaları üretmek için tasarlanmış ve yapılmış, oldukça tipik basit bir V kalıbıdır. Genel nitelikte bir kalıp yapımına niyetlenilmemiş olmasına rağmen dayama tertibinin değiştirilmesiyle temel kalıbın, benzer nitelikte çeşitli iş parçaları üretmek için kullanılabileceği şüphesizdir.

Çalışma esnasında düz parça (iş parçası) dayama içine yerleştirilir, Zimba aşağı inerken, malzemeyi kalıp boşluğu doğrultusunda aşağı doğru zorlar. Şekilde gösterildiği gibi, kalıp kanalının biçimi bükülen parça kollarının yukarı doğru arzu edilen açıda esnemesine sebep olur. Zimba kursunun yukarı hareketinde iş parçasının zimabaya yapışmasını önlemek için zimabaya yaylı bir pim (eğer gerekli ise pimler) konulmuştur. Kalıp açıkken, iş parçası kalıbın üst yüzeyinde kalır. Pres operatörü bir

sonraki iş parçasını kalıba yerleştirirken önceki iş parçasını da kalıptan alır.

Bu tip kalıbın tasarlama ve yapımındaki basitlik, açıkça görünmesine rağmen kalıp yapıcısının kalıp yapımına geçmeden önce kontrol etmesi gerekli olan başlıca en az iki husus vardır. Bunlar, zimba yüksekliği ve kalıp gövdesi kalınlığıdır. Bu hususlar burada belirtilmiştir. Özellikle ardışık kalıplarda V bükme işleminin diğer işlemlerle birleştirildiği yerlerde bu hususlar ihmal edilmiştir.

Zimba Yüksekliği. Zimba yüksekliği maksimum biçimlendirme konumunda (kalıbın kapalı konumu) bükülen parça kollarının serbest olmasını sağlayacak kadar olmalıdır. Bükülen parça kollarının büyük miktarda esnediği geniş iş parçaları için, alet çeliğinden ve ısı işlemlerinden tasarruf sağlamak amacıyla zimba arka yüzeylerine soğuk olarak haddelenmiş yumuşak çelikler yerleştirmek ekonomik olarak arzu edilir. Bazı hallerde zimba tutucusuna çukurluk veya çentik boşluğu vermek gerekli olabilir. Bununla beraber, zimba tutucularındaki boşluklar gelişigüzel değil operatörün iş emniyetine ve kalıp yapısına bağlı olarak verilmelidir.

V KALIPLARINDA KAMA TESİRİ

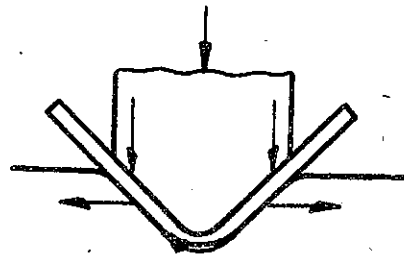
V biçiminden dolayı, zimba kama tesirine sahiptir ve eğer şartlar müsaade ederse kalıp gövdesini çatlatılabilir. Bu kama tesiri şekil

3.11 de gösterilmiştir. Aşağı inmekte olan zimba malzemeyi kalıp boşluğu cıdarlarına doğru sürdüğü zaman, yan kuvvetler kalıp gövdesine nakledilir. Yan kuvvetler yatay oklarla gösterildiği gibi V merkezinden dışa doğrudur. Kalıp gövdesinin bu kuvvetlere dayana-bilecek kadar kuvvetli olması gerekir, aksi halde çatlar. Sonuç olarak kalıp gövdesi kalınlığı yeterli olmalıdır.

Verilen bir cinsteki malzeme için, küçük ebatlı işlerin büyük ebatlı işlerden daha az bir gayreti gerektireceği bir gerçektir. Bununla beraber, bükme işleminde malzemenin zimba ile kalıp arasında sıkıştığı bir noktaya ulaştığı yerde, kalıp gövdesine nakledilmiş olan yan kuvvetler küçük ebatlı malzeme için daha az olmayacaktır.

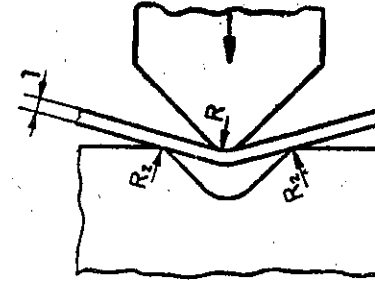
V KALIPLARINDA BÜKME OLAYI

Bükmenin V kalıplarında nasıl meydana geldiği, şekil 3.12 de gösterilmiştir. Burada tipik bir V bükme işlemi, bükme olayını analiz etmek için üç safhada gösterilmiştir.

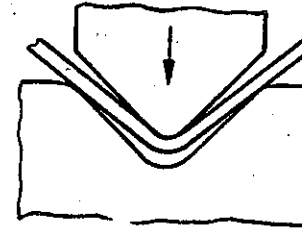


Şekil 3.11, V kalıplarında kama tesiri

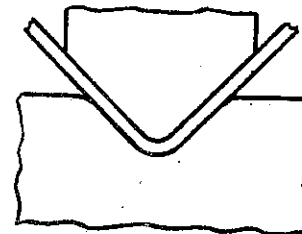
Zimba burnundaki R yarı çapı, tabii olarak, bükme yarıçapıdır. Aynı yarıçap iş parçasında da meydana getirilecektir. R_2 ile belirtilen yarıçaplar kalıp gövdesi üst yüzeylerine verilen bükme yarı çaplarıdır. Bu yarıçaplar bükme olayının meydana gelmesi için gereklidir. Bu yarıçaplar iş parçasında meydana ge-



A Bükülme başlangıcı



B Bükülme hali



C Tam bükülme

Şekil 3.12 V kalıplarında bükme olayı

tirilmemiştir. Kalıp üst yüzeyindeki bu bükme yarı çaplarını iş parçası bükme yarı çapı ile karıştırmayınız. Bu iki yarı çapı ayırtılabilmek için, şu yolda bağıntı kurunuz :

Bükme yarıçapları bükmenin sonucu olarak meydana gelir.

Bükme yarıçapları bükme olayının meydana gelmesi için gereklidir.

A görünüşü, bükme olayı başlangıç safhasının V kalıbında meydana gelişini göstermektedir. Burada, zimba burnu yarıçapı R, kalıp gövdesi üst düzlemine teğet oluncaya kadar, zimba aşağı doğru inmiştir. Zimba iş parçasının merkezinden malzeme kalınlığı kadar aşağı bastırır. Bükme kollarının uçları, yukarı doğru esneyerek ve R_2 bükme yarı çap yayları etrafında çok az bir miktar hareket ederek reaksiyon gösterir.

Malzemenin R_2 deki hareketi tam bir sallanma hareketi değildir. Bu hareket, malzeme ile bükme yarı çaplarının kavisli yüzeyleri arasında çok az bir sürüklenme ve kayma ile birleşmiştir. Bükmenin ilk safhasında sürüklenme miktarı ihmal edilebilir. Bükme olayı ilerledikçe sürüklenme miktarı daha çok önem kazanır. Bu durum B görünüşünün tetkikinden anlaşılabılır. Burada zimba, kalıp kanalı boşluğuna daha derin girmiştir. Malzemenin reaksiyonu da bu harekete uygun olarak gelişmiştir. Malzeme kalıp merkezine doğru itilmiş ve kol uçları daha çok bük-

külmüştür. Bu hareket C görünüşündeki gibi zimba tamamen dibe ulaşınca kadar devam eder.

V bükme olayı bazan serbest veya tahdit edilmemiş bükme olayı olarak tanımlanır. Bu tanımlama sıkma-parçalı kalıplardaki bükme işlemleri ile kıyaslandığı zaman bir dereceye kadar doğrudur. Bununla beraber, yukarıdaki tanımlama kesin anlamda doğru değildir. Zimba, iş parçası üzerine kuvvet tatbik etmeye başladığı andan itibaren iş parçası, üzerine tatbik edilmekte olan kuvvete karşı direnç göstermeye zorlanmıştır. A ve B görünüşlerinden açıkça görüleceği gibi, bükme olayı esnasında iş parçası zimba yarı çapı R ile kalıp bükme yarı çapları R_2 arasında zaptedilir.

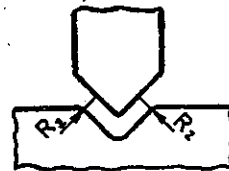
V KALIPLARI İÇİN BÜKME YARI ÇAPLARI

En elverişli bükme yarı çapı ölçüleri (şekil 3.12, A görünüşü, R_2) her işin özel hususiyetlerine bağlıdır. Vasat şartlar için, $1/2 T$ ile T arasındaki bükme yarı çapı ölçüleri pratik olarak uygundur. Kural olarak, kalın malzemeler ince malzemelere oranla daha büyük bükme yarı çapını gerektirirler. Yumuşak malzemeler ayrıca sert malzemelere oranla daha büyük bir bükme yarı çapına ihtiyaç gösterirler. Çok kalın malzemeler $2 T$ veya daha büyük ölçüde bükme yarı çapını gerektirir.

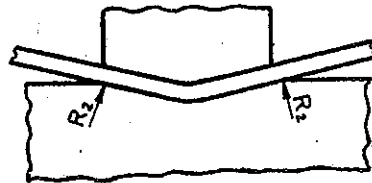
Kısa bükme (şekil 3.13, A görünüşü) ve geniş açılı bükme

(B görünüşü), bükme yarı çapı ölçülerinin oldukça küçük olmasını gerektirirler. Birçok hallerde, bükme yarı çapı ölçüsü $1/2 T$ den daha azdır. Bazı kenar durumlarında, bükme yarı çapları gaz taşlarıyla çok az bir kavis verilerek yapılır. Diğer taraftan, bükme kollarının nispeten uzun olduğu yerlerde, vasattan daha büyük bükme yarı çapları gerekli olabilir. Dar açılı kalıplarda yapılan yüksek-açılı bükme için orantılı olarak daha büyük bükme yarı çapı gereklidir.

Bükme olayı esnasında, nisbeten küçük bükme yarı çapları, malzeme üzerinde daha iyi bir kavrama tesiri yapma eğilimi gösterirler ve bu sebeple iş parçasının reaksiyonlarını kontrol etmek için daha etkilidirler. Sonuç olarak, küçük bükme yarı çapları büyük bükme yarı çaplarından daha hassas bükme



A - Kısa bükme



B - Geniş açılı bükme

Şekil 3.13 Bükme yarı çapları

yapmaya elverişlidir. Bu eğilimin ışığı altında, bükme yarı çaplarını uygun ölçülerden biraz küçük olarak yapmak iyi bir pratiktir. Bu usul için çok önemli bir sebep daha vardır: Eğer gerekiyorsa bükme yarı çapının ölçüsünü artırmak, bu ölçünün fazla bulunması halindeki azaltmadan çok daha kolaydır.

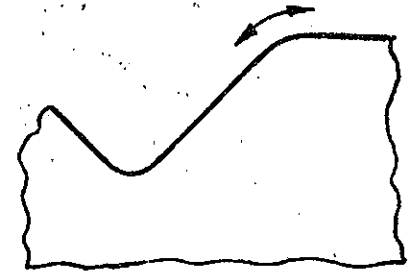
Simetrik V kalıp kanalları için, örneğin şekil 3.12 deki gibi, bükme yarı çapı ölçülerinin aynı olması gerekir. Eğer bükme yarı çapı ölçüleri farklı ise, bükme olayı dengesini kaybeder ve iş parçası küçük bükme yarı çapı yönünde kayma eğilimi gösterir. Bükme yarı çapı yüzey kalitelerinin de her tarafta aynı olması gerekir.

Simetrik olmayan V kalıbı boşlukları için (şekil 3.14), bükme yarı çaplarının gösterilen şekilde farklı olması gerekir. Bükmenin dar açılı tarafındaki R_2 yarı çapının geniş açılı taraftaki R_3 yarı çapından daha büyük olması gerekir. Bu bir dengeleme usulüdür. R_2 yarı çapının daha büyük yapılması malzemenin bu tarafa doğru daha serbestçe kaymasına müsaade eder ve bu durum bükme olayını dengelemeye çalışır.

Bükme yarı çapı yüzey kalite-



Şekil 3.14 Bükme yarı çapları, simetrik olmayan V kalıbı

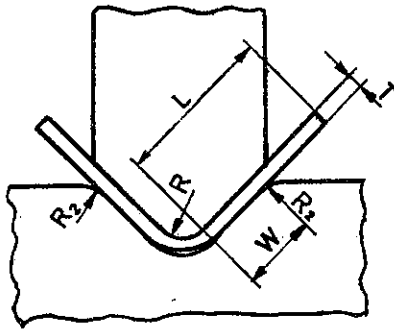


Şekil 3.15 Bükme yarı çaplarında yüzeylerin işleme doğrultusu

leri son derece önemlidir. Bütün bükme yarı çapı kavisli yüzeylerinin pürüzsüz bir şekilde işlenmesi gerekir. Şekil 3.15 de gösterildiği gibi, bükme olayı esnasında, işlenmiş yüzeylerdeki işleme izlerinin yönüyle malzemenin itiliş hareketi yönünün paralel olması gerekir.

KALIP KANALI ÖLÇÜSÜ

Uygun kalıp kanalı oranları (şekil 1.16), belli bir bükme işleminin özelliklerine göre değişir. Orta boydaki vasat işler için, V kalıbı kanal ölçüleri kritik değildir. Verilen herhangi bir iş parçası, kalıp kanalı ölçüleri nispeten geniş olan bir ölçü aralığında yeterli bir şekilde üretilebilir. Bunun belirttiği anlam, bu kalıpların kalıp kanalı ölçüleri bakımından dikkatsizce yapılabileceği değildir. Basitçe bu ifadenin anlamı, kalıp yapımında bu safhanın diğerleri kadar hassas olmadığıdır. Verilen bir işlem için kalıp kanalı ölçülerinin çok büyük veya çok küçük olarak yapılabileceği açıktır. Belli bir bükme işlemi için uygun bir kalıp kanalı ölçüsü vardır.



Şekil 3.16 V kalıbı kanal oranı

Her bükme işlemine göre faktörlerin değişmesi sebebiyle, bütün V bükme işlemlerinde kalıp kanalı ölçülerini tam olarak kararlaştırmak için basit bir kural veya formül vermek pratik değildir. Bununla beraber, vasat şartlar için, aşağıdaki oranlar uygun kalıp kanalı ölçülerine karar vermede bir rehber olarak kullanılabilir.

Malzeme kalınlığı (T) 0,75 ilâ 6,5 mm arasında olduğu zaman, L uzunluğu 5 T ile 50 T arasındadır. W ise L ye oranla 4 T ile 10 T arasında olabilir.

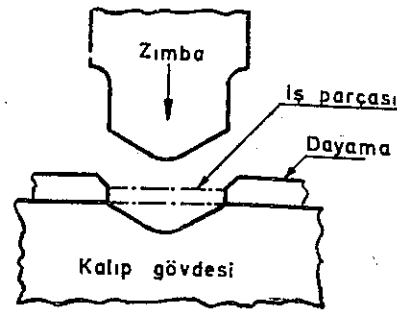
Yukarıdaki oran 90° ye kadar olan bükme açıları için uygulanır. Yüksek açılı bükmeler (dar-açılı kalıplar) daha uzun kalıp cidarı düzlüğünü (W) gerektirebilir. T kalınlığının 0,75 mm den az olduğu yerlerde, W nin L ye oranla daha büyük olması gerekli olabilir.

Sert veya yüksek çekme gerilimli malzemeler yumuşak malzemelerden daha geniş kalıp boşluğunu

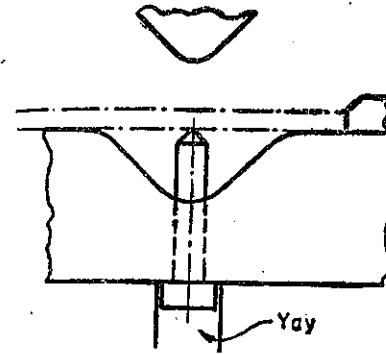
gerektirir. Uzun bükme kolları L için, daha geniş V boşluğu verilmelidir.

Kısa bükmeler için, W/L oranının uzun bükmelerden daha büyük olması gerekir. Bunun belirttiği anlam, L uzunluğu azaldıkça, W nin L ile orantılı olarak artması gerektiğidir. Bazı özel durumlarda, W ölçüsünün bükme kolu uzunluğundan (L) daha büyük olması gerekir. $W/L > 1$ hali Şekil 3.17 de gösterilmiştir. Bu durumda bükme yarı çapının gerekli olmadığına dikkat ediniz.

Uygun kanal ölçüsü hakkında şüphe edildiği zaman, kalıp kanalı hesaplanan ölçüden biraz büyük yapmak genellikle daha iyidir. Deneme sonunda eğer gerekiyorsa kanal ölçüsünü düşürmek mümkündür. Kural olarak, kalıp kanal ölçüsünü düşürmek onu büyütmekten daha basittir. Bununla beraber, bunu standart bir işlem haline getirmeyiniz. Bu şekilde hareket etmenin faydalı olup olma-



Şekil 3.17 Kısa bükme



Şekil 3.18 Kaymayı önleyici konik uçlu pim

diğına karar vermek için her durumu daha önceden analiz ediniz.

Nispeten uzun bükme kolları veya büyük bükme yarı çapları olan iş parçaları, malzeme kalınlığına (T) oranla lüzumundan fazla geniş V kanalını sık sık gerektirirler. Bu durum iş parçasının bükme esnasında yana kayma ve yer değiştirme eğilimini artırır. Bu eğilimi azaltmak için, Şekil 3.18 de gösterildiği gibi sık sık konik uçlu yaylı pimler takılır. Gerekli pim sayısı iş parçasının genişliğine göre değişir. Bu pratiğin değişik bir türü de konik uçlu yay pimi yerine tırtıl çekilmiş pimler yerleştirmektir.

Yukarıdaki pratik lüzumundan fazla geniş kalıp kanallarıyla sınırlandırılmamıştır. Çünkü, V bükme tabiatı icabı hassasiyetten oldukça yoksundur. Daha hassas iş parçaları üretmek için en elverişli oranlarda yapılmış olan kalıplarda kaymaya mani olucu pimler yerleştirilebilir.

V KALIP AÇILARI

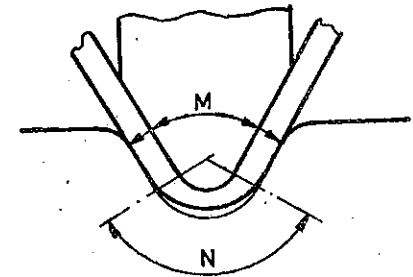
Genel olarak, monte edilmiş V kalıbının M açısı, iş parçasının gerekli N bükme açısını bütünleyen açıdır. Bu sebeple,

$$M = 180^\circ - N \text{ dir.}$$

Bunun tek istisnası zimbanın iş parçasını kalıp kanalında tam olarak dibe oturtmadığı havalı bükme pratiğidir. Havalı bükme için, pratik olarak M açısı kendisini 180° ye tamamlayan N açısından küçük olan herhangi bir açı olabilir. Bir diğer istisna da geri esneme karşılamak için gerektiğinden fazla bükme.

GERİ ESNEME

Bükme işlemlerinde, metallerin esneklik sınırı aşılar, fakat onların azamî dirençleri aşılamaz. Bu sebepten dolayı malzeme orijinal esnekliğinin bir kısmını pres kursunun alt konumunda meydana gelen bükme devresinin tepe noktasında halâ muhafaza eder, kuvvet (zimba) geri çekildiği zaman, basılmaya çalışan taraftaki malzeme genişlemeye, çekilmeye çalışan taraftaki malzeme de bu hareketin



Şekil 3.19 Açısal bağıntılar

aksi reaksiyon göstermeye çalışır. Birleşik sonuç ise, iş parçasının eski biçimini almaya çalışmasına ve bükülen parçanın küçük bir miktar esneyerek açılmasına sebep olmasıdır. Malzemenin bu reaksiyonu geri esneme olarak adlandırılır. Geri esneme, malzemenin kalınlığına, cinsine ve bükme şartlarına (sıcaklık v.b.) göre değişir. Geri esneme ayrıca bükme yarı çapıyla doğrudan doğruya orantılı olarak değişir. Bükme yarı çapı büyüdükçe, geri esneme miktarı da büyür.

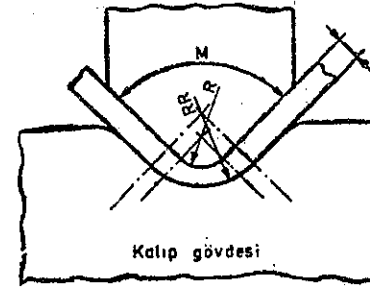
V Kalıplarında Aşırı Bükme.

Prensip olarak aşırı bükme, en basit geri esnemeyi düzeltme yoludur. V kalıplarında aşırı bükme M açısının gerektiğinden küçük olarak yapılmasıyla sağlanır. Yumuşak çelik, piring, bakır veya alüminyum için geri esneme 0 ilâ 1° arasında olabilir. Az ve yarı sert malzemeler için, geri esneme 1° ilâ 5° arasında olabilir. Daha sert malzemeler için bu miktar 12° ilâ 15° arasında veya daha fazla olabilir. Geri esnemeye tesir eden değişik faktörler sebebiyle, bu rakamlar sadece yaklaşık değerler olarak düşünülmelidir. Geri esneme miktarını kararlaştırmada yegâne pratik metod tecrübedir. Tecrübe yoluyla uygun geri esneme miktarını kararlaştırmak için doğru malzemenin kullanılması gerekir. Hattâ, malzemenin yeknesak (homojen) olmamasından dolayı, çok dikkatli çalışmaya rağmen küçük farklar bulunabilir. Sürekli yeknesaklığın mevcut olmaması sebebiyle

le aşırı bükme prensip olarak basit olmasına rağmen, pratik olarak basit değildir.

V Kalıplarında Köşelerin Düzenlenmesi. Genellikle, köşelerin düzenlenmesi geri esneme problemiyle ilgili en etkili metoddur. Pratik olarak belirtmek gerekirse kalıbın düzenlenmesi uygun işleme payı vermekten çok, geri esnemeyi ortadan kaldırmaktır. Bazı hallerde düzenleme işlemini aşırı bükme ile birleştirmek gerekli olabilir veya arzu edilebilir. Geri esnemenin aşırı olduğu veya malzeme aşırı gerilimden sakınılmak istendiği zaman böyle bir işlem yapılabilir. Bazı hallerde, kalıbın konstrüksiyonu tabii olarak aşırı bükme ile kalıp düzenleme işlemlerinin birleşimine öncülük eder. Düzenleme işlemi malzemenin bükme alanında ezilmesi ile başarılıdır. Ezme etkisi malzemede ilâve basma gerilimlerinin meydana gelmesine sebep olur. Ekstra basma gerilimi, normal bükmenin geri esneme eğilimini ortadan kaldırır. Geri esnemenin malzeme içinden bu şekilde ortadan kaldırılması nedeniyle düzenleme, aşırı bükmeden daha hassas ve süreklidir. Bükme işlemlerindeki düzenleme uygulamaları özellikle köşe düzenlemesi olarak belirtilir, çünkü düzenleme bükme alanı içinde yapılır.

Düzenlemenin Geliştirilmesi. Şekil 3.20 de, bükmeyi düzenlemenin bir yolu gösterilmiştir. Açıklama amacıyla bu şekilde gösterilen düzenleme durumu, oldukça mü-



Şekil 3.20 Geri esnemeyi ortadan kaldırmak için geliştirilmiş kalıp yarı çapı

balağalı olarak gösterilmiştir. Bu metotta kalıp kanalı kavisli RR, malzemeyi bükme alanı içerisinde sıkıştırarak (ezecek) şekilde yapılmıştır. Çok az bir ezme miktarı yeterlidir. «T» malzeme kalınlığının % 2 ilâ % 5 arasında bir ezilme miktarı genellikle tatminkârdır. Bükmeyi zayıflattığı zaman, malzemenin aşırı ezilmesinden sakınılır.

İncelme sebebiyle bükme dış yüzeyi tanımlandığı gibi bükme eksenine göre gerçek bir yay değildir. Bununla birlikte dış yüzey şeklinde gösterilen RR yarı çapının meydana getirdiği gerçek yaya çok yakındır. Kalıp kanalı kavis yarı çapının (RR) malzemenin kalıp içinde tam basılması için bükme dış yüzey yarı çapından çok az bir miktar büyük olması gerekir. Gerekli kavis yarı çapı tecrübeyle veya daha önce yapılmış olan benzer nitelikteki bükme işlemlerinin kıyaslanmasıyla kararlaştırılabilir.

Kalıp kavisli ölçüsünü geliştirmenin bir yolu, önce zımbayı iş-

lemek ve daha sonra malzemeyi havada veya elde doğru olarak bükme için zımbayı kullanmaktır. Geri esneme bükme işleminden sonra bükme kollarının birbirine yaklaştırılmasıyla düzeltilir. Biçim değişimine uğramış yüzeyleri düzeltmek için iş parçası yan yüzeyleri bükme işleminden sonra işlenmelidir (Şekil 3.4, D görünüşü). İş parçası bundan sonra kalıp kanalıyla işlemede bir master olarak kullanılır.

Diğer bir metod da kavis yarı çapını $R + 5/4 T$ ye eşit yapmaktır. Bu metotta yumuşak çelikten 90° bir bükme için bükme yarı çapının (R) $T/2$ ye eşit olduğu kabul edilmiştir.

Bükme açısı büyüdükçe, malzeme kalınlığının bükme alanı içinde incelendiğini hatırla tutunuz. Bükme yarı çapı küçüldükçe incelenin de daha çok önem kazandığı hususunu ayrıca hatırla tutunuz. Yumuşak çelikte 90° lik bükme için, bükme alanı merkezinde malzeme kesiti kalınlığı yaklaşık olarak,

$$R = 2T \text{ ise } \% 96 T$$

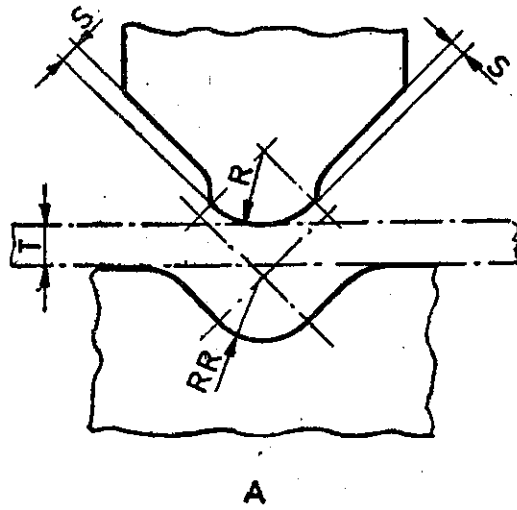
$$R = T \text{ ise } \% 94 T$$

$$R = T/2 \text{ ise } \% 92 T \text{ dir.}$$

Bu Metodun Üstünlüğü. Bastırma işleminin aşırı olarak yapılmadığı kabul edilirse, iş parçası zayıflamaz. İş parçasının görünüşüne etki edilmez.

Sakıncası. Zaman alıcıdır, bu sebeple de en pahalı metottur.

Çıkıntı - Zimba Metodu. Bükme



Şekil 3.21 Köşe düzenlemeleri için çıkıntılı zımba

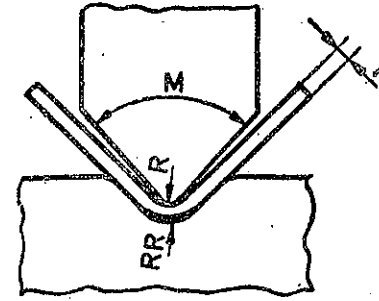
alanındaki ezilme konumunu başa-
rabilmek için şekil 3.21 deki zım-
banın alnı çıkıntılı olarak yapılmış-
tır. Çıkıntı ölçüsü (S) lüzumsuz bir
şekilde derin yapılmamalıdır. Bu
durum iş parçasını zatıflatabilir.
Birçok işler için malzeme kalınlığı-
nın (T) % 5'i kadar bir çıkıntı de-
rinliği vermek iyi sonuç verir. A
görünüşündeki durumda, çıkıntı
alanı iç kısımdaki bükme alanına
eşittir. Büyük bükme yarı çapları
için, çıkıntı alanının küçültülmesi
gerekli olabilir. Çıkıntı alanını kü-
çültmenin bir yolu, zımba ucuna
B görünüşünde gösterilen biçimi
vermektir. Zımba ucunda boşaltıl-
an kısmın derinliği S ye eşit ola-
bilir. Bükme yarı çapı malzeme ka-
lınlığından (T) küçük olduğu hal-
lerde çıkıntı uzunluğu K (C gö-
rünüşü) T ye eşit olarak yapılabil-
ir. Bu uzunluk için minimum ölçü

0,4 mm dir. Bükme dış yüzeyi ile
kalıp kanalı kavis yarı çapını RR
eşleştirmek gerekli değildir. RR ya-
rı çapı $R + T$ ye eşit olarak yapıl-
abilir. Eğer $R + T$ değeri standart
ölçülere eşit değilse, RR yarı çapı
genellikle mevcut olan en yakın
ölçüde yapılabilir.

Bu Metodun Üstünlükleri. Basit-
tirdir. Gerekli ise, kolayca de-
ğişiklik yapılabilir. Maliyeti düşüktür.

Sakıncaları. İş parçasının iç köşe-
sinde bere teşekkül eder. İş parça-
sını zayıflatma eğilimi vardır. Eğer
çıkıntı lüzumundan fazla yapılmı-
şsa, normal olarak bu husus ih-
mal edilebilir.

Zımba Açısının Küçültülmesi. Şe-
kil 3.22, geri esnemeye karşı aksi
yönde reaksiyon gösteren bir di-



Şekil 3.22 Köşe düzenlemeleri için zımba açısı boşluğu

ğer etkili metodu göstermektedir.
Burada zımba M açısı ile kalıp ka-
nalı açısı arasında açısı bir fark
verilmiştir. Fark miktarı işin özel
şartlarına göre değişir. Bununla
birlikte ezme olayı sebebiyle, ge-
rekli fark miktarı nisbeten küçük
olacaktır. Bu metodun etkenliğine
tesir eden yerleştirme hareketi
meydana gelirken küçültülmüş
zımba açısı iş parçasının gerekti-
ğinden fazla bükülmesine müsaade
eder. Kalıp kanalı kavis yarı çapı-
nın RR, bükme dış yüzeyiyle eş-
leşmesi gerekli değildir. RR yarı
çapı $R + T$ ye eşit olarak yapılabil-
ir.

Bu Metodun Üstünlüğü. Basit-
tir. Oldukça etkindir. Eğer
gerekli ise, kolayca değişiklik ya-
pılabilir. Maliyeti düşüktür. İş
parçasının geniş yüzeylerini bas-
tırmaya teşebbüs etmek aşırı zım-
balama kuvvetini gerektirir. Bu
durum yerleştirmenin sadece ge-
nel bükme alanı içerisinde etkili
olduğu gerçeği ile birleşir, çünkü

yerleştirme alanı pratik olarak
mümkün olan en küçük ölçüye dü-
şürülmüştür.

Bükme iç yüzeyinde basılmadan
dolayı meydana gelen şişkinlik şe-
kil 3.4, D görünüşünde oldukça
büyütülmüş olarak gösterilmiştir.
Çünkü yerleştirme bükmedeki ba-
sılma gerilmelerini artırır. Kalıp ya-
pıcısı bu hususu aklında tutmalı
ve gerektiği yerde uygun olan
bükme payını vermelidir.

V KALIPLARININ ÖZETİ

Genellikle, V kalıpları sıkma
parçalı kalıplar kadar hassas olarak
düşünülemezler.

V kalıbı konstrüksiyonlarında
çok yaygın olan hata, kalıp kana-
linin veya bükme yarı çaplarının
çok büyük yapılmasıdır. Kural ola-
rak, kalıp kanalının ve bükme yarı
çaplarının pratik olarak mümkün
olan en küçük ölçüde tutulması ge-
rekir.

V bükme prensibi, çok kısa bük-
melerin olduğu kadar uzun bük-
melerin de yapılmasına iyi bir şe-
kilde cevap verir.

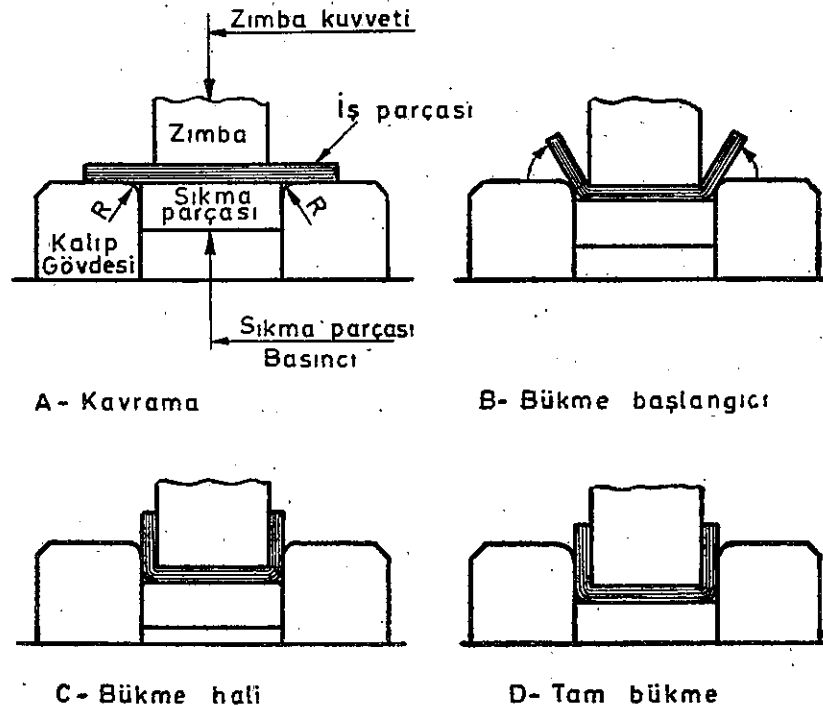
Vasat işler için, iş parçasını yu-
kari doğrultuda bükme V kalıpları
(bu durumda bükme kollarının uç-
ları yukarı doğrultuda esner) yay-
gındır. Bununla beraber, bazı uy-
gulamalar ters çevrilmiş V kalıpla-
rını gerektirebilir. Bu husus bil-
hassa V kalıpları geniş parçalar için
kullanıldığı zaman doğrudur, çün-
kü bu durumda bükme kolları ol-
dukça uzundur

SIKMA PARÇALI BÜKME KALIPLARI

Bu gruptaki kalıplar, temel yapım prensibi olarak sıkma parçası ile teşhiz edilecek şekilde tasarlanmış ve çizilmiştir. Sıkma parçaları genellikle yaylar veya lâstik silindirler tarafından hareket ettirilir. Fazla basıncın gerekli olduğu yerlerde, kalıp genellikle bir hava yastığı ile teşhiz edilmiş olan bir prese yerleştirilir. Kuvvetli basınç gerekli olduğu zaman sıkma parçasını harekete getirmek için hidrolik silindirler ayrıca kullanılabilir.

Bükme kalıplarında, sıkma parçaları aşağıdaki görevleri yaparlar. Görevler işletme sırasına göre düzenlenmiştir.

1. Sıkma parçaları bükme işlemi sırasında iş parçasını tutarlar.
2. Sıkma parçaları, bükmenin



Şekil 3.23 Bükme olayı, sıkma parçalı kalıp

mevdana gelmesi için biçimlendirme (tam bükme) blokları olarak hizmet ederler.

3. Sıkma parçaları, iş parçasını kalıptan ayırmak için ayırma plâkası veya çıkarıcı olarak hizmet ederler.

U BÜKME KALIPLARI

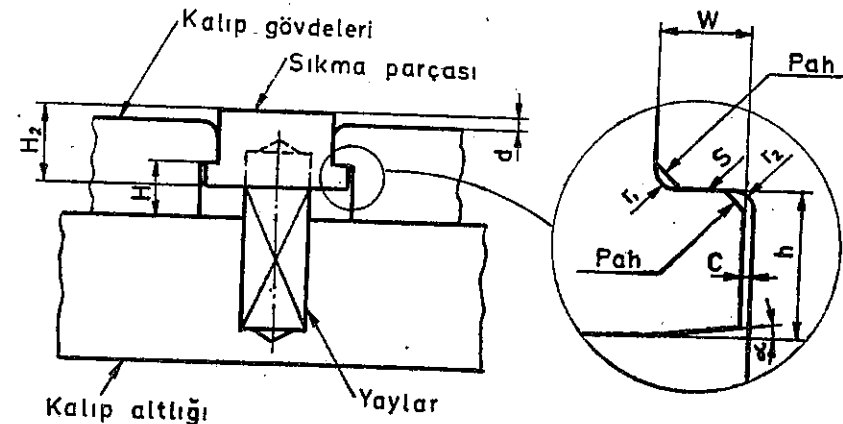
Bükme işlemlerinin yapıldığı kalıbın profili U harfine benzediğinden, bu kalıplar U bükme kalıbı olarak adlandırılırlar. Çoğunlukla bu kalıplara sadece U kalıbı denir. Tipik olarak U kalıpları, yukarıda belirtilen üç görevi yapan sıkma parçaları ile teçhiz edilmiştir.

U kalıplarında meydana gelen bükme olayı, sıkma parçaları ile teğiz edilmiş bükme kalıplarındaki bükme olayına benzer. Bükme olayının dört safhası Şekil 2.23 de

A, B, C ve D görünüşlerinde gösterilmiştir.

A görünüşünde, aşağıya doğru inmekte olan zımba iş parçası ile teması gelmiş ve onu sıkma parçasına doğru itmiştir. İş parçası zımba ile sıkma parçası arasında sıkıca tutulmuştur, çünkü zımba kuvveti sıkma parçasının basıncına eşittir. Sıkma kuvveti sıkma parçasının meydana getirdiği basınca eşittir. Eğer sıkma parçası yay (veya lâstik) ile harekete getirilmiş ise, sıkma parçasının basıncı, parça aşağı doğru itildiği zaman artacaktır. Eğer sıkma parçası hava- (veya hidrolik) ile harekete getirilmiş ise sıkma parçasının hareketi boyunca basınç normal olarak sabit kalır.

Zimba daha aşağı inince, bükme kolları B görünüşünde gösterildiği gibi yukarı doğru hareket edecekler. Bu safha şekil 3.12, A ve B görünüşlerinde tanımlandığı gibi itme ve parçayı biçimlendirme hareketleri ile birleşir.



Şekil 3.24 İçten yaylı ve faturalı sıkma parçalı U kalıbı

C görünüşünde (şekil 3.23), bükme, kolıları bükme başlangıcı hareketini tamamlamıştır ve malzeme zimba ve kalıp kanalı dik yüzeyleri arasında bükme durumuna getirilmektedir. Bükme olayı D görünüşündeki tam bükme (dibe dayanma) meydana gelinceye kadar devam eder. Bükme olayı düzeltme ile karıştırılmamalıdır. Gerçek bir düzeltme işleminde, malzeme maksatlı olarak inceltilmiş ve uzatılmıştır. Normal bükme işlemlerinde düzeltme gerekli değildir ve buna itiraz edilebilir.

SIKMA PARÇASI KONSTRÜKSİYON- LARI

Şekil 3.24, faturalı sıkma parçası ile teçhiz edilmiş olan bir U kalıbını göstermektedir. Sıkma parçasının hareketi yaylarla sağlanmış olup, yaylar, kalıp altlığına delinmiş olan yay yuvalarına yerleştirilmiştir. Nadir olarak yer sınırlamaları nedeniyle, kesik çizgilerle gösterildiği gibi sıkma parçasında

da yay yuvaları açmak gerekli olabilir.

Kalıp açık iken ve bükme başlamadan önce iş parçasını en emniyetli bir şekilde tutmak için sıkma parçasının alnı kalıp yüzeyinden az bir miktar (d) dışarda bulunmalıdır. d ölçüsü için 0,025 mm yeterli olabilir. Bununla beraber, kolaylık nedenleriyle, d ölçüsü 0,12 ile 0,25 mm arasında seçilir. Vasat uygulamalar için bu ölçülerin tatminkâr olduğu ispatlanmıştır. Sıkma parçasının yan yüzeyleri ile kalıp yan yüzeyleri arasındaki alıştırma hassas kaygın geçmezdir. Uygulamaların büyük çoğunluğunda, sıkma parçasının faturası ile kalıp gövdesi yan cıvataları arasında C boşluğunun bırakılması gerekir. Bu durum, lüzumsuz hassas alıştırma ve düzgün işleme ihtiyaçlarının önüne geçer.

Sıkma parçası faturasının meydana getirdiği köşenin küçük bir kavis yarı çapı (r_1) olmalıdır. Bu kavis çok küçük olabilir, fakat mutlaka verilmelidir. Kalıp iç köşesine de ayrıca bir kavis (r_2) verilmelidir. Bu kavisler için gerekli boşluk, eşleşen parçalara şekilde gösterildiği gibi pah kırılmak suretiyle temin edilir.

Kalıplar içten yaylarla teçhiz edildiği zaman, sıkma parçasının faturaları kalıp iç kademesinin üstüne (S) kalıp açık iken oturur. Bu sebeple sıkma parçası faturalarının pres üst kursunda meydana gelen şiddetli çarpma tesirine dayanabilecek kadar kuvvetli olması gerekir.

Sıkma parçası faturasının çevresel uzunluğunu yeterli kabul edersek minimum fatura yükseklikleri (h) için aşağıdaki değerler tavsiye edilmiştir.

Hafif ve orta işler için,

$$h = 1 \frac{1}{2} W$$

Ağır işler için, $h = 2 W$

Sıkma parçası konstrüksiyonlarında doğru ısı işlemi önemli bir faktördür. Gerekli olduğu zaman sıkma parçası sertleştirilebilir. Genellikle, Rockwell C 58 ilâ 60 arasındaki bir sertlik tatminkârdır. Bununla beraber, kırılma ihtimalini azaltmak için sıkma parçası faturası yumuşak olabilir. Kural olarak, sıkma parçasının fatura kısmı Rockwell C 44 ile 48 arasında sertleştirilir.

Şiddetli tam bükme (biçimlendirme) şartları için, sıkma parçası faturalarının arka kısımlarını bir miktar boşaltmak iyi bir fikirdir. Bunu başarmanın bir metodu, şekilde gösterildiği gibi küçük bir açılmalı boşluk (α) vermektir. Hareketi boyunca, sıkma parçasının kalıp deliğini kavraması gerekir. Bunu sağlayabilmek için sıkma parçası tüm yüksekliğinin (H_2) kalıp iç kademesi yüksekliğinden (H) daha büyük olması gereklidir. Minimum H_2 yüksekliği ölçüsü için şu değer tavsiye edilir.

$$H_2 = H + 3 \text{ mm}$$

Kalıp altlığı üst yüzeyini kavra-

yan sıkma parçaları tamamen kapatılmalıdır. Bu husus, her türlü yabancı maddenin girişini önlemek için son derece önemlidir. Eğer herhangi bir sebeple bir yabancı cisim sıkma parçası deliğine girerse, kalıbın zarar görmesine ve görevini yapamamasına sebep olur.

İçteki Yayların Üstünlükleri. Düzenlenmesi basittir. Kalıbı prese bağlamak için minimum bir çalışma gereklidir. Bazı hallerde, kalıbı yapmak için az bir çalışma yeterlidir. Bununla beraber bu hususun daima doğru olmadığı zihinde tutulmalıdır.

Sakıncaları. Pres üst kursunda, sıkma parçasının faturası kalıp iç kademesi altına vurur. Bunun bir sakınca olarak düşünülmesi gerekir. Sıkma parçasının basıncı, uygun bir yere pratik olarak yerleştirilebilen yayların sayılarına ve ölçülerine göre sınırlıdır. Sıkma parçasının basıncı için ayarlama yapılamaz. Yay kırılmasının kalıp tahribatına sebep olması mümkündür.

Sıkma parçası, fatura yerine, şekil 3.25 de görüldüğü gibi ayırma cıvatalarıyla tutturulmuştur (faturalı vidalar). Bu konstrüksiyon ile, kalıp açık iken ayırma cıvatası başları (S) altına vurur. Bu sebeple, ayırma cıvatalarının uygunluğundan emin olmak gereklidir. Ayırma cıvataları miktar bakımından çok az olmamalı ve yeteri büyüklükte olmalıdır. Bunları kullanmada yaygın olan hata çok küçük ölçüde cıvata kullanmaktır. Bu tip konst-

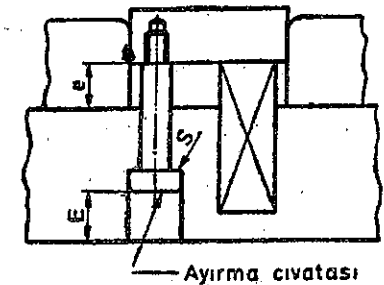
rüksiyon metodunu kullanmak için sıkma parçası alanının gerekli miktardaki yayları ve ayırma cıvatalarını yerleştirebilecek kadar geniş olması gerekir. Bu husus sıkışıklığa meydan vermeden sağlanmalıdır.

Bu tip konstrüksiyonlarda çok önemli bir faktör olan E uzaklığı, ayırma cıvatalarının pres tablasına veya diğer herhangi bir elemana çarpmasına meydan vermemek için sıkma parçasının kursundan (e) daha büyük olması gerekir. Minimum E ölçüsünü kararlaştırmak için mümkün olan hallerde şu formülün kullanılması tavsiye edilir.

$$E = e + 3 \text{ mm, minimum}$$

Sıkma parçası standart ayırma cıvatalarıyla tutturulduğu zaman, aynı uzunluğu, sağlamak için bu cıvataların amaca uygun olması ve kontrol edilmesi gerekir. Ayırma cıvata deliklerinde standart başlı vidalar için uygun bir boşluk bulunmalıdır.

Şekil 3.26 da, sıkma parçası dıştan bağlanmış bir yayla hareket ettirilmiştir. Şekilde gösterilen yay yerine birçok hallerde lastik silin-



Şekil 3.25 İçten yaylı kalıp, sıkma parçası ayırma cıvatalarına tutturulmuş

dirler kullanılmıştır. Her iki durumda da sıkma parçasının görevi ve genel kalıp konstrüksiyonu aynı olacaktır.

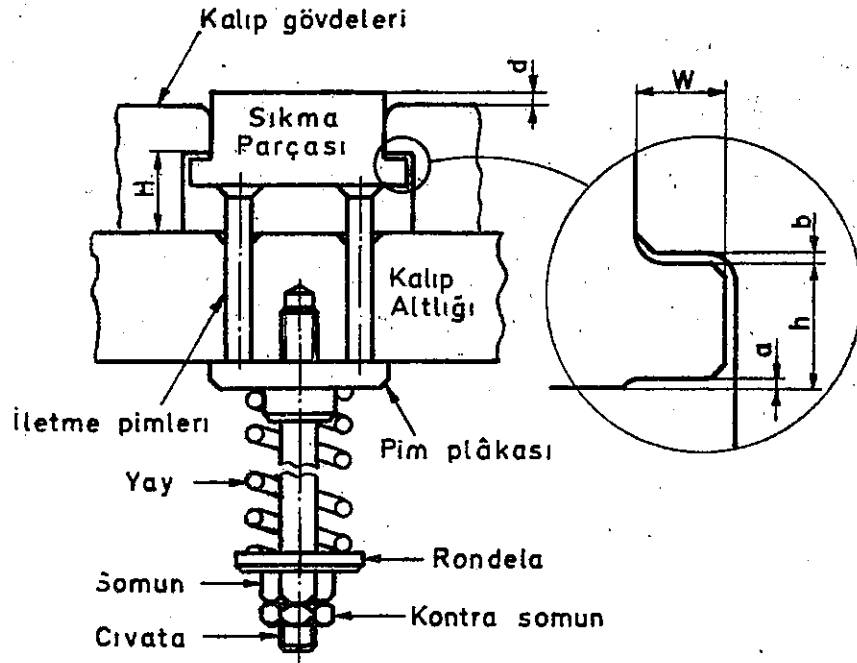
Dıştan harekete getirilen herhangi bir faturalı sıkma parçasının önemli özelliği şudur : Sıkma parçası faturaları, kalıp kanalının iç yüzey faturalarına karşı tam oturmasıdır. Sıkma parçası en yüksek çalışma konumunda iken, kalıp iç yüzeyi yüksekliği (H) bir (b) boşluğu bırakacak şekilde yapılmıştır. Vasat kalıp işleri için 3 mm lik bir boşluk uygundur. Kalıp konstrüksiyonunun büyük ve ağır olduğu yerlerde, bazan daha fazla boşluk bırakmak arzu edilebilir. Sıkma parçası faturalarının bu du-

rumda içten yaylarla birlikte kullanılan sıkma parçalarının faturaları kadar düzgün olmasına ihtiyacı yoktur, çünkü bu faturalar tutucu yüzeye çarpmaz. Bu sebeple eğer konstrüksiyon amacıyla arzu edilirse minimum fatura yüksekliği olarak aşağıdaki orantının devam ettirilmesi gerekir :

$$h = W$$

sıkma parçası faturaları için boşluk bırakmanın diğer bir metodu şekil 3.26 da (a) olarak gösterilmiştir. 0,10 ilâ 0,125 mm arasındaki bir boşluk vasat bir değer olarak tatminkârdır.

Şekilde gösterildiği gibi yapılmış olan kalıplar için, iletme pim-



Şekil 3.26 Dıştan yaylı ve faturalı sıkma parçalı kalıp

lerinin uzunluğu kalıp altlığı ile sıkma parçası hareket kursu uzunluğunun toplamına eşittir. Konstrüksiyonlarında prese bağlanmış sıkma parçası kullanan kalıplar için, iletme piminin uzunluğu sıkma parçası üst konumuna uyacak şekilde yapılmıştır. Her iki durumda da, kalıp iç deliği yüksekliği (H) için (b) boşluğu bırakılmıştır.

Hareket yayının iç çapı cıvata çapından oldukça büyüktür. Bu durumda yayın cıvataya göre aynı merkezde olması herhangi bir şekilde temin edilmelidir. Bu durumu sağlamanın bir metodu gösterilmiştir. Pim plâkasının tornalanmış göbek kısmı bir yay kılavuzu olarak görev yapar.

Bu tip kalıp konstrüksiyonuna yol göstermesi bakımından, şu ilâve noktalar tavsiye edilmiştir :

Kalıbin pres tezgâhına bağlanmasını kolaylaştırmak için iletme pimleri genellikle kalıp altlığına veya pim plâkasına bağlanır.

iletme pimleri kendileri için bırakılan deliklerin içinde serbestçe kaymalıdır.

Pim plâkası deliği plâkanın cıvata üzerinde serbestçe kaymasına müsaade etmelidir.

Gelişigüzel biçimlendirilmiş pim plâkalarının dönmesini önlemek için tedbir alınmalıdır.

Kalıp altlığının dış açılmış deliğinde birleştirme temin etmek için cıvatanın üst ucuna dış açılmıştır.

Cıvatanın dış çekilmiş alt uç uzunluğu yay için geniş ayarlama imkânı temin eder.

Birçok uygulamalarda iletme pim-

leri, pim plâkaları ve cıvatalar ısı işlemini gerektirmez. Çok şiddetli üretim şartları için iletme pimleri ısı işlemi uygulanan çelikten yapılır. Bu uygulamalar için Rockwell C 47 ilâ 54 arasındaki sertlikler uygundur. Takip edilebilecek diğer bir usûl de önceden ısı işlemi uygulanmış işlenebilir alaşımlı çelik kullanmaktır (Rockwell C 28 ilâ 34). Bu işlem yapıldığı zaman, malzeme temin edildiği şekilde kullanılır.

Bükme işlemini yapan zimbalar ve kalıp gövdeleri genellikle yapıldıkları malzemenin özelliklerine göre pratik olarak mümkün olan en yüksek derecede sertleştirilmelidir.

Sıkma parçası tutucusu da ayrıca sertleştirmeyi gerektirir, fakat bu kısmın bükme işlemini yapan parçalar kadar, sert olmasına ihtiyacı yoktur.

Kalıp altlıkları kavrama kuvvetine daha iyi karşı koyabilmeleri için çelikten yapılmalıdır (pik dökümden değil). Hattâ bu hususta sıkma parçası dibe yanıştığı zaman çarpmaya karşı dayanması için sertleştirilmiş baskı plâkaları yerleştirilebilir.

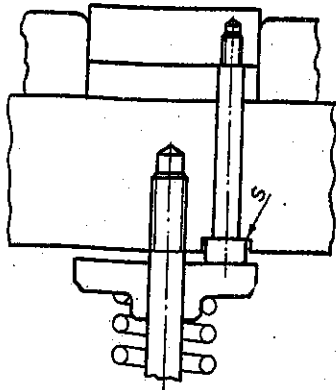
Dış Yay Konstrüksiyonunun Üstünlükleri

Kalıp açık iken sıkma parçasının faturaları bir yere çarpmaz. Kalıp altlığının dayanımı (yay delikleri yok) maksimumdur. Daha uzun sıkma parçası kursu mümkündür. Daha büyük yay basıncı küçük bir alan içinde uygulanabilir. Yay basıncı ayarlanabilir. Yay kırılması mümkün değildir. Eğer kırılma

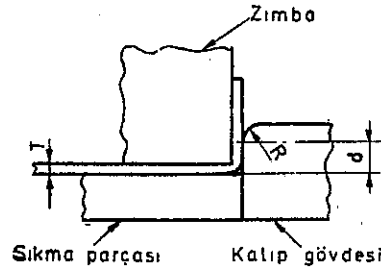
olursa kalıp bundan zarar görmez.

Eğer sıkma parçası faturaları yerine ayırma cıvatalarıyla tutturulursa, sıkma parçasının hareketleri prensip olarak aynıdır. Pim plâkası kalıp altlığı tabanına karşı vuracaktır. Sıkma parçasının kursu iletme pimleri uzunluğuyla tayin edilecektir. Kalıp açık iken ayırma cıvata başları fatura altına vurmaz. Eğer ayırma cıvataları pim plâkası tarafından kapsanan alan içinde yerleştirilirse, alt kurs konumunda bu cıvatalara kalıp altlığının aşağısına kadar uzanmalarına müsaade edilebilir. Bununla beraber, eğer ayırma cıvataları pim plâkası dışına yerleştirilirse, durum şekil 3.25, E de gösterilenin aynıdır.

Şekil 3.27 deki konstrüksiyonda, sıkma parçası ayırma cıvatalarına tutturulmuştur. Bu cıvatalar ayrıca bir hareket pimi olarak da hizmet ederler. Bu durumda pim plâkası kalıp altlığına karşı mutlaka



Şekil 3.27 İletme pimi olarak kullanılan ayırma cıvatası



Şekil 3.28 Bükme yarı çapı ve kalıp cidarı ile ilgili oranlar

vurmaz. İtici cıvatalar havşa (s) faturasına karşı vurabilirler. Ayırma cıvataları için cıvata deliklerini kayar geçme olarak alıştırmaya teşebbüs etmeyiniz. Standart başlı vidalarda olduğu gibi delikleri boşluk için ölçüden büyük deliniz. Bu pratik, ayırma cıvatası uygulamalarının büyük çoğunluğu için izlenmelidir.

UYGUN BOYUTSAL ORANLAR

Sıkma parçalı tip bükme kalıpları için, bükme yarı çapının (R) (şekil 3.28) ölçüsü normal olarak 2 T ilâ 4 T arasındadır. Bütün bükme yarı çaplarının yüzeyleri oldukça parlak olmalıdır. Yüzey işleme doğrultularının malzemenin kavisli yüzeyler etrafındaki kayma hareketine paralel olması gerekir (şekil 3.15'e bakınız). U kalıplarında karşıt bükme yarı çaplarının her bakımdan aynı olması gerekir. Eğer bu yarı çaplar aynı değilse, bükme işlemi esnasında iş parçası, küçük ve kaba işlenmiş yarı çap doğrultusunda yana doğru kaymaya çalışacaktır. Eğer gerekli bükme yarı çapının ölçüsü hakkında herhangi

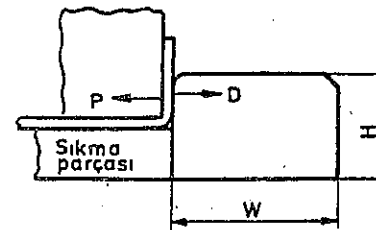
bir şüphe varsa, bükme yarı çapını, en uygun ölçü olarak hesaplanan ölçüden biraz küçük olarak yapmak daha iyidir. Bükme yarı çapını eğer gerekli ise deneme yoluyla artırmak basit bir iştir.

Kural olarak malzeme kalınlığı 1,5 mm den fazla olduğu zaman, d ölçüsü minimum olarak 2,5 T olmalıdır. Kalınlığı 1,5 mm den küçük olan malzemeler için genellikle d ölçüsünün minimum olarak 5 mm olması gerekir. Bu d oranları değişebilir, fakat pek çok durumlarda bu oranlar tatmin edicidir ve birçok hallerde rehber olarak kullanılabilir.

YAN KUVVETLER

Bükme işlemi esnasında şiddetli yan kuvvetler kalıp bünyesine tesir ederler. Bu kuvvetler şekil 3.29 da gösterilmiştir. Zimba, içe doğru (P kuvveti yönünde) hareket etmeye çalışır. Kalıp gövdesi ise dışa doğru yer değiştirmeye (D kuvveti yönünde) çalışır.

U kalıplarında karşıt bükme yüzeylerindeki yan kuvvetler birbirini dengeye getirir ve zimbayı dengeli olarak tutar. Bununla beraber, kalıp gövdesine karşı hareket eden



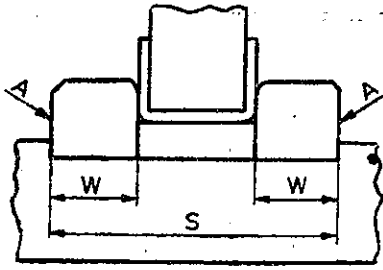
Şekil 3.29 Bükmede yan kuvvetler

yan kuvvetlerin dengeleme kuvvetleri yoktur. Bu sebeple kalıbın, kalıp gövdelerine tesir eden yan itme kuvvetine karşı yeterli direnci temin edecek şekilde yapılması gerekir.

Bazı hallerde, kalıp gövdesi tesbit pimlerinin yan kuvvetlere karşı göstereceği direnç yeterli görülür. Bu yapıldığı zaman normalden daha büyük çaplı pim yerleştirilir. Minimum kalıp gövdesi genişliği W en az H yüksekliğine eşit olmalıdır. Pratik olduğu hallerde gövde genişliğinin $W = 1,5 H$ veya daha büyük olarak yapılması iyi bir uygulamadır. Eğer büyük yan kuvvetler tesir ederse, pimler eğilmeye zorlanırlar. Bu sebeple, kalıp gövdesinin esnemesi sonucu, üretimde kalite bozuklukları ve değişiklikler meydana gelebilir. Tesbit pimlerinin yan bükme kuvvetine dayanması için ancak hafif işlerle sınırlandırılması gereklidir. Birçok bükme işlemleri için, pimlerle tesbit etme yerine daha sağlam konstrüksiyon metodları seçilmelidir.

SIKMA PARÇALI TİPİK BÜKME KALIPLARI

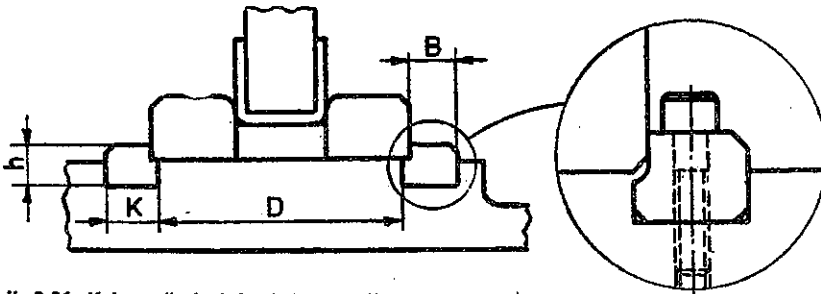
Bükme işlemleri için / kullanılan bazı tipik konstrüksiyonlar şekil 3.30 dan 3.33'e kadar tanımlanmıştır. Şekil 3.30 da, kalıp gövdesi kalıp altlığı içine yerleştirilmiştir. Kalıp gövdesini tutması için bir kanal veya gerekli ise bir çevresi kapalı boşluk, kalıp altlığı içine frezelenecek açılmıştır. Kalıp gövdeleri genişliklerinin (W) tamamlanmasın-



Şekil 3.30 Kalıp gövdesinin kalıp altlığı içine yerleştirilmesi

dan önce kalıp altlığı kanalının işlenmesi gerekir. Kalıp gövdelerinin (A) yüzeyleri hariç tamamen işlenmesi gerekir. Montaja hazır hale gelinceye kadar taşıma paylarının bırakılması gerekir. Montajda, W ölçüsü kanal genişliği S ile uyum sağlayıncaya kadar kalıp gövdeleri A yüzeylerinden taşlanmalıdır. Zimba, kalıp gövdesi montajı tamamlanıncaya kadar zimba tutucusuna bağlanmamalıdır. Zimba daha sonra kalıp gövdesi montajına uyacak şekilde bağlanır.

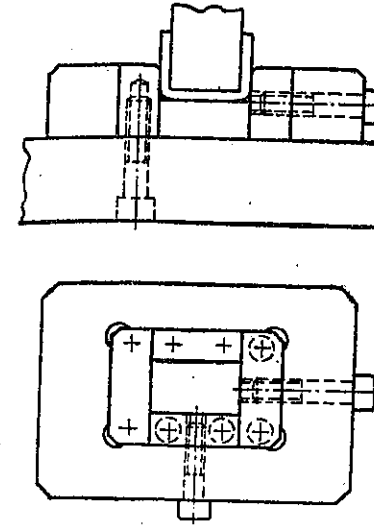
Şekil 3.31 de kalıp gövdelerini desteklemek için kalıp altlıklarına kamalar konulmuştur. Olağan olarak kama yüksekliğinin (h) 13 mm olması gerekir. Kama kalıp gövdesine 3 mm girmelidir. Ağır



Şekil 3.31 Kalıp gövdesinin kalıp altlığına kamalarla bağlanması

işlemler için daha geniş kamalar gereklidir. Kamalar şekilde gösterildiği gibi vidalarla tutturulmalıdır. Kamayla kalıp altlığı yan yüzeyi arasındaki B mesafesinin en az 1,5 K kadar olması gerekir. Kamalar arasındaki D mesafesi monte edilmiş kalıp gövdesi uzunluğundan biraz kısa yapılmalıdır. Yaklaşık olarak 0,80 mm lik bir kısalık uygun olabilir. Kalıp gövdeleri kamalar arasına, kanallı veya içi boşaltılmış kalıp altlıklarına alıştırıldığı gibi alıştırılır. Diğer bir usul de kamaları şekilde gösterildiği gibi kaydırmaktır. Belli bir işin hususiyetlerine en iyi şekilde uygulanabilecek metodu kullanınız. Ayrıca bu konstrüksiyonda kalıp gövdesi, zimba bağlanmadan önce bağlanmalıdır. Kamalar, soğuk haddelenmiş çelikten yapılarak yumuşak olarak bırakılabilir.

Şekil 3.32 de, kalıp parçaları bir çerçeve içine oturtulmuştur. Şekilde gösterilen tipteki çerçeveler, yekpare çerçeve olarak adlandırılır, çünkü bu çerçeveler tek bir çelik parçadan yapılmıştır. Nadir olarak, tek parçalı çerçeveler sertleştirilir. Bununla beraber bu uygulama genellikle şiddetli üretim şart-



Şekil 3.32 Kalıp parçalarının yekpare çerçeve içine yerleştirilmesi

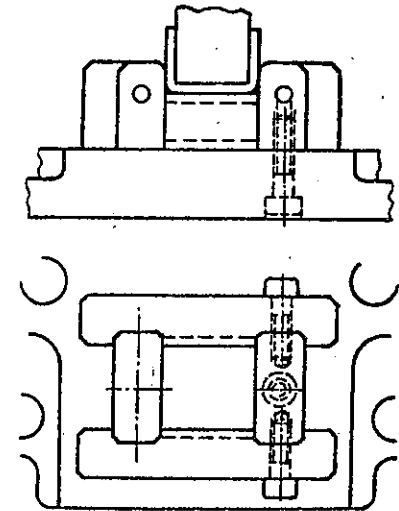
ları ile sınırlandırılmıştır. Eğer sertleştirilmiş çerçeve gerekli ise, genellikle Rockwell C 47 - 54 uygundur. Bir diğer usulde çerçeveyi önceden ısı işlemine tabi tutulmuş alaşımlı çelikten yapmaktır. Bu usul kuvvetli ve dayanıklı çerçeve gövdesi sağlar. Bu tip çeliklerin hem dayanıklılığını hem de işlenebilme imkânını sağlamak için sertliklerinin Rockwell C 28 - 34 arasında bulunması gerekir. Bununla beraber, uygulamaların çoğunluğu için, çerçeveler yumuşak çelikten yapılır ve yumuşak bırakılabilir.

Şekil 3.33, bir çerçeve konstrüksiyonunun kısımlarını göstermektedir. Kalıp gövdeleri ayrı çerçeve gövdelerine kamalarla kutuya benzer bir yapı meydana getirilmiştir. Kalıp gövdeleri aşınmaya karşı dayanıklı olmaları için

sertleştirilmiştir. Çünkü sıkma parçası çerçeve gövdeleri arasına tutturulmuştur. Bu tip kalıp çerçevesinin kısımları genellikle Rockwell C 58 - 60 arasında sertleştirilebilir. Bu tip konstrüksiyon ve gösterilen diğer konstrüksiyonlar, üç ve dört taraflı bükme işlemleri için kullanılabilir. Bu durumlarda, kalıp gövdesini çerçeve gövdesine tutturarak vidaların yan bükme kuvvetlerine karşı dayanabilecek kadar büyük olduğundan emin olunuz.

U BÜKMELEDE AYIRICILAR

U bükme işlemleri birbirine karşı iki ayırma hareketini gerektirir. Birincisi biçimlendirilmiş iş parçasını kalıp deliğinden dışarı atan çıkarma hareketidir. Daha önce tanımlandığı gibi sıkma parçası bu görevi yapabilmek için bir çıkarıcı olarak hareket eder. İkinci ayırma hareketi ise, biçimlendirilmiş iş

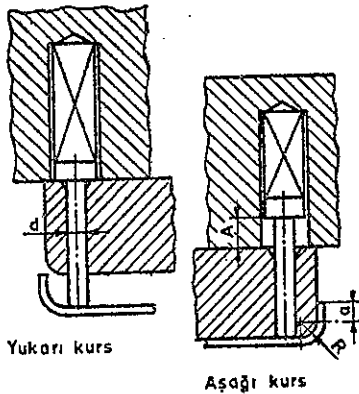


Şekil 3.33 Parçalı çerçeve

parçasını zimbadan sıyırmaktır. Bu görev normal olarak aşağıdaki üç elemandan biri tarafından yapılır.

1. Biçimlendirilmiş iş parçasını zimbadan dışarı iten ve yayla hareket eden itici pistonlar veya aynı görevi yapabilen elemanlar.
2. Kalıba ilâve olarak bağlanmış kanca biçimli ayırıcılar. Bunlar biçimlendirilmiş iş parçasını zimbadan sıyıdırırlar.
3. Biçimlendirilmiş iş parçasını zimbadan vurarak ayıran çubuk. Bu çubuk pres tezgâhı başlığına bağlanmış diğer bir çubuk tarafından harekete getirilir.

Keskin köşeler için	$A = a + 0,8 \text{ mm}$, minimum
$R = 1,50 \text{ mm}$ ise	$A = a + R \text{ mm}$, minimum
$R = 3 \text{ mm}$ ise	$A = a + 3/4 R \text{ mm}$, minimum
$R = 3 \text{ ilâ } 19 \text{ mm}$ arasında ise	$A = a + 1/2 R \text{ mm}$, minimum
$R = 25 \text{ mm}$ ise	$A = a + 3/8 R \text{ mm}$, minimum



Şekil 3.34 Yaylı pistonlarla ayırma

NOT :

Yukarıdaki elemanların sıralanışı tercih sırasına veya genel bir uygulamaya göre yapılmamıştır.

Yayla Hareket Eden Pistonlar. Şekil 3.34 de ayırıcı olarak kullanılan ve yayla hareket verilen pistonlar gösterilmektedir. Zimbanın sağ yarısı kendi kursunun aşağı konumunda gösterilmiştir. Pistonlar yay yuvaları içinde yukarı doğru zorlanmış olup yayları bastırmaktadırlar. Pistonun sol yarısı pistonun yukarı kursu esnasında pistonun yükseliş durumunu göstermektedir. Biçimlendirilmiş iş parçasını zimbadan ayırmak için pistonlar A mesafesini katederler. Piston hareket mesafesi A doğrudan doğruya bükme kolu (a) ölçüsünden alınmıştır. Bu bağıntıların şöyle olması gerekir :

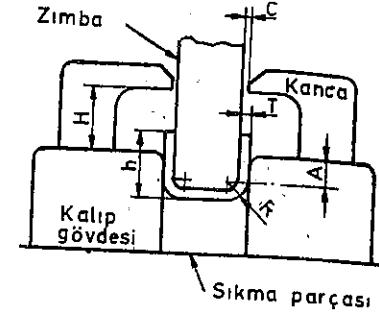
Pistonlar, makul konstrüksiyon uygulamalarının müsaade ettiği oranda bükme kollarına yakın olarak yerleştirilmelidir. Ayırma olayı sırasında iş parçasının zarar görmemesi için bu gereklidir. Bununla beraber, pistonların R bükme yarı çapının kapsadığı alan içerisine yerleştirilmemesi gerekir. Bükme işlemi sırasında iş parçasında meydana gelecek tahribattan sakınmak için bu işlem gereklidir.

Bu çok yaygın olan pratik, pistonları alet çeliğinden, parlak olarak işlenmiş Rockwell C 45 - 50 arasında sertleştirilmiş olarak ve baş kısımlarını biraz yumuşak bırakarak yapmaktır. Ayrıca diğer usüller uygulanabilir. Örneğin, pistonlar bazan soğuk haddelenmiş çeliklerden yapılır ve yalnız uç kısımları nitrasyon veya semantasyon yoluyla sertleştirilir. Düşük üretim kapasiteli kalıplar için, pistonlar yumuşak bırakılabilir. Pistonların mutlaka serbest olarak hareket etmesi gerekir. Piston çapı (d), içine yerleştirildiği deliğin çapından yaklaşık olarak 0,05 ilâ 0,12 mm daha küçük olmalıdır. Birçok hallerde, piston başı çapının yay deliği çapından 0,8 ilâ 1,6 mm daha küçük yapılması gerekir.

Şüphesiz bu ayırma metodu, yay basıncı ve yay hareketinin amaç için kesin olarak önemli olduğu işlemlerle sınırlandırılmıştır. Bunun belirttiği anlam, yayın yerleştirilmesi için yeterli kadar alan bulunan yerlerde ve hafif malzemelerde derin olmayan bükmeler için bu metodun uygun olduğudur.

Yaylı pistonların hareketi, zimba yükseldiği zaman son biçimi verilmiş olan iş parçasının zimbayı bırakmasına sebep olur. Pres devresi tamamlandığı zaman iş parçası sıkma parçasının üzerindedir. İş parçası operatör tarafından kaldırılabilir veya bir çıkarma (hava fıskiyesi gibi) tertibi konulabilir.

Kancalı Ayırıcılar. Kancalı ayırıcılar, ayırma için etken araçlardır. Şekil 3.35 deki durumda kanca ka-



Şekil 3.35 Kancalı ayırıcılar

lıp gövdesine bağlanmıştır. Arzu ya göre bu tip kancalar alet çeliğinden veya yumuşak çelikten yapılabilirler. Sertleştirme malzemenin cinsine göre olmalıdır. Sadece iş parçası ile temasa gelen kısımların sertleştirilmesi istenildiği zaman, mevzî sertleştirme usulü kullanılabilir; böylece kancalı ayırıcının tabanı, bağlamak için yumuşak olarak bırakılır. Bu usul mutlaka uyulması gereken bir kural değildir. İstenilen sonucu tesirli bir şekilde veren, herhangi bir metod izlenebilir.

Kancalı ayırıcıların emniyetli olarak bağlanması ve düzenlenmesi çok önemlidir. Zimba ile kanca arasındaki C boşluğunun $1/2 T$ den fazla olmaması gerekir. $1/2 T$ den daha az olan C boşlukları tercih edilir. Aralık yüksekliği H, biçimlendirilmiş iş parçasının kalıptan kolay bir şekilde dışarı atılmasına veya geri çekilmesine müsaade etmelidir. Küçük işler için, minimum H ölçüsü $h + 3 \text{ mm}$ olmalıdır. Bunun yaklaşık bir değer olduğunu hatırla tutunuz. Geniş yüzeyli parçalar için daha büyük aralığın ve-

rilmesi gerekir. Kalıp gövdesi üst yüzeyiyle bükme yarı çapı arasındaki mesafe A dir. A ve H ölçü-

$$\begin{aligned} R &= 1,5 \text{ mm veya daha az ise} & H &+ A + 1,5 \text{ mm} \\ R &= 3 \text{ mm ise} & H &+ A + 3/4 R \\ R &> 3 \text{ mm ise} & H &+ A + 1/2 R \end{aligned}$$

İş parçasının zimbadan ayrılmasını sağlamak için toplamın pres kursundan daha az olması gerekir. Yukarıdaki toplamlar gerekli minimum pres kursu olarak düşünülmelidir. Pres kursunu daha uzun olarak düşünmek elverişlidir.

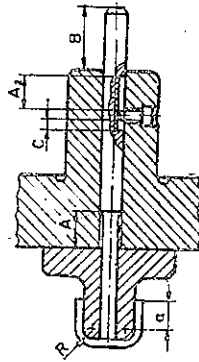
Kancalarda ayırma kuvveti bükme kollarının ucuna uygulanır. Bu, arzu edilen bir durumdur. Çünkü iş parçasında meydana gelebilecek zararlar çok azaltılmıştır. Bu tip ayırma metodu uygulanabildiği yerlerde, özellikle büyük miktarda ayırma kuvveti gerekli olduğu zaman, iyi ve etkilidir. Bununla beraber, kancalı tip ayırıcıların üretim sırasında iş parçasının kalıba sürülmesi ve kalıptan geri çekilmesiyle ilgili olarak bazı problemler meydana getirebileceği de kabul edilmelidir. Bu sebeple, yukarıda açıklanan bağıntıların kalıp yapıcısı tarafından bilinmesi ve anlaşılması gereklidir.

Pozitif Vurmalar. En basit pozitif vurma şekil 3.36 da gösterilen tek çubuklu tiptir. Düşük üretim uygulamaları hariç tutulursa, bu çubuğun her iki ucunun da sertleştirilmesi gerekir. Bu ayırıcı çubuklar özellikle alet çeliğinden yapılırlar ve çubuğun tamamına sertlik derecesi Rockwell C. 45 ilâ 55 ara-

leri pres kursu boyuyla bağıntılıdır. Bu bağıntıyı kontrol etmek için, şu değerleri ilâve ediniz.

sında değişen ısı işlemi uygulanır. Çubuk başına, şişme ve kopmalardan korumak için, pah kırmak gereklidir.

Eğer arzu edilirse, çubuğu tutma vidası olarak tornavida başlı ve memeli uçlu bir vida kullanılabilir. Yer mülâhazası nedenleriyle eğer gerekirse yüksük başlı vidalar da tornavida başlı vidalar yerine kullanılabilir. Çubuğun serbestçe hareket edip etmediğinden emin olmak için kontrol ediniz. Tutma vidası, çubuğun kaymasına engel olmamalıdır. Alt pres kursunda çubuk yukarı konumda iken (şekilde görüldüğü gibi), yeteri kadar C boşluğu bulunduğundan emin olunmalıdır. C boşluğu için

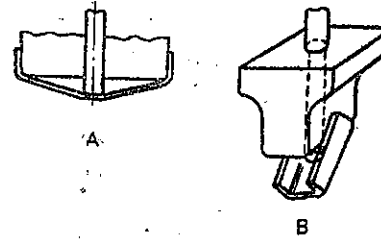


Şekil 3.36 Tek çubuklu pozitif vurma

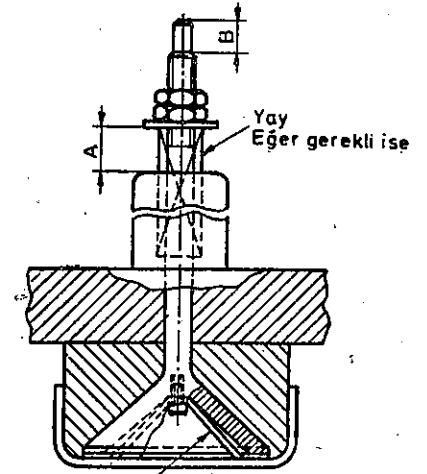
minimum olarak 1,5 mm. tavsiye edilir ve bu miktarın daha fazlası da kabul edilebilir. A₂ mesafesini A ölçüsünden daha büyük olması gereklidir. Ayrıca burada da 1,5 mm lik bir boşluk tavsiye edilir. B ölçüsünün belli bir pres düzenine uyacak şekilde yapılması gerekir. Eğer bu bilgi mevcut değilse, küçük ve orta işler için yaygın olan pratik B = A + 32 mm dir. Çubuk hareket kursunun (A), iş parçasının zimbadan itilerek ayrılmasını temin edecek kadar olması gerekir. Genellikle, şu bağıntılar kullanılır :

$$\begin{aligned} R &< 1,5 \text{ mm ise} & A &= a + 3 \text{ mm} \\ R &= 3 \text{ mm ise} & A &= a + R \\ R &= 10 \text{ mm ise} & A &= a + 3/4 R \\ R &> 13 \text{ mm ise} & A &= a + 1/2 R \end{aligned}$$

Basitliği bakımından bu tip vurarak ayırma işlemi çok tercih edilir. Fakat uygulamada bu sınırlanmıştır. Vurma darbesi iş parçasının merkezinde küçük bir alanda toplanmıştır. Bu sebeple, darbenin iş parçasına zarar verme eğilimi vardır (şekil 3.37, A' görünüşü). Bu mahzurun sonucu olarak, bu tür ayırıcıların uygulanması, iş parçasının zarar verici darbe tesirine yeteri kadar dayanabileceği ağır



Şekil 3.37 Vurarak ayırmanın tehlikeleri



Cıkarma yayı
(Düz yaprak yay)

Şekil 3.38 Mantar tipi vurucu

işlerle sınırlandırılmıştır. Bir diğer ciddi mahzur da, iş parçasının sallanması ve zimbaya şekil 3.37, B görünüşündeki gibi yapışmasıdır. Bu durum operatörü tehlikeye sokar ve kalıpta çok ciddi bir hasara sebep olur. Şüphesiz bu tehlikeler, yeteri kadar alanı olmayan ve ayırma kuvveti yeteri kadar uygulanmayan herhangi bir ayırma tertipinde de vardır.

Şekil 3.38 dekine benzeyen vurucu, «mantar» tipi vurucu olarak adlandırılır. Bu tip ayırıcılar daha geniş bir ayırma alanı temin ederler. Geniş alan ise ayırma kuvvetini düz çubuktan daha etkili olarak dağıtır. Kuvvet, bükmeye daha yakın ve daha geniş bir alana uygulanmıştır. Bu tip uygulama ise iş parçasında meydana gelen zararlar-

rı ve iş parçasının sallanmasını ortadan kaldırır.

Şekilde, vurucu kontra somunlarla montaja bağlanmış olup, kontra somunlar vurucu A kursunu kontrol ederler. Kontra somunlar, A kurs uzunluğunu basitçe ayarlama imkânı ve yeteri kadar direnç temin etmeleri nedeniyle, birçok ve değişik vurucu tertiplerinde kullanılır. Darbeden dolayı meydana gelebilecek olan vida ucunun şişmesini önlemek için çubuk üst ucu B kadar boşaltılmalıdır. Vurucu çubuk çapıyla orantılı olarak değişmekle beraber, minimum B ölçüsü 3 ilâ 13 mm arasında olmalıdır.

İş parçası ile temas eden alanın artmasına bağlı olarak, bir çıkarma pimi veya aynı görevi yapacak başka bir elemanın temin edilmesi gereklidir. Bunun gerekliliği hakkında şüphe hasil olduğu zaman emniyetli hareket etmek en iyi yoldur. Şekilde, düz bir yay parçası, yay basıncını iş parçası üzerine uygulayacak ve bunun sonucu olarak da parçayı vurucu çubuk yüzeyine yapışmaktan koruyacak şekilde bükülerek biçimlendirilmiştir.

Şekildeki durumda vurucu, bir basınç yayı ile yukarı konumda tutulmuştur. Eğer iş parçası yeteri kadar kuvvetli ise ve zimbaya sıkıca yapışır bu yay gerekli de olmayabilir. Bununla beraber, eğer şekilde gösterildiği gibi bir yay konmazsa vurucu çubuğun ağırlığı nedeniyle özellikle hafif işler vaktinden evvel zimbadan ayrılabilir.

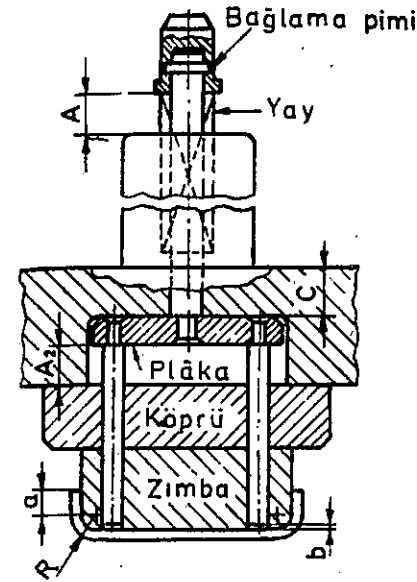
Şekil 3.39, ayırma kuvvetinin etkili bir şekilde dağılımını sağlamak için yaygın olarak kullanılan bir metodu göstermektedir. Vurucu çubuğa bir plâka bağlanmış ve vurucu pimler ise bu plâkaya monte edilmiştir. Plâkayı yerleştirmek için zimba tutucusunda uygun bir boşluk sağlanmıştır. Köprü plakası, bu boşluğu kapatır ve zimba için yataklık yapacak yüzey temin eder. Zimba, köprü plâkasına bağlanmıştır.

Vurucu çubuğun üst ucu bir başlık içerisine alıştırılmış olup A kursunu sınırlayan bir durdurucu olarak hareket eder. Başlık, çubuğa bir bağlama pimi ile tespit edilmiştir. Darbe hareketini çubuk ucuna nakledebilmek için başlıktaki delik tabanının vurucu çubuk üst ucu üzerine oturması gerekir, bağlama pimi üzerine değil. Basınç yayı, başlığa karşı hareket eder ve tüm sistemi vaktinden evvel meydana gelebilecek ayırmaya karşı koruyabilmek için yukarı konumda tutar. Komple, üst konumda iken vurucu pimler zimba yüzeyinden dışarı çıkmamalıdır. Bunu sağlamak için, pimler zimba içerisinde b miktarı kadar geri çekilir.

Bu tip konstrüksiyon için aşağıdaki malzemeler ve ısı işlemleri uygulanabilir.

Başlık. Alet çeliği, Rockwell C 45 ilâ 50 arasında bir sertlik sağlamak için ısı işlemine tabi tutulmuştur.

Bağlama Pimi. Yumuşak alet çeliği, ısı işlemine tabi tutmayınız. Tesbit pimi ile değiştirmeyiniz.



Şekil 3.39 Plâkadaki pimlerle pozitif vurma

Vurucu Çubuk. Soğuk-haddelenmiş çelik, yumuşak bırakılır.

Plâka. Eğer kalınlık yeterli ise, soğuk çekilmiş çelik, yumuşak bırakılır. Eğer ısı işlemi görmüş plâka arzu edilirse, alet çeliği kullanınız. Rockwell C 45 ilâ 50.

Vurucu Pimler. Alet çeliği, yalnız uç kısımlar sertleştirilir.

Köprü. Yumuşak çelik, olduğu gibi bırakılır.

Kalıp Takımı. Bükme kalıpları için kural olarak çelik kalıp takımları kullanılır. Bununla birlikte, bu durumda köprü plâkası bir itici plâka olarak hareket eder ve muh-

temelen dökme demirin zimba tutucusu olarak kullanılmasına müsaade eder. Mümkün olan her durumda sapın zimba tutucusu ile birlikte dökülmesi gerekir. Çelik zimba tutucuları için, sap yerine kaynatılmalıdır. Eğer C kalınlığı yeteri kadar büyükse özellikle zimba tutucusu, kalıp başlığına vida ile tutturulmuşsa, takma saplar kullanılabilir. Bununla beraber, bu pratik genellikle sadece geniş işlere uygulanır. Küçük ve orta boy işler için, sap zimba tutucusunun birleşik bir parçası olarak yapılsa dahi C ölçüsünün kıt tutulması gerektiğini hatırla tutunuz.

Ayırmayı sağlamak için, A vurucu kursunun minimum olarak aşağıdaki değerlerde olması gerekir :

$$R < 1,5 \text{ mm ise } A = a + b + 1,5 \text{ mm}$$

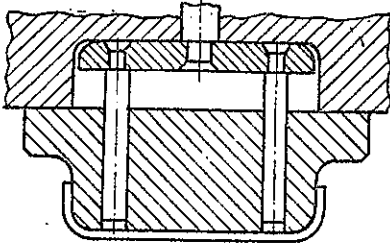
$$R = 3 \text{ mm ise } A = a + b + R$$

$$R = 6,5 \text{ ilâ } 10 \text{ mm arasında ise } A = a + b + \frac{3}{4} R$$

$$R > 13 \text{ mm ise } A = a + b + \frac{1}{2} R$$

A_2 mesafesi A mesafesinden biraz büyük olmalıdır. Eğer A_2 mesafesi A dan 0,4 ilâ 0,8 mm daha büyükse, kalıbın yapımını ve montajını bu husus kolaylaştırır. Bu vurucu tertibinin değişik bir çok türü uygulanır. Örneğin, şekil 3.40 ve 3.41, şekil 3.39'un biraz değiştirilmiş şekilleridir.

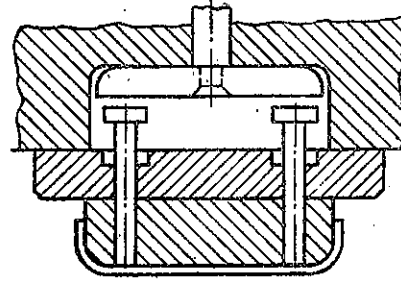
Şekil 3.40 da görülen tipteki başlıklı zimbalar, bir köprü plâkasını gerektirmezler. Genellikle bu tip



Şekil 3.40 Başlıklı zimba tipi pozitif vurma tertibi

zimba küçük işler için uygulanır. Büyük iş, daha fazla malzeme ve ısı işlemi maliyetini ve daha fazla işleme zamanını gerektiren büyük bir zimba ister.

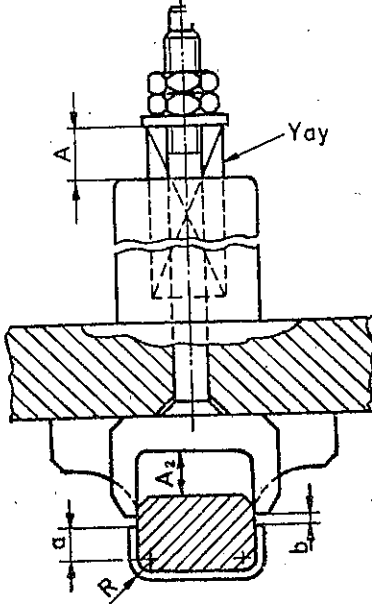
Şekil 3.41 deki serbest pim konstrüksiyonunda pim plâkasının ısı işlemine tabi tutulduğundan emin olunuz. İyi bir sonuç için Rockwell C 47 ilâ 54 arasında ısı işlemine ta-



Şekil 3.41 Serbest pimli pozitif vurma tertibi

bi tutulmuş (taşlanmış malzeme) alet çeliği kullanınız. Kalın plâkaları, incelemeye göre daha sert yapınız. Pimler Rockwell C 45 ilâ 50 arasında tüm boyda ısı işlemine tabi tutulmalıdır.

Çatal biçimli vurucu (şekil 3.42) ayırma kuvvetini bükme kollarının ucundan uygular. Bu sebeple, kan-



Yan görünüş

Şekil 3.42 Çatal tipi pozitif vurma tertibi

calı ayırıcıda olduğu gibi bu tip vurucuda da ayırma olayı esnasında iş parçasına hiç zarar verilmez. Bütün pozitif vurucularda olduğu gibi, iş parçası pres kursunun yukarı konumunda zimbadan ayrılır. Eğer pres eğilirse, iş parçası presin arkasından düşer. Bu durum iş parçasının presden geri alınmasının gerekli olduğu durumdan daha hızlı bir pres işlemine müsaade eder.

Çatal vurucular çalıştırılmadığı zaman, yukarı konumda tutulmaları gereklidir. İş parçasının bükme hareketini engellemekten sakınmak için küçük bir boşluğu verilmelidir. Prensipte olarak, bu tip vurucuların ısı işlemleri de diğer vurucularınınkinden aynıdır. İş parçası ile temasa gelen uç ile üst ucun sertleştirilmesi gerekir. A, A₂ v.b. diğer elemanların oranları şekil 3.39'daki oranların aynıdır.

TİPİK BİR U BÜKME KALIBI

Monte edilmiş bir U kalıbı şekil 3.43'deki resimde kapalı konumda gösterilmiştir. Bu kalıp için gerekli olan malzemeleri gösteren bir liste şekil 3.44'de verilmiştir.

Şekilde gösterilen kalıpta kanca tipi ayırıcılar kullanılmış olup bu ayırıcılar aynı zamanda dayama olarak da görev yaparlar. Düz parçanın uçları kancalı ayırıcının A yüzeyine dayanır. Ön (14) ve arka (15) dayamalar kanca ayırıcılara tutturulmuştur. İş parçasının kalıba sürülüşünü kolaylaştırmak için, ön dayamalar B'deki gibi kademeli yapılmış ve bir L

rehber açısı verilmiştir. L açısı kancalı ayırıcının içine kadar devam eder.

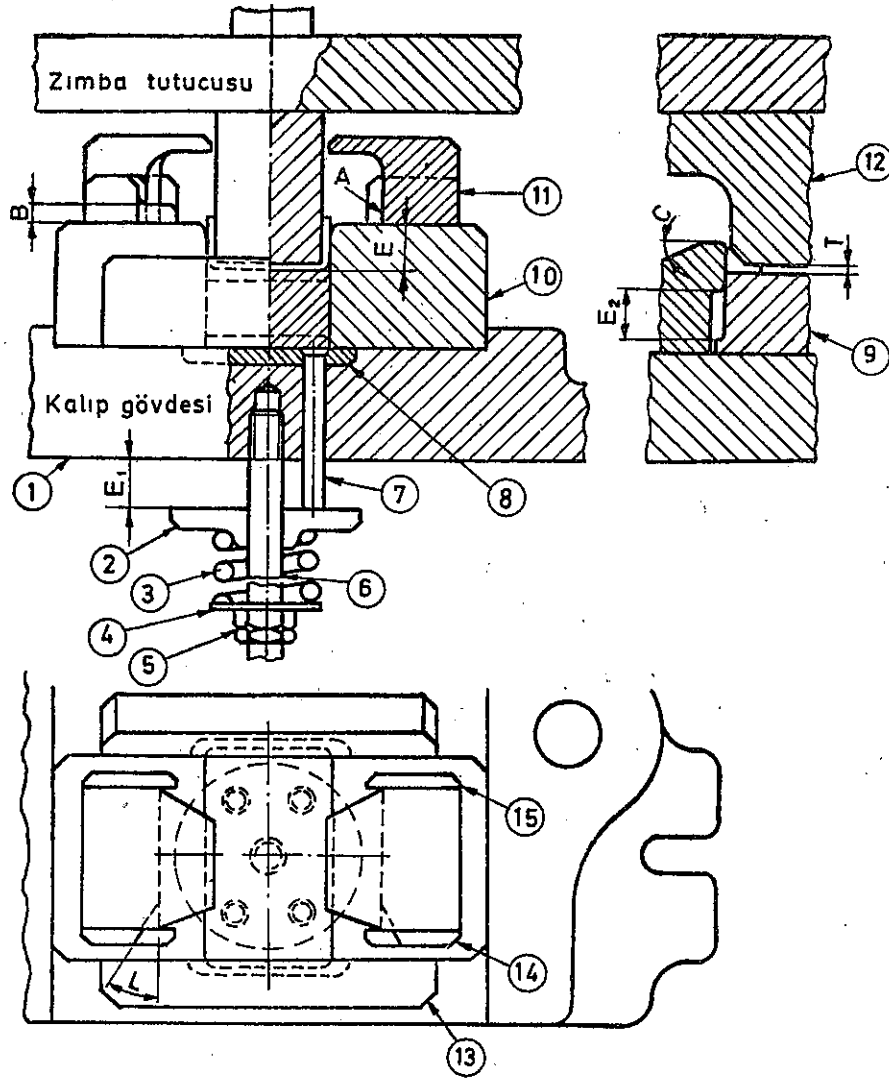
Ayırma hareketinden sonra, biçimlendirilmiş iş parçası sıkma parçasının üst yüzeyindedir. Operatör bir sonraki iş parçasını kalıba sürdüğü zaman, biçimlendirilmiş (bitmiş) iş parçası yeni kalıba sürülen parça tarafından kalıptan geri itilir. Sıkma parçasını tutan blokun gerisindeki C açısı, bitmiş iş parçasının kalıptan kolayca çıkmasına yardım eder. Sıkma parçası faturalarının tutucu plâkaların içinde uzandığına dikkat ediniz, bükme plâkaları içine değil. Bu tercih edilen bir pratiktir ve mümkün olan her durumda uygulanmalıdır. E, E₁ ve E₂ bağıntıları kolayca gözönünde canlandırılabilir, çünkü, resim komple bir kalıbı göstermektedir. Bu bağıntı, pekiştirme amacıyla burada özetlenmiştir.

$$E_1 = E + 0,05 \text{ ilâ } 0,25 \text{ mm}$$

$$E_2 = E_1 + 0,8 \text{ mm}$$

SIKMA PARÇALARI ÜZERİNDE L BÜKMELER

Bu bölümde daha önce tanımlandığı gibi, L bükme V kalıplarında meydana getirilir. Bu bükme ayrıca sıkma parçalı kalıplarda da üretilebilir. Bir L bükme, hakikatte, bir U bükmenin bir tarafıdır. Bu sebeple, U bükmenin esasen kendinde mevcut olan kendi kendini dengeleme vasıfları da ayrıca kaybolmaktadır, çünkü, U'nun diğer kolu yoktur. Bu husus kalıp yapıcısının özellikle üzerinde durması gereken iki şartın kayna-



Şekil 3.43 U kalıbı

ğidir. Birinci husus zimbaya uygulan-
lanan tek yanlı itme kuvvetidir
(şekil 3.29 a bakınız). İkinci hu-
sus da çekme olup bu durumda iş
parçası bükme yönünde kalıp ka-
nalından çıkıp kurtulmaya çalışır.

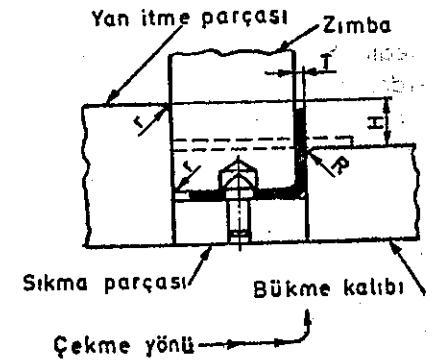
Yan itmenin nisbeten önemsiz
olduğu hafif işler için, büyük zim-
ba pimlerinin yerleştirilmesi yan
itmeye karşı yeteri kadar direnç te-
min edebilir. Bu durumlarda zimba
bağlama vidalarının da yeteri ka-

15	2	Arka dayama	Soğuk Çekilmiş Çelik
14	2	Ön dayama	Soğuk Çekilmiş Çelik
13	2	Sıkma parçası tutucusu	Soğuk Çekilmiş Çelik
12	1	Zimba	Alet Çeliği
11	2	Kancalı ayırıcı (sıyırıcı)	Alet Çeliği
10	2	Bükme kalıbı	Alet Çeliği
9	1	Sıkma parçası	Alet Çeliği
8	1	Plâka	Alet Çeliği
7	4	İletme pimi	Alet Çeliği
6	1	Saplama	Soğuk Çekilmiş Çelik
5	2	Somun	Standart
4	1	Rondelâ	Standart
3	1	Yay	Standart
2	1	Pim plâkası	Soğuk Çekilmiş Çelik
1	1	Kalıp altlığı	Çelik
Detay No.	Parça Sayısı	A d ı	Malzeme

Şekil 3.44 - Şekil 3.43 için malzeme listesi

dar büyük olduğundan emin olun-
malıdır.

Birçok L bükme işlemlerinde
zimbayı desteklemek için bir yan
itici elemana ihtiyaç vardır (şekil
3.45). Konstrüksiyon bakımından,
böyle bir tertip L bükme kalıbını
U bükme kalıbına çok benzetir. L
bükme kalıbında, zimbanın bük-
me koluna karşıt olan tarafı, doğ-
rudan doğruya yan itici elemanı
üzerinde kayar. Kayarak kesme ih-
timalini ortadan kaldırmak için
zimba ve yan itme elemanına r



Şekil 3.45 Rehber pimli L bükme kalıbı

yarı çapında rehber kavislerin verilmesi gereklidir. Rehber kavis yarı çapı (r) olarak 0,8 mm yeterlidir. Bükme başlamadan önce zimba ve yan itici eleman yüzlerinin birbirini, şekilde kesik çizgilerle belirtildiği gibi, kavraması gerekir. Bunu sağlayabilmek için bükme plâkası ile yan itme elemanı arasında bir H yükseklik farkı vardır. Yan itme elemanı bükme plâkasından daha yüksektir. Yükseklik farkı minimum olarak;

$$H = T + 2r + 1,5 \text{ mm dir.}$$

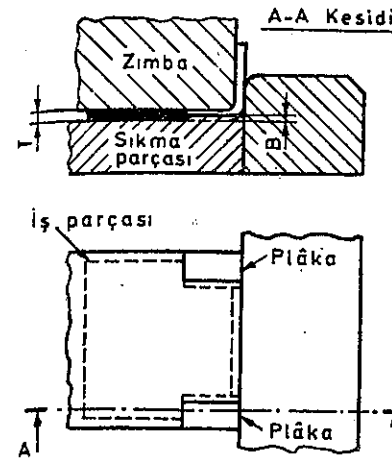
Bu tip yan itme elemanının parçalarına genellikle Rockwell C 60 ilâ 63 arasında bir sertlik için ısı işlemi yapılmalıdır. Bu uygulamanın kendinde mevcut olan sürtünme sebebiyle bu parçaların yapacağı malzemelerin seçiminde grafitli alet çeliğinin düşünülmesi gerekir. Sürtünmeyi mümkün olduğu kadar azaltmak için hem zimbanın hem de yan iticinin temas eden yüzeyleri pürüzsüz bir şekilde işlenmelidir.

Çekme, L bükme işlemlerinde her zaman için hazır olan bir tehlikedir. Sıkma parçalı tip bükmelerde, iş parçası gösterilen yönde yana doğru kaymaya çalışır. Bükme işleminden evvel zimbalanarak delinmiş bir deliği bulunan parçalarda bu olay sık sık meydana gelir. Durum bu ise, bu delikten istifade ediniz. Bükme kalıbında, ister tanımlandığı şekilde sıkma parçasına isterse eğer daha çok arzu ediliyorsa zimbaya bir dayama rehber pimi yerleştiriniz (iş

parçasının dayanmasına yardım edebildiği yerlerde, rehber pim en çok sıkma parçasına yerleştirilir). Rehber pimin (veya pimlerin) istenildiği şekilde yerleştirildiğini farzederek, çekmeyi (kalıptan çıkıp kurtulma) ortadan kaldıran bu metot, muhtemelen diğer metodlardan daha az sıkma parçası basıncını gerektirir. Bununla beraber, bazı hallerde çekme eğiliminin pimle rehberlenmiş deliği bozacak kadar kuvvetli olabileceğinin de kabul edilmesi gerekir. Sıkma parçası basıncının tam olarak yeterli olduğundan emin olunuz, çünkü kuvvetli sıkma parçası basınçları bu durumu hafifletmeye çalışır. Uygulanabildiği yerlerde, yeterli sıkma parçası basıncıyla birleşmiş rehber pim (veya pimler), karşı çekme için en etkili vasıtaadır.

Bütün L bükmeler için tek taraflı çekme eğilimini hafifletmeye yardım etmesi için bükme yarı çapının (R) mümkün olduğu kadar pürüzsüz işlenmiş bir yüzeye sahip olması gerektiğini hatırdan çıkarmayınız.

Bazı hallerde, iş parçasının çevresel profili, L bükme ile birleşen çekme karakterine karşı gösterilen dirence yardım etmek için kullanılabilir. Buna ait bir örnek şekil 3.46 da gösterilmiştir. Bu örnekte sıkma parçası iki yekpare plâkadan yapılmıştır. İş parçasının faturları plâkalara dayanır ve çekme istikametinden gelen harekete karşı tutulur. Şekilde gösterilen konstrüksiyon uygulandığı zaman, plâka yüksekliği B, T için minimum



Şekil 3.46 Çekmeye karşı koymak için sıkma parçası plâkaları

değerler kullanılarak, şöyle hesaplanabilir.

$$B = T - 0,12 \text{ mm, kalın malzeme için}$$

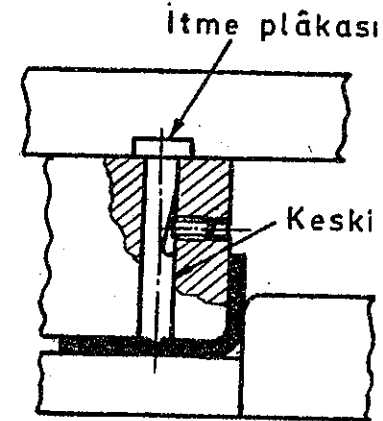
$$B = T - 0,05 \text{ mm, ince malzeme için}$$

Diğer kalıp yapımı çalışmalarında olduğu gibi, alışılmış konstrüksiyonda bazan değişiklik istenilebilir. Bu değişikliklerden biri B plâka yüksekliğini T den daha yüksek yapmaktır. Plâkalar için boşluk zimbadan temin edilmiştir. Geniş işler için takozlar ayrı plâkalar şeklinde olabilir. Bu plâkalar sıkma parçasına vida ve pimlerle tutturulan dayama pimlerine benzerler. Bazan da aynı görevi yaparlar. Eğer plakaların dayama görevini yerine getirmesi istenilmişse, plakaların T den daha yüksek yapılması tavsiye edilir.

Maalesef, çekmeye dayanabile-

cek özel olarak yerleştirilmiş pimlere veya dayama plakalarına sahip olmak dâima mümkün değildir. Bu gibi hallerde diğer metodların uygulanması gerekir. Bazan uygulanabilen bir metot şekil 3.47 de gösterilmiştir. Bu metotta zimbaya keski ucu profilinde bir parça yerleştirilmiştir. Keski ucu iş parçasına batarak, çekme hareketine engel olur. Keski ucu bükme eksenine paralel olarak yerleştirilir. Örneğimizde, keski bir tesbit vidası ile zimbaya bağlanmıştır. Tesbit vidaları keskid e bırakılan çentiğe karşı sıkma işlemini yapar. Bu işlem keskiyi, zimba içerisinde tutar ve ilâve olarak esaslı bir şekilde tesbit eder.

Çekmeyi önlemenin bir diğer metodu da zimbanın ve sıkma parçasının altına tırtıl çekmektir. Bu şekilde kaba bir yüzey elde edilir. Kaba yüzey iş parçasını zimba ile sıkma parçası arasında daha etkili bir şekilde kavrayarak tutar. Tırtıl



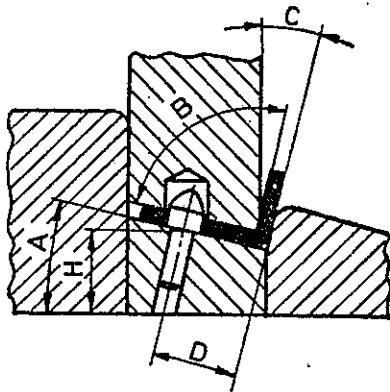
Şekil 3.47 Çekmeye karşı koymak için keski ucu zimba

yerine, zımbanın ve sıkma parçasının alınlarına küçük testere dişleri açılabilir. Bunun etkisi tırtılınkine benzer. Zimba ve sıkma parçası sertleştirildikten sonra bu dişlerin yapılabilmesi nedeniyle pratik üstünlüğü de vardır.

Şekil 3.53 de gösterilen çıkıntılı zimba köşeleri, genellikle geri esnemeyi önlemek amacıyla bir bükme meydana getirmek için bir araç olarak düşünülebilir. Bununla beraber, çıkıntılı zimba köşelerinin çekme için etkili bir direnç temin edebileceği de hatırlanmaya değer.

SIKMA PARÇALI KALIPLARDA AŞIRI BÜKME

Şekil 3.48, L kalıpları için geri esnemeyi dengelemenin etkili bir metodunu göstermektedir. Sıkma parçasının yüzeyi A açısı kadar meyillendirilmiştir. Zimba açısı B ve kalıp gövdesi açısı C, gerekli iş parçası açısıyla dengeleme açısı farkına uyacak şekilde yapılmıştır. Açılı sıkma parçalarına rehber

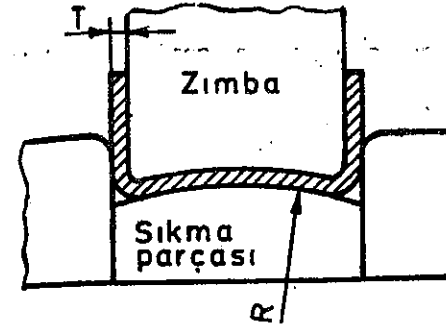


Şekil 3.48 Açılı sıkma parçası

pimler yerleştirildiği zaman, pim eksenini sıkma parçasının üst yüzüne (açılı yüzey) dik olmalıdır. Bu sebeple rehber pim merkez uzaklığı (D) bir defa tesbit edildikten sonra, sıkma parçası yükseklüğünde (H) yapılacak herhangi bir değişiklik merkez uzaklığında (D) değişikliğe sebep olacaktır. H uzaklığını yükseltmek D ölçüsünü kısıltacaktır. H uzaklığını azaltmak D ölçüsünü uzatacaktır. D deki değişme miktarı $H \times \sin A$ daki değişmeye eşit olacaktır.

Gerçekte şekilde görülen konstrüksiyon V bükme prensipleriyle sıkma parçası konstrüksiyonunu ve prensiplerini birleştirir (tabii olarak V kalıbı etkisi A açısına göre değişiktir). Sonuç olarak, bükme işlemi sırasında zimbayı dengeleme yönünde bir eğilim vardır. Ayrıca bükme işlemi sırasında iş parçasının çekilerek kalıptan kurtulma eğiliminin azaltılabilme ihtimali de vardır. Arzu edilirse, zimba B açısı bu açıyı karşılayan kalıp açısından biraz küçük olarak yapılabilir (Şekil 3.22 ye bakınız). Prenşip olarak bu husus, Şekil 3.22 de tanımlandığı gibi köşe tanzimini sağlar.

U kalıplarında, aşırı bükme Şekil 3.49 ve 3.50 de gösterildiği gibi başarılmıştır. Her iki şekilde aynı metodun değişik türleri olup geriye esneme prensibinin diğer bir faydalanma sahasıdır. İş parçasının dip kısmı şekilde gösterildiği gibi biçimlendirilir. Malzemenin elastik limiti aşılmamıştır. Bu sebeple, iş parçası kalıptan çıkarıldığı zaman



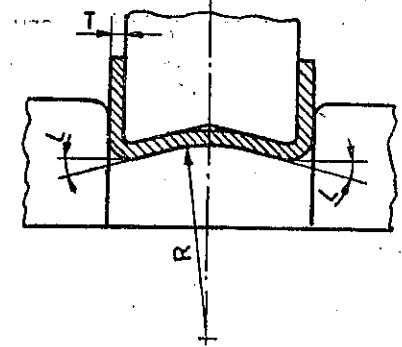
Şekil 3.49 Dışbükey sıkma parçası

parça dip kısmı düz konuma dönüşür. Bu ise bükme kollarının bükme eksenleri etrafında dönmeye sebep olur. Bükme kollarının bükme eksenini etrafında dönmeye kolların geriye esnemesini dengeler.

Şekil 3.49 da, sıkma parçasının üst yüzeyi dışbükeydir (R yarı çapı). Dışbükey yüzey yarı çapı belli geri esneme şartına uygun olmalıdır ve kalıp yapıcısı bu yarı çapı açınımıyla kararlaştırmalıdır. Diğer taraftan, R yarı çapı daima zimba boyutları ile orantılı olarak büyük olacaktır. Teorik olarak zimba içbükey yarı çapı $R + T$ dir. Bununla beraber, pratikte genellikle zimba içbükey yüzeyinin $R + T$ den biraz küçük yapılması arzu edilebilir. Aşağıdaki nisbetler bir rehber olarak tavsiye edilmiştir.

Her işin kendine has özelliklerinin bulunuşu nedeniyle deneme esna-

$T < 1,5 \text{ mm}$ ise	Her iki yarı çapı da aynı yapınız.
$T = 1,5 \text{ ilâ } 3 \text{ mm}$ ise	$R + T = 1/2 T$
$T > 3 \text{ mm}$ ise	$R + T = 1/4 T$

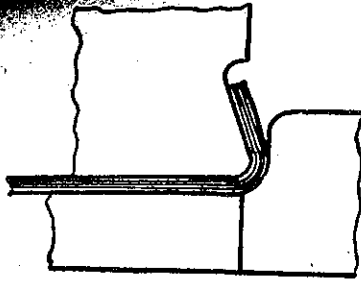


Şekil 3.50 Çatı tipi sıkma parçası

sında oranlarda oldukça değişiklik yapılabilir.

Özellikle büyük işler için, Şekil 3.50 de belirtilen usulü takip etmek daha basit olur. Bu şekilde sıkma parçasının üst yüzeyi çatıya benzer bir tarzda açılı olarak yapılmıştır. Açının tepesi merkezdeki kırılma durumunu önlemek için R yarı çapında kavislendirilmiştir. Zımbanın L açısı, sıkma parçası L açısına eşit veya ondan çok az büyük olmalıdır. Burada da zimba ve kalıbın tam biçimi kalıp yapıcısı tarafından geliştirilmelidir.

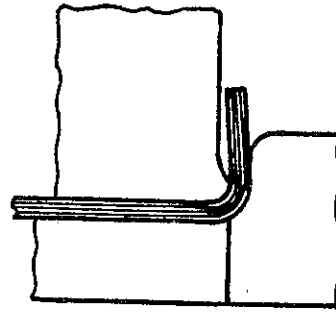
Geriye esnemenin o kadar önemli olmadığı yerlerde Şekil 3.51 ve 3.52 de gösterilen usuller elverişlidir. Tabii olarak, bu iki tedbirin esas noktası son derece basit oluşlarıdır. Burada gösterilen zimba yan cıdarını boşaltma metodlarının U veya L bükme ile sınırlandırılmadığına dikkat ediniz.



Şekil 3.51 Yan kenarı açısız boşaltılmış zımba

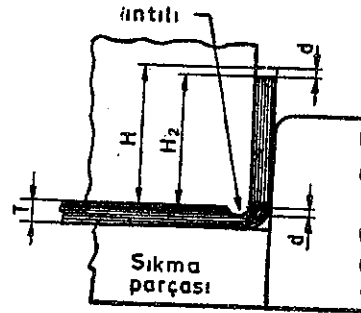
SIKMA PARÇALI KALIPLARDA KÖŞELERİN DÜZENLENMESİ

Geri esnemeyi ortadan kaldırmamanın basit ve etkili bir metodu şekil 3.53 de gösterilmiştir. Zımbanın çıkıntılı köşesi bükme alanı içerisinde malzemeye batar. Basma etkisinin sonucu bükme alanı içerisindeki mevcut esnekliği öldürür ve geri esneme eğilimini ortadan kaldırır. Birçok uygulamalar için malzeme kalınlığının (T) % 5 ne eşit bir zımba çıkıntı derinliği genellikle tatminkârdır. Şekilde gösterildiği gibi, bu metodun iş parçasının ölçüsü üzerinde bir etkisi vardır. Zımbanın alın yüzeyi düz olsaydı, iş parçası yüksekliği H olacaktı. Köşe çıkıntısı bükme kolunu çıkıntı yönünde ve çıkıntı derinliğine (d) eşit miktarda kısaltır. Sonuç olarak iş parçasının yüksekliği H_2 dir. Düz parça gerekli uzunluğunu kararlaştırırken iş parçasındaki bu yer değiştirme dengelenmelidir. Dengeleme normal bükme payına d ye eşit bir fazla pay ilâve ederek yapılır. Bu metod V kalıplarına ve sıkma parçalı kalıplara da uygulanır.

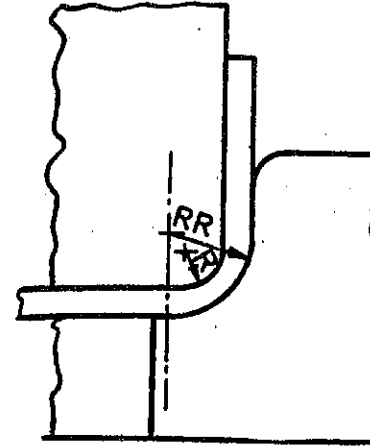


Şekil 3.52 Yan kenarı düz boşaltılmış zımba

Bazı kritik hallerde, iş parçasının bükme alanı içerisinde direnç kaybetmesi sebebiyle, bu metod uygun değildir. Birçok hallerde bu husus ihmal edilebilir. Fakat bazan bu metodun uygulanması mahzurludur. Eğer bu metod belli bir uygulama için arzu edilmiyorsa, kalıp yapıcısı aşırı bükme veya şekil 3.54 de gösterilen kalıp köşesini kavislendirme metoduna müracaat edebilir. Buradaki düzenleme, iş parçasının bükme alanı dış yüzeyine karşı geliştirilmiş bir batma olarak bilinir, çünkü, kalıp kavis



Şekil 3.53 Köşe tanzimi için köşesi çıkıntılı zımba



Şekil 3.54 Köşe tanzimi için kalıp köşesinin kavislendirilmesi

yarı çapı RR, bükme alanı içerisindeki malzemenin incelmeyeine sebep olmaktadır. Bir başlama sayısı olarak RR yarı çapı için şu formülü kullanınız.

$$RR = 5/4 \cdot T + R$$

Deneme sonunda eğer gerekirse
yeniden çalışınız.

Bu bölümde daha önce incelenen geri esnemeyi dengeleme ve ortadan kaldırma prensipleri, bütün bükme tipleri için doğrudur ve gerekli olduğu zaman müracaat edilebilir.

ÇAPAK KENARININ ETKİSİ

İş parçasının yan taraflarında çapak meydana gelmesi, bükme ve biçimlendirme kalıplarında arzu edilmeyen etkiler meydana getirebilir. Biçimlendirilen iş parçasının dış yüzeyinde çapak teşekkülü is-

tenilmez, çünkü çapak bükme yarı çapına ve kalıp kanalının içine sürtünür. Bu durum kalıp elemanlarında aşırı aşınmaya sebep olur. Kısa zamanda, çapaklar bükme yarı çapı yüzeyinde ve kalıp kanalı yan cıdarlarında oyuklar meydana getirir. Bununla beraber, iş parçası ters çevrilirse, bunun sonucu olarak çapak kenarı biçimlendirilmiş iş parçasının iç yüzeylerinde meydana gelir. Böylece çapaklar zimba ile yüz yüze gelecektir. Çapak zimbayı aşındıramaz, çünkü iş parçası ile zimba arasında herhangi bir sürtünme yoktur. Şüphesiz uygulanması mümkün olduğu zaman bu arzu edilen bir durumdur. Hatırlama için iyi bir kural olarak düşünülecek olan aşağıdaki ifadenin kaynağını bu metod teşkil eder.

«Müsade edilebildiği zaman, çapaklı kenarı bükme iç kısmına doğru yerleştiriniz.»

Tek bir işlemde ters çevrilmiş bükme meydana getiren Z veya benzeri kalıplar bu kuralın dışındadır.

Önemli. Yukarıdaki kuralda önemli nokta «müsaade edilebildiği zaman» terimidir. Çünkü iş parçasının çapaklı kenarı, mamulün son durumuna bağlı olarak iş parçasının görevine göre çoğunlukla önceden kararlaştırılır. Bu gibi hallerde, çapaklı kenar iş parçası resminde belirtilir. Kalıp yapıcısının normal sorumluluğu, yapacağı kalıbın resmini tetkik etmesi ve kalıbın iş parçasını belirtilen özelliklere göre üretebileceğini onaylamasıdır.

İş parçası resmindeki çapak kenarı hususiyetlerinin bükme ve biçimlendirme kalıplarında çapağın muhtemel zararlı tesirleri yerine dikkate alınması gerekir.

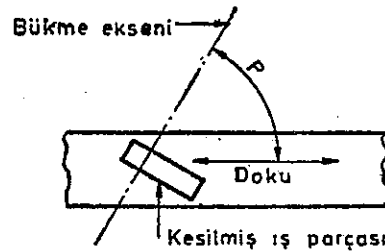
İş parçası kenar durumu, verilen malzeme cinsi için mümkün olan bükme derecesine etki edebilen bir faktör olarak bilinir. Pürüzsüz kenarlar kaba kenarlardan daha keskin bükmelere müsaade ederler. Parçanın çapak tarafından kırılması muhtemeldir, bu sebeple eğer çapak bükme dış yüzeyinde (çekilmeye çalışan taraf) ise, malzemede bükme alanı içinde kenar çatlaklarının bulunmasından şüphe edilir. Tersine olarak, eğer çapaksız kısım bükmenin çekilmeye çalışan tarafında ise, bükme alanı içinde malzemede kenar çatlakları başlangıcının meydana gelmesinden daha az şüphe edilir. Öncelikle, bu şartın tasarlayan mühendisi ilgilendiren bir husus olduğu doğru ise de, kalıp yapıcısının da bunu tanıması gerekir. Bükmenin oldukça keskin olduğu bazı hallerde, çapak kenarının tesbiti çatlamanın meydana gelmesine veya gelmesine sebep olur. Şüpheli durumlarda, çapak kenarının bükme üzerine olan etkisinin bükme ve kesme işlemlerinin uygunluğunu sağlamak için önceden onaylanması gerekir. Yukarıda açıklanan çapakla ilgili kuralın, parçanın çatlama durumu kadar kalıp elemanlarının aşınma tesirine de uygulandığına dikkat ediniz.

DOKU YÖNÜ

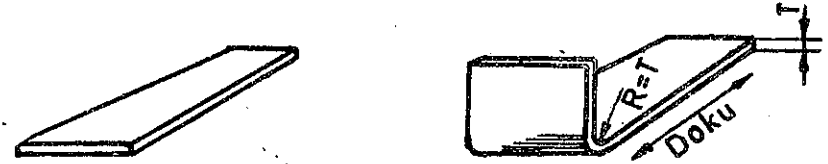
Metal levha veya şeridinin doku yönü, bükme ve biçimlendirme işlemlerinde dikkate alınması gereken bir faktördür. Verilen bir metal parçanın bükülebileceği (veya biçimlendirilebileceği) kabul edilirse, bükme eksenini doku yönüne dik olduğu zaman en çok arzu edilen durum elde edilir. Belirli bir cins malzeme için pratik olarak mümkün olan en keskin bükmeler bu yönde yapılabilir. Aksine olarak, bükme eksenini doku yönüne paralel olduğu zaman en az arzu edilen durum meydana gelir. P açısı (şekil 3.55) 90°'ye yaklaştıkça, malzemenin bükme gerilmesine karşı koyma kabiliyeti artar.

Malzeme bozukluğu mevcut olmayan bükmeler için minimum gerekli P açısı malzemenin cinsine ve durumuna (genellikle sertliğine) bağlıdır. Soğuk haddelenmiş çelik şeritler için, pratik bükme imkânları şekil 3.56 da gösterilmiştir.

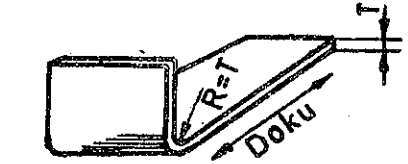
No. 1 (tam sertlik). Soğuk biçimlendirme konumunu muhafaza etme kabiliyeti, gerekli olmayan yerlerde yassı parçalar için niyet-



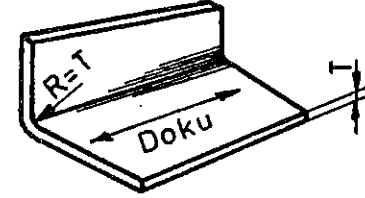
Şekil 3.55 Bükme ekseninin doku yönüyle bağlantısı



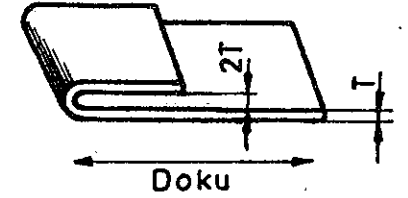
No. 1 Tam sertlik



No. 2 Yarı sertlik

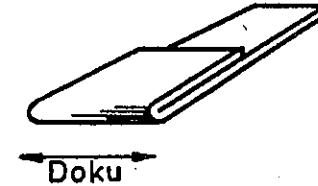


No. 3 Çeyrek sertlik



No. 4 Yüzey haddelenerek sertleştirilmiş

No. 5 Özü yumuşak bırakılarak sertleştirilmiş



Şekil 3.56 Bükme imkânları ve bunlar için uygun değişik sertlikte soğuk haddelenmiş karbon çeliği şeritleri

lenilmiş soğuk haddelenmiş, esnek ve çok sert malzeme. Yüzde 0,25 veya daha az karbonlu 1,75 mm ve daha kalın malzemeler için Rockwell B 84, 1,75 mm den daha ince malzemeler için Rockwell B 90 sertliği minimumdur.

No. 2 (Yarı sertlik). Mutedil esneklikte, soğuk haddelenmiş bir şerit olup sınırlı bükmeler için uygundur. Dik bükmeler doku yönü-

ne 90° olarak, malzeme kalınlığına eşit yarı çap etrafında yapılabilir. Yüzde 0,25 karbon maksimumdur. Minimum sertlik Rockwell B 70 ve maksimum sertlik yaklaşık olarak Rockwell B 85 dir.

No. 3 (Çeyrek sertlik). Sınırlı haddelenmiş şerit. 180° lik bükme için uygun orta sertlikte soğuk bükme, biçimlendirme ve çekmeler doku etrafında, 90° lik bükme-

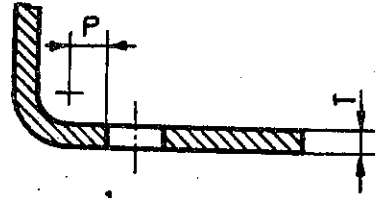
ler malzeme kalınlığına eşit bükme yarı çapı etrafında ve dokuya paralel olarak bükülebilir.

No. 4 (Yüzey haddelenerek sertleştirilmiş). Oldukça derin çekme işlemleri için uygun, yumuşak ve haddelenebilir bir malzeme şeridi olup bu işlemlerde yüzey bozukluklarına örneğin uzama gerilimlerine itiraz edilir. Bu sertlikteki malzeme şeridi herhangi bir yönde 180° olarak bükülebilir. Maksimum karbon miktarı % 0,15 dir. Maksimum sertlik yaklaşık olarak Rockwell B 65 dir.

No. 5 (özü yumuşak bırakılarak sertleştirilmiş). Çekme gerilimleri kesin olarak kontrol edilmeden üretilmiş, yumuşak ve soğuk olarak haddelenmiş bir malzeme şeridi. Yüzey bozukluklarının müsamaha edilebileceği zor çekme uygulamaları için uygundur. Malzeme şeridi herhangi bir yönde 180° olarak bükülebilir. Maksimum karbon miktarı % 0,15 dir. Maksimum sertlik yaklaşık olarak Rockwell B 55 dir.

Kırmızı Pirinç ve Fışek Pirinci. Yarı sertlik derecesinde ve 1,25 mm kalınlığına kadar, çatlama meydana gelmeksizin herhangi bir yönde keskin köşeli 90° lik bükme yapılabilir.

Yüksek Pirinç ve Sarı Pirinç. Yarı sertlik derecesinde ve 2,3 mm kalınlığına kadar, çatlama meydana gelmeksizin herhangi bir yönde



Şekil 3.57 Bükme çizgisinin, zımbalanarak delinmiş delik kenarına olan yaklaşık mesafesi

keskin köşeli 90° lik bükme yapılabilir.

Berilyum Bakır. Yarı sertlik derecesinde ve 6 mm kalınlığına kadar, çatlama meydana gelmeksizin herhangi bir yönde keskin köşeli 90° lik bükme yapılabilir.

Fosforlu Bronz (% 5 kalay). Yarı sertlik derecesinde ve 1,8 mm kalınlığına kadar, çatlama meydana gelmeden keskin köşeli 90° lik bükme yapılabilir. Bükme işleminin uygulama imkânı hakkında herhangi bir şüphe varsa, düz parçalar (veya eşidini) üretecek kalıbın yapımından önce uygulama imkânının deneme yoluyla onaylanması gerekir.

ZIMBALANARAK DELİNİŞ DELİKLERİN BÜKÜLMESİ

Bükme işleminden önce zımbalanarak delinmiş delikler eğer bükme alanına çok yakınsa, bu delikler çarpılacaktır. Kural olarak, minimum P mesafesi 1 1/2 T olarak alınır, çarpıklık azaltılır (Şekil 3.57).

BÖLÜM IV

VIDA DELİKLERİ PİM DELİKLERİ

Vida dişleri konusu geniş ve değişik bir konudur. Bununla ilgili olan bilgiler detaylı olarak çeşitli sistemler içinde standartlaştırılmıştır. Bir kalıp yapıcısı diş çekilmiş parçaların üretilmesiyle ilgilenirse, makinacılıkla ilgili kaynak kitaplarına ve ilgili standartlara bakmalıdır. Kalıp yapıcısı ayrıca vidaların ölçülmesi ve kontrol edilmesi konularını açıklayan ihtisaslaşmış kitaplardan da yararlanabilir. Gerekirse, vida açmaya mahsus aletleri imal eden veya bunların satışını yapan müesseselerden de bilgi temin edebilir.

Tabii olarak, yalnız bükme kalıpları yapan bir kalıpçı için, bütün bu bilgiler gerekli değildir. Kalıp yapıcısının problemleri daha ziyade kalıp parçalarını monte etmede kullanılan ve vidalar konusunun küçük ve özel bir bölümü olan vida açılmış deliklerle ilgilidir. Sonuç olarak, kaynak kitaplardaki mevcut bilgilerin ışığı altında, kalıp parçalarında yeterli bağlama deliklerini pratik olarak kararlaştırmak, bir kalıp yapıcısı için oldukça zordur.

Bu bölümde verilen bilgiler vida açmanın diğer safhalarına uygulanmak için düzenlenmemiştir. Ka-

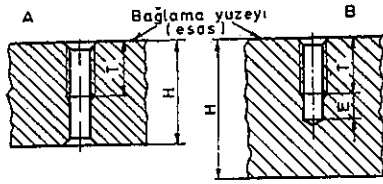
lıp parçalarında uygun bağlama delikleri temin etme problemini emin ve pratik bir yoldan çözmek için bu bilgiler verilmiştir. Belirli bir seviyede genelleştirilmiş olan bu bilgiler kaliteli kalıp yapımı için önemlidir. Özellikle düşük üretim kapasiteli ve hafif hizmet kalıplarında, mümkün olduğu zaman, burada tavsiye edilen pratikten ayrılınılabılır, bazan bu gereklidir.

Bu bölümdeki «diş derinliği» terimi kalıba açılan vidanın profili ile ilgilidir. Bu terim vidanın diş üstü ve diş dibi yarı çapları arasındaki farkı belirtir. Bu ölçü vida eksenine dikey bir düzlem üzerinden alınmalıdır.

«Kılavuzla açılmış vida derinliği (boyu)» terimi kılavuzla kalıp parçasına açılan kullanılabilen vida dişlerinin esas yüzeyden olan mesafesini belirtir. Bu mesafe vida eksenine paraleldir.

KALIP PARÇALARINDA KILAVUZLA AÇILMIŞ VIDA DELİKLERİ

Uygulanması mümkün olan yerlerde, bağlama vidaları için vida çekilmiş delikleri temin etmede tercih edilen metot, şekil 4.1, A görünüşünde gösterilmiştir. Kılavuz



Şekil 4.1 Vida çekilmiş deliklerin kesit görünüşleri

çekilecek delik, kılavuz ölçüsüne göre boydan boya delinir ve deliğe, esas veya bağlama yüzeyinden uygun derinlikte kılavuz çekilir.

Delğin Boydan Boya Delinmesinin Üstünlükleri. Isı işleminin uygulandığı kalıp parçaları için, kılavuz çekilecek deliğin boydan boya delinmesi tercih edilir, çünkü bu pratik, ısıtmanın daha muntazam olmasına ve ayrıca soğutma aracının daha iyi dolaşmasına müsaade eder. Kılavuz çekme işlemi daha çabuk yapılır. Çünkü deliğe kılavuzla açılan vida boyunun kör deliklerde olduğu gibi dikkatlice kontrol edilmesi gerekli değildir. Kılavuzun dış açarken meydana getirdiği talaşlar delikten serbestçe düşebilir. Bu sebeple, talaşların sıkışması nedeniyle meydana gelen kılavuz kırılması ve vida dişlerinin bozulması oldukça azaltılır.

Kılavuz çekilmiş deliklerin boydan boya delinmesi, birçok hallerde bağlama işlemini çabuklaştırır. Çünkü bu işlem deliğin, birleştirilecek kalıp elemanı üzerine doğru olarak nakledilmesini kolaylaştırır. Vida deliklerini nakledebilmek için, kalıp elemanı doğru konumda bağlanır ve kılavuz ölçüsüne uygun bir matkap kılavuz çekilmiş

deliklere yerleştirilir. Eşleşecek kalıp parçasına delinecek deliklerin merkezlerini işaretlemek amacıyla yapılan delme işlemi sırasında, bu kalıp elemanı matkap ucu için bir delme yüksüğü gibi görev yapar.

İşaret deliklerinin derinliği nakledilecek deliğin tamlığına tesir eden bir faktördür. Sadece matkap uç kısmının meydana getirdiği işaret delikleri yeterli değildir. Matkabin tam çapı delinecek parçaya en az 1,5 mm veya daha fazla girmelidir.

Kılavuz Çekilecek Derinlik. Kullanılabilen vida boyunun T derinliğinde açılması gerekir. Bu T derinliği, kalıp ömrü boyunca uygun sıkımayı temin edebilmek için, bağlama vidalarının parçaya yeterli kadar girmesine müsaade etmelidir (Şekil 4.1). Normal olarak bu mesafenin vida çapının 1,5 katına eşit veya ondan büyük olması gerekir. Birçok kalıplar ani darbeler de dahil, aşırı ve değişik çalışma yüklerine karşı koyarlar. Özellikle ağır işler için, vidanın parçaya vida çapının iki katı kadar girmesi gerekir. Mümkün olan yerlerde, kullanılacak vida derinliğinin bağlama vidasının gireceği miktardan 6,5 mm daha derin açılması gerekir. Küçük ölçüler için, fazladan açılan bu vida uzunluğu vida çapına eşit olmalıdır. Fazla dış açma, zaman israfını olduğu kadar, kalıp parçalarındaki havşa derinliğini ölçüsünde tutmayı da ortadan kaldırır. Ayrıca, vida nominal boyundaki normal farklar eğer kılavuz çekilen derinlik yeterli ise massedilir. Ka-

lıp ömrüyle ilişik olarak kılavuz çekilen vida derinliğinin hatırd tutulması gerekir. Kalıp yapıcısı kılavuz çekilen delik boyunun kalıp ömrü için yeterli olduğundan emin olmalıdır.

Kalın Kesitler İçin Vida Çekilmiş Kör Delikler. Kalıp parçasının kalınlığı veya H yüksekliği, vida açılmış delikleri temin etmede kullanılan metodu kararlaştıran bir faktördür. Kalıp parçasının yüksekliği boydan boya delmeyi pratik yapmayacak kadar büyük olduğu durumlarda, şekil 4.1, B görünüşünde gösterildiği gibi kör delikler kullanılır.

Kullanılabilen T vida derinliği boydan boya delinmiş deliklerdekinin aynısı olmalıdır. Kılavuz çekmek üzere delinen deliğin toplam derinliği, E uç boşluğunu da kapsamalıdır. Standart kılavuzlar kullanıldığı zaman, delik dibine vurma- yı önlemek için gerekli minimum uç boşluğu vida adınının altı katı kadar olmalıdır. Bunun minimum bir değer olduğunu hatırd tutunuz. Eğer mümkünse, bu pay genellikle adımın yedi katı kadar olmalıdır (şekil 4.2 deki çizelgeye bakınız). Kör deliklere kılavuzla vida açıldığı zaman delik derinliği çoğunlukla aşağıdaki pratik metodla kararlaştırılır. Kullanılacak kılavuzun konikleştirilmiş pah uzunluğunu ölçünüz; bu değere emniyet faktörü olarak iki dış ve istenen kullanılacak vida derinliğini ilâve ediniz.

Şekil 4.1, B görünüşünde, E uç boşluğu, kılavuz pahıyla emniyet faktörünün toplamına eşittir. T, is-

tenen kullanılacak vida derinliğidir. $T + E = \text{delik derinliği}$. Yeterli uç boşluğu, vida derinliğini çok hassas olarak kontrol etme ihtiyacını ortadan kaldırarak, kılavuz çekme işlemini basitleştirir. Uç boşluğu ayrıca, talaşın birikmesi için bir yer sağlar. Kör deliklere kılavuzla vida açılırken, talaşlar delik içerisinde yığılır. Eğer yığılma çok büyük olursa, talaşlar açılmakta olan vida dişlerini bozar ve kılavuzun kırılmasına sebep olur. Bu mahzurlardan sakınmak için, kılavuz delikten dışarı çıkarılmalı ve hem kılavuz hem de delik gerekiyorsa temizlenmelidir. Talaş yuvası, kılavuz ve deliği talaşlardan temizlemek için gerekli olan zaman ve emeği azaltır. Ayrıca bu talaş yuvası vida dişlerinin bozulmasına ve kılavuz kırılmasına karşı bir emniyet faktörüdür. **Dikkat!** Kör deliklerde kılavuz delik içerisinde ilerledikçe, talaş aralığının gittikçe küçüldüğünü hatırd tutunuz.

Düzgün Çalışma Yüzeyleri İçin Vida Çekilmiş Kör delikler. Kalıp parçasının çalışma yüzeyi kalıp alt yüzeyine karşıt olan yüzeydir. Çalışma yüzeyi veya onun önemli bir kısmının pürüzsüz ve eziksiz olması gereken birçok durumlar vardır. Eğer bağlama vidaları bu tip çalışma alanı içerisinde yerleştirilirse bu vidaları uzlaştırmak için vida çekilmiş kör delikler kullanılmıdır. Mümkün olduğu zaman, kalın kesitlerdeki kör deliklere uygulanan aynı prensipler kullanılmalıdır. Bununla beraber, bu daima ya-

pılamaz, çünkü kalıp parçasının kalıbın diğer faktörleriyle olan ilişkisi nedeniyle parça yüksekliği sınırlanmış ve parçanın çalışma yüzeyinin tek parçalı olması gerekiyorsa, delik vida derinliğini sınırlamak gerekebilir. Bu şartlar altında, E uç boşluğu azaltılır ve küt uçlu (kısık pahlı) kılavuzlar kullanılır.

Delik dip kısmına kılavuzla vida açma, iki kılavuz çekme işlemini gerektirir. İlk olarak, deliğe konik uçlu kılavuz ile mümkün olan derinlikte vida açılır. Daha sonra küt uçlu kılavuzla vida bitirilir. Küt uçlu kılavuzlarda standart pah uzunluğu 1 ilâ 1,5 diş arasındadır. Netice olarak, tam dişler delik dip kısmına yakın olarak açılabilir. Delik dip kısmına kılavuz çekmek için gerekli E minimum uç boşluğu adının iki katıdır (Şekil 4.2'ye bakınız). Kullanılacak T vida derinliğinin azaltılması ve fazla diş açmanın minimum seviyede tutulması gerekli olabilir.

Delik derinliği azaltıldığı zaman, tabii ki daha az talaş aralığı kalacaktır. Bu sebeple, kalıp yapıcısının, kılavuz kırılması ve vida dişlerinin bozulması tehlikelerini daha önceden önleyebilmek için dikkatli bir şekilde hareket etmesi gerekir.

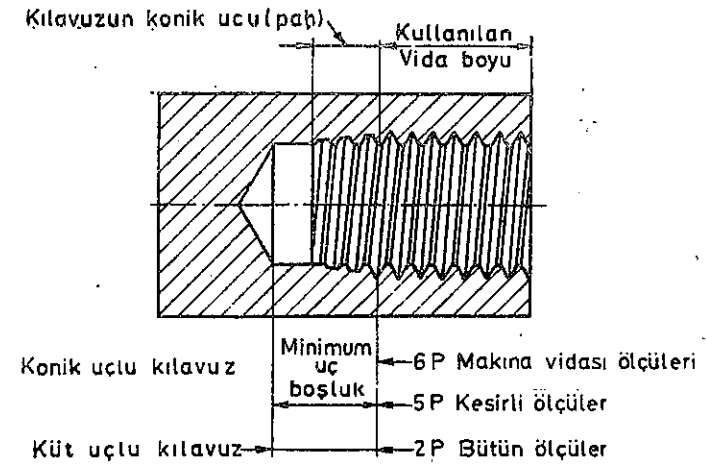
Kör Vida Deliklerinin Nakledilmesi. Nadir olarak, vida delikleri kalıp parçalarına ve bunlara birleşik diğer kalıp elemanlarına, iş kalıbı, delmeye mahsus hasas delik makinası veya bunun benzeri bir

makina ile delinir. Bu pratik, genellikle çok hassas kalıplarda uygulanır. Bu tür kalıplarda, parçaların değiştirilebilmesi veya belli kısımların yerine yenilerinin konulması bir faktördür. Birçok hallerde vida açılmış kör delikler birleştirilecek elemana, iletme vidaları kullanılarak nakledilir.

KILAVUZ ÇEKİLECEK VIDANIN MATKAP ÖLÇÜLERİ

Bir kılavuz matkabı, vida açılacak deliğin delinmesinde kullanılan her hangi bir matkaptır. Vida açılacak deliği delmede kullanılan matkap çapının seçimi uzlaşma yoluyla kararlaştırılır. Kalıp konstrüksiyon amaçları için, kılavuz çekilecek deliği delmeye mahsus matkap çapının seçimine tesir eden faktörler şunlardır : Vida dişinin dayanımı, kılavuz çekme için gerekli olan kuvvet ve standart matkap ölçüleri. Kılavuzun kırılma ihtimali, özellikle küçük boyutlu kılavuzlarda, kılavuz çekme için gerekli olan kuvvetle yakından ilgilidir.

En uygun matkap çapı vida açılan malzeme cinsine göre değişir. Metal olmayan malzemelerde veya bunların bileşimlerinde tam açılmış vida dişleri kullanmak elverişlidir. Malzemenin kalınlığı kılavuz çapının yarısından küçük olmayan pek çok metallerde tam açılmış vida dişi kullanmak pratik değildir. Nispeten sert olan malzemelerdeki küçük delikler için, vida çekilen deliklerdeki dişlerin sadece % 50 sini bırakmak için matkap



Metrik Vidalar (mm)

Vida çapı	Minimum uç boşluk derinliği			
	P	2P	6P	7P
3	0,5	1	3	3,5
3,5	0,6	1,2	3,6	4,2
4	0,7	1,4	4,2	4,9
5	0,8	1,6	4,8	5,6
6	1	2	6	7
8	1,25	2,5	7,5	8,75
10	1,5	3	9	10,5
12	1,75	3,5	10,5	12,25
14	2	4	12	14
16	2	4	12	14
18	2,5	5	15	17,5
20	2,5	5	15	17,5
22	2,5	5	15	17,5
24	3	6	18	21
27	3	6	18	21
30	3,5	7	21	24,5
33	3,5	7	21	24,5
36	4	8	24	28
39	4	8	24	28
42	4,5	9	27	31,5
45	4,5	9	27	31,5
48	5	10	30	35
52	5	10	30	35

P = Adım

Withworth vidalar (mm)

Par-mak-taki Diş sayısı	Minimum uç boşluk derinliği			
	P	2P	6P	7P
50	0,50	1	3	3,5
48	0,51	1,02	3,06	3,57
44	0,57	1,14	3,42	3,99
40	0,63	1,26	3,78	4,41
36	0,70	1,40	4,20	4,90
34	0,74	1,48	4,44	5,18
32	0,79	1,58	4,74	5,53
30	0,84	1,68	5,04	5,88
28	0,90	1,80	5,40	6,30
27	0,94	1,88	5,64	6,58
24	1,06	2,12	6,36	7,42
22	1,15	2,30	6,90	8,05
20	1,27	2,54	7,62	8,89
19	1,34	2,68	8,04	9,38
18	1,41	2,82	8,46	9,87
16	1,59	3,18	9,54	11,13
14	1,81	3,62	10,86	12,67
13	1,97	3,94	11,82	13,79
12	2,12	4,24	12,72	14,84
11	2,31	4,62	13,86	16,17
10	2,54	5,08	15,24	17,78
9	2,28	5,74	16,92	19,74
8	3,18	6,36	19,08	22,26
7	3,63	7,26	21,78	25,41
6	4,23	8,46	25,38	29,61
5	5,08	10,16	30,48	35,56

Şekil 4-2 Minimum uç boşluk delik derinliğini gösteren çizelge

çapları çoğunlukla artırılır. Tutucu kuvvet için, vida dişlerinin büyük yüzdesi arzu edilir. Bununla beraber, diş derinliğinin küçük olması kılavuz çekme kuvvetini ve tehlikesini azaltır. Bu birbirine karşı olan şartlar maksimum tutma direnci ile bir uzlaşmanın yapılmasını gerektirir. Kalıp konstrüksiyonlarında çoğunlukla kılavuzla açılmış vida derinliklerinin kullanılması nedeniyle, iyi bir uzlaşma kalıp yapıcısı için önemlidir.

Vida açılmış deliklerde diş derinliklerinin oranı, büyük veya küçük kılavuz matkap çapları kullanmak suretiyle gerekli olduğu zaman kontrol edilir. Vida açılmış deliklerde standart matkaplar kullanabilmek için, diş derinliği oranlarının biraz farklı olması gerekir. Standart matkapları kullanma esasına göre düzenlenmiş olan vida çekilmiş delikleri delmeye mahsus matkapları gösteren çizelge veya cetveller, belirtilen vida dişi oranlarına en yakın olan yaklaşık matkap ölçülerini gösterirler. Diş derinliği tam olarak açılmış bir vida dişi % 75'i açılmış olan bir vida dişinden sadece % 5 daha kuvvetlidir, fakat tam diş derinliğini açmak üç misli daha fazla gücü gerektirir. Hattâ yapılan deneylerin gösterdiğine göre, tam diş derinliğinin % 60 nın üzerindeki artış oranları, diş dayanımını dikkate değer şekilde artırmamaktadır. Bununla beraber, diş derinliği oranı küçük olarak açılmış dişlerin, cıvata veya vida dişlerini daha fazla

siyırma eğilimi bulunduğunu hatırdan çıkarmayınız.

Birçok metaller için yaygın olan vida çekme işlemlerinde, tecrübelerle göre arzu edilen diş derinliği genellikle tam derinliğin % 75'i kadardır. Bu dişlerin dayanımı maksimum değerlere yakındır. Bu dişler, kendileri ile eşleşen dişleri siyirmaya çalışmazlar ve kılavuz çekmek için elverişlidirler. Bu oran çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Makina ile ilgili kaynak kitaplardaki, kılavuz çekilecek delikleri delmede kullanılan matkap çaplarını gösteren çizelgeler bu oran eşas alınarak düzenlenmiştir.

KILAVUZ ÇEKİLECEK DELİK ÖLÇÜSÜ İÇİN BASİT KURAL

Metrik ve Withworth vida dişleri için vida açılacak delik çapları diş üstü çapından vida adımını çıkarmak suretiyle elde edilebilir. Bu çıkarma işlemi sonunda elde edilen fark yaklaşık olarak tam diş derinliğinin % 75'i kadar bir kılavuz çekme payı bırakan kılavuz çekilecek deliğin ölçüsüdür. Delme işlemi için, en yakın standart matkap ölçüsünü kullanınız. Parmaktaki diş sayısı verilmiş olan vidaların adımını bulmak için, 25,4 sayısını bir parmaktaki diş sayısına bölünüz.

Kılavuz çekilecek delik çaplarını kararlaştırmak için kullanılan bu metod şu formülle belirtilir :

$$C = A - B$$

Bu formülde;

$$A = \text{Diş üstü çapı, mm}$$

$$B = \text{Vida adımı, mm}$$

$$C = \text{Kılavuz çekilecek delik çapı, mm}$$

Kalıp konstrüksiyonlarında gerekli olan vida çekilmiş delikler için genellikle tam vida dişinin % 75 ni karşılayan dişler kullanılır. Bununla beraber, kalıp parçalarının yapımı için kullanılan alet çeliklerinden bazıları serttir. Bu malzemelerde, kılavuzla açılmış vida derinliği kılavuz çapının iki katından büyük olduğu zaman, mümkün olan yerlerde diş derinliği yaklaşık olarak tam vida dişi derinliğinin % 60 na kadar düşürülmelidir. Bu husus özellikle 1/4" kadar olan küçük çaplı kılavuzlar için doğrudur. Kalıp yapıcısı malzemeyi delerken onun sertliğini tahmin edebilmelidir. Eğer delme olayı malzemenin kesilmesinin zor olduğunu gösterirse, kalıp yapıcısı diş derinliğini azaltmak için deliği genişletebilir.

Normal olarak matkaplar, ölçülerinden biraz büyük delik açabilirler. Böylece, delinen delik matkap ölçüsünden bir miktar büyük olacaktır. Delme denemelerinin gösterdiğine göre, delik çaplarındaki bu artış yaklaşık olarak çapı 1,2

mm lik bir matkap için 0,04 mm, 13 mm çapındaki bir matkap için 0,125 mm dir. Bu değerler, matkaplar doğru olarak bilendiği ve delme işlemi doğru olarak izlendiği zaman elde edilmiştir. Maharetli bir kalıp yapıcısı, özellikle sert malzemelere kılavuz çekerken, gerekli olan kuvveti azaltmak için büyük çaplı matkaplar kullandığı zaman bu durumdan haberdar olmalı ve bunu hatırdan tutmalıdır.

Kılavuz çekilecek delikleri delmede kullanılan matkap ölçülerini gösteren mevcut çizelgelerin büyük kısmı, delik çapındaki bu büyümeyi dikkate almaz. Normal olarak, matkaplardan böyle bir fazla kesme beklenir. Şekil 4.3 de, Metrik ve Withworth vidalar için gerekli kılavuz matkap çapları, diş derinliği % 75 oranında elde edilecek şekilde verilmiştir.

Üretimde, diş derinliğini istenen oranda tam olarak elde etmek için çoğunlukla özel kılavuz matkapları kullanılır. Bununla beraber, kalıp konstrüksiyonlarında vida diş derinliklerini yukarıda açıklandığı gibi hassas olarak kontrol etmek gerekli değildir. Kalıp parçalarındaki vida çekilmiş delikler için standart ölçüde matkaplar kullanmak yeterlidir.

Kılavuz çekilecek delikleri standart matkaplarla delebilmek için diş yüzdelerinin en uygun olan değerden biraz farklı olması gerekir. Bu sebeple, şekil 4.3 de gösterilen

yüzde değerleri teorik olarak en uygun yüzdelere değildir. Bu durumda, çizelge vasat kılavuz çekme şartları için kullanılan yaklaşık olarak tam diş derinliğinin % 75 ni karşılayan vida dişleri açılacak delikleri delmede kullanılan matkap ölçülerini belirtir. Bu çizelge ayrıca sert malzemeler için kullanılan düşük yüzdeli vida dişlerini verecek matkap çaplarını göster-

mez. Tavsiye edilen matkap ölçülerinin kalıp konstrüksiyonu için pratik olduğu ispatlanmıştır.

KILAVUZ ÇEKİLMİŞ DELİKLERE HAVŞA AÇILMASI

Kılavuz deliğe ağızlatıldığı zaman, malzemeyi vida çekimine başlanan yüzeyden yukarı doğru zorlamaya veya kaldırmaya çalışır. Eğer bu durum meydana gelirse,

ilk diş gerektiğinden daha kalın olacaktır. Bu durum ise vidanın bozulmasına sebep olabilir. İlk dişin kalın olarak başlaması ihtimaline ilâve olarak, kılavuz tarafından yukarı yükseltilmiş veya kaldırılmış olan malzeme parça yüzeyinde çıkıntılara veya şişkinliklere sebep olabilir. Tabii ki yüzeydeki çıkıntı eğe ile veya mikanada alınabilir. Bununla beraber, çıkıntının bu şekilde alınması, kesme basıncı sebebiyle ilk dişin biraz çarpılmasına sebep olabilir veya başlangıç dişi üzerinde arzu edilmeyen bir çapak meydana getirebilir. Arzu edilmeyen bu tesirleri ortadan kaldırmak için kılavuz çekme işleminden önce kılavuz çekilecek delik, başlangıç yüzeyinden boşaltılmalıdır.

Şekil 4.4 de gösterilen havşalama işlemi, kılavuz çekmek için deliklerin boşaltılmasında kullanılan etkili bir metottur. L havşa açısı 82° veya 90° olmalıdır. Bu açı, standart havşa matkaplarının kul-

lanılmasına imkân verir ve aynı zamanda kılavuz deliği ağızlarken vida dişlerinde meydana gelebilecek herhangi bir bozukluğu da ortadan kaldırır. Yüzeydeki havşa çapı M diş üstü çapından 1,5 ilâ 2,5 mm daha büyük olmalıdır. Havşa işleminden sonra eğer yüzey taşlanacak veya işlenecekse, C çapının malzemeden talaş kaldırmaya müsaade etmesi için orantılı olarak daha büyük olması gerekir.

KILAVUZ ÇEKİLMİŞ DELİKLERİN KONTROLÜ

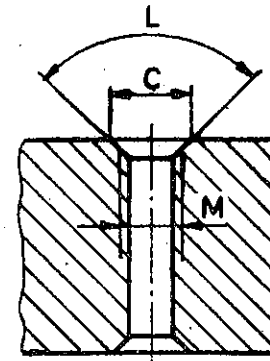
Kılavuz çekme işleminden sonra, her deliği uygun bir vida ile kontrol etmek iyi bir fikirdir. Vidanın delik içinde serbestçe döndüğünden ve parçaya istenen miktarda girdiğinden emin olunuz. **Önemli:** Isı işlemi yapılacak parçalar için bu kontrol zaruridir.

ISI İŞLEMİNDEN SONRA KILAVUZ ÇEKİLMİŞ DELİKLERİN TEMİZLENMESİ

Kalıp parçasının ısı işleminden sonra, uygun bir vidanın deliğe kolayca ve istenen miktarda girip girmediğini kontrol ediniz. Deliğin bu şekilde kontrol edilmesiyle, genellikle vida dişlerinde ısı işleminden geriye kalmış olan artıklar temizlenir. Eğer ısı işlemi artıkları nedeniyle arzu edilmeyen bir sıkışma varsa, vida dişlerini daha dikkatli bir şekilde temizlemek gerekir. Sert artıkları temizlemek için standart bir vida kullanılabilir. Basitçe, vidada uzunlamasına açılmış oluk ve çentikleri taşıyınız. Çen-

Wihworth						Metrik					
d	Matkap çapı	Parmak-daki diş	d	Matkap çapı	Parmak-daki diş	d	Adım h	Matkap çapı	d	Adım h	Matkap çapı
1/16"	1,15	80	1"	22,2	8	M 1	0,25	0,8	M 10	1,5	8,5
3/32"	1,85	48	1 1/8"	24,7	7	M 1,2	0,25	1,0	M 11	1,5	9,5
1/8"	2,6	40	1 1/4"	28,1	7	M 1,4	0,3	1,15	M 12	1,75	10,2
5/32"	3,2	32	1 3/8"	30,6	6	M 1,7	0,35	1,35	M 14	2	11,7
5/16"	3,7	24	1 1/2"	33,6	6	M 2	0,4	1,6	M 16	2	13,7
7/32"	4,5	24	1 5/8"	36,2	5,5	M 2,3	0,4	1,9	M 18	2,5	15,4
1/4"	5	20	1 3/4"	39,3	5	M 2,6	0,45	2,15	M 20	2,5	17,4
5/16"	6,5	18	1 7/8"	41,5	5	M 3	0,5	2,5	M 22	2,5	19,4
3/8"	7,5	16	2"	45,2	4,5	M 3,5	0,6	2,9	M 24	3	21,4
7/16"	9,2	14	2 1/4"	50,8	4	M 4	0,7	3,3	M 27	3	23,8
1/2"	10,5	12	2 1/2"	57,1	4	M 4,5	0,7	3,7	M 30	3,5	26,4
9/16"	12	12	2 3/4"	62,6	3,5	M 5	0,8	4,2	M 33	3,5	29,4
5/8"	13,5	11	3"	68,9	3,5	M 5,5	0,8	4,5	M 36	4	31,8
11/16"	15	11	3 1/4"	74,5	3 1/4	M 6	1	5	M 39	4	34,8
3/4"	16,4	10	3 1/2"	81,1	3 1/4	M 7	1	6	M 42	4,5	37
13/16"	18	10	3 3/4"	86,6	3	M 8	1,25	6,7	M 45	4,5	40
7/8"	19,4	9	4"	93,1	3	M 9	1,25	6,7	M 48	5	42

Şekil 4.3 Kılavuz matkap çapları



Şekil 4.4 Vida açılmış delikler için tipik bir havşa boşluğu

riklere fazla itina göstermeyiniz. Elde yapılan taşlama yeterli olacaktır. Daha sonra vidayı, delik içine ve dışına doğru bir kaç defa döndürünüz. İlerdeki kullanmalar için, kontrol amacıyla hazırlanmış vidayı muhafaza etmek iyi bir fikirdir.

Eğer sıkışma, deliğin çekmesinden ileri geliyorsa, vida ile birlikte lepleme macunu kullanınız. Delikteki çekmenin büyük olduğu hallerde, diş çekilmiş deliği ölçüsüne getirmek için vida lepleme aleti ile birlikte lepleme macunu kullanılır. Vida lepleme aleti ısı işlemi sonunda çekmiş olan vida açılmış deliğe serbestçe girmesi için yumuşak soğuk haddelenmiş çelik çubuktan ölçüden biraz küçük olarak yapılır. Lepleme macunu ile birlikte böyle bir lepleme aleti diş açılmış deliği çabucak genişletecektir. Delik mekaniksel metodla temizlendikten veya leplendikten sonra, uygun bir araçla yıkanır (örneğin gazyağı ile). **Dikkat!** Parçaya ısı işlemi yapıldıktan sonra diş çekilmiş deliği temizlemek için asla kılavuz kullanmayınız.

BAĞLAMA VIDALARI VE PİMLERİNİN GÖREVİ

Montajda kalıp parçasını emniyetli bir şekilde tutan ve aynı zamanda bütün kalıp ömrü boyunca kalıp parçasının hassas konumunu sağlayan herhangi bir kalıp konstrüksiyon metodu tatminkârdır denebilir. İlâve olarak, konstrüksiyon metodu, gerekli kolay bakımı ve onarımı sağlar ve yapılması

pahalı olmazsa, bu iyi bir kalıp yapım usulü olarak düşünülür. Kalıbı meydana getiren çeşitli parçaların doğru olarak bağlanması (monte edilmesi) için vida ve pimleri birlikte kullanmak genel bir usüldür. Pimlerin görevi parçaları doğru konumda tesbit etmek ve bunu devam ettirmektir. Vidaların görevi ise parçayı pimlendiği konumda emniyetli bir şekilde tutmaktır.

Pimli Konstrüksiyonun Mahzur-ları. Pimlerin en belirli olan mahsur-ları küçük kalıp parçalarında kullanılmaya elverişli olmamalarıdır. Parça kendini zayıflatmadan pimle-ri içine alabilecek kadar geniş olmalıdır. O kadar belirli olmamakla beraber diğer bir mahzur da şudur : Büyük miktarda dengelenmemiş yan itme kuvveti, parçaya uygulandığı zaman, pimli konstrüksiyonlar yan kaymalara karşı yeterli kadar dayanıklı değildir.

Pimli Konstrüksiyonun Üstünlük-leri. Kalıp elemanlarını tesbit etmek için pim kullanmanın en büyük üstünlüğü, kalıp konstrüksiyonunda-ki basitliktir. Kalıp yapıcısı bakımından, kalıp parçalarını doğru konumda tesbit etmek için pimli birleştirmeler kullanmak oldukça kolay ve etkili bir metottur. Pimlemenin nisbeten kolay olması pimli konstrüksiyonları ayrıca ekonomik yönden arzu edilir bir duruma getirir. Dikkate değer diğer bir üstünlük de pimlerin her zaman bulunmasıdır. Pimleri değişik standart çaplarda ve düşük fiyatla piyasadan temin etmek mümkündür. Piyasadaki standart pimler,

anma çapından çok az bir miktar büyük ve dar bir tolerans içerisinde işlenmiştir.

Ölçüsünden Daha Büyük Yapılmış Pimler. Pim deliklerinin dikkatsizlik sonucu olarak biraz büyük yapıldığı hallerde, anma çapından 0,025 ilâ 0,05 mm daha büyük yapılmış olan pimler piyasada bulunur. Anma ölçüsünden büyük yapılmış olan pimlerdeki toleranslar standart pimlerdekinin aynıdır. Pimlerin kalıptan çıkarılması ve takılması nedeniyle pim deliklerinin sık sık genişlediği yerlerde bu tür pimler kalıp bakım ve onarımları için gereklidir. Çapı anma ölçüsünden büyük pimler kullanıldığı zaman, pim ve pim deliklerini kontrol etmek için gereksiz ve zaman alıcı işlemlerden sakınmak amacıyla deliği ve pimi açık bir şekilde belirtmek iyi bir fikirdir.

Pim Delikleri İçin Kalite Şartları.

Eğer bir kalıp yapıcısı bir imalatçı tarafından bir iş yerinde görevlendirilirse, bu şahıs çalıştığı işyerinin çeşitli tiplerde ve sınıflardaki kalıplar için standartlar tesbit etmiş olduğunu çoğunlukla görecektir. Bu standartlar genellikle pim delikleri için gerekli olan kalite ve tamlığı da belirtirler. Eğer kalıpcı işinin ehli bir kimse ise, pimler için gerekli olan müşteri şartlarının neler olduğundan emin olmak için durumu atelye şefinden kontrol etmelidir.

Pim Delikleri İçin Kalite Çeşitleri.

Pim delikleri için gerekli kalite derecesi genellikle tüm kalıp için istenen kalite ve tamlığa doğrudan

doğruya bağlı olarak değişir. Bu ifadeyi, pim deliklerinin dikkatsizce işlenebileceği şeklinde tefsir etmeyiniz. Bununla beraber, düşük üretim kapasiteli kalıplar ki bu kalıplar nispeten daha fazla boşluk ve daha az tamlik isterler ve yüksek kaliteli kalıplarda kullanılan pim deliklerinin aynısını gerektirmezler.

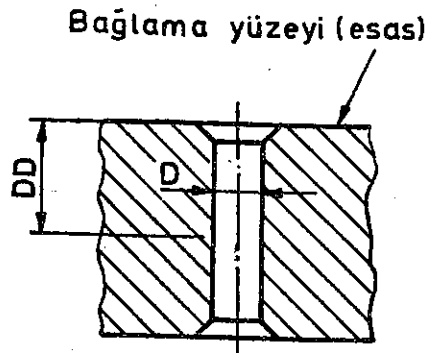
Kalıp yapıcısı her kalıbın amaç ve görevini analiz etmeli ve işin gerektirdiği pimleme metodu hakkında iyi bir hüküm vermelidir. Kalıp yapıcısının bu hükmüne şu faktörler tesir edecektir : Kalıp için gerekli alıştırmaya ve boşluklara, parçanın tamlik şartları, üretim ihtiyaçları (kalıp ömrü) ve bakımla ilgili hususiyetler.

Isı işlemi yapılmış kalıp parçaları için, pim deliklerinin kalitesi, genellikle üç ana bölümde incelenebilir : (a) Taşlanmış ve leplenmiş delikler (veya taşlanmış ve honlanmış), (b) Leplenmiş (veya honlanmış) delikler, ve (c) Parlatılmış delikler.

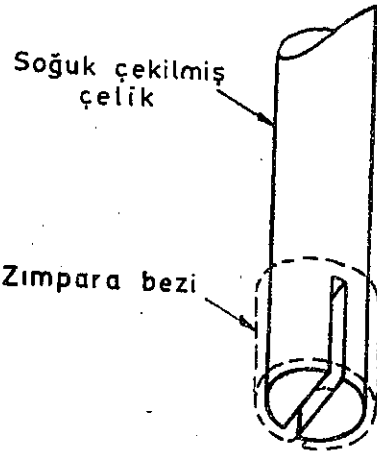
Taşlanmış ve Leplenmiş Pim Delikleri. Eğer gerekli ise pim deliğini taşlamak, hassas yerleştirme verecektir. Taşlama ayrıca, bütün pratik amaçlar için, mükemmel bir şekilde yuvarlak olan delikler meydana getirir. Buna ilâve olarak taşlama, deliklerin esas yüzeye dik konumda olmalarını da sağlar. Taşlanmış delik ince işleme için biraz honlanır veya leplenirse, bu işlem pim delikleri için son işlem olarak kabul edilir. Bu metod genellikle yüksek kaliteli kalıplarda, kalıp

parçalarının birbiriyle değişmesini veya belli parçaların yenileştirilmesini, kalıbın doğru olarak görev yapmasını sağlamak için kullanılır. Nadiren, bu delikler, lepleme veya honlama işlemleri yapılmaksızın sadece ölçüye göre taşlanır. Bununla beraber, eğer delik honlanmış veya leplenmişse pim üzerindeki alıştırmaya daha sürekli olacaktır.

Leplenmiş Pim Delikleri. Çoğunlukla, ısı işlemi yapılmış parçadaki pim deliklerini ince olarak işlemenin en pratik metodu leplemedir. Beceri ve karar verme yeteneği kalıp yapıcısı için gereklidir. Son işlemi yapılmış delik, arzu edilen pim alıştırmaya göre doğru olarak tutulmuş, düz, pürüzsüz ve silindirik yüzeylere sahip olmalıdır. Deliğin uygun bir şekilde alıştırılmış olan kısmının DD derinliği (şekil 4.5) bağlama veya esas yüzeyden minimum olarak L pim çapının 1,5 katı kadar uzanmalıdır. DD mesafesi, D çapının iki katına eşit olduğu zaman, bu en uygun konum olarak kabul edilir. Lepleme



Şekil 4.5 Pim deliklerini leplemek için delik oranları

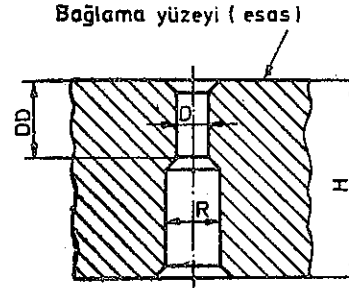


Şekil 4.6 Pim delikleri için parlatma aleti

zamanından tasarruf sağlamak ve pimi deliğe ağızlatmak amacıyla küçük bir rehber boşluk temin etmek için delik biraz gevşek olarak alıştırılır. Kalıp onarımı için parçanın esas yüzeyinden taşlanması istenirse, DD derinliği uygun bir şekilde artırılabilir.

Sertleştirme nedeniyle meydana gelen küçük malzeme pullarından delikte çok miktarda bulunursa, leplemeden önce deliği zımpara bezi ile temizlemek faydalıdır. Delikleri temizlemek veya parlatmak için kullanışlı bir alet şekil 4.6 da gösterilmiştir. Bu, bir ucuna kanal açılmış bir çubuktan ibarettir. Uygun miktarda zımpara bezi kanala yerleştirilir ve saat ibresi yönünde döndürülür. Çubuğun karşıt ucu matkap mandrenine bağlanmıştır. Böylece, temizleme veya parlatma işlemi leplemeye benzer bir şekilde başlar.

Parlatılmış Pim Delikleri. Bu metotta delikte minimum parlatma payı bırakmak için parça sertleştirilmeden önce delik raybalanır. Değişik alet çeliklerinin ısı işlemine karşı değişik şekilde reaksiyon gösterdiklerini hatırdan çıkarmayınız. Bazı çeliklerde raybalanmış delikler diğerlerinden daha fazla çekebilir. Isı işleminden sonra, daha önce «Leplenmiş Pim Delikleri» kısmında açıklandığı gibi delik zımpara bezi ile parlatılır. Parlatılmış pim delikleri ekonomik ne-



Şekil 4.7 Lepleme ve alıştırma zamanını minimum yapan faturalı pim deliği

denlerle kullanılır, çünkü bu durumda pimleme ihtiyaçları nispeten düşük kaliteli pim deliklerinin kullanılmasına imkân verir.

Faturalı Pim Delikleri. H yüksekliği pim çapının dört katından büyük olduğu zaman, pim deliğini şekilde gösterildiği gibi faturalı olarak yapmak iyi bir sonuç verir (şekil 4.7). DD derinliğinin D pim çapının en az iki katına eşit olması gerekir. Delik fatura çapı pim çapından 0,4 ilâ 0,8 mm daha büyük yapılabilir. Deliklerin bu şekilde boşaltılması, her cins veya tipteki pim deliklerine uygulanabilir. Taşlama payının esas yüzey üzerinden verilmesi halinde, DD alıştırma derinliği aynı miktar kadar daha fazla yapılmalıdır.

Delik raybalanmadan önce fatura deliğinin delinmesi gerekir **Dikkat!** Fatura deliğini delmeden önce, bu işlemin doğru taraftan yapılmakta olduğundan emin olmak için kontrol ediniz.

Bir kalıbın üretim kapasitesi, kalıbın yeni durumundan itibaren kullanılmaz hale gelinceye kadar üretebileceği parçaların miktarı olarak düşünülür. Şüphesiz kalıbın üretim kapasitesinin iş parçasının yapılacağı malzeme cinsine göre değişik olması gerekir. Örneğin, verilen bir kalıbın «0,20 karbonlu» soğuk haddelenmiş çelik şerit malzemenin yaklaşık olarak 1.000.000 parça üretebilecek kapasitede olduğunu farzedelim. Eğer çelik yerine pirinç malzeme kullanılırsa aynı kalıp aynı parçadan yaklaşık olarak iki milyon parça üretebilir.

Ayrıca kalıbın üretim kapasitesinin, kalıp parçalarının yapıldığı malzemenin cinsine göre de değişeceği şüphesizdir. Örneğin, iş parçasının silisyumlu çelikten yapılmış transformatör saçları olduğunu farzediniz. Eğer kalıbın kesici parçaları :

1. Yağda sertleştirilen adi alet çeliğinden yapılmışsa, üretim kapasitesi çok sınırlı olacak ve bunun sonucu olarak da kalıp kullanışlı olmayacaktır.
2. Yağda sertleştirilen yüksek karbonlu, yüksek kromlu alet çeliğinden yapılmışsa, normal üretim kapasitesi yaklaşık olarak beş milyon vuruş olacaktır.

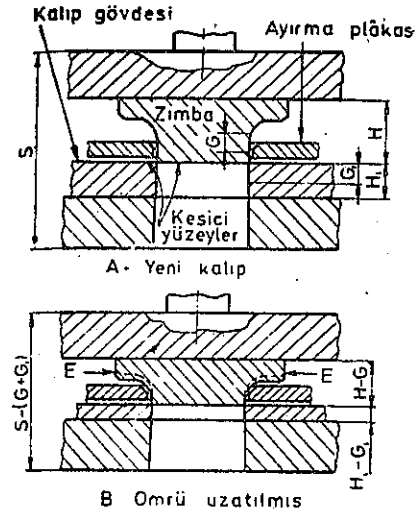
3. Sert metalden (sintered karbit) yapılmışsa, normal üretim kapasitesi elli milyon vuruş olacaktır.

Genel olarak belirtmek gerekirse yukarıda verilen üretim kapasitesi tahmini olarak verilmiştir. Gerçek üretim bu değerlerden oldukça büyüktür. Bununla beraber, gerçek üretimin yukarıda belirtilenden daha az olduğu durumlarla da karşılaşılabilir. Hatırdan çıkarılmamalıdır.

ZIMBA VE KALIP GÖVDESİ ÖMRÜ

Kalıp ömrü terimi üretim kapasitesi ile eş anlamlıdır. Zimba ve kalıp gövdesinin ömrü, belli kalıp parçalarının üretim kapasitelerini belirten deyimlerdir. Zimba ve kalıp gövdesi ömrü deyimleri ayrıca zimba ve kalıp gövdesinin uygun oranlarını göstermek için boyutsal anlamda da kullanılmıştır.

Kalıp çalışırken ve üretirken kesici ağızlar aşınır ve körleşir. Gerektikçe bu kesici ağızlar ara sıra bilenerak yenilenmelidir. Genellikle kesici parçalar, kesici yüzeylerinden taşlanarak bilenirler. Bu sebeple şekil 5.1'deki H ve H_1 yükseklikleri, kalıp parçalarının her bilemişinde bilenen miktar kadar azaltılır. Düşey boyutlar da buna göre



Şekil 5.1 Kalıp ömrünün şematik olarak gösterilmesi

azaltılır. Örneğin, her bilemede G ve G_1 boyutları, H ve H_1 boyutlarındaki miktar kadar azaltılmıştır. Zimbaların kullanılan kısmı G ye eşittir. G_1 kalıp gövdesinin kullanılan kısmını gösterir.

Tabii olarak tekrar edilen bileme işlemlerinden sonra, G ve G_1 e eşit olan toplam miktar zimba ve kalıp gövdesinden belirtilen sıra ile kaldırılır. Bu durumda kalıp B görünüşünde gösterildiği gibi gözüktür. Şimdi zimba yüksekliği $H - G$ ve kalıp gövdesi kalınlığı da $H_1 - G_1$ dir. S yüksekliği $G + G_1$ kadar azaltılmıştır. Normal olarak, bu konumda kalıp ömrünü tamamlamış olarak kabul edilir ve daha fazla üretim gerekli ise kalıp bir yenisi ile değiştirilmelidir. Nadir olarak, zimbayı E de kesik çizgilerle belirtildiği gibi yeniden işlemek

elverişlidir. Bu sadece zimbaların ömrünü uzatır. Eğer kesme boşluğu çok büyük hale gelirse, kalıp gövdesinin de ayrıca kesme boşluğunu azaltacak bir şekilde yeniden işlenmesi gerekir. Bazı özel haller istisna edilirse kalıp gövdesinin bu şekilde yeniden işlenmesi genellikle pratik değildir.

Eğer bileme işleminin sonucu olarak, zimba veya kalıp gövdesinden gerektiğinden fazla miktarda talaş kaldırılırsa, kalıp parçasının ömrü lüzumsuz şekilde kısaltılır. Beher bilemede kaldırılan talaş miktarının kesiti, ağızların tatminkar bir şekilde yenilenmesi için belirli bir minimum değerde sınırlanmalıdır.

İzafi Ömür : Zimbalar ve Kalıp Gövdeleri. Eğer yeteri kadar geniş bir gruptaki kesme kalıpları için bir kayıt tutulursa, zimba ömrünün kalıp gövdesi ömrü ile bağıntılı olarak değiştiği açıkça görülebilir. Bazı kalıplarda zimbalar kendileri ile eşleşen kalıp gövdesi kesici ağızları ile yaklaşık olarak aynı oranda aşınacaktır. Diğer kalıplarda ise, zimbalar muhtemelen kendileri ile eşleşen kalıp gövdelerinden iki katı daha hızlı olarak aşınacaktır. Aşınmanın delme kalıplarında genellikle kesme kalıplarından daha fazla olduğu ayrıca görülebilir.

İş parçası veya artık parça kalıp deliği doğrultusunda kesildiği veya delindiği zaman, bu parçalar kalıp deliğine girer ve bu doğrultuda ilerlemeye devam ederler. Bu parçalar sadece tek yönde hareket

ederler. Bununla beraber kesme olayı esnasında zimba malzemeye doğru zorlanır ve geri pres kur-sunda da malzemeden geriye itilir. Sonuç olarak, kesme olayı bakımından zimba da kalıpdaki aynı aşınma şartlarına sahiptir. Bundan başka itme sürtünmesi nedeniyle ilâve aşınmalar da meydana gelmiştir. Bu sebeple zimba itme sürtünmesiyle doğrudan doğruya orantılı olarak kalıp kesici ağızla-rından daha hızlı aşınır. Eğer zim-ba iş parçasından serbestçe ayrılı-yorsa, bu tip zimbalar yaklaşık olarak kalıp kesici ağızlarıyla aynı oranda aşınırlar. Eğer itme sürtün-mesi yüksekse, zimba da bununla orantılı olarak daha hızlı aşınır.

Belli hizmet şartları altında kes-me zimbalarının çoğunlukla delme zimbalarından daha az aşındığı görülmüştür. Bu durum, malzeme-yi zimbadan ayırmak için itilmesi gerekli olan malzeme yüzeyleri arasındaki farktan ileri gelmekte-dir. Kural olarak kesme zimbaları delme zimbalarından daha ser-bestçe malzemeden itilerek ayrılır. Çünkü, kalıba girmiş bir kesme zimbasını çevreleyen malzeme ge-nellikle artık malzeme şerididir ve tabii bu malzeme minimum seviye-de tutulmuştur. Bu artık malzeme şeridinin nisbeten küçük olan yü-zeyi kendini aynı oranda zayıf bı-rakır ve bunun sonucu olarakta minimum itme sürtünmesine se-bep olur.

Yan Cıdarın İşlenmesi. Zimba ve-ya kalıp deliği ile malzeme arasın-daki sürtünme miktarına tesir eden

herhangi bir faktör, ayrıca kalıp parçasının ömrüne ve etkinliğine de tesir eder. Sonuç olarak, yan cıdarların işleme kalitesinin sür-tünme derecesine doğrudan doğ-ruya etkisi vardır. Zimba ve kalıp arasındaki sürtünmenin tatminkâr olması için yüzeylerin pürüzsüz işlenmesi gereklidir. Hattâ, zimba ve kalıp etkinliği için işleme doğ-rultusu dahi önemli bir faktördür.

Eğer işleme izleri zimba hareket doğrultusuna paralel ise, kalıp parçalarının ömrü ve etkinliği ka-liteli işleme için maksimum ola-caktır.

FAZLA AŞINMA

Anormal aşınma aşağıdaki şart-lardan herhangi biri tarafından meydana getirilebilir :

1. Kesme boşluğu : yetersiz ve-ya fazla
2. Giriş : Zimba kalıp deliğine çok fazla girer.
3. Sıkışma : Zimbalar diğer zim-balara çok yakındır.
4. Zimba yüksekliği : Zimbanın kesit alanıyla orantılı olarak zimbanın düşey yüksekliği çok büyüktür.
5. Sertlik : Parça yeteri kadar sert midir?
6. Yüzey kalitesi (işleme) : Zim-ba veya kalıp deliği yan cı-darları yeteri kadar pürüzsüz müdür? İşleme izleri zimba hareket doğrultusuna paralel midir?
7. Malzeme uygunluğu : Kalıp parçası işlenecek malzemenin

gerektirdiği uygun malzeme-den yapılmış mıdır?

8. Bağlama : Parçalar emin bir şekilde bağlanmalıdır. Bağla-ma yüzeyleri temiz ve düz ol-duğu kadar zimba ekmesine de paralel olmalıdır. Zimbaların kendileri ile eşleşen kalıp de-liklerine doğru olarak alıştırıl-maları gerekir.
9. Ayırma : Ayırma işlemi mun-tazam mıdır?
10. Fazla çalıştırma : Bileme işlem-leri arasında çok fazla parça üretmeye teşebbüs etmeyiniz.
11. Pres şartları : Presler iyi du-rumda değilse, kalıplardan normal üretim beklenemez.
12. Dikkatsiz düzenleme : Bağla-ma papuçlarını özellikle emni-yet ve paralellik yönünden kontrol ediniz. Ayrıca kalıp pres tezgâhına uygun bir şe-kilde bağlanmalıdır.

Bu liste her zaman daha çok sa-yıda uzatılabilir ve tasfiye edilebi-lir. Bununla beraber, birçok haller-de, vaktinden önce meydana gelen aşınma ve başarısızlık, yukarıda verilen şartlardan bir veya birkaçı ile ilgilidir.

KARAKTERİSTİK KESME AŞINMASI

Kesme parçalarının aşındığı tipik haller şekil 5.2 de gösterilmiştir. Ayrıca, fazla aşınmanın iş parçası ve kalıp parçaları üzerine olan et-kileri belirtilmiştir. A, B ve C gö-rünüşleri normal çalışma konumla-rını göstermektedir. Üretilen iş parçası H yüksekliğinde düzgün ve

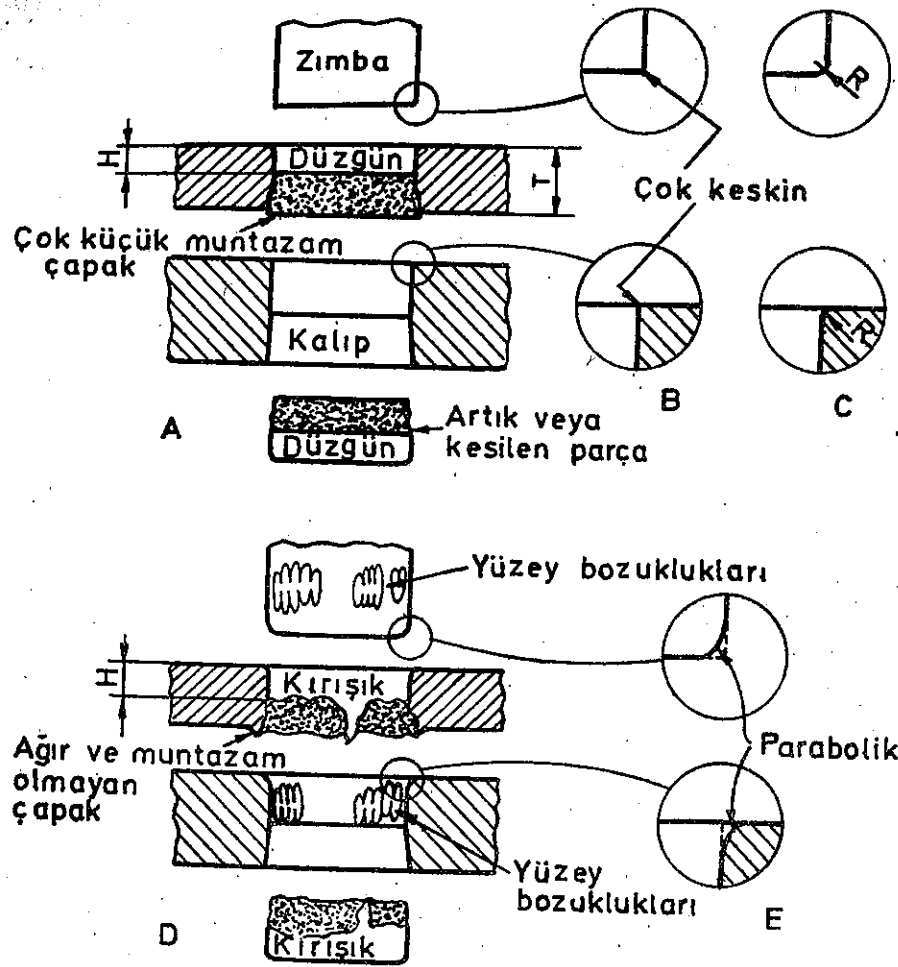
muntazam bir kesme şeridine sa-hiptir.

H yüksekliğine birçok faktörler tesir etmektedir. Örneğin, malze-menin fiziksel özellikleri, zimbanın hızı, yağlama ve diğerleri. Özelli-kle kesme boşluğu bu yüksekliğe tesir eder. Küçük kesme boşlukları yüksek H kesme şeridi meydana getirir. Bununla beraber daha dar olan kesme boşlukları ayrıca par-çaların kesici ağızlarındaki aşınma-yı artırır. En elverişli kesme boş-lukları, normal olarak $H = 1/4 T$ ilâ $1/2 T$ olan durumları meydana getirir. Genellikle aşağıdaki fak-törleri düşünmek en iyi bir uzlaş-madır :

1. İş parçasının kalitesi, çapak de-recesi de dahil
2. Kesilen artık parçanın çekilmesi
3. Zimba ve kalıp ömrü

Yeni bilenen kesici ağızlar çok keskin köşelidir (B görünüşü). Kalıbın çalışmaya başlamasıyla birlikte çok keskin köşeler bozul-maya başlar. Nispeten kısa bir müddet sonra kesici ağızlardaki ilk köşeler kırılarak R yarı çapındaki çalışma kavisleri meydana gelir (C görünüşü). Bu, en elverişli ça-lışma konumudur. Çalışma kavis-lerinin yarı çapları değişik olup şu faktörler tarafından etkilenmekte-dir :

1. Kalıp parçasının yapıldığı mal-zeme cinsi
2. Kalıp parçasının sertliği
3. Malzemenin fiziksel özellikleri
4. Malzemenin kalınlığı (T)



Şekil 5.2 Tipik bir kesme zımbası ile kalıbın aşınmasının malzeme üzerinde meydana getirdiği tesirler

Vasat şartlar için, normal çalışma ağzının R yarı çapı oldukça küçük olacaktır, genellikle 0,005 ilâ 0,125 mm arasındadır. Ağır malzemeler ve istisnâî durumlar yukarıda belirtilenlerden daha büyük çalışma yarı çaplarını meydana getire-

bilir. Bununla beraber, bunlar vasat uygulamalar olmayacaktır.

Başlangıç çalışma yarı çapı geliştikçe, kesici ağzın aşınmaya karşı olan direnci maksimum seviyeye ulaşır. Bu safha esnasında, parçanın pratik üretim kapasitesi la-

yıki ile anlaşılır. Üretim devam ettikçe, çalışma yarı çapının ölçüsü de artar. Daha sonra, köşe profili E görünüşünde gösterildiği gibi parabolik bir biçim alır. Bu safhaya ulaşıldığı zaman, kalıp parçasının aşınması çabucak hızlanır. Eğer üretim devam ederse, D görünüşünde gösterilen zararlı tesirler görünmeye başlar. Kesme şeridinin H yüksekliği intizamsız hale gelir ve normal olarak düzgün olan yüzeyi kaba ve çizgili bir görünüş kazanır. Çapak etkileri daha bariz hale gelir ve çoğunlukla delik çevresi etrafında muntazam olmayan çıkıntılar gözüktür. Malzeme ile kalıp parçaları arasındaki sürtünme esaslı bir şekilde artar. Malzeme şeridi ile kalıp parçaları arasındaki sürtünmenin artışı yüzey bozukluklarını teşvik eder ve sürtünme çizgilerinin meydana gelmesine sebep olur. En sonunda da, iş parçası bozulur ve kalıp parçaları tamamen kullanılmayacak bir duruma (kırılma) gelir.

Maksimum kalıp parçası ömrü için, koruyucu bakım zaruridir. Parabolik aşınma safhası belirgin hale gelmeden önce parçaların bileneşmesi gerekir. Parabolik aşınma safhası, iş parçasındaki çapağı incelemek suretiyle tahmin edilebilir. İş parçasındaki çapak aşırı hale gelmeden önce kalıp parçaları bileneşse, fazla taşlamaya lüzum kalmaksızın bileme mümkün olabilir. Diğer taraftan, eğer bileme işlemi çapak durumları çok vahim hale gelinceye kadar tehir edilirse, kesici ağzları tekrar yenilemek için

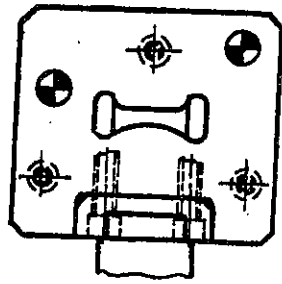
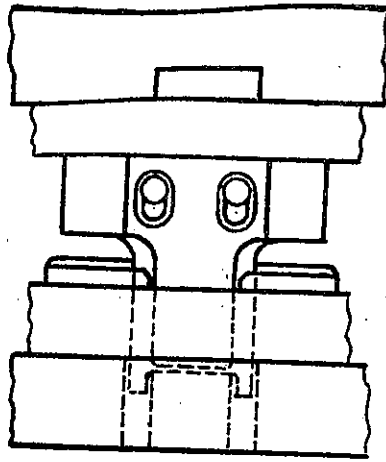
aşırı miktarda taşlamak gerekecektir. Bileme için fazla miktarda taşlama gerekli ise, kalıp parçasının ömrü büyük ölçüde kısalmır.

Mümkün olan yerlerde, bileme işlemi kalıp parçasından sadece 0,125 ilâ 0,38 mm arasında talaş kaldıracak şekilde zaman yönünden ayarlanmalıdır. Bu husus kalıpların çoğuna uygulanabilir. Bazı azınlık hallerinde, yukarıda tanımlanan hususu takip etmek mümkün olmayabilir. Ağır ve aşındırıcı nitelikteki malzemeler, kalıp parçaları bileneşirken büyük miktarda talaş kaldırılmasına sebep olabilirler. Hattâ bazı özel hallerde, kalıbın görevini devam ettirebilmesi için bileme yerine kalıp parçalarının yerine yenilerinin takılması gerekebilir. Kazan plâkasındaki nispeten küçük deliklerin zimbalanarak delinmesi buna ait bir örnek olabilir.

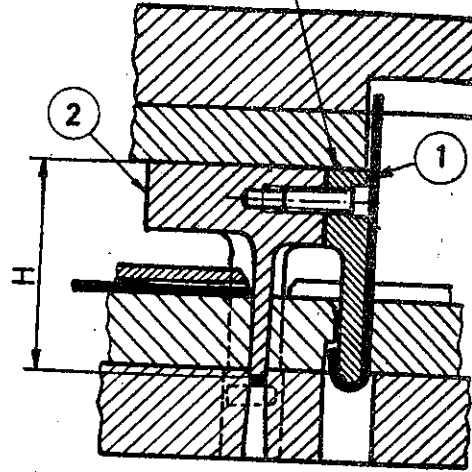
KIRILMA

Kesici ağzlardaki devamlı kırılmalar kalıp parçalarının ömrünü ciddi olarak azaltır. Kalıp yapısının, parçaların herbirinin ayarlanmasına müsaade etmediği bazı hallerde, tüm kalıbın ömür kapasitesi de uygun miktarda kısılacaktır. Kırılma birçok sebeplerle meydana gelir. Bu sebeplerden bazıları şunlardır :

1. Kötü atelye düzeni. Yabancı malzemeler kalıba genellikle malzeme şeridi veya iş parçası ile girer. Bu husus burada basitçe zikredilmiştir, çünkü bu çok sık meydana gelmektedir. Problemin çözümü ise bellidir.



Taşlama yüzeyi



Şekil 5.3 Onarım için yapılacak dengeleyici taşlamaya müsade eden bağlanmış zimbalar

2. Taşlama çatlakları, Görünmeyen veya zorlukla seçilebilen çatlaklar taşlama sırasında meydana gelen mevzii ısınmaların sonucudur. Taşlama çatlaklarının meydana gelişi, genellikle yetersiz taşlama araçları ve metodlarından ileri gelir. Özellikle taşlama sırasındaki dikkatsizlik gibi. Eğer parçalanma, kalıp parçasının alın yüzeyinde başlarsa,

kırılmaların ortadan kaldırılması için yapılan yeniden bileme işlemi yeterli derinlikte ise, etkilenen alan çoğunlukla ortadan kaldırılır. Tabii olarak burada, yeniden bileme işleminin dikkatli olarak uygun bir zımpara taşı ile yapılacağı düşünülecektir.

3. Yetersiz kesme boşluğu.
4. Kalıp parçasının sertliği.

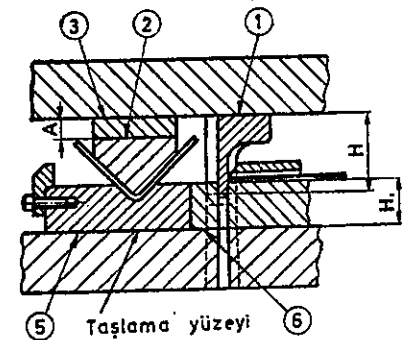
Üçüncü ve dördüncü maddelerdeki şartlarla ilgili olarak şu hususun bilinmesi gerekir: Kalıp parçalarının kesme boşluklarının artırılması veya sertliğinin azaltılması her zaman pratik değildir. Kırılmalar, çoğunlukla çok keskin köşeleri bilemeden sonra ortadan kaldırmak suretiyle önlenabilir, şekil 5.2, B görünüşüne bakınız. Bu işlem C görünüşünde gösterilen çalışma yarı çapını meydana getirmek için kesici ağızların leplenmesi veya gaz taşı ile oğulması ile başarılıdır. **Dikkat!** Bu usulde mümkün olan azami titizliği gösteriniz; gerektiğinden fazlasını yapmayınız. Bu usulü bütün kalıplara uygulanabilir standart bir pratik olarak kabul etmeyiniz, fakat usulün ne için olduğunu hatırlayınız. Bu metod karşıt uçlardaki özel durumlar için kopye edilebilir. Bununla beraber, sert metalden yapılmış kalıp parçaları oldukça farklıdır. Sert metalden yapılmış parçalar, normal olarak kalıp çalışmaya başlamadan önce çok keskin köşelerin düzeltilmesini gerektirir. Çok keskin köşelerin giderilmesi, çoğunlukla artık parçanın çekilmesine karşı reaksiyon gösteren etkili bir araç olduğunun da hatırlanması gerekir.

FARKLI AŞINMALARIN DENGELENMESİ

Farklı görevler yapan kalıp parçaları farklı oranlarda aşınırlar. Örneğin şekil 5.3 deki 2 numaralı delme zimbasının periyodik olarak bilenmesi gerekir. Bununla beraber, aynı şekilde 1 numaralı biçim-

lendirme zimbasının kalıbın tüm ömrü boyunca yeniden düzeltilmesi gerekli olmayabilir. Delme zimbasının bilenmesi, bu zimbanın H yüksekliğini azaltır. Zimba yüksekliğindeki bu azalma biçimlendirme zimbasında da yüksekliğin ayarlanmasını gerektirir. Biçimlendirme zimbası alının taşlanması lüzumsuz ve zaman alıcı onarım işini gerektirir. Bu sebeple biçimlendirme zimbasını kısaltmak için şekilde görüldüğü gibi taban yüzeyinden taşlamaya müsaade edecek şekilde kalıp tasarlanmıştır. Biçimlendirme zimbası delme zimbasına civatalanmış ve bağlama vidaları için uzunlamasına delik boşlukları verilmiştir. Uzunlamasına bırakılan delikler iki zimba arasındaki gerekli düşey ayarlamaya imkân verir.

6 numaralı kalıp gövdesinin H₁ yüksekliğinden yapılan bilemeye bağlı olarak meydana gelen azalmayı dengelemek için şekil 5.4 de, bükme kalıbının 5 numara ile gösterilmiş olan kalıp gövdesi taş-



Şekil 5.4 Dengeleme amacıyla yapılan taşlama için tedbirler

lanmalıdır. Bununla beraber, biçimi nedeniyle, iki numara ile gösterilmiş olan zımbanın alt yüzeyini taşlamak için, bazı ilâve düzenlere ihtiyaç vardır. Zımbanın taşlanmasına duyulan ihtiyacı ortadan kaldırmak için, zimba 3 numaralı plâkaya bağlanmıştır. Bileme suretiyle 1 numaralı kesici zımbanın H yüksekliği düşürüldüğü zaman, biçimlendirme zımbasının bağlandığı dengeleyici plâkayı A kalınlığından aynı miktar kadar taşlamak basit bir işlemdir. Dengelemek ama-

cıyla yapılacak taşlama işlemi için gerekli tedbirin alınması esas itibarıyla onarımı gerektiren bir husustur. Bununla beraber, sağlanacak faydalar sadece onarımla sınırlanmamıştır. Bazı hallerde bu tür onarımı gerektiren tedbirlerin alınması, ayrıca kalıbın orijinal yapımını da kolaylaştırır. Dengeleyici tedbirlerin önemi kalıbın karmaşıklığıyla doğru orantılıdır. Pratik bir ifade ile bu tür tedbirler, çok işlemli muğlak kalıpların hem yapımı hem de onarımı için elzemdir.

BÖLÜM VI

ZIMBALAR

ZIMBALARIN SINIFLANDIRILMASI

Daha önce tanımlandığı gibi, zimba komple bir kalıbın erkek parçasıdır. İşlenmekte olan malzeme üzerinde arzu edilen tesiri meydana getirmek için zimba dişi kalıbı bütünler veya tamamlar. Zımbaları üç sınıfa ayırmak hem pratik hemde uygundur. Her zimba çeşitli tip ve vasıflardaki zımbaları içine alan iki ana grupta birleşir.

ZIMBA SINIFLARI

Sınıflandırma, zımbanın görev yapma özelliğine göre yapılır.

1. **Kesici Zımbalar.** Bu sınıftaki zımbalar kesme, delme, V biçimli kesme, düzeltme veya malzeme üzerine herhangi bir şekilde kesici tesiri olan zımbalardır.

2. **Kesici Olmayan Zımbalar.** Bu sınıftaki zımbalar, bükme, çekme, şekillendirme, ekstrüzyon (sıkma) veya malzeme üzerine herhangi bir şekilde biçimlendirici veya şekil değiştirici etkisi olan zımbalardır.

3. **Karışık Zımbalar.** Kesici ve kesici olmayan zımbaların görevleri aynı zimbada birleştirilmiştir. Bazı tipik karışık zımbalar şunlardır : Kesme-biçimlendirme zımbaları, ya-

rı delici zımbalar, sivri-delici zımbalar v.b.

Zimba Grupları. İki ana zimba grubu, zımbaların bağlanış usullerine göre ayırt edilir.

Ayrık Zımbalar. Bu zımbalar müstakil olarak vida ve pimler yardımıyla bağlanmış ve uygun konuma getirilmiştir. Diğer kalıp parçaları ile örneğin, zimba plâkası ile mekaniksel bağlama gerekli değildir. Bağlama bakımından, bu zımbalar hem uygun konuma getirmek hem de konumunu muhafaza etmek suretiyle kendi kendilerine yeterlidirler. Bu husus bağlama usulünü basitleştirir ve zımbanın bağlanması için gerekli olan toplam çalışma zamanını da azaltır.

Birleştirilmiş Zımbalar. Bu gruptaki zımbalar diğer kalıp parçalarına bağlıdır, örneğin, zımbaları, tesbit etmek ve uygun konuma getirmek için zimba plâkalarına bağlıdır. Bazı hallerde, zımbalar bu tür parçalara konumlarını muhafaza etmek için bağlanır. Bu zımbalar bağlandıkları zaman, tesbit edildikleri parçaların birleşik bir ünitesi olurlar.

Bu gruplardan herhangi birine mensup olan zımbalar ilâve destek ve kayıtlama parçalarını gerektirebilirler. Bu durumda, zımbaları

ayırma parçası veya diğer uygun kalıp elemanı destekler veya bu eleman zımbaya kayıtlık yapabilir.

Zimba Tipleri. Zimba tipleri ile ilgili olarak aşırı derecede katı olmaya çalışmak doğru değildir. Genellikle, zimbalar karakteristik biçimlerine göre tiplere ayrılabilirler. Bununla beraber, amaca ulaşmak için, hemen hemen herhangi bir ayırıcı özellik veya özelliklerin bileşimi, verilen bir zımbayı tipine göre ayırmada yaygın olarak kullanılabilir. Birçok hallerde, zimbalar, inceleme konusu olan zımbanın kısa tanımlamasına göre belirtilir.

Normal olarak, zimbalar yaptıkları görevlere göre belirtilir. Örneğin, kesme zımbası, biçimlendirme zımbası, kesme-biçimlendirme zımbası v.b. gibi. Gerçekte bu sınıfsal bir tanımlamadır. Eğer zımbanın daha açık olarak belirtilmesi arzu edilirse, zimba tipi de belirtilebilir. Örneğin, düz profilli kesme zımbası, başlıklı tip-biçimlendirme zımbası v.b.

Zimba Tipi ile Grubu Arasındaki Bağın. Geniş bir ifadeyle, ilk grup (ayrık zimbalar) esas itibarıyla iki temel zimba tipiyle birleştirilir. Düz profilli zimbalar ve başlıklı zimbalar. Diğer zimba tipleri genellikle ikinci grup (birleştirilmiş zimbalar) ile bağlantılı olacaktır.

Zimba ile İlgili Bilgiler. Zimbalar hakkında bilgi toplamanın en pratik yolu, belli zimbaları ve zimba uygulamalarını incelemektir. Bu incelemelerden elde edilen bilgiler diğer zimba tasarlama ve yapı-

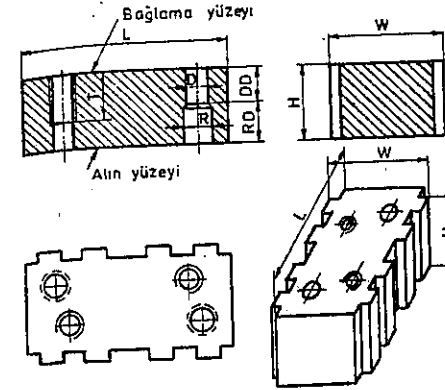
mında uygulanabilir. Hattâ yeni uygulamalar oldukça farklı olmalarına rağmen, daha önce incelenmiş olan temel prensipler yeni zorunlukları karşılayabilmek için genişletilip değiştirilebilir.

Daha sonraki sayfalarda incelenecek olan zimba konstrüksiyonları, özellikle seçilmiştir. Çünkü onlar basit, temel ve oldukça tipik zımbalarla ilgilidir.

DÜZ ZIMBALAR

Daha önce tanımlandığı gibi (Bölüm 1 deki «Temel Kesme veya Delme İşlemi» ne bakınız), kesme ve delme ile ilgili mekanik çalışma aynıdır. Yapılan işlemin amacına göre zımbanın kesme zımbası veya delme zımbasından hangisi olduğu kararlaştırılır. Tabii olarak kalıp yapıcısının zımbalanarak delinmiş deliklerin zımbaya göre ölçülendirildiğini ve kalıp deliklerinin kendi ölçülerini kesilerek üretilen parçadan aldıklarını daima hatırd tutması gereklidir (Bölüm 1 deki «İş Parçası Ölçüleri ile Zimba ve Kalıp ölçüleri Arasındaki Bağın» ya bakınız).

Şekil 6.1 de gösterildiği gibi yapılan zimbalar genellikle «Düz» zimba olarak adlandırılır. Görüldüğü gibi, bu zimbaların kesiti dikdörtgen biçimindedir. Kesici profil, tabii olarak işin gereklerine göre kararlaştırılır ve şekilde belirtildiği gibi bir bakıma oldukça karışıktır. Zimba yan cıdarları kesici profili takip eder. Yan cıdarlar kesici ağızda başlar ve bağlama yüzeyine kadar aynı profilde uzanır. Bu şekil-



Şekil 6.1 Düz kesme zımbası

de yapılmış olan zimbalar «kesici ağızdaki profili değişmeyen düz zimbalar» olarak adlandırılır. Gerçekte düz zimba, müstakil olarak bağlanmış (ayrık grup), kesici ağızdaki profili zimba bağlama yüzeyine kadar değişmeyen bir düz zımbadır.

Düz Zimbaların Üstünlükleri.

Düz zimbalarla ilgili başlıca üstünlük, kalıp konstrüksiyonundaki ekonomik konumdur. Bunun sonucu olarak, düz zimbalar çoğunlukla düşük üretim kapasiteli kalıplarda kullanılır. Bununla beraber, bu tip zimbaların düşük üretim kapasitesi ve geçici amaçlar için ekonomik olarak sık sık arzu edilmesi sebebiyle, böyle kalıplar vasıfsız konstrüksiyonlar için bir belirti değildir. Eğer belli bir uygulamaya uygunsa, düz zimbalar çok üstün kaliteli kalıpların uygun elemanları olabilirler.

Düz zimbaların genel istenilme ve ekonomik olma vasıflarına katkıda bulunan bir kaç tane faktör vardır. Bunlardan biri malzemenin

ekonomik oluşudur. Verilen herhangi profildeki bir düz zımbayı yapmak için minimum miktarda malzeme gereklidir. Bu, kendi başına genellikle önemsiz bir husustur, fakat bu husus dikkate değer bir diğer tasarrufla doğrudan doğruya bağlantılıdır. Bu ise makinede işleme zamanından yapılan tasarruftur. Düz zımbayı yapmak için minimum miktarda malzemenin gerekli olması nedeniyle, zımbanın yapma süresi esnasında kaldırılacak talaş miktarı da minimumdur. Bu sebeple, fazla malzemeyi kaldırmak için, mikanada harcanan işleme zamanı da azaltılmış olacaktır.

İşleme için makinenin düzenlenmesinin kolay olması, düz zimbaların arzu edilen bir diğer özelliğidir. Fatura ve flanşların bulunması, gerekli taşlama ve diğer makina işlemleri için zımbanın düzenlenmesini basitleştirir.

Düz zimbaların bir diğer önemli özelliği bağlama usulünün basit oluşudur. Bu husus zimbaların müstakil olarak bağlanmasıyla ilgilidir. Çünkü, düz zimbaların, örneğin zimba plâkası veya çerçevesi gibi, diğer kalıp parçalarına atıştırılmasına ihtiyaç yoktur. Düz zimba kendi başına bağlanabilir. Ayrıca bu tip zimbalar zimba plâkasının alın yüzeyine veya itici plâkaya veya doğrudan doğruya kalıp takımına bağlanabilirler. Düz zimbalar vida veya pimlerle tesbit edilip tutturulur. Aynı kalıpta iki veya daha fazla bu tür zımbanın gerekli olduğu hallerde, zimbaların her biri kendileri ile eşleşen kalıp

parçası ile bağıntılı olarak ayrı ayrı bağlanabilir.

Düz zimbaların bir diğer üstün tarafı da, serbest olarak taşlanabilmeleri ve makinada işlenebilmeleridir. Bu husus, taşlama ve makina da işleme zamanından dikkate değer tasarruf sağlar. Kesici ağız profili ne kadar karmaşık ise, sağlanacak tasarrufta o nisbette büyük olacaktır. Zimba taşlanarak veya diğer bir metodla işlendiği zaman, işleme izleri zimbanın hareket doğrultusu ile uyuma halindedir. Eğer yan cidarlar zimba hareketi ile aynı doğrultuda işenmişse, bunları aynı doğrultuda parlatmak kolaydır. Bu husus özellikle zimba taşlama izleri, zimba hareket doğrultusu ile paralel olduğu zaman doğrudur.

Düz Zimba Boyutları. Düz zimbalar, zimba alanı içerisine yerleştirilmiş vida ve pimler yardımıyla bağlanır. Bu sebeple, zimba alın yüzeyi gerekli vida ve pimlerin uygun bir şekilde yerleştirilmesine imkân verecek kadar geniş olmalıdır.

Düz zimbaların H yüksekliği, zimbanın ömür kapasitesinden fedekârlıkta bulunmadan diğer tip zimbalara göre daha az olabilir. Düşey aralığın sınırlandığı yerlerde, bu arzu edilen bir özelliktir.

Düz zimbaların sadece düşük yükseklikte yapılması tavsiye edilemez, fakat birçok hallerde, boyutsal oranlar bakımından uygunluk sağlamak için düz zimbaların diğer tiplerden daha düşük olması gereklidir. Bu hususun, belirtil-

mesi özellikle küçük zimbalar için değerlidir. Düz zimbaların boyutsal oranları istikrarlı olmalıdır. Genellikle istikrarlı olarak kabul edebilmek için, L zimba boyu ve W genişliği, H yüksekliğine eşit veya ondan büyük olmalıdır. Şartlar müsaade ettiği zaman bu oranlarda değişiklik yapılabilir. Yapılan işin çok ağır veya dengesiz olmadığı yerlerde, zimba nisbeten uzun ve genişlik yükseklikten oldukça küçük olabilir. Bununla beraber, boyutsal oranlar istikrarsız olduğu zaman, düz zimbaları kullanmak için bir karar verilmelidir. Eğer zimba oranları beğenilmiyorsa, aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekir :

1. Destek sağlamak için zimbanın bir çerçeve veya zimba plâkasına monte edilmesi.
2. Zimbayı ayırma plâkası veya diğer uygun kalıp elemanları içerisinde destelemek veya ona kayıtlık etmek.
3. Düz zimba yerine başlıklı tip zimba kullanmak. Ekonomik yönden başlıklı tip zimbalar düz zimbalarından daha pratiktir. Çünkü, düz zimbalar ayırma plâkasının rehberliğini veya desteğini gerektirir.

Düz zimbaların bağlama yüzey alanı tabiatı icabı olarak zimbanın alın yüzeyi alanıyla aynıdır. Bağlama vidaları ve pimlerin bu alan içerisine yerleştirilmesi gerekir. Bu alan ise, düz zimbalar için gerekli olan ölçü konumuna tesir eder. Düz zimba, uygun şekilde yerleştirilmiş yeteri miktarda bağlama vida ve

pimlerini emin bir şekilde içine alacak kadar geniş olmalıdır. Bundan başka, vidalar ve pimler uygun ölçüde olmalıdır. Bağlama deliklerinin zimbayı zayıflatma eğiliminin bulunması nedeniyle, esas yüzey alanı, zimbanın dayanıklılığını ve devamlılığını tehlikeye sokmaksızın bu delikleri içine alacak kadar geniş olmalıdır.

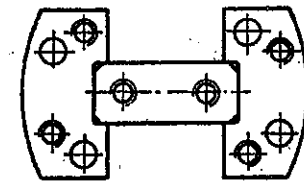
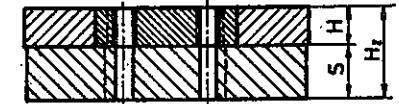
Birçok hallerde zimba H yüksekliği, pim deliklerinin R de belirtildiği gibi faturalı olarak yapılmasına imkân verir. Fatura RD derinliği, DD alıştırma derinliğinin D pim çapına eşit veya ondan büyük olmasına müsaade etmelidir. **Dikkat!** Faturayı, şekilde gösterildiği gibi, zimbanın alın yüzeyinden açınız, bağlama yüzeyinden değil. T vida derinliği normal olarak vidanın parçaya girmesi istenilen miktardan en az 6,5 mm daha derin olmalıdır. (Bölüm 4 deki «Vida Delikleri ve Pim Delikleri» konusuna bakınız). Vida deliklerine şekilde gösterildiği gibi bağlama yüzeyinden kılavuz çekilmelidir. Biçimlendirme veya benzeri zimbalarda, dengeleme amacıyla yapılan taşlama bağlama yüzeyinden yapılabilir. Bu gibi durumlarda, T vida derinliği ve DD pim alıştırma derinliği taşlama için bırakılan miktarla orantılı olarak daha derin olmalıdır.

Nadir olarak, eğer iş ağır ve şiddetli şartlar altında yapılıyorsa, özellikle eğer kesme kuvveti dengeli değilse, zimbanın arkasına konan sertleştirilmiş bir itici plâka kullanmak gerekli olabilir. İtici plâkanın alanı, tabii olarak zimba

yüzeyi alanından yeteri kadar geniş olmalıdır.

Geniş zimbalarda, H boyutunun kısa oluşu, malzemeden ve ısı işleminden önemli miktarda tasarruf sağlar. Buna ilâveten, yapım esnasında zimbanın işlenmesi kolaylaştırılır. H yüksekliği kısa olan parçaları bağlamak için, şekil 6.2 de gösterildiği gibi, ayrı levhalardan meydana gelmiş bir konstrüksiyon kullanmak gerekli olabilir. Burada, gerekli olan H₂ yüksekliği, zimbayı uygun S kalınlığında bir ana plâkaya bağlamak suretiyle sağlanır. Gerçekten geniş zimbalarda yalnız H yüksekliğini mümkün olan minimum ölçüde sınırlamamalı, ayrıca zimbalar üst görünüşte gösterildiği gibi uygun bir şekilde kısımlara ayrılmalıdır.

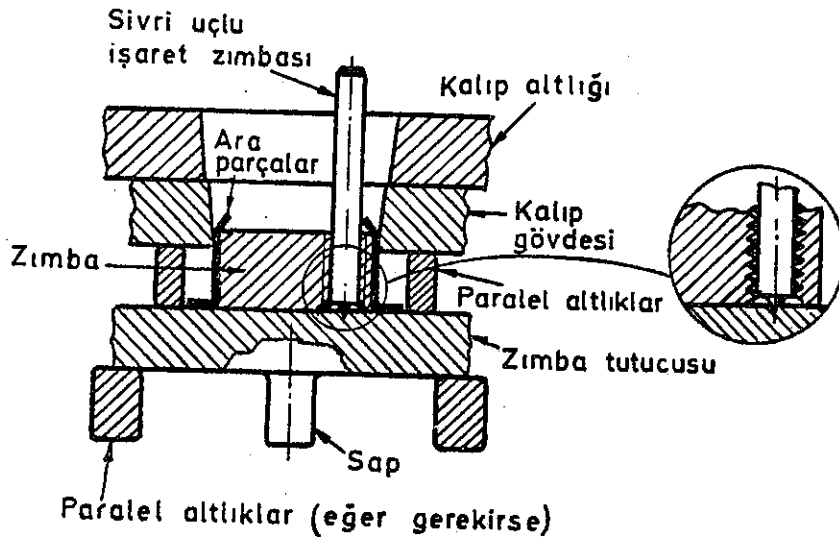
Düz Zimbaların Bağlanması. Kalıp çalışmalarının birçoğu bağımsız olduğundan, bağlama usûlleri işten işe birhayli değişik olabilir. Bununla beraber, daha sonraki şekillerde gösterildiği gibi, belirli özellikler hemen hemen hepsinde de ortak-



Şekil 6.2 Geniş düz zimba, levhalı ve kısımlara ayrılmış

tır. Her işin gerektirdiği şartlara uyabilmek için bu özellikler incelenmeli ve kıyaslama yapıldıktan sonra gerekli değişikliklere gidilmelidir.

Şekil 6.3 de, bağlama vidaları merkezlerini zimba tutucusuna nakledebilmek için sivri uçlu işaret zimbaları kullanılmaktadır. Bu cins bağlama usulü için, işaret zimbalarının çapı, kılavuz çekilmek için delinmiş olan delikle kaygın geçme durumundadır. Bu durumda, iş sırası, kalıp gövdesinin ilk önce bağlanmasını gerektirir. Daha sonra kalıp takımı ters çevrilir. Eğer zimba tutucusunun sapı varsa, sapı şekilde gösterildiği gibi paralel altlıklar üzerine yerleştiriniz. Eğer gerekli ise ince ara parçaları kullanarak zimba ile kalıp deliğini merkezleyiniz ve monte edilecek parçaları bir araya getiriniz. Zimbayla



Şekil 6.3 Vida delikleri merkezlerinin işaretlenmesi

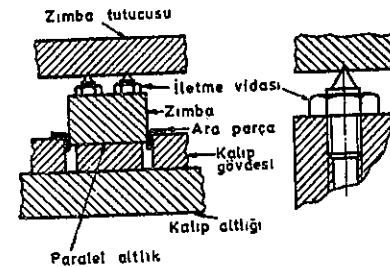
kalıp deliği arasında beher taraftaki boşluk 0,05 mm den daha az ise ara parçaları kullanmak gerekli olmayacaktır. Zimbanın girişini kolaylaştırmak için ara parçaları bir lâstik bantla veya benzeri bir şeyle bağlamak faydalı olabilir. Bir diğer usul de, ara parçalarını sabit olarak tesbit etmek için bu parçaları şekilde gösterildiği gibi bükmeaktır.

Montaj edilecek kalıp parçaları arasında uygun bir aralık bırakmak, en elverişli miktarda zimbanın kalıba girmesini sağlamak ve eğer arzu ediliyorsa montaj edilecek parçaları beraberce bağlamak için bir grup paralel altlıklar kullanılır. Şekilde gösterildiği gibi sivri uçlu işaret zimbalarını vida deliklerine yerleştiriniz. Küçük bir çekiç kullanarak, vida delikleri içine yerleştirilmiş olan zimbaya hafifçe üç veya dört defa vurunuz,

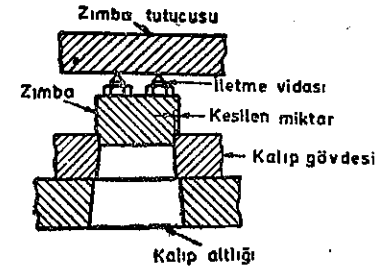
bu işlem sırasında zimbayı rastgele bir yönde döndürünüz. Delme işlemi için derin merkez noktası elde etmeye ve pim deliklerini işaret etmeye teşebbüs etmeyiniz. Daha sonra, parçaları ayırınız ve merkez işaretlerini meydana koyunuz. Merkez işaretlerini uygun bir merkezleme noktası ile genişletin ve gerektiği şekilde vida deliğini delip havşasını açınız.

Şekil 6.4 de, kalıp gövdesi önce delinmiştir. Uygun bir paralel altlık (veya altlıklar) zimbayı desteklemek için kalıp deliğine yerleştirilir. Standart iletme vidaları (büyütmüş görünüş) zimba esas yüzeyine vidalanır. Zimbayı kalıp deliği içinde merkezlemek için gerekirse ara parçalar kullanılır. Daha sonra, zimba tutucusu iletme vidaları ile temasa getirilir ve bu vidaların herbirinin uygun iz bırakmalarını sağlamak için yeterli bir kuvvetle vurulur.

Eğer kalıp deliğinin uygun delik boşluğu varsa, kalıp takımını düz bir plâka üzerine yerleştiriniz ve boşlukla uyuma temin edecek şekilde daha yüksek paralel altlıklar



Şekil 6.4 Vida delik merkezlerinin nakledilmesi için bir düzenleme



Şekil 6.5 Vida delik merkezlerinin nakledilmesi, (talaş kaldırılmış zimba).

kullanınız. Eğer bu uygun değilse, kalıp gövdesini, paralel altlığı desteklemek için kalıp gövdesi ile kalıp altlığı arasına yerleştirilmiş olan alçak paralel altlıklar üzerine geçici olarak bağlayınız. Burada gösterilen metot, eğer kalıp altlığında delik boşluğu yoksa en iyi bir şekilde başarılır. Bu sebeple, delik boşluğu gerekli olduğu zaman, eğer delik boşluğunu önce yapmanın bir makul sebebi yoksa, delik boşluğunu yapmadan önce bağlama vidalarını işaret etmek faydalı olur.

Şekil 6.5, burada, kalıp deliği profilini zimbaya nakledebilmek için, zimba şekilde görüldüğü gibi kalıp deliği içine basılarak az bir miktar kesilmesi sağlanmıştır. Daha sonra zimba kalıp deliğinden çıkartılıp zimba ile kalıp arasındaki gerekli boşluktan daha az olmak üzere, kesilmiş kısma kadar işlenebilir. Isı işleminden önce zimba esas ölçüsüne göre işlenebilir veya ısı işleminden sonra kesilmiş kısma kadar taşlanabilir. Takip edilecek işlem sırası her işin şartlarına bağlıdır. Her iki durumda da,

ilk talaş bir defa alındıktan sonra, bağlama vidaları merkezlerini, şekilde belirtildiği gibi nakletmek kullanışlı ve mümkündür.

Düz Zimbaların Pimlenmesi. Vida delikleri nakledildikten, delikler delinip havşa açıldıktan veya başka bir şekilde hazır hale getirildikten sonra zimba yerine pimlenebilir. Pimlemek için, gerekiyorsa ara parçası kullanarak zimbayı uygun konuma getiriniz. Vidaları aşırı derecede olmamakla beraber emniyet için yeteri kadar sıkıştırınız. Sonra, yumuşak bir lama çubuk ve hafif bir çekiç kullanarak, zimba tam konumunu alıncaya kadar gerektiği zaman yanlardan hafifçe vurunuz. Şimdi vidaları tam olarak sıkıştırınız. Bu sıkıştırma zımbanın konumunu hafifçe bozabilir, kontrol ediniz ve gerekiyorsa düzeltiniz. Zimbayı bir iş kalıbı olarak kullanarak pim deliklerini deliniz ve raybalayınız.

Uygulanabildiği yerlerde, kesme zimbalarının pim konumuna göre son ayarlarını yapmak için, görsel kontrol en iyi metoddur. Görsel olarak kontrol etmek için, zimbayı kalıp deliği içine az miktarda sokunuz. Işığı, geçmenin içini aydınlatacak şekilde ayarlayınız. Sonra kalıp deliğine alttan bakınız. Bu metot, kalıp deliğinde delik boşluğunun bulunduğu kesme ve benzeri işlemler için uygulanabilir.

Kesme boşluklarının bulunmadığı kalıplar için, zimba uygun malzemelerle deneme kesmeler yapılarak hassas bir şekilde gerekli konuma getirilebilir. Zimba ile kalıp

kesici ağızı arasındaki bağıntıyı öğrenmek için, kesilen deneme parçasının durumu incelenip analiz edilebilir. Zimba ile kalıp arasındaki bağıntıyı en iyi şekilde gösterecek olan malzemeleri kullanınız. Örneğin, küçük boşluk şartları için tuvalet kâğıdı kullanınız. Vasat ve benzeri boşluklar için kalın, fakat yumuşak kâğıt kullanınız.

Bükme ve diğer biçimlendirme zimbaları, pimleme konumuna ince ara parçalar yardımıyla getirilebilir. Bazen kullanılan bir diğer uygun metot da zimba ile kalıp arasına yumuşak bir tel yerleştirmektir. Zimba ile kalıp konumu arasındaki mevcut bağıntıyı tayin etmek için, telin yassılatılmış kesiti ölçülebilir. Bükme veya diğer biçimlendirme şartları iyi bir şekilde dengelendiği veya desteklendiği zaman iş parçasını zimba vidaları ile biçimlendirmek bazan uygun olabilir. Biçimlendirme işleminden sonra, kalıp kapalı olarak muhafaza edilir ve vidalar sıkıştırılır. Sonra bir diğer parça kontrol için biçimlendirilir. Eğer sonuç tatminkârsa, zimba pimlenir.

Zimba tutucusunun sapı bulunduğu zaman, kalıp yapıcısı için fazladan tedbir almak gereklidir. Daha başlangıçta, kalıp yapıcısının sapın yerini tesbit etmesi ve vidaların ve pimlerin sapa mani olma ihtimalini ortadan kaldırması gerekir. Mümkünse, vidalar ve pimler sapın dışına emin bir şekilde yerleştirilmelidir. Eğer mümkün değilse, vidalar ve pimler sap alanı içine uygun

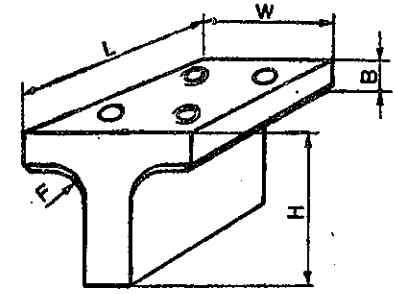
bir şekilde yerleştirilmelidir. Bir kısmı sap alanı içinde, bir kısmı da sap alanı dışında kalan vida ve delik tertiplerinden sakınınız. Çok nadir olarak bazı istisnai hallerde, böyle bir tertip kaçınılmaz olabilir. Eğer böyle bir durum mevcutsa, vida ve pimlerin monte edilmiş kalıbın prese bağlanmasına engel olup olmadığından emin olmak için kontrol ediniz.

Zimbaların bağlanması ile ilgili bu kısa açıklama hiçbir şekilde şümulü değildir. Bununla beraber, tam olarak incelenir ve benzetilmeye çalışılırsa, burada yapılan kısa açıklama vasat bağlama şartları için doğrudan doğruya değerli olabilir. Pratikte, bu bölümde incelenen metotlar diğer durumlar için değiştirilip geliştirilebilir. Gerçekte, her farklı kalıp müstakil bir özellik taşır. Verilen şartların her biri için en mantıklı ve etkili usulün seçilmesi, geliştirilmesi ve yapılması (eğer gerekli ise) kalıp yapıcısının beceri ve yaratıcılığına bağlıdır.

BAŞLIKLİ (TABANLI) ZİMBALAR

Profilleri bakımından, başlıklı zimbalar değişik terimlerle belirtilmiştir. Örneğin, flanşlı zimbalar, faturalı zimbalar v.b. gibi. Bununla beraber, oldukça uygun ve muhtemelen en az yanıltıcı olanı başlıklı zimba terimidir.

Bu zimbalar şekil 6.6 da gösterildiği gibi yapılır. En az bir kesitinde, zimba başlık profili özelliğini gösterir. Bağlama yüzeyi alanı kesici yüzey alanından flanşlı kı-



Şekil 6.6 Başlıklı tip zimba

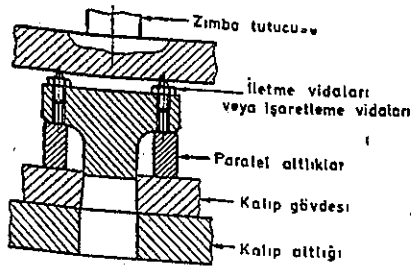
sımların alanına eşit miktarda daha büyüktür. Flanşlar zımbanın birleşik bir kısmıdır. Sonuç olarak, başlıklı zımbanın bağlama yüzeyi, kesici yüzey alanından daha geniş olan yekpare bir ünitedir.

Başlıklı Zimbaların Dengesi. Denge her tip zimba için gerekli olan bir özelliktir. Eğer doğru olarak tasarlanmış ve ölçülendirilmişse, başlıklı zimbalar nitelikleri itibarıyla dengelidir. Başlık profillerinin nisbeten geniş bağlama yüzeyi vermeleri nedeniyle denge, bu tür zimbaların bir niteliğidir.

Yük Dağılımı. Başlıklı zimbalarda yük dağılımı mükemmeldir. Bütün tip zimbalarda kesme kuvveti, kesici ağız profili üzerine toplanmıştır. Kuvvet, daha sonra, zimba gövdesince bağlama yüzeyine nakledilmiştir. Kesme kuvveti bağlama yüzeyindeki büyük alana yayılır. Çünkü, başlıklı tip zımbanın bağlama yüzeyi geniştir. Bağlama yüzeyinin beher cm² sine düşen kuvvet uygun bir şekilde azaltılmıştır. Özellikle ağır işler için, kesme yüklerinin yayılabilme kabiliyeti bir üstünlüktür.

Bağlama Üstünlükleri. Düz zimbalar da olduğu gibi, başlıklı zimbalar da müstakil olarak bağlanabilir. Buna ilâveten, kalıp yapıcısı zimbaları bağlarken, başlıklı zimbaların flanş kısımlarının bağlama işlemi için gerçekten faydalı olduğunu görecektir. Küçük kalıplarda, vida deliklerini delerek naklederken, zimbanın uygun konumda bağlanması için flanşlar ideal bir çıkıntı meydana getirir.

Bununla beraber, birçok durumlarda, nisbeten küçük zimbaların geniş kalıp takımları üzerine bağlanması gerekir. Eğer zimbalar kalıp takımı kenarından çok içerde ise, vida delik yerlerini naklederken zimbaları pabuçlar ile bağlamak elverişli olmaz. Bu gibi durumlarda deliklerin nakli için en uygun olan metot, şekil 6.7 de gösterilmiştir. Bu şekilde zimba kalıp deliğine bir miktar girmiş ve flanşlarla kalıp gövdesi arasına yerleştirilmiş olan paralel altlıklarla desteklenmiştir. Sonra, zimba tutucusu ile vidalarının uçları üzerine oturtulmuştur. Vida uçları zimba tutucusu yüzeyi üzerinde delme için gerekli izleri bırakır.



Şekil 6.7 Başlıklı tip zimbadan vida deliklerinin nakledilmesi

Zimba yukarıda tanımlandığı şekilde kalıp deliği içerisine girdiği zaman, zimbanın delik içerisinde uygun konumda olduğundan emin olunuz. Beher tarafta zimba ile kalıp arasındaki boşluk 0,05 mm den daha fazla olduğu zaman, bu bölümde daha önce «Düz Zimbaların Bağlanması» konusunda tanımlandığı gibi zimba ile kalıp yan cıdarları arasına ince ara parçalar yerleştirilmelidir. Zimba kalıp deliği içerisinde doğru konumda tutulacak şekilde, ara parçalar çevreye yerleştirilmelidir.

Pimlerin yerleştirilme usulü genellikle, daha önce düz zimbalar için yapılmış olan tanımlamanın aynıdır. Özellikle küçük kalıplarda başlıklı zimbalar bulunduğu zaman, zimbayı yerinde tutmak için pabuç kullanmak son pimleme konumunu derhal sağlama bakımından bazan pratiktir. Zimba pabuçlarla bağlı iken hem vida hem de pim delikleri delinir, raybalanır v.b. gibi işlemler yapılabilir. Bu usül hızlı ise de aynı zamanda tehlikelidir. Bu hususu hatırla tutunuz. Eğer bu usül kullanılırsa, dikkatli olunuz.

Başlıklı zimbaların geniş bağlama yüzey alanı, hem yeterli ölçüde hem de stratejik olarak yerleştirilmiş yeter sayıda pim ve vidaların temin edilmesi problemi basitleştirir. Başlıklı zimbaların minimum bağlama yüzey alanı, zimbanın dengeli olmasına imkân verecek şekilde olmalıdır. Gerekli ise, esas itibarıyla arzu edilen tertipte bağlama vidaları ve pimleri temin etmek amacıyla kural olarak mini-

mum bağlama yüzey alanı oldukça büyütülebilir. Zimbaların, zimba tutucusu sapı tarafından kapsanmış olan alan içerisine bağlanması gerekli olduğu zaman, bu usül özellikle faydalıdır.

Başlıklı Zimbaların Boyutları.

Başlıklı zimbaların boyutsal konumları düz zimbalarınkinin aynıdır. Şekil 6.6 ya bakınız. L boyu ve W genişliği, H yüksekliğinden büyük, veya en az ona eşit olmalıdır.

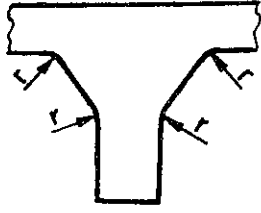
Flanş kalınlığı B ve kavis yarı çapı F verilen herhangi bir zimbanın diğer boyutları ile orantılı olarak yeteri kadar büyük olmalıdır. Flanş boyutları oranına karar vermek için tesbit edilmiş bir kural yoktur, çünkü boyutlara birçok değişik şartlar tesir eder. Örneğin, zimbanın belli başlı boyutları, zimbanın kesici kısmı ile flanş arasındaki ölçü bağıntısı, zimbalama işleminin şiddet derecesi, ayırma plâkasının kalınlığı, zimbanın ömrü ile ilgili düşünceler ve elverişli kalıp sahası gibi. Flanş ölçülerini kararlaştırmak için bir kural olmasına rağmen, flanşların yeteri kadar kuvvetli olması gerektiğini ve ağır işlerin daha kuvvetli flanşları gerektirdiğini hatırla tutunuz. Düşük flanş kalınlığı genellikle arzu edilmez ve birçok hallerde de kesin olarak yetersiz olacaktır.

Doğru olarak yapılmış köşe birleştirme kavisleri F, başlıklı zimbaların yapısal vasıfları için önemlidir. Başlıklı zimbaların konstrüksiyonlarında en yaygın olarak bulunan hatalardan biri de zimba köşe birleştirme kavislerinin çok küçük

veya çok kaba olarak yapılmasıdır. Kavislerin amacı zimbanın flanşlı kısımlarını kesici kısım içinde uyuşturmaktır. Eğer kavis çok küçükse, uyuşma yerinde keskin bir dönüşüm olacaktır. Profildeki bu keskin dönüşüm yerinde keskin bir dönüşümünün keşiştiği alanda gerilim yığılmasına sebep olacaktır. Parçanın işlenmesi esnasında meydana gelen gerilim yığılmasını ısı işleminin ileri gelen yeni gerilimler takip edecektir. Zimba çalışırken, kesme ve itme kuvvetleri tüm zimba kütlesine dengeli bir şekilde yayılacak yerde, flanşla zimbanın kesici kısmının birleştiği yerde yığılmaya sebep olacaktır. Uygun olmayan köşe birleştirme kavisleri bu sebeple zimbaların başarısızlıkları için bir kaynak olacaktır.

Uygun bir köşe birleştirme kavisleri, pratik bir deyişle, arzu edilmiyen ısı işlemi ve diğer işleme tesirlerini ortadan kaldırır. Buna ilâveten, zimba çalışırken, zimba üzerine tesir eden kuvvetler daha dengeli bir şekilde tüm zimba gövdesine yayılacaktır. Köşe kavisleri yüzeyi pürüzsüz olmalıdır. Bu yüzeydeki her türlü, kabarıklık, pürüz, oyuk, basamak v.b. gibi şeyler düzgün bir yüzey içinde oluşturulmalıdır. Bu ifadenin basitçe anlamı şudur. Kavisler oldukça düzgün ve intizamsızlıklardan tamamen serbest olmalıdır. İntizamsızlıklar daima zararlı ısı işlemi gerilimleri için bir kaynaktır ve özellikle şiddetli çalışma şartları altında çatlaklıkları geliştirebilir.

Genellikle, köşe birleştirme ka-

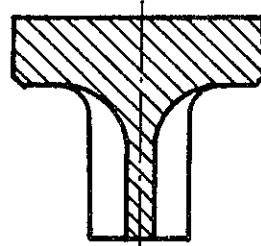
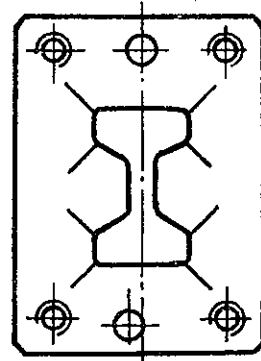


Şekil 6.8 Açılı dip köşe birleştirme

visi içbükey olarak düşünülür ve bu şekil zimbaların yapısı bakımından kuvvetlidir ve arzu edilir. Bununla beraber, bazı hallerde, örneğin nisbeten dar olan zimbalar da açılı pahlar daha kuvvetli olup daha çok arzu edilebilir. Ayrıca bazı hallerde, açılı pahları yapmak daha kolay olabilir. Köşe birleştirmelerin işlenmesindeki kolaylık hangi tipin kullanılacağını kararlaştıran bir faktördür. **Dikkat!** Eğer açılı tip bir köşe birleştirme kullanılıyorsa, pahların flanş ve zimba yan cıdarları ile tatlı bir şekilde birleştiğinden emin olunuz. Keskin birleşmelere müsaade etmeyiniz. Açılı tip köşe birleştirmesinde profillerin yakından tetkiki, pah yüzeylerinin zimba yan cıdarları ve flanşlarıyla Şekil 6.8 de gösterildiği gibi içbükey bir kavisle birleştiğini meydana çıkarır.

Başlıklı Zimbaların Dayanımı. Dayanıklık, başlıklı zimbaların profillerinin bir temel özelliğidir. Eğer bu tip zimbalar doğru olarak ölçülendirilir ve işlenirse, nitelikleri itibarıyla kuvvetli olacaklardır. Zimba kesici profilinin ölçüsü iş parçasının şartlarına göre tesbit edilir. Bu sebeple, zimbanın kesici

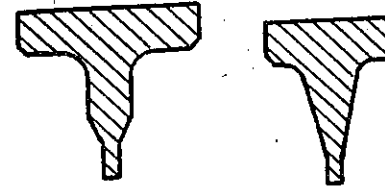
kısmı ölçü ve biçim bakımından sınırlandırılmıştır. Bununla beraber, bağlama yüzey alanı genellikle pratik olarak uygun olan herhangi bir ölçü ve biçimde yapılabilir. Sonuç olarak, zimba kesici kısmı zayıf olduğu zaman, bu kısım bağlama yüzeyi içerisinde düzenlenir. Eğer bu işlem doğru olarak yapılırsa, zayıf kısım kuvvetli kısımdan direnç kazanır ve zimbanın birleşik direnci daima iyi olacaktır. Zimba dayanımı bakımından Şekil 6.9 da gösterilen zimba kesici profili arzu edilmez. Bununla beraber, zayıf kısmı bağlama yüzeyi içerisinde düzenlenerek ısı işlemi bakımından pratik ve çok iyi direnç



Şekil 6.9 Dayanıklılık için zimbanın zayıf alanı bağlama yüzeyi içerisinde düzenlenmiştir

karakteristiklerine sahip bir zimba meydana getirerek zimbanın durumu oldukça ıslâh edilir.

Zimbanın kesici kısmıyla bağlama yüzeyi arasındaki fark çok fazla olabilir. Bu durumda nisbetsizliği uyandırmak için özel bir itina gösterilmelidir. Bu mahzur, küçük işlerde uzun ve dar zimbalar kullanıldığı zaman sık sık vukubulur.



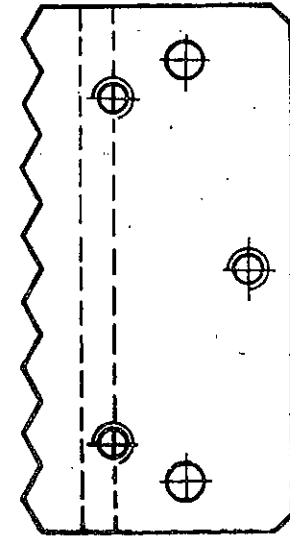
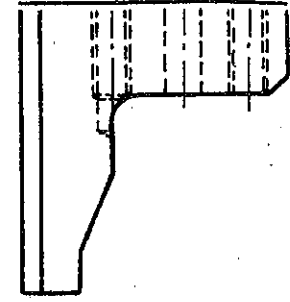
Şekil 6.10 Pramit ve basamaklı tip başlıklı zimbalar

Bu uygulamalar için, Şekil 6.10 da gösterilen pramit veya çift basamaklı tipteki zimbaların kullanılması iyi sonuç verir. Bu profiller zimbanın kesit oranlarını geliştirir ve zimbayı ısı işlemi için uygun yaptığı kadar ona dayanıklılık ve biçimini muhafaza etme imkânını da verir.

Kaçık Başlıklı Zimbalar. Başlıklı zimbalar Şekil 6.11 de gösterilene benzer şekilde sık sık kaçık olarak yapılırlar. Zimba bağlama yüzeyinin kaçık olarak yapılması için iki ana sebep vardır :

1. Yerle ilgili düşünceler. Zimbanın montajında diğer elemanlara yer temin etmek için bazan zimbanın bir veya daha fazla tarafında flanşları ortadan kaldırmak gerekebilir.

2. İşleme ve taşlama kolaylığı. Bazan, gerekli zimba kesici profili



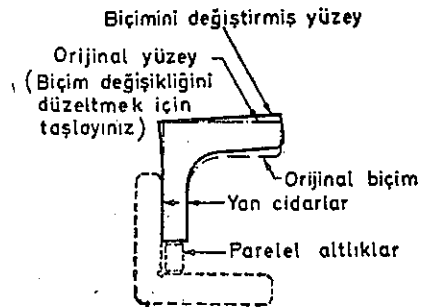
Şekil 6.11 Kaçık başlıklı zimba

o şekilde olurki, parçayı boydan boya işlemeğe ve taşlamaya müsaade edebilmek için flanş alanının bir kısmını ortadan kaldırmak arzu edilebilir. Şekildeki zimba buna bir örnektir.

Kaçık Bağlama Yüzeyleri ve Ağır İşler. Bağlama yüzeyi bir tarafa kaçırıldığı zaman, yük dağılımı dengeli değildir ve bağlama yüzeyi alanı içerisinde kesme kuvveti eşit olarak yayılmamıştır. Buna karşılık,

kesme kuvvetinin büyük bir yüzdesi zimba kesici kısmının hemen üzerindeki bağlama yüzeyi üzerine toplanmıştır. Ağır iş, zimba bağlama yüzeyinin bu kısmında kendisi ile eşleşen zimba tutucusu yüzeyi içerisine girmesine sebep olur. Eğer bu husus meydana gelirse, zimba dikey konumdan ayrılacaktır. Sonuçta meydana gelen düzensizlik zimba ve zimba ile eşleşen kalıp deliğinde kesilme ve diğer muhtemel zararların meydana gelmesine sebep olacaktır. Ağır ve dengesiz zimba kuvvetlerinin tesir ettiği zimbanın, zimba tutucusunun içine doğru çarpılması ve bunun sonucu olarak zimbanın dikey konumdan ayrılması, ancak bu tip zimbaları destekleyecek sertleştirilmiş bir plâka kullanılarak önlenabilir.

Kaçık Zimbaların Biçim Değiştirme Eğilimi. Tek taraflı profilleri nedeniyle, sertleştirmeden ileri gelen biçim değiştirmelere karşı bu tip zimbalarından her zaman şüphe edilir. Bu cins biçim değiştirmelere ait bir örnek, açıklama amacıyla mübalâğalı bir şekilde şekil 6.12 de gösterilmiştir.



Şekil 6.12 Zimbanın taşlama için düzenlenmesi (biçim değişikliği büyütülmüştür)

Tipik bir kaçık başlıklı zimbanın kesiti L harfine benzer. L biçimli parçanın çok büyük bir yüzdesi, şekilde gösterildiği gibi, açılarak biçim değiştirmeye ve oldukça küçük bir yüzdesi de kapanarak veya karşı yönde biçim değiştirmeye çalışacaktır. Biçim değiştirmenin miktarı da ayrıca değişik şartlara bağlı olacaktır. Eğer kaçık başlıklı zimba nisbeten ince uzun bir kesite sahip ise, biçim değiştirme eğilimi daha büyük olacaktır. Buna karşılık kalın kesitli zimbalar sadece az bir miktar biçim değişikliğine uğrayacaktır. Bazı L biçimli parçalar, özellikle L biçimli kesici profili olan kalıp parçaları veya zimbalar, eğer aşırı bir biçim değişikliği meydana gelmişse, özel bir düzeltici ısı işlemini gerektirebilirler. Bu husus ayrıca, U biçimli veya tercih edilmeyen geliş güzel biçimli parçalar için de doğrudur. Burada daha ziyade zimba bağlama yüzeyiyle yan cıdarları arasında meydana gelen biçim değişmesiyle ilgilenilmiştir.

Birçok hallerde, bütün biçim değişikliklerini bağlama yüzeyini taşıyarak düzeltmek elverişlidir. Bu işlemin amacı bağlama yüzeyini zimba yan cıdarlarına göre dikey konuma getirmektir. Şekil 6.12, prensip olarak, taşlama için yapılan düzenlemeyi göstermektedir. Yan cıdarlardan biri, hassas bir 90° lik, gönyeye karşı bağlanmıştır. Bu işlem bağlama yüzeyinin yan cıdarlara göre dikey olarak taşlanmasını sağlar. Tüm bağlama yüzeyi düzleminin kesme eksenine göre

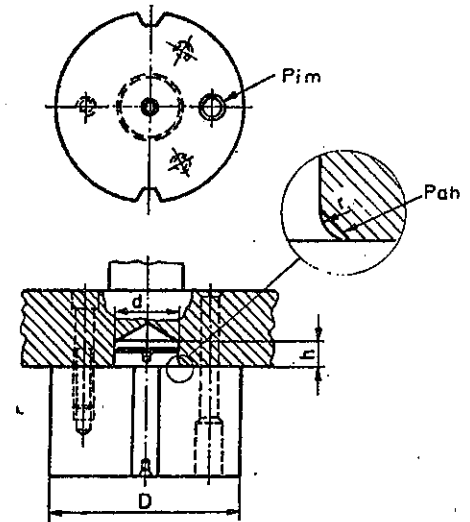
re dik olarak taşlanması için zimba gönyeye bağlandığı zaman, zimbanın ayrıca diğer yönden de dengelenmesi gerekir. Bu husus genellikle zimbayı şekilde görüldüğü gibi bir paralel altlık üzerine yerleştirmekle sağlanır. Zimbanın paralel altlık üzerine muntazam bir şekilde oturduğundan emin olmak için kontrol ediniz. Bununla beraber, bir kalıpcı gönyesi kullanarak taşlanacak zimbanın düzenlenişini kontrol etmek iyi bir fikirdir. Küçük işler için 90° lik bağlama gönyesi yerine bir kalıpcı menagesi kullanılabilir. Hattâ, arzu edilen sonucu emin ve tesirli bir şekilde sağlayan, burada gösterilen düzenlemenin değişik bir tertibi de kabul edilebilir.

Biçim değiştirme pim deliklerinin düşey konumuna da tesir eder. Genellikle bu biçim değiştirme hiç değilse vasat nitelikteki işler için önemli değildir. Bununla beraber, muhtemel bir değişiklik için, bağlama yüzeyi tekrar düşey konumuna getirildikten sonra pim deliklerinin leplenmesi gerekir. Lepleme zimba bağlama yüzeyi üzerine oturmuş konumda iken yapılabilir. Lepleme, pim deliklerinin düşey konumunu düzeltmeye çalışacaktır. Çünkü bağlama yüzeyi şimdi düşey konumdadır. Bununla beraber, pim deliklerinin tam düşey konumda olmasının gerekli olduğu yerlerde bu usulün yeterli olmadığını da hatırdan çıkarmayınız. Bu gibi durumlarda pim deliğini taşlamak gereklidir. Ayrıca bağlama yüzeyi orijinal durumuna getirildik-

ten sonra deliklerin işlenmesi gerekir. Çünkü, birçok hallerde bu usul, düşey taşlama için zimbanın düzenlenmesini kolaylaştırır.

SİLİNDİRİK BAŞLI ZIMBA

Zimbalar, bazan şekil 6.13 de gösterildiği gibi, zimba parçalarını istenilen konumda tutmaya yarayan silindirik yekpare bir başı bulunacak şekilde yapılırlar. d silindir çapı standart anma ölçüsünde yapılmalı ve çok küçük olmamalıdır. Genellikle, silindir çapının verilen şartlara göre mümkün olan en büyük ölçüde olması gerekir. Silindir h yüksekliğinin sınırlandırılması gerekir. Kural olarak, $h = d/2$ oranı iyi bir yaklaşık değerdir. 6,5 mm den daha küçük olan h yükseklikleri genellikle elverişli değildir. Silindirik baş ile zimbanın alın yüzeyinin kesiştiği yeri oymaktan sakınınız ve silindirin dip kısmına r yarı çapında kü-



Şekil 6.13 Yekpare silindirik başlı zimba

çuk bir kavis veriniz. Ayrıca silindirin kalıp tutucusuna girdiği deliğin ağız kısmına bu kavisi kurtaracak kadar bir pah kırınız.

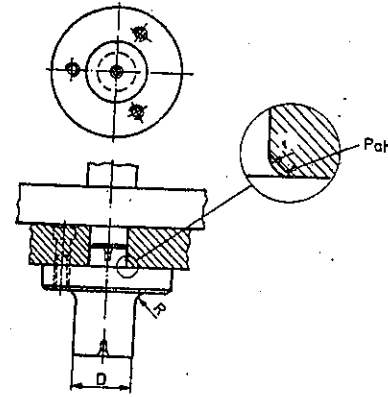
İdeal olarak, d silindir çapı, girdiği bağlama deliğine sıkı geçme olmalıdır. Silindirde küçük bir kılavuz kısım bırakılabilir. Çapı $d-0,02$ mm ye eşit olan bir kılavuz kısım genellikle tatminkârdır. Silindir kılavuz kısmının uzunluğu 5 mm den büyük ve 1,5 mm den de daha az olmamalıdır.

Eğer işin profili geliş güzel ise, dönmeyi önlemek için zımbanın kamalanması gerekir. Birçok hallerde, radyal hareket şekilde gösterildiği gibi bir pim ile emniyet altına alınabilir.

Eğer merkezleme silindiri bulunmasaydı, bu zımba bir düz zımba olacaktı. Benzer şekilde, belki bu zımba, zımba parçasını belli bir konumda tesbit etmeye yarayan bir silindir baş kısmı bulunan bir düz zımba olarak tanımlanabilir. Prensip olarak bu tip zimbalar mekaniksel bakımdan mükemmeldir. Eğer doğru olarak yapırlarsa bu tip zimbalar oldukça dayanıklı ve dengelidir. Bununla beraber, birçok uygulamalar için, bu tip zimbaları yapmak veya bağlamak diğer tip zimbalar kadar basit değildir. Bu mahzur, bu tip zimbaların özellikle uygun olan sınırlı durumlarda kullanılmalarına sebep olur.

FLANŞLI ZİMBALAR

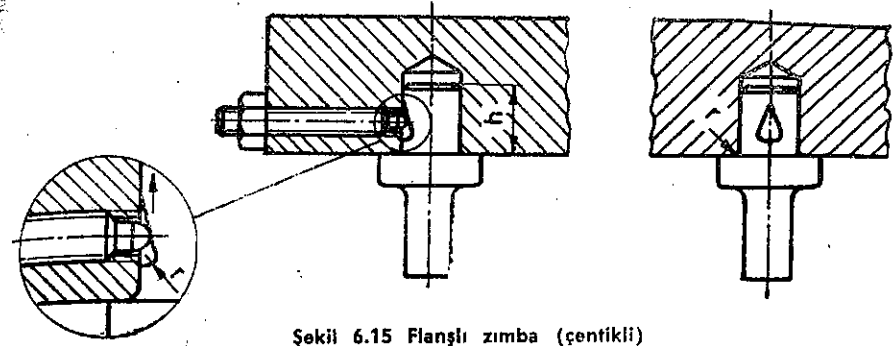
Şekil 6.14, bir flanşlı zımbayı göstermektedir. Zımba esas itibarıyla bir başlıklı zımba olup üst



Şekil 6.14 Flanşlı zımba

kısımında flanşı belli bir konumda tutmaya yarayan yekpare bir silindir bulunur. Genişletilmiş bağlama yüzey alanı, bağlama vidalarına yeterli alanı temin etmek veya dengelemek için gerekli olabilir. Bir çok hallerde, her iki düşünce de muhtemelen bu tip profilin seçimine tesir eder. Flanş bulunmasa bu zımba, bir önceki şekilde belirtilen (şekil 6.13) zımbanın aynı olur.

Flanşlı zımbanın bir diğer türü şekil 6.15 de gösterilmiştir. Burada, silindirik baş diğer ölçülere oranla daha çok büyüktür. Bu baş kısmı, sadece konum tesbiti görevini yapmamaktadır. Çentik için gerekli yeri temin etmede, h yüksekliği mümkün olduğu kadar yüksek olmalıdır. Çentikler şekilde gösterildiği gibi yapılır. Çentikle birlikte genellikle oval uçlu veya tadil edilmiş konik uçlu tesbit vidaları kullanılır. Çentik eğik yüzeyine karşı etki eden vida basıncı, zımbayı gösterilen yönde zorlamaya çalışır. Vida tarafından mey-

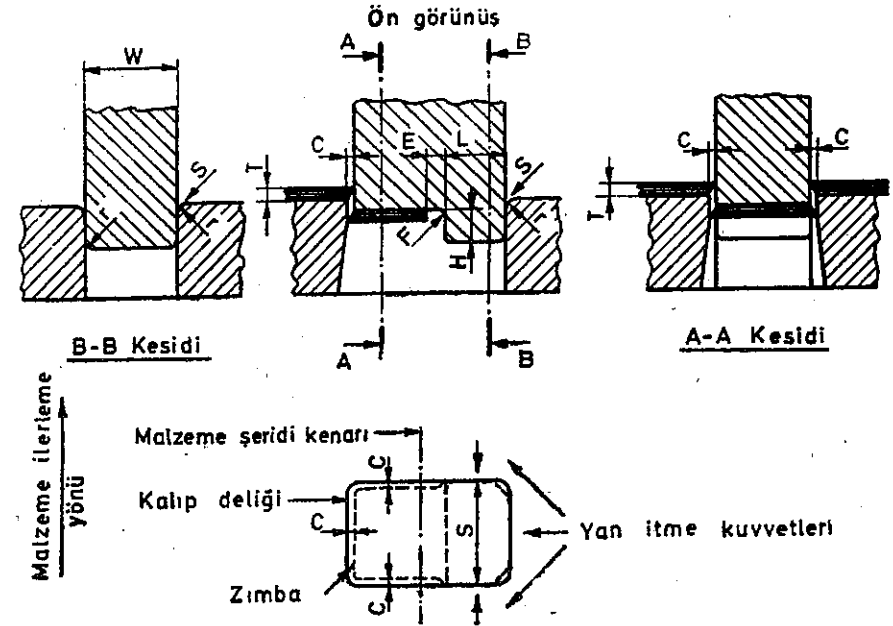


Şekil 6.15 Flanşlı zımba (çentikli)

dana getirilen yan basınç zımbanın yan tarafında az bir miktar bozukluğa sebep olabilir. Fakat bozukluk çok azdır ve vasat işler için dikkate alınmayabilir. Bununla beraber, zımbanın hassas olarak alıştırlmasının gerekli olduğu yerlerde, bu tür bozukluklara itiraz edilebileceğini de hatırdan çıkarmayınız.

ÖKÇELİ ZİMBALAR

Tipik bir ökçeli zımba konumu şekil 6.16 da gösterilmiştir. Özellikle, şekilde gösterilen zımba bir kertik (diş açma) zımbasıdır. Bununla beraber, ökçenin görevi ile ilgili prensipler diğer zimbalar için de aynı olacaktır.



Şekil 6.16 Alıştırılmış zımba ökçesi

Burada, ökçe ardışık (çok işlemlili) kalıp uygulamalarında yaygın olarak kullanılacak bir şekilde alıştırılmıştır. Kertik açma işleminde, zımbanın ön tarafındaki kesme kuvvetine karşı konulmaz ve sonuç olarak da bu kuvvet zımbayı ön kenardan uzaklaştırmaya çalışır. Ayrıca, malzeme şeridinin kalıba doğru ilerletilmesi nedeniyle, zimba malzeme şeridinin ön ve arka tarafındaki kısmen tamamlanmış kertikler istenilmeyen bir şekilde meydana gelebilir. Kısmen tamamlanan kertikler, zımbayı ilerleme yönüne paralel olarak yer değiştirmeye zorlayacaktır.

Ökçenin amacı yanıl yer değiştirmelere karşı koyarak zımbayı desteklemektir. Bu tip ökçeler, zımbanın çalışma yüzeyinden ileriye doğru uzanan ve zımbanın birleşik bir parçası olan bir baştır. Zımbanın ökçe kısmı, şekilde S de gösterildiği gibi kalıp deliğinin içindeki üç taraftan kaygın geçme olarak yapılır. Bu sebeple ökçe şekilde gösterildiği gibi üç doğrultuda meydana gelen herhangi bir vektör boyunca yan itme kuvvetlerine karşı koyar.

Ökçe Boyutları. Ökçe W genişliği kalıp deliğine kayar geçme olacak şekilde yapılmıştır. Ökçe genişliğinin gerçek ölçüsü gerekli kalıp deliği ölçüsüne bağlıdır. L uzunluğu yan cidarlarda yeterli yataklama yüzeyi temin etmek için, mümkün olduğu kadar uzun yapılır. Birçok hallerde yan cidarlar ökçe dayanıklılığı için yeterli H/L oranını temin eder. Kavis ya-

ricapı F ökçe ön yüzeyi ile zimba alın yüzeyinin kesiştiği yeri birleştirmelidir. Küçük ve hafif işler için F yarı çapı 0,8 mm olabilir. Bu değer ökçenin ölçüsü ve işin yapılış şartlarıyla orantılı olarak artırılabilir. E boşluğu, en az olarak F yarı çapından daha büyük olmalıdır.

Ökçe kenarlarına ve bunlarla eşleşen kalıp deliği kenarlarına r yarı çapında kavisler verilmelidir. İşin özelliğine göre bu kavisleri eğileyerek, parlatarak veya gaz taşı kullanarak yapınız. Kavis yarı çaplarını çok büyük yapmayınız. Çünkü bu hareket ökçe yataklama alanını azaltır. Bütün uygulamalar için 0,8 mm'lik r yarı çapı kullanmak pratik olarak yeterlidir. İstenen yataklamayı sağlamak için H yüksekliğinin yeteri kadar yüksek olması gerekir. Aşağıdaki minimum yükseklikler tavsiye edilir :

T kalınlığı 1,5 mm den daha az olan malzemeler için,

$$H = 2r + T + 1,5 \text{ mm}$$

T kalınlığı 1,5 ilâ 3 mm arasında ise,

$$H = 2r + T + 5 \text{ mm}$$

T kalınlığı 3 ilâ 6,5 mm arasında ise,

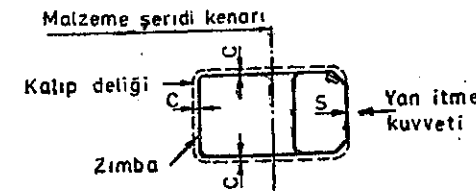
$$H = 2r + T + 8 \text{ mm olmalıdır.}$$

C kesme boşluğu, malzeme şeridi kalınlığının ve cinsinin gerektirdiği şekilde yapılmalıdır. Kesme boşluğu ve kalıp deliğindeki koniklik sadece gerekli kesme çevresi etrafına verilmelidir. (İlaveten küçük bir emniyet şeridi.) Ökçe çevresinde, kalıp deliği yan cidarları düz olarak (konik boşluk olmaksızın) yapılır. Ökçenin çevre-

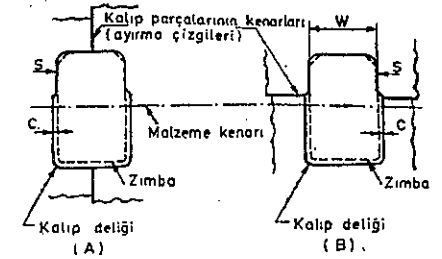
sinde olduğu kadar, çalışma yüzeyi çevresinde de hem zimba hem de kalıp yan cidarlarının işleme kaliteleri ihmal edilmemelidir. Zımbanın ökçe çevre alanı kalıp yan cidarları ile daima kayarak temas halindedir ve fasıllı olarak yan itme kuvvetleri bu alana etki edebilir. Bu sebeple, sürtünmeyi ve onun meydana getirdiği mahzurları azaltmak için temas halindeki yüzeylerin iyi bir şekilde işlenmesi gerekir.

Kısmen tamamlanmış kertiklerin tahmin edilmediği uygulama yerlerinde (örneğin, ikinci işlemler gibi), zimba konstrüksiyonu şekil 6.17 de gösterildiği gibi basitleştirilebilir. Ökçeli zimba yüzeyi sadece kalıp arka yüzeyi ile kayarak temas halindedir. Bu tertipde, zımbanın ön tarafındaki çalışma kuvvetlerinin meydana getirdiği yanıl yer değiştirmelere, yalnız arka yüzey tarafından karşı konulur.

Zimba Ökçelerine Alistırılmış Kalıp Delikleri. Şekil 6.16 da kalıp deliğine uyacak zimba profilini yapmanın kolay olduğu kabul edilmiştir. Birçok hallerde bu kabullenme doğru olmakla beraber, bütün zimbalar için doğru değildir. Kalıp deliği profilini zimbaya uydurmanın daha mantıklı olduğu durumlar en azından zımbayı ka-



Şekil 6.17 Yarı alıştırılmış zimba ökçesi



Şekil 6.18 Zimba ökçelerine alıştırılmış kalıp delikleri

lıba uydurmanın gerekli olduğu miktar kadardır. Bu husus özellikle parçalı kalıp gövdesi konstrüksiyonları için doğrudur. Şekil 6.18 de oldukça tipik iki kertik kalıp deliği gösterilmiştir.

A Görünüşü - Düşey Ayırma Çizgisi. S ökçesindeki kaygın geçmeyi temin etmek için, kalıp deliği gerekli C kesme boşluğuna eşit miktarda kaçık olarak taşınır.

B Görünüşü - Yatay Ayırma Çizgisi. İş kesiti C kesme boşluğunu da içine alan gerekli kalıp ölçüsüne göre yapılır. Ökçe kesitinin W boyutu gerekli miktardan daha küçük olarak yapılır (bu durumda, 2 C ye eşit miktarda), böylece zimba ökçesi için bir kaygın geçme temin edilir.

Daha açık olarak belirtmek gerekirse, ökçeli zimba bir zimba tipi değildir. Yukarıda tanımlanan ökçe tipi, daha önce belirtilen grup veya sınıflara dahil birçok tipteki zimbalara uygulanabilir. Örneğin, ökçeler, kesme zimbaları, biçimlendirme zimbaları ve karışık zimbalar için gerekli olabilir. Ökçeler ayrı birleştirilmiş v.b. gibi zimbalarla da kullanılabilir.

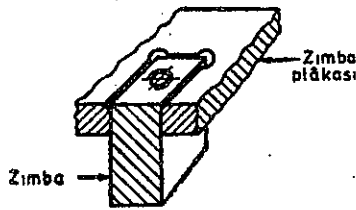
BÖLÜM VII ZİMBALARIN ZİMBA PLÂKASINA BAĞLANMASI

Zimba plâkasına, zimba veya zımbaları tuttuğu ve belli bir konumda tesbit ettiği için bu isim verilmiştir. Zımbaları zimba plâkasıyla birleştirmek birçok uygulamalar için en elverişli bağlama metodudur. Bu metod, özellikle küçük zımbalar ve boyutsal oranları zimba plâkası tarafından temin edilen destekten faydalananak şekilde olan zımbalar için doğrudur. Bu şekilde bağlanmış olan zımbalar, önceki bölümde tanımlandığı gibi, birleşik bir gurubun elemanlarıdır.

Zımbaları, zimba plâkalarına bağlamak için genellikle birçok farklı metod kullanılır. Metotların seçimi, her işin gerektirdiği kendine has özelliklere göre değişir.

BAŞSIZ ZİMBALAR

Zimba ve zimba plâkasını birleştirmenin bir metodu şekil 7.1 de gösterilmiştir. Yalnız olarak düşünülendiği zaman (zimba plâkası



Şekil 7.1 Başsız zimba

olmaksızın), bu zimba esas itibarıyla bir düz zimbadır. Bu düz zimba tertibinde pimler bulunmaz. Bununla beraber, bu metotta, zimbayı zimba plâkasındaki delik sınırları içerisinde bağlamak için bağlama vidaları kullanılır. Bu tip konstrüksiyonda, zimba plâkası, zimbayı bağlanmış durumda tutmak için kullanılmaz, fakat sadece zimbayı doğru konuma getirmek ve desteklemek için etkili bir vasıta olarak kullanılır. Tamlığı ve dengeyi emniyet altına almak için, zımbanın, zimba deliğine tatlı bir şekilde alıştırılması gerekir. Sonra, zimba plâkası vasıtasıyla zimba tahdit edilir ve netice olarak yan taraftaki yer değiştirmeler ve kaymalar önlenir.

Şekilde görülen zimba, düz zımbalar için tipik bir örnektir. Zımbanın biçim ve ölçüleri üretilmesi istenilen iş parçasının ölçü ve biçimine göre daha önceden kararlaştırılmıştır. Bu sebeple, zimba, zimba plâkasına uyacak şekilde değil fakat zimba plâkası zimbaya uyacak şekilde yapılmıştır. Bu tip zimba ve zimba plâkasının alıştırılmasına ait bir metod şekil 7.2 de gösterilmiştir.

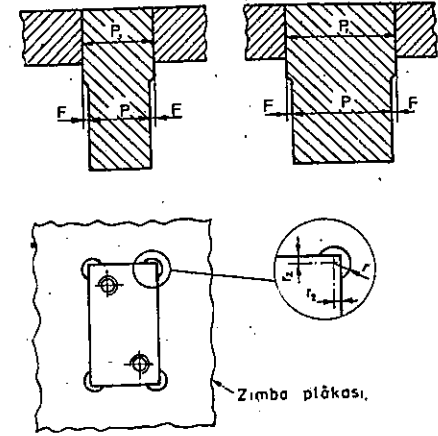
Montaj için Alıştırma. Zimba plâkası deliğinin alıştırılması şekil

7.2 de belirtilen usülle çok zaman kolaylaştırılabilir. Burada, zimbaya rehberlik için bir alıştırma baş kısmı verilmiştir. Zimba şeklinde gösterildiği gibi $P_1 = P + 2 F$ ölçüsünde yapılmıştır. P gerekli zimba ölçüsü, F ise beher taraftaki alıştırma tolerans miktarıdır. Zimba plâkası deliği, P ölçüsü için kakma geçmeye göre yapılır. Zimba yuvasına presle geçirildiği zaman P_1 ölçüsü bir sıkı geçme temin eder. Ağır pres geçmeler gerekli değildir ve kullanılmamalıdır. Geçmeler için bir rehber olarak, aşağıdaki alıştırma toleransları genellikle vasat şartlar için elverişlidir. (Burada zimba plâkası deliğinin tam olarak P ye eşit olduğu kabul edilmiştir.)

P = 0 ilâ 25 mm ise
P = 25 ilâ 50 mm ise
P = 50 ilâ 100 mm ise
P = 100 ilâ 150 mm ise
P = 150 ilâ 250 mm ise
P = 250 ilâ 400 mm ise

F = 0,005 ilâ 0,0127 mm
F = 0,010 ilâ 0,025 mm
F = 0,020 ilâ 0,030 mm
F = 0,025 ilâ 0,050 mm
F = 0,040 ilâ 0,076 mm
F = 0,050 ilâ 0,10 mm dir.

Bu alıştırma toleransları yumuşak zimba plâkaları için verilmiştir. Bununla beraber, Rockwell C 48 veya daha az sertlikte ısı işlemi yapılmış olan zimba plâkaları için de bu değerler uygulanabilir. Rockwell C 48 den daha sert olan zimba plâkaları için, alıştırma toleransları yukarıda belirtilen değerlerin sadece % 10-20 si kadar olmalıdır. Büyük ölçüler için daha küçük yüzde miktarlar uygulanmalıdır. Yukarıdaki usul ve alıştırma toleransları ayrıca yuvarlak zımbalara da uygulanabilir. Yuvarlak zımbalar için, P iş parçasının gerekli çap ölçüsüdür. Zim-



Şekil 7.2 Zimba üzerinde bir baş kısmı bırakılarak zımbanın alıştırılması

bayı, zimba plâkasına presle geçirmek için P_1 çapının ölçüsü $P_1 = P + 2 F$ dir.

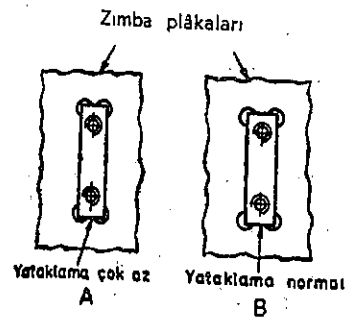
NOT :

Muhtemel bakım ve sarma müşküllerini önlemek için, pres geçmeler birleştirilirken parçalar yağlanmalıdır. Hem zimba hem de zimba deliğine yağ sürülmelidir.

Boşluklar Zımbanın Montajını Kolaylaştırır. Köşelerdeki lüzumsuz ve zaman alıcı alıştırma toleranslarından kaçınmak için, şekilde üst görünüşünde gösterildiği gibi delikleri deliniz. Tabii olarak, delikler kalıp deliği testere ile oyulup çıkarılma-

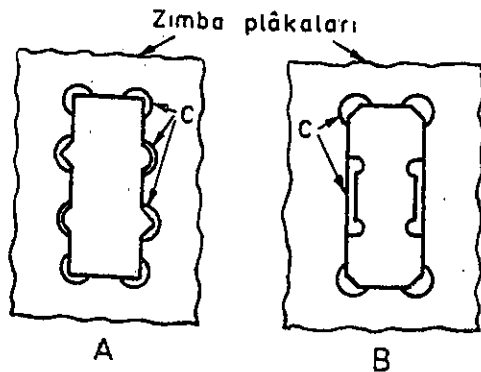
dan önce delinir. Köşe delikleri için genellikle en elverişli merkez tesbiti şekil 7.2 de büyütülmüş olarak gösterilmiştir.

Dar zimbalara köşe delikleri delirken, şekil 7.3, A görünüşünde gösterilmiş olan durumdan sakını-
nız. Bu gibi durumlarda, köşe de-
likleri şekil 7.3, B görünüşündeki
gibi sağlanmalıdır.



Şekil 7.3 Zimba plakalarında köşe boşlukları

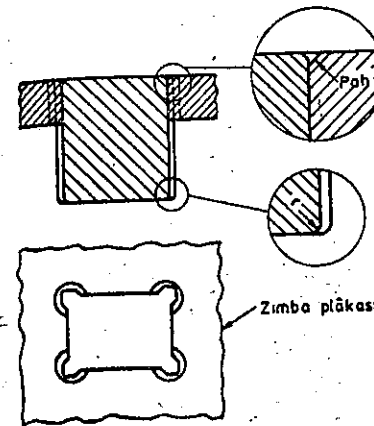
Lüzumsuz alıştırmalardan sakınılmalıdır. Mümkün olduğu hallerde, zimba plakası deliklerinin zım-



Şekil 7.4 Alistirmayı çabuklaştırmak için zimba plâkası deliklerine verilen boşluklar

baya çevrede tam olarak alıştı-
rılmasını ortadan kaldırmak için bu
deliklere boşluk verilmelidir. Bu
duruma ait örnek şekil 7.4, A ve B
görünüşlerinde C ile gösterilmiştir.
Tabii olarak, zimba ile zimba tutu-
cusu arasındaki yetersiz yataklama
yüzeyi nedeniyle, zimba dengesi-
nin tehlikeye gireceği noktalarda
boşluğun lüzumundan fazla yapıl-
ması kabul edilmiştir.

Presle geçirilen Zimbaların Monte Edilmesi. Mümkün olduğu yerlerde presle geçirilen zimbalara şekil 7.2 de belirtilen alıştırma baş kısımları bırakılmalıdır. Bu baş kısmı zimbanın zimba plâkasına bağlanmasını kolaylaştıracak ve zimbanın zimba plâkası düzlemine düşey olmasını sağlamak için en az itina gerektirecektir. Bununla beraber, değişik sebeplerden dolayı (bir çok defa zimbanın profili nedeniyle) zimbaya daima böyle alıştırma baş kısmı bırakmak pratik olmaz. Böyle bir durum şekil 7.5 de gösterilmiştir.



**Şekil 7.5 Zimba plâkasının zimbaya alış-
tırılması. (zimbaya alıştırma baş kısmı
verilmemiştir)**

Bu şekil ayrıca zımbaların zimba plâkasına presle geçirilmesine uygulanabilen iki önemli noktayı da kapsar.

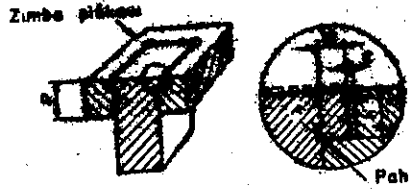
1. Zimbanın girdiği taraftan, zimba plâkası deliği kenarlarına pah kırınız. Birçok hallerde, şekilde gösterildiği gibi, pah zimba plâkasının arka (bağlama) yüzeyi üzerinde olacaktır. Zimba plâkası kalınlığı ile orantılı olarak, pah ölçüsü 0,4 ilâ 1,6 mm arasında değişir. Zimbayı zimba plâkasına presle geçirirken zimbanın deliği dikey olarak ağızlaması için pah bütün kenarlarda aynı nitelikte olmalıdır.
2. Keskin köşeli zimbayı zimba plâkası içine presle geçirmeye teşebbüs etmeyiniz. Zimba plâkası deliğini kazıma ve kanal açma ihtimalini ortadan kaldırmak için kesici ağızlar gaz taşı ile hafifçe alınmalıdır. Birçok

hallerde 0,05 ilâ 0,12 mm arasındaki r kavis yarı çapı oldukça iyi sonuç verir. Montajdan sonra, en münâsib bir zamanda zimba yeniden bilenir.

Bu usûller yalnız montaj amacı için sınırlanmamıştır. Bunlar ayrıca zimba plâkası deliğini kayarak kesmesi için zimbanın bir tiğ olarak kullanıldığı yerlere de uygulanır. Tiğlama işlemine başlamada pah yararlıdır. Çok az bir miktar körleştirilmiş olan kesici ağızların r yarı çapındaki kavisleri zimbanın, sıkı geçme için arzu edilen delikten daha büyük olan delikleri tiğlamasını önler. Bu pratiğin, zimba plâkasına veya zimba plâkası olarak hizmet eden herhangi bir kalıp elemanına presle geçirilen zimbanın monte edilmesi veya tiğlanması için uygulandığını hatırdan çıkarmayınız.

KADEMELİ BAŞLI ZIMBALAR

Zimba plâkaları tarafından belli bir konuma getirilmelerine ilâve olarak, bu tip zimbalar zimba plâkaları vasıtasıyla tesbit edilir. Zimbalar şekil 7.6 da gösterildiği gibi uygun bir zimba plâkası deliğine presle geçirilerek monte edilir. Tekrar şu noktanın belirtilmesi gerekir, büyük geçme kuvveti gerekli değildir ve birçok hallerde sakıncalıdır. Zimba ile zimba plâkası deliği arasındaki ölçü farkı normal olarak hafif ve orta çakma geçme için uygun sıklığı sağlayacak şekilde olmalıdır. Aştırma toleranslarına karar verirken, daha önce başsız zimbalar için verilen tole-



Şekil 7.6 Kademeli başlı zimba

ransların genellikle zimba plâkasına presle geçirilen herhangi bir zimba için de uygun olduğunu hatırlarda tutunuz.

Zimba başıyla yan cıdılarının kesildiği yerlerde bir F kavisinin verilmesi gerekir. Sonuç olarak keskin köşe kullanmayınız. Gerekliyse kavis çok küçük olarak yapılabilir, fakat kavis tamamen ortadan kaldırmayınız, çünkü zimbanın dayanımı için bu önemlidir. Pah yaparken, makul bir itina gösteriniz. Pahın kavisle çatışmayacak kadar büyük olması gerekir. Fakat pah bundan daha büyük olmamalıdır.

Pah ayrıca zimbanın zimba plâkası deliği içine presle geçirilmesini kolaylaştırır. Bu işleme başlamadan önce kesici ağızları gaz taşı ile hafifçe körleştirmeyi unutmayınız. Lüzumsuz işleme ve alıştırma işlemlerini ortadan kaldırmak için zimba başı ile zimba plâkası kanalı arasında bir C boşluğu verilmelidir. Boşluktan emin olunuz. Çünkü bu alandaki sıkışma zimbayı düşey konumdan ayırmaya zorlar. Gerekli h baş yüksekliği için çalışma şartlarının durumuna özellikle itme kuvvetinin şiddetine bağlıdır. Bu zimbalar için, zimba plâkasının P kalınlığı, başsız zim-

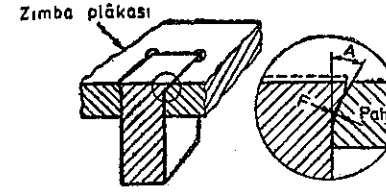
balardaki plâkalardan genellikle h baş kalınlığına eşit bir miktar kadar daha büyük olması gerekecektir.

Birçok hallerde, zimba h yüksekliğinde şekilde kesik çizgilerle belirtildiği gibi bir taşlama payı bırakmak iyi bir fikirdir. Daha sonra montajda bu yüzey, bağlama yüzeyiyle silme olarak taşlanır. **Dikkat!** Bu pratiği uygularken zimbanın muhtemel kırılmasından ve zimba plâkasının çarpılmasından sakınmak için zimbayı yuvasına dikkatlice pres ediniz. Zimba başını Rockwell C 48 veya daha aşağıdaki sertlik derecelerine kadar tavlama suretiyle, montaj ve çalışma esnasındaki zimba kırılmalarının bir çoğu ortadan kaldırılabilir.

Kademe W genişliği tercihen h yüksekliğinden daha küçük olmalıdır, fakat bu yükseklikten daha büyük olmamalıdır. Normal olarak, bu tip zimbalarda W zimba başı kademe genişliğinin 1/2 h ilâ 3/4 h kadar olması gerekir. Gerçek bir durumda zimba başı ölçüleri vasat işler için, h yüksekliği 3 ilâ 5 mm arasında ve W genişliği de 1,5 ilâ 3 mm arasında olmalıdır. Kural olarak, zimba başlarını, bu değerlerden daha küçük yapmak hattâ hafif işler için dahi olsa manâsızdır. Ara sıra çok ağır işler için, daha kuvvetli zimba başları ve daha kalın zimba plâkaları gerekli olacaktır.

KONİK BAŞLI ZİMBALAR

Eğer zimbanın profili böyle bir işlem için uygun olarak düşünülür-



Şekil 7.7 Konik başlı zimba

se, kademeli başlı zimbalarda olduğu gibi zimbalar konik baş profiline göre işlenip taşlanabilir. Sanat dilinde bu usul, tek parçalı zimba başı olarak adlandırılır. İzlenen usul her iki tip için de aynıdır. Sadece fark zimba başının profilinde olacaktır (şekil 7.7 ye bakınız).

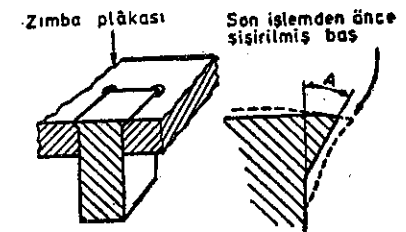
Konik başlı zimbalarda, zimba plâkasına alıştırılması için daha hatasız bir çalışma gereklidir. A konik açısı düzlemi boyunca biri birini iyi bir şekilde karşılayan bir alıştırma gereklidir. Kalıp yapıcısı için en uygun olan değerlere bağlı olarak, genellikle eğik düzlem açıları 30° ilâ 45° arasında yapılabilir. Bununla beraber, bazı şartlar için 30° lik bir açı bu değerden büyük olan açılardan daha dayanıklı zimba başı oranları verebilir. Herhangi bir açısal düzlemin kesişme yerinde bir F kavisini arzu edilir. Kavisini oldukça küçük yapmak gerekli olabilir, fakat 0,125 mm lik bir kavisin keskin bir köşeden daha iyi olduğunu hatırlarda çıkarmayınız. Kavis kurtaracak kadar bir pahın zimba plâkası deliğine verilmesi gerekir. Zimba başına maksimum oturma yüzeyi sağlamak için pahın minimum ölçüde tutul-

ması gerekir. Kesik çizgilerle gösterildiği gibi, taşlama payları zimbanın arka yüzeyi (bağlama yüzeyi) üzerine verilmelidir. Çünkü montajda bu yüzeyin silme olarak taşlanmasına imkân vermek için bu pay gereklidir.

Yığma Başlı Zimbalar. Şekil 7.8 de gösterildiği gibi, yığma başlı zimba bir nevi konik başlı zimbadır. Bu tip zimbalar özellikle zimba başının yapılış usulünü tanımlamak için bu şekilde adlandırılır. Diğer başlı zimbalar karşıt olarak, yığma başlı zimbalar profillerinin serbest olarak işlenmesine imkân verirler. Çünkü zimba profili işlendikten sonra baş yığılmıştır. Bu özellik yığma başlı zimbaların başlıca üstünlüğüdür.

İşlem Basamakları :

1. Zimbayı istenen biçimine ve ölçüsüne göre işleyiniz.
2. Zimba başına gerekli biçimi vermek için çekiçle malzemeyi yığınız. Bu şekilde yapılan zimbalar için 30° lik eğiklik açısı en uygun açıdır. **Dikkat!** Yığmaya başlamadan önce, zimbaya doğru taraftan yığma yapıp yapmadığınızdan emin olmak için kontrol ediniz. Yığma iş-

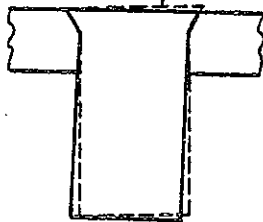


Şekil 7:8 Şişirilmiş konik başlı zimba

leminden sonra, zimba başı büyütülmüş görünüşte kesik çizgilerle gösterildiği gibi bir genel görünüme sahip olacaktır.

3. Zimbayı yan cıdarları içine düzgün bir şekilde yığarak, başı arzu edilen biçimde bitiriniz. Zimbanın düşey konumuna veya alıştırmaya etki edebilen her türlü bozuklukları veya şişkinlikleri kontrol ediniz.
4. Isı işlemini yapınız. Başın sertliği Rockwell C 48 den daha fazla olmamalıdır.
5. Zimbalama eksenine dikey olacak şekilde arka yüzeyi taşıyınız. Zimba plâkası montajında silme taşılama için uygun miktarda taşılama payı bırakınız. Zimba bir kesme zımbası ise, kesici ağızları daha önce tanımlandığı gibi hafif körletiniz.
6. Yağlayınız ve zimbayı zimba plâkasındaki yuvasına presle geçiriniz.
7. Dikliği kontrol ediniz. Eğer zimba düşey konumdan biraz dışarı ise, zimbanın arka yüzeyindeki münasip yerlere mevziî

Açılı konumu düzeltmek için basıncı buraya uygulayınız



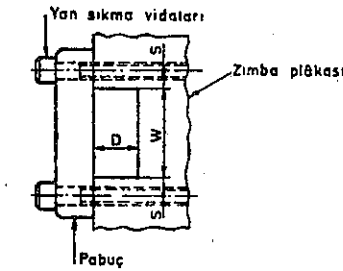
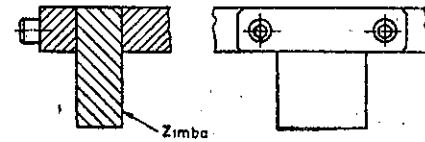
Şekil 7.9 Zimbanın düşey konuma getirilmesi

basıncı uygulayınız (şekil 7.9'a bakınız).

8. Zimba arka yüzeyini zimba plâkası bağlama yüzeyi ile silme olacak şekilde taşıyınız.

ZIMBA PLAKASINA PRESLE GEÇİRİLMİŞ BİRDEN FAZLA ZIMBALAR

Presle geçirilen geliş güzel profiledeki birden fazla zimbayı tek bir zimba plâkasına bağlamaktan mümkün olduğu kadar sakınınız. Yuvarlak zimbalar veya yuvarlak sapı olan zimbalar bu tavsiyenin dışındadır. Çünkü, bir gurup yuvarlak zimbayı aynı zimba plâkasına bağlamak basit bir iştir.



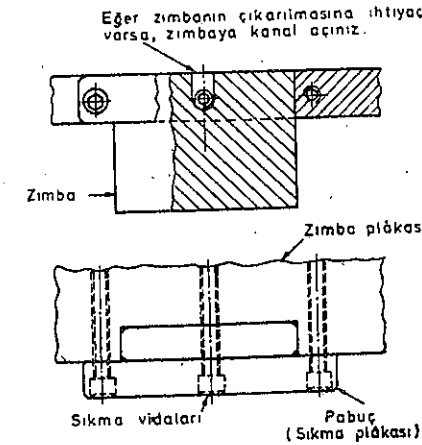
Şekil 7.10 Pabuçla bağlanmış düz zimba

PABUÇLA BAĞLANMIŞ ZIMBALAR

Pabuçla bağlanmış basit bir zimba montajı şekil 7.10 da gösterilmiştir. Zimba plâkasına zimbanın girebileceği uygun bir kanal açılmıştır. Zimba, zimba plâkası deliğinde pabuç üzerindeki sıkıştırma

vidaları yardımıyla tutulmuştur. Bu tip montajların bir çoğu için, W kanal genişliği, zimba için bir çakma geçme veya hafif sıkı geçme sağlamalıdır. Sıkma basıncını temin etmek için, D kanal derinliğinin normal olarak zimba ölçüsünden 0,02 ilâ 0,05 mm daha küçük olması gerekir. Etkili olabilmesi için, sıkma vidalarının zimbaya daha yakın olması gerekir. Vasat uygulamalar için zimba ile sıkma vidaları arasındaki S aralığının 2,5 ilâ 4 mm arasında olması gerekir, veya pabuç vidalarının yerlerini kararlaştırırken S aralığı yaklaşık olarak vida anma çapının 1/3'i kadar alınır.

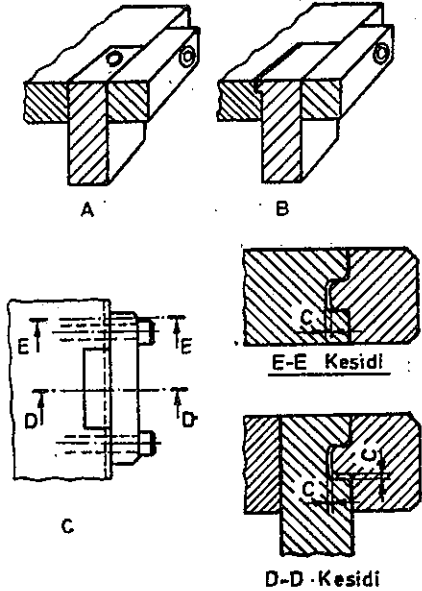
Geniş zimbalar bir veya daha fazla ilâve sıkma vidasını gerektirir. İlâve vidalar şekil 7.11 de belirtildiği gibi yerleştirilir. Sıkma vidası başlarının pabuç içerisindeki konumuna dikkat ediniz. Pabuç üzerindeki silindirik vida yuvaları sadece gerekli olduğu zaman açılır.



Şekil 7.11 İlâve sıkma vidalarının yerleştirilmesi

(genellikle pabuç alın yüzeyi ile ilgili düşünceler nedeniyle).

Sıkma pabuçlu tip zimba montajları, bazan kalıp takımı pres tezgâhına bağlı iken zimbanın çıkarılmasını mümkün kılmak için uygulanır. Bu gibi durumlarda, sıkma vidalarının çıkarılmasına müsaade edecek kadar yeterli bir aralık bulunmalı veya zimbanın çekilmesine müsaade edecek başka bir tedbir düşünülmelidir. Örneğin, şekildeki zimbadaki gibi bir kanal açılmalıdır. Eğer ihtiyaç yoksa kanal bırakılmamalıdır. **Not :** Eğer zimba tanımlandığı gibi çıkartılabilir bir şekilde tasarlanmışsa, zimba, plâkasına çok sıkı olarak alıştırmamalıdır. Bu tür uygulamalar için kakma geçmenin uygulanması gerekir.



Şekil 7.12 Değişik zimba bağlama tertipleri

Zimbanın emniyeti bakımından sadece tek taraflı sıkma vidalarına bağlı olmanın tavsiye edilmediği durumlar için, pabuca ilâve olarak zimbayı tutacak başka tertipler kullanılabilir. Bazı muhtemel tertipler şekil 7.12 de gösterilmiştir.

A Görünüşü. Bağlama vidaları için gerekli olan kılavuz çekilmiş delikler (gereğine göre, bir veya daha fazla) zimbaya açılmalıdır. Zimbanın üst kısmındaki bağlama alanı bu vidaların uygun bir şekilde yerleştirilmesine müsaade etmelidir.

B Görünüşü. Zimbaya kademeli bir baş verilmiştir.

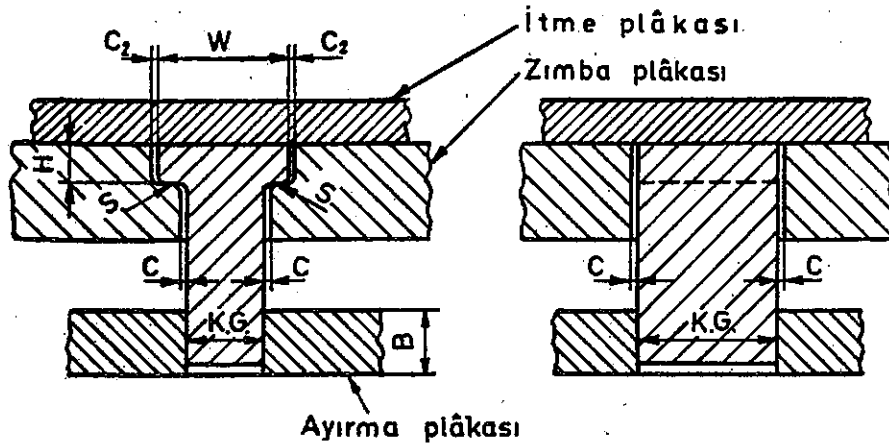
C Görünüşü. Sıkma pabucu, zimbayı zimba plâkasına kamalı olarak birleşecek şekilde yapılmıştır. Kama için lüzumsuz alıştırtma işlemlerinden sakınmalı ve C ile gösterilen yerlerde hafif serbest geçme uygulanmalıdır. Bu tür uygulamalar için normal ola-

rak 0,125 ilâ 0,25 mm lik boşluk bırakılmalıdır.

OYNAK ZİMBALAR

Oynak zimbalar tam olarak zimba plâkası vasıtasıyla belli bir konuma getirilmezler. Bu tür zimbalara ayırma plâkaları rehberlik eder ve onları tam konumlarında tutar. Bir çok hallerde oynak zimbalar yaylı ayırma plâkalarının kullanılması gerektirir. Çünkü bu zimbalar pres devresi sırasında ayırma plâkasından tamamen dışarı çekilmemelidir.

Oynak zimbaların bir tipik örneği şekil 7.13 de gösterilmiştir. Zimba plâkasının deliği, zimbanın herhangi bir yönde yanal olarak oynamasına imkân vermek için, zimbadan daha büyüktür. Bununla beraber, düşey doğrultudaki bir oynama (hareket) arzu edilmez. Zimba başının H yüksekliği sadece yanal hareketlere müsaade etmesi için tatlı kaygın geçme olmalıdır.



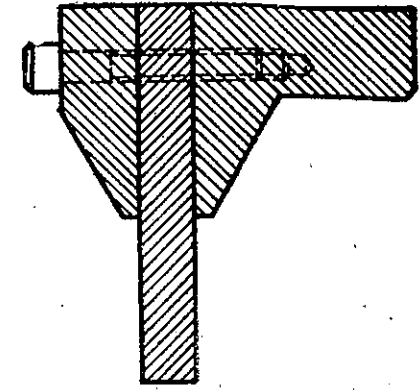
Şekil 7.13 Kesme ve delme için oynak zimba

Tabii olarak, hiçbir şekilde sıkışma olmaması gerektiğini hatırla tutunuz. Zimbanın arka yüzünün düzgün olması gerekir. Zimbanın arkasına düzgün olarak işlenmiş ve sertleştirilmiş bir itici plâkanın konulması gerekir. Birbirleriyle temas halindeki yüzeylerde yeteri kadar düşük sürtünme temin etmek için itici plâka ile zimba arka yüzünün belli bir dereceye kadar leplenmesi iyi bir fikirdir. Yanal hareketleri kolaylaştırmak için S yüzeylerinin de ince bir şekilde işlenmesi gerekir.

S yüzeylerinde yeteri kadar yataklama yüzeyi temin etmek için, baş genişliği (W) yeter miktarda geniş olmalıdır. C boşluğu, her uygulamanın şartlarına bağlı olarak genellikle 0,05 ilâ 0,25 mm arasında değişir. Bazı hallerde daha fazla boşluğa müsaade edilebilir, fakat normal olarak fazla boşluk gerekli değildir. Vaşat niteliğindeki birçok durumlara uygulanabilen bir usul de, C boşluğunu yaklaşık olarak kesme boşluğuna eşit yapmaktır. Zimba başı için zimba plâkasında fazla boşluğun verilmesi gerekir. Sıkışmayı önlemek için C_2 ölçüsü C den daha büyük olmalıdır. Bu tip zimbalar için yeterli miktarda ayırma plâkası kılavuzluğu ve desteği çok gereklidir. Ayırma plâkası kalınlığı (B), zimba için en elverişli yataklığı temin etmelidir.

PIRAMİT TİP ZIMBA PLÂKASI

Genellikle zimba plâkaları yassı plâkalar olarak düşünülmesine rağmen,



Şekil 7.14 Piramit tipinde zimba plâkası

men, bu düşünce daima doğru değildir. Piramit tip zimba plâkasına ait bir örnek şekil 7.14 de gösterilmiştir. Bu durumda zimba plâkası kendi üçüncü boyutunda piramit tesirini sağlayacak şekilde bi-

çimlendirilmiştir. Özellikle, bu şekildeki pabuçlu tip zimba plâkası zimba için fazladan destek temin eder. Resim kendi kendini açıklamaktadır. Daha önce diğer pabuçlu tip zimbalar ve zimba plâkası montajları için söylenmiş olan şartlar ve usûller bu ünite için de geçerlidir.

ZIMBA PLÂKASI MALZEMELERİ

Zimba plâkası malzemelerinin özellikleri her işin belli şartlarına uyabilmek için değişiktir. Malzeme seçimine etki eden bazı genel faktörler şunlardır :

1. Üretim ihtiyaçları. Bu ihtiyaçlar genellikle kalıbın maliyeti ve kalitesi ile bağıntılıdır.
2. Karmaşıklık. Zimba plâkası ne kadar karmaşıksa, o derecede de sık dokulu malzeme istenir.
3. Çalışma Şartlarının Güçlüğü. Güç çalışma şartları daha iyi vasıflı malzemeden yapılmış daha sert zimba plâkasını gerektirir.
4. Gerekli hassasiyet. Gerekli hassasiyet zimba plâkaları da dahil olmak üzere bütün kalıp parçalarına kuvvetli bir şekilde tesir eder.
5. Bakımla ilgili düşünceler. Kolay kırılabilen zimbalar, aşırı derecede aşınmaya çalışan zimbalar, birbiri ile değiştirilebilen zimbalar v.b., zimba çeşitleri zimba plâkası malzemelerinin seçimine tesir edebilir.

Soğuk Haddelenmiş Çelik. Soğuk çekilmiş çelik, basit zimba plâkaları için, özellikle yuvarlak zimbala-

rı tutmak için çok defa yeterlidir. Maliyet bakımından soğuk haddelenmiş çelikler normal olarak kabul edilir ve bu sebeple nisbeten düşük maliyetli kalıpların zimba plâkalarının yapımında oldukça yaygın olarak kullanılır. Eğer zimba plâkası kama kanalının işlenmesini gerektirir veya diğer karmaşık unsurları içine alırsa, soğuk haddelenmiş çelikleri kullanmamak daha iyidir. Soğuk haddelenmiş çelikler, tabii olarak, işlenmeden önce gerilim yönünden ıslah edilebilirler, fakat bu işlemle malzemenin başlangıçtaki maliyet üstünüğü ortadan kalkabilir.

Makina Çeliği. Biçim değiştirmenin önemli bir faktör olabileceği yerlerde, makina çeliği (sıcak haddelenmiş yumuşak çelik) zimba plâkalarının yapımı için soğuk haddelenmiş çeliklere nazaran daha çok tercih edilir. Kalıp yapımında piyasada bulunan taşlanmış makina çeliğinin kullanılması düşünülmelidir.

Alet Çeliği. Alet çeliği çok defa büyük dayanıklılık veya yüksek kalitenin arzu edildiği zimba plâkalarının yapımında kullanılır. Eğer plâka yumuşak bırakılacaksa, suda veya yağda sertleştirilebilen alet çeliklerinden biri malzeme için uygun bir seçim olacaktır. Yumuşak alet çeliğinden yapılmış olan zimba plâkaları için düşünülecek başlıca faktör işlenebilmedir. Kolayca işlenebildiği bilinen bir çeliği seçiniz. Sertleştirilecek zimba plâkaları için, malzemenin ısı işlemindeki kararlılığına göre seçilmesi gerekir.

Sonuç olarak, yağda veya havada sertleştirilebilen yüksek kaliteli çeliklerden birinin seçilmesi mantıklı olur. Birçok zimba plâkası uygulamaları için, uygun olan sertlik derecesi Rockwell C 47 ilâ 56 arası olmalıdır.

GEREKLİ ZIMBA PLÂKASI KALINLIĞI

En elverişli zimba plâkası kalınlığını kararlaştırmak için sabit bir kural yoktur. Plâka kalınlığı her uygulamanın belli şartlarına göre değişik olacaktır. Aşağıdaki faktörler gerekli plâka kalınlığına tesir eder :

1. Zimba yüksekliği Zimba plâkası kalınlığı zimba tüm yüksekliği ile doğru orantılı olmalıdır. Yüksek zimbalar kalın zimba plâkasını gerektirir.
2. Zimba dayanıklılığı. Zimbanın dayanıklılığı zimbanın genel profiliyle yakından ilgilidir. Bu bağıl bir durum olup, zimba ve zimba plâkası bağıntılarından ziyade çok defa başka faktörler tarafından etkilenir. Genellikle, az dayanıklı zimbalar dayanıklılıklarıyla orantılı olarak daha fazla zimba plâkası desteğini gerektirirler.
3. Yapılan işin güçlük derecesi. Bu husus ayrıca zimba dayanıklılığı ile yakından bağıntılıdır. Normal olarak ağır iş şartları, ağır zimba plâkasını gerektirir.
4. Dengesiz İş. Dengesiz yanal kuvvetlerin meydana geldiği veya uygulandığı yerlerde zim-

ba, zimba plâkası üzerinde daha fazla desteklenmek ister.

5. Diğer kalıp elemanları tarafından desteklenen veya kılavuzlanan zimbalar, zimba plâkası üzerinde daha az desteklenmek isterler.
6. Kademeli başlı zimbalar, eş durumdaki başsız zimbalarla genellikle daha kalın zimba plâkalarını gerektirirler.
7. Pabuçlu tip zimba plâkası montajları, normal olarak eş durumdaki yekpare zimba plâkalarından daha kalındır.

Vasat şartlar için çoğunlukla zimba plâkalarının P kalınlığı, yaklaşık olarak H/3 e eşit olacaktır. Bu oran sabit bir kural değildir ve sadece bir çok kalıplar üzerinde yapılan incelemelerin sonucudur. Bu kural burada, sadece zimba plâkası kalınlıklarının oranlarını tayin etmede bir rehber olarak tavsiye edilmiştir. (H = zimbanın toplam yüksekliği).

DELİK ZİMBALARI

Delik zimbaları, eğer zimba yuvarlaksa, çapı 25 mm veya daha az olan bir kesme zimbaları olarak tanımlanabilir. Eğer zimba yuvarlak değilse, bu zimbanın profili çapı 25 mm veya daha az olan bir çemberle çevrilebilir. Kolaylık olması için, bu zimbalar görevleri delik açmak olsun olmasın genellikle delik zimbaları olarak adlandırılır. Kural olarak, delik zimbaları zimba plâkalarına bağlanır. Çalışan profilleri yuvarlak olmayan delik zimbaları, yuvarlak saplı olarak

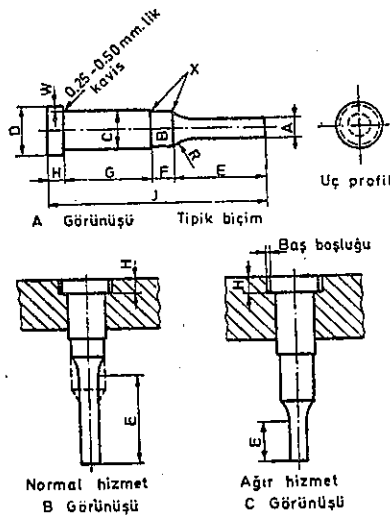
yapılır ve bunların dönmeye karşı emniyete alınması gerekir. Doğru uyuşumu sağlamak için normal olarak bu zimbalar zimba plâkasına kamalanmalıdır.

DELİK ZIMBASI TİPLERİ

Delik zımbası konstrüksiyonundaki farklılıklar ve değişiklikler sonsuz olmayabilir, fakat bu zimbalar şüpheşiz çeşitlidir. Bununla beraber, bazı temel tiplerin özelliklerinin incelenmesi kalıp yapıcısına delik zımbasına ait konstrüksiyon problemlerini çözebilecek temel yetenekleri kazandırabilir.

Kademe Başlı Delik Zimbaları. Şekil 7.15 de gösterilen kademe başlı delik zımbası, genel uygulamalar için, belki de en çok kullanılan delik zımbası tipidir. Tipik biçimi şöyledir :

1. **Uç Çapı.** Uç çapı uygulamanın gerektirdiği şekilde olmalıdır.



Şekil 7.15 Kademeli başlı delik zimbaları, saplı tip

Delme işlemi uygulamaları için zimba uç çapı normal olarak, delinmek istenen deliğin çapından 0,02 mm daha büyük olarak yapılır. Uç biçimi de ayrıca uygulama tarafından belirtilir. Şekilde zimba ucu yuvarlaktır, fakat uçlar gerektiği zaman oval, üçgen, dikdörtgen, altı köşe v.b. gibi biçimlerde yapılabilir.

2. **Rehber Çapı.** Delik zımbası rehber çapı B, sap çapı C den 0,02 mm daha küçük olmalıdır. Zimbayı, zimba plâkası içerisine monte edebilmek için rehber kısmına ihtiyaç vardır. Montaj sırasında zimba plâkasındaki muhtemel kazımları önlemek için X kısımlarındaki keskin köşeleri ortadan kaldırırsınız. Oynak zimbaların veya kaygın geçmelerin yerleştirilmesini kolaylaştırmak için, rehberlik edecek kısma ihtiyaç yoktur.

3. **Sap Çapı.** Sap kısmı çapının, zimba plâkasında bu kısmın geçeceği deliğin ölçüye getirilmesi için standart raybaların kullanılmasına müsaade edecek büyüklükte olması gerekir. C Çapı genellikle rayba anma ölçüsünden yaklaşık olarak 0,005 ilâ 0,0127 mm daha büyük yapılır. Ayrıca, C sap çapı A uç ölçüsü ve zımbanın toplam uzunluğu J ile orantılı olmalıdır. Birçok uygulamalarda, C sapı için kakma ve hafif sıkı geçme elverişlidir. Daha sıkı geçmeler ağır işler için uygu-

lanmalıdır, fakat bu bile gereğinden fazla yapılmamalıdır.

4. **Zimba Baş Çapı.** Zimba baş kısmı çapının -0,25 mm lik bir toleransla birlikte, zimba sap kısmı çapından 3 mm daha büyük olmalıdır. Bu ölçü genişliği (W) 1,44 mm ilâ 1,60 mm arasında olan bir kademe verir. Birçok uygulamalar için bu en elverişli bir orandır. Sap çapı 25 mm den daha küçük olan zimbalar için daha büyük kademeler gerekli değildir. Zimba baş çapları yukarıda belirtilen değerlerden daha küçük olarak yapılmamalıdır.

5. **Zimba Ucu Uzunluğu.** Zimba ucu uzunluğu aynı kısmın A çapı ile doğru orantılı olmalıdır. Büyük uç çapları daha uzun E uç uzunluğuna müsaade eder. Küçük çaplı zimbalarda çok yaygın olarak karşılaşılan bir hata, taşlanacak miktarı artırmak için E boyutunu çok uzun yapmaktır.

6. **Zimba Rehber Kısımının Uzunluğu.** Etken olabilmesi için F uzunluğu en az 3 mm olmalıdır. Müsaade edilebilen rehber kısım uzunluğu, her durumun şartlarına göre sınırlanır. Genel bir kural olarak, bu kısmın uzunluğu verilen şartlara göre pratik olarak mümkün olan en büyük uzunlukta olmalıdır.

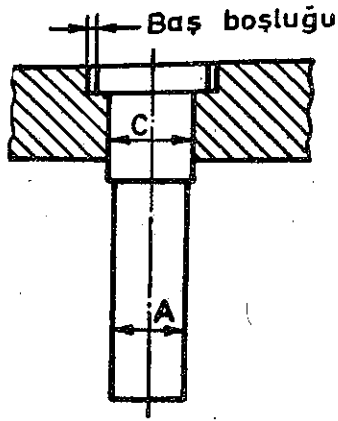
7. **Geçme Uzunluğu.** Zimba geçme uzunluğu, C sap çapının zimba plâkasından en az miktarda dışarı çıkmasına müsaade etmelidir. G uzunluğunun bü-

yük yapılması, herhangi bir amaca hizmet etmez ve zimba, zimba plâkası deliğine presle geçirildiği zaman fazla uzunluk arzu edilmez. Eğer sap uzunluğu zimba plâkasından oldukça dışarı uzarsa, rehber kısım F uzunluğu daha büyük yapılmalıdır (C görünüşüne bakınız).

8. **Zimba Baş Kalınlığı.** Baş kalınlığı H, en az 2 · W (3 mm) olmalıdır. Bu bağıntı büyük zimbalar ve ağır işler için 3 W ye artırılabilir. Sapla başın kesildiği yerde yarı çapı 0,25 ilâ 0,50 mm arasında değişen bir kavis bırakılmalıdır. Buraya kanal açmayınız.

9. **Zimba Tüm Boyu.** Zımbanın tüm boyu, A uç ölçüsü ve C çapı ile doğrudan doğruya orantılıdır. A ve C boyutları büyük olan zimbaların J boyutu da büyük olabilir. Gerçek zimba boyu uzunluğuna birçok faktörler tesir eder. Örneğin, kalın zimba plâkası uzun zimbalara müsaade edebilir. Ayırma plâkası tarafından kayıtlanan veya desteklenen zimbalar, kayıtlanmamış olan zimbalarından daha uzun yapılabilir.

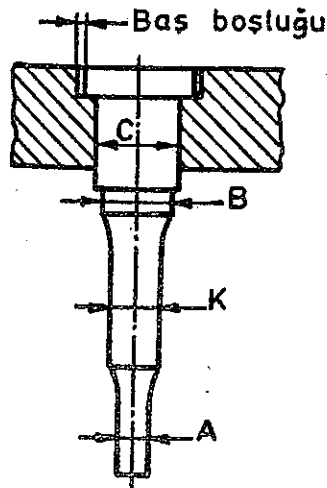
10. **R Yarı Çapı.** R yarı çapı A ya teğet olup B çapını F de kesmektedir. Bu yarı çap tarafından meydana getirilen yüzey düzgün bir şekilde işlenmeli ve A yüzeyi ile tatlı bir şekilde birleştirilmelidir. Küçük zimbalar için, sap çapı C ye eşit olan R yarı çapları tatminkârdır. Büyük zimbalar ve ağır iş zim-



Şekil 7.17 Kademeli başlı delik zımbası, sapsız tip

plâkasında gerekli sıkı geçmeyi temin etmek için yapılır. Aynı zamanda, A çapı montajı kolaylaştırmak için bir rehber olarak görev yapar.

Oynak zımbalar ve zimba plâkasında kaygın geçme olan zımbalar için C çapı ortadan kaldırılabilir. Bu durumda zimba A uç çapı zimba başına kadar uzanır. Bu biçimdeki

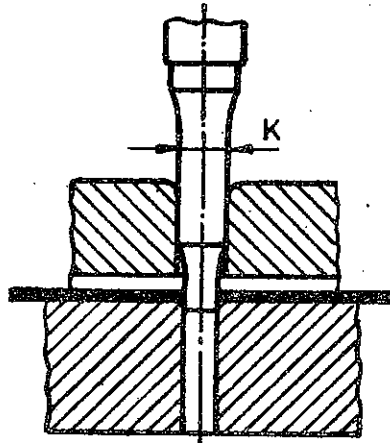


Şekil 7.18 Kademeli başlı piramit delik zımbası

delik zımbalarının pek çoğu için, zimba plâkası deliğini ölçüsüne getirmek için standart rayba kullanmak mümkün olmayacaktır. Gerekli A zimba ölçüsüne göre, deliği özel olarak işlemek gereklidir. Buna rağmen, bu zımbalar çok yaygın olarak kullanılır. Çünkü arzu edilen yerlerde bu tür uygulamalarla zaman zaman karşı karşıya gelinilebilir.

PIRAMİT DELİK ZIMBALARI

Bu biçim, herhangi bir sebeple gerekli A zimba uç ölçüsü ile arzu edilen C sap çapı arasında bir nispetlilik olduğu zaman uygulanır (Şekil 7.18). Bu tip, özellikle A uç ölçüsü küçük, buna karşılık boyu uzun olan delik zımbalarına iyi bir şekilde uyar. Zimba K ara çapı, A ölçüsünden C çapına daha tedrici bir geçişi sağlar. Bu ise ısı işlemi için olduğu kadar, genellikle kuvvetli fizikî bir biçim temin etme yönünden de tercih edilir. Zimba ucunun kayıtlanmasının pratik ol-



A Görünüşü

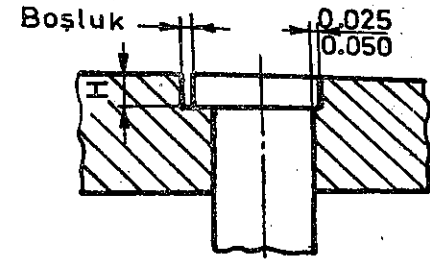
madığı desteklenmiş zımbalar için, piramit biçimi çok defa kullanışlıdır. Bu zımbalar A görünüşünde belirtildiği gibi K ara çapından desteklenebilir. Bu gibi uygulamalar için, A ve K çapları arasındaki fark yeterli ayırmayı temin etmek için küçük olmalıdır. Uzunluk oranları da ayrıca önemlidir. Zimba ucu malzemeye girmeden önce zimba uygun bir şekilde desteklenmelidir.

Kademeli başlı delik zımbaları oynak uygulamalarda kendi kendine yardım eder. Bununla beraber, bu gibi uygulamalarda, zimba başı çapının yeterli olduğundan emin olunuz.

KAMALI DELİK ZIMBALARI

Daha önce de belirtildiği gibi, eğer zimba uç biçimi yuvarlak değilse, dönmeyi önlemek için herhangi bir tedbir alınması gereklidir. Metotlardan biri de zımbaları zimba plâkasına kamalamaktır. Şekil 7.19 ilâ 7.21 arasında gösterilen tertipler etkili ve pratik olup, yaygın olarak kullanılırlar.

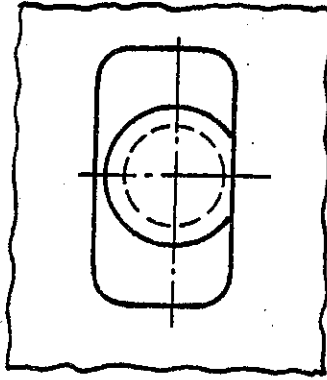
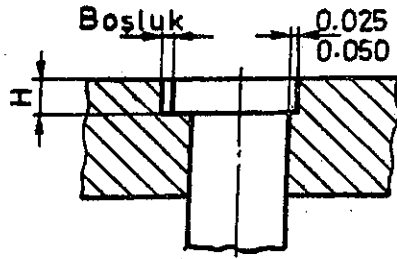
Şekil 7.19. Zimba plâkasına frezede bir kanal açılmıştır. Montajda delik zımbası başının alnını silme olarak taşıyabilmek için, kanal derinliği zimba başı H yüksekliğine uymalıdır. Boydan boya açılmış olan kanallar düzlem yüzey taşlama tezgâhında taşlanabilir ve bu arzu edilen bir özelliktir. İdeal olarak, kanalın şekilde gösterildiği gibi kamalama işleminin yapıldığı tarafta 0,02 ilâ 0,05 mm lik bir basamak ve karşıt tarafta da boşluk bırakacak şekilde işlenmesi gere-



Şekil 7.19 Açık kama kanalı

kir. Daha sonra zimba başı kama kanalı ile eşleşecek şekilde taşlanır.

Şekil 7.20. Yukarıda tanımlandığı gibi açık kanal açmak daima mümkün olmayabilir. Bu gibi durumlarda, şekilde gösterilen tipte bir kapalı kama kanalı açmak başarılı bir kamalama metodu olur. Esas itibarıyla, bu şekildeki kanal açık kanalın aynıdır. Tek farkı, bu kanalın normal makinalarda taşlanamamasıdır. Eğer kama kanalının normal makinalarda taşlanması arzu edilirse, bu iş bir iş kalıbı yardımıyla yapılabilir.

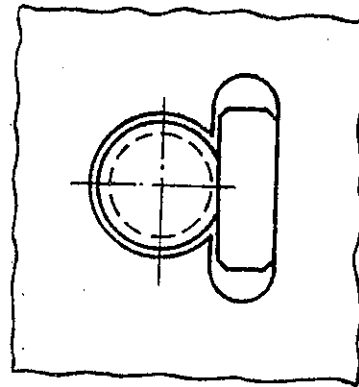
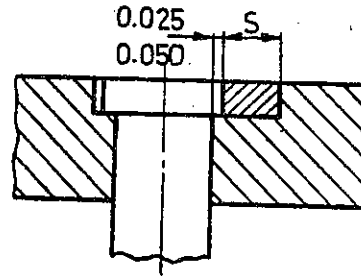


Şekil 7.20 Kapalı tip kama kanalı

Şekil 7.21. Bağlama deliği (silindirik havşa deliği de dahil olmak üzere) yuvarlak delik zimbalarında olduğu gibi hazırlanır. Kama kanalı daha sonra şekilde gösterildiği gibi açılır. Hatalı montajı önlemek için, en iyisi şekilde gösterildiği gibi boyu enine oranla daha uzun olan bir kama kullanmaktır. Alıştırma için kamanın taşlanması kolaylaştırmak amacıyla S ölçüsü standart malzeme ölçüsünden 0,12 ilâ 0,25 mm daha küçük olmalıdır. Kama için açık kama kanalı bırakılırsa, kamanın çıkmasını önlemek için herhangi bir tedbirin alınması gereklidir.

Kamalı Delik Zimbalarının Montajı. Eğer zimba sapı çok sıkı alıştırmış ise, bu alıştırmada uyuşum daha zor olur. Montaj usûllerinden biri, zimba sapını düz kenarlı kama ile yaklaşık olarak aynı hızda olacak şekilde zimba plâkası deliğine ağızlatmaktır. Daha sonra düz kenarı komparatör ile kontrol ederek kama ile tam konumuna getiriniz. Zimbayı, zimba başı deliği ağızlayınca kadar deliğin içine presle geçiriniz. Tekrar kontrol ediniz, gerekli ise zimba düz kenarı ile kamanın uyuşumunu eski durumuna getiriniz.

Bir diğer usûl de, zimba plâkası-



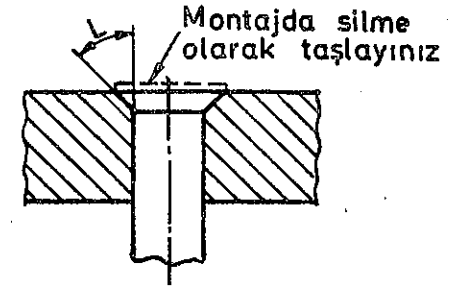
Şekil 7.21 Müstakil kama

na düz bir lâma parçasını bir kenarı zimba yan kenarı ile temas edecek şekilde bağlamaktır. Bu lâma parçası delik zimbasının başındaki düz kısma kayıtlık yapar. Kamalanmış bütün yüzeyler tatlı bir şekilde alıştırılmalıdır. Eğer zimba gevşek olarak kamalanırsa, tam olarak uyuşmayacaktır. Eğer kamalama çok sıkıysa, bu tertip doğru alıştırmaya mani olan kaldırma hareketini meydana getirecektir.

Delik zimbalarının diğer kamalama metotları ve monte etme usûlleri vardır. Bununla beraber, yukarıda açıklanan metotlar etkilidir ve doğruluğu ispatlanmıştır. Konuyla ilgili prensiplerin açık olarak anlaşılması, kalıp yapıcısının değişik metotlar içinden arzu edilenini seçmesini ve kamayla birleştirmenin gerekli olduğu yerlerde farklı durumlar için uygun usûlleri geliştirmesini mümkün kılar.

KONİK BAŞLI DELİK ZİMBALARI

Konik başlı delik zimbalarının ısı işlemleri ve işlenmeleri kademeli başlı zimbalarınkinin aynıdır. Ayrıca baş profilleri de dahil olmak üzere bu zimbaların biçimleri de genel niteliği bakımından aynıdır. Şekil 7.22 de belirtildiği gibi zimba başı konik olarak yapılmıştır. L açısı 30° ilâ 45° arasında uygun bir değerde olabilir. Genellikle, 30° lik açının büyük değerdeki açılardan daha kuvvetli bir zimba başı sağladığı kabul edilir. Konik zimba başları kademeli zimba başları gibi kamayla birleştirilemez. Eğer kamalı birleştirme tertibinin



Şekil 7.22 Konik başlı delik zimbası

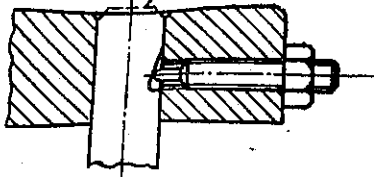
kullanılması gerekiyorsa, kademeli başlı zimbaların kullanılması daha iyi olur. Oynak başlı delik zimbası uygulamaları için, konik başlı zimbalar hiç elverişli değildir.

Şekil 7.8 de gösterildiği gibi çekiçle şişirilerek meydana getirilen konik başlı delik zimbaları, özellikle hafif hizmet ve düşük üretim kapasitesi istenen yerlerde oldukça yaygın olarak kullanılırdı. Bununla beraber, soğuk şişirmenin sonucu olarak zimba bünyesinde meydana gelen zayıflama ve piyasada düşük fiatta yüksek kaliteli delik zimbalarının bulunması nedeniyle, şişirilmiş başlı delik zimbaları tercih edilmemekte ve nadir olarak görülmektedir.

KERTİKLİ, BAŞSIZ DELİK ZİMBALARI

Sertlik ve yüzey kalitesi istekleri bu tip zimba için de aynıdır. Yalnız bu delik zimbasının başı yoktur ve zimbanın tümü sert olabilir. Bu tip delik zimbaları şekil 7.23 de gösterildiği gibi monte edilir. Kesik çizgilerle belirtildiği gibi zimba arka yüzeyi montajda silme taşlanmalıdır. Şekil 7.23 de görülen

Montajda silme
olarak taşıyınız

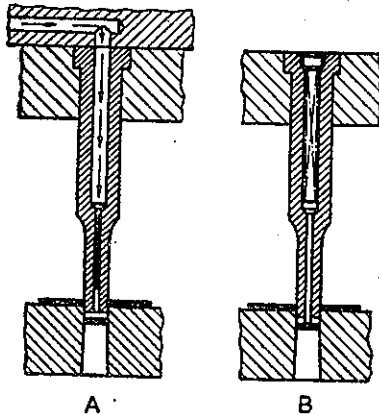


Şekil 7.23 Kertikli başsız zimbalar

kertik esas itibarıyla şekil 7.15 dekinin aynıdır. Kama ile hassas olarak birleştirmenin gerekli olduğu yerlerde, bu tip delik zimbaları uygun değildir (Eskiden beri bilinen düdük-tipi yuvarlak saplı emniyet kertiği kabul edilmiştir).

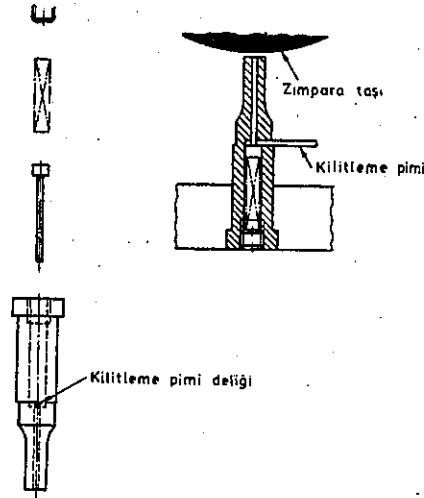
ARTIK PARÇANIN DIŞARI ATILMASI

Artık parçanın yukarı çekilmesini önlemek için, hava basıncı veya yaylı pim şekil 7.24 de gösterildiği gibi uygulanır. Havalı çıkarma tertipleri için, zimbaya eksenî boyuncaca uygun bir delik açılır. Zimba



Şekil 7.24 Artık parçanın dışarı atılması için havalı veya yaylı çıkarıcısı bulunan zimbalar

deliği içindeki basınçlı hava artık parçanın kalıp deliğinden yukarıya doğru çekilmesini önler ve alttan düşmesini sağlar. Bazı hallerde sürekli hava üflemek tatminkârdır. Diğer durumlarda ise hava basıncının zaman bakımından ayarlanması gerekebilir ve bu deneme yoluyla kararlaştırılabilir. Tüm olarak düşünüldüğü zaman, artık parçaları havayla dışarı atma metodu oldukça karmaşık olarak kabul edilir. Bu nedenle en çok yaylı-pim

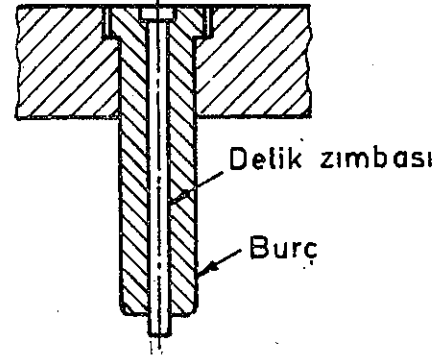


Şekil 7.25 Kilitli artık parça çıkarma pimi

çıkarcısı tercih edilir (B görünüşü). Piyasada bulunan delik zimbalarında, zimbanın veya zimba plâkasının sökülmesine lüzum kalmaksızın çıkartılabilen yaylı-pimler vardır. Bu, bileme için elverişli bir özelliktir. Piyasada bulunan bir diğer tip (şekil 7.25), zimba montaj halinde iken yaylı pimin çıkarılmasına lüzum kalmaksızın zimbanın bilenmesine imkân verir.

BURÇLU DELİK ZİMBALARI

Zimba burcunun görevi, nisbeten ince ve uzun zimbalar için destek temin etmektir. Şekil 7.26 da oldukça tipik bir burçlu zimbanın montajı gösterilmektedir. Burcun iç çapı delik zimbasına sıkı kaygın geçme olarak alıştırılmalıdır. Zimba burçlarının arkasında sertleştirilmiş plâkaların bulunması gereklidir. Çünkü burçlu delik zimbalarının pek çoğu (delik zimbası ölçüsüne oranla) ağır iş veya şiddet-



Şekil 7.26 Burçlu delik zimbası

li çalışma şartları zimbası olarak düşünülmür. Delik zimbası baş alanı diğer ölçülere göre küçük olduğu zaman, bu başı zimba tutucusu içerisine yerleştirmek mümkündür.

Şekilde gösterilen zimbanın kademeli bir başı vardır. Fakat burçla desteklenmiş zimbalarda konik baş çok yaygın olarak kullanılır. Burç çapının delik zimbası çapına göre küçük olduğu hallerde konik baş burçla beraber kuvvetli bir kesit meydana getirecektir.

Kalıp yapıcısı tarafından ara sıra yapıldığı zaman, burçlu delik zimbalarının montajları oldukça pahalı olabilir. Bu sebeple, piyasada bulunan burçlu delik zimbalarının kullanılması tavsiye edilir.

SATIN ALINMIŞ DELİK ZİMBALARI

Piyasada çeşitli kaynaklardan herhangi bir tipte, biçimde ve ölçüde yüksek kaliteli ve ekonomik delik zimbaları temin edilebilir. Öğretim bakımından, delik zimbası üreten mümkün olduğu kadar çok sayıdaki firmanın katoloklarını kontrol etmek ve incelemek faydalıdır. Eğer gerekli ölçüde standardize edilmiş delik zimbası bulunamazsa, en az değişikliklerle kullanılabilecek zimbalar birçok hallerde satın alınabilir. Bu hususun delik zimbaları için olduğu kadar, kalıp burçları (yüksükleri) ve kılavuz pimleri için de doğru olduğunu hatırdan çıkarmayınız.

BÖLÜM VIII KILAVUZ PİMLER

KILAVUZ PİMLERİN AMACI

Kılavuz pimlerin görevi, iş parçalarını veya malzeme şeritlerini kalıp çalışması için doğru konumda tesbit etmektir. İş parçası kılavuz pimler yardımıyla istenen konuma getirildiği zaman, parça yerleştirilmiştir denir.

YERLEŞTİRME HAREKETİ

Elle sürülen malzeme şeridi yerleştirildiği zaman kılavuz pimin konumu şekil 8.1 de gösterilmiştir. Malzeme şeridinin gerekli yerleştirme konumundan az bir miktar ileri sürülmesine müsaade edecek şekilde dayama parçası tesbit edilmiştir. Kılavuz pimleri ile donatılmış olan bütün kalıplarda, ilk dayama parçası hariç, bütün dayamalar bir miktar fazla ilerlemeye müsaade edecek konumda tesbit edilmiştir. Gerçek ilerletme mesafesi, ilerleme mesafesi (adım) ile fazla ilerleme miktarının toplamına eşittir.

İŞLEM BASAMAKLARI

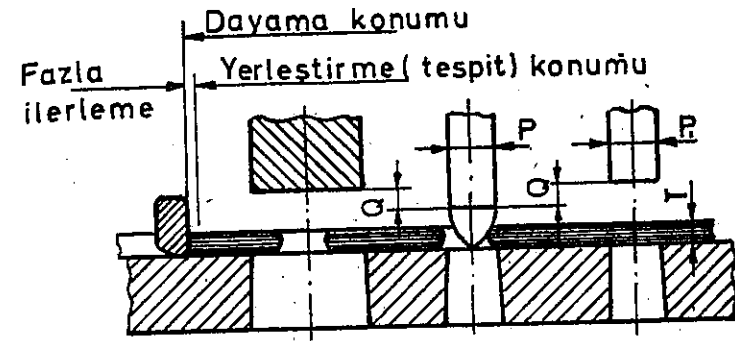
Operatör malzeme şeridini dayamaya karşı sürer. Malzeme şeriti şimdi dayama konumundadır. Pres başlığı aşağı inerken, kılavuz pimin ucu daha önce zımbalanarak delinmiş deliğe girer. Bu, şekil 8.1,A görünüşünde gösterilen ko-

numdur. Pres başlığı alçalmaya devam ederken, kılavuz pimin mermi biçimindeki uç kısmı da malzeme şeritini kesme zımbasına göre uygun konuma getirir. Kılavuz parçanın P çapı malzeme şeritinin zımbalanarak delinmiş deliğini kavrar ve onu belli bir konumda yerleştirir. Yerleştirilmiş malzeme şeridi şekil 8.1, B görünüşünde gösterilmiştir.

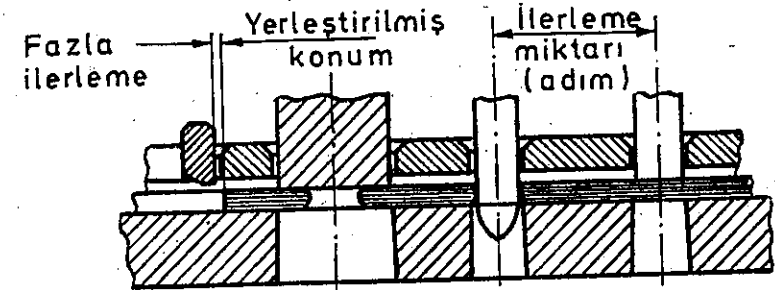
Fazla ilerletme, dayamalar ile kılavuz pimler arasında çok önemli bir özelliktir. Dayama konumunu yerleştirme konumu ile tam olarak uyuşturmaya teşebbüs etmeyiniz. Kılavuz pimleri bulunan kalıplarda, bütün ikinci ve son dayamaların malzeme şeridinin az bir miktar fazla ilerlemesine müsaade etmesi gerekir.

Kılavuz pimin, malzeme şeridini dayama konumundan yerleştirme konumuna naklederken yapmış olduğu hareket bir değiştirme hareketidir.

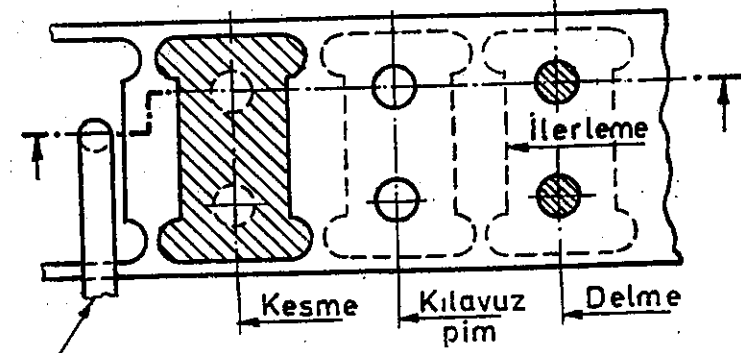
Malzeme şeridi mekaniksel bir tertiple otomatik olarak ilerletildiği zaman, kılavuz pimin hareketi, prensip olarak aynıdır. Bununla beraber, ilerlemenin değiştirildiği yön normal olarak ters çevrilmiştir. Fazla ilerletilme yerine, malzeme şeridi eksik ilerletilir. Bu metot



A-Kılavuz pim malzeme şeridini tespit etmek üzere



B-Malzeme şeridi tespit edilmiş, kesme işi başlamak üzere

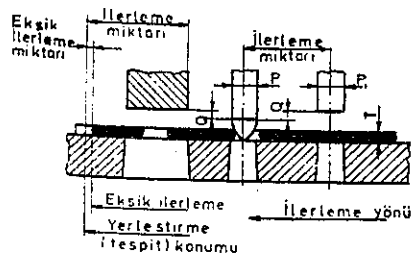


Son dayama

Şekil 8.1 Elle ilerletilen malzeme şeridinde kılavuz pimin konumu

özellikle, malzeme şeridinin bir yönde kilitlendiği ilerletme mekanizmaları için doğrudur. Mekaniksel ilerleme için, kılavuz pimin ha-

reketi normal olarak malzeme şeridini ilerletme hareketi ile aynı yönde ilerleterek tesbit eder. Şekil 8.2, malzeme şeridi mekaniksel ilerlet-



Şekil 8.2 Mekaniksel olarak ilerletilen malzeme şeridinde kılavuz pim konumu

me mekanizmasıyla bağıntılı olarak çalıştığı zaman, normal kılavuz pimin görevini göstermektedir.

Özet olarak, elle ilerletilen malzeme şeritleri fazla olarak ilerletilir ve kılavuz pimler yardımıyla yerleştirme konumuna geri getirilir. Mekaniksel olarak ilerletilmiş malzeme şeritleri normal olarak eksik ilerletilir ve kılavuz pimler yardımıyla yerleştirme konumuna yani ileriye doğru çekilir.

KILAVUZLAMA ÖLÇÜSÜ

Kılavuzlama ölçüsü terimi, kılavuz pimin iş parçasını etkili olarak kavrayan kısmıyla bağıntılıdır. Şekil 8.1 ve 8.2 de kılavuzlar yuvaraktır. Burada kılavuzlama ölçüsü kılavuz piminin parçayı kavrayan P kısmının çapıdır.

İşin hassas bir şekilde tesbit edilebilmesi, tabii olarak kılavuz pimin doğru olarak yerleştirilmesiyle mümkündür. Eğer kılavuz pim doğru konumda değilse, iş parçası da ayrıca gerekli konumdan uzaktır. Eğer kılavuz hassas bir şekilde yerleştirilirse, iş parçasının doğru olarak tesbit edilmesi (yerleştirilmesi), kılavuzlama ölçüsü ile

malzemedeki bununla ilgili deliğin ölçüsü arasındaki uyuma bağlı olacaktır. Kılavuz pim ölçüsü ile delik ölçüsü ne kadar birbirine yakınsa, iş parçasının kalıp içindeki yerleştirilmesi de o kadar doğru olacaktır.

Çok hassas işler için, kılavuz pimin delik içine alıştırılması nazik bir işlemdir. Kılavuz pimin deliğe tam olarak alıştırılması ve pim deliğe girdiği zaman malzemenin yanal hareketlerine müsaade etmemesi arzu edilir. Aynı zamanda kılavuz pimin deliğe sıkı olarak alıştırılmaması da gerekir. Çünkü meydana gelen sürtünme hem kılavuz pim için hem de iş parçası için zararlıdır. Kılavuzlama hareketi sonunda meydana gelen aşırı sürtünme kılavuz pimin zamanından önce aşınmasına ve tamlığın kaybedilmesine sebep olur. Aynı zamanda sürtünme sonucu sarmalar meydana gelir. Bu olay, iş parçasında kılavuzlama deliği çevresinde muhtemel çapak veya çarpıklıkların meydana gelmesine yardım eder. Oldukça hassas işler için gerekli olan kılavuzlama alıştırması, en iyi bir şekilde sıkı kaygın geçme olarak tanımlanabilir. Yukarıda belirtildiği gibi sıkı kaygın geçmenin gerekli olmadığı yerlerde, kılavuzlama ölçüsünde iş parçası ile kılavuz pimi arasında az bir miktar boşluğun bulunması gerekir. Bu boşluk, kılavuzlamadan meydana gelen sürtünmeyi azaltır ve küçük konstrüksiyon uyumsuzluklarını yoketmeğe yardım eder. Yukarıda belirtildiği gibi, verilebi-

lecek boşluk miktarı iş parçasının tamlik şartları ile sınırlanmıştır. Bununla beraber, geniş toleranslara sahip olan iş parçaları için dahi, aşırı kılavuzlama boşluğu gereksizdir ve kalıp işlemleri için arzu edilemez. Çoğunlukla, beher taraf için verilecek boşluk miktarı 0,0025 ilâ 0,05 mm arasında değişir. Büyük ve kaba işler daha büyük miktardaki boşluğa sadece müsaade etmekle kalmaz, aynı zamanda bunu gerekli de kılar.

Kılavuzlama ölçüsü, ilgili delik ölçüsüne göre tayin edileceğinden, delik zımbasının P_1 ölçüsü ile bağıntılıdır. Genel bir kural olarak, vasat şartlar için aşağıdaki formüller kılavuzlama ölçüsünü kararlaştırmada bir rehber olarak kullanılabilir (ölçüler mm olarak verilmiştir).

Vasat işler :

$$P = P_1 - 0,05 \text{ ilâ } 0,10 \text{ mm.}$$

Hassas işler :

$$P = P_1 - 0,025 \text{ ilâ } 0,05 \text{ mm.}$$

Yüksek hassasiyetteki işler :

$$P = P_1 - 0,012 \text{ ilâ } 0,013 \text{ mm.}$$

Bu formüller, şekil 8.1 ve 8.2 de gösterilen kılavuzlama usüllerine uygulanır ve zımbalanmak suretiyle delinen delikler için normal olan ortalama delik çekme miktarını da hesaba katar. Farklı usüller, P_1 ve P çapları arasındaki farkın biraz daha büyük olmasını gerektirebilir. Ayrıca kalın malzemeler daha büyük çap farkını gerektirirler. Bazı malzemelerdeki zımbalanarak delinmiş delikler, delme işleminden sonra diğer malzemelerdekine nazaran daha fazla çekebilir. Delikte basınçtan dolayı meydana gelen

çekme miktarı P kılavuzlama ölçüsü ile P_1 zimba ölçüsü arasındaki normal bağıntılarda değişikliklerin meydana gelmesine sebep olabilir.

KILAVUZ PİMİN UZUNLUĞU

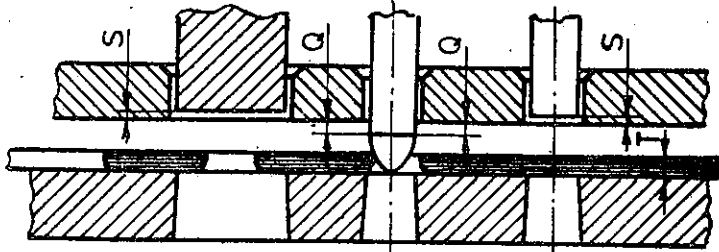
Herhangi bir iş başlamadan önce yerleştirmenin (tesbit etmenin) mutlaka tamamlanması gerekir. Bu zaruret verilen herhangi bir kalıpta, kılavuz pimin zımbadan daha uzun olmasını gerektirir. Kılavuz pimin uzunluğu o şekilde olmalıdır ki, zımbalar malzeme şeridi ile temas gelmeden önce kılavuz pimin mastarlama görevini etkili bir şekilde yapan kısmı uygun bir miktarda malzeme içerisine girmiş olsun. Eğer kılavuz pimler çok kısa ise, bu gibi pimler istenen görevi yerine getiremezler. Bu durum işin bozulmasından kalıbın zarar görmesine kadar çok ciddi sonuçlar meydana getirebilir. Gerektiğinden daha uzun olan kılavuz pimler bir çok hallerde, yerleştirme görevlerini yerine getirirler, fakat kısa kurslu preslere bağlanmış ve nisbeten uzun ilerlemeyi gerektiren ardışık (çok işlemli) kalıplarda görev yapamazlar. Bu gibi durumlarda, kılavuz pimin uzunluğu oldukça kritik bir problem haline gelir. Çünkü fazla uzun olan kılavuz pimler otomatik ilerleme devrelerinde yeterli ilerlemeye müsaade etmezler. Bununla beraber, bütün kalıplarda, gerektiğinden çok fazla uzun olan kılavuz pimlerin itiraz edilebilecek derecede kılavuzlama sürtünmesini artıracığının hatırlanması gerekir.

Şekil 8.1 de gösterilen uygulamada, kalıp kutu tipi sabit bir ayırma plâkası ile teçhiz edilmiştir. Bu ve benzeri uygulamalar için, kılavuzlama uzunluğu ilgili zimbanın uzunluğuna göre tayin edilir. P kılavuzlama ölçüsü, zimba alın yüzeylerinden T malzeme kalınlığına veya 1,5 mm ye eşit bir Q miktarı kadar aşağıya uzanmalıdır. Değerlerin seçiminde büyük olan değer tercih edilir. Her uygulamanın kendine has şartları bulunacağından, bu pratikte bazı küçük değişiklikler yapılabilir. Bu metotla tayin edilen kılavuzlama uzunluklarının, sadece şekil 8.1 de gösterilen kayıtlanmamış kılavuz pimlere ve

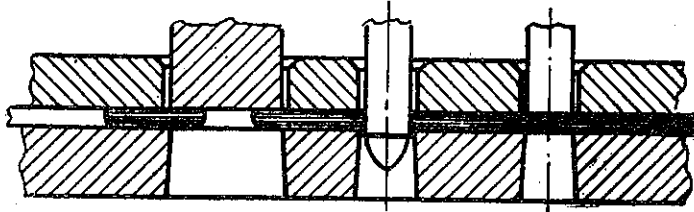
ayırma plâkası tarafından kayıtlanmış kılavuz pimlere uygulandığına dikkat edilmelidir. Bu metotlar kalıp gövdesinde kayıtlanmış kılavuz pimlere uygulanmaz.

Birçok kalıplarda, zimbalar aynı yükseklikte olmayacaktır. Bu gibi uygulamalar için, en az bir grup kılavuz pimin en uzun (en yüksek) zimba iş parçası ile temasa gelmeden önce parçayı tesbit etmesi gerekir.

Kalıpların pek çoğu yaylı ayırma plâkaları ile teçhiz edilmiştir. Bu ayırma plâkaları, şekil 8.3 de görüldüğü gibi çok yaygın olarak yayla harekete getirilir. Bu ayırma plâkaları, zimbayı malzemeden ayır-



A Görünüşü - Yerleştirme başlangıcı - yaylı ayırma plâkası zimbalarla birlikte alçalmaktadır.



B Görünüşü - Malzeme şeridi yerleştirilmiş ve sıkıştırılmıştır zimbalar malzemeye batmak üzeredir

Şekil 8.3 Kılavuz pimin, malzeme şeridini üstten sıkıştırarak bağlayan yaylı ayırma plâkası ile olan bağlantısı

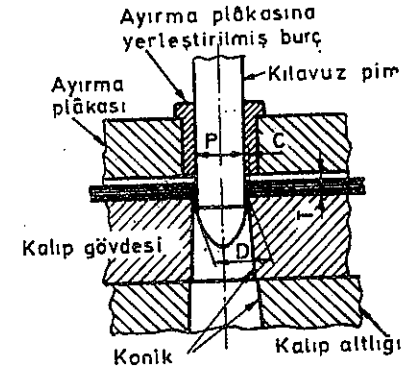
mak ve malzemeyi kalıp alın yüzeyine karşı bastırarak sabitleştirmek için uygulanır. Ayırma plâkası çalışma devresi sırasında malzemeyi B görünüşünde gösterildiği gibi düzgün olarak tutar. Bu çins uygulamalar için, ayırma plâkası işle temasa gelmeden önce iş parçasını tesbit etmek için kılavuzlama uzunluğunun ayırma plâkasının alın yüzeyinden yeteri kadar aşağı uzanması gerekir. Sonuç olarak, A görünüşünde gösterildiği gibi ayırma plâkası aşağı konumda iken Q ölçüsü uygulanır. Az bir miktar uzun kılavuzlama boyu, ayırma plâkasının S fazla hareket miktarına bağlı olarak gerekli olabilir. Genellikle, kılavuzlama boyunda meydana gelen artışlar oldukça küçük olacaktır. Çünkü S fazla hareket miktarı 0,125 ilâ 0,4 mm arasındadır. Bununla beraber, bu kılavuzlama uzunluğu ile ilgili bir faktördür. Kalıp yapıcısının bu hususta bilgi sahibi olması ve buna göre hareket etmesi gerekir. Kılavuz pimlerin herhangi bir engelle karşılaşmadan iş parçasını tam olarak yerleştireceğinden emin olunuz.

KALIP GÖVDELERİNDEKİ KILAVUZ PİM DELİKLERİ

Kalıp gövdelerinde kullanılan en yaygın kılavuz pim deliği, boşluğu bulunan deliktir. Bu metot, ayırma plâkası tarafından kayıtlanan veya hiç kayıtlanmayan kılavuz pimlere uygulanır. Şekil 8.4 de gösterilen kılavuz pim ayırma plâkası içerisinde kayıtlanmıştır. Fakat kılavuz pim delik boşluğu,

kayıtlanmamış kılavuz pimler için de aynı olacaktır.

Kalıp yapımını kolaylaştırmak için, genellikle hem çaplar arasındaki hem de yerleştirmedeki farkı mümkün olduğu kadar büyük tutabilmek için D deliğinin pratik olarak mümkün olan en büyük ölçüde olması arzu edilir. Bununla beraber, kılavuz pim ile onun deliği arasındaki müsaade edilebilen boşluk miktarını azaltmayı gerektiren diğer durumlarda vardır. Eğer T malzeme kalınlığına oranla delik çok fazla büyükse, malzeme delik içerisinde çekmeye ve kılavuz pim alanı içerisinde biçimini değiştirerek çarpılmaya çalışır. Bu durum, işde meydana gelecek bozukluklara ilâve olarak, itiraz edilebilecek kılavuz pim sürtünmelerinin meydana gelmesine sebep olacaktır. Malzeme şeridinin normal olarak ya fazla ya da eksik iletilildiğini hatırlayınız. İnce ve yumuşak malzemelerde, kalıp gövdesi deliği çok büyük ise kılavuz pim,



Şekil 8.4 Kalıp gövdesindeki kılavuz pim delik boşluğu

yerleştirme konumu içerisinde malzemenin yerini değiştirmeyebilir. Fakat buna karşılık malzemeyi kılavuzlama deliğinin bir tarafında delik boşluğu içerisine çekebilir. Malzeme şeridi konumundan kaçacak ve sonuç olarak da iş parçası bozulacaktır. Yekpare kılavuz pimlerde, yanlış ilerletme halinde, kılavuz pim bir delik zımbası gibi hareket eder ve malzemeyi keserek kendisi ile eşleşen kalıp delik boşluğu içerisine artık parçayı sürer. Eğer delik çok büyükse, malzeme içeriye doğru girmeye çalışacak ve sıkışıp kalacaktır.

Yukarıdaki fikirlerin ışığı altında açıkça görülebileceği gibi, kılavuz pim delik boşluklarının en elverişli ölçüde yapılması gerekir. Delik boşluğu ne çok büyük ne de çok küçük olmalıdır. En elverişli D delik ölçüsünü tahmin etmek için genellikle tatminkâr olarak kabul edilen bir usul, eğer kılavuz pim yerine delme zımbası kullanılmış olsaydı, verilen belli bir malzeme için kullanılacak C boşluğunun, iki katı bir boşluk kullanmaktır. Bu ifadeyi formüle edersek :

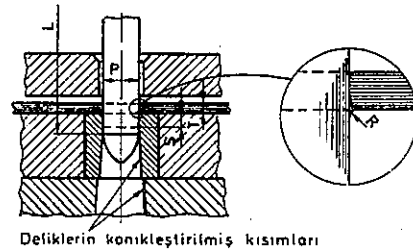
$$D = P + 2 C \text{ dir.}$$

Bu eşitlikte, C normal kesme boşluğunun iki katına eşittir.

Hatalı ilerletme nedeniyle, kılavuz pimin malzemeyi delebileceği gerçeğinin ışığı altında kılavuz pim delikleri bir bakıma delme kalıbı delikleri olarak kabul edilir. Sonuç olarak, artık parçanın dışarı çıkmasına müsaade etmek için kılavuz pim delikleri kalıp altlığında

da devam etmeli ve delme işleminde olduğu gibi artık parçanın sıkışmasını önlemek için konik olarak yapılmalıdır.

Kalıp Gövdesinde Kılavuz Pimin Desteklenmesi. Nadir olarak kılavuz pimlerin desteklendiği, buna karşılık zimbalarından hiç birinin kayıtlanmadığı durumlara rastlanır. Bu gibi hallerde, kılavuz pime şekil 8.5 deki gibi rehberlik etmek pratik olabilir. Bu şekilde kalıp gövdesine bir burç yerleştirilmiştir. Bu usulün bir üstün tarafı delikteki çabuk aşınma hallerinde burcun kolayca değiştirilebilmesidir. Bir diğer üstünlük de, kesme kalıplarında kalıp alın yüzeyi bilendiği zaman, uygun yüksekliği devam ettirebilmek için burç alt yüzeyinden taşlanabilir. Sonuç olarak, burç deliğindeki S rehberlik etme mesafesini ortadan kaldırmadan burç yüksekliği düşürülmüştür. Bu usul kullanıldığı zaman, burç deliğinde rehberlik eden kısmının ölçüsünü, bu kısmın kılavuz pim için uygun desteği sağlayıp sağlamadığından emin olmak için kontrol ediniz. Eğer kılavuz pimlerin kalıp gövde-

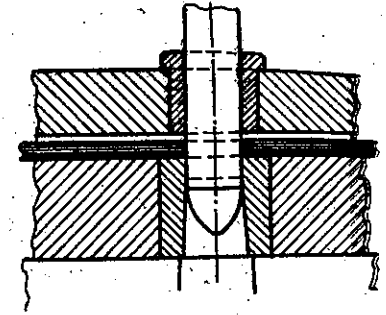


Şekil 8.5 Kalıp gövdesinde kılavuz pim deliği, Kılavuz pimi destekleyecek şekilde alıştırılmıştır

si içerisinde desteklenmesi düşünlürse, bu tür burçlar yüksek üretim kapasiteli kalıplar için bir zaruret olarak kabul edilir.

Desteği temin edebilmek için, kılavuz pimin gireceği deliğin ölçüsü, P kılavuz pimi için kaygın bir geçme sağlayacak şekilde yapılır. Burç deliğindeki konikleştirilmemiş S kısmının, eğer bir kıyaslama yapmak istenirse, en az 3 mm veya daha fazla olması gerekir. Burç deliğinin şekilde görüldüğü gibi geniş kısım aşağıya gelecek şekilde konikleştirilmesi gerekir. Delik üst köşesinin keskin olmaması gerekir. Daire içerisinde gösterilmiş olan büyütülmüş görünüşte belirtildiği gibi delik üst köşesine yarı çapı R olan küçük bir kavis verilmelidir. Yaklaşık olarak malzeme kalınlığının % 10 na ve minimum olarak 0,12 mm ye eşit olan kavis yarı çapları genellikle tatminkârdır. Köşe kavisleri kılavuz pimde meydana gelebilecek kazıntıları hafifletir. Bu destekleme metodu için L kılavuzlama boyunun daha uzun olması gereklidir. P kılavuzlama kısmının, zimbaların, ayırma plâkasının v.b. gibi diğer elemanların malzeme ile etkili bir şekilde temasa gelmeden önce, kalıp deliğine yeteri kadar girmesi gerekir.

Kılavuz pimler için bu destek sağlama metodu, ayrıca ayırma plâkasında da temin edilerek birlikte kullanılabilir. Bu gibi hallerde, kılavuz pime ayırma plâkasının içerisinde rehberlik edilir. Buna ilâveten kılavuz pim kalıp göv-



Şekil 8.6 İki taraflı kayıtlanmış kılavuz pim

desinden de destek alır. Bu çift destekleme metodu, kılavuz pimlerin malzeme kalınlığına göre küçük ve zayıf olduğu yerlerle, misbeten yüksek yan itme kuvvetlerinin kılavuz pimlere uygulandığı yerlerde kullanılır. Şekil 8.6 da belirtildiği gibi, hem ayırma plâkasının deliği hemde kalıp deliği kılavuz pimlere kaygın geçme olarak alıştırılır. Kılavuz pim malzemesinin her iki tarafında da desteklenmiş olup onunla yakın temas halinde değildir. Normal olarak çift destekleme gereksizdir, fakat aşırı kılavuzlama şartları da kılavuz pim için azamî desteği sağlar.

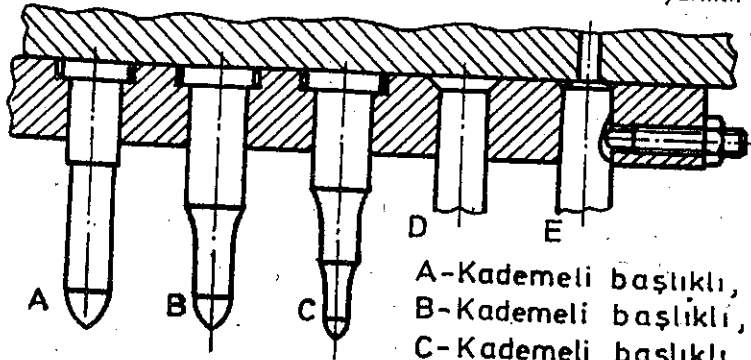
KILAVUZ ZIMBALAR

Kılavuz zimbaların genel biçimleri, yuvarlak delik zimbalarının biçimlerine çok benzer. Bu iki cins zimba biçimleri arasındaki tek fark, uç biçimlerinin değişik olduğudur. Kalıp montajı bakımından kılavuz zimbaları bağlama metodları ve usulleri yuvarlak delik zimbaları için uygulanan metod ve usüllerin aynıdır.

Kılavuz zimba ile yuvarlak delik zimbaları konstrüksiyonları arasındaki benzerlik, şekil 8.7 de kolayca görülebilir. Uç profilleri düşünülmezse, şekilde görülen kılavuz zimbaların biçimleri, eşit biçimdeki delik zimbalarının aynıdır. Bu sebeple, çeşitli biçimdeki yuvarlak delik zimbalarına uygulanan bilgi ve açıklamalar, eşit biçimdeki kılavuz zimbalarına da ayrıca uygulanacaktır. Bu bölümde daha önce incelenen kılavuzlama ölçüsü ile kılavuzlama uzunluğu arasındaki bağıntıyı daima hatırla tutunuz.

Yuvarlak delik zimbalarında olduğu gibi, kılavuz zimbaların baş kısımları oynak olarak yapılabilir, ve delik zimbalarını monte etme metodları kılavuz zimbalara da uygulanabilir. Ayrıca yuvarlak delik zimbalarında olduğu gibi, mümkün olduğu zaman piyasada bulunan kılavuz zimbaların kullanılması tavsiye edilir.

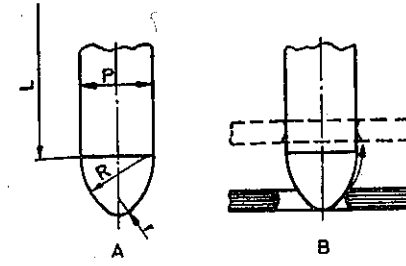
Kılavuz Zimbaların Uç Biçimleri.
En yaygın olarak kullanılan uç bi-



- A-Kademeli başlıklı, sapsız
- B-Kademeli başlıklı, saplı
- C-Kademeli başlıklı, piramit tip
- D-Konik başlı
- E-Başsız, kertikli

Şekil 8.7 Yaygın olarak kullanılan kılavuz zimba uç biçimleri

çimi Şekil 8.8 de gösterilen mermi ucu biçimidir. Çok sık olarak kullanılan uç biçimi A görünüşünde gösterilmiştir. Mermi şekli, P kılavuzlama çapına eşit bir R yarı çapı tarafından biçimlendirilmiştir. R yarı çapı L kılavuzlama uzunluğunda P'ye teğettir. Kılavuz zimba ucu $1/4 P$ ye eşit ve R kavis yarı çapına teğet olan r yarı çapında küresel olarak işlenmiştir. 6,5 mm den daha küçük olan kılavuzlama ölçüleri için, kılavuzlama hareketinin meydana getirdiği yanıl kuvvetleri azaltmaya yardım etmek için R kavis yarı çapını artırmak arzu edilebilir. Eğer bu işlem yapılırsa, R kavis yarı çapının mutlaka L de P ye teğet olma durumu muhafaza edilmelidir. Bununla beraber, büyük kılavuz zimbalarda, R kavis yarı çapının artırılması zimba uç kısmının kabul edilemeyecek kadar uzun olmasına sebep olur. Mermi ucu biçimindeki kılavuz zimbalar yaygın olarak kullanılır. Çünkü bu tür zimbalar dayanıklı ve yapılmaları

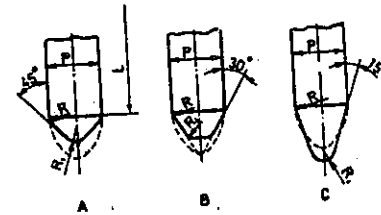


Şekil 8.8 Tipik bir mermi ucu kılavuz zimba

kolay olup düzgün bir şekilde hareket ederler. Kılavuzlama hareketi sırasında malzemenin verdiği düzgün bir şekilde artan yanıl hareket nedeniyle kılavuz zimba hareketi diğerlerine kıyasla daha tatlıdır. Bu husus, B görünüşünün incelenmesiyle kolayca anlaşılabilir.

Kalıp yapımının genelleştirilmiş özelliklerinde olduğu gibi, kılavuz zimba uç biçimi de her uygulamanın kendine özgü belli şartlarına uyacak şekilde farklı olacaktır. Bazı uç biçimleri şekil 8.9 da gösterilmiştir. Kıyaslama için, mermi uç biçimi kesik çizgilerle belirtilmiştir.

A Görünüşü. 90° Konik Uç.
R kavis yarı çapı yaklaşık olarak $1/4 P$ ye eşit olup P ye L noktasında teğettir. Zimba ucu yan kenarı



Şekil 8.9 Kılavuz zimba uç biçimleri

45° meyilli ve R yarı çapındaki kavise teğettir. Kılavuz ucu yaklaşık olarak R yarı çapına eşit bir R_1 kavis yarı çapıyla küresel olarak işlenmiştir. Bu kısa uç biçimi arzu edilen yerlerde kullanılır. 90° konik uç biçimi, mermi ucu biçiminden mekaniksel üstünlükler bakımından daha aşağıdır. Çünkü, 90° lik konik uç kılavuzlama hareketindeki yanıl kuvvetleri artırır. Bu sebeple, kolayca biçim değiştiren (yumuşak ve ince) malzemelerdeki hassas kılavuzlama işlemleri için bu biçim genellikle arzu edilmez.

B Görünüşü. 60° Konik Uç.
Bu tür uç biçimi bir önceki biçime benzer. Burada konik açısı 60° dir ve R_1 yarı çapı bir küre meydana getireceği yerde kılavuz zimba yan yüzeylerini uçtaki düz kısım ile birleştirir. Bu biçim 90° lik konik uç biçimiyle mermi uç biçiminin bir uyuşumudur.

C Görünüşü. 30° Açılı Uzun Uç.
Konik açısının 30° olması hariç, bu biçimle ilgili işlemler, 90° konik uç biçimindeki aynıdır. Küçük açı, küçük kılavuz parçalar ve yumuşak, ince malzemeler için tercih edilir ve belli mekaniksel üstünlükler sağlar. Bu biçim küçük kılavuz zimbalarda uzun mermi ucu biçimine tercih edilerek sık sık kullanılır. Çünkü yapılması kolaydır. Pratik amaçlar için, açılı uzun uç biçimiyle mermi ucu biçimindeki uzun uçlar arasındaki etkenlik farkı nazardır.

Uç biçimleriyle ilgili yukarıdaki

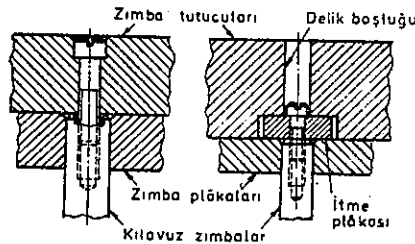
açıklamalarda kılavuz zimbaların yuvarlak olduğu farzedilmiştir. Bununla beraber, pratik bir farklılık hariç, bütün kılavuz zimba biçimleri ile ilgili prensipler aynıdır. Yuvarlak olmayan kılavuz zimbalar için, kavisli yan yüzey uç biçimi (mermi uç biçimine benzer) nadir olarak uygulanır. Genellikle, gelişmiş güzel biçimli kılavuz zimbalarda açılı yan yüzey uç biçimini yapmak daha basittir.

Sökülebilir Kılavuz Zimbalar.

Alıştırma, boyutsal oranlar v.b. gibi hususlar bakımından, bağlama metodları ve usülleri genellikle yuvarlak delik zimbalarının aynıdır. Bu husus şekil 8.7 de açık olarak görülmektedir.

Şekil 8.7 de görülen zimbalarından sadece E zimbası sökülebilir zimba olarak düşünülebilir. Çünkü zimba plâkası zimba tutucusuna bağlı iken E kılavuz zimbası zimba plâkasından sökülebilir. Açıkça görülebileceği gibi bu şart gerçekleşmezse kılavuz zimba sökülebilir olarak kabul edilemez.

Şekil 8.10, A görünüşünde, bir diğer cins başsız sökülebilir kılavuz zimba gösterilmiştir. B görü-

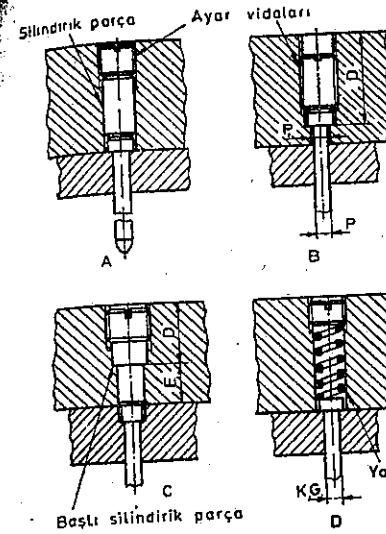


Şekil 8.10 Başsız sökülebilir kılavuz zimbalar

nüşünde farklı bir montaj gösterilmiştir. Burada itme plâkası kılavuz zimbayı destekler ve ayrıca kılavuz zimba için bir baş olarak da görev yapar. Bağlama vidasını sıkarken ve gevşetirken dönmeyi önlemek için mümkün olduğu halde kılavuz zimbada anahtar için düz yüzeyler bırakılmalıdır. Bağlama vidasının kılavuzlama eksenine uyum halinde bulunması nedeniyle, bu konstrüksiyon kertikli saplı konstrüksiyona göre daha iyidir. Kertik saplı konstrüksiyon yan basınçlardan etkilenebilir. Küçük kılavuz zimba uygulamalarında başsız tip genellikle uygun değildir. Bu tip zimbaların her biri, özellikle bir grup zimba içerisine yerleştirilmişse, anahtarla çalışma için kolay çalışmama problemi yaratır. Kademeli başlı sökülebilir kılavuz zimbaları yapmak için değişik metodlar şekil 8.11 de gösterilmiştir.

A Görünüşü. Zimba plâkası içerisine, kılavuz zimba kakma geçme veya sıkı kaygın geçme olarak alıştıırılabilir. Kılavuz zimba başı için bırakılan delik boşluğu zimba tutucusunda boydan boya delinmiştir. Deliğe zimba tutucusunun üst yüzeyinden tesbit vidasına göre yeteri derinlikte vida çekilmiştir. Kılavuz zimba ile tesbit vidası arasına uygun boyda bir silindir parça yerleştirilmiştir.

Bu bir kritik konstrüksiyon olup tehlikeli olabilir. Eğer tesbit vidaları tarafından kılavuz zimbaya çok fazla basınç uygulanırsa, zimba plâkası dışarı doğru zorlanır; kila-



Şekil 8.11 Sökülebilir kademeli başlıklı kılavuz zimbalar

vuz zimbanın zimba plâkası ve ilgili diğer parçalarla uyumsuzluğuna sebep olur. Eğer bu montaj metodu kullanılırsa, boyutsal oranların yeterli olduğundan emin olunuz. Zimba plâkasının yeteri kadar kalın olması ve zimba plâkası bağlama vidalarının tesbit vidası basınçlarını dengeleyecek şekilde yerleştirilmesi gerekir.

B Görünüşü. Zimba plâkası deliği kılavuz zimba çapına gereğine göre kaygın veya kakma geçme olarak alıştıırılır. Sıkışmaya mani olmak için P_1 çapının P kılavuz zimba çapından az miktar büyük olması gerekir. Kılavuz zimba başının geçmesi için, deliğe zimba tutucusu üst yüzeyinden gerekli D derinliğinde düz havşa açılmıştır. Düz havşa çapı kılavuz zimba başı için boşluk bırakılmalıdır. Daha sonra tesbit vidasının girme-

si için deliğe üst yüzeyden vida çekilmiştir.

Bu emniyetli ve mükemmel bir metottur. Aynı zamanda pahalı bir metottur. Bu sebeple, bu metot çok yüksek kaliteli kalıplarla kullanılır.

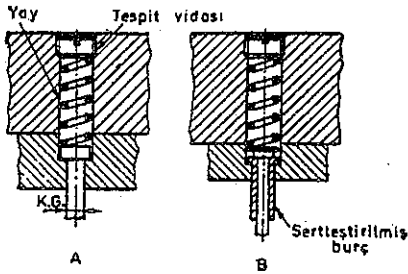
C Görünüşü. Bu bir uzlaşma metodu olup A görünüşünde olduğu gibi bir ara silindir parça kullanılmaktadır. Fakat B görünüşünde gösterilen etkiyi temin edebilmek için silindir parçaya bir baş bırakılmıştır. Bu konstrüksiyon A metodunda esasen bulunan tehlikeleri de ortadan kaldırır. C görünüşünde gösterilen metot pahalı bir metot olup birçok hallerde B metodu kadar etkili değildir.

D Görünüşü. Bu yarıya kadar geri çekilebilen bir kılavuz zimbadır. Zimba plâkası deliği, kılavuz zimbaya kaygın geçme olarak alıştıırılmalıdır. Ara parça olarak düz bir silindir yerine ağır bir yay kullanılması hariç, genellikle konstrüksiyon A metodundakinin aynıdır. Yayın amacı A metodundaki zimba plâkasını bükme eğilimini hafifletmekten ibarettir. D görünüşündeki konstrüksiyon için, yayın kursu önemli değildir. Eğer yanlış ilerletme meydana gelirse, yaylı kılavuz zimbalar hafif malzemeleri delege kadar kuvvetli olabilirler. Dayanıklı malzemelerde kılavuz zimbalar delme işleminden önce yayı bastırarak geri çekilebilir. Her iki metotta da iş parçasının yanlış ilerletilmesi halinde kılavuz zimbaların malzemeyi boydan boya delmesi beklenir ve bu sebeple, na-

dir olarak delme işlemi, eğer gerekiyorsa, yapılmalıdır. Yekpare kılavuz zimbalarla olduğu gibi, kalıp gövdesinde kılavuz zimbaların girdiği deliklerin konikleştirilmesi ve bu deliklerin kalıp altlığında da boydan boya uzanması gerekir.

Geri Çekilebilen Kılavuz Zimbalar. Kılavuz zimbanın geri çekilebilir olarak kabul edilebilmesi için, zimbanın tam olarak geri çekilebilmesi gerekir. Yanlış vurma halinde, kılavuz zimba, zimba tutucusu içine malzemenin muhtemel delinmesini önleyebilmek için gerekli olan miktar kadar girer. Şekil 8.12 de görüleceği gibi, konstrüksiyon yarı geri çekilebilir konstrüksiyona oldukça benzer. Bununla beraber, görevlerinde önemli farklar vardır. Geri çekilebilir kılavuz zimbalarla yaygın hareketi kritiktir. Gerekli geri çekilme kursuna müsaade edebilmesi için yayın yeteri kadar uzun ve esnek olması gerekir, fakat aynı zamanda normal kılavuzlama hareketini sağlayabilmek için yayın yeteri kadar kuvvetli olması da gerekir. Geri çekilebilir kılavuz pim konstrüksiyonlarında çok yaygın olarak karşılaşılan bir hata çok kısa ve çok küçük çapta yay seçmektir.

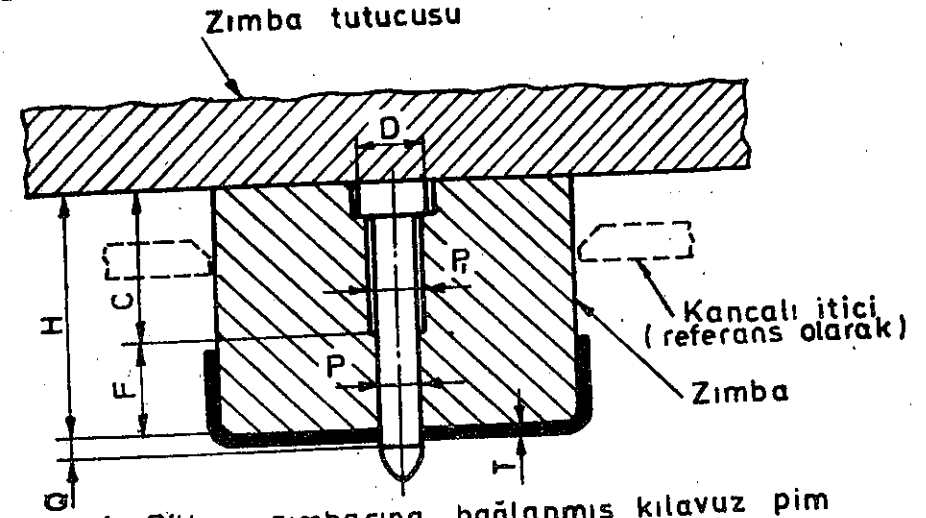
Yanlış ilerletme meydana geldiği zaman, muhtemel delme hareketini ortadan kaldırmanın arzu edildiği yerlerde bu tür kılavuz zimbalar kullanılır. Bunun birçok sebepleri bulunabilir, örneğin, kalıp dayanım şartları veya artık parçaların dışarı atılma problemi gibi. Ağır malzemeler, özellikle kılavuzlama çapı malzeme kalınlığına oranla nisbeten küçük ise, geri çekilebilen kılavuz zimbaların kullanılmasını gerektirebilir. Teorik olarak, kalıp gövdesindeki kılavuz zimba konik delik boşluğu gereksizdir. Fakat pratikte kalıp gövdesindeki bu tür deliklerin konik olarak yapılması iyi sonuç verir. Konikleştirilmiş delikler, üretim sırasında eğer geri çekilebilen kılavuz zimbaların yekpare veya yarı geri çekilebilir zimbaya dönüştürülmesinin arzu edilebileceği yerlerde bu işleme imkân verir. Kılavuz zimbanın görevini yanlış yapması halinde kılavuz zimbada ve diğer kalıp parçalarında meydana gelebilecek zararları da ayrıca konik delikler önleyebilirler. Şekilde görülen zimba sökülebileceği gibi aynı zamanda geride çekilebilir. Karmaşık ve sıkı olarak alıştırılmış kalıplarda, minimum bir sökme işlemiyle bakım ve bileme işlemlerini yapabilmek şüphesiz kıymetli bir özelliktir. Daha önce tanımlandığı gibi, kılavuz zimbalar normal zimbalarından daha uzundur ve birçok halde bilemeyi önlerler. Ayrıca, kılavuz zimbanın yenilenmesinin gerekli olduğu hallerde, sökülebilen kılavuz zimbalar kalıp montajının geriye kalan kısmını bozmadan yenilenebilirler. Sökülebilir kılavuz zimbalar, özellikle beher taraftaki



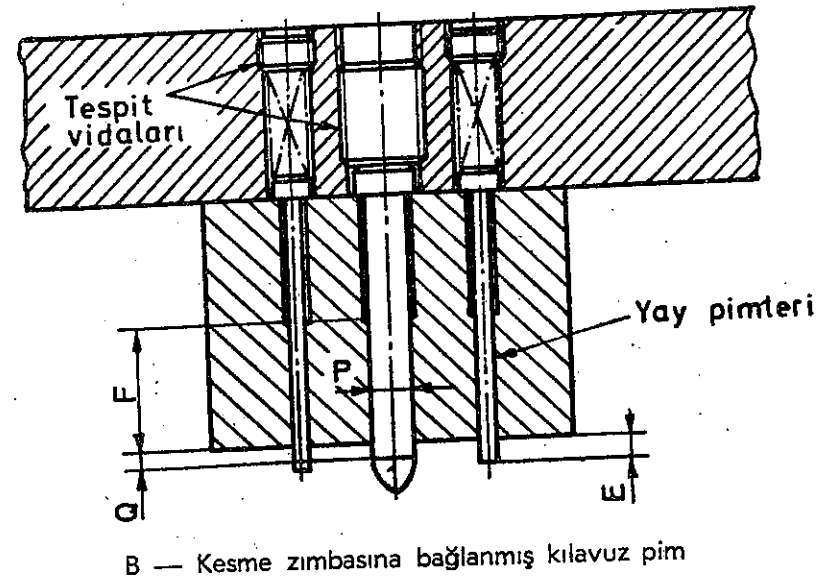
Şekil 8.12 Geri çekilebilir kılavuz pimler

lavuz zimbanın yenilenmesinin gerekli olduğu hallerde, sökülebilen kılavuz zimbalar kalıp montajının geriye kalan kısmını bozmadan yenilenebilirler. Sökülebilir kılavuz zimbalar, özellikle beher taraftaki

kalıp boşlukları 0,02 mm den daha fazla ise, basit kalıplar için gerekli sayılmaz. Düşük üretim kapasiteli kalıplar için sökülebilen kılavuz zimbalar ne gereklidir ne de arzu edilir.



A- Bükme zimbasına bağlanmış kılavuz pim



B — Kesme zimbasına bağlanmış kılavuz pim

Şekil 8.13 Zimba çeşitlerinin zimbalara bağlanmış kılavuz pimlerine etkisi

ZİMBALARA BAĞLANMIŞ KILAVUZ PİMLERİ

Zimbalara bağlanmış kılavuz pimler sanat dilinde zimba kılavuz pimi olarak adlandırılır. Çeşitli zimba kılavuz pim tipleri genellikle çeşitli cinsteki zimbalarla birlikte kullanılır. Şekil 8.13 de belirtil- diği gibi, zimbanın görevi zimba kılavuz piminin tasarlanma ve konstrüksiyonuna kuvvetli bir şe- kilde tesir eder.

A Görünüşü. Zimba kılavuz pimi bir bükme zimbasına bağlanmıştır. Bu durumda, zimba kılavuz pimi standart bir kademeli başlı kılavuz pimidir. Zimbadaki kılavuz pim deliği P kılavuz pimine hafif ser- best geçme olarak alıştırmalıdır. Çünkü bu durum montajda kılavuz pim baş kısmının zimba bağlama

$$\begin{aligned} P &< 6,5 \text{ mm ise} \\ P &= 6,5 \text{ ilâ } 19 \text{ mm ise} \\ P &= 19 \text{ ilâ } 25 \text{ mm ise} \end{aligned}$$

F alıştırma derinliği vasat şartlar için) :

$$\begin{aligned} P &< 6,5 \text{ mm ise} \\ P &= 6,5 \text{ ilâ } 13 \text{ mm ise} \\ P &= 13 \text{ ilâ } 25 \text{ mm ise} \end{aligned}$$

Kılavuzlama ölçüsü en az T mal- zeme kalınlığına eşit bir Q mesafe- si kadar zimba alın yüzeyinden aşağı çıkmalıdır. Fakat hafif mal- zemeler için minimum Q ölçüsü 1,5 mm olup bu ölçü devam etti- rilmelidir. Burada herhangi bir ayırma problemi yoktur. Biçimlen- dirme zimbalarından iş parçasını iterek ayıran önce açıklanan metod- lardan herhangi biri normal olarak iş parçasını da kılavuz pimden ayı-

yüzeyiyle silme olarak taşlanması- nı kolaylaştırır. Deliğin şekilde gös- terildiği gibi P_1 çapından biraz bü- yük olarak C derinliğinde delinme- si gerekir. C derinliği zimba içeri- sinde zimba kılavuz piminin yeter- li bir şekilde yerleştirilmesi ve des- teklenmesi için uygun bir F alış- tırma uzunluğu bırakır. Zimba kılavuz pimi deliği çok pratik bir şe- kilde genişletilebilir. Bu delik bü- yütme gereksiz alıştırma işlemlerini ortadan kaldırır. P_1 delik çapı çok fazla büyük olmamalıdır. Çün- kü bu delik kılavuz pim başının altında bulunan destekleme alanı- nı zayıflatır. Aşağıdaki delik bü- yütme payları kalıp yapıcısı için rehber olarak verilmiş olup zimba kılavuz piminin D baş çapıyla bir- likte düşünülmesi gerekir.

$$\begin{aligned} P_1 &= P + 0,12 \text{ ilâ } 0,25 \text{ mm} \\ P_1 &= P + 0,4 \text{ mm} \\ P_1 &= P + 0,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F &= 2 P \text{ ilâ } 5 P \\ F &= 2 P \text{ ilâ } 3 P \\ F &= 1 \frac{1}{2} P \text{ ilâ } 2 P \end{aligned}$$

racaktır (A görünüşündeki kanca tipi ayırıcıya bakınız).

B Görünüşü. Kılavuz pim kesme zimbasına bağlanmıştır. İki istisna- sıyla, kılavuz pim delik ölçüleri A görünüşündekinin aynıdır.

1. İstisna : P çapı sıkı kaygın geç- me veya kakma geçme olmalıdır.
2. İstisna : Bunun bir kesici zimba olması nedeniyle, taşlama ömrü- nün dikkate alınması gerekir. Zim- banın her bilenişinde, F alıştırma

uzunluğunun biraz daha kısılması nedeniyle, F uzunluğunun arzu edi- len miktarda bileme ömrüne mü- saade ettiğinden emin olunuz. Zim- banın bir kesme zimbası olması nedeniyle kılavuz pimin bilemeyi kolaylaştırabilmek için sökülebilir olması gerekir. Fakat her uygula- manın kendi özelliklerine bağlı olarak bu gerekli olabilir veya ol- mayabilir.

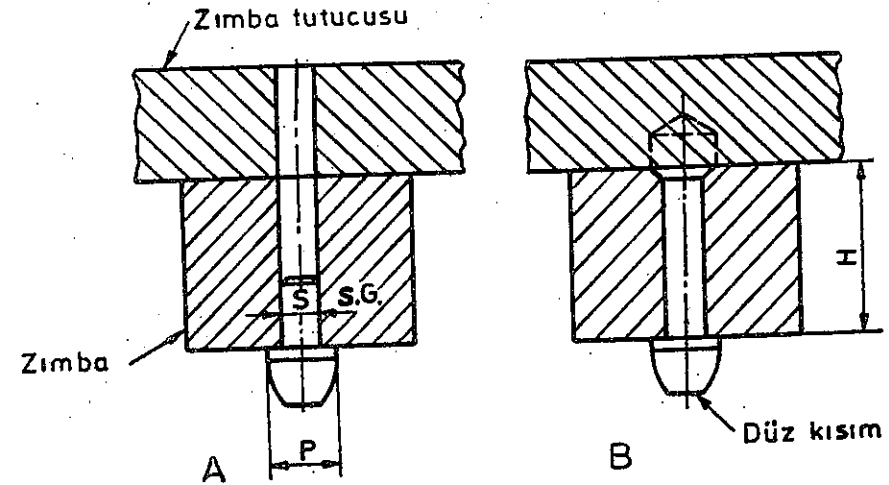
Kılavuz pimler kesme zimbaları- na yerleştirildiği zaman, kesilmiş parçaları çekme tehlikesi oldukça büyüktür. Kılavuz pimlerin, pres- geri kursunda iken kesilmiş parça- ları kalıp deliğinden yukarı çekme eğilimi vardır. Bu eğilimi ortadan kaldırmak için, zimbanın içerisine yaylı pimler yerleştirilir. Hem yaylı pimlerin miktarının hem de yerleş- tirilmelerinin kılavuz pimler için dengeli bir itme tesiri temin etme- si gerekir. Eğer yaylı pimler kesil- miş parçayı bir tarafa yatırmaya

çalışırsa, kesilen parça kılavuz pim- lere sarabilir ve yaylı pimlerin amacı da bu şekilde ortadan kalk- mış olur.

Yaylı pimlere her zaman ihtiyaç yoktur. Eğer etüd sonunda yaylı pimlerin gerekli olmadığı anlaşı- lırsa, bu tür pimleri ortadan kaldı- rınız. Bununla beraber, zimbalar- da yaylı pimler için uygun şekilde yerleştirilmiş delikleri de bırakma- yı ihmal etmeyiniz. Eğer gerekli olduğu ispatlanırsa önceden bira- kılmış delikler yaylı pimlerin daha sonra ilâve edilmesini büyük ölçü- de kolaylaştırır. Yaylı pim E kurs- uzunluğu, kılavuz pimin itme tesiri- ni sağlayabilecek uzunlukta olma- sı gerekir. Genellikle minimum ola- rak,

$$E = Q + 1,5 \text{ mm olmalıdır.}$$

Yaylı pim delikleri kılavuz pim deliklerine benzer şekilde büyütül- melidir. F ölçüsü yaylı pim delikle-



Şekil 8.14 Zimbaya bağlanmış kılavuz pimler

rine olduğu kadar kılavuz pim deliklerine de uygulanabilir.

Kesme zimbalarına bağlanmış olan kılavuz pimler, zimbalanarak delinmiş delikte, kesme deliğinden uzakta malzeme şeridinin içinde (şekil 8.1 de olduğu gibi) çalışan kılavuz pimlere nazaran daha fazla boşluğu gerektirir. Kesme zimbalarındaki kılavuz pimlerin malzeme şeridi içerisinde hareket eden kılavuz pimlerden daha az hassas olmasının bir sebebi de budur.

Presle Geçirilen Kılavuz Pimler. Şekil 8.14 deki A görünüşüne bakınız. Bu tür kılavuz pimlerin tutulması sadece pres geçmeye bağlıdır. Şekilde gösterilene benzer şekildeki uygulamalar için kullanıldığı zaman, bu kılavuz pimler zararlıdır. Birçok uygulamada görüldüğü gibi bu tür kılavuz pimler zimbadan düşebilir. Bu durum ise zararlara sebep olur ve operatör için tehlike yaratır. Bu sebeple şekilde gösterilen konstrüksiyon iyi kalıplar için tavsiye edilmez. Bununla beraber, bu konstrüksiyon düşük hızlı, düşük üretim kapasiteli kalıplar için kullanılır. Bu konstrüksiyon metodundan tamamiyle sakınmak en iyi yoldur.

Bu kılavuz pimler emniyetli uygulamalar için kullanılabilir. Örneğin; kılavuz pimin parçayı çekme ve tehlikeli durumlar yaratma eğiliminin olmadığı, ikinci v.b. gibi işlemleri yapan ters çevrilmiş kalıplarda bu tür konstrüksiyon uygulanabilir.

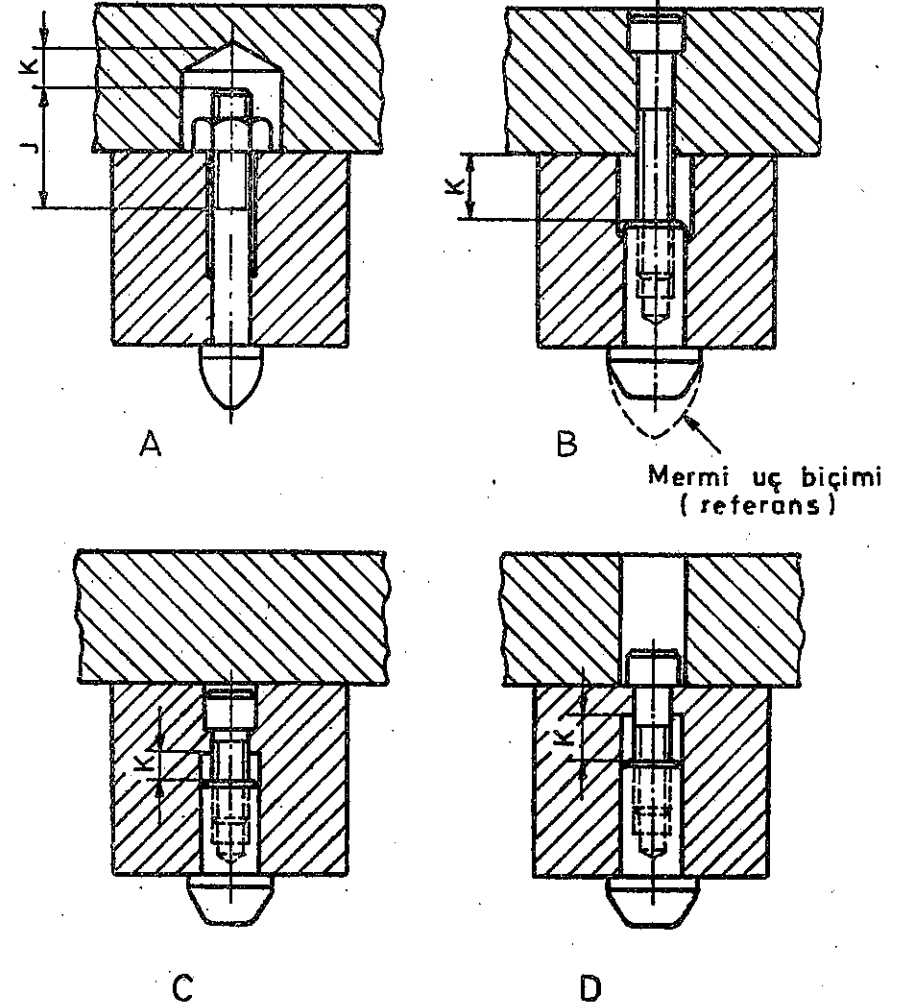
Perçinlenmiş Kılavuz Pim. Kılavuz pim sapının arkâ ucu yumuşak

birakılmış olup havşa içerisine konuk bir baş biçimi meydana getirecek şekilde perçinlenmiştir. Perçinlenmiş kılavuz pim başı, pimi zimba içerisinde tutar (B görünüşü). Montajda perçinlenmiş yüzey, zimba alın yüzeyine silme olarak taşlanır. Keşici zimbalara yerleştirilmişse, zimbaların bilenmesine müsaade etmek için kılavuz pimler geri çekilir ve tekrar perçinlenir. Perçinleme işleminin tekrarı kılavuz pimin arkâ ucunu bozabilir. Eğer bozukluk meydana gelmişse, zimba alını zimba H yüksekliğini düşürmek için taşıyınız. Bu işlem kılavuz pim sapı arkâ ucunun zimba alın yüzeyinden biraz daha fazla dışarı çıkmasına imkân verir ve perçinleme için yeni malzeme temin eder. Tabii olarak bu işlem, zimbanın ömür kapasitesini azaltır. Bu işlemi fazla tekrarlamayınız. Şekil B görünüşünde kesik çizgilerle belirtildiği gibi, kesici zimbalar için bazan delik boşluğu bırakılır. Buradaki esas fikir, kılavuz pim başının zimba alın yüzeyiyle silme olarak yapılması ihtiyacını ortadan kaldırmaktır. Şekilde gösterildiği gibi kılavuz pim alnında düz bir kısım bırakmak perçinlemeyi kolaylaştıracaktır.

Vida Çekilmiş Kılavuz Pim. Şekil 8.15, A görünüşündeki kılavuz pimin vida çekilmiş bir sapı vardır ve bir somunla bağlanmıştır. Zimbanın bilenmesine imkân vermek için J vida çekilmiş uzunluğu yeteri kadar uzunlukta ve K mesafesi yeteri kadar derinlikte yapılır. Bu, genellikle yüksek üretim

kapasiteli kalıplara uygulanabilen bir metod olarak kabul edilir ve küçük kılavuz pimlere (kılavuz pim sapı 9,50 mm veya daha az) uygundur. Bu metod, büyük kılavuz pim saplarına da uygulanabilir, fakat büyük pim saplarının gerektirdiği nisbeten büyük somunlara sık sık itiraz edilebilir. Sap kısmının çapı 13 mm veya daha büyük olan

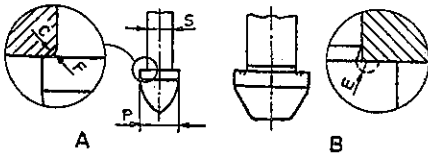
kılavuz pimler için özellikle B metodu kullanılır. Bu görünüşte, mermi uç biçimine benzer bir kılavuz pim kesik çizgilerle gösterilmiştir. Eğer mermi ucu biçimi büyük kılavuz pimlere uygulanıyorsa, nisbetsiz olarak geniş olan bu kılavuz pim uç biçimi gerekli olur. C ve D metodları esas itibarıyla B metodunun değişik türleridir.



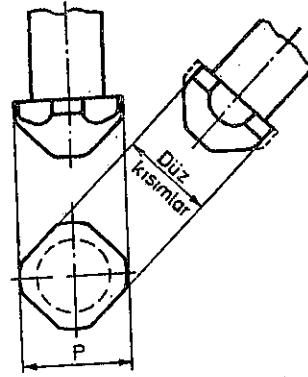
Şekil 8.15 Zimbaya bağlanmış kılavuz pimler

Şekil 8.14 ve 8.15 de gösterilen kılavuz pimler, kademeli kılavuz pimlerdir. Şekil 8.16, A görünüşünde görüldüğü gibi, P kılavuzlama ölçüsü S sap ölçüsünden daha büyüktür. Bu görünüş kademeli, küçük kılavuz pimler için önemli bir konstrüksiyon özelliğini göstermektedir. Daire içerisinde gösterilmiş olan büyütülmüş görünüşde belirtildiği gibi küçük bir F kavisinin verilmesi gerekir. Minimum olarak bu yarı çapın 0,25 mm olması gerekir. P ve S ölçüleri arasındaki farkın büyük olduğu durumlarda, kavis yarı çapının da daha büyük olması gerekir. Kavis kurtarmak için, kılavuz pimin girdiği deliğin ağzına C havşasını açınız. Havşalama işlemini dikkatlice yapınız. Eğer havşa çok küçükse, sıkışma olacaktır. Eğer havşa çok büyükse, kılavuz pimin desteği yetersiz olacaktır. Her iki aşırı durum, kılavuzun kırılmasına sebep olabilir. Kesme zimbalarında havşanın bilemeden sonra mutlaka yenilmesi gerekir. Bu işlem sert metal uçlu kesicilerle veya taşlanarak yapılabilir.

Kılavuz pim biçiminin yeteri kadar kuvvetli olduğu büyük kılavuz pimlerde dip köşelere kanal açmaya müsaade edilebilir. Böyle bir kanal B görünüşünde mübalâğalı



Şekil 8.16 Kademeli kılavuz pimler



Şekil 8.17 Düz kenarlı kılavuz pim

bir şekilde gösterilmiştir. Kanal açmanın bütün büyük ölçülü kılavuz pimler için pratik olmadığını, fakat sadece boyutsal oranların böyle bir kanal için yeteri kadar kuvvetli olduğu kılavuz pimlerde bu işlemin yapılabilceğini ayrıca hatırlatıyoruz.

Düz Kenarlı Kılavuz Pim. Kılavuz pimlerin uç kısmı nadir olarak şekil 8.17 deki benzer şekilde düz kenarlı olarak yapılır. Kılavuz pim uç kısmının düz kenarlı olarak yapılmasındaki amaç kılavuzlama temas alanını azaltmaktır. Sonuç olarak, düz kenarlı uç daha çok büyük kılavuz pimler için uygundur. Azaltılmış temas alanı daha serbest kılavuz pim hareketine müsaade eder ve kılavuz zimbalarında kesilmiş parçanın çekilmesini önlemeğe yardım etmek için düz kenarlı uç arzu edilebilir. Düz kenarlı ucu bulunan kılavuz pim bir yuvarlak pimdir ve görevi yuvarlak bir deliğe kılavuzluk etmektir. bu cins düz kenarlı kılavuz pimin kullanılması

diğer bir uygulamada, dönmeyi önlemek için ayrıca kamalanmasına ihtiyaç olmayacaktır.

KILAVUZ PİMLER İÇİN MALZEMELER VE ISI İŞLEMLERİ

Her işin kendine özgü şartlarıyla bağdaşabilmesi için kılavuz pimlerin iyi vasıflı alet çeliğinden yapılması ve dikkatlice ısı işlemine tabi tutulması gerekir. Aşınmaya karşı

dayanabilmesi için normal olarak kılavuzlama kısmının sert olması gerekir. Kılavuz zimbaların baş kısımları yay sertliğinde veya daha yumuşak olmalıdır. Bu prensip ayrıca kademeli kılavuz zimbaların sap kısımlarına da uygulanabilir.

Verilen bir uygulama için, kılavuz pimlerini zimbaların yapılmış olduğu malzemelerden yapmak iyi sonuç verir.

BÖLÜM IX KALIP GÖVDESİ KONSTRÜKSİYONLARI

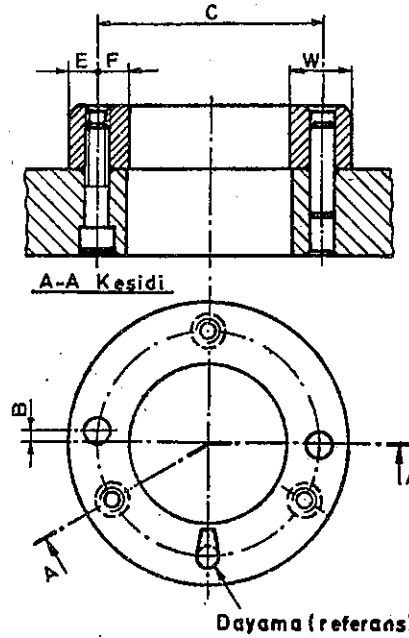
«Kalıp gövdesi» terimi, komple kalıp ünitesi ile bağıntılı olarak kullanılmış olup malzeme üzerinde arzu edilen etkiyi meydana getirmek için zımbayla (veya zımbalarla) gerekli şekilde eşleşir. Kalıp yapımında, kalıp gövde ünitesi tek bir parçadan meydana gelmiş olabileceği gibi birçok parçaların birleştirilmesinden meydana gelmiş bir ünite de olabilir. Sonuncu durumda, iki üstün genel konstrüksiyon vardır :

1. Kalıp gövdesi diğer gerekli kalıp parçalarına ilâveten takma kısımları da içine alan bir çerçeve olarak hizmet eder.
 2. Kalıp gövdesi gereğine göre parçalara (kısımlara) ayrılır. Bazı hallerde parçalar vida ve pimler yardımıyla bağlanabilir. Bununla beraber, uygulamaların pek çoğu daha büyük emniyeti gerektirir. Bu sebeple, kalıp gövdesi parçaları müstakil çerçevenin veya kanalın veya yuvanın içerisine gerektiği şekilde bağlanır. Kanal veya yuva, belli uygulamalar için kararlaştırıldığı gibi, kalıp takımında veya özel bağlama plâkasında bırakılır.
- «Parçalı kalıp» terimi genel anlamda kullanıldığı zaman, bu terim yukarıda tanımlanan konstrüksiyonlardan birini belirtir. Parçalı veya takma kalıp konstrüksiyonunun başlıca şu üstünlükleri vardır :
1. Kalıp parçalarının işlenmesinde, taşlanması, kontrol ve muayenesinde kolaylık,
 2. Karmaşık gelişmiş güzel biçimdeki parçalar için daha büyük tamlık. Kalıp gövdesi parçaları ve gövdeye takılan parçalar son sertleştirme durumunda taşlanabilir. Isı işlemi v.b. gibi diğer işlemlerden dolayı meydana gelebilen çekme veya çarpılmaların düzeltilmesine müsaade eder. Ayrıca, karbonlaşmış yüzeyler taşlanarak alınabilir. Bu durum daha iyi kalıp ömür kapasitesi ile sonuçlanır.
 3. Isı işlemi için, arzu edilmeyen birçok elemanlar ortadan kaldırılabilir veya en azından büyük ölçüde hafifletilebilir.
 4. Kalıp bakımı için, nisbeten kırılabilir veya aşınarak kullanıma yeteneğini kaybeden parçaların, eğer gerekli ise, müstakil olarak değiştirilip yerlerine yenileri takılabilir.
- Yukarıdaki incelemeden, parçalı konstrüksiyonun tek parçalı konst-

rüksiyondan daima üstün olduğu anlamının çıkarılmaması gerekir. Böyle bir sonuç çıkarmak doğru değildir. En elverişli kalıp gövdesi konstrüksiyonu belli bir uygulama için gerekli bir takım şartlara bağlıdır .

TEK PARÇALI KALIP BİLEZİKLERİ

En basit kalıp gövdesi konstrüksiyonlarından biri, şekil 9.1 de görülen tek parçalı bileziktir. Kalıp bileziğini yerleştirmek ve istenilen konumda tesbit etmek için pimler kullanılır. Vida ve pimlerin yerleri bu cins küçük bilezikler için tipik bir uygulamadır. Vida ve pimlerin merkezlerinden geçen C dairesinin çapı o şekilde olmalıdır ki, vida ve pimlerin konumları kalıp altlığı de-



Şekil 9.1 Pimle bağlanmış tek parçalı kalıp bileziği

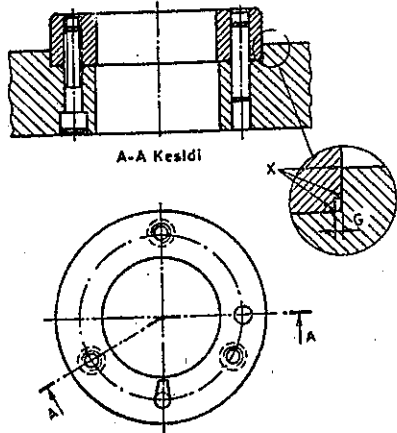
lik yan cıdarlarına çok yakın olmasın. Minimum W kesitindeki bilezikler için, bu genellikle F ölçüsünün E ölçüsünden oldukça büyük olmasını gerektirir. Daha geniş W kesitine sahip bilezikler için, Vida ve pimlerin merkezlerinden geçen çemberin çapı W yi eşit olarak bölerek şekilde yapılabilir. Bu ifade şu eşitlikte belirtilebilir; $E = F$

Bağlama vidaları yukarıda belirtilen çemberin üzerine eşit olarak yerleştirilir. Küçük bilezikler için, üç bağlama vidası genellikle yeterlidir. Gerekli bağlama vidası sayısı çember çapı büyüdükçe, artar. Büyük bilezikler için, pimlerin sayısını artırmak da, ayrıca arzu edilebilir. Büyük bilezikler için üç pim, çok büyük bilezikler için ise dört pim yaygın olarak kullanılır. Büyük çaplı pim yerine küçük çaplı pimler kullanılır ve bilezik W kesitinin dayanımı da buna uygun olarak geliştirilir. Bu muhakeme bağlama vidalarına olduğu kadar tesbit pimlerine de uygulanır.

B tesbit piminin kaçık olduğuna dikkat ediniz. Bu yanlış birleştirmeyi önleyen bir tedbirdir. Eğer pim kaçık olarak yerleştirilmemiş olsaydı, bileziği ters çevrilmiş olarak bağlamak mümkün olabilirdi. Tabii olarak, yanlış birleştirmenin önlenmesi diğer yollardan da sağlanabilir. Örneğin, pimin kaçık olarak yerleştirilmesi yerine, pimlerden biri daha küçük olarak yapılabilir veya bağlama vidalarından biri kaçık olarak yerleştirilebilir. Şekilde görülen vida pim tertibi seçilmiştir, çünkü :

1. Aynı çaptaki iki tesbit piminin yerleştirilmesi daha basit olarak düşünülmüştür. Çünkü, her iki pim deliği içinde aynı matkap ve rayba kullanılabilir.
2. Vida basınçlarının dağılımı bakımından, vidaların eşit aralıklarda yerleştirilmesi idealdir. Bununla beraber, yanlış birleştirmeyi önleme usulü, her uygulamanın belli durumuna göre değişir. Bu uygulama için en elverişli olan bir metot, diğer uygulama için en elverişli olmayabilir. Şekilde belirtilen biçimin şartlara göre tadil edilmesi veya değiştirilmesi gerektiğini hatırdan çıkarmayınız.

Şekil 9.2 de yuvarlak işler için bir diğer konstrüksiyon gösterilmiş kalıp bileziği kalıp altlığına bağlanmıştır. Kalıp altlığına uygun bir fatura açılmış ve bilezik dış çapı bu faturaya yerleştirilmiştir. Bu daha kuvvetli ve daha sağlam bir konstrüksiyondur.



Şekil 9.2 Faturaya yerleştirilmiş tek parçalı kalıp bileziği.

Bu konstrüksiyon ayrıca pahalıdır. Tesbit pimleri gerçekte gerekli değildir. Yanlış birleştirmenin önlenmesi, bağlama vidalarından birinin kaçık olarak yerleştirilmesi ile sağlanabilir. Bununla beraber, şekilde görüldüğü gibi bir tesbit pimi kullanmak iyi bir pratiktir. Tesbit pimi sadece birleştirmenin yanlış olmasını önlemekle kalmaz fakat bu pim kalıp yapıcısı için de kolaylık sağlar. Çünkü bağlama vidalarını sıraya dizmek daha basittir. Aynı tesir bilezik üzerine işaret koymakla da sağlanabilir. Fakat tesbit pimi kullanmak daha emniyetli bir metottur.

Normal olarak, bu cins birleştirme, bilezikle kalıp altlığı arasında bir preste geçmeyi gerektirmez ve hattâ preste geçme genellikle arzu edilmez. Sıkı ve hafif kakma geçme arasındaki geçmeler bu amaç için uygundur. Daire içerisindeki büyültülmüş görünüşte belirtildiği gibi küçük bir G faturası hem alıştırmaya hem de birleştirme için oldukça faydalıdır. G basamağının ölçüsü o şekilde olmalıdır ki bileziğin bu kısmı delik içerisinde kaygın geçme olabilsin. Küçük ve orta büyüklükteki bilezikler için, G basamağı normal olarak 0,005 ilâ 0,025 mm arasında olacaktır. Birleştirmeden önce X ile gösterilmiş olan köşelere küçük pahların kırılmış olduğundan emin olunuz. Kayarak kesmeyi önlemek için bu gereklidir. Kesme olayı bileziğin delik içerisindeki alışmasına ve konumuna tesir eder.

Nadir olarak şartlar, basamağın

bileziğin aşağı ucuna verilmesi yerine, kalıp altlığına açılmış olan faturanın üst yüzeyine açılmasını gerektirebilir. Örneğin, bir seri bileziğin aynı delinmiş fatura içerisine birbiriyle değiştirilebilecek şekilde yerleştirilmesinin istenildiği hallerde bu husus doğru olabilir. Bununla beraber kural olarak, basamağın şekilde gösterildiği gibi bilezik üzerine açılması daha çok kolaydır.

Kalıp bilezikleri birçok hallerde çerçeve içerisine monte edilir. Bu konstrüksiyonu uygulamanın birçok sebepleri vardır. Bunlar şunlardır :

1. Malzeme maliyeti, bu bilezik ölçüsü ile doğrudan doğruya orantılıdır.
2. Yenileme ihtimalleri. Yenileme gerekli olacak ise, bu konstrüksiyon tek parçalı bilezikten genellikle daha çok arzu edilir.
3. Değiştirilebilirlik faktörü. Kalıp bir seri birbiri ile değiştirilebilen bilezikler kullanılarak yapılabilir ve bu bileziklerle uyuşan zimbalar değişik ölçülerde iş parçaları üretebilir.

Çerçevesiz bilezik kalıp birleştirme çeşitli yollardan yapılabilir. Şekil 9.3 de en çok kullanılan üç metod gösterilmiştir.

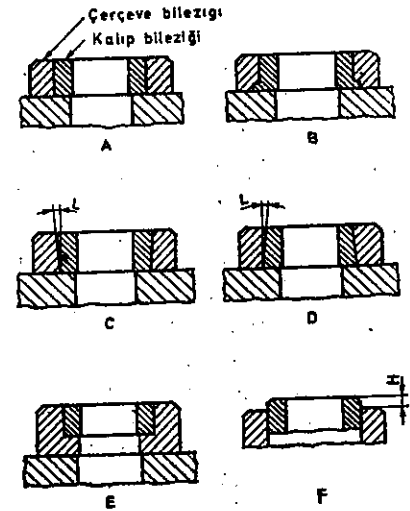
A Görünüşü. Düz Bilezik Burç ve Çerçeve. Burçla çerçeve arasındaki alıştırmaya, her uygulamanın özelliklerine bağlı olarak, hafif kakma geçme ile sıkı geçme arasında değişir. Hafif geçmeler kullanıldığı zaman, burçlar birleştirmede bir başka kalıp parçası tarafından, örneğin,

ayırma plâkası v.b. gibi, tutulmadığı takdirde, genellikle burçlar için bağlama vidaları gereklidir. Ağır çalışma şartları için, sertleştirilmiş emniyet plâkası bu tip birleştirme için gerekli olacaktır.

B Görünüşü. Faturalı Bilezik Burç.

Burç ve çerçeve arasında hafif geçmelerin arzu edildiği yerlerde, normal olarak bu tip kullanılır. Burçlar için bağlama vidaları gerekli değildir. Ağır çalışma şartları için emniyet plâkaları gereklidir.

C ve D Görünüşleri. Konik Burçlar. Bu montajlar pres geçme veya sıkı geçme olarak yapılır. C görünüşünde, burç üst çapı daha büyüktür. L açısı için en elverişli ölçü her uygulamanın belli şartlarına bağlıdır. Eğer burçla çerçeve arasında maksimum bir sürtünme arzu edilirse, L açısı genellikle 1° ilâ 1 3/4° arasında yapılır. Bu açılar kendi kendini tutan bir



Şekil 9.3 Çerçeve içerisine yerleştirilmiş kalıp bileziklerinin kesitleri

konik meydana getirir. Eğer aşağıya doğru itmede yüksek direnç arzu edilirse, L açısı 8° ilâ 10° arasında olabilir. Bu durumda elde edilen konik, kendi kendini serbest bırakan bir koniktir. Sonuncu durumda, burcu montaj edilmiş vaziyette tutmak için geçmeye tek başına güvenilmemelidir. Emniyet plâkaları gerekli olabilir veya olmayabilir.

D görünüşünde, burç aksi yönde konikleştirilmiştir. Bu metodda, L açısı $1/8^\circ$ ilâ $1\ 3/4^\circ$ arasında yapılır. Bu tip uygulama için, genellikle itme plâkaları gereklidir. Fakat burcu monte edilmiş konumda tutmak için ayrı bağlama vidaları gerekli değildir.

E Görünüşü. Kademeli Çerçeve İçerisine Yerleştirilmiş Düz Bilezik Burç. Aıştırmalar A metodunun aynıdır. Belli uygulamalara göre, burçlar için bağlama vidalarının gerekli olup olmadığı kararlaştırılır.

F Görünüşü. Çıkıntılı Burç. Burç yüzeyi çerçeve yüzeyinden H mesafesi kadar yukarıdadır. Mümkünse, bu konstrüksiyon bileme sahası bırakılması arzu edildiği zaman uygulanmalıdır.

BİLEME SAHALARI

Kalıp gövdelerinin veya zımbalarının kesici yüzeyleri bazan şekil 9.4 de belirtildiği gibi boşaltılır. Bu işlem, kesici yüzey alanını kesici ağızlara bitişik oldukça dar bir sahada bırakır. Bileme sahalarının amacı, her bilemede taşlanması gereken alanı azaltarak kalıbın ona-

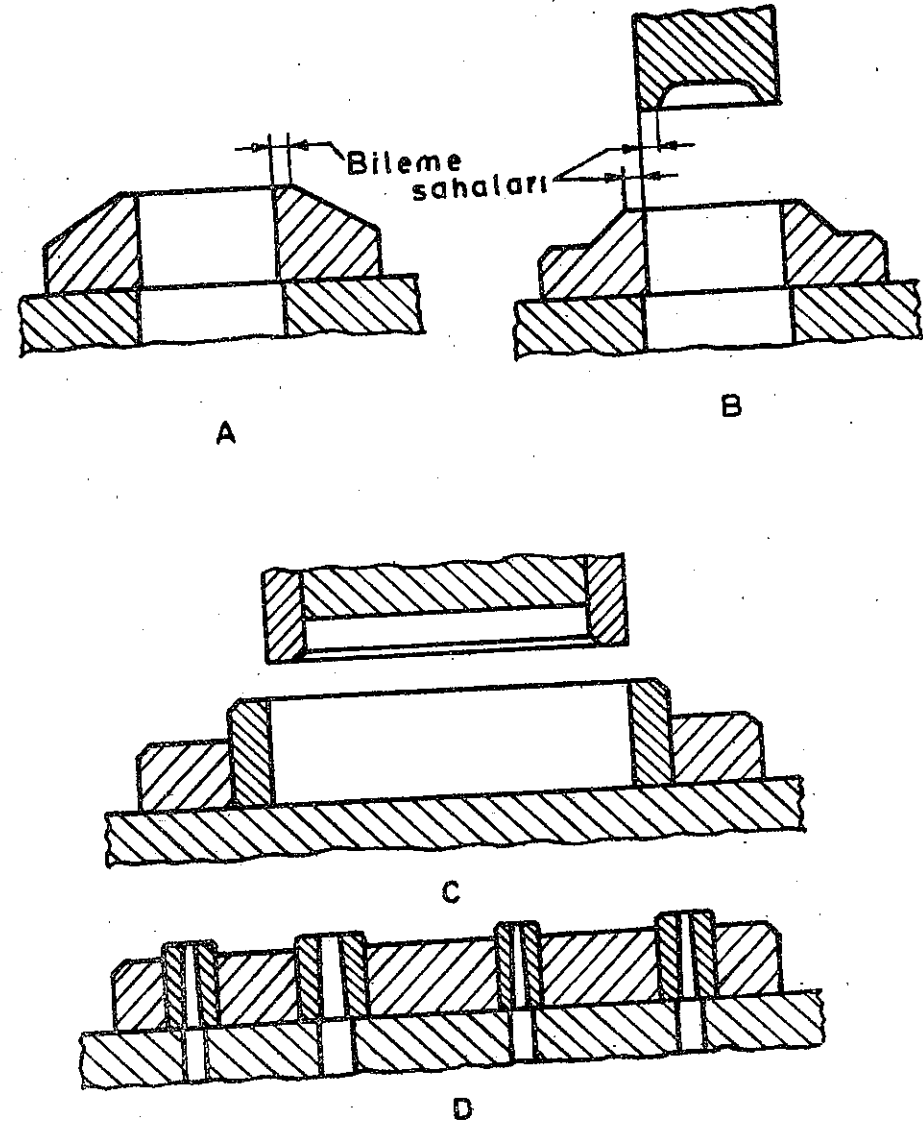
rim ve bakımını kolaylaştırmaktır. Sonuç olarak, bileme sahasının arzu edilmesi kalıp parçasının ölçüsü ile ilgilidir. Büyük parçalarda bileme sahalarından bakım ve onarım için daha çok fayda sağlanır.

A ve B görünüşlerinde tek parçalı kalıp parçalarında tipik bileme sahaları gösterilmiştir. Kalıp yapıcısı bu cins parçaları yapacağı zaman, iş sahasını önceden tesbit etmek için özel bir dikkat göstermesi gerekir. Birçok hallerde, bileme sahası bırakmak için, parçanın boşaltılmasından sonra daha ileri makina işlemleri yapmak oldukça gereksiz hale gelir. Bileme sahalarının ayırt edilmeden kullanılmasından kaçınılmalıdır. Kalıbı tasarlayan şahsın, belli bir uygulamanın şartlarına göre bu konstrüksiyonun uygunluğunu tayin etmesi gerekir.

C ve D görünüşleri, bileme sahalarını meydana getirmek için takma tip konstrüksiyonun nasıl kullanılabileceğini belirtmektedir. Kalıp parçalarının, örneğin bizim örneklerimizdeki gibi, normal olarak ayrı niteliklerdeki parçalardan yapılması nedeniyle, sahanın etkisi belirli bileme üstünlükleri temin eder. Örneğin, takma parçaların sert metalden, çerçevenin de alet çeliğinden yapıldığını kabul edelim. Sert metalden yapılmış parçalar, kesici yüzeyleri elmas tozları ile kaplanmış zımpara taşı gerektirir, fakat bu zımpara taşları (veya sert metallerin bilenmesi için kullanılan diğer tip zımpara taşları) taşlanan parçanın sert metalden başka bir malzeme olduğu za-

man, çabucak aşırı olarak zorlanır ve körlenir. Şekil C ve D de gösterilen konstrüksiyonlar sadece sert metalden yapılmış takma burçların

taşlanmasına müsaade eder. Yalnız sert metalden yapılmış burçların taşlanması, zımpara taşlarının alet çeliği parçacıkları ile yüklenme im-



Şekil 9.4 Bileme sahaları

kânını ortadan kaldırır. Bu prensip birbirine benzemeyen diğer malzemelere daha az ölçüde uygulanır. Örneğin, takılan kalıp burcunun sertleştirilmiş alet çeliğinden, gerçevenin ise yumuşak makine çeliğinden yapıldığı durumlarda bu prensip daha az ölçüde uygulanır. Bilemeden sağlanacak kazanç, tabii olarak bilemeyi gerektiren alanın ölçüsü ile orantılı olacaktır.

ÇEKİÇLEYEREK VE KESEREK BİLEME

Bu, yumuşak ve ince malzemeleri kesmek için kullanılan kalıpları keskinleştirmek için yapılan bir işlemdir. Kalıp gövdesi veya zımba normal sertlik derecesine kadar sertleştirilmiştir. Fakat zımba veya kalıpla eşleşen parça yumuşak olarak bırakılmıştır. Sertleştirilmemiş olan parça, aşınmaya karşı direnç gösterebilmesi için yeteri kadar dayanıklı olmakla beraber çekiçleme işlemine müsaade edecek kadar da yumuşaktır. Bazı çelikler Rockwell C 44 sertliğine kadar çekiçlenebilir (şişirilebilir). Bununla beraber, bu sertliği Rockwell C 38 - 40 civarında tutmak daha iyi olur. Bazı uygulamalarda, kalıbın çekiçlenebilecek parçaları hiç bir ısı işlemine uygulanmamış, fakat sadece yumuşak olarak bırakılmıştır. Diğer uygulamalarda, önceden ısı işlemi görmüş çelikler kullanılabilir. Bu tür çelikler genellikle makinada işlenebilir nitelikte olup sertlik dereceleri maksimum olarak Rockwell C 34 civarındadır. Bilemeyi kolaylaştırmak için genellikle çekiçlenerek şişirilecek kalıp elemanı üzerinde

bileme sahası bırakılması (şekil 9.4 de bakınız) arzu edilir.

Eğer kalıp gövdesi yumuşak bırakılan kalıp elemanı ise, aşağıdaki sırayı izleyiniz :

1. Normal taşlama usüllerini kullanarak zımbayı bileyiniz.
2. Kalıp deliğine bitişik sahayı çekiçleyerek kalıp deliği üst kısmını biraz küçülmeye zorlayınız.
3. Kalıp gövdesi kesici yüzeyini eziklik kalmayacak şekilde taşılayınız. Kaldırılacak talaş miktarını en düşük seviyede tutunuz.
4. Kalıbı komple montaj ediniz ve kalıp deliğine zımbayı boydan boya geçirerek kesme işlemini yapınız.

Eğer arzu edilirse, 2 numaralı basamak 1 numaralı basamaktan önce yapılabilir. Ayrıca bazı hallerde 3. basamağın 4. basamaktan sonra yapılması arzu edilebilir.

Zımbanın yumuşak bırakıldığı uygulamalar için aşağıdaki sırayı izleyiniz :

1. Gerekli normal taşlama usüllerini kullanarak, kalıp gövdesini bileyiniz.
2. Kesici ağızları biraz genişletmek için zımba kesici yüzeyini çekiçle şişiriniz.
3. En az miktarda malzeme kaldırarak zımba alın yüzeyini eziklik kalmayacak şekilde taşılayınız.
4. Kalıbı komple monte ediniz ve zımbayı kalıp deliğine boydan boya geçirerek kesme işlemini yapınız.

Birinci basamak ikinci basamakla ve üçüncü basamak da dördüncü basamakla değiştirilebilir.

Açıkça görülebileceği gibi, bilinen bileme metoduna karşıt olarak, çekiçleyerek ve keserek bileme metodu kalıp yapıcısı için daha fazla işi gerektirir. Bu metodun amacı, ince ve yumuşak malzemeleri kesmek için kalıp ve zımbanın çok hassas olarak alıştırma işlemlerini kolaylaştırmaktan ibarettir. Yüzde itibarıyla bu metoda gösterilen rağbet düşmektedir. Bununla beraber, bu metod belli uygulamalar için gayet uygun olup pek çok kalıp bu yoldan çalışmaya devam ettirilebilir. Kalıp yapıcılarının pek çoğu kendi meslek hayatlarında bu metoda aşına olmanın faydalarını göreceklerdir.

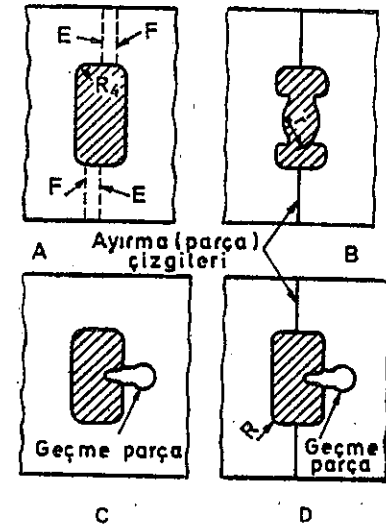
PARÇALI KALIP GÖVDELERİ

İki veya daha fazla parçadan meydana gelmiş olan kalıp gövdelerine parçalı kalıp gövdeleri denir. Bu tanımlama şekil 9.5 de mukayeseli olarak gösterilmiştir. A görünüşü tek parçalı kalıp gövdesini göstermekte olup genellikle yekpare kalıp gövdesi olarak adlandırılır. B, C ve D görünüşleri parçalı kalıp gövdesi olarak kabul edilir.

Kalıp gövdesinin parçalı olup olmayacağı ve parçalı olacağı nasıl alacağı, belli uygulama şartlarının analizi ile kararlaştırılır. Bununla beraber, şu genel prensipler uygulanabilir :

1. **Geniş Kalıp Gövdeleri.** Kalıp gövdesinin gerekli ölçüsü büyüdükçe, parçalı konstrüksiyonun faydaları da artar.

2. **Küçük Kalıp Delikleri.** Kalıp deliğinin ölçüsü, delik iç kısmında etkili bir çalışmaya müsaade etmek için çok küçükse, kalıbın parçalı olması gerekir.
3. **Karmaşıklık.** Kalıp biçiminin karmaşıklığı arttıkça, parçalı konstrüksiyonun faydaları da daha çok artar.
4. **Aşınma.** Parçalı konstrüksiyon, kalıbın kolay aşınabilir veya bozulabilir kısımlarının yapılmasını ve değiştirilmesini kolaylaştırabilir.
5. **Deliklerin Taşlanması.** Delik ölçü ve biçiminin, delik taşlama metodunun pratik olmamasına sebebiyet verdiği yerlerde, eğer deliğin taşlanacağı belirtilmişse kalıbın parçalı olması gerekir. Yukarıdaki prensipleri kullanarak



Şekil 9.5. Tipik kalıp gövdesi konstrüksiyonlarının mukayesesi (kalıp delikleri taranmıştır)

şekilde gösterilen kalıp biçimleri-
nin analizi yapılabilir.

A Görünüşü. Olağan olarak, eğer delik çok büyük veya çok küçük değilse, bu kalıp deliği parçalı konstrüksiyonu gerektirmez. Delik çok büyük veya çok küçük ise tek parçalı kalıp gövdesi pratik olmaz. Eğer eğelenerek işlenmiş kalıp deliği kabul edilebilirse, keskin köşeleri kırmak için yapılacak pahın R yarı çapı herhangi bir belirli ölçüde olabilir. Bununla beraber, eğer deliğin taşlanacağı belirtilmişse, R yarı çapının delik biçiminin pratik olarak taşlanmasına müsaade edecek büyüklükte olması gerekir. Eğer R yarı çapı çok küçükse, taşlamaya hareket serbestliği temin etmek için kalıp gövdesinin parçalı olması gerekir.

Bu delik basit olduğu nisbette, çeşitli yollardan parçalara ayrılabilir. En basit ve pratik metod E kesik çizgileri ile gösterilmiştir. Kalıp gövdesini parçalara ayırmanın bir diğer alternatifi de kesik çizgilerle F de belirtilmiştir. Yan kenarların taşlanmasını ortadan kaldırmak için alternatif metod daha geniş deliklere uygulanır. Tabii olarak büyük delikler diğer parçalara ayırma metodlarını da gerektirir (şekil 9.7 ye bakınız).

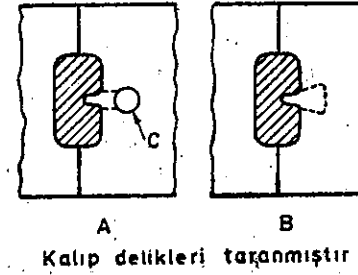
B Görünüşü. Burada, kalıp biçimi daha karmaşıktır ve kalıp gövdesinin parçalı yapılıp yapılmaması hakkında karar vermek de ayrıca daha zor olacaktır. Eğer hassasiyet nisbeten önemsiz ve üretim miktarı düşük ise, en ekonomik konst-

rüksiyon, muhtemelen tek parçalı ince kalıp gövdesine eğelenerek açılmış delik olacaktır. Bununla beraber, eğer kaliteli kalıp arzu edilirse, en etkili konstrüksiyon şekilde belirtildiği gibi kalıp gövdesini parçalı yapmak olacaktır.

C Görünüşü. Burada, kalıp gövdesine bir parça geçirilmiştir. Çünkü kalıp deliğine girmiş olan küçük parça kırılmaya karşı hassastır. Eğer kırılma olursa, kalıp tamirinde sadece gövdeye geçirilmiş olan küçük parçanın yenilenmesine ihtiyaç olacaktır. Ayrıca, gövdeye geçirilmiş olan parça kalıp deliğinin taşlanmasına müsaade eder. Tabii olarak, bu parça kalıp gövdesine yerleştirilmeden önce taşlanarak işlenebilir. Eğer arzu ediliyorsa, bu metod tüm olarak taşlanmış bir kalıp deliği verir.

D Görünüşü. Pratik olarak deliği taşlamak için R yarı çapı çok küçüktür. Bu sebeple, eğer taşlanmış delik arzu edilirse, kalıp gövdesinin şekilde gösterildiği gibi parçalı olması gerekir. Kalıp gövdesinin parçalı olarak yapılması, ayrıca gövdeye geçen parça için gerekli olan deliğin daha rahat olarak işlenmesini de temin eder.

Genellikle, kalıp gövdesine geçirilen parçalara duyulan ihtiyaç açıkça ortadadır. Bununla beraber, kalıp gövdesine parçaların geçirilmesi veya geçirilmemesi gerektiğine karar vermenin zor olduğu yerler vardır. Bu gibi durumlarda pek çok defa gövdeye takılan parçaların kullanılması uygun olur. Bu parça, eğer kırılma olursa daha



Şekil 9.6 Geçme parçalar için önceden yapılan hazırlık

sonra yapılıp kalıba yerleştirilebilir. Şekil 9.6, A görünüşünde, C deliği kalıp yapıldığı zaman kalıp gövdesinde bırakılmıştır. Kullanılma sırasında sivri uç kırılırsa, kesik çizgilerle belirtilen takma parça deliği taşlanır ve şekilde görülen biçimdeki parça kalıp gövdesine yerleştirilir. C deliği sert olarak delinebilir veya kalıp yırandıktan sonra parçalara ayrılabilir. Bu durum muvakkat deliğe olan ihtiyacı ortadan kaldırır. Hangi metodun tercih edileceği belli bir uygulamanın kendine özgü şartlarına bağlıdır. B görünüşü alternatif bir metodu belirtmekte olup kalıp gövdesine takılan parça bir kanala geçirilir. Parçalı kalıp gövdesi konstrüksiyonuna dikkat ediniz. Bu tür konstrüksiyon kalıp deliğinin açılmasında daha serbest hareket imkânı verir, bu sebeple de eğer gerekli ise takma parçaların yerleştirilmesini kolaylaştırır.

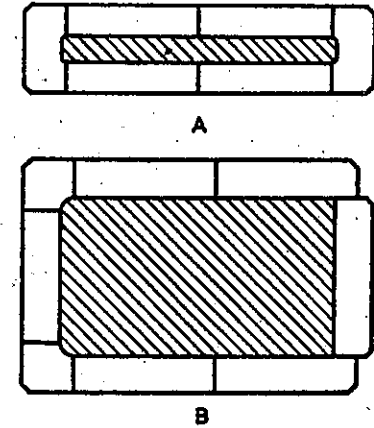
GENİŞ DELİKLERİN PARÇALARA AYRILMASI

Şekil 9.5, A görünüşüne tekrar bakınız ve tek parçalı kalıp gövde-

sinin uygunluğunu ve gövdeyi çeşitli metodlarla parçalı olarak yapmanın pratikliğini düşününüz. Daha sonra şekil 9.7'yi inceleyiniz. Mukayese edildiği zaman, bu şekiller, kalıp gövdesinin parçalı olarak yapılmasına ve parçalı olarak yapmada uygulanacak metodu kararlaştırmaya, kalıp delik ölçüsünün nasıl tesir edebileceğini göstermektedir.

PARÇALI KONSTRÜKSİYONUN DAYANIMI VE KARARLILIĞI

Kalıbın çalışması sırasında, zımba kuvveti kalıp montajına iletilir. Kuvvetin belli bir kısmı da kalıp parçalarının herbirine iletilir. Sık ve devamlı olarak tekrarlanan yüksek darbe şartları mevcuttur. Sonuç olarak, kesme kalıp parçaları bilemeler arasında binlerce defa tekrarlanan darbelere karşı koyarlar. Toplam kullanılma müddeti sırasın-



Kalıp delikleri taranmıştır

Şekil 9.7 Geniş deliklerin parçalara ayrılması

da, kalıp gövdesi parçaları birkaç milyon darbeye karşı koyabilir. Bu tahminler alet çeliğinden yapılmış olan kalıp parçalarına göredir. Tungsten ve sert metal bileşiminden yapılmış olan kalıplar on katı daha fazla darbeye karşı koyabilirler ve fazla kalıp ömür kapasitesi, tungsten-sert metal bileşiminden yapılmış olan kalıpların tasarlanmasında ve konstrüksiyonlarında önemle dikkate alınmalıdır.

Zimbalama kuvveti kalıp gövdesi üzerinde iki esas kısma ayrılır :

1. Zimba hareket yönünde direkt itme.
2. Zimbalama yönüyle bir açı yapan yanıl itme. Pekçok hallerde, yanıl itme zimbalama eksenine dik açı yapan bir düzlem içerisinde yayılır. Delme ve kesme kalıplarında yanıl basınçlar toplayıcı bir faktör olup bu kalıpların konstrüksiyonları için müsaade edilmesi gerekir.

Kalıba tesir eden kuvvetlerin sonucu olarak, parçalı kalıpların konstrüksiyonlarına ve tasarlanmalarına tesir eden iki özel durumun dikkatle incelenmesi gerekir :

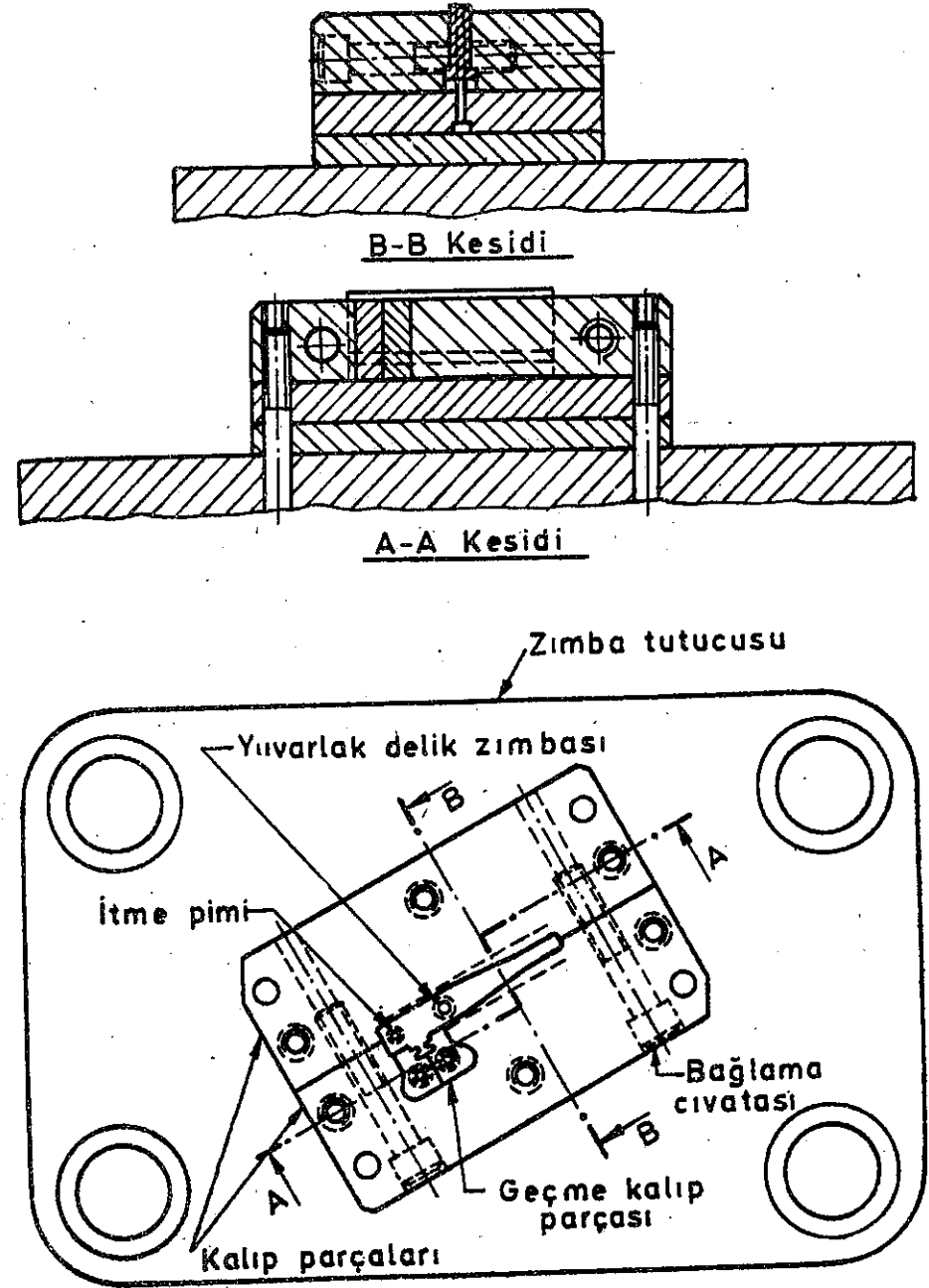
1. **Eğilme.** Parça ya kendi kendini destekler veya bitişik parçalar tarafından desteklenir nitelikte olmalıdır. Zimba darbesine karşı bulunduğu zaman parçanın herhangi bir eğilme ihtimalinin olmaması gerekir.
2. **Dağılma ve Ayrılma.** Kalıp parçalarının muhtemel yanıl yer değiştirmelerine yanıl itme ve basınç sebep olur. Bu duruma mutlaka mani olunmalıdır.

Kalıp parçalarının nisbeten geniş olduğu ve yan itmenin kendi kendini ortadan kaldırdığı veya minimum olduğu yerlerde, kalıp parçalarının emniyeti sadece bağlama vidalarına ve pimlere bağlı olabilir. Bununla beraber, büyük kuvvetlerin tesir ettiği yerlerde, kalıp montajının dayanımı ve bütünlüğü başka şekilde mutlaka sağlanmalıdır.

CIVATALARLA BİRLEŞTİRİLMİŞ KALIP GÖVDELERİ

Şekil 9.8, delme-kesme bileşik kalıbının kalıp gövdesi montajını göstermektedir. Bu kalıp 0,25 mm kalınlığındaki nikel-gümüş malzeme şeridinden röle yayları üretmektedir. Kalıp ters çalışan tiptedir. Kalıp gövdesi kalıp takımının zimba tutucusu olarak adlandırılan elemanına bağlanmış olup bu eleman da pres başlığına tutturulmuştur. Monte edilmiş kalıp gövdesi iki büyük kalıp parçası ile iki küçük geçme parçadan (kısmıdan) meydana gelmiştir. Küçük geçme parçalar geniş kalıp parçasındaki deliğin içerisine alıştırılmak suretiyle hassas bir şekilde uygun konuma getirilmiştir. Yanıl kesme kuvvetlerine dayanmak için, geniş parçaya iki sıkma civatası yerleştirilmiş olup bu civatalar gövde parçalarını sıkıca bağlar.

Kalıp gövdesi parçalarını bağlamanın muhtemelen en ekonomik metodu sıkma civataları ile yapılan birleştirmedir. Fakat bu civatalar kalıp ömrünü azaltabilir. Bu durum, itici pimle teçhiz edilmiş olan

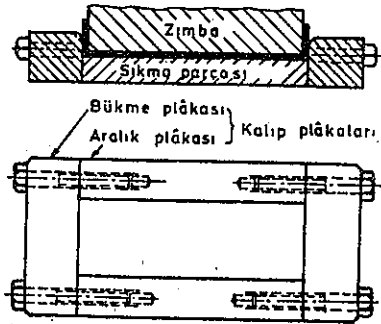


Şekil 9.8 Sıkma civataları ile bağlanmış kalıp parçaları

kalıplarda o kadar önemli değildir. Bu tür kalıplarda, şekilde belirtil-
diği gibi kalıp gövdesinin arka kıs-
mı, itici pim başlığı için frezelene-
rek meydana getirilmiş bir yuvaya
sahip olacak şekilde tasarlanmıştır.
Bu konstrüksiyon daha kalın bir
kalıp gövdesi yaratır. Kalın gövde
ise kalıp ömründen önemli bir
azaltma yapmadan sıkma cıvatala-
rının yerleştirilmesine imkân verir.
Ayrıca, yanıl kesme basınçları itici
pim ile teçhiz edilmiş olan kalıp-
larda birikmez, bu sebeple de pra-
tik olarak uygun olan cıvata çapla-
rı kullanılabilir.

Serbest kesme kalıpları için sık-
ma cıvatalı kalıp konstrüksiyonu,
genellikle pratik değildir. Bu ve
benzeri kalıplarda, sıkma cıvatala-
rı kalıp ömrünü ciddi bir şekilde
azaltmaya çalışır. Durum daha da
kötülebilir, çünkü bu tür kalıp-
larda basınç birikimi vardır ve bu
sebeple de diğerine nazaran sık-
ma cıvatalarının daha büyük çap-
ta olması gerekir.

Sıkma cıvataları prensibi bükme



Şekil 9.9 Sıkma cıvatalı konstrüksiyon
(bükme kalıbı)

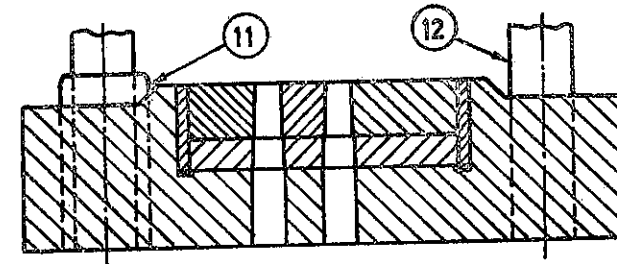
ve diğer biçimlendirme kalıpların-
da da sık sık görülür. Bu tür basit
bir konstrüksiyon şekil 9.9 da gö-
rölmektedir. Kalıbın uzunluğu ne-
deniyle, kısa bağlama cıvataları
kullanılmış olup şekilde görüldüğü
gibi sıkma cıvataları ara parçaya
sonuna kadar geçirilmiştir. Bu tür
kalıpları yaparken, sıkma cıvatala-
rının dayanıklı olduğundan emin
olunuz. Ağır uygulamalar için, altı
köşe başlı cıvatalar gömme başlı
cıvatalardan daha çok arzu edilir.

Özet olarak, kalıp parçalarını
birleştirmenin en ucuz metodu sık-
ma cıvataları kullanmaktır. Fakat
bu metot uygulamada sınırlıdır.

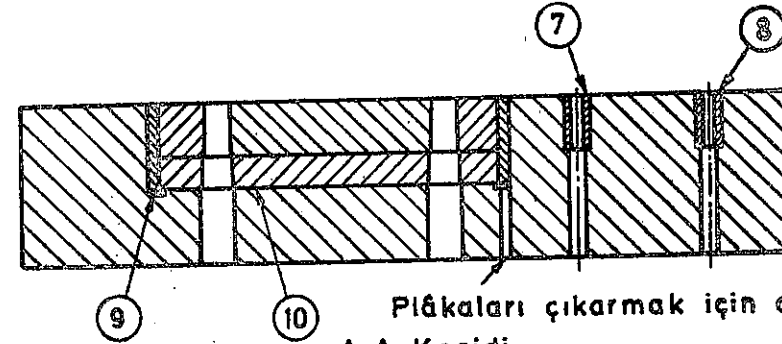
ÇERÇEVE İÇİNE BAĞLANMIŞ KALIP GÖVDELERİ

Birçok uygulamalar için, kalıp
parçalarını bir çerçeve içerisinde
birleştirmek uygun ve etkili bir
metottur. Kalıp parçaları genellik-
le kalıp altlığındaki bir çerçevenin
içerisine yerleştirilir, bununla be-
raber nadir olarak kalıp parçaları-
nı ayrı bir bağlama levhası içeri-
sinde çerçeveye almak arzu edile-
bilir.

Şekil 9.10, 0,35 mm kalınlığın-
daki silisyumlu çelik levhayı de-
len ve kesen bir ardışık kalıp-
bın kalıp gövdesi ve altlığının
monte edilmesini göstermektedir.
Ayırma plâkası, malzeme şeridi
dayama plâkaları v.b. elemanlar
şekli açıklığa kavuşturmak için
gösterilmemiştir. 1 ilâ 5 numara-
larla belirtilmiş olan kalıp parça-
ları sert metalden yapılmıştır. Şekil-
de belirtildiği gibi, bu kalıp par-

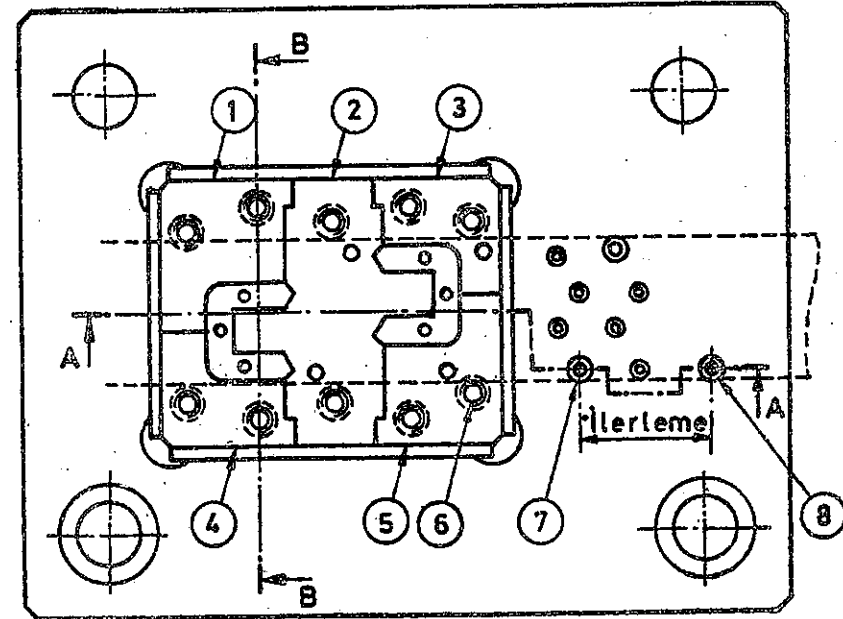


B-B Kesidi



Plâkaları çıkarmak için delikler

A-A Kesidi



Şekil 9.10 Kalıp parçaları kalıp altlığındaki çerçeveye yerleştirilmiş kalıp göv-
desi kompleksi

çaları kalıp altlığındaki dikdörtgen bir çerçeve içerisine yerleştirilmiştir. Kalıp parçalarının çerçeve içerisine alınması bağlama vidalarına olan ihtiyacı ortadan kaldırmaz. Bu durumda, kalıp parçalarının her biri 6 numara ile gösterilmiş olan iki adet gömme başlı vida ile bağlanmıştır.

Parçaları kalıba monte etmek için büyük geçme kuvvetinin kullanılmaması gerekir. Kalıp parçaları çerçeve içerisine sıkıca geçmelidir, fakat birleştirme basıncının kalıp altlığında eğilme ve diğer bozukluklara sebep olacak değerde olmaması gerekir. 1, 3, 4 ve 5 numaralı parçaların 2 numaralı parçayla nasıl birleştirildiğine dikkat ediniz. Parçalar birleşmede iç taraftan da kilitlemiştir. ve bu durum bazı parçaların oldukça dengersiz olan biçimlerini dengeler.

Kalıp parçalarının bir çerçeve, yuva v.b. gibi bir şeyin içerisine yerleştirilmiş olduğu yerlerde, (9) numara ile gösterilmiş olan plâkalar önemli bir rol oynar. Plâkalar alet çeliğinden yapılır ve Rockwell C 54 ilâ 58 arasında sertleştirilir. Plâkalar şu üstünlükleri temin eder :

1. Plâkalar çerçeve veya faturalı yuvaların yan cıdarlarının kesilme ihtimalini ortadan kaldırır. Sadece bu özellik bile sertleştirilmiş plâkanın kullanılmasının ne kadar yerinde olduğunu gösterir.
2. Plâkalar, kalıp parçalarının doğru olarak yerleştirilmesini, çabuklaştırır. Plâkalar en sonra alıştırılır ve bağlanır. Bu durum

ise, çerçevenin ölçü ve konumundaki bozuklukları dengeleme imkânı verir.

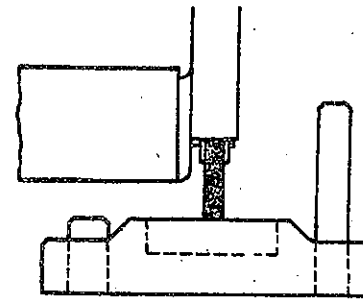
3. Plâkalar kâhbin sökülmesini kolaylaştırır. İlk olarak plâkalar dışarı itilir, bu işlem ise kalıp parçalarını çerçeve içerisinde bırakır. Bu sebeple, şekilde belirtildiği gibi, plâkaların itilerek veya vurularak dışarı çıkarılması için plâka altlarına deliklerin bırakılması gerekir. Plâkalar çok ince olarak yapılırsa, gerçek üstünlüklerini kaybederler.

Kalıp parçalarına bağlı olarak sertleştirilmiş emniyet plâkaları gerekli olabileceği gibi olmayabilir. Kalıp parçalarının biçimlerine bağlı olarak, emniyet plâkalarının sertliğinin Rockwell C 48 ilâ 56 arasında seçilmesi gerekir. İki numara ile gösterilmiş olan parçanın biçimi nedeniyle, şekilde görülen kalıpta emniyet plâkaları kullanılmıştır. Kalıp parçalarının gerisindeki alanın uygulanan kuvvete oranla küçük olduğu hallerde de emniyet plâkalarının kullanılması gereklidir. Emniyet plâkası kalıp parçalarının çerçeve alt kısmında sıkışma ihtimalini de en düşük seviyeye indirir. Emniyet plâkası ayrıca, kalıp işlemlerinin tabiatında bulunan devamlı tekrarlanan darbe tesirleri sebebiyle meydana gelen çarpılma eğilimini de en düşük seviyeye indirir.

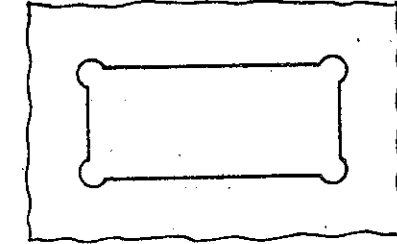
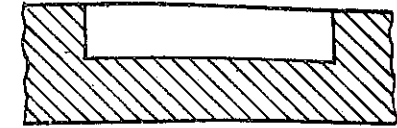
Delme işlemleri, şekilde 8 numara ile gösterilmiş olan burçlu kalıp delikleri yardımıyla sağlanır. Bu burçlar sert metalden yapılmış

olup şekil de gösterildiği gibi kalıp altlığına preste geçirilmiştir. Kılavuz pimlerin yumuşak plâkalara girmesi pratik değildir. Bu sebeple, 7 numaralı parça, sertleştirilmiş çelik bir burç olup kılavuz pim delik boşluğunu gösterir.

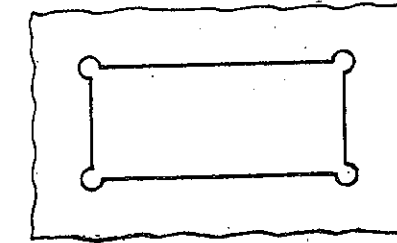
Kılavuz sütunlarla, burçların kalıp takımıyla olan ilişkilerine dikkat ediniz. Kalıp takımının gerisinde, dört kılavuz sütundan ikisi (12) kalıp altlığına bağlanmıştır. Kalıp takımının ön tarafında ise, 11 numara ile gösterilmiş olan burçlar kalıp altlığına bağlanmıştır. Burçların amacı monte edilmiş kalıbın bilenmesini kolaylaştırmaktır. Sert metalden yapılmış kalıpları bilemek için gerekli olan zımpara taşları pahalı olup kılavuz sütunların aşağı yukarı inip çıkma özelliği küçük zımpara taşlarının kullanılmasına imkân verir. Bu durum şekil 9.11 de gösterilmiştir. Sert metalden yapılmış olan kalıplar yüksek üretim kapasitesine sahip olan kalıplardır. Kalıp yapısının minimum bir sökme ile bilemeye müsaade edecek nitelikte olması gerekir.



Şekil 9.11 Kılavuz sütunun aşağı yukarı hareketi bilemeyi kolaylaştırır.



B



A

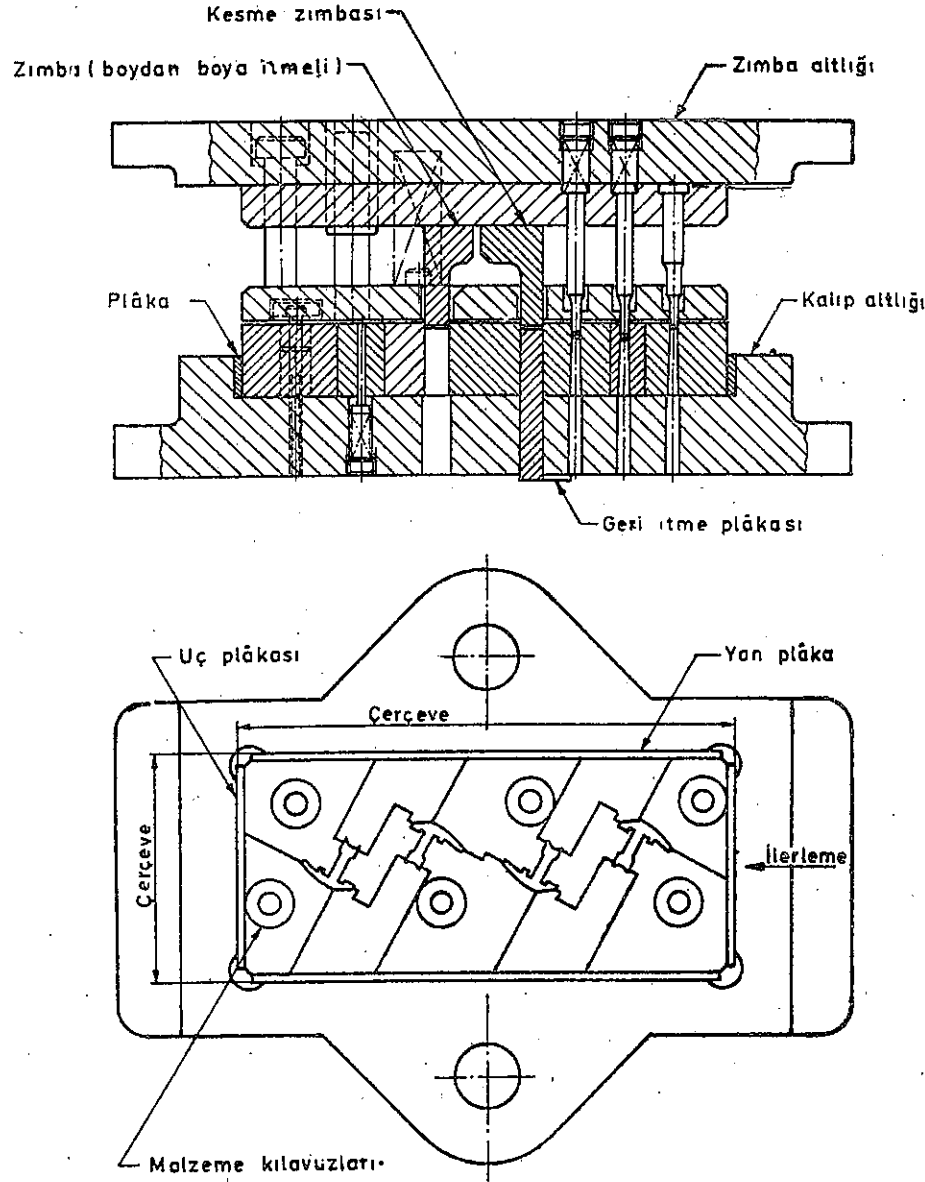
Şekil 9.12 Oyulmuş çerçeveler

Şekil 9.12 de iki çerçeve gösterilmiştir. A görünüşündeki çerçeve iyi bir tasarlama değildir. Çerçeve köşe deliklerinin merkezi çerçeve kenarlarının kesişme noktasıdır. Bu durum çerçeveyi işlemek için kullanılacak freze çakısının ölçüsünü sınırlar. Sonuç olarak daha fazla işleme zamanı gerekir. Hattâ çapları küçük olmasına rağmen, köşelere delinen delikler çerçevenin dayanımını azaltır. Her iki mahzurda B görünüşünde belirtilen usul izlenerek ortadan kaldırılabilir. Şüphesiz bu usul çerçevelere olduğu

kadar, kalıp elemanlarının monte edildiği yuvalara da uygulanır.

Şekil 9.13 de şekle açıklık ver-

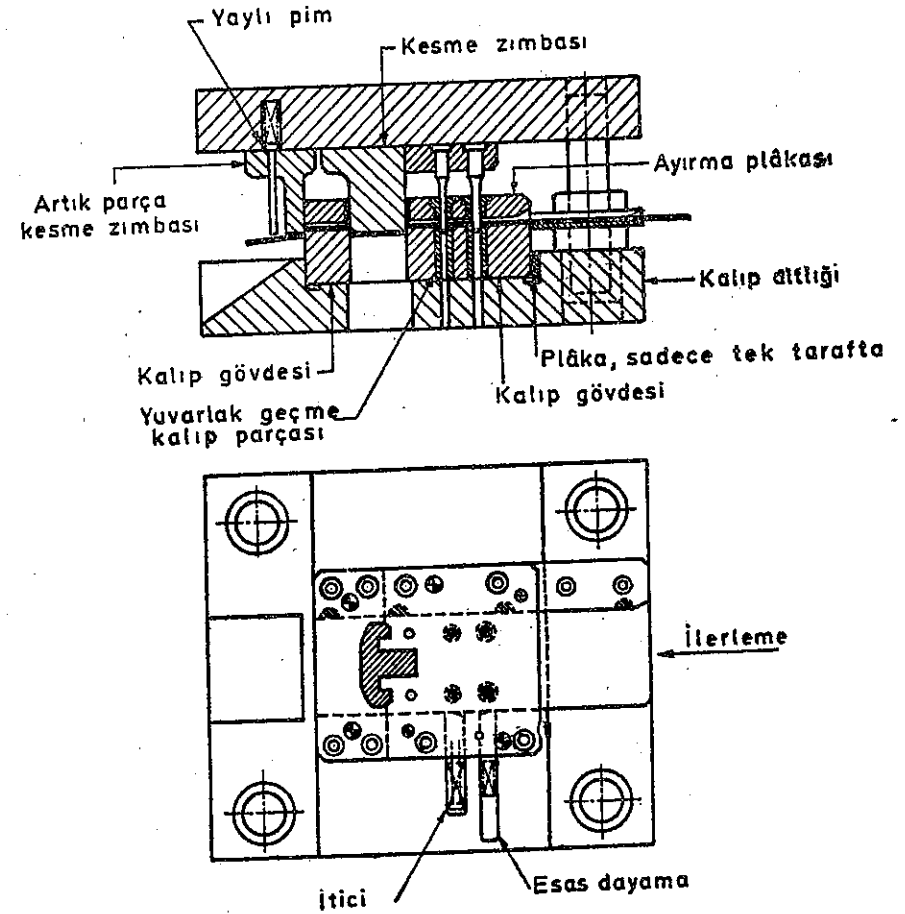
mek amacıyla bağlama vidaları, delme ve kılavuz pim delikleri gösterilmemiştir. Bu kalıp 0,65 mm ka-



Şekil 9.13 Geri itmeli bir kalıpta, çerçeve içerisine alınmış parça konstrüksiyonu

lınığında silisyumlu çelikten beher kursta statör levhası parçaları üretilmektedir. Malzeme şeridi sağdan sola doğru ilerletilir. Parçalar ilk iki deliğin içerisine kesilir. Bu deliklere kadar uzanan geri itme pimleri pres sıkıştırma parçası tarafından harekete getirilir. Pimler kesilen parçaları malzeme şeridine doğru geri iter ve kesilen parçalar malzeme şeridi ile birlikte ilerler ve bir sonraki iki delikte kalıba doğru itilir.

Geride itme uygulamalarında olduğu gibi, kalıp yaylı bir ayırma plâkası ile teçhiz edilir. Ayırma plâkasının dayanımını ve sertliğini artırmak için makara tipinde malzeme kılavuzları kullanılmıştır. Bu kalıp burada örnek olarak gösterilmiştir. Çünkü kalıp mekanik yönden uygundur ve kalıbın kısımlara ayrılması iyi bir şekilde plânlanmıştır. Kapalı çerçevelerin tam olarak işlenmesinin zor olması nedeniyle, kalıp parçalarının uy-



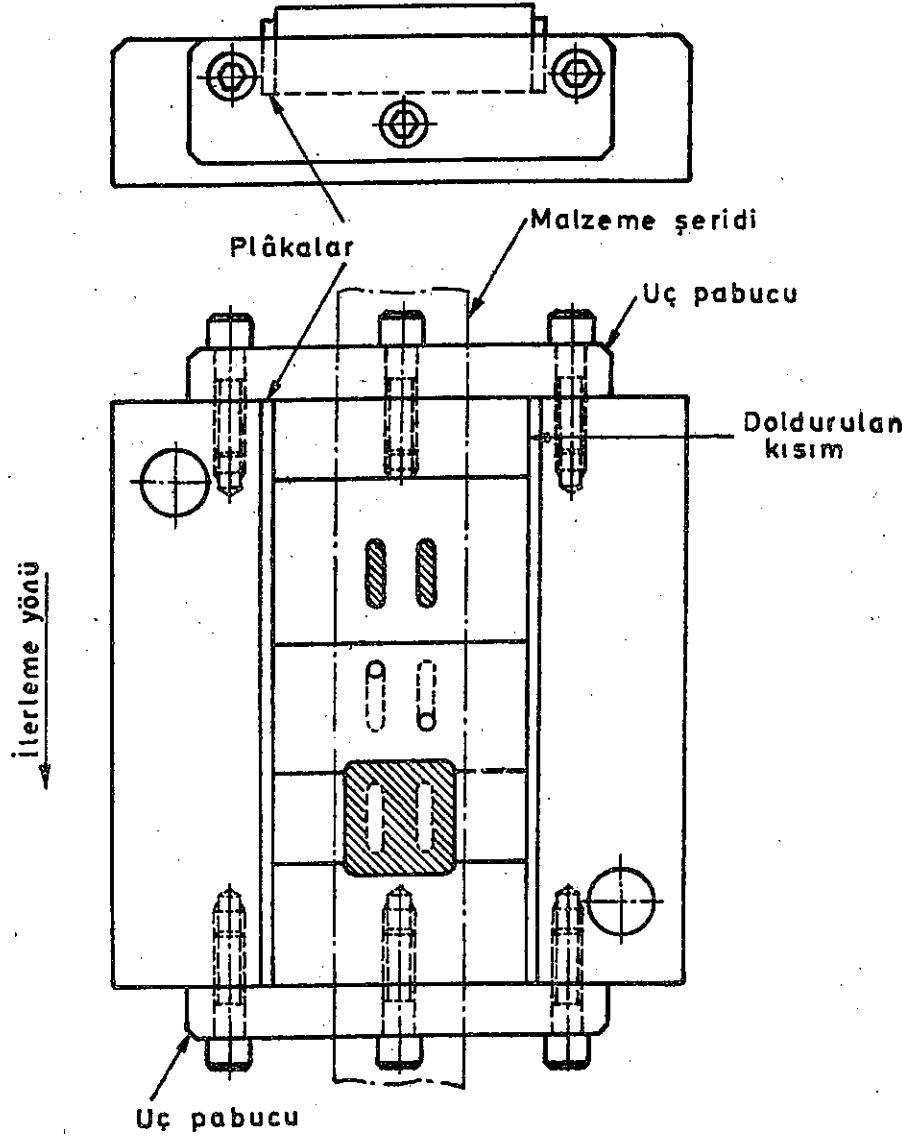
Şekil 9.14 Kanallı kalıp altlığına bağlanmış parçalı kalıp gövdesi

gun olduğu yerlerde açık kanallara bağlanması daha çok arzu edilir. Kanallar taşlanarak, ekonomik ve doğru olarak işlenebilir. Yalnız olarak düşünüldüğü takdirde, bu tür bir kanal kalıp parçalarının sadece

bir yönde sınırlanmasını sağlar.

KANALLAR İÇİNE BAĞLANMIŞ KALIP GÖVDELERİ

Şekil 9.14 de görülen kalıp, iki geniş ve ağır kalıp parçasından



Şekil 9.15 Kalıp parçaları kanallı kalıp altlığında pabuçlarla sınırlanmıştır

meydana gelmiş olan bir kalıp gövdesine sahiptir. Kalıp parçasının düzenleme özelliği sadece soldan sağa doğru kuvvetli bir sınırlamayı gerektirmektedir. Önden arkaya doğru, kesme kuvvetleri kendi kendilerini ortadan kaldırmaktadır, bu sebeple bağlama cıvataları ve pimler parçaları bu yönde yeterli bir şekilde bağlayabilirler. Kalıp parçaları kalıp altlığında önden arkaya doğru uzanan bir kanalın içerisine bağlanmıştır. Bu metotta kalıp parçalarının ayrılma eğilimlerine karşı durabilecek kuvvetli bir sınırlama temin edilmiştir. Kanal yan cıvadarlarına bitişik herhangi bir köşenin bulunmaması nedeniyle, kesmeyi önlemek için plâkalara ihtiyaç yoktur. Bu sebeple, birleştirmedeki alıştırmaya ve sökmeye yardım etmek için kalıbın sadece, gerektiği zaman, bir plâkaya ihtiyacı vardır.

Bu kalıbın, otomatik ilerlemeye uyacak şekilde düzenlenmiş olan bir esas dayaması vardır. Ayrıca, kalıp artık malzemeyi kesecek bir zımba ile de teçhiz edilmiştir. Artık parçanın kalıptan geçişini temin ve kontrol etmek için bir yaylı pim ve oluk konulmuştur.

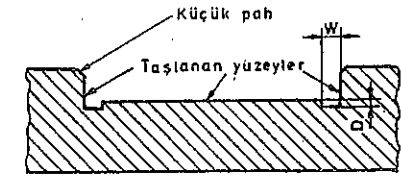
Kanaldakine ilâveten, kalıp sonuna da sınırlayıcı parçanın konulmasının gerekli olduğu yerlerde, şekil 9.15 de gösterilen metot çok defa tatminkârdır. Bir bakıma, bu uç plâkaları için bağlama cıvataları prensibi ile birleşen parçalar ayrılmış bir çerçeve olarak yorumlanabilir. Kalıp parçalarını sınırlamak için bu ekonomik ve hassas bir

metottur. Bağlama plâkalarının ve sıkma cıvatalarının uygulama için yeteri kadar kuvvetli olduğundan emin olunuz. Sıkma cıvatalarının yerleştirilmelerini, bunların gerekli kalıp ömründen azaltma yapıp yapılmadıklarından emin olmak için kontrol ediniz.

Sınırlanmamış açık kanallar hem hassas hemde ekonomik olabilirler, çünkü şekil 9.16 da belirtildiği gibi bu kanallar taşlanarak kolayca işlenebilirler. Taşlamayı kolaylaştırmak için, şekilde gösterildiği gibi küçük bir boşluk basamağı bırakılmalıdır. Pratik olarak bu basamağın D derinliği 0,8 mm dir. Basamak W genişlikleri belli uygulama şartlarına uyabilmek için değişik olabilir. Pek çok defa bu basamağın genişliği 6,5 mm olup, küçük kalıplarda bu değerden biraz az, büyük kalıplarda da biraz fazladır.

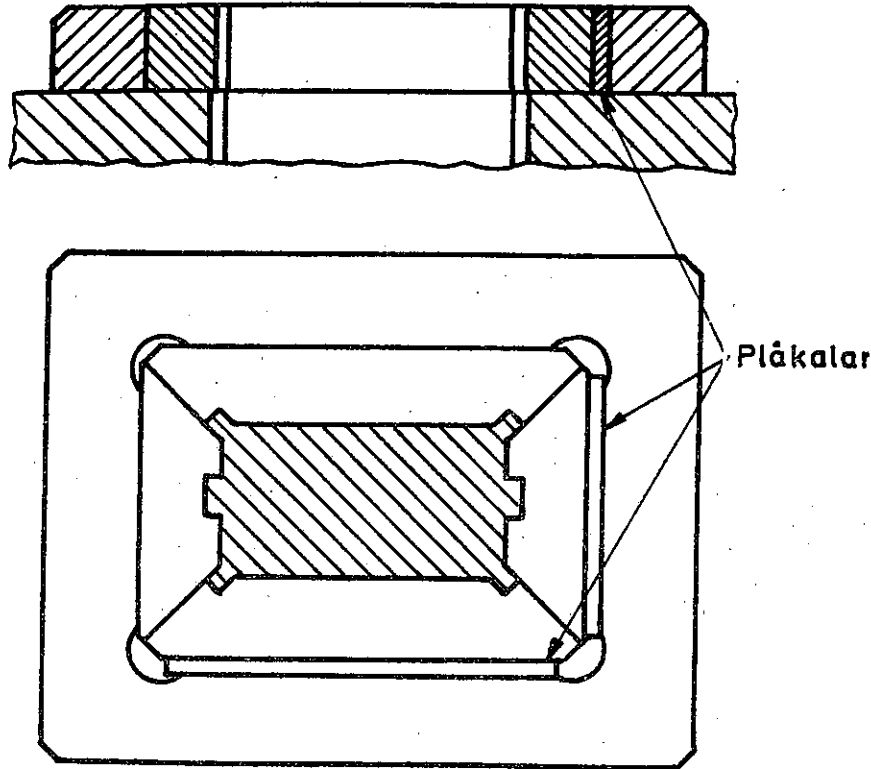
ÇEÇEVELENMİŞ KALIP GÖVDELERİ

Şekil 9.17 de kalıp parçaları tek parçalı bir çerçeve içerisine alınmıştır. Çerçeveler makina çeliğinden, alaşımlı çelikten veya alet çeliğinden yapılabilir. Çerçeveler yumuşak bırakılabileceği gibi tamamen sertleştirilebilir de. En elverişli malzeme ve ısı işleminde izlenecek usul, tamamen belli bir uygulamanın şartlarına bağlıdır. Bir ba-



Şekil 9.16 Kanal detayı

risine yerleştirilmiş kalıp parçaları ile ilgili açıklamalar genellikle çerçeve içerisine alınmış parçalara da uygulanabilir.



Şekil 9.17 Çerçeveselenmiş kalıp gövdeleri

BÖLÜM X

AYIRMA PLÂKALARI VE MALZEME KLAVUZLARI

Ayırma işlemi iş parçasını zimba veya zimbalardan ayıran hareket-tir. Ayırma plâkası, ayırma işlemini yapan bir araçtır.

AYIRMA OLAYI

Zımbanın hareketli veya sabit oluşuna göre iki esas ayırma olayı vardır. Hareketli bir zımbada, ayırma plâkası hareket eden zımbanın malzemeden geri çekilmesini sağlar ve malzemeyi durdurur, yerinde tutar. Bu olay, şekil 10.1 ve 10.2 de belirtilmiştir. Şekil 10.1, sabit ayırma plâkasının malzemeyi durdurma olayını göstermektedir.

A Görünüşü. Aşağı pres kursunda, zimba malzemeye girmiş durumda iken kalıp kapalı konumdadır.

B Görünüşü. Dönüş kursunda zimba yükselmektedir. Malzeme şeridi (iş parçası) zimbaya yapışır ve şekilde gösterildiği gibi ayırma plâkasıyla temasa gelinceye kadar onunla birlikte yukarı doğru hareket eder.

C Görünüşü. Zimba yukarı hareketine devam ettiği zaman malzemeden geri çekilir ve malzeme şeridinin kalıbın yüzeyine doğru düşmesine müsaade eder.

D Görünüşü. Çalışma devresi ta-

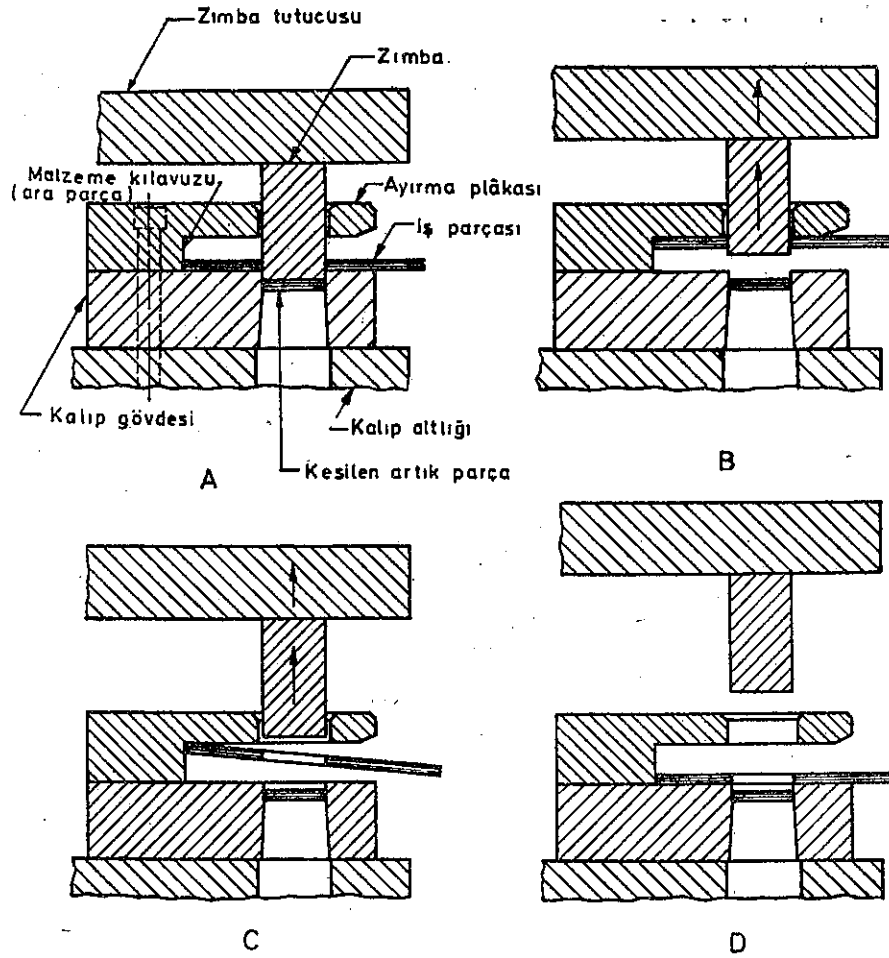
maımlanmıştır. Zimba kendi yukarı konumuna geri dönmüştür. İř parçası kalıp yüzeyine düşmüş olup geri çıkarılmak için hazırdır.

Şekil 10.2, basınçlı tipte bir ayırma plâkasının malzemeyi durdurma olayını belirtmektedir. Şekilde gösterilen ayırma plâkası yayla harekete getirilir. Dayamalar, yaylı pimler, v.b. gibi elemanlar anlatımını kolaylaştırmak amacıyla burada belirtilmemiştir.

A Görünüşü. Aşağı pres kursunda zimba malzemeye girmiş durumda iken, kalıp kapalı konumdadır. Ayırma plâkası M de belirtil-diği gibi ayırma olayı için aşağı hareket etmiştir.

B Görünüşü. Dönüş kursunda zımba yükselmektedir. Ayırma plâkası halâ A görünüşündeki konumdadır. Ayırma plâkası konumunu devam ettirmiş olan yaylar, yükselmekte olan zımbayı malzemeden şekilde gösterildiği gibi geri çekilmeye zorlarlar. Ayırma plâkasının M hareketi belirtilen zımbayla ilgilidir.

C Görünüşü. Yukarı pres kursunda, çalışma devresi tamamlanmıştır. Zimba tutucusu zimba ve ayırma plâkası kompleksini, kendisi ile birlikte yukarı konuma taşımıştır.



Şekil 10.1 Ayırma olayı : Sabit ayırma plâkası, zimba pres başlığı ile birlikte hareket ediyor

İş parçası gerektiği zaman yeniden düzenlenmek veya itilmek üzere kalıp yüzeyi üzerinde geride bırakılmıştır.

Sabit zimbali kalıplarda, ayırma olayı malzemeyi zimbadan iter. Sabit ayırma plâkaları sabit bir zimbadan malzemeyi ayırmak için, uy-

gun değildir. Eğer zimba sabit ise, ayırma plâkasının hareketli olması gerekir. Sabit zimbalar, ters kalıpların karakteristik bir özelliğidir. Böyle bir kalıptaki ayırma olayı şekil 10.3 de gösterilmiştir.

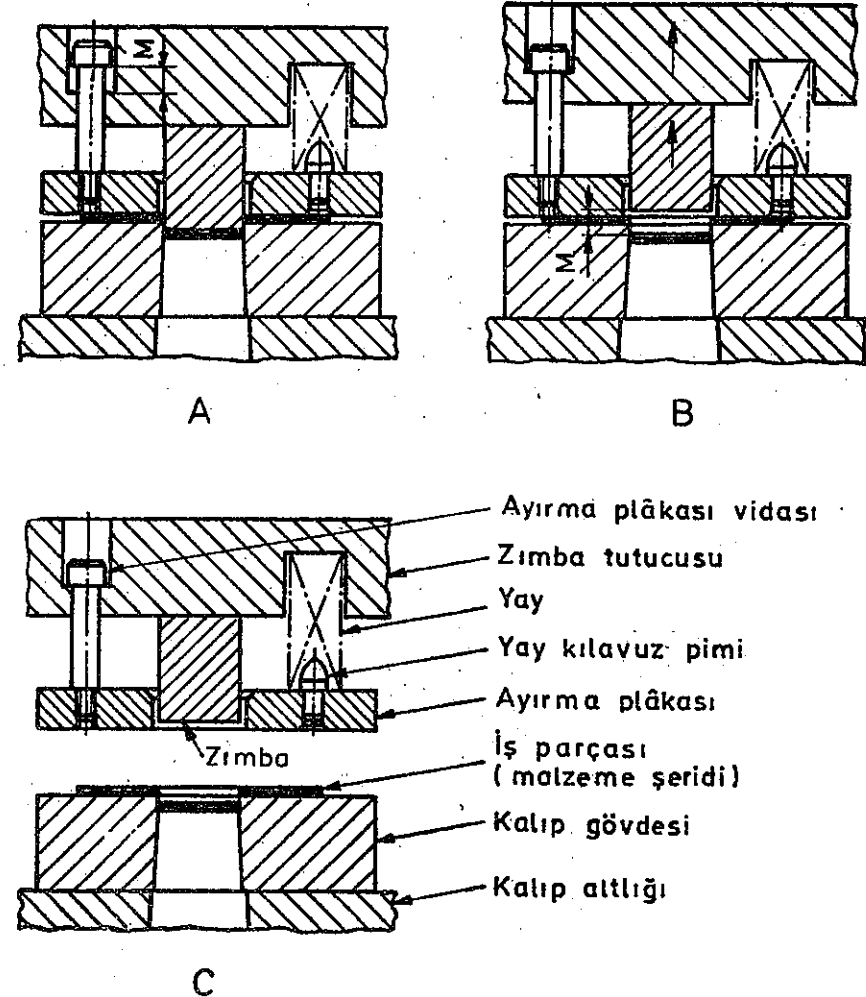
A Görünüşü. Aşağı pres kursunda, zimba malzemeye girmiş du-

rumda iken, kalıp kapalı konumdadır. Ayırma plâkasının muhtemel kursu şekilde gösterilmiştir.

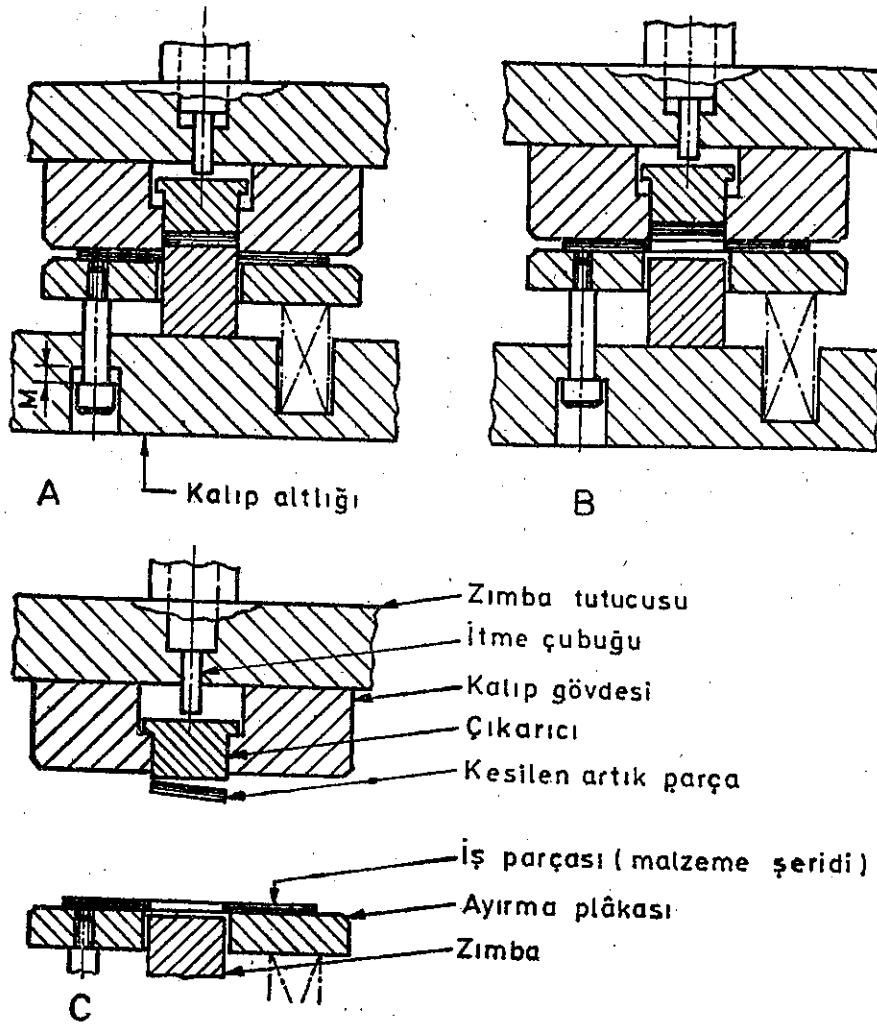
B Görünüşü. Dönüş kursunda, kalıp gövdesi yükselmektedir. Ayırma plâkası yayları da ayrıca ayırma plâkasını yükselmeye zorlamıştır. Yükselen ayırma plâkası

malzemeyi zimbadan iterek ayırmıştır. Bu noktada, malzeme halâ kalıp yüzeyi ile ayırma plâkası yüzeyi arasında sıkışmış durumdadır.

C Görünüşü. Yukarı pres kursunda, çalışma devresi tamamlanmıştır. İtme çubuğu tarafından ileri sürülen çıkarıcı, artık parçayı kalıp



Şekil 10.2 Ayırma olayı : Basınç ayırma plâkası, zimba pres başlığı ile birlikte hareket ediyor



Şekil 10.3 Ayırma olayı : Basınçlı ayırma plâkası, zimba, sabit

deliğinden dışarı fırlatmıştır. İş parçası gerektiği zaman yeniden düzenlenmek veya çıkarılmak üzere kalıp yüzeyi üzerinde geride bırakılmıştır.

AYIRMA PLÂKALARININ SINIFLARI VE TİPLERİ

Esas itibarıyla ayırma plâkaları

iki sınıfta toplanabilir : Sabit ayırma plâkaları ve hareketli ayırma plâkaları. Her sınıf, bir çok tip ve çeşitlerden meydana gelmiştir. Örneğin, şekil 10.1 de gösterilen ayırma plâkası sabit ayırma plâkası sınıfına dahil olup özellikle açık aralıklı tiptedir. Bu sebeple, bu

bir ayırma plâkası, açık aralıklı sabit bir ayırma plâkası olarak adlandırılır. Kesit incelendiği zaman açık aralıklı sabit ayırma plâkasının tek taraftan desteklendiği görülür. Şekil 10.2 ve 10.3 de gösterilen ayırma plâkaları, hareketli sınıfa dahil olup basınçlı tiptedir. Özellikle bu ayırma plâkaları yayla harekete geçirilir. Adet olarak, bunlara ve benzerlerine yaylı ayırma plâkaları denir.

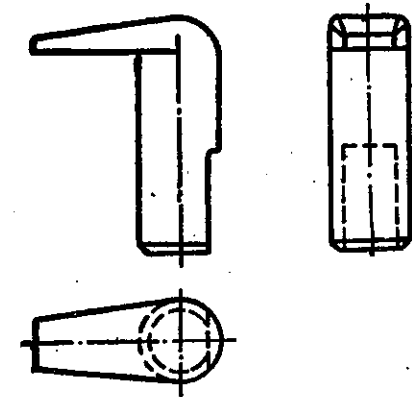
Genellikle, sabit ayırma plâkaları hareketli ayırma plâkalarından daha basit ve yapılmaları daha kolaydır. Birbirleriyle kıyaslandığı zaman, sabit ayırma plâkalarının konstrüksiyonu için daha az sayıda parçanın gerekli olduğu görülür. Bu sebeple, kalıp konstrüksiyonun maliyeti bakımından, sabit ayırma plâkaları ekonomik olarak tercih edilir. Mekaniksel olarak, ayırma olayı meydana gelirken sabit ayırma plâkaları yekparedir. Kuvvetli ayırma kuvvetinin gerekli olduğu yerlerde bu bir üstünlüktür. Sonuç olarak, uygulamanın pratik olduğu yerlerde sabit ayırma plâkaları genellikle tercih edilir. Bununla beraber, sabit ayırma plâkalarının pratik olmayacağı birçok durumların bulunabileceğinin de hatırd tutulması gerekir. Örneğin, ayırma görevini yerine getirmesine ilâve olarak, ayırma plâkasının tutucu olarak da görev yapması gerekli olabilir. Tüm pres devresi sırasında, zımbaları ayırma plâkasının içerisine girmiş olarak muhafaza etmek arzu edilebileceği gibi gerekli de olabilir. Görünürlük

de bir faktör olabilir. Hareketli ayırma plâkası, kalıp çalışırken operatörün işi gözetlemesine müsaade eder. Hareketli ayırma plâkası kalıbı ve iş parçasını çalışma verimi için daha kolay yanaşılır hale getirir.

Yukarıdaki açıklamaların, herhangi bir ayırma plâkasının seçimine etki eden esas faktörlerle ilgili bazı fikirleri vermesi gerekir. Gerçek seçim, verilen bir uygulama için en elverişli ayırma plâkası tipini kararlaştırmaktan ibarettir. Karmaşık bir kalıp, farklı birçok ayırma plâkası tiplerinin birleşimini gerektirebilir. Bu tür uygulamalar, her bir ayırma plâkasının hem kendi başına olan hem de diğer ayırma plâkalarıyla bağıntılı hareketlerinin dikkatlice incelenmesini gerektirir.

KANCALI PİMLİ AYIRICILAR

Şekil 10.4 de tipik bir kancalı pim ayırıcı gösterilmiştir. Uygulamanın özelliğine göre, kancalı ayırıcılar soğuk çekilmiş çelikten veya alet çeliğinden yapılabilirler. Kaba biçimini meydana getirmek



Şekil 10.4 Tipik bir kancalı pim

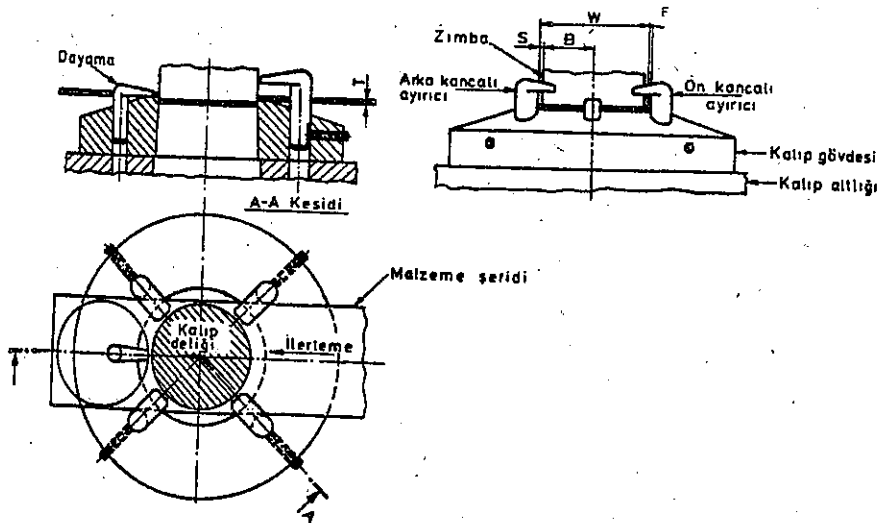
için malzeme ısıtılmış ve sıcak olarak biçimlendirilmiştir. Daha sonra şekilde gösterildiğine yakın bir şekilde biçimlendirilmek için makinede veya eğe ile işlenmiştir. Kaçık olarak yerleştirilmiş sabit dayama pimlerinin gerekli olduğu uygulamalar için kancalı ayırıcılar sabit dayama olarak görev yapabilirler. Şekil 10.5 deki küçük kancalı pim bir dayama pimi olup, büyük yük pimler ise ayırıcı kancalarıdır.

Bu cins bir düzenleme sabit bir ayırıcı meydana getirir. Ayırmaya ilâve olarak, kancalı pimler malzeme kılavuzu olarak da görev yaparlar. Arkadaki kancalar, sapları arzu edilen arka malzeme kılavuzu çizgisine teğet olacak şekilde yerleştirilir. (B + S, S arzu edilen arka, artık parça ölçüsüdür). Ön kancalar, kendi sapları ön malzeme kılavuz çizgisine teğet olacak şekilde yerleştirilir.

(W + F, burada W malzeme şeridinin genişliği olup F ise arzu edilen ilerleme boşluğudur).

Küçük ve tecrit edilmiş ayırıcı temas alanları nedeniyle, ayırma olayı sırasında artık malzeme şeridinin iskeletini çarpık hale getirme yönünde bir eğilim vardır. Özellikle yumuşak malzemelerde, bu mahzurlu bir hale gelir. Kesilen parçanın ölçüsü arttıkça, çarpılma eğilimi de artar. Bununla beraber, kancalı-pimli ayırıcılar, 0,3 mm kalınlığında ve S artık malzeme genişliği 0,8 mm olan soğuk çekilmiş çelikten 50 mm çapında delikler meydana getiren kalıplarda, görevini başarı ile yapmıştır.

Düşük üretim kapasiteli kalıplar için, kancalar soğuk çekilmiş çelikten yapıp, yumuşak olarak bırakılır. Yüksek üretim kapasitesi için, bu kancalar mevzii olarak sertleştirilebilir (0,4 ilâ 0,8 mm derinlik-



Şekil 10.5 Kancalı-pimli ayırıcılar

te). Kancalar alet çeliğinden yapılmış ise, Rockwell C 45 ilâ 55 arasındaki bir sertlik genellikle uygundur. Kancalı ayırıcıların dönmesini önlemek için düz bir kısmın bırakılması ve kancalı ayırıcıların şekilde gösterildiği gibi tesbit vidaları ile bağlanması gerekir.

Muhtemelen, sıcak biçimlendirme gerekli olacağı için, kancalı-pimli ayırıcılar bir zamanlar olduğu kadar revaçta değildir. Bununla beraber, bu tür ayırıcılar operatör için mükemmel görünürlük ve malzeme şeridine uygun yavaşlama sağlayarak, mükemmel bir açık ayırıcı meydana getirirler. Kancalı ayırıcılar bileşik kalıplarda olduğu kadar serbest kesme kalıplarında da kullanılır. Sonuç olarak, kalıp yapıcılarının pek çoğu, bu tip bir konstrüksiyona aşına olmalarının bazı

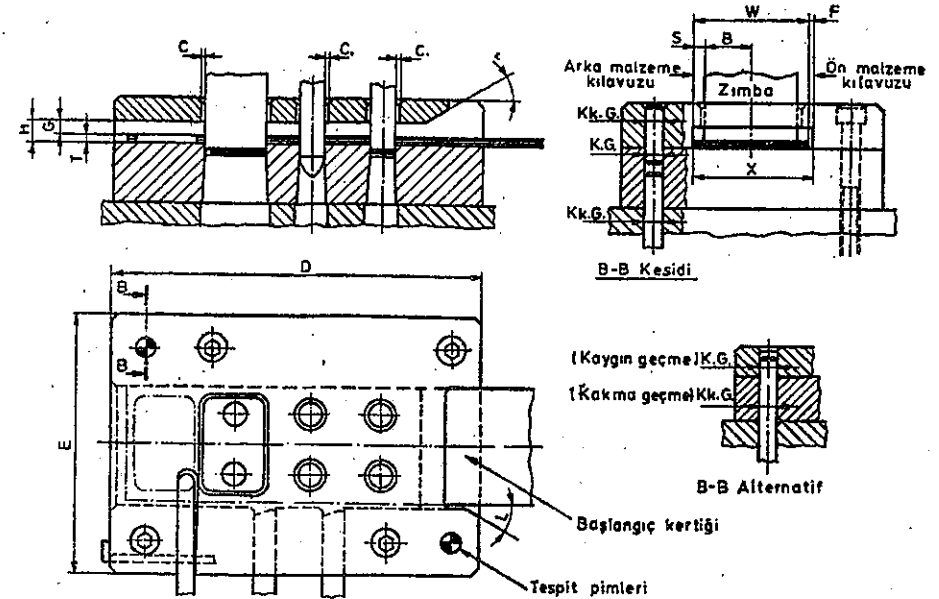
durumlarda kendileri için değerli bir şey olduğunu görecektir.

KUTU TİPİ AYIRMA PLAKALARI

Şekil 10.6 da gösterilmiş olan kutu tipi ayırma plâkası bazan yekpare ayırıcı olarak da belirtilir. Bu isim şu gerçekten doğmuştur. Malzeme kılavuzları ayırma plâkasının birleşik bir parçasıdır.

Adet olarak, E ve D'nin ölçüleri kalıp gövdesinininkinin aynıdır. Bu usul hernekadar gerekli değilse de pratiktir. Çünkü ayırma plâkası dış kenarları kalıp gövdesi dış kenarları ile silme ise birçok hallerde ayırma plâkalarının yapılması ve bağlanması kolaylaşacaktır.

Kanalın arka kenarı bir arka yan malzeme kılavuzu olarak görev yapar ve buna göre yerleştirilmesi gerekir (B + S, S arzu edilen



Şekil 10.6 Kutu tipi ayırma plâkası (kanallı)

arka artık malzeme şeridi genişli-ğidir (Şekil 15-15'e bakınız). Kanal X genişliği $W + F$ ye eşit olarak yapılmış olup burada W malzeme şeridi genişliği, F ise arzu edilen yatay ilerleme boşluğudur. Kanal H yüksekliği $T + G$ ye eşit olarak yapılmıştır. Burada T malzeme şeridi kalınlığı, G ise arzu edilen düşey ilerleme boşluğudur.

Bu ayırma plâkaları sık sık B - B kesidinde belirtildiği gibi pimle tesbit edilirler. Ayırma plâkası pimleri ile kalıp gövdesi pimleri aynı deliğe yerleştirilir. Pimler hafif kakma geçme ve sıkı kaygın geçme olarak alıştırılır. Bu usul, kalıp gövdesinin pimli bileşimini bozmaksızın ayırma plâkalarının kolayca sökülmesine müsaade eder. Esas itibarıyla düşük üretim kapasiteli kalıplarda kullanılan bir diğer eş metot B - B görünüşünde gösterilmiştir. Bu metot kalıp bakımı ve onarımı için kullanışlı değildir.

Ayırma plâkası deliklerince C ve C_1 boşluklarının bırakılmasının iki sebebi vardır :

1. Zimba hareketi esnasında dokunma olmaz.
2. Ayırma plâkası daha kolay olarak yapılır.

Boşluk bırakırken, görevi gerektiğinden daha mükemmel olarak yapma fikrinden sakınız. Ayırma plâkasındaki delik boşluğunun çevre etrafında verilen herhangi bir kesme boşluğundan daha az olması gerekir. Maksimum delik boşluğunun normal olarak çevrede verilen herhangi bir kontrol noktasında $1/2 T$ ile sınırlandırılması gere-

kir. Ne maksimum ne de minimum boşluk ölçüsünü kullanmayınız. Fakat bunlar arasında bir yerde olan yaklaşık ortalama ölçü ile çalışınız. Müsaade edilebilen artı veya eksi boşluk farkını bir tolerans olarak kararlaştırınız. Bu tolerans ayırma plâkasındaki deliklerin yapımını kolaylaştırır. Ayırma plâkası delik boşluğu, uygulamada kullanılan malzeme cinsiyile ilgilidir, ve sert malzemeleri zımbalayarak delerken yumuşak malzemeleri delerken verilen boşluktan daha büyük boşluk verilebilir. Şekilde belirtilene benzer şartlar için, C_1 boşluğu C boşluğundan daha az olabilir (ve bu sık sık gereklidir). Bunun için iki sebep vardır :

1. **Zimba biçimi.** Bu delik zımbaları (ve kılavuz pimler) yuvarlaktır. Gerekli delik boşluklarını ayırma plâkasına yerleştirmek ve delmek basit bir işlemdir. Bu sebeple, bu ayırma plâkası delikleri geliş güzel biçimdeki deliklerden daha az boşluk kullanılarak çabucak yapılabilir.
2. **Muhtemel ayırma plâkası çarpıklıklarının etkisi.** Aşırı aşınma malzemede daha çok çarpıklık meydana gelmesini kolaylaştıracaktır. Bu, kesme zımbasını çevreleyen alan içerisinde meydana gelirse (C boşluğuna bakınız), çarpıklık artık malzeme iskeletinde kendini gösterecektir. Burada az bir miktar çarpıklığa genellikle göz yumulur. Bununla beraber, malzeme delik alanları içerisinde çarpılmış-

sa (C_1 boşluğu), delinen parçanın kalitesi bundan etkilenecektir.

Kanal girişine uygun bir L kılavuz açısının verilmesi gerekir. Kılavuz açıları malzeme şeridinin kanal içerisine girişini kolaylaştırır ve pratik kalıp işlemi için çok gereklidir. Kılavuz açılara ilâveten, başlama kertikleri, şekilde gösterildiği gibi, kalıp işlemini büyük ölçüde artırır.

Nadir olarak bu cins ayırma plâkalarına ısı işlemi yapmak arzu edilebilir. Fakat pekçok hallerde bunlar yumuşak olarak bırakılır. Yumuşak olarak bırakılan malzeme kılavuzu kenarları aşınmaya karşı yeterli direnci göstermeyebilir. Örneğin, bu cins ayırma plâkalarına bir yan ayırma plâkasının da uygulandığı kalıplarda kanal arka yan kenarı çabucak aşınabilir. Bu mahzuru ortadan kaldırmak için, kanal arka yan kenarı boyunca aşınmaya karşı direnç temin etmek için, ayırma plâkalarına sert gereçler yerleştirilebilir. Sert gereçler, alet çeliğinden, Rockwell C 60 ilâ 64 arasındaki bir sertlikte yapılabilir veya maksimum aşınma direnci gerekli ise, bu ilâve gereçler sert metalden yapılabilir.

Şekil 10.7 de, malzeme kılavuzu temin etmenin basit bir örneği gösterilmiştir. Ayırma plâkasına takılan parçalar silindriktir. Gereğine göre, bu parçalar alet çeliği veya sert metal olabilir. Sert metalden yapılmış standart ölçülerde yuvarlak geçme parçalar piyasada bulunur. Geçirilen parçalar genellikle

kılavuz çizgilere teğettir. Bununla beraber, daha geniş aşınma yüzeyi sağlamak için, bu parçalar bazan yassı parçalardan yapıp B görünüşünde belirtildiği gibi yerleştirilebilir. Bir diğer eş konstrüksiyon C görünüşünde gösterilmiştir. Burada uzun bir pim kullanılmıştır. Standart pim boyunu kısaltma zorluğundan sakınmak için bu metot sık sık sert metalden yapılmış pimlerle kullanılır. Ayrıca malzeme şeridinin çok ince olduğu uygulamalarda da bu metot kullanılır.

Bu şekil, ayırma plâkalarının pimle tesbit edilmesinde bir başka usulü açıklamakta olup ayırma plâkası pimleri için ayrı pim delikleri bırakılmıştır. Ayrı ayırma plâkası pim delikleri, çoğunlukla büyük ve karmaşık kalıplara uygulanır ve kılavuzluk yapan ayırma plâkalarında, kılavuzluk yapmayan ayırma plâkalarından daha sık olarak kullanılır. Birçok kısımlardan (parçalardan) meydana gelmiş kalıp gövdesi konstrüksiyonlarında ayrı ayırma plâkası pim delikleri kullanmak çok defa bir üstünlüktür.

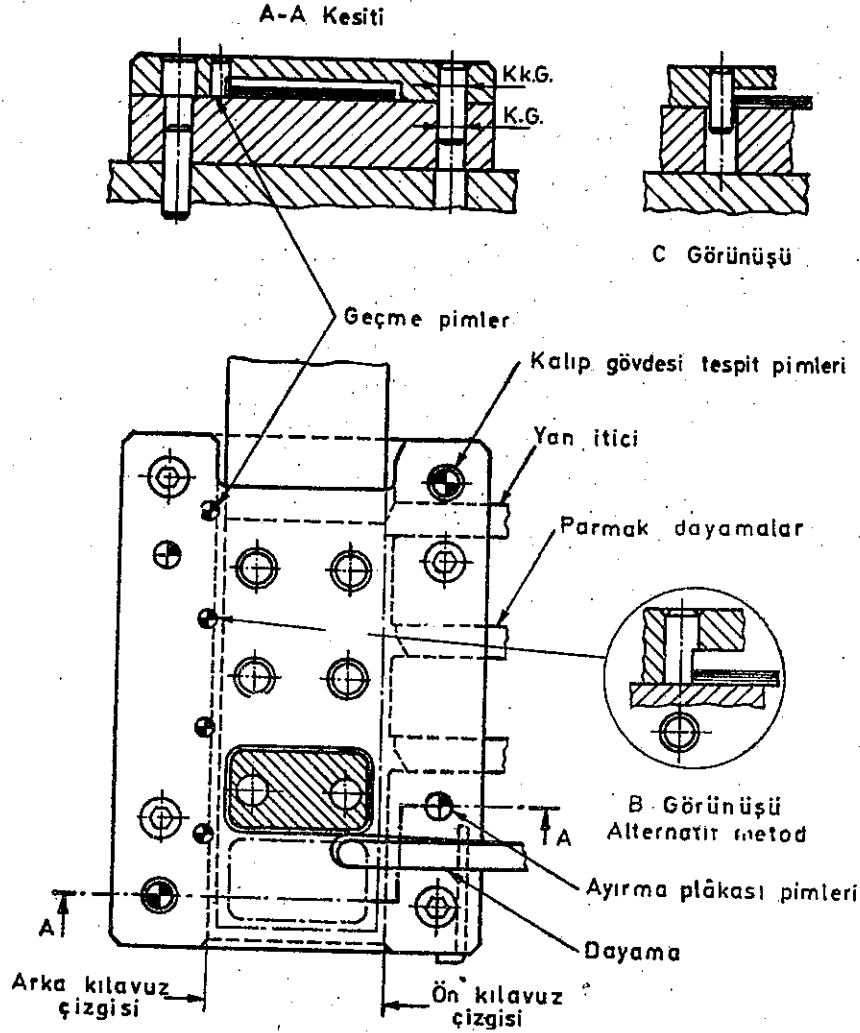
Ayrı Arka Malzeme Kılavuzu (Ara parça). Şekil 10.8 de, arka malzeme kılavuzu ayırma plâkasının bileşik bir parçası değildir. Bu ayrı bir parça olup ayırma plâkasına ve kalıp gövdesine monte edilmiştir. Ayırma plâkası, yeterli J kalınlığında malzeme kılavuzuna ve uygun bir H yüksekliğinde bir kanala müsaade etmesi için çift basamaklı olarak yapılmıştır.

Yeterli kanal yüksekliğine müsaade eden uygulamalar için çift

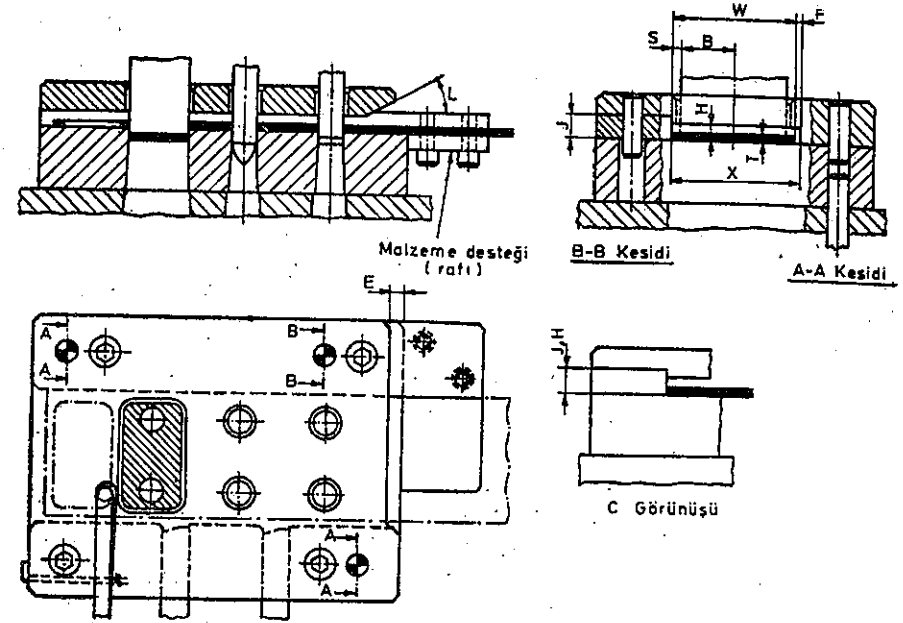
başamak yerine ayırma plâkası C görünüşünde gösterildiği gibi tek basamaklı olarak yapılır.

A - A kesitinde pimler için gösterilen pimle birleştirme usulü, şekil 10.6 da tanımlanan usulün ay-

nısı olabilir. Arka malzeme kılavuzunun uyuşumunu emniyete almak için ilâve bir pim yerleştirilir. B - B kesitinde belirtildiği gibi bu pim arka kılavuzu ayırma plâkasına birleştirir. Arka kılavuzun kalınlığı J, yeteri kadar kalınsa, kısa pim



Şekil 10.7 Kanallı kutu tipi ayırma plâkası. Arka malzeme kılavuz parçası geçme pimlerle elde edilmiş



Şekil 10.8 Ayrı arka malzeme kılavuzu bulunan kutu tipi ayırma plâkası

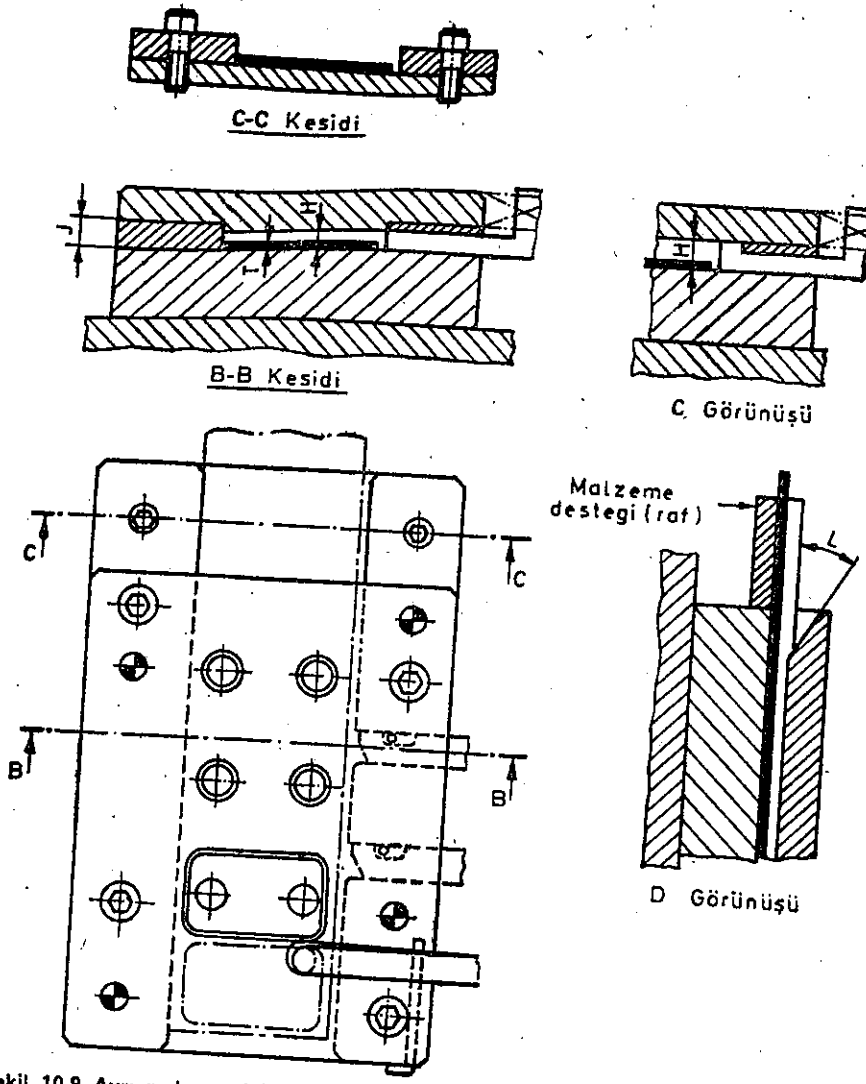
yerleştirilebilir ve delik boşluğu ihtiyacı ortadan kalkar.

E kertiği daha önce tanımlanmış olan başlangıç kertiğinin değişik bir şeklidir. Belli bir uygulamaya bağlı olarak, bu kertik değerli olabilir veya olmayabilir. Malzeme şeridinin başlamasını kolaylaştırmak için, arka kılavuzun devamına bir çıkıntı halinde malzeme desteği tutturulmuştur. Kanal girişinde çok defa L kılavuz açısı gereklidir.

Ayrı Kılavuzlar (ön ve arka). Bir diğer kutu tipi ayırma plâkası komple şekil 10.9 da gösterilmiştir. Bu durumda, hem ön hem de arka kılavuzlar, ayrı üniteler halinde ayırma plâkasına ve kalıp gövdesine tesbit edilmişlerdir. H ölçüsü

yeteri kadar büyük ise, ayırma plâkası C görünüşünde gösterildiği gibi düz olarak (kademersiz) yapılabilir. Kanal yüksekliği sınırlanmış ise ayırma plâkası B - B kesitinde görüldüğü gibi kademeli olarak yapılır. Parmak dayama konstrüksiyonlarının her durumda farklı olduğuna dikkat ediniz. Pim birleştirme usulü genellikle şekil 10.8 dekinin aynı olup tek istisna ön malzeme kılavuzu için bir ilâve pimin gerekli olmasıdır.

Bu tertipde, her iki malzeme kılavuz parçası da ilerleme tarafında ayırma plâkasından dışarıya uzanmaktadır ve D görünüşünde gösterilen malzeme dayama plâkası (raf), tertibe konulabilir. Bu raf, malzeme şeridinin kalıbı ağızlama-

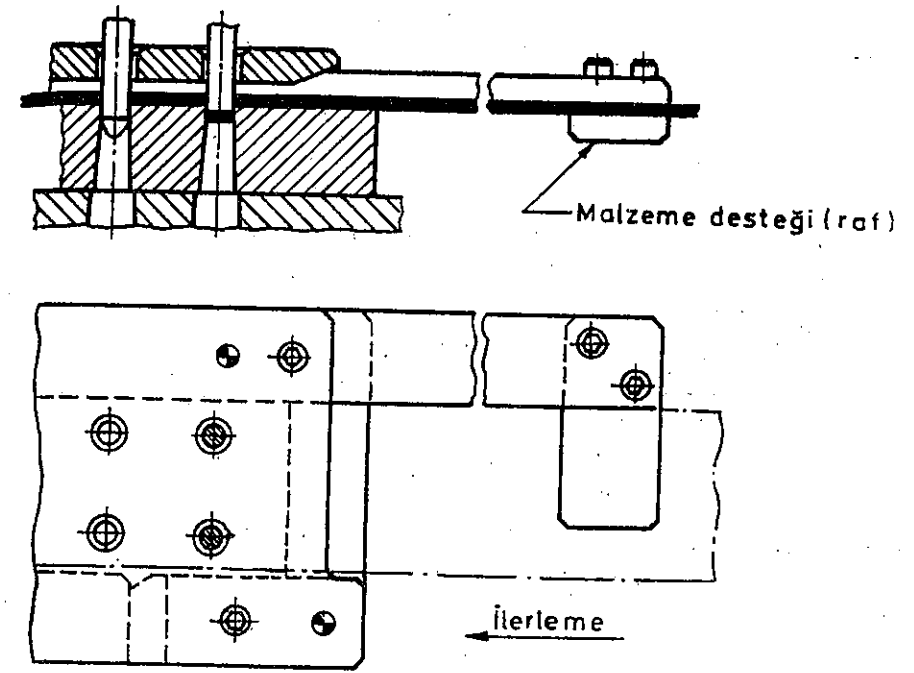


Şekil 10.9 Ayrı malzeme kılavuz plâkaları bulunan kutu tipi ayırma plâkası (Arka ve ön kılavuz)

ısı (kalıba girmesi) için çok uygun bir konum meydana getirir.

Uzatılmış Arka Kılavuzlar. Malzeme şeridinin kalıbı ağızlamasına ve kalıp içerisindeki ilerlemesine

yardım etmenin gerektiğine kanaat getirildiği zaman arka kılavuzlar Şekil 10.10 da gösterildiği gibi uzatılır. Konstrüksiyon diğer yönlerden Şekil 10.8 ve 10.9 da belirtilen



Şekil 10.10 Uzatılmış kılavuz plâkası bulunan kutu tipi ayırma plâkası

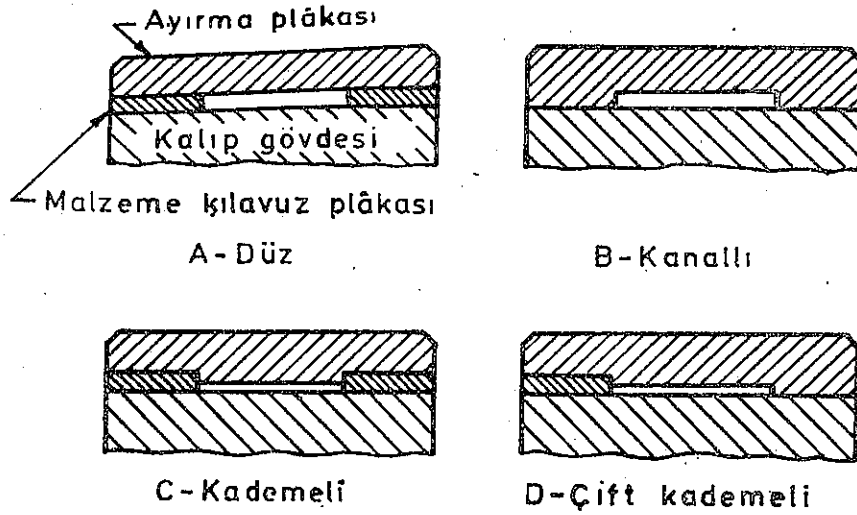
konstrüksiyonun aynıdır. Raf (bazan malzeme desteği olarak adlandırılır) malzeme şeridinin altından destek temin eder. Raf lar genel olarak soğuk çekilmiş çelikten yapılır.

AYIRMA PLÂKASI MALZEMELERİ

Ayırma plâkası malzemesinin seçimi belli bir uygulamayla ilgili maliyet ve kalite faktörlerine bağlıdır. Kutu tipi ayırma plâkalarının pek çoğu düşük karbonlu çelikten yapılır ve yumuşak bırakılır. Sıcak olarak haddelenmiş çelik gereçler taşlanmış olarak standart ölçülerde piyasada bulunur. Bu malzeme düşük karbonlu bir çeliktir. Kuvvetli ayırma plâkaları, arzu edildiği yer-

lerde yumuşak bırakılsa dahi, sertleştirilebilir alaşımlı çelikten veya alet çeliğinden yapılır. Nadir olarak arzu edilen bir diğer metot da önceden ısı işlemi görmüş alaşımlı çelik kullanmaktır. Bu çelik daha fazla dayanım ve aşınma direnci için ısı işlemine tabi tutulur, fakat çelik halâ makinada işlenebilir.

Şekil 10.11, A görünüşünde gösterilen düz ayırma plâkaları, çok defa soğuk olarak çekilmiş çelikten yapılır. Çünkü bu çelik bu tip ayırma plâkası konstrüksiyonlarına gayet uygundur ve başlangıç fiyatı düşüktür. Bu faktörler nedeniyle soğuk çekilmiş çelikler ekonomik bakımdan arzu edilir.



Şekil 10.11 Montaj edilmiş kutu tipi ayırma plâkalarının kesitleri

B ve C görünüşlerinde görülen kanallı ve kademeli plâkalar da ayrıca soğuk çekilmiş çeliklerden yapılır. Bununla beraber, kanal ve kademe işlendiği zaman soğuk çeliğin çarpılması nedeniyle, bu çelik bu tür ayırma plâkalarına düz ayırma plâkalara uygulandığı kadar sık olarak uygulanmaz. Soğuk çekilmiş çeliğin çarpılma eğilimi D görünüşündeki kademeli ayırma plâkalarında daha fazla olacaktır.

İşlendikten sonra ayırma plâkasının doğrultulması için önemli bir zaman gerekli ise, soğuk çekilmiş çeliklerin başlangıçtaki ekonomik üstünlükleri kaybedilebilir. Çarpıklığı hafifletmek için, soğuk çekilmiş çelikten yapılan plâkalar işlenmeden önce tavlanabilir veya gerilim gidermek için normalleştirilebilir. Fakat bu işlem de başlangıçtaki ekonomik üstünlüğü kaybettirebilir. Zımbalara kayıtlık

etmek ve desteklemek amacı olan hassas ayırma plâkaları için soğuk çekilmiş çelikleri kullanmaktan sakınmak en iyisidir.

Kalite ve dayanıklılık sırasına göre listelenmiş olan aşağıdaki malzemeler ayırma plâkalarının yapımında yaygın olarak kullanılır :

1. Alet çeliği, sertleştirilmiş
2. Ön ısı işlemi görmüş alaşımlı çelik
3. Alet çeliği, yumuşak
4. Yüksek dayanımlı, düşük-alaşımlı çelik
5. Sıcak haddelenmiş, düşük karbonlu çelik, düşük karbonlu taşlanmış malzeme dahil
6. Soğuk çekilmiş, düşük karbonlu çelik lâmalar

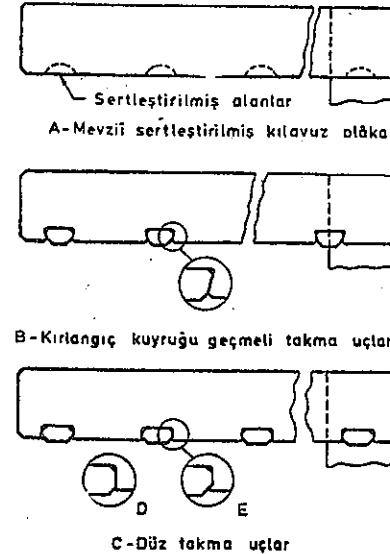
Bu liste arzuya göre değil, kalite ve dayanıklılık sırasına göre düzenlenmiştir. En elverişli malzemenin seçimi, belli bir uygulamanın kendine özgü şartlarına göre deği-

şik olacaktır. Sonuç olarak, soğuk çekilmiş çelikten yapılmış bir plâkayı gerektiren bir uygulama için sertleştirilmiş alet çeliğinden yapılmış bir ayırma plâkası kullanmak iyi bir kalıp yapımı pratiği değildir.

KILAVUZ PLÂKASI (ARA PARÇA) MALZEMESİ

Düşük üretim kapasitesi için, malzeme kılavuzları genellikle soğuk çekilmiş, düşük karbonlu çeliklerden yapılır. Halbuki, kılavuz parçalar alet çeliğinden yapılarak sertleştirilebilir veya bu parçalara ilâve sert uçlar yerleştirilebilir. Kalıp yapıcısı ayrıca, kılavuz kenar boyunca bir seri alanı şekil 10.12 (A) da gösterildiği gibi mevziî olarak sertleştirerek kullanılabilir.

Sert ilâve parçalar kılavuz kenar boyunca sert lehim veya gümüş



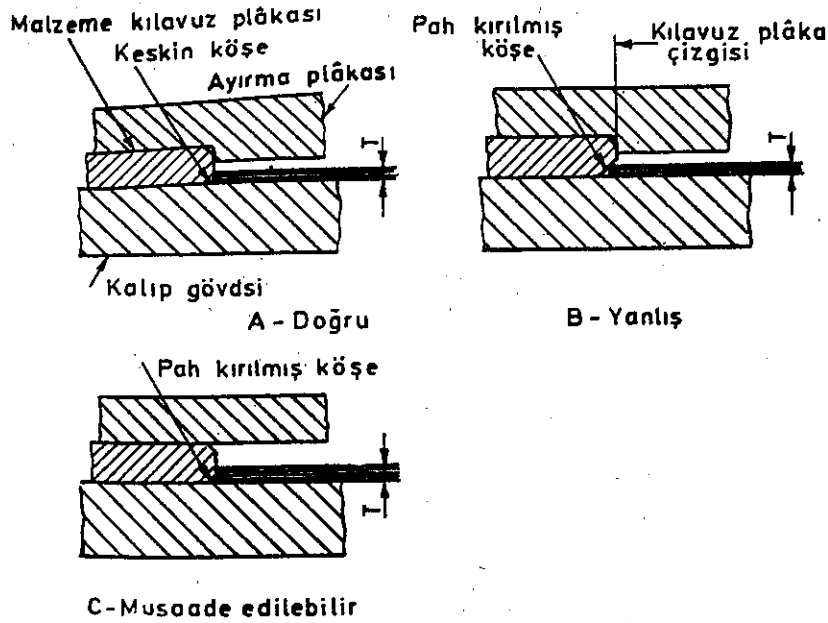
Şekil 10.12 Malzeme kılavuz plâkaları (arka plâkalar gösterilmiştir)

lehimli yapılarak yerleştirilebilir. Bu parçalar kılavuz plâkaya mekanik olarak da montaj edilebilir. Takma uçlar genellikle yüksek seri çelikten, stelit veya sert metalden yapılır. B görünüşünde kırlangıç kuyruğu biçimindeki takma uçlar gösterilmiş olup bu uçlar kılavuz plâkadaki uygun kanallara presle geçirilir. Takma uç köşelerine pah kırılmıştır ve kılavuz parça kenarları takma uçları sıkarak tesbit eder. Takma uçlar kılavuz parçalara yerleştirildiği zaman, bu uçların malzeme şeridi ile temasa gelen kenarlarına uygun pahlar kırıldığından emin olunuz. İlerlemeye engel olan keskin köşelerin mutlaka ortadan kaldırılması gerekir.

Ön kılavuz çizgisi boyunca yan iticiler gerekli olduğu zaman, bu yan iticiler ön kılavuz plâkada sert yüzeye olan ihtiyacı ortadan kaldırılabılır. Bununla beraber, bu yan iticiler arka kılavuz çizgisi boyunca sert kılavuz yüzeyine olan ihtiyacı aşırı derecede çoğaltacaktır. Yan iticilerle birlikte yumuşak arka kılavuz kullanmak genellikle pratik değildir.

KILAVUZ KENAR DURUMU

Genellikle, malzeme kılavuz plâkalarının kılavuzluk eden kenarının şekil 10.13, A görünüşünde belirtildiği gibi keskin köşeli olarak işlenmesi gerekir. T malzeme kalınlığı küçük olan durumlarda özellikle B görünüşünde belirtilen durumdan kaçınılmalıdır. İnce malzeme ile birlikte soğuk çekilmiş çelikten yapılmış kılavuz plâka kul-



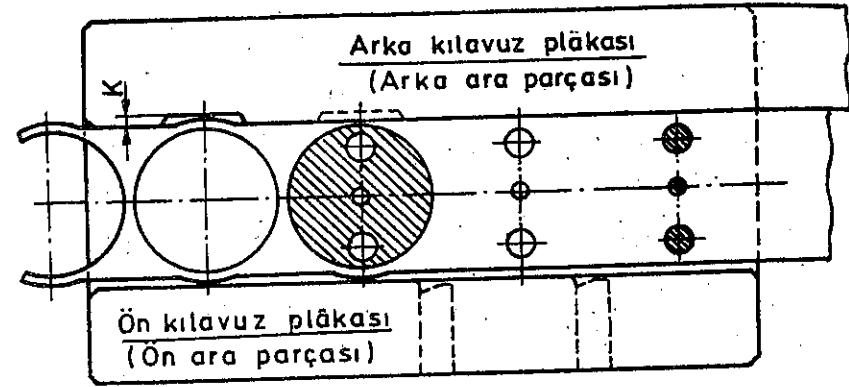
Şekil 10.13 Malzeme kılavuz plâkası kenarları

lanıldığı zaman, keskin köşeli bir kılavuz yüzey temin etmek için kılavuzluk eden kenarın taşlandığından emin olunuz. Aksi halde soğuk çekilmiş çelikten yapılmış plâka kenarında şekilde gösterilene benzer bir tesir meydana gelecektir ve malzeme şeridi kılavuz köşenin altına girecek, yanlış ilerleme v.b. gibi problemlere sebep olacaktır. Tabii olarak malzeme şeridi C görünüşünde olduğu gibi yeteri kadar kalın ise, çok küçük paha veya kavise müsaade edilebilir.

ÇIKINTI (ŞİŞKİNLİK) BOŞLUĞU

Malzeme şeridi kenarlarına yakın olarak yapılan işlemler, bu alanlar içerisinde dışarıya doğru şişmiş

çıkıntılara sebep olacaktır. Bir sonraki işlemlerde çıkıntı boşluğu temin edilmediği takdirde, çıkıntılar bir sonraki kılavuzlamaya etki edecektir. Şekil 10.14 de çıkıntı boşluğu temin etmenin bir metodu gösterilmiştir. Kesme zımbası malzeme şeridinin çıkıntı yapmasına sebep olur, fakat arka kılavuz plâkasındaki K boşluğu, her pres kurlundan sonra malzeme şeridi ilerletildiği zaman arka kılavuz plâkasına karşı malzeme şeridinin kendi doğru konumunu almasına müsaade eder. Her bir uygulamanın kendine özgü şartlarına bağlı olarak, ön kılavuz çıkıntı boşluğu gerekli olabilir veya olmayabilir. Bu boşluk şekilde kesik çizgilerle belirtilen kesme işleminin yapıldığı



Şekil 10.14 Kesmede meydana gelen çıkıntıyı denkleme için kılavuz plâkalarındaki boşluk

yerler içinde ayrıca gerekli olabilir veya arzu edilebilir.

Çıkıntı boşluğuna ait bir diğer örnek şekil 10.15 de gösterilmektedir. Burada, delinen delikler malzeme şeridi kenarlarına yakındır ve çıkıntı boşluğunun ilerleme başlangıç safhasında mutlaka sağlanması gerekir. Çıkıntı boşluğu, kılavuz plâkasının etkili uzunluğunu kısaltması nedeniyle, ilerleme iç kısımlarında kılavuz plâkayı uzun

yaparak denkleme gerekli olabilir.

KANAL ÖLÇÜLERİ

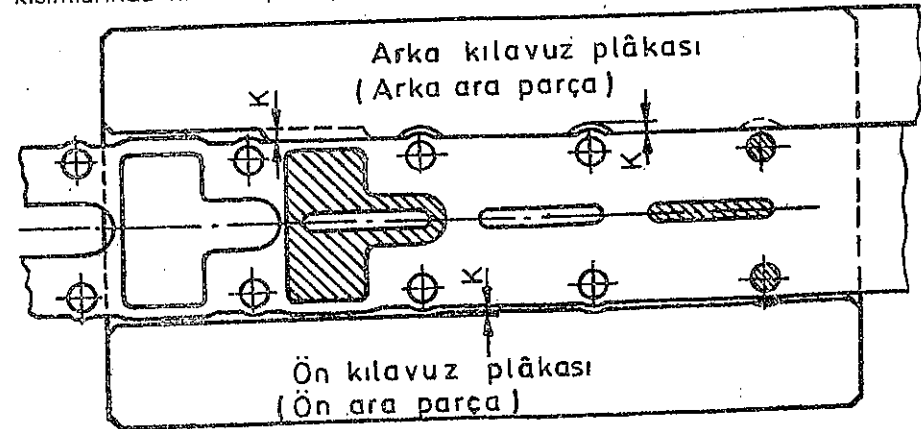
Kanal X genişliği şöyle kararlaştırılabilir (Şekil 10.16);

$$X = W + F$$

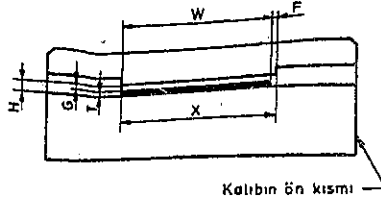
Bu eşitlikte :

W = Maksimum toleransta malzeme şeridi genişliği

F = Arzu edilen yatay ilerleme boşluğu.



Şekil 10.15 Delme ve kesme çıkıntıları için kılavuz plâkalarındaki boşluk



Şekil 10.16 Kanal ölçüleri

Ardışık çok işlemlili vasat kesme kalıpları için, belirli başka şartların bulunmadığı kabul edilirse, yaklaşık olarak beher 30 cm kanal uzunluğu için, F boşluğu 0,8 mm olabilir. Bu rakam vasat malzeme şeridi eğriliğiyle uzlaşır. Çok miktarda eğrilmiş malzeme şeridi daha fazla boşluğu gerektirir. Sınırlanmış eğrilme toleranslarına sahip bir malzeme şeridi fazla boşluk gerektirmeyecektir. Hassas olarak kesilmiş malzeme şeridi uygulamalarında (genellikle artık bırakmayan kalıplarda), yaklaşık olarak beher 30 cm kanal uzunluğu için 0,10 ilâ 0,125 mm arasındaki bir boşluğa sahip olan kalıplar başarılı bir şekilde çalışabilir.

Kanal yüksekliği $H = T + G$ dir. Bu eşitlikte, T malzeme şeridi kalınlığını, G ise arzu edilen düşey ilerleme boşluğunu belirtir. G boşluğu, geniş uygulama alanları için uygun olacak genel bir yoldan belirtilemez. Düz parçaları kesen ve nisbeten kısa kanal uzunluklarına sahip olan kalıplarda G boşluğu $1/2 T$ kadar olabilir, veya gerektiği zaman T malzeme kalınlığının birkaç katı olabilir. Biçimlendirme işlemlerinin bulunduğu ardışık ka-

lıplar, hayret edilecek miktarda düşey malzeme şeridi hareketleri ile birlikte, eğer bu özellik kalıbın tasarımında iyi bir şekilde dikkate alınmış ise, görevlerini başarılı olarak yerine getirebilirler.

BASINÇLI TIP AYIRMA PLÂKALARI

Basınçlı ayırma plâkası, işlenmekte olan malzemeye tutma basıncını nakleden bir kalıp parçası olarak tanımlanabilir. Basınçlı ayırma plâkaları gerekirse gerçek sıkma parçası olarak görev yapabildiğinden bu şekilde adlandırılmışlardır. Bunlar hava, hidrolik, yay veya lâstik ile harekete getirilebilir. Hava ve hidrolikle harekete getirilen ayırma plâkaları şu durumların var olduğu yerlerde sınırlı olarak kullanılır :

1. Çok yüksek basınçların gerekli olduğu yerlerde,
2. Özel zaman ayarı veya ayırma plâkası hareketinin kontrolü ve basıncın gerekli olduğu yerlerde.

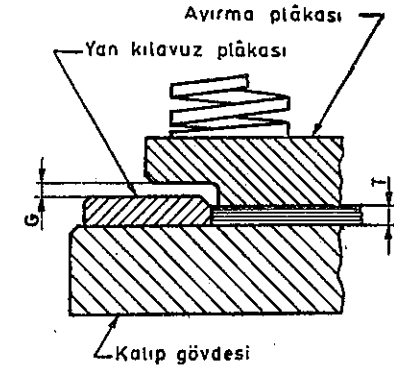
Yukarıdaki şartlar, ayırma görevinin yapılmasına ilâve olarak çekme sıkma parçası, biçimlendirme sıkma parçası v.b. gibi hareket eden ayırma plâkalarına da sık sık uygulanır. Kural olarak bu kalıp parçaları ayırma plâkası olarak adlandırılmaz. Bu parçalar hareketlerine hakim olan göreve göre adlandırılır. Örneğin, çekme sıkma parçası, biçimlendirme sıkma parçası v.b. gibi.

YAYLI AYIRMA PLÂKALARI

Yaylı ayırma, plâkası, yayla harekate getirilen basınçlı tip bir ayırma plâkasıdır. Çalışma devresi sırasında malzeme şeridinin düz (veya düze çok yakın) bir şekilde tutulmasının gerekli olduğu veya arzu edildiği yerlerde, yaylı ayırma plâkaları kullanılır. Bu tür uygulamalarda, düz iş parçası üretmek önemli olabilir. Yaylı ayırma plâkalarının bir diğer üstünlüğü de, kalıp pres tezgâhına bağlı iken daha iyi görünürlük ve kalıp montajı alt kısmında kolay çalışma imkânı temin etmesidir. Ters çalışan kalıpların sabit zimbaları vardır. Bu sebeple bu tür kalıplarda hareketli basınçlı tip ayırma plâkalarının bulunması gereklidir. Bu tür ayırma plâkalarının çoğu yayla harekete getirilmiştir. Kesilen parçanın geri itildiği, geri itme uygulamaları için de, basınçlı tip ayırma plâkaları gereklidir. Geri itme kalıpları için, basınçlı tip ayırma plâkaları çok kere yayla hareket ettirilir.

Sıkmalı Yaylı Ayırma Plâkaları.

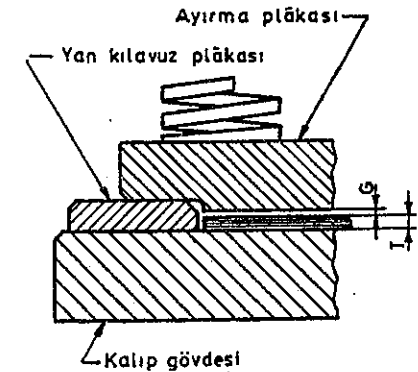
Yaylı ayırma plâkası grubu birçok tip, çeşit ve tertibi içine alır. Şekil 10.17 de görülen sıkmalı ayırma plâkaları gerçek sıkma parçalarıdır. Sıkma parçası malzemeye dayanır ve ona basınç uygular. Sonuç olarak, malzeme ayırma plâkası ile kalıp gövdesi arasında sıkışır. Minimum kalınlıkta malzemenin sıkılmasını temin etmek için G boşluğu yeteri kadar büyük olmalıdır. Malzemeyi sıkın yaylı ayırma plâkaları çok kullanılan tiptir. Genellikle,



Şekil 10.17 Sıkmalı yaylı ayırma plâkası.

bu ayırma plâkaları, sadece gerektiği zaman malzemeyi sıkmayacak şekilde yapılır.

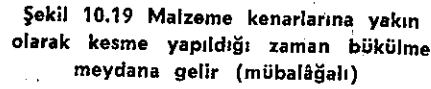
Sıkma Yapmayan Yaylı Ayırma Plâkaları. Malzemenin sıkılması uygun olmadığı yerlerde, bu tür ayırma plâkalarına rastlanır. Bu gibi uygulamalar için, ayırma plâkası şekil 10.18 de gösterilen sonucunu verecek şekilde yapılır. Burada ayırma plâkası kılavuz plâka ile temasa gelir ve ayırma plâkası ile malzeme arasında bir B boşluğu bırakır. G aralığının ölçüsü uy-



Şekil 10.18 Sıkma yapmayan yaylı ayırma plâkası

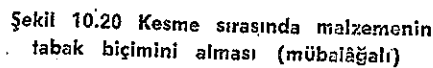
**Yaylı Ayırma Plâkaları ve Düz-
lük.** Normal yaylı ayırma plâkaları
(veya diğer basınçlı tip ayırma plâ-
kaları), malzemeyi kalıcı olarak
düz duruma getirme yönünden bir
düzleme (yassılama) aracı değil-
dir. Sıkmalı yaylı ayırma plâkaları
(veya iş parçasına çok yakın ola-
rak alıştırılmış sıkma yapmayan ayır-
ma plâkaları), iş yapılırken iş par-
çasını düz olarak tutar. Malzemenin
düzlük durumundaki herhangi bir
gelişme iş parçası ayırma plâkası
tarafından düz olarak tutulmuş ko-
numda iken, malzemenin zorlan-
ması sonucudur. Bu gibi gelişme-
ler çalışma derecesiyle ve işin cin-
siyle ilgilidir.

210



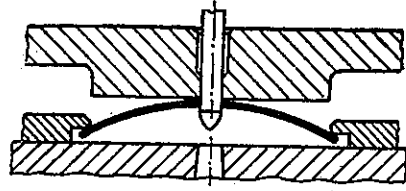
Yaylı ayırma plâkaları şekil 10.19 da belirtilene benzer çarpıklıkları önleyebilir, fakat bu ayırma plâkaları şekil 10.20 de belirtildiği gibi kesme sırasında parçanın tabak biçimini almasını önleyemeyecektir. Parçanın tabak biçimini almasını önlemek için kalıp deliği içerisinde kesme süresi sırasında matzemeyi düz olarak tutacak bir sıkma parçası gerekli olacaktır.

Şekil 10.21 de belirtildiği gibi yaylı ayırma plâkasıyla birlikte kılavuz pimler kullanmak sık sık gereklidir. Ayırma plâkası sıkmalı tipte ise, bu ayırma plâkası kılavuz



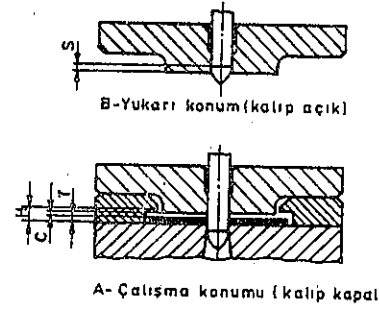
pimleri tamamen ayırmak için kullanılamaz. Çünkü, ayırma plâkası malzeme şeridi ile temasa gelmeden önce kılavuz pimlerin malzeme (veya ikinci işlem kalıbında, iş parçasını) kalıp içerisinde, tesbit etmesi gerekir. Sonuç olarak, kalıp açık ve kılavuz pim maksimum olarak ayırma plâkasından dışarı çıkmış konumda iken, ayırma plâkası ile pim arasındaki bağlantı B görünüşündeki gibidir. Etkili pim kılavuzlama ölçüsü ayırma plâkasından bir Q mesafesi kadar dışarıda olmalıdır. Normal olarak $Q = T$ olup, minimum Q ölçüsü 1,5 mm dir. Bir ilâve itme aracı bulunmadığı takdirde pres yukarı kursunda, malzeme kılavuz pimplere sarılacak ve onlarla birlikte yükselecektir. Kılavuz pimler yan kılavuz plâkalara göre uygun olarak yerleştirildiği zaman, yan kılavuz plâkalarının kanca biçimli kısımları sabit bir ayırma plâkası olarak görev yapar ve presin geri kursunda kılavuz pimlerin malzeme şeridinden ayrılmasına sebep olur (şekil 10.1'e bakınız). Tüm kılavuz pimini ayırma işlemi iki olayı içine alır;

1. Kılavuz pim yaylı ayırma plâkası tarafından Q mesafesi kadar dışarı itilir. Bu bir basınçlı sıkma olayıdır. Malzeme, yan kılavuz plâkası üst çıkıntı kenarı ile temasa gelinceye kadar, kılavuz pimler tarafından yukarı kaldırılır.
2. Kılavuz pimin ayırma dengesi, yan kılavuz plâkasının çıkıntısı yardımıyla sağlanır. Bu pozitif bir ayırma olayıdır.



Şekil 10.22 Kılavuz pimin kötü ayırma konumu, malzemenin eğilmesine sebep olur

Kılavuz pim merkezleri yan kılavuz plâkasının çıkıntılı kenarından çok uzakta ise, malzeme şekil 10.22 de görüldüğü gibi eğilerek yukarı çekilebilir. Malzeme şeridinin yan kılavuz plâkasından tamamen çekilip kurtulması da mümkündür. Malzeme şeridi merkezden yukarı çekildikçe, kavis yarı çapı azalır. Bu ise kılavuz pim üzerinde malzemenin yapışma etkisini çoğaltır. Hattâ malzeme şeridi yan kılavuz plâkasının sınırlayıcı etkisinden çıkıp kurtulmazsa, eğrilme hareketi zararlı olur. Bu durum kılavuz pimin aşırı derecede aşınmasına sebep olabilir. Delinen deliklerin kalitesini bozabilir ve iş parçasının son düzlüğünü ters yönde etkileyebilir. Kılavuz pim merkezlerinin yan kılavuz plâkasından çok uzak olduğu yerler için mümkün olduğu kadar, şekil 10.23 de gösterilen sıkma etkisi olmayan ayırma plâkaları kullanılır. Kılavuz pimlerin sıkma etkisi olmayan ayırma plâkalarına rehberlik etmesi gerekli değildir. Bu sebeple, ayırma plâkaları için malzemeyi kılavuz pimden tamamen itip sıyırmak pratik bir işlemdir. Şekil 10.23, B görünüşünde bu açık bir şekilde görülmektedir. Ayrıca A görünüşünde



Şekil 10.23 Sıkma yapmayan ayırma plâkası ve kılavuz pimi

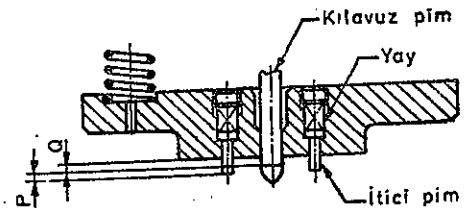
açıkça görüldüğü gibi C boşluğu, kılavuz pimlerin herhangi bir engelle karşılaşmadan malzeme şeridini kalıp içerisinde tesbit etmesine müsaade etmektedir. Bu gibi uygulamaların pek çoğu, malzeme şeridinin düzlüğünü sağlamak için, C boşluğunun mümkün olan minimum ölçüde tutulmasını gerektirir.

Pratikte, C boşluğu gösterilen ideal değerde olmayacaktır. Ayırma plâkası malzeme şeridi ile temasa gelecektir. Bununla beraber, malzeme şeridi ayırma plâkası tarafından sıkılmayacaktır. Kılavuz pimler malzeme şeridinde normal miktardaki titremenin meydana getirdiği sürtünmeleri ortadan kaldırabilir. Malzeme şeridindeki düzlükte ilgi-

li bozukluk aşırı derecede ise, kullanılmadan önce malzemenin düzeltilmesi gerekir. Tabii olarak, bu işlem sadece sıkma tesiri olmayan ayırma plâkalarında değil bütün uygulamalarda yapılır.

Bazı hallerde, kılavuz pim merkezlerinin tercih edilmeyen durumda bulunmasına rağmen, sıkmalı ayırma plâkalarının kalıpla birleştirilmesi gerekir. Bu problem için bir çözüm yolu şekil 10.24 de görülmektedir. Şekil 10.24 de, ayırma plâkasına itici pimler yerleştirilmiştir. Ardışık (çok işlemli) kalıplarda, malzemenin eğilmesini ve kılavuz pimler üzerinde sıkışmasını önlemek için, itici pimler malzeme kılavuz kancaları ile birlikte çalışır. İkinci işlem kalıplarında, itici pimler genellikle kancalı kılavuz plâkaların yardımı, olmaksızın çalışır. İtici pim yaylarının, tesbit etme (yerleştirme) hareketine karşı zamansız direnç meydana getirmeden kılavuz pimin çıkıntılı kısmını itecek kadar kuvvetli olması gerekir.

Şekil 10.21 ilâ 10.24 arasındaki genel ayırma plâkası tiplerinin bir değişik şekli 10.25 de görülen iki

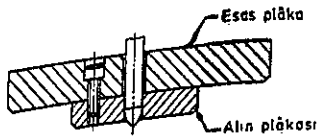


Şekil 10.24 Sıkmalı tip yaylı ayırma plâkası, itici pimler ve kılavuz pim

plâkadan meydana gelmiş ayırma plâkasıdır. Kesici kenar profilleri gelişi güzel olan zımbalar için ayırma plâkası desteğinin gerekli olma plâkası uygulamalarda, kılavuzluk eden ayırma plâkaları için bu çok uygulanan bir konstrüksiyondur. Esas plâkaya montaj edilen alın plâkaları sertleştirilmiş kısımlardan meydana gelebilir. Bu bariz bir konstrüksiyon üstünlüğüdür. Şekil 10.25 de görülen ayırma plâkasında, en çok yaygın olan hata esas plâkanın yetersiz olmasıdır. Esas plâkanın yeteri kadar kalın olduğundan emin olunuz.

YAYLI AYIRMA PLÂKALARIYLA BİRLİKTE KULLANILAN MALZEME KILAVUZ PLÂKALARI

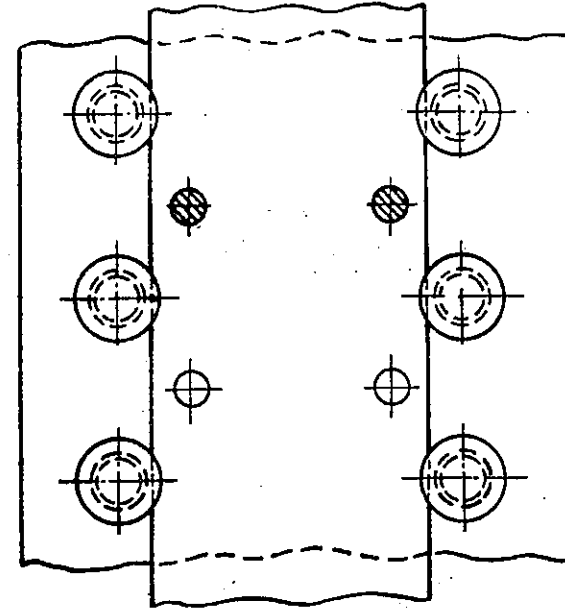
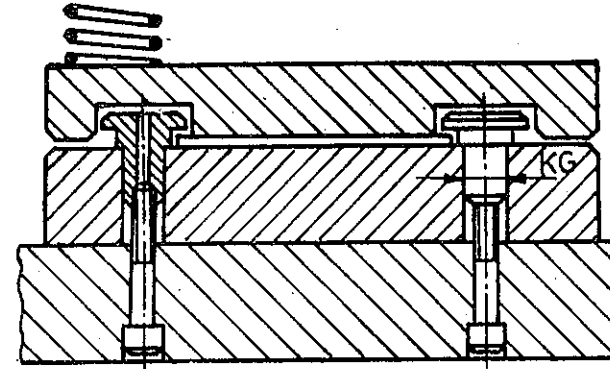
Yaylı ayırma plâkaları kılavuz plâkalarla birlikte kullanıldığı zaman, bu ayırma plâkaları şekil 10.21 ilâ 10.25 de gösterilen kesitlere tip olarak benzerler. Şekil 10.26 da farklı bir ayırma plâkası ve malzeme kılavuzu görülmektedir. Makaralı tip kılavuzlar, plâkadır. Makaralı tip kılavuzlar, plâka kadar etkili değildir. Makaralı kılavuzların kullanıldığı kalıplarda, malzemeyi kalıbın içine sürmek genellikle oldukça zordur. Ayrıca kancalı tipdeki ayırma için makaralar, plâkalar kadar arzu edilmez. Makaraların kancalı ayırıcı



Şekil 10.25 Levhalı ayırma plâkası

gibi hareket etmesinin beklenildiği yerlerdeki uygulamalar için, makaraların ayırma işlemini yapacak şekilde yerleştirildiğinden emin olunuz. Kalıbın düşey olarak kapsadığı aralığın sınırlandırıldığı durumlarda, makara tipi malzeme kılavuzları, çoğunlukla daha ince ayırma plâkalarının kullanılmasına müsaade edecektir. Bununla beraber, yaylı ayırma plâkası fasarılarında en yaygın hatanın çok ince ayırma plâkası kullanmak olduğunu daima hatırla tutunuz. Makara tipi malzeme kılavuzlarının kullanılması, çok kere daha ekonomik ayırma plâkası ve malzeme kılavuz tertipleriyle sonuçlanabilir. Makara sertliği Rockwell C 50 ilâ 60' arasında değişir. Kalın malzemeler için makaraların sertliği yukarıdaki limitin alt sınırına, ince malzemeler için de üst sınırına yakın olması gerekir.

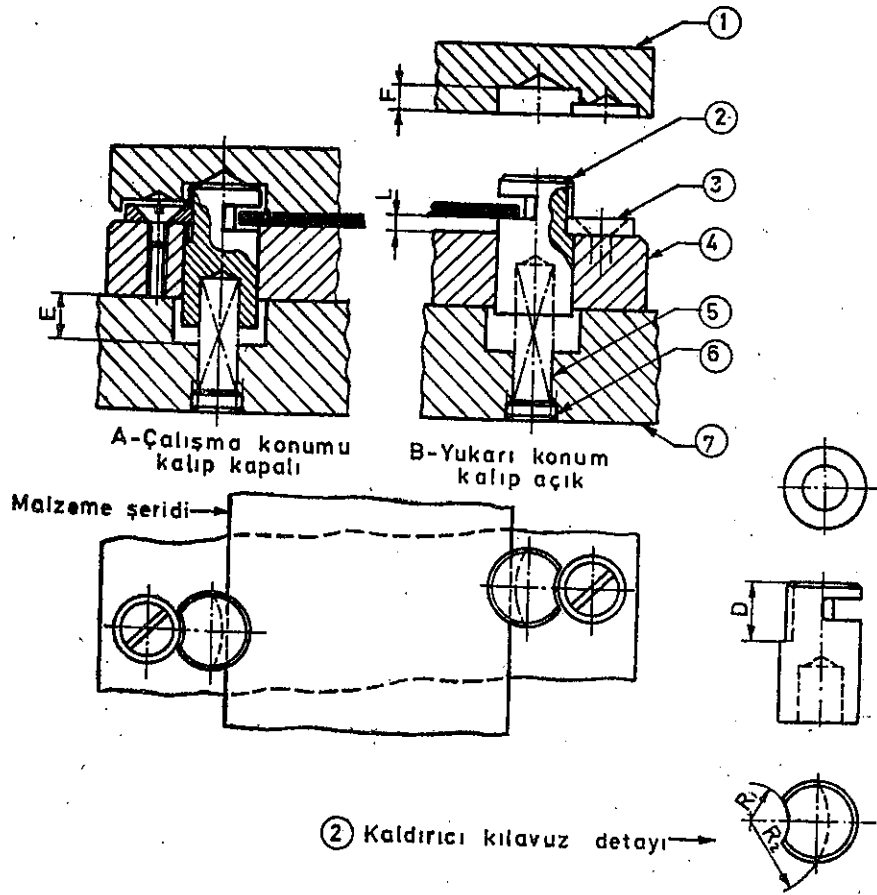
Şekil 10.27 de görülen kaldırıcı kılavuzlar, malzeme şeridine kılavuzluk ederek ve onu 4 numaralı kalıp gövdesi yüzeyinden gerekli L mesafesi kadar yukarı kaldırarak çifte görev yaparlar. Kaldırıcı kılavuzlar çok işlemli kalıplarda malzeme şeridinin kaldırılması gereken biçimlendirme işlemleri için kullanılır. Kaldırıcı kılavuzlar detay resminde gösterildiği gibi yapılırlar. R_1 yarı çaplı kanal hem bir kama hem de bir tutucu olarak görev yapar ve 3 numaralı rondelayla birlikte çalışır. R_1 yarı çaplı kanal uygulamanın gerektirdiği D derinliğine kadar devam eder. Merkezi, rondela merkezi olan, R_2 yarı çaplı kavisli yüzey bir kılavuzluk temin



Şekil 10.26 Makaralı malzeme kılavuzları

eder ve buna ilâve olarak da açılabilir ve buna ilâve olarak da açılabilir ve buna ilâve olarak da açılabilir. Kaldırma hareketi 5 numaralı yaydan sağlanır. Yay şekilde olduğu gibi 6 numaralı vida ile desteklenirse, böyle bir

konstrüksiyon yayın kör bir deliğe yerleştirilmesinden daha fazla elverişli olacaktır. Şekilde 7 numara ile gösterilen kalıp altlığındaki E fatura derinliğinin kalıp ömrü için bir miktar daha fazla olması gere-



Şekil 10.27 Malzeme şeridi için kaldırıcı kılavuzlar

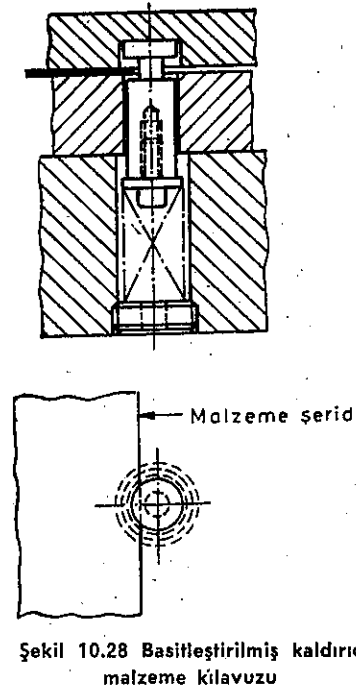
kir. Kalıp kapalı olduğu zaman (A görünüşü) 2 numaralı kaldırıcı kılavuz, 1 numaralı ayırma plâkasında F derinliğindeki yuva içerisine yerleştirilerek doğru konumda tesbit edilir. Burada gösterilene benzer görev yapan kaldırıcı kılavuzları piyasadan uygun bir fiatta bulmak mümkündür.

Şekil 10.28 deki kaldırıcı kılavuz konstrüksiyonu basittir ve bir örneği belirtilen kadar kuvvetli değil-

dir. Bununla beraber, uygulamada yaygın olarak kullanılır ve tatmin edici hizmet yapar. Basit olması nedeniyle, yapılması daha ekonomiktir. Piyasada bulunan standart kaldırıcı kılavuzların ekonomik üstünlükleri olduğunu hatırlayınız.

YAYLARIN SINIRLANMASI

Yayların belli konumlarda sınırlandırılması gereklidir. Şekil 10.29 da, tipik itici yayı sınırlama metodları

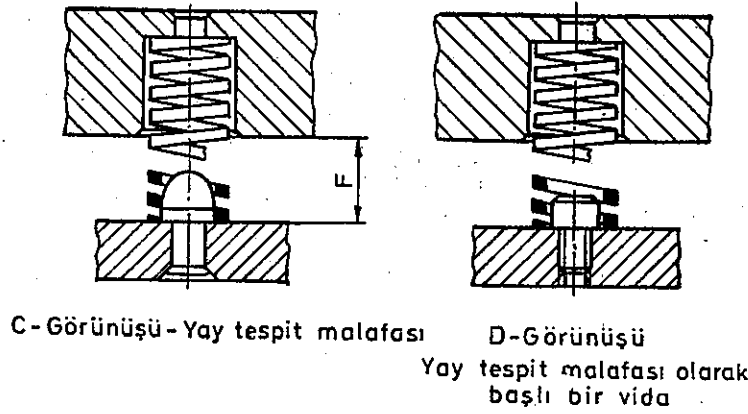
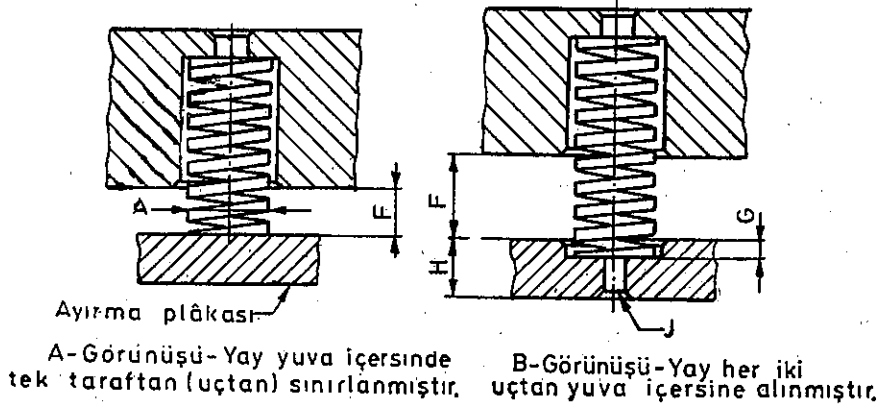


gösterilmiştir. Yay yuvaları, yayın sınırlanması için tabii bir çözüm yoludur. Çünkü yay yuvaları mevcut düşey aralığın kullanılmasını mümkün kılar ve düşey aralık konumunu makul miktarlarda sınırlar. Gerçekte bütün ayırma plâkası uygulamaları için standart boyda yaylar kullanmak mümkündür.

Şekil 10.29, A görünüşündeki yay sadece tek taraftan yay yuvasına alınmıştır. F aralığının A yay çapından büyük olmadığı yerlerde bu genellikle kabul edilen bir pratiktir. Büyük F aralıkları için, muhtemel yanıl yay hareketinin her iki uçtan da sınırlanması gerekir. Bu amacı sağlamanın bir me-

todu 10.29, B görünüşünde gösterilmiş olup ayırma plâkasına derin olmayan bir yay yuvası açılmıştır. Müsaade edilebilir G yuva derinliği genellikle ayırma plâkasının H kalınlığı ile orantılıdır. Yay yuvasının ayırma plâkasını ciddi olarak zayıflatmaması gerekir. 25 milimetre çapa kadar olan yayları tesbit etmek için G yuva derinliğinin minimum olarak 3 mm olması gerekir. Büyük çaplı yaylar için yay yuvası G derinliğinin orantılı olarak daha fazla olması gerekir. Bu konstrüksiyon metodu için bir J markalama deliğinin bulunması gerekir. Markalama deliği, yay yuvası merkezini ayırma plâkasından zımba tutucusuna (veya diğer eşleşen parçalara) iletmek için kullanılır.

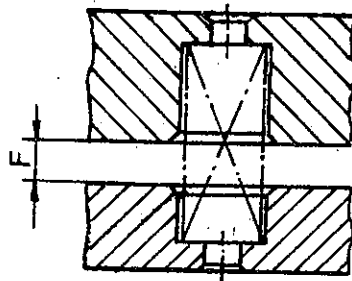
C görünüşündeki yay tesbit malafaları, ayırma plâkası yaylarını sınırlamak için kullanılan bir diğer metottur. Bu malafalar bazan iticiye sadece preste geçirilir, fakat şekilde gösterildiği gibi perçin yapmak daha emniyetlidir. Bu malafalar uygun standart ölçülerde piyasadan satın alınabilir. Etkili bir yay tesbit malafası D görünüşünde belirtildiği gibi yapılabilir. D görünüşündeki malafa, şekilde belirtildiği gibi ayırma plâkasına monte edilmiş uygun çapta bir başlı vidadır. F aralığı yay A çapından küçük olsa dahi çoğunlukla çift yay yuvası arzu edilir. Şekil 10.30 da tipik bir örnek verilmiştir. Burada, yeterli yay uzunluğunu sağlamak için çift yay yuvası gereklidir.



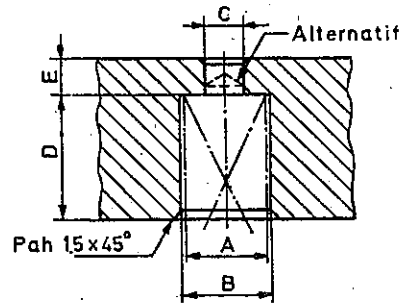
Şekil 10.29 Yayların sınırlanması.

Şekil 10.31 de yay yuvası ile ilgili ölçüler gösterilmiştir. Çapları 12,5 ilâ 32 mm arasında değişen

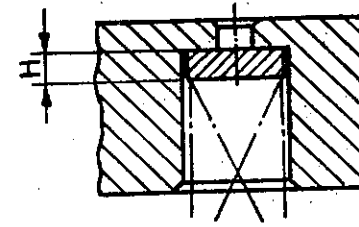
yaylar için, yayın A dış çapı ile B yay yuvası çapı arasında şu bağıntı kurulabilir :



Şekil 10.30 Sınırlanmış düşey aralık konumu için çift yay yuvası



Şekil 15.31 Yay yuvası detayları



Şekil 10.32 Yay dengeleme pulu

$$B = A + 1,5 \text{ mm}$$

Büyük yaylar için;

$$B = A + 3 \text{ mm.}$$

Yay imalatçıları normal olarak yayın içerisinde çalışacağı minimum delik çapını ve ayrıca üzerinde yayın çalışacağı maksimum malafa çapını belirten çizimleri müşterilerine verirler. Yay yuvası D derinliğinin, bağlangıçta gerekli yükleme şartlarına göre sıkıştırılmış olan standart boydaki yayların kullanılmasına müsaade etmesi gerekir. E ölçüsü D derinliğine göre değişir. Bununla beraber, minimum değerler genellikle uygundur :

$$A < 38 \text{ mm ise } E = 6,5 \text{ mm, minimum}$$

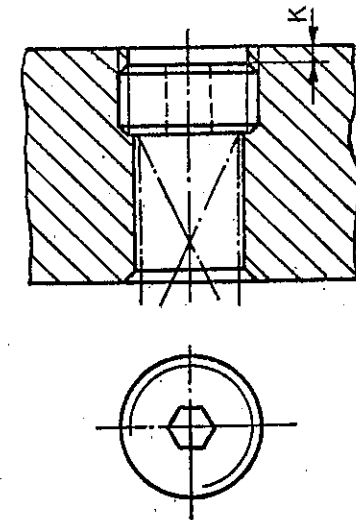
$$A = 38 \text{ ilâ } 50 \text{ mm ise } E = 9,5 \text{ mm, minimum}$$

$$A = 50 \text{ ilâ } 64 \text{ mm ise } E = 12,5 \text{ mm minimum}$$

Şekilde gösterildiği gibi ilk olarak C kılavuz deliği delinirse, yay yuvasının delinmesi kolaylaşır. C kılavuz deliğinin çapı, yay iç çapından küçük herhangi bir uygun çapta olabilir. Bir diğer alternatif metot, eğer arzu edilirse, kesik çizgilerle gösterilmiştir. Yay yuvaları

na şekilde gösterildiği gibi pah kırılmalıdır.

Yay Dengeleme Pulu. Kesme zimbaları bilendiği zaman, kısalırlar. Birçok uygulamalarda, her bileme işleminden sonra, yaylar az bir miktar sıkıştırılır. Bununla beraber, bu her zaman arzu edilmez. Sıkıştırma işlemini ortadan kaldırmanın pratik bir metodu şekil 10.32 de gösterilmiştir. Burada, yuvarlak bir pul yayın arkasına yerleştirilmiştir. Zımbanın her bilemesinde, zımbadan kaldırılan talaş miktarına eşit bir talaş, silindirik dengeleme pulunun H yüksekliğinden taşlanarak kaldırılır. Sonuç olarak, yayın sıkıştırılmış uzunluğu, dengeleme pulunun ömrü boyunca sabit kalır, değişmez. Ekonomik sebeplerle, dengeleme pullarının soğuk çekilmiş çelikten yapılması ve yumuşak bırakılması gerekir.

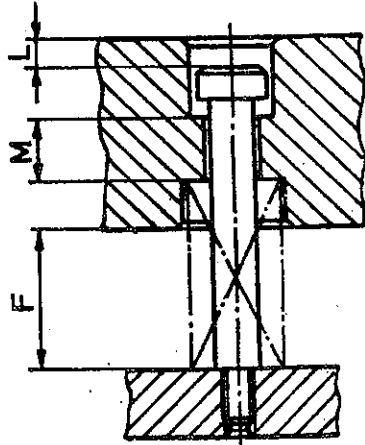


Şekil 10.33 Vidalı yay kapağı

Vidalı Yay Kapağı. Bazan, şekil 10.33 de görüldüğü gibi bir vidalı yay kapağının, ayırma plâkası yayının arkasına yerleştirilmesi arzu edilebilir. Kapak olarak şekilde görüldüğü gibi gömme, altı köşe anahtar ağızlı bir standart vidanın kullanılması gerekir. Yay kapağına, yay deliğine sıkı olarak geçecek şekilde dış açılmalıdır. Kapak sıkışmış konumda iken en az 0,8 mm lik bir K boşluğunun bulunması gerekir.

Ayırma Plâkası Cıvatalarının Çevresindeki Yaylar. Şekil 10.34 de belirtilen konstrüksiyonun arzu edilen ve edilmeyen özellikleri vardır. Arzu edilenler şunlardır :

1. Cıvata, ayırma plâkasını yay basıncının merkezinde tutar.
2. Cıvata, yayı yerinde sınırlayacak şekilde hareket eder. Bu nedenle, F aralığının yeterli olduğu



Şekil 10.34 Ayırma plâkası cıvatası (yayın içerisinde)

ğu uygulamalar için, yay yuvaları ortadan kaldırılabilir.

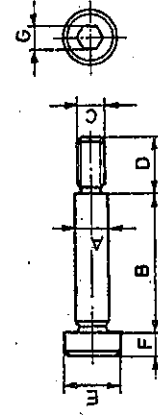
Arzu edilmeyen özellikler ise şunlardır :

1. Bu tür konstrüksiyon, çoğunlukla mevcut düşey aralıktan daha fazla aralığı gerektirir.
2. Bu konstrüksiyonda, yaylar çok defa çok kısa olarak yapılır ve kalıp ömrünü destekleyecek bir şey yoktur. (Gerçekte bu ayrı bir sebeptir. Bu hatanın bu tür konstrüksiyonda çok sık olarak yapılması nedeniyle burada belirtilmiştir). Yerleştirme yaparken L ve M ölçülerinin yeterli olduğundan emin olunuz.

AYIRMA PLÂKASININ CIVATA İLE ASKIYA ALINMASI

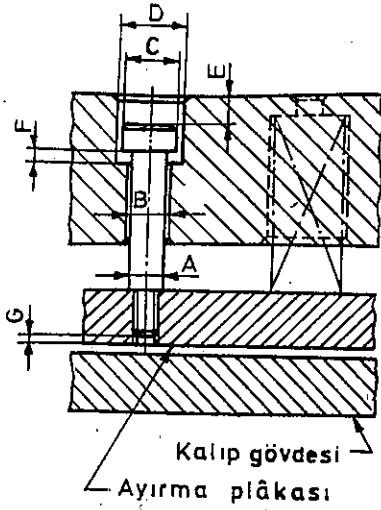
Yaylı ayırma plâkaları, çoğunlukla, gömme başlı cıvatalarla askıda tutulurlar. Şekil 10.35 deki özelliklere uyan standart ayırma plâkası cıvataları piyasada bulunur.

Şekil 10.36 da ayırma plâkası cıvatasının tipik bir yerleştirilişi görülmektedir. Cıvata deliği B çapı, cıvata çapından daha büyük olarak delinmiştir. Cıvata ile delik arasındaki boşluğun, normal başlı vidalar için deliğe verilen boşluğun aynı olması gerekir. Cıvata başının geçtiği deliğin D çapı, cıvata başının C çapından daha büyük olmalıdır ve bu iki çap arasındaki farkın ayrıca normal başlı vidalar için verilenin aynı olması gerekir. Kalıp tamamen kapalı ve ayırma



Gövde Çapı A	Vida ölçüsü C	Vida uzunluğu D	Baş çapı E	Baş yüksekligi F	Anahtar ağız G	Gövde uzunluğu B
6	3/16-24	10	10	5	3	9,5 13 16 20 25 32 38
8	1/4 -20	11	11	5,5	4	9,5 13 16 20 25 32 38 45 50
10	5/16-18	13	14	6,5	5	9,5 13 16 20 25 32 38 45 50 57 63 70 76 83 88 95 100
13	3/8 -16	16	20	8	6,5	13 16 20 25 32 38 45 50 57 63 70 / 76 83 88 95 100 107 113 120 127
16	1/2 -12	20	22	9,5	8	32 38 45 50 57 63 70 76 82 88 95 100 107 113 120 127 140 153
20	5/8 -11	22	25	13	9,5	38 45 50 57 63 70 76 82 90 95 100 107 113 120 127 140 153

Şekil 10.35 Standart ayırma plâkası cıvataları



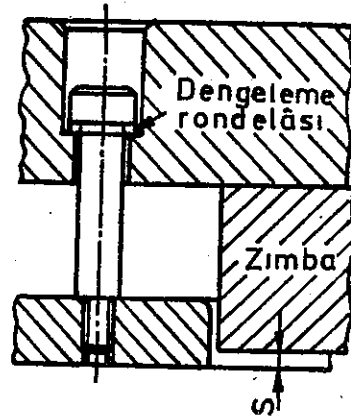
Şekil 10.36 Ayırma plâkası civatasının yerleştirilmesi (kalıp kapalı konumda)

plâkası civatası kendi F maksimum hareket konumunda olduğu zaman, yeterli zimba taşlama ömrünü temin etmek için E mesafesinin yeterli olması gerekir. E ölçüsü minimum olarak 8 mm olmalıdır. Bu husus gerektiği zaman ayırma plâkası civatalarının 6,5 mm den az olan artışlarda değiştirilmesine müsaade eder.

Yaylı ayırma plâkası uygulamalarının çoğu, civata ucunun ayırma plâkasının altından dışarı çıkmasına müsaade etmez. Bu durumu kontrol ediniz. Normal olarak ayırma plâkasının alın yüzeyi ile civata ucu arasında bir G aralığının bulunması gerekir. Genel olarak G aralığı için 0,5 mm minimumdur. Birçok hallerde ayırma plâkası civatalarının dış çekilmiş kısımlarının boylarını değiştirme yerine,

daha kalın ayırma plâkası kullanmak hem ucuz hem daha iyidir.

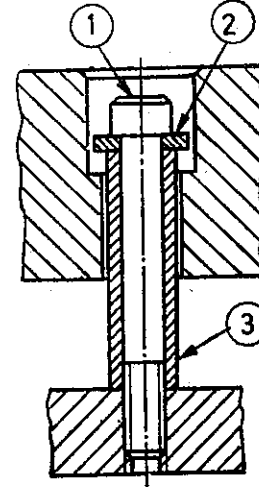
Ayırmayı temin etmek için ayırma plâkası aşağı konumda iken, yaylı ayırma plâkasının şekil 10.37 de görüldüğü gibi S miktarı kadar fazla hareket etmesi gerekir. Küçük ve orta ölçüdeki hassas işler için, fazla ilerleme miktarı 0,125 mm ye kadar azalabilir. Büyük ve ağır işler için, fazla ilerleme miktarı 0,4 mm dir. Bu miktar nadiren daha fazla olur. Zimbanın her bilenişinde, fazla hareket miktarı, bileme sırasında zimbadan kaldırılan talaş miktarı kadar artar. Belli bir uygulamaya bağlı olarak fazla hareket miktarındaki artışların yığılmasına müsaade edilebilir veya edilmeyebilir. Ayırma plâkasının fazla hareket miktarındaki artışlara müsamaha edilmediği yerlerde, civata başının altına şekilde gösterildiği gibi dengeleme rondeleleri yerleştirilebilir. Isı işlemi görmüş dengeleme rondeleleri, uygun ka-



Şekil 10.37 Fazla hareket (kalıp açık, ayırma plâkası aşağı konumda)

lınlıkta standart malzeme olarak satın alınabilir.

Bazan, özel ayırma plâkası civatalarının kullanılması tavsiye edilir. Şekil 10.38, özel ayırma plâkası civatalarının yapılış usûllerinden birini göstermektedir. Şekilde 1 numara ile gösterilmiş olan standart gömme başlı vida, 3 numaralı sertleştirilmiş yüksüğün içerisine monte edilmiştir. Ayrıca sertleştirilmiş bir rondela (2) gereklidir. Rondela standart ayırma plâkası civatası başının yaptığı görevi yapar. Doğru olarak tasarlanmış ve yapılmış ise, bu montaj standart ayırma plâkası civatasından daha üstündür. Bu konstrüksiyon aynı zamanda pahalıdır. Yüksüğün vida ya kaygın olarak geçecek şekilde raybalanması gerekir. Yan cıdar kalınlığının 1/4" lik bir vida kullanıldığı zaman 1,5 mm, 1/2" lik bir vida kullanıldığı zamanda 2,5 mm arasında değişmesi gerekir.



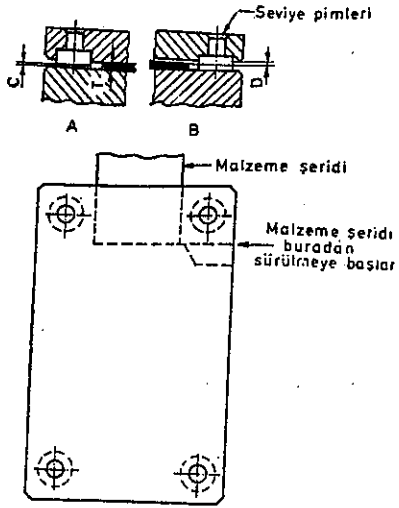
Şekil 10.38 Özel ayırma plâkası civatası

Rondela kalınlıklarının 1/4" lik vida için 2,5 mm, 1/2" lik vida için de 5 mm arasında olması gerekir. Özel ayırma plâkası civatalarının kalıba montajı sırasında izlenecek usûl, standart civataların montajındaki aynısıdır.

Flanşlı Ayırma Plâkaları. Yaylı ayırma plâkaları flanşlarla tutturulabilir. Bunlar sıkma parçaları grubuna dahildir ve faturalı sıkma parçalarıyla ilgili (şekil. 3.24 ve bununla ilgili açıklamaya bakınız) tanımlama ve açıklamalar genellikle flanşlarla tutulan yaylı ayırma plâkalarına da uygulanabilir.

SEVİYE PİMLERİ

Malzeme şeridi ardışık (çok işlemlili) kalıbın içerisine sürüldüğü zaman, yaylı ayırma plâkası üzerinde bir eğilme etkisi meydana getirir. Yaylı ayırma plâkasının eğilmesi ciddi sonuçlar meydana getirebilir. Eğilme etkisini tesirsiz bırakacak bir karşı hareketi sağlamanın bir metodu şekil 10.39 da gösterilmiş olup bu konstrüksiyonda seviye pimleri yerleştirilmiştir. Sıkmalı ayırma plâkaları için (A görünüşü), seviye pimlerinin yüksekliği, ayırma plâkası malzeme şeridi ile temasa geldiği zaman pimlerle kalıp alın yüzeyi arasında küçük bir C boşluğu bırakacak şekilde yapılmıştır. Ayırma plâkası minimum kalınlıktaki malzeme şeridi ile temasa geldiği zaman 0,05 mm lik bir C boşluğunun bulunması gerekir. B görünüşündeki sıkma yapmayan ayırma plâkaları için, seviye pimleri kalıp alınıyla tema-



Şekil 10.39 Seviye pimleri

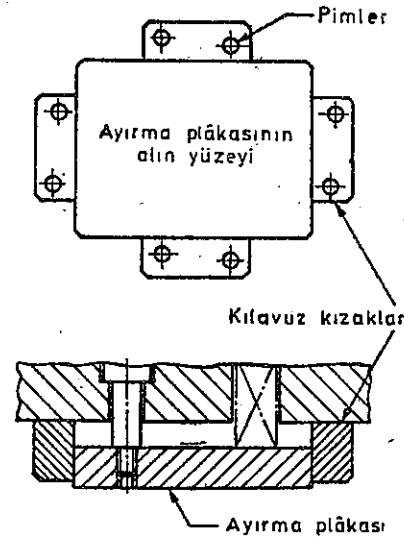
sa geçer ve ayırma plâkası ile malzeme şeridi arasında arzu edilen D boşluğunu temin eder. Ayırma plâkalarındaki seviye pimleri kalıp içine düşmüyecek şekilde yerleştirilmelidir.

Seviye pimleri ayrıca ters çalışan kalıplarda da gerekli olabilir. Ayırma plâkasındaki herhangi bir eğilmenin sonucu olarak küçük veya narin zimbaların kırılmasından şüphelenir. Ayırma plâkasını düzelterek aynı seviyeye getirmek için, pratik ve mümkün olan çok çeşitli usuller vardır. Prensip olarak bunlar birbirinin benzeridir. Örneğin, şekil 10.21 deki C boşluğu, bir seviye piminin etkisini temin etmek için en küçük değere indirilebilir. Şekil 10.23 de ayırma plâkası, yan kılavuz plâkaları tarafından seviyeye getirilmiştir.

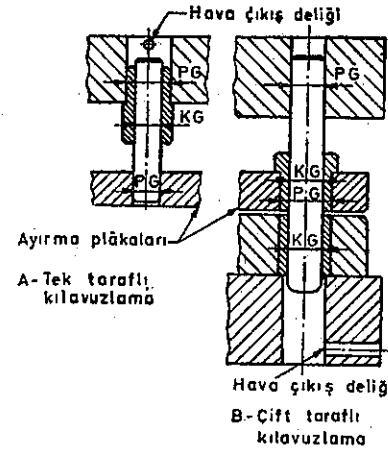
KILAVUZLANMIŞ YAYLI AYIRMA PLÂKALARI

Ayırma plâkası civataları hassas bir uyuşum temin etmezler. Böyle bir uyuşumun gerekli olduğu uygulamalarda, ayırma plâkasına kılavuzluk edecek özel bir tedbirin alınması gerekir. Örneğin şekil 10.40 da ayırma plâkası yan kızaklar arasında kılavuzlanmış olup, ayırma plâkasının yanıl konumu hassas bir şekilde devam ettirilir.

Kılavuz kızaklar adet haline gelmiş bir konstrüksiyon olduğu için ayırma plâkasının uyuşumu daha çok kılavuz pimler tarafından sağlanır ve devam ettirilir. İki tipik itici kılavuz pim tertibi şekil 10.41 ve 10.41 (A) da gösterilmiştir. Şekillerdeki resimler kendi kendini açıklamaktadır. Aıştırma konumları da ayrıca belirtilmiştir. Hava çıkış deliklerini ihmal etmeyiniz.



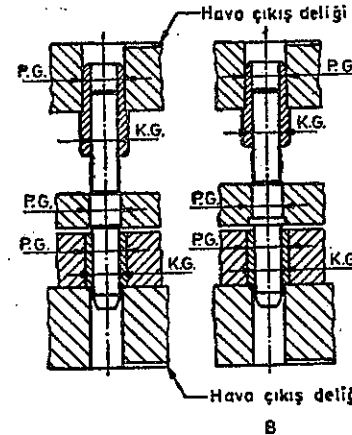
Şekil 10.40 Ayırma plâkasının kılavuz kızaklar arasına yerleştirilmesi



Şekil 10.41 Kılavuzlanmış ayırma plâkaları

Dönmeyi önlemek için en az iki kılavuz pim gereklidir. Bununla beraber, dengeyi sağlamak için genellikle yuvarlak ayırma plâkalarına en az üç ve eğer mümkünse, dik dörtgen biçimli ayırma plâkalarına da en az dört kılavuz pim yerleştirilir.

Şekillerde gösterilen kılavuzlanmış ayırma plâkası konstrüksiyon-



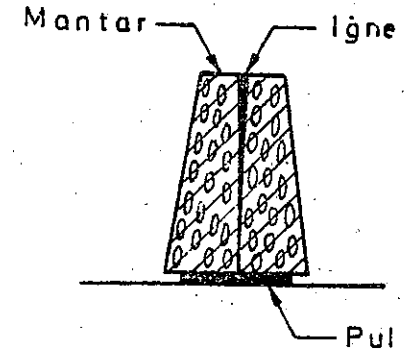
Şekil 10.41 A Kılavuzlanmış ayırma plâkaları

larının pek çok çeşitlerini düşünmek mümkündür. Kılavuzlanmış ayırma plâkalarını kullanmanın farklı sebepleri vardır. Bunlardan bazıları şunlardır :

1. Kılavuzlanmamış ayırma plâkalarının normal yanıl kaymaları, ayırma plâkası ile zimbalar arasındaki sakıncalı temasa imkân verir.
2. Ayırma plâkası, yan kılavuz plâkaları veya dayama plâkaları arasına sıkı geçebilir.
3. Ayırma plâkası bir «kılavuz ayırma plâkasıdır». Bu ifadenin anlamı şudur : Ayırma plâkası zimbalara kılavuzluk edecek veya onları destekleyecek şekilde düşünülmüştür. Kılavuz ayırma plâkalarının da yukarıda açıklanan ayırma plâkalarına benzer şekilde kılavuzlanması gerekir.

KILAVUZ AYIRMA PLÂKALARI

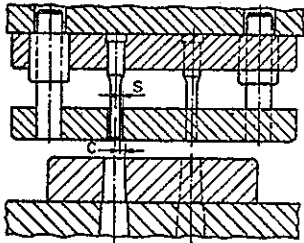
Şekil 10.42 de, bir iğnenin bir pulun içine itilişi gösterilmiş olup, bu ekseriyetle bilinen bir gösterebilir. İğne bir mantarın içerisine ge-



Şekil 10.42 İğne ve pul gösterisi

çirilmiş ve şekilde gösterildiği gibi pulun üzerine yerleştirilmiştir. Mantar tarafından desteklenmiş olan iğne, pula şiddetli bir çekiş darbesiyle çakılabilir. Bu gösteri bir sanat sırrı olarak tavsiye edilmez. Çünkü gösteri tehlikeli olabilir. Kılavuz ayırma plâkalarının temel prensiplerini açıklamak için uygun bir gösteri olması nedeniyle burada belirtilmiştir. Mantarın iğneyi desteklediğine çok benzer şekilde kılavuz ayırma plâkaları da zimbaya desteklik ederler.

Şekil 10.43 deki yayla harekete getirilmiş olan ayırma plâkası bir temel kılavuz ayırma plâkasıdır. Zimbayı desteklemesi ve ona kılavuzluk etmesi nedeniyle, kılavuz ayırma plâkası olarak adlandırılmıştır. Sonuç olarak, bu ayırma plâkası da ayrıca kılavuzlanmıştır. Zimba ile ayırma plâkası arasındaki S boşluğu, minimum 0,001 mm ile maksimum 0,02 mm arasında değişir. S boşluğunu C kesme boşluğunun 1/2 si kadar yapmak pratik bir yoldur, fakat S boşluğu C kesme boşluğunun 0,05 mm den büyük olduğu yerlerde, maksimum değer olarak 0,025 mm ile sınırlanmalıdır.



Not: Boşluk mübatâfâğı olarak gösterilmiştir

Şekil 10.43 Yaylı kılavuz ayırma plâkası

lanmalıdır. Bu ifadeyi şöyle belirtiriz :

$$C < 0,05 \text{ mm ise } S = C/2$$

$$C > 0,05 \text{ mm ise } S = 0,025 \text{ mm}$$

olmalıdır. Bir diğer pratik metot da, bütün uygulamalar için kılavuz deliklerini zimbalara sıkı kaygın geçme olarak alıştırmaktır. Delikler arasındaki mesafeyle ilgili iş parçası toleransları, gerekli olandan daha sıkı bir kılavuz alıştırmasını isteyebilir.

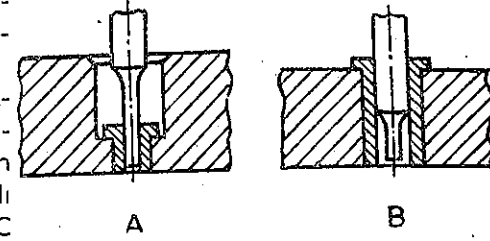
Zimbalarla olan sürtünme nedeniyle, ayırma plâkalarının sertleştirilmesi gerekir. Uygulamaya bağlı olarak en elverişli sertlik derecesi Rockwell C 48 ilâ 60 arasında değişebilir. Normal olarak ayırma plâkasının sertlik derecesi üretim şartlarıyla doğru orantılıdır. Yüksek üretim kapasitesi sert ayırma plâkalarını gerektirir. Bununla beraber, ayırma plâkasının boyutsal oranları sertlik derecesine kuvvetle tesir eder. Ayırma plâkasının nisbeten zayıf veya nazik sahalarının bulunması halinde, sertliğin de buna uygun olarak azaltılması gerekir. Düşük üretim kapasiteli kalıplar için, bu cins ayırma plâkaları bazan önceden ısı işlemi görmüş alaşımlı çelikten yapılabilir.

Sertleştirilmiş takma yüksükler çoğunlukla kılavuz ayırma plâkalarıyla birlikte kullanılır. Bu yapıldığı zaman, ayırma plâkası çok kere yumuşak bırakılabilir. Bununla beraber, bu husus diğer pek çok durumlarda olduğu gibi, belli bir uygulamanın özel şartlarına uygun olmalıdır. Sertleştirilmiş ayırma plâ-

kalarının sertleştirilmiş yüksüklerle birlikte kullanılması sık sık gerekebilir.

Şekil 10.44 de tipik takma yüksükler gösterilmiştir. A görünüşünde gösterilen metot genellikle en pratik olanıdır. Yüksükler, yaylı ayırma plâkalarına bazan B ve C görünüşlerinde gösterildiği gibi montaj edilir. Fakat bu konstrüksiyonlar tehlikeli olabilir. Bunun için bu tür konstrüksiyonlardan sakınılmalıdır. Kılavuz ayırma plâkalarındaki pek çok takma yüksük uygulamalar için standart delme kalıbı yüksükleri rahatlıkla seçilebilir. Hassas kaliteli standart delme yüksüklerini piyasadan temin etmek mümkündür. Delme kalıbı yüksükleri değiştirilebilir (parçaların birbiriyle uyuşması) özelliğine sahiptir ve gerekirse yüksüklerin yerine yenileri takılabilir.

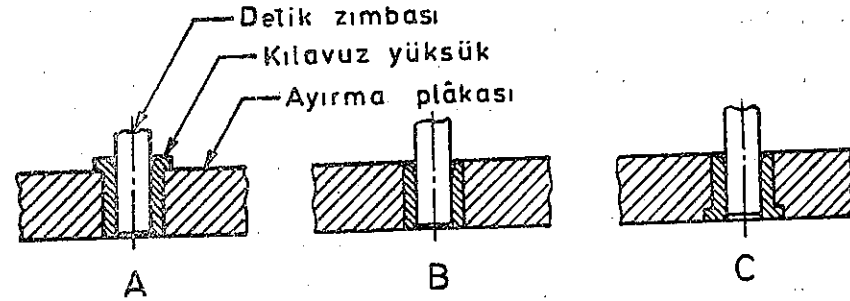
Şekil 10.45, nisbeten kalın ayırma plâkaları ile birlikte çalışan küçük zimbalara uygulanan iki muhtemel konstrüksiyonu göstermektedir. A görünüşünde, kısa yüksüklerin takılması için ayırma plâkası deliği kademeli olarak işlenmiştir. Bu konstrüksiyon kısa ve



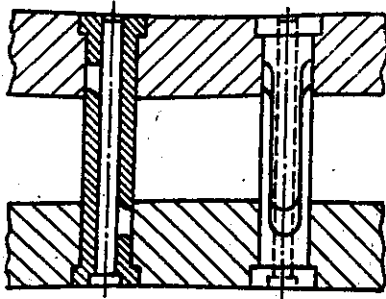
Şekil 10.45 Küçük delik zimbalarının kılavuzlanması

kuvvetli delik zimbası uçlarına müsaade eder. B görünüşünde, zimba uç yerine sap kısmından kılavuzlanmıştır. Ayrıca bu konstrüksiyonda kuvvetli delik zimbaları sağlar. Yüksük iç çapıyla delik zimbası ucu arasındaki fark çok fazla olmaz. Aksi halde bu durum ayırma olayı sırasında malzemenin çarpılmasına sebep olabilir. Bu durum, iş parçasının kalitesine zararlı etkide bulunduğu gibi ayrıca delme zimbasının kırılmasına da sebep olabilir.

Şekil 10.46 da birbiri içinde kayan burçlar gösterilmiştir. Bunlar standart bir kalıp parçası olarak piyasada bulunur. Özellikle kalın malzemenin delinmesinde böyle bir tertip arzu edilir.

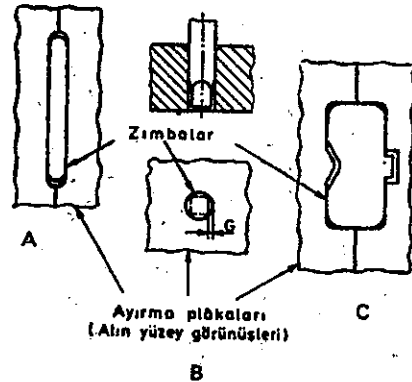


Şekil 10.44 Kılavuz ayırma plâkalarında sertleştirilmiş takma yüksükler



Şekil 10.46 Birbiri içinde kayan burçlar

Zimbanın tüm çevresinde bir kılavuz geçme normal olarak istenmez. Pratik olduğu yerlerde eğri alıştırma zamanından tasarruf sağli-yacak ise, ayırma plâkası, delik-lerinin boşaltılması gerekir. Boşaltılan sahalarda, zimba ile ayırma plâkası deliği arasındaki boşluğun kılavuzlama (kayıtlama) yapma-yan ayırma plâkalarındaki aynı olması gerekir. Şekil 10.47 de ti-pik bir kılavuz ayırma plâkası boş-luğu gösterilmiştir. Birçok hallerde, ince ve uzun zimbalar uç kısımlar-da ayırma plâkasının desteğini ge-rektirmez. Bu durum A görünüşün-

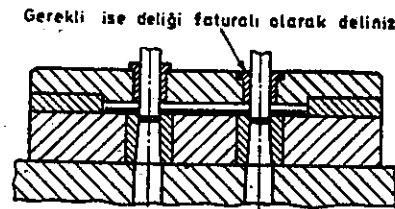


Şekil 10.47 Şekillendirilmiş zimbaları kılavuzlamak ve desteklemek

de gösterilmiştir. Kare biçimli varlak saplı zimbalar, kesme çeresi yerine çok kere sap kısmı-rından (B görünüşü) desteklenebilir. Bu ayırma plâkası konstrüksiyonunu basitleştirir. Çünkü ayırma plâkasında yalnız bir yuvarlak delik gereklidir. Tabii olarak, dönmeyi önlemek için, zimbanın zimba plâkasına kamalanması gerekir. Çarpıklık meydana getirmeksizin malzemeyi ayırabilmek için G aralığının yeteri kadar küçük olması gerekir. Pratik olduğu hallerde, alıştırmanın en zor olduğu kısımlarda C görünüşünde olduğu gibi boşluk bırakınız.

SABİT KILAVUZ AYIRMA PLÂKALARI

Sabit ayırma plâkaları da kılavuz ayırma plâkaları gibi görev yapabilirler. Hattâ, bu tür ayırma plâkaları yaygın olarak kullanılır. Alıştırma teknikleri v.b. gibi hususlar, hem yaylı hem de sabit ayırma plâkalarına uygulanır, fakat sabit ayırma plâkasının kalıp gövdesi kompleksine belli bir konumda bağlanması nedeniyle, bu tür ayırma plâkalarının hareketli olanlardaki gibi kılavuzlanmasına ihtiyaç yoktur. Şekil 10.48 de tipik bir sabit



Şekil 10.48 Sabit kılavuz ayırma plâkası

kılavuz ayırma plâkası gösterilmiş-tir. H kanal yüksekliği nedeniyle, sabit ayırma plâkasının yaylı olan-ların temin ettiği kadar malzemeye yakın bir zimba kılavuzu temin edemeyeceğine dikkat ediniz. Bu bakımdan, yaylı ayırma plâkaları

küçük zimbalara kılavuzluk etmede daha etkilidir.

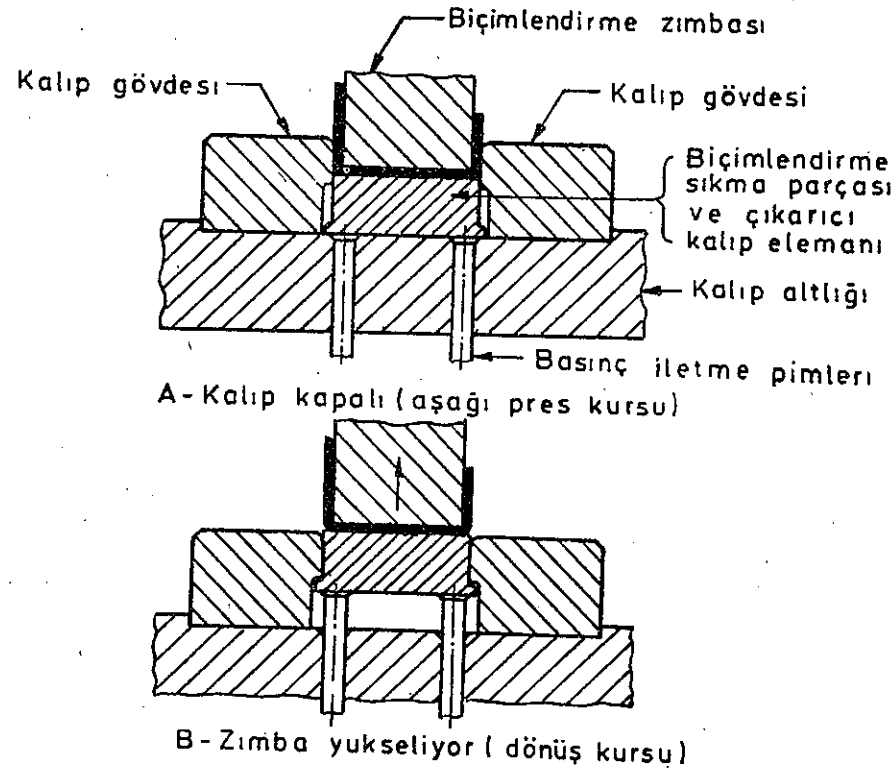
Sabit ayırma plâkalarının yapıl-ması, yaylı ayırma plâkalarının yapılmasından daima daha ekono-miktir. Bunu hatırd tutunuz.

BÖLÜM XI ÇIKARICI VE VURUCU KALIP ELEMANLARI

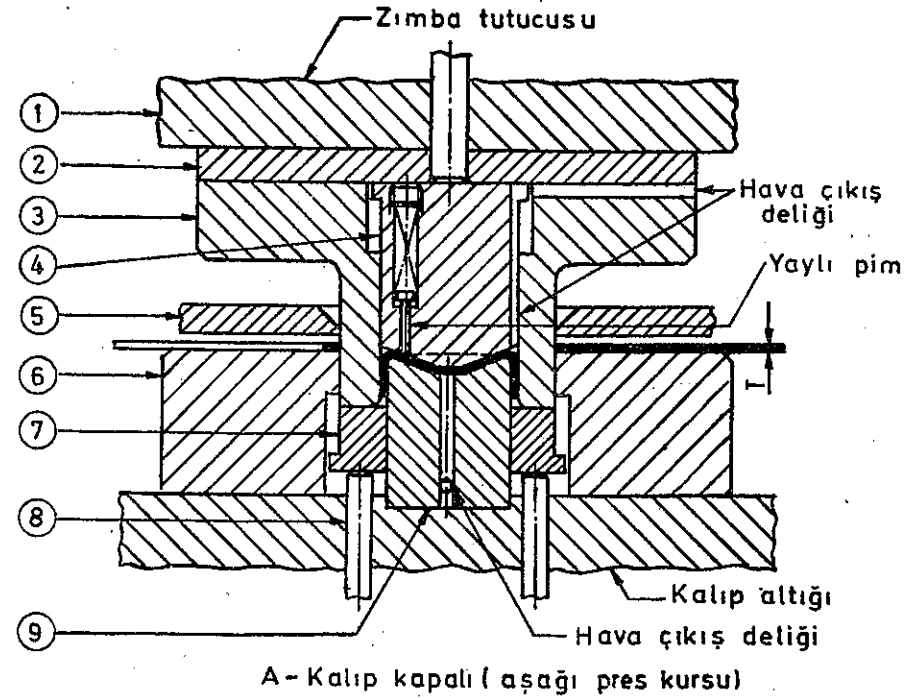
ÇOK GÖREVLİ KALIP PARÇALARI

Çıkarıcı kalıp elemanlarını belli kalıp elemanları olarak incelemekten önce, birçok kalıp parçasının çok görevli konumlarını kısaca incelemek gerekir. Farklı uygulamaların gösterdiği belli şartlar hatırlanır,

kalıp parçalarının ekseriyetinin çok görevli olduğu görülür. Bu gibi hallerde, kalıp elemanı genellikle en bariz veya daha açık olan fonksiyonuna göre adlandırılır. Örneğin, şekil 11.1 de görülen biçimlendirme sıkma parçası (altlı-



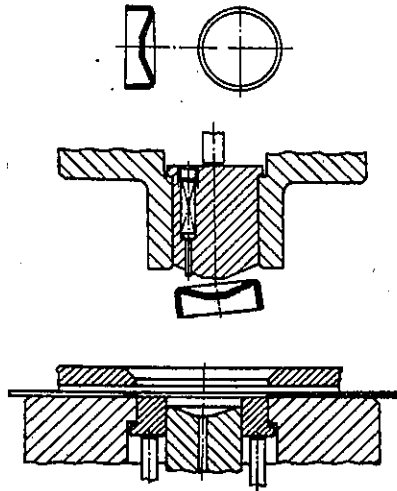
Şekil 11.1 Çok yönlü görev : Biçimlendirme sıkma parçası ve çıkarıcı eleman



Şekil 1.2 Birleşik bir kalıpta, ayırma ve çıkarma işlem sırası

ğı) iş parçasını kalıp deliğinden dışarı atarak bir çıkarıcı kalıp elemanı olarak hareket eder. Çıkarıcı kalıp elemanı olarak bu parçanın görevi, kalıbın başarılı olarak çalışması için önemlidir. Bununla beraber, bu ve benzeri uygulamalar için; usül olarak bu parçaya özellikle biçimlendirme sıkma parçası olarak bakılır.

Şekil 11.2 ve 11.3, birleşik bir kesme ve çekme kalıbını göstermektedir. İş parçası yuvarlak bir kap olup, parçanın dip kısmı şekilde gösterildiği gibi biçimlendirilmektedir. Bu kalıpta çok görevli birçok parça vardır. Örneğin, 3 numaralı kesme zımbası çekme kalıp boşluğunu ihtiva etmektedir. Sonuç olarak kesme kalıbı, kesme görevine ilâve olarak, bir çekme-kalıp deliği olarak da görev yapar. Çıkarıcı kalıp elemanının (4) alın yüzeyi şekilde görüldüğü gibi bi-



Şekil 11.3 Ayırma ve çıkarma işlem sırası (şekil 11.2 nin devamı)

çimlendirilmiştir. Çıkarıcı eleman, 2 numaralı itme plâkasına bastırır ve kabın (iş parçasının) dip kısmını biçimlendirmede bir zımba gibi hareket eder. Dokuz numaralı çekme zımbasının üst yüzeyi parça dip kısmını biçimlendirmede bir kalıp deliği (boşluğu) gibi hareket eder. İş parçasını kesme-kalıp deliğinden yukarı kaldırma bakımından 7 numaralı çekme sıkma parçası bir çıkarıcı gibi hizmet görür. Çekme sıkma parçası iş parçasının çekme zımbasından itilmesini sağlamakla, ayrıca bir ayırma plâkası gibi de çalışır. Kalıp tasarımını analiz etmek ve her bir parçanın tam görev yapma gereklerini kararlaştırmak kalıp yapıcısı için gereklidir. Bu işlem gereklidir çünkü, çok görevli parçaların daha az belirli olan görevleri daha belirli olanlar kadar önemli olabilir.

ÇIKARICI KALIP ELEMANLARININ AMAÇ VE HAREKETİ

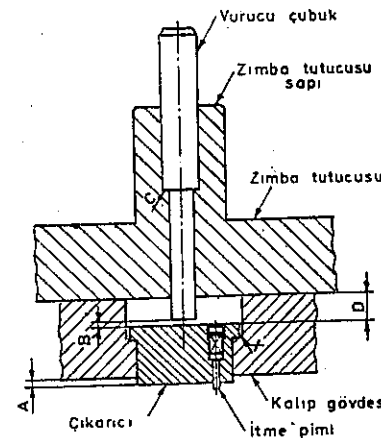
Belirli bir şekilde çıkarıcı, iş parçasını kalıp deliğinden dışarı atacak şekilde hareket eder. Çıkarıcının hareketi şöyle sağlanabilir :

1. Hava basıncı ile, genellikle hava silindirleri ve yastıkları ile,
2. Hidrolik olarak, genellikle hidrolik silindirlere veya yastıklarla (Hidrolik-hava basıncı),
3. Lâstik sıkma parçalarıyla (yastıklarla),
4. Yaylarla,
5. Bir cins pozitif mekanik vurucu ile,

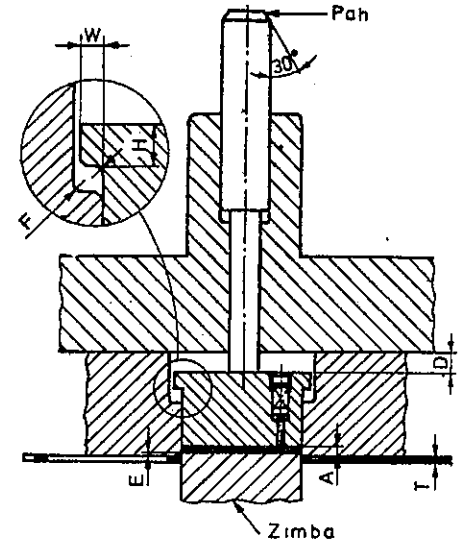
POZİTİF ÇIKARICI ELEMANLAR

Pozitif çıkarıcı kalıp elemanı, yaylarla veya diğer basınç araçları ile harekete getirilmeyen bir eleman olarak tanımlanabilir. Şekil 11.4 ilâ 11.6 arasında basit vurucu çubuk tarafından harekete getirilen çok basit bir pozitif çıkarıcı gösterilmektedir. Gösterilen çıkarıcı ve vurucu elemanların montajları, ters çalışan kalıplar için görev yapma bakımından tipiktir. Bu bir flanşlı çıkarıcıdır. Flanşlar çıkarıcı elemanın bir parçası olup çıkarıcıyı kalıp deliği içerisinde tutarlar.

Şekil 11.4 de, zımba tutucusu kalıp altlığından ayrıldığı zamanki montaj gösterilmiştir. Burada, montajın kalıp gövdesi, çıkarıcı ve vurucu elemanları arasındaki doğru bağlantı belirtilmiştir. Çıkarıcının flanşları şekilde X ile belirtildiği gibi kalıp deliği faturasının altına oturmaktadır. Vurucu çubuk sap kısmı şekilde C ile gösterildiği gibi



Şekil 11.4 Çıkarıcı kalıp elemanının, kalıp gövdesi ve vurucu çubukla bağlantısı



Şekil 11.5 Çıkarıcı eleman bağlantısı, kalıp kapalı (aşağı pres kursu)

zımba tutucusundaki kademeli deliğin alın yüzeyine dayanır. Bu durumda, çıkarıcının kalıp alın yüzeyinden bir A mesafesi kadar dışarı çıkması gerekir. Vurucu çubuğun çıkarıcı ile temas etmemesi ve bir B boşluğunun bulunması gerekir. Bu ölçülerin minimum değerleri şöyle olmalıdır :

$$A = 1,2 \text{ mm, minimum}$$

$$B = 0,125 \text{ mm, minimum}$$

Mümkün olduğu kadar, minimum değerlerle çalışmaktan sakınız. Normal olarak en elverişli ölçüler :

$$A = 1,5 \text{ mm}$$

$$B = 0,40 \text{ mm dir.}$$

Bu ölçüler kaba işler için nisbeten artırılabilir. Bununla beraber, D aralığının belli bir uygulama için yeterli olması gerekir.

Şekil 11.5, aşağı pres kursunda

(kalıp kapalı) çıkarıcının diğer kalıp elemanları ile olan bağıntısını göstermektedir. Zımbanın kalıp deliğine girdiği E mesafesi şekilde belirtilmiştir. Malzeme kalınlığı T dir. Çıkarıcı, kalıp deliğinde $A = E + T$ miktarı kadar yukarı zorlanmıştır. Gösterilen durumlarda, normal olarak D aralığının minimum $2 \frac{1}{2} T$ veya 3 mm olması gerekir. Hangi değer daha büyükse onu kullanınız. D aralığı önemli bir emniyet faktörüdür. İtici pimin veya vurucu çubuğun yanlış çalışması halinde, D aralığının kalıp deliğinde en az iki parçanın birikimine müsaade etmesi gerekir. Bu özellik, operatöre yanlış çalışmayı teşhis etme ve kalıbı durdurma imkânını verir. Parçaların birikmesi ciddi sonuçlar doğuracaktır. Bu sonuçlar kalıbın veya presin tahribi olabileceği gibi çevredeki şahısların yaralanmaları da olabilir.

Belli biçimlendirme işlemleri için (şekil 11.1 ve 11.2 ye bakınız), çıkarıcı ile vurmaya sağlamak amacıyla D aralığını ortadan kaldırmak gereklidir. Bu gibi uygulamalarda, iş parçasının dip kısmını biçimlendirmek çıkarıcının önemli bir görevidir. İş parçasının dip kısmının biçimlendirilmesinde, kazalardan kaçınılamadığı için kalıpların buna göre muamele görmesi gerekir. Bununla beraber, kalıp yapıcısının mümkün olduğu zaman bu işlem-den sakınması gerekir.

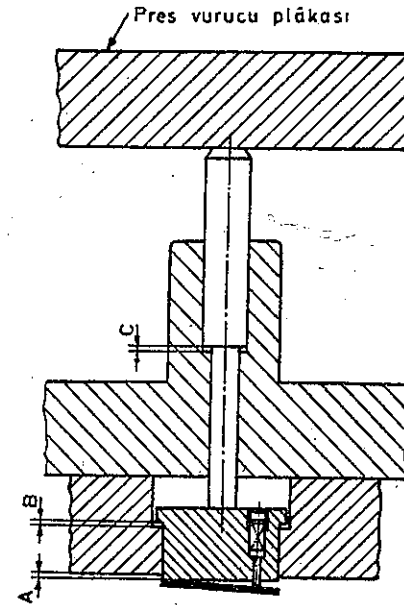
Flanş ölçülerinin şöyle olması gerekir :

$$W = 1,5 \text{ mm, minimum}$$

$H = 1 \frac{1}{2} W$, minimum
 $H > 1 \frac{1}{2} W$, pratik olarak ne zaman mümkünse.

Şekilde F ile belirtildiği gibi daima küçük bir dip kavisi bırakınız. Keskin köşeye kıyasla yarı çapı 0,25 mm olan bir kavis daha üstündür. Vurucu çubuğun üst ucuna pah kırılmıştır. Şekilde gösterildiği gibi 30° lik bir pah genellikle uygundur. Pah, vurucu çubuğun pres tezgâhi vurucu plâkası ile maksimum temasını temin ederken, çubuk baş kısmının şişmesini ve parçalanmasını da önleyecektir.

Şekil 11.6, üst pres kursunda kalıp elemanlarının birbiriyle olan bağıntılarını belirtmektedir. Bu safhada yaklaşık olarak,



Şekil 11.6 Çıkarıcı eleman bağıntısı, kalıp açık(yukarı pres kursu)

$A = B$
 $C = \frac{1}{2} B$ olmalıdır.

Tavsiye edilen ve elverişli ölçüler kullanılarak, üst pres kursundaki bağıntılar (şekil 11.5),

$$A = 0,8 \text{ mm}$$

$$B = 0,8 \text{ mm}$$

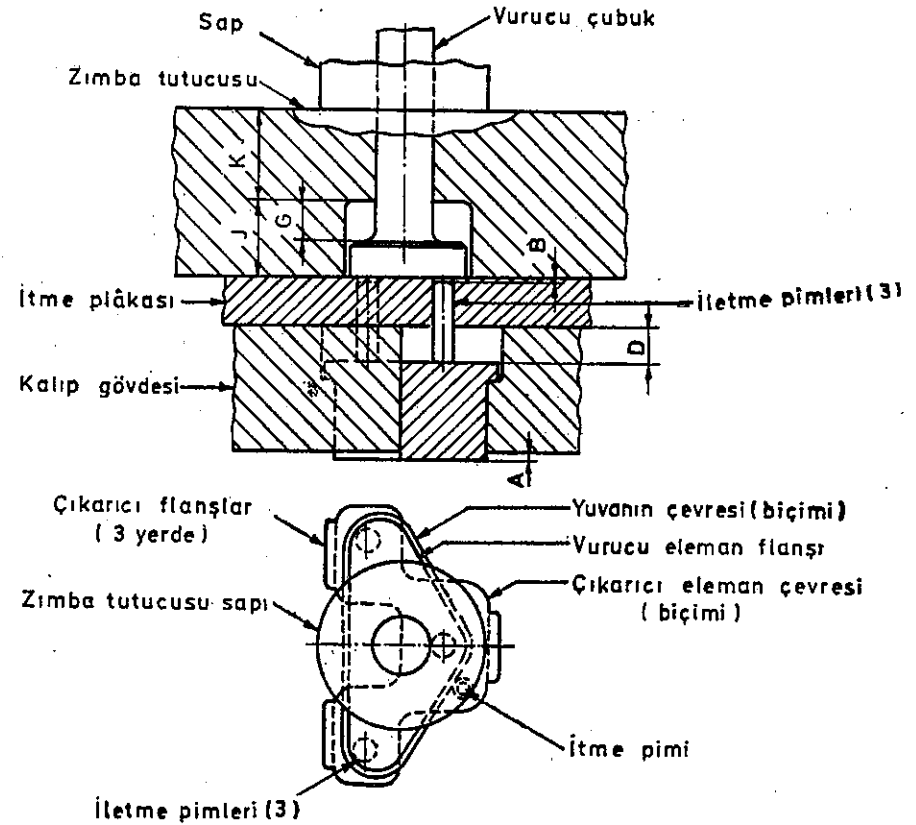
$$C = 0,4 \text{ mm} \text{ olarak hesaplanır.}$$

Burada gösterilen şartları takiben, vurucu çubuk ve çıkarıcı şekil 11.4 de gösterilen duruma serbestçe düşer.

Gösterilen bağıntıların önemini

yanlış tahmin etmeyiniz. Çıkarıcının başarılı olarak görevini yapması için bu bağıntılar hayati derecede önemlidir. Ayrıca itme piminin görevine dikkat ediniz. Bu ve benzeri uygulamalarda itme piminin kullanılması gerektiğini hatırla tutunuz. Yeteri kadar görev yapan itme (itici) piminin önemi küçümsenemez. Yetersiz pimler, çok kere kalıp çatlamasının başlıca sebebidir.

Şekil 11.7 de görülen montaj ise



Şekil 11.7 İtme pimleri kullanarak ayırıcı ve vurucu kalıp elemanının montajı

Şekil 11.7 İtme pimleri kullanarak ayırıcı ve vurucu kalıp elemanının montajı

oldukça karmaşıktır. Çıkarıcının biçimsel niteliği nedeniyle böyle bir konstrüksiyon gereklidir. Vurucu kuvvetin çıkarıcı eleman çevresine dengeli olarak dağıtılmasının gerekli olması nedeniyle, vurucu ve çıkarıcı kalıp elemanları her uygulamanın kendine özgü şartlarına göre tasarlanmalıdır. Tabii olarak bu ifade konstrüksiyonlarda oldukça değişikliğin gerektiğini gösterir. Bununla beraber, bu ifade pozitif çıkarıcı kompleleri ile ilgili temel prensipleri değiştirmez. Prensip olarak, şekil 11.4 ilâ 11.6 da tanımlanan bağıntılar bütün pozitif-ayırıcı eleman uygulamaları için gereklidir. Şekil 11.7 deki A ve B ölçüleri için gerekli olan şartlar şekil 11.8 deki A ve B ölçüleri için gerekli olan şartların aynıdır. D aralığı, şekil 11.5 ile ilişki kurularak hesaplanabilir. Şekil 11.7 de, minimum D ölçüsü,

$$D = E + T + A + 2 \frac{1}{2} T \text{ dir.}$$

Bu eşitlikte;

E = zımbanın kalıba girdiği miktar

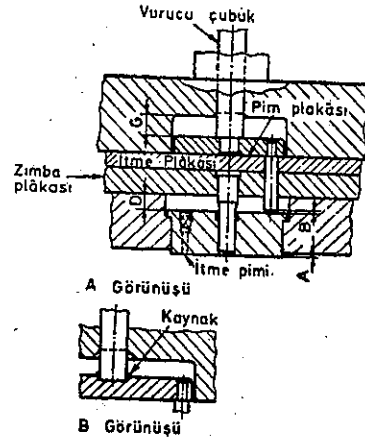
T = Malzeme şeridi kalınlığı

G aralığının D aralığından az olmaması gerekir. Kalıp yapımını kolaylaştırmak için G aralığı D aralığından 0,8 mm daha büyük olarak yapılmalıdır. Bununla beraber, zımba tutucusu gerekli J yuva derinliğini kararlaştırırken, K ölçüsünün yeterli olduğundan emin olmak için daima kontrol ediniz. Kontrol işlemini yuvayı işlemeden önce yapınız.

Çıkarıcı kalıp elemanlarının bi-

çimi, çıkarıcı flanşlarının yerleştirme konumuna göre düşünülür. Flanşları, taşlama ve diğer işlemlerin yapılmasını kolaylaştıracak şekilde yerleştiriniz. Flanş tesbit yerlerinin çıkarıcı çevresinde dengeli olması gerekir. Basınç ileten pimlerin miktarı kadar, bu pimlerin tesbit yerleri de belli bir çıkarıcı için uygun olması gerekir. Bu pimlerin vurucu kuvveti çıkarıcı elemana muntazam olarak dağıtması gerekir. Dengeli olmayan durumlardan sakınınız. İnce kesitli çıkarıcılarda özellikle dikkatli olunuz.

Farklı pek çok kalıp vurucu elemanı konstrüksiyonlarından biri şekil 11.8 de gösterilmiştir. Bu konstrüksiyonda, iletme pimleri, pim plâkasına perçinlenerek montaj edilmiştir. A görünüşünde, pim plâkası ve vurucu çubuk ayrıca beraber alıştırılmış olup perçinlenerek bağlanmışlardır. Bu metot sadece, vurucu kuvvetin muntazam olarak dağıtıldığı ve çıkarıcının biçimiyle ilişkin olarak gayet iyi bir şekilde

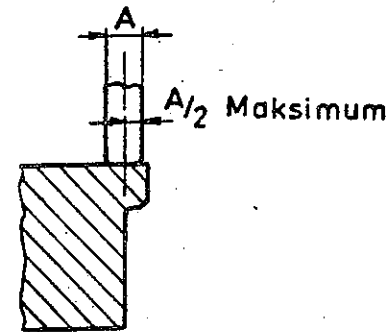


Şekil 11.8 Vurucu eleman konstrüksiyonları

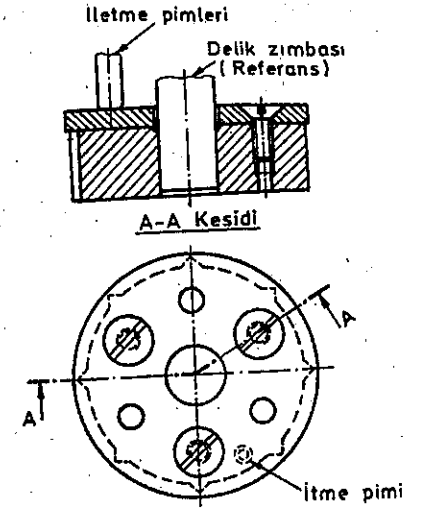
dengelenmiş olduğu, hafif işler için pratiktir. Kalıp ünitesinin üst kısmı, normal kalıp vurucusu ve çıkarıcı elemanları arasındaki bağıntıyı pekiştirmek için burada gösterilmiştir. Bununla beraber, kalıp konstrüksiyonları farklıdır. B görünüşünde görülen vurucu ünitenin montajı daha kuvvetlidir. Burada, vurucu çubuk pim plâkasına kaynak edilmiştir. Bu vurucu eleman daha güç çalışma şartlarına karşı koyabilecek kabiliyettedir.

İletme pimleriyle ilgili genelleştirilmiş bir sınırlama, şekil 11.9 da belirtilmiştir. Pim çıkarıcı elemanın flanş kısmı üzerine şekilde görüldüğü gibi 1/2 A dan daha fazla gelmemelidir. Pratik olarak, mümkün olduğu kadar tüm pim çapını, çıkarıcı eleman gövdesinin arkasına yerleştiriniz.

Ender olarak, plâkalardan meydana gelmiş çıkarıcı konstrüksiyonu kullanılabilir. Şekil 11.10 da görülen çıkarıcı kalıp elemanı birleşik delme ve kesme kalıpları içindir. Flanş, çıkarıcı kalıp elemanı gövde-



Şekil 11.9 Çıkarıcı flanşlarıyla bağıntılı olarak iletme pimlerinin yerleştirilmesi (sınırlama durumu)



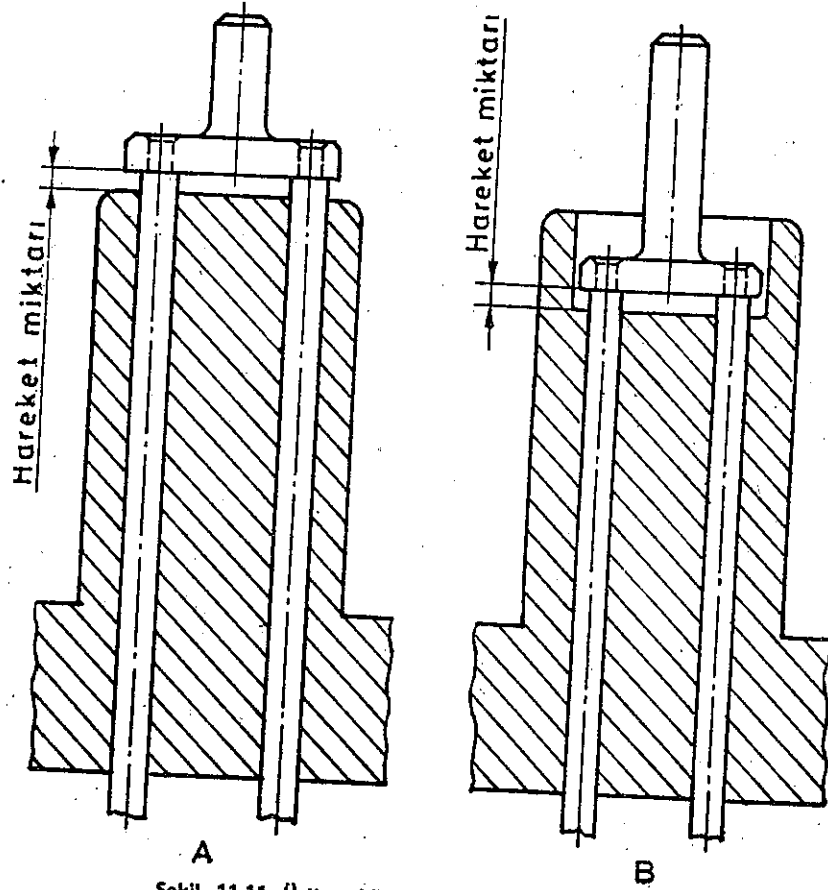
Şekil 11.10 Plâkaların birleşmesinden meydana gelen çıkarıcı eleman

sine vidalarla bağlanmış ayrı bir bilezikten ibarettir. Bu çıkarıcının ölçüsü ve biçimi, birleşik plâkalı çıkarıcı konstrüksiyonunun kullanılmasını uygun kılar. Çıkarıcının ölçüsü, yeterli sayıda ve ölçüdeki vidaların stratejik olarak yerleştirilmesine imkân verir. Çıkarıcı elemanın plâkalardan meydana gelmesinin sonucu olarak, parçanın boydan boya serbest olarak işlenmesi mümkündür ve bu önemli bir özelliktir. Bununla beraber, belli üstünlüklerine rağmen, bu konstrüksiyonun geliştiği güzel kullanılmaması gerekir. Bu konstrüksiyonun yeterliliği üzerinde yeter derecede denenmenin yapılması tavsiye edilebilir, fakat pozitif çıkarıcı elemanların şiddetli çarpma şartlarına maruz bulunduğu ve plâkalı çıkarıcı konstrüksiyonunun sadece pratik olarak mümkün olduğu yerlerde

kullanılması gerektiğini daima hatırd tutunuz.

Şekil 11.11 deki vurucu konstrüksiyonu, iletme pimli vurucuların bir değişik türüdür. Bunlar ağır iş vurucuları değildir, fakat bu tür vurucu elemanlar, iletme pimlerinin, zimba tutucusu sap kısmı içersine yerleştirilebileceği uygulamalarla sınırlıdır. Şekil 11.11 deki vurucu elemanlar kalıp maliyeti bakımından arzu edilir ve pek çok uygulamalar için pratiktir. A görünüşündeki vurucuyu yapmak daha

ekonomiktir. Maliyet üstünlüklerine ilâve olarak, bu konstrüksiyon iletme pimleri için daha geniş bir açıklığa imkân verir. Bununla beraber, bazı preslerde, pres başlığındaki delik üst köprüyü alacak kadar derin olmayabilir. Bu durum vurucu elemanın hareketiyle ilgili nisbetleri daha da kötüleştirir. Tabii olarak böyle bir mahzur B görünüşündeki vurucu elemana uygulanmaz. Vurucu elemanın uzun hareketini gerektiren uygulamalar için, ince uzun iletme pimleri, özellikle

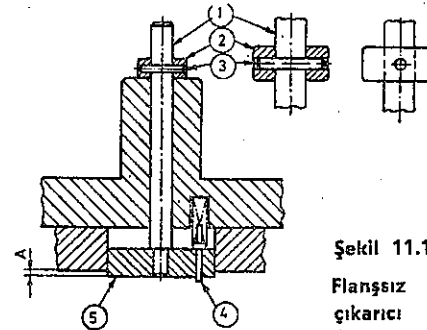


Şekil 11.11 Üstten köprülü vurucu elemanlar

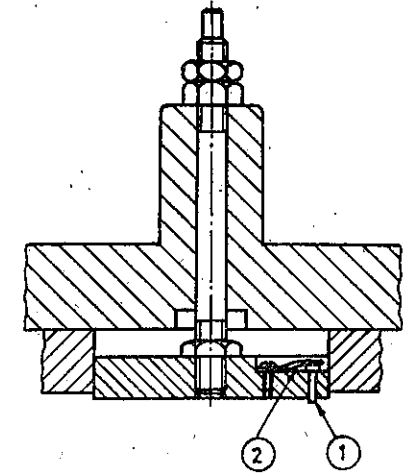
önemli miktarda vurucu kuvvet gerekli ise, eğilmeye karşı hassastır.

Şekil 11.12 de görülen çıkarıcı elemanlarda tutucu flanşlar gerekli değildir. Şekilde 1 numara ile gösterilmiş olan vurucu çubuk 5 numaralı çıkarıcı plâkaya perçin edilmiştir. 3 numaralı pimle 2 numara ile gösterilen bilezik vurucu eleman çubuğuna takılmıştır. Çıkarıcı plâkanın çıkıntı miktarını sınırlamakla, vurucu çubuğa takılan bilezik, bir dayama gibi görev yapar. Bilezik, sap üst yüzüne çarpar ve bilezik pimini aniden tatbik edilen önemli bir kuvvete maruz bırakır. Bu sebeple, bilezik pimi alet çeliğinden yapılmalı ve yumuşak bırakılmalıdır. Bu ve benzeri uygulamalarda, standart tesbit pimi kullanmayınız.

Şekilde gösterilen konstrüksiyonda, iletme piminin yerleştirilişi daha önce gösterilenlerden farklıdır. Çıkarıcı elemanın dönmesini önleyici herhangi bir tedbir alınmadığı takdirde, bu tür yerleştirme, yuvarlak çıkarıcı elemanlar için uygun değildir. Çok daha dayanıklı bir çıkarıcı eleman montajı şekil 11.13 de gösterilmiştir. Burada vurucu çubuk çıkarıcı eleman plâkasına vidayla bağlanmış olup bir somunla emniyete alınmıştır. Çıkarıcı elemanın hareketini gerektiği şekilde sınırlayabilmek için, iki adet somun çubuğun üst tarafına takılmıştır. Kilitleme somunlarını uygun konuma getirmek ve sıkmak için vurucu çubuk üzerinde anahtar ağızlarının bulunması gerekir. Bu özellikle aşağı kilitleme somunu için gereklidir. Şekilde 1 numara ile gösterilen itme pimi 2 numaralı yassı yay ile harekete getirilir.

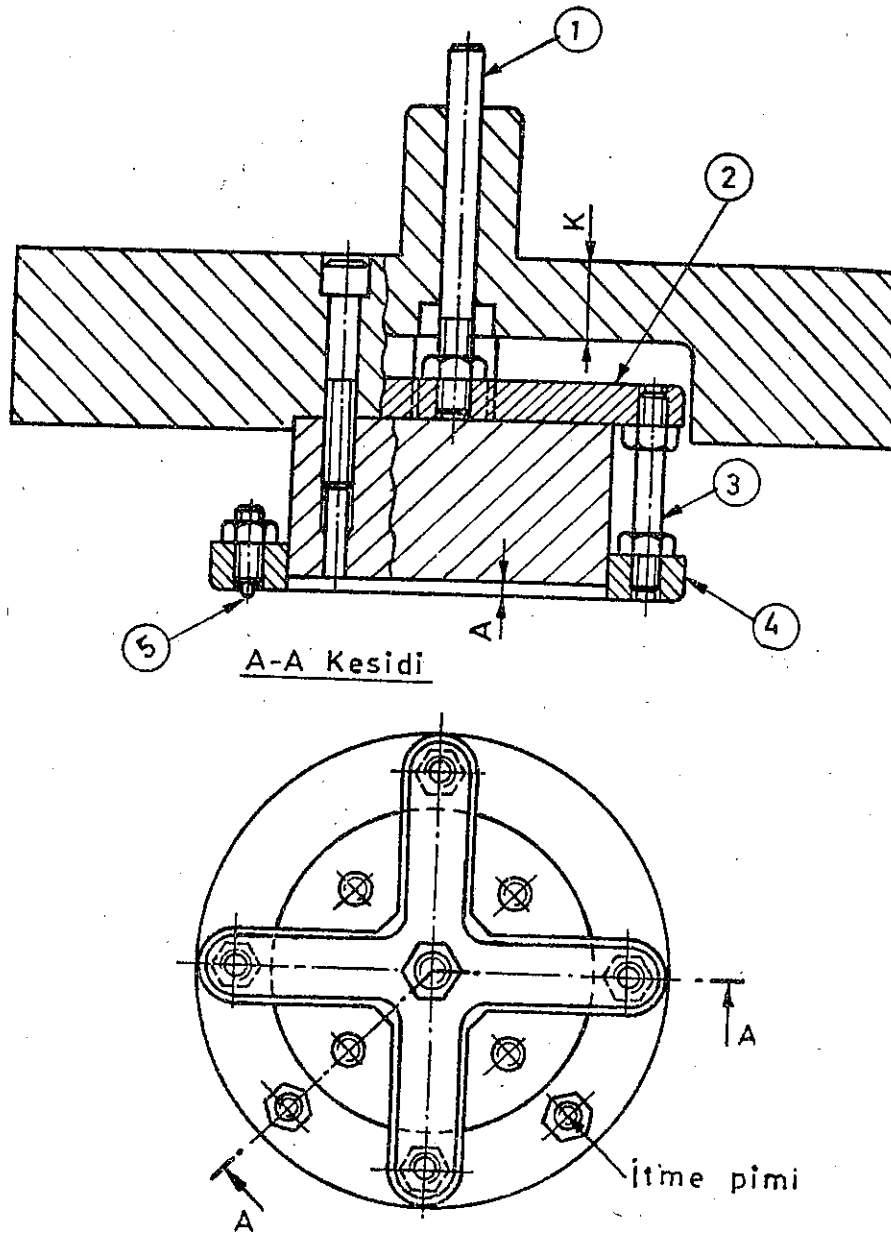


Şekil 11.12 Flanşsız çıkarıcı



Şekil 11.13 Flanşsız çıkarıcı, kilitleme somunuyla tutturulmuş

Tanımlamaya göre, şekil 11.14 deki tertip bir ayırma plâkasıdır. Görevi uygulamanın gerektiği şekilde, iş parçasını veya artık malmeye şeridini zimbadan iterek ayırmaktır. Tertibin konstrüksiyonu ve hareketinin pozitif çıkarıcılarla tamamen aynı paralelde olması nedeniyle, burada gösterilmiştir. Sonuç olarak pozitif çıkarıcı için daha önce ve-



Şekil 11.14 Örümcek tip vurucu plâka tarafından hareket ettirilen pozitif vurucu ayırma plâkası

rilen ölçüler ve bağıntılar pozitif vurucu ayırma plâkalarına da uygulanır.

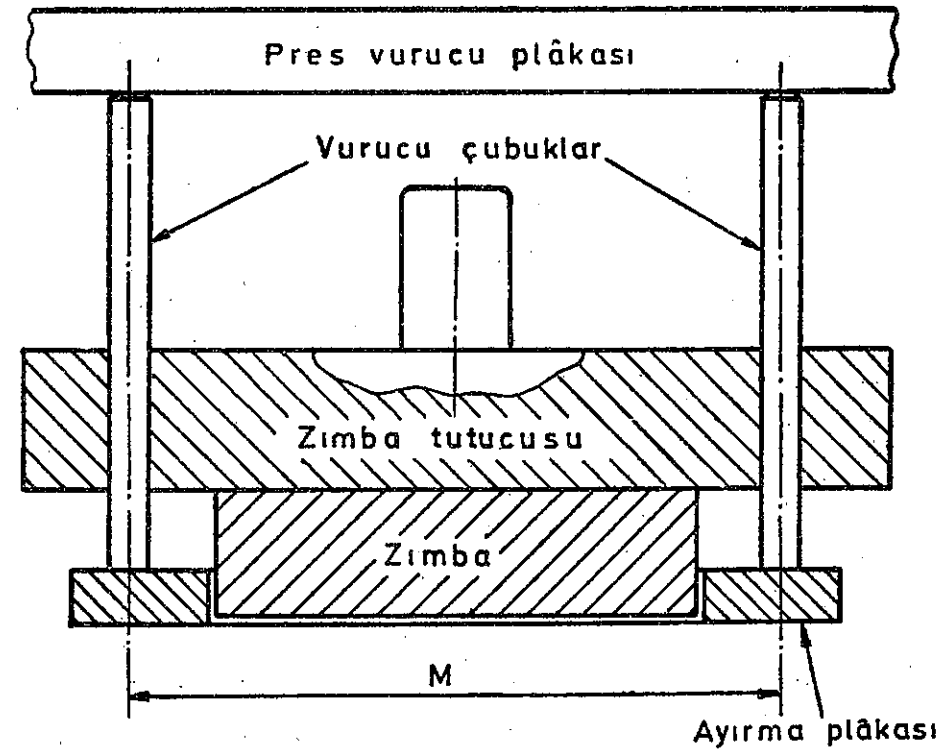
Şekilde örümcek tipi köprü plâkası 2 numara ile gösterilmiştir. Köprü plâkası zimba plâkasında bu amaca uygun olarak açılmış olan bir kanalın içinde çalışır. Bu örnekte, iletme piminin dış açılmış bir kısmı vardır. Ayırma plâkası (4) ile örümcek köprü arasındaki gerekli aralığı devam ettirebilmek için, iletme pimleri kilitleme somunları ile sıkılmıştır.

Çok kere büyük çıkarıcı ve ayırma plâkalarıyla birlikte kullanılan örümcek köprü plâkaları iletme pim merkezleri arasında uzun ara-

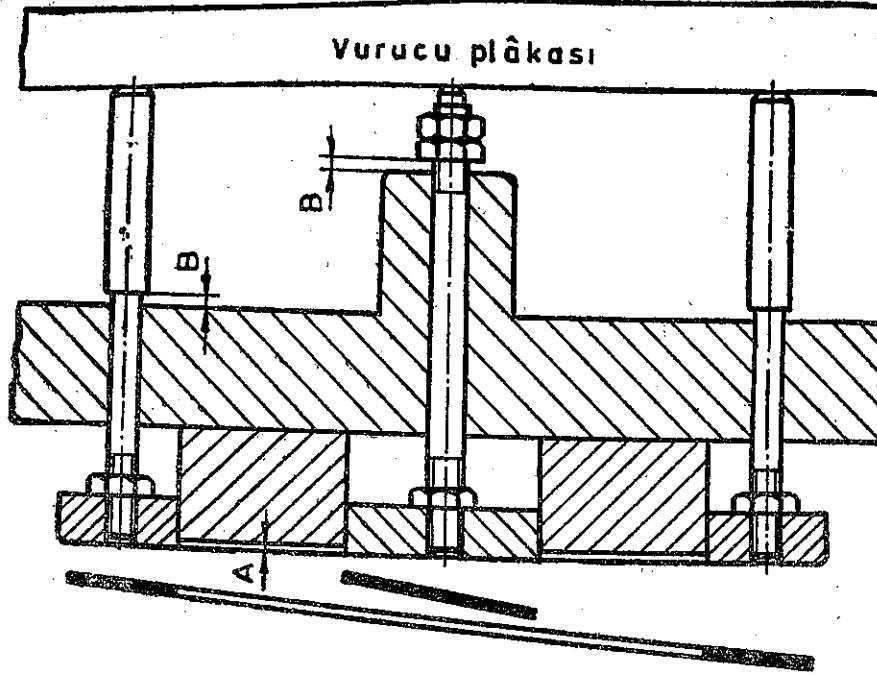
lığa mücadele eder. Buna ilâveten, zimba tutucusundaki kanal, zimbaların (veya diğer elemanların) doğrudan doğruya zimba tutucusuna bağlanmasına imkân verir. Kanalı frezede işlemeyen önce, zimba tutucusu sap kısmı emniyetinin tehlikeye girmediğinden emin olunuz (K'ya bakınız).

Bu tür ayırma plâkaları için bir veya daha fazla itme pimi kullanılır. Bu konstrüksiyonda, piyasada bulunan standart yaylı pimler (5) kullanılır. Bu pimler şekilde gösterildiği gibi dış açılmış deliğe yerleştirilir ve kilitleme somunları sıkılır.

Şekil 11.15 de, büyük işler için



Şekil 11.15 Merkezden uzak olarak yerleştirilmiş vurucu çubuklar



Şekil 11.16 Birleşik vurucu tertipleri

kullanılan bir vurucu eleman tertibi gösterilmiş olup bu örnekte pozitif vurucu tipinde bir ayırma plâkası uygulanmıştır. Tertip büyük çıkarıcı kalıp elemanlarına da uygulanabilir. Mekaniksel bağıntılar, daha önce tanımlanmış olan merkezi vurucu-çıkarcı kalıp elemanları için aynıdır. Vurucu çubukların eksenleri arasındaki M mesafesi, kalıbın çalışacağı pres tezgâhına uyacak şekilde tayin edilmelidir.

Sapsız zimba tutucuları ekseriyetle büyük kalıplar için kullanılır. Diğer durumlarda, sap sadece kalıbı merkezi konuma getirmek için kullanılır. Bu gibi hallerde, zimba tutucuları pres başlığına normal

olarak vida ile takılır. Ayrıca bazı presler özel adaptörlerle teçhiz edilebilir. Belli bir vurucu elemanın konstrüksiyonunun kararlaştırılacağı zaman bütün bu faktörlerin dikkate alınması gerekir.

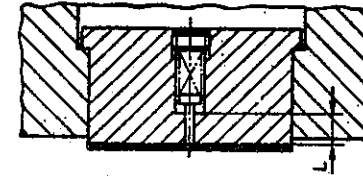
Kalıp yapımının diğer safhalarında olduğu gibi, çıkarıcı ayırma plâkası ve vurucu kalıp elemanlarının konstrüksiyonlarındaki farklılıkların hakikatta sınırı yoktur. Bununla beraber, temel prensipler, bu tip bütün pozitif konstrüksiyonlara genellikle uygulanabilir. Şekil 11.16 da gösterilen birleşik tertip bu gerçeği pekiştirmeye hizmet eder. Şekilde görülen tertip yaygın bir uygulama olarak kabul edil-

memelidir. Fakat buna rağmen, burada gösterilen tertipteki A ve B bağıntıları, daha önce şekil 11.6 da gösterilen bağıntıların aynıdır.

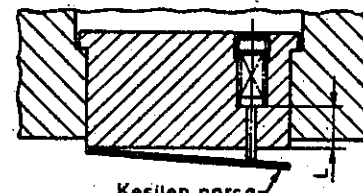
Şekil 11.17, A görünüşünde, itme pimi yerleştirmelerine ait iki yaygın hata gösterilmiştir :

1. İtme pimi çıkarıcı kalıp elemanının merkezine yerleştirilmiştir. Bu nedenle, itme pimi için herhangi bir manivela üstünlüğü yoktur. Sonuç, itme piminin tertipte hiç bulunmaması halindeki kadar kötü olabilir.
2. L boyu çok kısadır. Bu sebeple, böyle bir tertip, çıkarıcı üzerinde yeteri kadar taşıma ömrü temin edemez. Tabii olarak, taşıma ömrünün gerekli olmadığı yerlerdeki durumlara bu husus uygulanmaz.

B görünüşünde, itme pimi doğru olarak merkezden kaçık yerleştirilmiştir. Bu tertip kesilen parçanın, çıkarıcı kalıp elemanı alın-

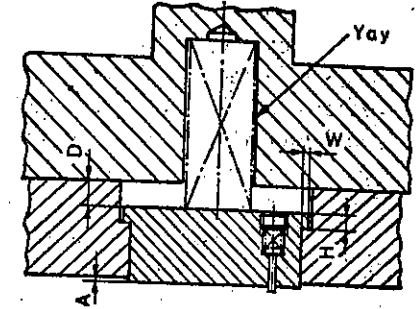


A-Yanlış



B-Doğru

Şekil 11.17 İtme piminin yerleştirilmesi.



Şekil 11.18 Basit bir yaylı çıkarıcı, dan şekilde gösterildiği gibi uzaklaşmasına müsaade eder. Ayrıca, L uzunluğu gerekirse kalıbın onarımı sırasında çıkarıcı kalıp elemanının altından taşlanmasına imkân verir.

YAYLI ÇIKARICILAR

Şekil 11.18 de, yayla harekete getirilmiş temel bir çıkarıcı görülmektedir. Flansların oranları H ve W ile belirtilmiştir. Bu oranların minimum olarak şöyle olması gerekir:

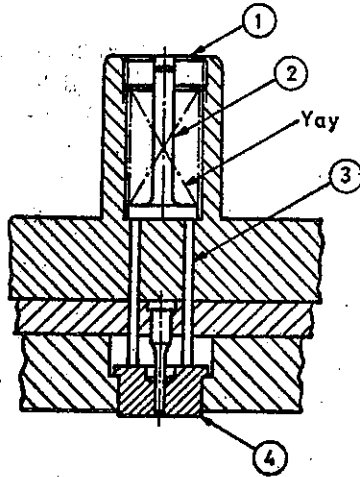
$$H = 2 W$$

D aralığının pozitif çıkarıcı kalıp elemanları gibi işlem görmesi gerekir.

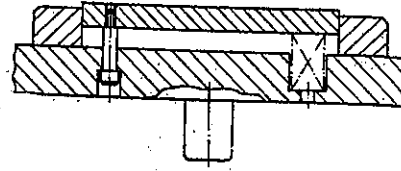
A çıkıntı mesafesi, belli bir uygulamaya göre değişir. Belli bir uygulamanın gerektirdiği şartlara göre, A çıkıntı mesafesi sıfırla (silme) yaklaşık olarak 0,8 mm arasında değişir. Çıkarcı kalıp elemanının kesilen parçayı malzeme şeridi içerisine geri itmesi istenirse, ince malzemeler için, A çıkıntı mesafesinin sıfırla 0,125 mm arasında değişmesi gerekir. İnce malzemelerde iki veya daha fazla itme piminin çıkarıcı kalıp elemanına simetrik olarak yerleştirilmesi ve itme pimlerini harekete getiren yay-

ların çok kuvvetli olması gerekir. Yaylar çok kuvvetli veya pimler dengeli olarak yerleştirilmemişse, kesilen parça malzeme şeridine doğru itilebilir. Kalın malzemeler için, itme pimleri gerekli olmaya-bilir. Bununla beraber, ne olursa olsun çıkarıcı kalıp elemanlarında, itme pimlerinin gerekliliği isbatlanırsa, bu pimlerin yerleştirilmesine imkân vermek için deliklerin bırakılması gerekir.

Çıkarıcı kalıp elemanının bir geri itme çıkarıcısı olarak arzu edilmediği yerlerdeki uygulamalar için; kalıp yapımını kolaylaştırmak arzu edilirse, A çıkıntı mesafesi 0,8 mm olabilir. Arzu edilirse, ağır ve kaba işlerde, bu miktar 1,5 mm ye kadar artırılabilir. Hattâ bu miktar bile kaba işlerdeki kalıp yapımını kolaylaştırmak için fazla olabilir. Geri itme çıkarıcısı niteliğinde olmayan çıkarıcılar için, sadece tek bir itme pimi genellikle gereklidir.



Şekil 11.19 Çıkarıcı kalıp elemanını harekete getiren yayın, zimba tutucusunun sap kısmına yerleştirilmesi.



Şekil 11.20 Büyük yaylı çıkarıcının ayırma plâkası civatalarıyla askıya alınması

Bu pimin yerleştirilmesi genellikle pozitif çıkarıcı elemanlarındaki gibidir.

Şekil 11.19 da, çıkarıcı kalıp elemanını harekete getiren yay, zimba tutucusu sapının iç kısmına yerleştirilmiştir. Yay basıncı iki numaralı pistonu tesir eder ve 3 numaralı iletmeye pimleri yay basıncını 4 numaralı çıkarıcı kalıp elemanına iletir. Pistonun baş kısmı yay deliğine kaygın geçme olarak alıştırılmıştır. Piston sapı ise zimba tutucusu sapına vidalanmış olan 1 numaralı parçanın içerisine kaygın geçme olarak alıştırılmıştır. Şekli basitleştirmek amacıyla itme pimleri burada gösterilmemiştir.

Ayırma plâkası civataları, büyük çıkarıcı kalıp elemanlarını Şekil 11.20 de belirtildiği gibi tutabilmek için pratik bir araçtır. Bu tür çıkarıcı elemanlar için konstrüksiyon uygulamaları, yaylı çıkarıcılar için tanımlananların aynıdır. Çıkarıcı plâkasının eğilmesini önlemek için, yay ve civataların yerleri arasında bağıntı kurmayı unutmayınız. Bu konstrüksiyonda en çok yaygın olan şu hataları daima hatırdan tutunuz.

1. Ayırma plâkası civatası ile yay arasında zayıf bağıntı,
2. Uygulama için çok küçük olan ayırma plâkası civataları.

BÖLÜM XII YERLEŞTİRME MASTARLARI

Yerleştirme mastarları genellikle delme, biçimlendirme v.b. gibi ikinci işlemlerin yapıldığı kalıplarda kullanılır. Ayrıca malzeme ünitesini işleyen kalıplar için de gereklidir. Çünkü, bu kalıplarda tek parça halindeki malzeme kalıp içerisine sürülür.

Yerleştirme mastarının amacı iş parçasını kalıp içerisine doğru konumda yerleştirmektir. İş parçası bir malzeme ünitesi olabileceği gibi son biçimi verilmemiş bir parça da olabilir.

Prensip olarak, yerleştirme mastarı iş parçasını çevreler ve onu bir yuva içerisinde sınırlar. Bu nedenle, kalıp tarafından yapılan iş, genellikle iş parçasının dış çevresine bağlı olarak yapılır. Bununla beraber, yaklaşık yerleştirme mastarları burada bir istisna teşkil eder.

YERLEŞTİRME MASTARI ŞARTLARI

Yerleştirmeyi uygun olarak sağlamak için, yerine getirilmesi gereken dört önemli şart vardır. Tamlik, kolay yükleme, kolay boşaltma ve hatasız yerleştirme.

Yerleştirme Mastarı Tamlik Faktörleri. Yerleştirme mastarlarının iş parçasını, şartnamesinde belirtilen özelliklere göre ölçü sınırları içe-

risinde, güvenilir bir şekilde yerleştirmesi gerekir. Yerleştirme mastarları bu görevi kararlı ve sürekli olarak yapmalıdır. Mastarlama amaçları için, yerleştirme mastarını iş parçasının tüm çevresine göre alıştırmak gerekli değildir. Gerekli olan, iş parçasının dış çevresine bağlı ve stratejik olarak yerleştirilmiş yeter sayıda temas alanının (mastarlama noktasının), yerleştirme mastarı tarafından temin edilmesidir. Temas alanları iş parçasının yer değiştirmesini önlemek için onun etrafını çevirmelidir.

Verilen herhangi bir yerleştirme mastarı için gerekli temas alanının sayısı, iş parçasının ölçüsüne ve biçimine göre değişiktir. Yuvarlak ve üçgen biçimli işler için, minimum olarak üç temas alanı gereklidir. Diğer biçimler için, minimum temas alanı sayısı dörttür. Bu sayıların minimum olduğunu ve iş parçası ile temas alanları arasında mükemmel bir alıştırmanın bulunduğunu hatırdan tutunuz. Doğru yerleştirmeyi sağlamak için, minimum miktardan daha fazla sayıda mastarlama temas alanı temin etmek çok kere gereklidir.

Bazan, iş parçasının yerleştirme mastarını gerektiren birden fazla

kalıptan geçmesi gerekir. Böyle bir durumda masterlama temas alanlarının bütün masterlarda, mümkünse uyum halinde olması gerekir. Birbirini izleyen her işlemde iş parçası aynı noktalardan masterlanırsa, farklı kalıplarda yapılan işlemler, arasında doğru boyutsal bağıntıyı sağlamak daha kolay olur.

Birçok hallerde, tamlik bakımından masterlama temas alanlarının iş parçasına tam olarak alıştırılması gerekir. Bununla beraber, iş parçasının özelliği müsaade ettiği takdirde, iş parçası ile master temas alanları arasında az bir miktar boşluk bırakmak hem pratiktir hem de arzu edilir. Tabii olarak boşluk miktarı, her işin tamlik şartlarına göre değişir.

Kolay Yükleme. Pres operatörünün iş parçasını kolaylıkla kalıp içerisinde ilerletmesi veya onu kalıba yüklemesi, yerleştirme masterlarının tasarlanmasında ve konstrüksiyonunda dikkate alınması gereken önemli bir husustur. İşin ilerletilmesi nisbeten zor ise, bu işin işlenmesi için gerekli olan zaman daha uzun olacak ve neticede üretim maliyeti yüksek olacaktır. İlerleme zor olduğu zaman, muhtemelen iş parçasının yerleştirme masterları arasına yüklenmesi de ayrıca yanlış olacaktır. Doğru olmayan yükleme işin yavaşlatılmasından başka, tatminkâr nitelikte bulunmayan iş parçalarının üretime de sebep olur. Bundan başta, iş parçasının yanlış olarak yüklenmesi halinde, kalıbın da zarar

görmesi ihtimali daima vardır. Bu faktörlere ilâve olarak, operatörün emniyeti ile yükleme kolaylığı arasında doğrudan doğruya bir bağıntı vardır. Yüklenmesi kolay olan bir kalıbın çalışması, yüklenmesi zor olandan daha emniyetlidir.

Kolay yüklemeye tesir eden bazı faktörler şunlardır : Yerleştirme tertibinin kalınlığı (yüksekliği), iş parçasının biçimi, yerleştirme masterı ve iş parçasının gözle görülebilmesi ve uygun kılavuzlama. Uygun yerleştirme masterı yüksekliği işe bağlıdır. Genellikle geniş iş daha yüksek yerleştirme masterını gerektirir. İş parçasının biçimi o şekilde olabilirki, bu parçayı kalıba belli bir konumda yüklemek diğerinden daha kolaydır. Böyle bir durum mevcut olduğu zaman, bu durumun dikkate alınması gerekir. Çünkü bu, üretimi şüphesiz çabuklaştıracaktır.

İş parçası ile master arasındaki görsel bağıntı şüphesiz yüklemeyi basitleştirir. Pres operatörü, iş parçasının yerleştirme masterları içerisinde hangi yoldan daha kolay uyusabileceğini görürse, iş parçasını yerleştirmek operatör için daha kolay olur.

Yerleştirme masterı iç çevresinin üst kısmında uygun bir kılavuz kısmı bırakmak iş parçasının master içerisinde yerleştirilmesini kolaylaştırır. Çünkü, kılavuz açısı, master boşluğunun üst yüzeyde daha büyük olmasına sebep olur ve daha büyük bir alan meydana getirir. Bu sebeple pres operatörü iş

parçasını daha kolay bir şekilde yerleştirir. Kılavuz açısı, daha sonra iş parçasına son masterlama konumuna doğru yön verir. Buradaki esas prensip kılavuz kısmın parçayı ileri sürecektir bir tesir meydana getirmesi ve böylece kolay yüklemeye yardımcı bulunmasıdır.

Boşaltma Kolaylığı. Bir önceki kısımda pres operatörünün iş parçasını yerleştirme masterları arasına kolayca yüklemesinin önemi üzerinde duruldu. İş parçasının yerleştirme masterları arasından mümkün olan en az zorlukla çıkarılması da ayrıca önemlidir. Boşaltma biçimsiz veya zor olduğu zaman, üretim nisbetindeki düşme, üretim maliyetindeki kaçınılmaz artışı meydana getirir.

Bazı kalıplarda, ayırma (veya dışarı çıkarma) olayı üst pres kurşunda harekete getirilen bir pozitif vurucu kalıp elemanı tarafından başlanır. Bu tip kalıplarda, kalıp açık iken, iş parçası yerleştirme masterları arasına bırakılmaz. Ender, olarak vurucu kalıp elemanı iş parçasını yerleştirme masterları arasına veya muhtemelen bunlara çapraz olacak şekilde geri fırlatır. Bu problem normal olarak iş parçasını kalıptan dışarı atmada hava basıncı kullanılarak ortadan kaldırılabilir.

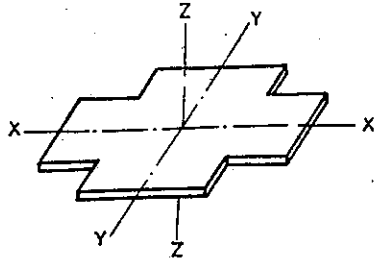
Kalıp yayla harekete getirilen bir ayırma plâkası veya çıkarıcı kalıp elemanı ile teçhiz edilmiş ise, kalıp açık iken iş parçası yerleştirme masterları arasında kalır. Kalıba yeni bir iş parçası konulmadan önce bir evvelki iş parçasının yerleş-

tirme masterları arasından çıkarılması gerekir. Boşaltma işlemi, çeşitli yollardan sağlanabilir. Örneğin, mekaniksel fırlatma, hava ile fırlatma, elle çıkarma veya her birinin bileşimi bir tertiple. Boşaltma metodu, verilen bir işe uygun belli faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerden bazıları şunlardır : Yüksek veya düşük üretim kapasitesi, kalıp tipi, iş parçasının ölçüsü ve biçimi, iş parçasının bağıl inceliği, işin yapılacağı presin tipi.

İş parçasının yerleştirme masterları arasından mümkün olduğu kadar serbest bir şekilde çıkarılması gerekir. Yerleştirme masterında meydana gelecek sarma ve sıkışma iş parçalarının çarpılmasına ve bozulmasına sebep olur.

Hatasız Yerleştirme. Yerleştirme masterı, iş parçasının kalıba yanlış olarak yerleştirilmesine imkân vermeyecek şekilde yapılmışsa, bu tür yerleştirme hatasız yerleştirme olarak isimlendirilir. Kalıp yapıcısı, hatasız yerleştirmenin önemini kavramış olmalıdır. Kalıp yapıcısının verilen herhangi bir iş için muhtemel masterlama ve hatasız yerleştirmeyi, durumunu inceleyerek kararlaştırabilecek yetenekte olması gerekir. Bu işlemi etkili ve güvenilir bir şekilde yapabilmek için sistematik bir çalışma istenir.

Hatasız yerleştirmeyi temin etmenin bir metodu, iş parçasını eksenleriyle bağıntılı olarak düşünmektir. Şekil 12.1 de gösterilen iş parçasına benzer her parçada üç eksen belirtilebilir. X eksen iş parçasının merkezinde soldan sağa



Şekil 12.1 İş parçasının başlıca eksenleri

doğru uzanır. Y eksenine önden, X eksenine doğru uzanır ve Z eksenine 90° ikiye böler. Düşey Z eksenine, X ve Y eksenlerinin kesiştiği noktadan geçer. Z eksenine hem X, hem de Y eksenine dikeydir. Tabii olarak, eksenlerden herbiri diğer ikisine dikeydir. İş parçası şimdi üç eksenle bağıntılı olarak düşünülürse, masterlama ve hatasız yerleştirme ihtimalleri incelenerek daha kolayca kararlaştırılabilir.

Tipik biçimdeki çeşitli parçaların eksen bağıntıları Şekil 12.2 de gösterilmiştir.

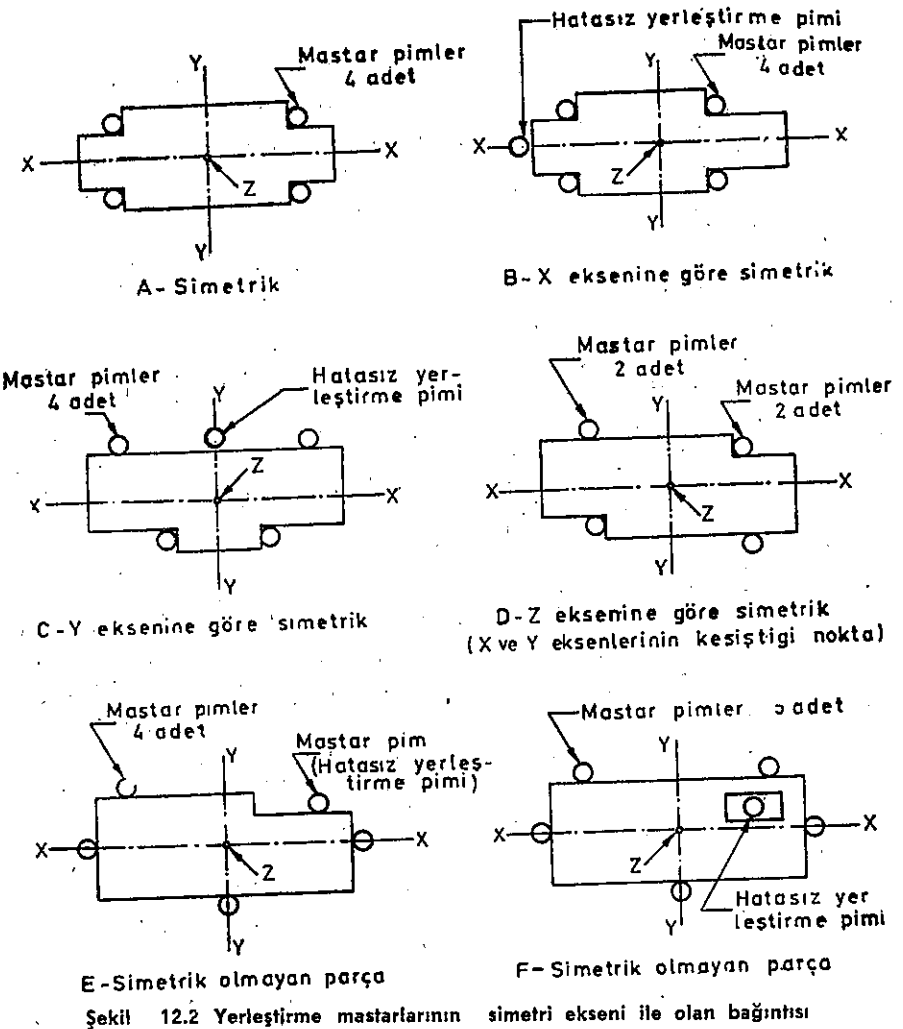
A Görünüşü. Bu görünüşteki parça her üç eksen bakımından da simetriktir. Parça her üç eksen etrafında 180° döndürülebilir ve iş parçası halâ yerleştirme mastarıyla uyur. Simetrik biçimdeki parçanın yerleştirilmesini önleyecek gerçek pozitif bir metot yoktur, hattâ parça bir veya daha fazla eksen etrafında döndürülse bile. Bu sebeple, bir sınırlama konumu ile ilişkin olarak, simetrik biçimdeki bir parça pozitif olarak hatasız yerleştirilemez. İyiki, bu durum birçok hallerde problem değildir. Çünkü iş parçası yerleştirme mastarı-

na hangi şekilde konulursa konulsun, kalıp tarafından yapılan işin, iş parçası dış biçimiyle olan bağıntısı aynı olacaktır. **Dikkat!** Tek bir istisnanın olduğunu hatırla tutunuz. Bu istisna, iş parçasının çapak kenarıdır. Genellikle, yerleştirme mastarı konstrüksiyonu bakımından, simetrik bir parçayı çapak kenarına ilişkin olarak tam ve hatasız şekilde yerleştirmeye teşebbüs etmek pratik kabul olunmaz.

Tekrar belirtirsek, şekilde gösterilen parça üzerinde yapılan bir kalıp işleminin, iş parçası kalıp yerleştirme mastarına hangi şekilde yüklenirse yüklensin iş parçasının dış biçimiyle doğru bağıntısı olacaktır. Bununla beraber, çapak kenarı bakımından, yerleştirme mastarının kendisi parçayı hatasız olarak yerleştirmez.

B Görünüşü. Bu iş parçası sadece X eksenine göre simetriktir. Parça bu eksen etrafında 180° çevrilip, yerleştirme mastarları arasına yerleştirilebilir. Çevirme, kalıp işleminin iş parçasının biçimiyle olan bağıntısını etkilemeyecektir. Bununla beraber, bu çevirme hareketi, iş parçasının çapak kenarıyla kalıp işlemi arasındaki bağıntıya tesir edecektir. Çünkü iş parçası, çapak aşağı veya yukarı konumda iken kalıba yerleştirilebilir.

İş parçasının Y eksenine göre simetrik olmaması nedeniyle, eğer parça Y eksenine etrafında çevrilirse master pimler arasına yerleştirilemez. Çünkü şekilde görülen hatalı yerleştirmeyi önleyen pim böyle bir harekete engel olur. İş parçası-



nin ayrıca Z eksenine göre de simetrik olmaması nedeniyle, iş parçası Z eksenine etrafında yanlış olarak çevrilirse, hatalı yerleştirmeyi önleyen pim ayrıca parçanın kalıba yerleştirilmesini önler.

Sonuç olarak, B görünüşündeki parça uygun bir şekilde mastarla-

yerleştirme önlenmiştir. Bununla beraber parçanın çapak kenarıyla ilişkin olarak hatalı yerleştirilmesi önlenmemiştir.

C Görünüşü. İş parçası sadece Y eksenine göre simetrik olup bu eksen etrafında çevrilebilir ve yüzeylerden herhangi biri yukarı konumda iken yerleştirme işlemini yap-

mak mümkündür. Çevirme, iş parçasının biçimiyle kalıpta yapılan iş arasındaki bağıntıyı değiştirmeyecektir. Bununla beraber, parça çapak kenarıyla olan bağıntı devamlı olarak sağlanamaz, çünkü, iş parçası kalıba çapak tarafı hem aşağı hem de yukarı konumda iken yerleştirilebilir. Şekilde gösterilen hatalı yerleştirmeyi önleyici pim, parça X veya Z eksenine etrafında yanlış olarak çevrilirse, parçanın bu vaziyette kalıba yerleştirilmesine (yüklenmesine) engel olur.

D Görünüşü. Bu durumda, iş parçasının biçimi sadece Z eksenine göre simetriktir. Parça Z eksenine etrafında 180° çevrilip herhangi bir konumda kalıba yerleştirilebilir. Çevirme işlemi kabul edilebilir, çünkü iş parçasının biçiminin kalıp işlemine olan bağıntısı bu konumların herbirinde ayrı olacaktır. X ve Y eksenleri etrafında çevrilmesi halinde, iş parçası master pimler arasına yerleşmeyecektir.

Z eksenine etrafında dönme iş parçasının ters bir konumunu meydana getirmez. Bu ve iş parçasının X veya Y eksenleri etrafında ters çevrilmesi halinde kalıba yerleştirilememesi (yüklenememesi) nedeniyle, yerleştirme hem parça çevresel biçimi hem de çapak kenarıyla bağıntılı olarak hatalı yerleştirmeden önlenmiş olarak kabul edilir. Şekilde görülen yerleştirme tertibi, hatasız yerleştirme için fazla pimleri gerektirmez. Çünkü, krtik köşelerine yerleştirilmiş olan iki masterlama pimi aynı zamanda

hatasız yerleştirme pimi olarak da hizmet eder.

E Görünüşü. A görünüşündeki parça simetrik bir parçadır. B, C ve D görünüşlerindeki iş parçaları ise kısmen simetriktir. E görünüşündeki parça simetrik olmayan bir parçadır. Parçanın her üç eksene göre simetrik olmaması nedeniyle, kesin olarak hatasız yerleştirme mümkündür. Simetrik olmayan parçalar için yerleştirme, parça yalnız bir konumda masterlanacak şekilde düzenlenebilir. Bu ifade, parçanın ters çevrilmesi için olduğu kadar yatay döndürme için de doğrudur. Bu sebeple, simetrik olmayan parçalar için doğru olarak yapılmış yerleştirme masterları parçanın hem çapak kenarı hem de biçimi bakımından hatasız yerleştirmeyi temin eder.

Tabii olarak, etkili olabilmesi için simetrik olmayan miktarın yeteri kadar büyük olması gerekir. Parça yerleştirme masterına doğru olarak intibak etmediği zaman, hatasız yerleştirme piminin belirli bir şekilde yerleştirmeye engel olması gerekir. Örneğin, E görünüşündeki krtik, pimli tip bir yerleştirme tertibi için, yeterli olacak kadar büyüktür.

F Görünüşü. E görünüşü, eğer iş parçasının biçimi simetrik değilse, tam bir hatasız yerleştirmenin mümkün olduğunu göstermektedir. F görünüşünde parçanın dış çevresi tam olarak simetriktir. Bununla beraber, parçadaki delik parçanın eksenlerine göre simetrik olarak yerleştirilmemiştir. Kalıp yapıcısı ha-

tasız yerleştirme amacıyla bu delikten yararlanırsa, bu tip iş için de ayrıca tam hatasız yerleştirme mümkün olur.

Çapak Kenarı İçin Hatasız Yerleştirme. Şekil 12.2 de gösterilen simetrik olmayan ve sadece Z eksenine göre simetrik olan iş parçalarında, çapak kenarı için olduğu kadar biçim için de pozitif olarak hatasız yerleştirme sağlanabilir. Bununla beraber, X ve Y eksenlerine göre simetrik olan iş parçaları bakımından, farklı bir durumun bulunduğu ortadadır. Bu tip bir simetrinin, çapak kenarı aşağı veya yukarı konumda iken işin kalıba yerleştirilmesine müsaade edeceği gösterilmiştir. Böyle bir iş parçasının belirli bir çapak kenarı şartı bulunduğu ve parçanın ikinci işlem kalıbına elle yüklenmesi gerekli olduğu zaman, doğru bir çapak kenarı bağıntısını sağlayacak tertibi temin etmek gerekir.

İkinci işlem kalıplarında çapak kenar bağıntısını kontrol etmenin bir metodu, iş parçasını yerleştirme masterları arasında doğru olarak yüklemeye pres operatörüne itimat etmektir. Bu metot seçildiği zaman, talimat plâkasının kalıba göze batacak şekilde yerleştirilmesi ve talimat plâkasının ayrıca kolayca okunması ve anlaşılması gerekir. Bu metot bazan pratik olsa da hatasız yerleştirmeyi tam olarak gerçekleştirecek nitelikte değildir. Bu hususu hatırla tutunuz. Pres operatörünün iş parçasının çapak kenarını kolayca tefrik edebileceği

ağır işler için de belirtilen metot etkili olabilir.

Kalıp yapıcısının ender olarak dikkate alacağı bir diğer usul de, bir önceki işlemde iş parçası üzerine açıklayıcı bir işaret basmaktır. Pres operatörü iş parçası üzerindeki işareti gözle görerek, parçanın yerleştirme masterına hangi şekilde yüklemesi gerektiğini kararlaştırabilir. Bu metot da ayrıca kalıba bir talimat plâkasının takılmasını gerektirir.

Yukarıdaki metotlardan hiçbir hatasız yerleştirme metodu değildir, fakat bunlar hatasız yerleştirme metodu yerine kullanılabilen metotlardır. Yukarıdaki metotlar sadece üretim ve kalıp konstrüksiyon şartları müsaade ettiği zaman kullanılmalıdır. Mümkün olduğu kadar kalıp işlemleri, hatasız yerleştirme metotlarının yerine geçebilen metotları gerektirmeyecek şekilde düzenlenmelidir.

Hatasız Yerleştirme Metodu Özeti. Aşağıdaki noktalar önemli oldukları için kısaca özetlenmiştir :

1. Hatasız yerleştirme önemlidir, kalıp yapıcısının bu gerçeği bilinçli olarak anlaması ve ne şekilde hareket edileceğini bilmesi gerekir.
2. Simetrik işler için yerleştirme masterı tertipleri, pratik olarak ifade edersek, iş parçası biçimiyle ilişkin olarak hatasız yerleştirmeyi sağlar, fakat çapak kenarı bakımından aynı husus gerçekleşemez. Bu ifade, sadece Y eksenine göre simetrik

olan parçalar için olduğu kadar X ve Y eksenlerine göre simetrik olanlar için de doğrudur.

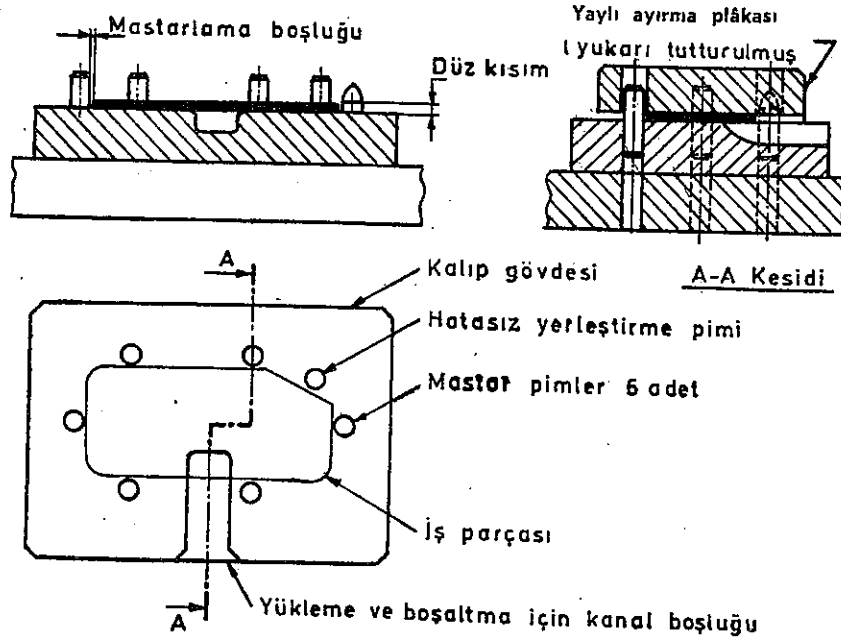
3. Simetrik olmayan parçalar için hatasız yerleştirme hem parçanın biçimiyle hem de çapak kenarıyla bağıntılı olarak temin edilebilir. Pratik bakımdan bu ifade ayrıca, sadece Z eksenine göre simetrik olan parçalar için de doğrudur. Simetrik olmayan parçaları hatasız olarak yerleştirmek için, parçanın simetrik olmayan kısmının, hatasız yerleştirme için yerleştirme mastarının pratik olarak kullanılmasını sağlayacak kadar büyük olması gerekir.

PİMLİ YERLEŞTİRME MASTARLARI

Bu tip yerleştirme, basitçe silindirik pim tertiplerinin uygun kalıp

elemanına bağlanmasıyla elde edilir. Pimler iş parçasını çevirerek bir çerçeve meydana getirir. Bu çerçevenin içerisine iş parçası uyuşur. Pimler, iş parçasının gerekli konum çizgilerine teğet olacak şekilde yerleştirilir. Bunlar parçayı şartnamesinde belirtilen ölçüler içerisinde yanal olarak sınırlar. Hatasız yerleştirme pimlerinin, eğer bu pimlerin görevi sadece hatasız yerleştirmeyi temin etmek ise, iş parçasının çevresine teğet olması gerekli değildir. (Örnek olarak, şekil 12.2 de gösterilen çeşitli biçimdeki parçalara göre düzenlenmiş olan mastar pimleriyle, hatasız yerleştirme pimlerinin yerleştirilişine bakınız.)

Sabit Pimli Yerleştirme Mastarları. Şekil 12.3, muhtemelen en ba-



Şekil 12.3 Tipik bir sabit pimli yerleştirme mastarı

sit veya hiç değilse çok temel nitelikte bir pimli yerleştirme mastarını göstermektedir. Düz silindirik pimler uygun kalıp elemanına, bu şekilde kalıp gövdesine, presle ve çakarak geçirilmiştir. Standart tesbit pimlerinin kullanılması çok uygundur ve pek çok uygulamalar için bu amaca iyi bir şekilde hizmet eder.

Mastar pimleri iş parçası çevresine teğet olarak veya teğet noktasına arzu edilen boşluk ilâve edilerek yerleştirilir. İş parçası ile mastar pimler arasında boşluk bulunması yüklem ve boşaltmayı kolaylaştırmak için arzu edilir. Verilebilecek boşluk miktarı tabii olarak iş parçasının boyutsal şartlarına göre sınırlanır. Bununla beraber, küçük işler için 0,0125 mm lik bir boşluğun; iş parçasının yerleştirme mastarı içerisindeki serbestliğini sağlamak için yeterli olduğunun hatırla tutulması gerekir. Genellikle, büyük işler için daha fazla boşluk hem uygundur hem de arzu edilir.

Mastarlama boşluğunun temini, kalıp yapıcısına doğrudan doğruya bir diğer üstünlük sağlar. Mastar pime mastarlama boşluğu verildiği zaman, mastar pimin yerleştirilmesi daha az hassas bir iş haline gelir. Mastarlama pimlerinin yerleştirme tamlığı genellikle mastarlama boşluğunun miktarıyla orantılı olarak düşümlür.

Mastar pimleri yüksek tamlıktaki yerleştirme için tespit edilirken, öyle itinalı bir şekilde tespit edilmelidirki bu işlemin sonunda elde edilen yerleştirme mastarı iş par-

çası için çok az bir miktar sıkı olsun. Pimlerin sadece mastarlama yapan kısımları (taşlanarak veya leplenerek) arzu edilen geçmeye göre parlatılmalıdır. Bu en emniyetli ve en mantıklı bir usüldür.

Şekilde görülen yerleştirme mastarına, yalnız hatasız yerleştirme amacıyla fazladan bir pim yerleştirilmiştir. Hatasız yerleştirme pimine olan ihtiyaç, pimlerin yerleştirme tertibini, pimlerden bir tanesi iş parçasının meyilli kenarına göre yerleştirilecek şekilde düzenlemekle ortadan kaldırılabilir. Bu pim mastarlama pimi görevine ilâve olarak hatasız yerleştirme pimi olarak da görev yapar. Bununla beraber, pimin iş parçası meyilli kenarına teğet olacak şekilde yerleştirilmesinin hesaplama işlemini gerektirmesi nedeniyle, bir fazla pimi gerektirse de, pimleri şekilde gösterildiği gibi düzenlemek daha pratiktir. İş parçası kenarıyla hatasız yerleştirme pimi arasındaki fazla boşluğa dikkat ediniz. Fazla boşluk, hatasız yerleştirme piminin yerleştirilmesini kolaylaştırır.

Bu yerleştirme mastarı tertibine bir fazla pimin konulmasını uygun yapan bir diğer üstünlük de açık olarak bellidir. Fazla pim, yerleştirme mastarı ile iş parçası arasındaki görsel ilişkiyi çoğaltır ve bu ilişki ise, ilerlemeyi çabuklaştırma eğilimindedir.

Çeşitli aletler, örneğin küçük işler için pensler, büyük işler için karga burnu ve maşalar ikinci işlem kalıplarına parçaların yüklenmesine ve boşaltılmasına yardım

etmek için kullanılır. Ender olarak, bu amaç için özel aletler geliştirilir. Bu arada, pres operatörünün sadece kendi ellerini kullandığı işlerde vardır. Tabii olarak, bütün hallerde kusursuz emniyet araçlarının ve tedbirlerinin kullanıldığı kabul edilmiştir. Her durumda, kalıp yapıcısının yükleme ve boşaltma şartlarının yeterli olduğundan emin olması gerekir. Bu durum kalıp yapıcısını, her bir kalıbı pres operatörü bakımından düşünmeye zorlar. Kalıp yapıcısı muhtemel işletme zorluklarını önceden tahmin edebilmeli ve bunları ya ortadan kaldırmalı ya da hafifletmelidir.

Şekil 12.3 de gösterilen kalıpta, pres operatörüne karga burnuna benzer bir alet verilir. Bu alet, iş parçasını yerleştirme mastarları arasına koymak ve ayrıca pres işleminin tamamlanmasından sonra parçayı mastar pimleri arasından çıkarmak için kullanılır. Şekilde gösterildiği gibi, bu aletlerin burun kısmı için kalıp gövdesine kanal boşluğu frezelenerek açılır. Bu usul sadece üretim safhasının başlangıcında kullanılmıştır. Sonraki safhalar için, üretim kapasitesinin yüksek olduğu hallerde, pres operatörü iş parçasını yerleştirme mastarından elle çıkarmaya mecbur edilmemiştir. Buna karşılık, parça havayla dışarı atılır. Bunu yapmak kalıp yapısında herhangi bir yapısal değişmeyi veya tadilatı gerektirmez. Başınçlı hava basitçe bu kanal boşluğuna yöneltilmiştir. Bu kanal basınçlı havanın iş parçasının altına gitmesine müsaade eder ve

onu yerleştirme mastarından dışarı fırlatır.

Karşıt kalıp elemanının pimler tarafından işgal edilen alanı kapaması halinde, bu elemanın yerleştirme pimlerine vurmasını önlemek için, boşluğun bu elemana verilmesi gerekir. Şekilde gösterilen kalıpta bu amaç için ayırma plâkasına boydan boya bir delik delinmiştir.

Mastar pimlerde yuvarlak veya mermi ucu biçiminde kılavuz kısımlar bulunur. Kesik koniksel uçlar da ayrıca tatminkârdır. Bu pimlerin kalıp yüzeyinden dışarı çıkan düz kısımlarının yüksekliği etkili bir mastarlama için minimum değerde olmalıdır. Birçok uygulamalar için, mastar pimlerin düz kısımlarının yüksekliği, iş parçası kalınlığına veya 0,8 mm ye eşit olmalıdır. Hangi değer daha büyükse onu kullanınız.

Şekilde gösterilen yerleştirme mastarı tertibinde sadece ön ve sağ yan taraftaki mastar pimlerde kılavuz bir kısım vardır. Geri ve sol yan taraftaki mastar pimlerde kılavuz kısım yoktur. Ayrıca, bu pimler kalıp yüzeyinden daha fazla bir çıkıntı meydana getirirler. Bu durum iş parçası için bir geri ve yan dayama sağlayarak ilerlemeyi çabuklaştırır. Ayrıca hatasız yerleştirme pimi de, iş parçası mastar pimler arasına doğru olarak intibak etmediği takdirde, çabucak bir engel meydana getirmesi için yüksekçe yapılmıştır.

Olağan olarak, küçük ilâ orta büyüklükteki kalıplar için, mastar

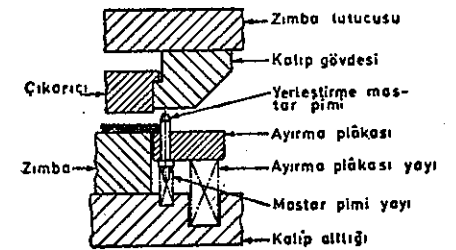
pimlerin yerleştirileceği deliklerin çapları, mastar pimler için bir hafif kakma geçme sağlayacak ölçüde olmalıdır. Mümkün olduğu kadar, mastar pimler için gerekli delik boşluğunun kalıp altlığına delinmesi gerekir. Bu delikler, mastar pimlerin yüksekliklerinin daha kolaylıkla ayarlanmasına müsaade eder, çünkü bu amaç için kalıp gövdesini kalıp altlığından ayırmak gerekli değildir.

Bazı kalıplarda, kalıp altlığındaki mastar pimi delik boşlukları bir emniyet faktörüdür. İş parçası bir veya daha fazla mastar pimi üzerine dikkatsizlikle yüklenmesi halinde, karşıt kalıp elemanının pim veya pimleri delik boşluklarından aşağıya sürmesi mümkündür. Böyle bir hareket hatalı ilerletme meydana geldiği zaman kalıba gelecek zararları azaltabilir. Bu ifadeden delik boşluklarının kalıp tahribatını önleyecek bir hazır reçete olduğu anlaşılmamalıdır. Bununla beraber, delik boşluklarının kalıptaki tahribatı önleyeceği veya onu minimum seviyeye getireceği pek çok haller vardır. Bir veya daha fazla mastar pimleri, hatalı ilerletme nedeniyle aşağıya itilmişse, bu durum kendini pres operatörüne derhal gösterir. Böylece pres operatörü hatalı ilerletmenin meydana geldiğini bilir ve üretime devam etmeden önce gerekli kontrol işlemini yapar.

Yaylı Pimli Yerleştirme Mastarları. Şekil 12.3'e geri dönünüz ve mastar pimlere vurmaktan sakınmak için delik boşluğu bulunan

bir ayırma plâkasının gerekli olduğuna dikkat ediniz. Bununla beraber, karşıt kalıp elemanında böyle mastar-pim boşluğu bırakmanın pratik olmadığı ender durumlarla karşılaşılabilir. Şekil 12.4 de böyle bir örnek gösterilmiştir. Şekilde gösterilen kalıp ters çalışan bir kesme kalıbıdır. Kalıp iş parçasının tüm çevresinden dar bir malzeme şeridini keser. Kesilen dar artık malzeme şeridi nedeniyle mastar pimlerin kesici ağızlarına oldukça yakın olarak yerleştirilmesi gerekir. Mastar pimlerin kesici ağızlarına yakınlığı, mastar pim delik boşluklarının kalıp gövdesinde açılmasına müsaade etmez. Bu sebeple, iş parçası için bir yerleştirme mastarı meydana getirmek için, yaylı pimler kullanılmıştır. Çünkü yaylı pimler karşıt kalıp elemanında boşluğa ihtiyaç bırakmaz. Şekilde, kalıp gövdesi aşağı doğru inmekte olup yerleştirme pimleriyle temas gelmek üzeredir. Temastan sonra, yerleştirme pimleri, pimlerin üst kısımları malzeme üst yüzeyi ile aynı hizaya gelince geri çekilecektir.

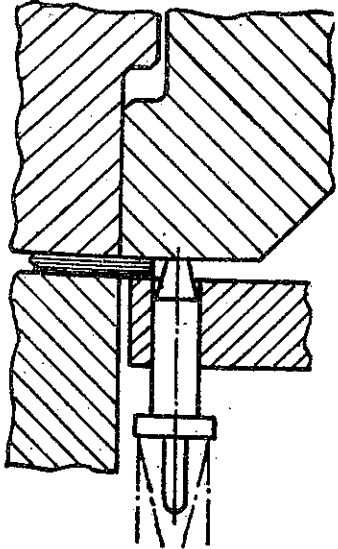
Yüklemeyi kolaylaştırmak için, bütün yerleştirme pimlerinin uç ki-



Şekil 12.4 Yaylı mastar pimi

sımlarında uygun bir kılavuz kısım bulunmalıdır. Yerleştirme mastarı uygulamaları için, yaylı pim üzerindeki kılavuz kısım sabit pimlerdekine benzer şekilde yapılır. Yaylı pim kendi normal kursundaki görevine göre, aşağı basıldığı zaman, şekil 12.5 de görüldüğü gibi mastarlama teması kaybedilmiştir. Yerleştirme için yaylı pimlerin kullanılması, bu durumunun müsamaha edilebileceği yerlerdeki uygulamalarla sınırlanması gerekir.

Yükleme kursunda, pres operatörü iş parçasını yerleştirme mastarı arası yerine bir veya daha fazla yerleştirme piminin üstüne özel bir itina göstermeksizin yerleştirebilir. Operatör daha sonra yanlış bir ilerletme yapıp yapmadığına dikkat etmeksizin pres pedalına

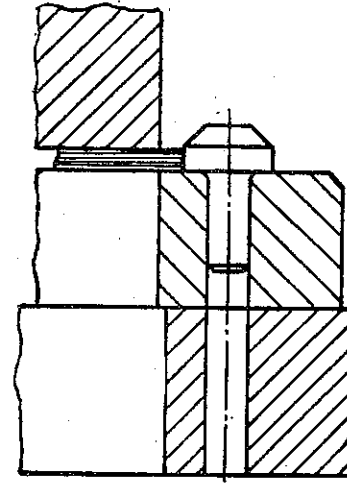


Şekil 12.5 Yaylı pimin içeri itilmiş konumu, mastarlama teması kaybolmuş

basabilir. Bu durumda iş parçası bozulacak ve bazı hallerde de kalıp zarar görecektir. Eğer böyle bir yanlış yerleştirme sonucu olarak bir sabit pim aşağı doğru itilmiş olsaydı, bu pim bir ikaz aracı gibi pres operatörüne yanlış yerleştirmenin (ilerletmenin) meydana gelmiş olduğunu hatırlatabilirdi. Yaylı pimler böyle bir üstünlüğe sahip değildir. Çünkü sıkışmadıkları takdirde bu pimler orijinal konumlarına dönecektir.

Yaylı pimlerden meydana gelmiş yerleştirme mastarları genellikle diğer tip yerleştirme mastarlarından daha fazla mastarlama boşluğunu gerektirir. Yerleştirme mastarı için kullanıldığı zaman yaylı pimlerin nisbeten daha kuvvetli yay basıncını gerektirdiğini ve buna ilâve olarak da, yeteri kadar bir hareket kursuna sahip olmalarının gerektiğini hatırlatır tutunuz. Yaylı-pim yerleştirme mastarlarının yapımında, en çok yaygın olan konstrüksiyon hatası, yetersiz yay basıncı ve hareket için gerekli aralığın mevcut olmamasıdır. Şekil 12.4 ve 12.5 de gösterilen yaylı pim tipi, yerleştirme mastarları için en etkili olan tipdir, çünkü, bu tip maksimum basınca ve harekete müsaade eder.

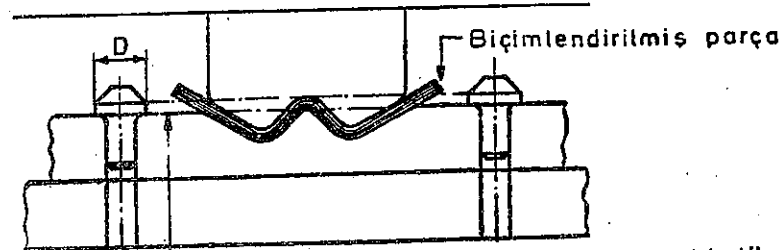
Özet Olarak. Yerleştirme mastarı uygulamaları bakımından, yaylı pimlerin tek bir üstünlüğü vardır o da şudur : Yaylı pimler karşıt kalıp elemanında bir boşluğu gerektirmezler. Diğer yönlerden, yerleştirme mastarı amaçları için, sabit pimler yaylı pimlerden daha



Şekil 12.6 Başlı yerleştirme pimi

üstün olarak kabul edilir. Gereklilikten fazla bir boşluğun elde edilmesinden sakınmak için yerleştirme mastarı uygulamalarında yaylı pimlerin geliş güzel kullanılması gerekir. Bu ifade, geri çekilebilir yaylı pimlerin asla kullanılmaması gerektiği şeklinde yorumlanmamalıdır. Burada basitçe belirtilmek istenilen, yaylı pim uygulamalarında dikkatli bir itinanın gösterilmesi gerektiğidir.

Başlı Yerleştirme Pimleri. Şekil 12.6, mastarlama noktasının kalıp



Şekil 12.7 Biçimlendirme kalıbının yapımını çabuklaştırmak için başlı yerleştirme pimlerinin kullanılması (burada konik başlı gösterilmiştir).

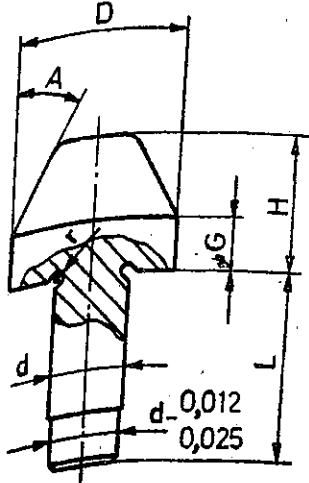
kenarına yakın olması gereken bir başka durumu göstermektedir. Bu durumun bulunduğu yerlerde düz pimli yerleştirme mastarı kalıpla uyumazsa, yerleştirme mastarını meydana getirmek için başlı pimler kullanılır. Başlı pimlerin kullanılması, master pim bağlama deliklerinin kalıp kenarından emniyetli bir mesafeye yerleştirilmesine müsaade eder.

Kalıp içerisinde iş parçasını doğru olarak mastarlama için, pimlerin doğru olarak yerleştirilmesi gerekir. Bununla beraber, iş parçasının tam ölçüleri bilinmeden önce, ikinci işlem kalıplarının tamamen yapılması çok kere arzu edilir, hattâ bazan bu gereklidir de. Eğer yerleştirme mastarı olarak pimli tip mastarlar kullanılırsa, bu gibi hallerde başlı yerleştirme pimleri düz silindir pimlerden daha üstündür. Çünkü başlı pimde, bağlama deliklerinin mastarlama kenarlarına teğet olmasına ihtiyaç yoktur. Şekil 12.7, bu duruma bir örnek olarak gösterilebilir. Burada kolayca görüldüğü gibi, master pim D çapı istisna edilirse, tam mastarlama boyutları bilinmese dahi kalıp her yönden tamamen işlenebilir. Bun-

dan sonra, biçimlendirilecek iş parçasının düz haldeki gerekli tam ölçüsünü doğru olarak temin etmek için, deneme parçası kalıpta biçimlendirilebilir. Bu boyutlar saptandıktan sonra, pim D çapı bu boyutlara uyacak şekilde işlenir. Mastarlama boşluğu, pim baş kısmının çapı, arzu edilen mastarlama boşluğunun iki katına eşit bir miktar küçük yapılarak temin edilir.

Şekil 12.8 de tipik bir başlı mastar pimi gösterilmiştir. Birçok hallerde, bu pimlerin yapımı için en uygun olan malzeme yağda veya suda sertleştirilebilen alet çeliğidir. Bu tür alet çeliğinden yapılan pimler, mükemmel bir şekilde amaç hizmet ettiği gibi, çeşitli standart ölçülerde de kolayca bulunabilir. Belirtilen özellikteki malzemenin işlenmesi ve ısı işlemi görmediği kolaydır.

Geçici nitelikteki kalıplar hariç



Şekil 12.8 Kanal açılmış başlı pim detayı (burada konik başlı gösterilmiştir)

tutulursa, yerleştirme mastarı pimleri ısı işlemine tabi tutulur. Sertlik derecesi iki faktöre bağlıdır : Birincisi pimin boyutları, ikincisi de kalıbın üretim şartlarıdır. Sert pimler aşınmaya karşı daha dayanıklıdır, fakat aynı zamanda kırılabilirler. Uygun boyutsal oranlara sahip olan pimler, Rockwell C 60 ilâ 62 arasındaki bir sertlik derecesinde ısı işlemi görebilir. Tercih edilen boyutsal oranlara sahip olmayan pimlerde sertlik derecesi Rockwell C 56 ilâ 58'e kadar düşürülebilir. Pimin boyutsal oranları gerçekten kötü ise, sertlik derecesi Rockwell C 46 ilâ 50 ye kadar düşürülebilir. Bu açıklamalardan sonra şunu söyleyebiliriz, tehlikeli bir şekilde parçalanabilen pim yerine, nispeten daha az aşınma dayanımına sahip olan pimi kullanmak daha iyidir. Bununla beraber, istisnai durumları bir tarafa bırakırsak, Rockwell C 56 ilâ 60 arasındaki bir sertlik derecesi pek çok durumlar için uygun olacaktır.

Pimin baş kısmının D çapı belli bir mastarlama durumuna uyacak şekilde (şekil 12.8'e bakınız) yapılmalıdır. Bununla beraber, bağlama delikleri mastarlama kenarlarından öyle bir mesafeye yerleştirilmelidir ki, pim D çapı standart bir malzemeden minimum miktarda bir talaş kaldırılarak elde edilebilsin. Pek çok uygulamalar için, bağlama delikleri doğru olarak yerleştirilirse, D çapının işlenmesi gerekmeyecektir. Bağlama deliklerini mastarlama kenarlarından çok uzağa yerleştirmeyiniz, aksi halde

pim baş kısmı çapının oransız şekilde büyük olması gerekecektir.

Pimin H yüksekliği, işin ölçüsüne orantılı olmalıdır. Büyük işler ve kalın malzemeler, yüksek mastar pimlerini gerektirir. A kılavuz açısı işin özelliğine bağlı olarak 15° ile 45° arasında değişir. Vasat şartlar için, 30° lik kılavuz açısı iyi bir uzlaşmadır. Kılavuz açısı çok kere geriye ve yan tarafa (özellikle sol tarafa) yerleştirilen pimlerde ihmal edilir ve bu pimler diğer pimlerden daha yüksek olarak yapılır. Bu usul, iş parçası için bir arka ve yan dayama sağlar ve bu sebeple de yüklemeyi çabuklaştırır.

Etkili G mastarlama yüksekliğinin malzeme kalınlığına eşit veya ondan az bir miktar yüksek olması gerekir. Kalınlığı 1,5 mm den daha az olan malzemeler için, G ölçüsü minimum olarak 1,5 mm olmalıdır. Çok sıkı şekilde alıştırılmış yerleştirme mastarları için, ki bu gibi durumlarda çok küçük mastarlama boşluğu vardır veya hiç boşluk bırakılmamıştır, G mastarlama yüksekliğinin hafif konik olarak yapılması ayrıca faydalıdır. Konik açısının da tabii olarak kılavuz açısıyla aynı yönde olması gerekir. Vasat uygulamalar için, 1/2° ilâ 1° lik bir konik yeterlidir. Konik yan yüzey özellikle ince malzemeler için arzu edilir. Pim başı konikleştirildiği zaman, G yüksekliği, istenirse, düz olanlardan daha büyük olarak yapılabilir.

Pimin d sap kısmı bağlama deliğine hafif çakma geçme olarak

alıştırılmalıdır. Bağlama deliklerinin standart rayba ölçülerinde olması gerekir. Pratik olduğu hallerde, L sap boyu, sap çapının iki katına eşit olmalıdır. Sap giriş ucunda bağlama deliğine kakma geçme olarak alıştırılmış bir kılavuz kısım bırakmak iyi bir fikirdir. Pim sapı kılavuz kısmının çapı d sap çapından 0,01 ilâ 0,02 mm küçük olmalıdır. Deliğe kakma geçme olarak alıştırılan pim sapı kılavuz kısmının uzunluğu yaklaşık olarak L boyunun 1/4 kadar olmalıdır.

Küçük fakat önemli bir konstrüksiyon özelliği de pim sap kısmıyla baş kısmının kesiştiği yerdeki r yarı çapıdır. Şekilde görülen pimde kesişme noktasında bir kanal açılmıştır. Bu kanal pimi zayıflatma eğilimindedir. Bu nedenle, kanalın derinliği minimum seviyede tutulmalıdır. Kanal hiç bir zaman keskin olmamalı fakat şekilde gösterildiği gibi yuvarlak olmalıdır.

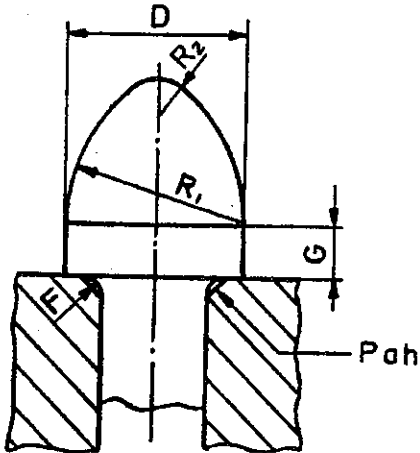
Kanal açma yerine, kalıp yapıcısı pim sap ve baş kısımlarının kesiştiği yerde şekil 12.9 da gösterildiği gibi yarı çapı F olan bir kavis de yapabilir. Küçük ve çapları arasındaki oranı büyük olan pimler, pim dayanımını artırmak için çok kere bu şekilde yapılır. Birçok hallerde, kavis yarı çapının oldukça küçük olması gerekir. Bununla beraber, 0,4 mm lik bir kavis yarı çapı küçük pimplere oldukça yeterli dayanımı verir. Bağlama deliğinin pim kavisini karşılaması için uygun bir paha sahip olması gerekir. Onarım sırasında üst yüzeyinden taşlanan kalıplarda, gerektiği zaman

delik pahi boşluk için yenilenmelidir. Pahnın yenilenmesi için, sertleştirilmiş parçalar elde taşlamayı veya sert metal uçlu havşa matkabıyla yeniden havşalanmayı gerektirir.

Şekil 12.9 da, baş kısmının biçimi mermi ucuna benzeyen tipik bir master pimmin boyutsal oranları gösterilmiştir. Merkezi, G yüksekliğinin üst kısmında olan R_1 yarı çapı, yaklaşık olarak D çapına eşittir. R_2 yarı çaplarının kesişmiş olduğu keskin noktayı yuvarlatmak için yarı çapı R_3 olan küçük bir kavis gereklidir.

PLÂKALI YERLEŞTİRME MASTERLARI

Kavram olarak, bu tür yerleştirme masterı, içerisine delik açılmış bir plâkadır. Bu tür delikler, diğer yerleştirme masterında olduğu gibi verilen bir iş parçasını uygun bir şekilde içine alır ve ona masterlık eder. Masterlama işlemi, parçayı



Şekil 12.9 Kavisli başlı pim detayı (pim baş kısmına mermi ucu biçimi verilmiştir)

doğru olarak yerleştirmek ve konuma getirmek için onu sınırlamak suretiyle başatılır.

Yerleştirme masterının, iş parçasının tüm çevresine geçmesi gerekli olmadığı gibi, bazan bu arzu da edilmez. Masterlama, sadece gerekli minimum miktardaki temas alanında bulunmaktadır. Bu durum, yerleştirme masterının hem görev hem de konstrüksiyonu bakımından bir üstünlüktür. Gerekli temas alanının miktarı kadar yerleştirilmesi de daha önce «Yerleştirme masterı tamlik faktörü» kısmında açıklandığı gibi iş parçasının özelliğine bağlıdır. Prensipler bütün yerleştirme masterları için aynıdır. Plâkalı yerleştirme masterlarındaki temas alanları, pimli yerleştirme masterlarındaki master pimlerinin özdeşidir.

Plâkalı yerleştirme masterı tek parçalı yapılabileceği gibi çok parçalı da olabilir. Yerleştirme plâkaları genellikle çelikten yapılır. Eğer plâkanın tek amacı masterlamaksa ve üretim kapasitesi düşükse, plâkalar soğuk çekilmiş çelikten yapıp yumuşak olarak bırakılabilir. Bununla beraber, yerleştirme masterlarının pek çoğu ısı işlemini (sertleştirmeyi) gerektirir. Çeliğin cinsi ve nasıl sertleştirileceği, tabii olarak birbirine bağlıdır ve her işin kendine özgü belli şartlarına göre kararlaştırılır.

Masterlamanın verimi bakımından, sadece masterlama temas alanlarının sertleştirilmesine ihtiyaç vardır. Masterlama görevini etkilemeksizin, yerleştirme plâkasının

geri kalan kısmı yumuşak olarak bırakılabilir. Bu sebeple, plâkanın geri kalan kısmını yumuşak bırakarak sadece gerekli temas alanlarını sertleştirmek için, mevziî sertleştirme teknikleri kullanılabilir. Bu durum, yerleştirme plâkasının bağlanmasını çabuklaştırabilir, çünkü tesbit pimleri plâkanın yumuşak kısmına baştan sona kadar komple yerleştirilebilir. **Önemli!** Tesbit pimleri deliklerinin sertleştirilmiş alandan emniyetli bir uzaklıkta olması gerekir. Mevziî sertleştirme yapılan parçalardaki bütün makina işlemleri için bu husus doğrudur, geçerlidir.

Bir diğer metot, tesbit pimleri için yumuşak alan temin eden burçların kullanılmasıdır. Bu usul ender olarak uygulanır. Bu usulde yerleştirme plâkasının tümü sertleştirilir. Daha sonra, soğuk çekilmiş çelikten yapılan yumuşak burçlar, kendileri için ayrılan deliğe geçirilir.

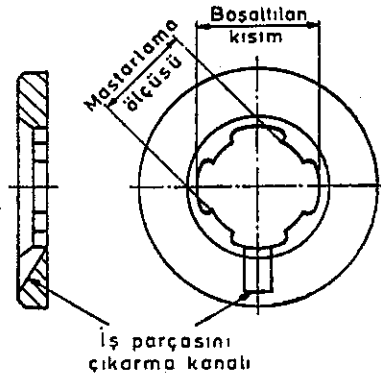
Yukarıdaki usüller, genellikle, yerleştirme plâkasının sertleştirilmiş parçalar (elemanlar) üzerine bağlandığı durumlarda kullanılır. Tesbit pimleri için yumuşak burçların kullanıldığı hallerde bu özellikle doğrudur. Yerleştirme plâkası sertleştirilmemiş kalıp elemanı üzerine bağlanırsa, bu durumda, yerleştirme plâkasının tümü sertleştirilebilir ve tesbit pimi delikleri yumuşak parçaya nakledilir.

İş parçası ölçüsünün müsaade ettiği yerlerde, sertleştirilmiş iki veya daha fazla elemanı birarada pimle birleştirmenin en iyi metodu, pim deliklerini taşlamaktır. Bu

husus yerleştirme plâkası için doğru olduğu kadar diğer elemanlar için de doğrudur. Pek çok durumlarda, pim deliklerini taşlamak hem en ekonomik, hemde en iyi metottur.

Yerleştirme plâkasının ölçüsü nispeten büyükse, gerekli olan masterlama alanlarına sertleştirilmiş uçlar yerleştirilebilir. Böyle bir durumda plâkalar yumuşak çelikten yapıp sertleştirilmeden bırakılabilir.

Kaplama imkânları varsa, yerleştirme plâkaları kromla kaplanabilir. Sadece masterlama temas alanlarının kromla kaplanması gereklidir. Gerçekte, kromun çok sert bir metal olması nedeniyle, kaplamadan sonra gerekli olabilecek makina işlemlerine krom kaplamanın herhangi bir engel teşkil etmeyeceğinden emin olunması gerekir. Kaplamayı yapacak şahsa, kaplamanın sakıncalı olduğu sahaların anlatılması gerekir. Bu şahıs krom kaplama yapılmayacak sahaları usulüne göre kapayarak kaplamanın teşekkülünü önler. Sakıncalı olduğu yerlerde fazla krom veya krom birikintisi yüzeylerden taşlanarak alınabilir. Sert krom, 0,01 ilâ 0,125 mm derinliğinde, mükemmel masterlama yüzeyi meydana getirir. Yerleştirme masterı uygulamaları için, en elverişli kaplama derinliği 0,02 ilâ 0,05 mm arasında değişir. Gerekli olduğu yerde ve zamanda, kaplama kalınlığının teşekkülüne müsaade etmeyi unutmayınız. Örneğin şekil 12.10 da masterlama boyutları kaplama derinliğinin iki



Şekil 12.10 Bilezik biçimli yerleştirme plâkası.

katına eşit bir miktar kadar fazla işlenebilir. Kaplama, mastarlama boyutlarını tam ölçüsüne getirebilir. Yumuşak çelikten yapılmış ve mastarlama alanları kromla kaplanmış olan yerleştirme plâkası gerektiği zaman, yumuşak yüzeyle birlikte aşınmaya karşı yeterli direnci de beraber temin eder. Isı işleminde farklı olarak, kaplama işlemi iş parçasında çarpıklık meydana getirmez. Bu nedenlerle, yerleştirme mastarlarının tasarlanması ve konstrüksiyonunda, krom kaplama dikkate alınması gereken önemli bir faktördür.

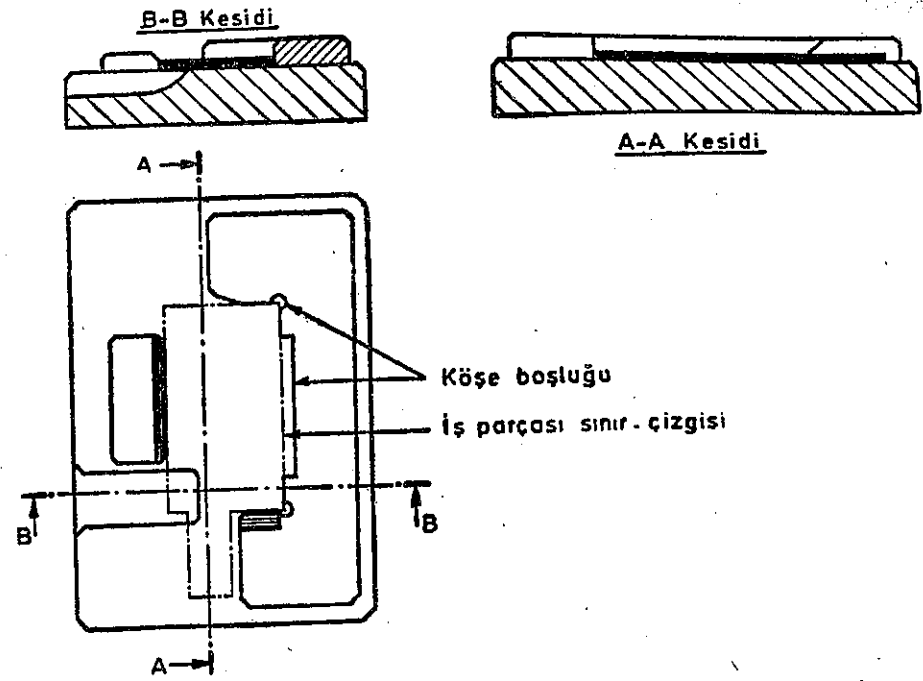
Tipik bir plâkalı yerleştirme mastarı Şekil 12.11 de gösterilmiştir. Burada, plâka iki parçadan meydana gelmiş olup arka mastar plâkası ön mastar plâkasından daha yüksektir. Ön mastar plâkasının sağ yan tarafında meyilli bir kılavuz kısım bırakılmıştır. Kalıp gövdesine, parçayı gövdeden ayırmak için derin olmayan bir kanal açılmıştır. Gerektiği zaman, bu kanal taşlanarak yenilenebilir. Arka mastar

plâkasındaki boşaltılmış kısma dikkat ediniz. İş parçasının keskin köşelerine karşı gelen yerlerdeki boşaltılmış kısımlar özellikle önemlidir. Her ne zaman iş parçasının keskin köşeleri plâkalı yerleştirme mastarı içerisine yerleştirilirse, plâkanın bu noktalarında uygun boşlukların bulunması gerekir. Şekilde gösterilen plâkada, her köşe boşluğu delinerek sağlanmıştır. Bu metot kullanılacağı zaman, köşelerdeki boşluk deliklerini plâka mastar deliğini işlemeden önce delmeyi unutmayınız. Şekilde gösterilen yerleştirme mastarı hatasız yerleştirmeyi temin edecek niteliktedir. Çünkü iş parçası simetrik değildir ve parça şekilde gösterilenden başka bir konumda kalıba başarılı olarak yüklenemez.

YAKLAŞIK YERLEŞTİRME MASTARLARI

Bu yerleştirme mastarları amaçlarına uygun olarak adlandırılmışlardır. Diğer yerleştirme mastarlarının aksine, bu mastarlar iş parçasını mastarlama konumunda doğru olarak tutmak amacıyla tasarlanmamıştır. Bunların görevleri sadece, diğer kalıp elemanları tarafından, örneğin kılavuz pimler tarafından, yapılacak olan gerçek mastarlama yardımı etmek ve iş parçasını belli sınırlar içerisinde tutmaktır.

Tipik bir yaklaşık yerleştirme mastarıyla ilgili özellikler Şekil 12.12 de gösterilmiştir. Tabii olarak kılavuz pimin P ölçüsü, iş parçası deliği ile gerekli mastarlama geçme-

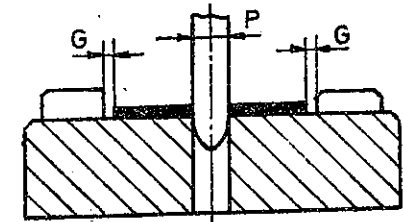


Şekil 12.11 İş parçasına uygun olarak düzenlenmiş iki parçalı yassı yerleştirme plâkası

sini sağlayacak değerde olmalıdır. Yerleştirme plâkasının iş parçasına yakın olarak alıştırılmaması sebebiyle, mastar deliği pimler tarafından istenilen konuma getirildiği zaman, bütün yerleştirme alanlarında eşit olan bir G aralığının bulunması gerekir.

Üretimde kalıbın çalışması bakımından, maksimum G aralığı bir üstünlük teşkil eder, çünkü fazla boşluk malzeme vermeyi kolaylaştırır. Aşırı G aralığı, iş parçasının ve kalıbın zarar görmesi için bir sebep olabilir. Ne miktar bir aralığın verilmesi gerektiği, daha ziyade kılavuz pimin ölçüsüne bağlı-

dır. Büyük kılavuz pimler geniş aralıkların kullanılmasına imkân verir. Kural olarak, vasat şartlar için, kılavuz pim çapının % 7 ilâ % 10 una eşit bir G aralığı, 13 mm çapa kadar olan kılavuz pimler için uy-



Şekil 12.12 Yaklaşık yerleştirme için aralıklar (kılavuz pimin hareketi gösterilmiştir)

gundur. Büyük kılavuz pimler için, aralığın genellikle maksimum olarak 1,5 mm ile sınırlanması gerekir. İstisna olarak, büyük ve ağır işlerde kılavuzlama yeterli ise geniş aralıklar arzu edilebilir. G aralığı ayrıca, iş parçasının dayanımı ve sertliği ile de ilgilidir. Malzeme ince veya nisbeten yumuşak ise, G aralığı da buna göre minimum değerde olmalıdır.

Yaklaşık yerleştirme masterlarını diğer masterlardan ayıran tek özellik G aralığıdır. Diğer özellikler aynıdır. Yaklaşık yerleştirme masterları, bazan kaba masterlar veya kaba yerleştirme olarak adlandırılır. Çünkü bunlar iş parçasını tam olarak masterlamaz. Yaklaşık yerleştirme prensipleri, yerleştirme masterlarının uygulandığı kalıplar farklı konstrüksiyon özelliklerine sahip olmalarına rağmen aynı kalır. Örneğin şekil 12.13 de görülen masterlama şeklinde, hem kılavuz pimler hem de yerleştirme pimleri kalıp gövdesine yerleştirilmiştir.

YAN İTİCİLİ YERLEŞTİRME MASTERLARI

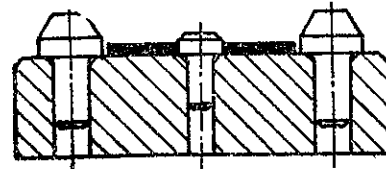
Yan iticiler diğer master elemanları ile birlikte kullanıldığından, «yan iticili yerleştirme masterı» terimi kullanılmıştır. Yan iticilerin görevi iş parçasını şekil 12.14 de gösterildiği gibi masterlama elemanlarına karşı tutmaktır. İş parçası burada yalnız iki kenardan masterlanmıştır. İlk bakışta, bu konstrüksiyon pek iyi gözükmebilir, fakat ileri bir analiz, konstrüksiyonu doğru olarak yapılmış yan iticili

yerleştirme masterlarının diğer tipleri kadar doğru bir masterlama yapabileceğini ortaya koyacaktır.

Yan iticili yerleştirme masterlarının yapılması, genellikle, pimli veya plâkalı yerleştirme masterlarından daha pahalıdır. Ayrıca, pek çok hallerde, yan iticili yerleştirme ile kalıpta çalışırken, yükleme ve boşaltma için daha çok operatör zamanı harcanır. Bu nedenlerle, yan iticili masterların kullanılması böyle bir tertibin kullanılmasını gerektiren nitelikteki işlerle sınırlandırılır.

Yan iticili yerleştirmeler özellikle, boyutlarında farklılık ve uyumsuzluklar bulunan iş parçaları için uygundur. Bu belli bir ölçüye göre kesilmiş bir malzeme ünitesi için genel bir durumdur. Yan iticili yerleştirme masterları iş parçasını iki kenarıyla bağıntılı olarak devamlı aynı tamlıkta masterlayacaktır. İş parçasının ölçüsündeki uyumsuzluklar (sapmalar) sadece karşı kenarlara tesir edecektir. Bu durumun bulunacağı ve kabul edilebileceği çok çeşitli işler vardır.

Şekilde görülen yerleştirme masterı, bir arka master, bir yan master ve iki yan itici takımından meydana gelmiştir. Arka master bir



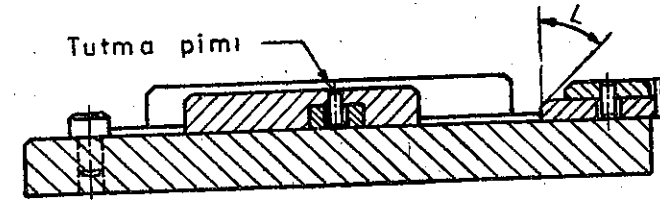
Şekil 12.13 Sabit kılavuz pimlerle yaklaşık yerleştirme

dikdörtgen plâka veya çubuktan yapılmıştır. Yan master ise bir başlı pimdir. Yan itici takım, bir itici, yaprak yay itici çerçevesi ve dayama piminden meydana gelmiştir.

Tutma pimi itici çevresine kakma geçme olarak alıştırılmıştır. İtici üzerinde bu pim için boşaltılmış bir delik vardır. Delik boşluğunun ölçüsü ve yerleştirilmesi oldukça kritiktir. Delik, yan iticinin gerekli hareketine müsaade etmelidir. Fakat iticinin çok ileri çıkıp kırılmasına sebep olacak kadar büyük olmamalıdır. Tutma pimi bir hareket sınırlayıcı olarak görev yapar ve kalıp kullanılırken, nakledilirken

veya depolanırken yan iticiyi kalıp takımında muhafaza eder. Her yan iticinin kendi çerçevesinde serbestçe kayması gerekir. Yan itici çerçevelerinin sertleştirilmesi gerekli değildir.

Yan iticilerin uç kısmındaki L kılavuz açısına dikkat ediniz. Bu açılı kısım muhakkak yan iticiye verilmelidir. Bunsuz, iş parçası yerleştirme masterları arasına yüklenemez. L açısı 45° den fazla olmamalıdır. Kılavuz açısı, yan iticinin hareketi ve yayın basıncı iş parçasının dayanımıyla orantılı olmalıdır. İnce malzemeler için, kılavuz açısının daha küçük ve yan itici



Arka master
Yan master
Yan itici
Yan itici çerçevesi
Yaprak yay

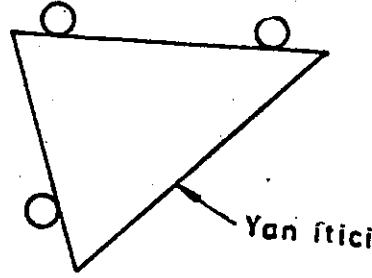
Şekil 12.14 Yan iticili yerleştirme masterı

hareketinin minimum olması gerekir. Yan itici hakkında daha detaylı bilgi edinmek için, Bölüm 13'de «Yan Iticiler» kısmına bakınız.

Şekil 12.14 deki iş parçası dik-dörtgen biçimlidir. Masterlama, arka ve sol yan kenar yardımıyla sağlanır. Masterlama arka kenara paralel olacaktır. Fakat masterlamanın yan kenarlara veya ön kenara paralel olması gerekli değildir. Bu bağıntılar kesilen parçanın diklik konumuna bağlı olacaktır.

Gerekli yan itici miktarı iş parçasının ölçüsüne ve biçimine göre değişir. Büyük işler genellikle ilâve yan iticileri gerektirir. Şekil 12.15 deki gibi üçgen biçimli parçalar çok büyük değilseler sadece tek bir yan iticiyi gerektirirler.

Önemli! Kalıp konstrüksiyonunda yerleştirme masterlarıyla ilgili



Şekil 12.15 Üçgen biçimli iş parçası için tek yan iticili yerleştirme mastarı

aşağıdaki hususları kontrol ediniz ve onaylayınız.

1. İş parçası arzu edilen kenarlardan mı masterlanmaktadır?
2. Yan iticiler doğru olarak yerleştirilmiş ve yönlendirilmiş midir? Yan iticiler birbirine karşıt olmamalı ve daima iş parçasının uygun kenarlarını masterlara itecek şekilde hareket etmelidir.

BÖLÜM XIII YAN İTİCİLER

Yan iticiler, iş parçasının gerekli kenar veya kenarlarını uygun masterlama eleman veya elemanları ile temas halinde emniyetle tutmak amacıyla yerleştirilir.

Başlıca iki yan itici uygulaması vardır : (a) Tek iş parçalarının masterlanmasına yardım etmek ve (b) malzeme şeridi kalıp içerisinde ilerletilirken onun yerleştirilmesine ve uyuşumuna yardım etmek. Yan iticiler çok zaman ardışık (çok işlemlili) ve esas işlem kalıplarında gereklidir. Esas işlem kalıbında iş parçası bir malzeme ünitesidir. Çok sık olmamakla beraber, yan iticiler diğer kalıplar için de gereklidir.

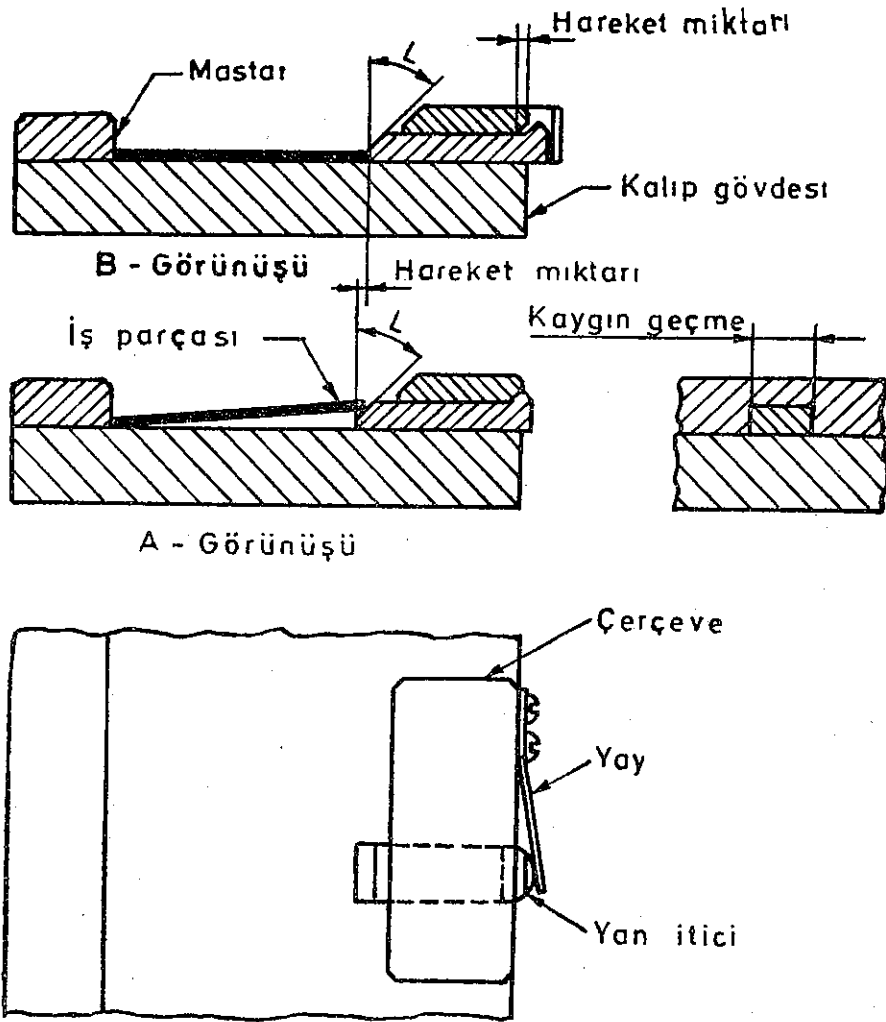
Yan iticiler, yerleştirme masterları ile birlikte yerleştirildikleri zaman, yerleştirme masterının bir parçası olarak kabul edilirler. Böyle bir tertibe yan iticili yerleştirme mastarı olarak bakılır.

ÜSTTEN YÜKLEME İÇİN YAPRAK YAYLI YAN İTİCİLER

Şekil 13.1 de gösterilmiş olan yan itici takımı, tek iş parçalarını masterlamak için tasarlanmış olan bir yerleştirme tertibinin parçasıdır. Yan itici takımı, itici, çerçeve ve yaydan meydana gelmiştir. Yaylı yan iticilerle teçhiz edilmiş olan

bir kalıpta, yükleme veya ilerletme işlemini yapmak için, yan iticilerde bir kılavuz kısmın bulunması gerekir. Kılavuzlamanın nasıl temin edileceği, temel yan itici uygulamaları ile kararlaştırılır. Bu uygulamalar bu bölümün baş tarafında tanımlanmıştır.

İş parçasının üstten yüklendiği kalıplarda, yan itici kılavuzu, L kılavuz açısıyla belirtildiği gibi temin edilir. A görünüşünde, yan itici tam ileri konumdadır. Bu, yerleştirme mastarı boş olduğu zaman ki normal konumdur. İş parçası yerleştirme mastarına şekilde gösterilen konumda yerleştirilir. Daha sonra, yerleştirme mastarındaki yerini alıncaya kadar, iş parçası kalıp yüzeyine doğru bastırılır. Açılı kılavuz yüzey, bir kam yüzeyi gibi görev yaparak yan iticinin yay direncine karşı dışarı doğru kaymasına sebep olur. Yükleme işlemi tamamlandığı zaman, iş parçası yerleştirme mastarına karşı yan itici tarafından iletilen yay basıncı yardımıyla tutulur (B görünüşü). L açısı, bu sebeple, temin etmiş olduğu kılavuzlamaya ilâve olarak bir kam yüzeyi gibi de hareket eder. Bu durum mantığa oldukça aykırı gözükabilir. Çünkü



Şekil 13.1 Yaprak yayla hareket ettirilen yan itici

küçük açılar daha etkili bir kam hareketi temin ederken kılavuz için büyük açılar arzu edilir.

Bu tip uygulamalar için, kılavuz açının ölçüsü her işin kendine özgü şartlarına bağlı olarak, genellikle 30° ilâ 45° arasında değişir. Kılavuz açılar ince (narin) işler için,

limitin alt sınırı olan 30° ye yakın olmalıdır.

A görünüşünde, yan itici kapalı konumda gösterilmiştir. B görünüşünde ise yan itici açık konumdadır. Bu iki konum arasındaki mesafe ise hareket miktarıdır. En elverişli hareket mesafesi her işin

şartlarına göre değişir. Vasat işler için, 0,4 ilâ 0,8 mm arasındaki bir hareket mesafesi genellikle tatmin-kâr olur. Büyük ve ağır işler için daha büyük hareket (bazan oldukça büyük) gerekli olabilir. Narin (ince) işler için, hareketin minimum olması gerekir.

Fazla hareket, yan iticinin yerleştirme mastarı içerisine çok fazla girmiş olduğunu gösterir. Bu durum yükleme karışıklığına sebep olur ve genellikle kalıbın çalışmasına zararlıdır.

Yay basıncı, mastarlamayı temin etmek için yeteri derecede kuvvetli olmalıdır. Fakat yükleme işlemine aksi tesir yapacak kadar da kuvvetli olmamalıdır. Bu durumlar, yay basıncının bütün uygulamalar için aşağı yukarı ayarlanmasını gerektirir. Ağır işler için kuvvetli yay basınçları, vasat işler için mutedil basınçlar, narin işler için de hafif basınçlar kullanılır.

Yayla harekete getirilen iticilerin normal olarak önceden yüklenmesi gerekir. A görünüşünde açıkça görülebileceği gibi, yan itici kapalı konumda iken, yay yan iticinin geri ucuna basınç uygular. Bu konumda uygulanan basınç ön yük-tür. Ön yükün yukarıda tanımlanan yay basınçlarıyla orantılı olması gerekir.

Şekil 13.1'deki yan itici, bir yaprak yayla harekete getirilmiştir. Bu tür yayın hareketini kolaylaştırmak için, yan itici geri ucu kavisli biçimde yapılmıştır. İticinin baş kısmı şişirilmiş olup bir dayama gibi görev yapar ve yerleştirme mastar-

rı içerisine iticinin çok fazla girmesini önler.

Yay, tabii olarak, yay çeliğinden yapılmış ve ısı işlemi görmüştür. Genellikle, yan iticiler alet çeliğinden yapılmalıdır. Yağda sertleştirilen taşlanmış malzeme pek çok uygulamalar için idealdir. Bu tür iticilerde ön uçların, vasatı olarak Rockwell C 60 ilâ 62 arasında sertleştirilmesi gerekir. İtici geri ucunun sertliği yay sertliği (Rockwell C 45 ilâ 48) kadar veya ondan düşük olmalıdır. Bir diğer usul de, itici ön ucunu sertleştirmek ve geri ucu yumuşak olarak bırakmaktır.

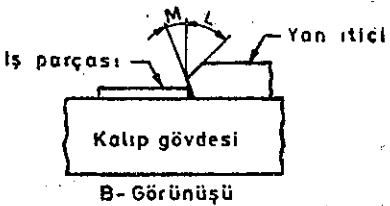
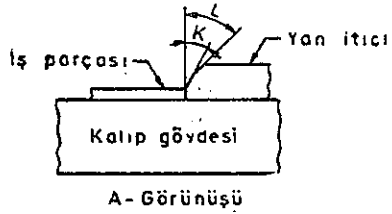
Bir kam yüzeyi gibi hareket etmesi nedeniyle, kılavuz açılı yüzeyin düzgün, tercihan parlatılmış olması gerekir. İtici, çerçeve kanallında serbestçe hareket edebilmelidir. Çerçevenin sertleştirilmesine lüzum yoktur. Çerçeve yumuşak bırakılırsa montajda bağlama işlemi daha kolay olacaktır. Bu görüşlerin ışığı altında, çerçeve adı (düşük) karbonlu çelikten yapılabilir. Minimum bir makina işçiliğini gerektirmesi nedeniyle, çok sık olarak soğuk çekilmiş çelikler kullanılır.

YAYLI İTİCİLERDE İTME UCUNUN BİÇİMİ

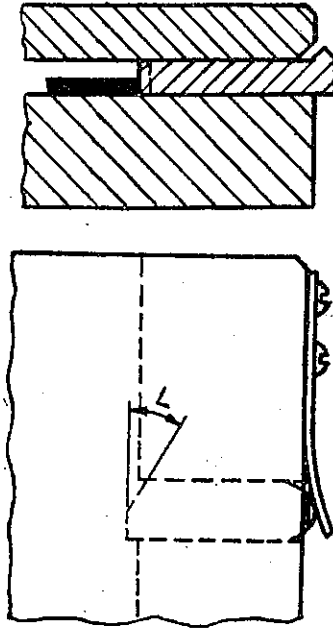
Yukarıdaki açıklamalarda belirtildiği gibi kılavuzlama amacı için büyük açı arzu edilir. Buna karşılık, iş parçasını istenilen konuma getirmek için küçük açı daha iyi kam etkisi yapar. Bu birbirine zıt durum, normal olarak ikisinin ortası bir açı kullanılarak çözülür. Bununla beraber, kalıp yapıcısı

ender olarak, şekil 13.2, A görünüşünde belirtildiği gibi çift açılı bir tertibin bir üstünlük sağladığı durumlarla karşılaşabilir. Bu tertiple, L açısı kalıp içerisinde iş parçasının kılavuzlanmasına yardım edecek büyük bir kılavuz kısım temin eder. L kılavuz açısından daha küçük olan K açısı ise, yükleme işleminin tamamlanması için daha etkili bir kam yüzeyi meydana getirir.

Gerekli ise, yan iticinin iş parçasını yerleşme konumunda tutabilme kabiliyeti, yan itici ön uç biçimi B görünüşünde olduğu gibi yapılarak artırılabilir. Burada M açısı iş parçasını kalıp alın yüzeyine karşı tutma eğilimindedir. M açısının küçük olması gerekir. Bu amaç için 1° ilâ 3° arasındaki bir açı yeterlidir. Karşıt master yüzeyinde küçük bir açı bırakılabilir. Böyle bir açı genellikle 1° civarındadır. Fakat gerekliliği isbatlanırsa biraz daha büyük bir açı da bazan kulla-



Şekil 13.2 Yan iticinin itme ucu biçimi (üstten yükleme için)



Şekil 13.3 Yan iletme için yaprak yayla hareket ettirilen yan itici

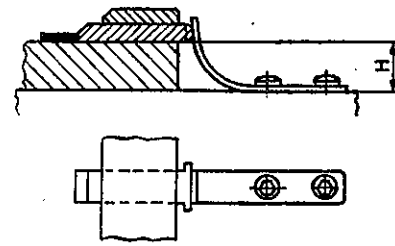
nılabilir. Ender olarak bu üç açı yan itici üzerinde birlikte kullanılabilir.

YAN İLERLETME İÇİN YAPRAK YAYLI YAN İTİCİLER

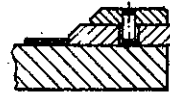
L kılavuz açısının ölçüsü ve konumu hariç, şekil 13.3 ve 13.1 deki yan iticiler birbirinin aynıdır. Bu bölümün baş tarafında tanımlandığı gibi, farklılık, farklı uygulamalardan ileri gelmektedir.

Şekil 13.3 deki yan itici, malzeme şeridinin kalıba doğru ilerletilmesine yardım edecek şekilde düşünülmüştür. Bu amacı gerçekleştirmek için, L kılavuz açısının gösterilen konumda olması gerekir. Küçük açısız artışlar bu tip uygulamalar

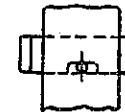
için genellikle yaygındır. Çünkü yükleme için büyük kılavuz kısımlara ihtiyaç yoktur. Ayrıca, küçük kılavuz açılar daha iyi kam hareketi temin ederler. Bu kam hareketi ise, malzeme şeridinin kalıba ağızlatılmasını kolaylaştırır. Otuz dereceden büyük kılavuz açıları ender olarak kullanılır. Bununla beraber, geniş malzeme şeridini işleyecek şekilde tasarlanmış kalıplar için kılavuz açının, bu tür malzemeyi



A- Görünüşü



B- Görünüşü



C- Görünüşü

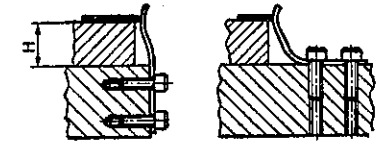
Şekil 13.4 Çeşitli yan itici konstrüksiyonları

kabul edecek kadar büyük olması gerekir.

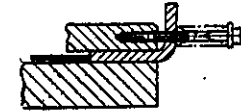
YAN İTİCİ KONSTRÜKSİYONLARI

Yan iticiler çeşitli şekillerde düşünülebilir. Şekil 13.4 de bazı tipik örnekler gösterilmiştir. Resimlerdeki parçaların pek çoğu kendi kendini açıklar niteliktedir.

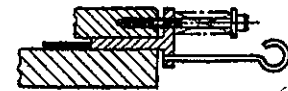
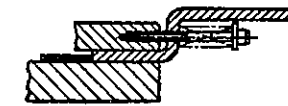
A Görünüşü. Burada, yan itici, bir düz yay malzemesinden bükülerek meydana getirilmiş ve kalıp



D- Görünüşü



E- Görünüşü



altlığına bağlanmış olan bir yay tarafından harekete getirilir. Üst görünüşte gösterildiği gibi, iticinin arka ucu faturalı (başlı) olarak yapılmıştır. Faturalar bir dayama gibi görev yaparak, iticinin yerleştirme masterına gireceği miktarı sınırlarlar. Kesit alınmış görünüşte gösterildiği gibi iticinin arka uç alın. yüzeyi, yay hareketine uyacak şekilde kavisli olarak yapılmıştır. Bu tür yayların kullanılması, çok kere H kalıp yüksekliğinin bütün kalıp ömrü boyunca değişmediği yerlerle sınırlandırılır.

B Görünüşü. Bu yan itici, ne faturalı olarak yapılmış ne de baş kısmı şişirilmiştir. Buna karşılık çerçeve içerisine bir tutma pimi geçirilmiştir. Bu pim için uygun bir boşluk, yan iticide bırakılmıştır. Deliğin ölçüsü ve yeri yan iticinin hareketini kontrol edecek nitelikte olmalıdır. Deliğin arka yan cidarı pimle temas eder ve iticinin çok fazla yerleştirme masterına girmesini önler. Bazı hallerde, şekilde gösterildiği gibi yuvarlak delik yerine kanal biçimli uzatılmış delikler kullanılır.

C Görünüşü. Bu metot özellikle dar yan iticiler için uygundur. İticinin bir tarafına kanal açılmış olup bu kanal B görünüşündeki deliğin yaptığı görevin aynısını yapar. Bununla beraber, bu metodu sadece dar yan iticilerle sınırlamak gerekli değildir. Dar iticilerde olduğu gibi geniş iticilerde de bu metot, amaca iyi bir şekilde hizmet eder. Yeterli yataklamayı temin ederken kanala da uyabilmesi için yan itici-

nin yeteri kadar uzun olması gerekir.

D Görünüşü. Bu görünüşte yayların bizzat kendileri iticidir. Kalıp konstrüksiyonunun ve çalışma şartlarının pratik olarak müsaade ettiği yerlerde bu ekonomik bir metoddur. Bu iticileri yerleştirmeden önce kalıp ömrü bakımından, iticilerin tatminkâr olduğundan emin olunuz.

E Görünüşü. Burada yan itici, bir helisel yay tarafından harekete geçirilir ve bu tip iticiler veya onların değişik şekilleri, özellikle ardışık (çok işlemlili) kalıplarda yaygın olarak kullanılır. Bu iticilerin yaygın olarak kullanılmasının bir sebebi, helisel yayların çok yönlü kullanılabilme niteliğine sahip olmasıdır.

Bu iticiler dikdörtgen pirizmadan işlenerek yapılabileceği gibi, lama çubuklardan bükülerek de işlenilen biçimde yapılabilir. İticiler alet veya yumuşak çelikten yapılır ve mevziî sertleştirme işlemine tabi tutulur. Alet ve kalıp yapımıyla uğraşan atelyelerde uygulanan en pratik usul, iticiyi yağ çeliğinden arzu edilen biçimde işlemek ve sertleştirildikten sonra taşlamaktır. Alet çeliğinden yapılan iticiler yumuşak çelikten yapılanlardan daha üstündür.

F Görünüşü. Bu görünüşte gösterilen iticiler, E görünüşünde gösterilen iticiden geliştirilmiştir. Bu iticiler önceki bütün tiplere kıyasla belli emniyet üstünlüklerine sahiptir. Malzeme şeridini kalıba yerleştireceği zaman, pres operatörü iti-

ciyi emniyetle kavrayıp onu geri çekebilir. Çok kere malzeme şeridinin kılavuzluk yapan ucunu itici ile zorlamaya teşebbüs etmek imkânsız veya hiç değilse pratik değildir. Özellikle ardışık kalıplarda bu husus doğru olup birden fazla yan iticinin bulunduğu kalıplarda durum daha da kötüdür.

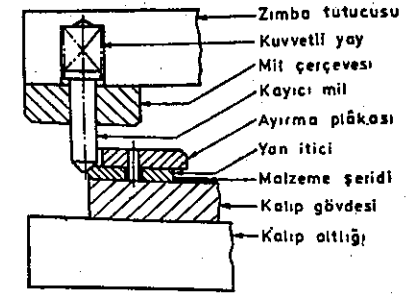
Şüphesiz, bu yan iticilerin yapımı daha pahalıdır, bununla beraber, bu iticilerin yüksek emniyet faktörüne sahip olmaları ve kalıbın çalışmasını kolaylaştırmaları nedeniyle, oldukça yaygın olarak kullanılırlar.

F ve E görünüşlerindeki yan iticilerde, yay tutucu vidalarının ayırma plâkasına vidalanmış olduğuna dikkat ediniz. Bu konstrüksiyon, gerektiği zaman yan iticinin görevini yapmasına engel olmaksızın kalıbın bilenmesine müsaade eder. Yan itici ters çevrilmiş olarak yapılmamalıdır.

AĞIR İŞ YAN İTİCİLERİ

Daha önce tanımlanan yan iticiler ağır iş yan iticileri değildir. Şüphesiz, kuvvetli yay basıncı ilerletme (yükleme) için mahzurlu bir direnç meydana getirecektir. Hatta bu tür basınç ilerletmeyi imkânsız hale sokabilir. Ağır iş yan iticileri için, yan itici kuvvetinin, ilerletme direncini ortadan kaldıracak şekilde uygulanması gerekir.

Şekil 13.5 de, tipik bir ağır iş yan iticisi montajı gösterilmiştir. Yan itici, zimba tutucusuna bağlanmış olup onunla birlikte hareket eden bir kayıcı mil tarafından sürülür. Ka-



Şekil 13.5 Ağır işler için yan iticilerin düzenlenmesi

lip açıldığı zaman, yaylı mil yan itici ile olan temasından geri çekilir ve yan itici üzerindeki bütün basınçları kaldırır. Bu ise malzeme şeridini ilerletme için tamamıyla serbest bırakır. Bu tür tertipte, yay basıncı sadece ihtiyaç olduğu zaman uygulanır. Sonuç olarak, çok kuvvetli yay basınçlarını yan iticilere uygulamak mümkündür. Hatta, bu tür yan itici tertiplerinde, çok yüksek değerdeki basınçlar her ne zaman gerekirse uygulanabilir.

Yaylı kayıcı milin yan itici arka ucuna karşı bir kam gibi tesir etmesi nedeniyle, yan iticinin ön ucu kadar arka ucunun da sertleştirilmesi gerekir. Ayrıca kayıcı mil de sertleştirilmelidir.

Bu yan itici tertibinin belli bir üstünlüğü, kılavuzlamaya karşı herhangi bir yan itici direncinin bulunmasıdır. **Önemli** Kılavuz pimlerle teçhiz edilen kalıplar için, kayıcı mil 'S' kursunun kılavuz pimlerine uyması için sınırlanması gerekir. Yaylı kayıcı mil yan iticiye temas etmeden önce, kılavuz pimlerin malzeme şeridini (veya iş

parçasını) istenilen konuma getirmesi son derece önemlidir.

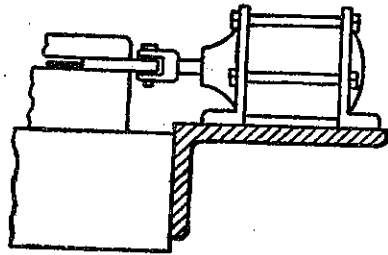
HAVA SİLİNDİRİ İLE HAREKET EDEN YAN İTİCİLER

Yaylar yerine, yan iticileri hareket ettirmek için bazan küçük hava silindirleri kullanılır. Kesin olarak yaylardan daha pahalı olmasına rağmen, fiatları çok yüksek olmayan hava silindirleri de vardır.

Hava silindirlerini kalıplara uygulamak için kalıbın çalışacağı preste basınçlı havanın bulunması gerekir. Buna ilâveten, preste, hava silindirlerinin çalışma zamanlarını ayarlayan uygun bir otomatik kontrol bulunmalıdır.

Hava silindiri ile hareket eden yan iticinin bir çeşiti şekil 13.6 da gösterilmiştir. Bu durumda hava silindiri, kalıp altlığının ön tarafına yerleştirilmiş olan bir gönyeye bağlanmıştır. Gönyedeki vida delik boşlukları, ayarlama ve kalıp ömrü için uzatılmış kanal biçiminde yapılır. Mafsal piminin bir mafsalı pim ile emniyete alınması gerekir.

Bu yan itici, hava silindirinin geri kursunda geri çekilir ve mal-



Şekil 13.6 Hava silindiri ile hareket eden yan itici

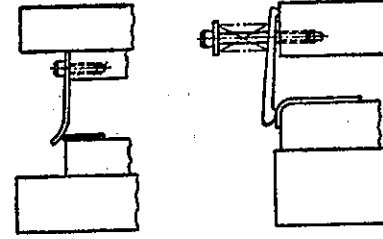
zeme şeridindeki bütün basınç kaldırılır. Bu sebeple, herhangi bir yan itici engeli bulunmayıp ne ilerletmeye ne de kılavuzlamaya etki edebilir. İş parçası üzerine sürekli basınç uygulayan yaylı yan itici tiplerinde, yan itici ön uç kısmında ve arka mastarda çabuk aşınma eğilimi vardır. Bu durum hava silindirleri tarafından ortadan kaldırılır. Malzeme şeridi açıklatılırken yan iticinin geri çekilmesi nedeniyle, yan iticilerde kılavuz bir kısım bırakmak gerekli değildir.

Yan iticinin zaman ayarının yapılması, bu tür yan iticilerle teşhiz edilen bir kalıbın önemli bir düzenleme safhasıdır. Yan itici basınç vermeden önce, kılavuz pimlerin malzeme şeridini istenilen konumda tesbit etmesi gerekir.

YAYLI KOLLAR

Bazı kalıplarda, yan iticilerin aşağı taraftaki kalıp elemanlarına yerleştirilmesi mümkün değildir. Böyle bir durum için bir yan itici etkisi gerekliyse, şekil 13.7 de görülen yaylı kol problemin çözümü için tatminkâr bir tedbir olabilir. Gerçekte yaylı kol bir çeşit yan iticidir. Yaylı kolla yan itici arasındaki fark, yaylı kolun zımba tutucusuna bağlanmış olması ve onunla birlikte hareket etmesidir.

Hafif işler için, yaylı kol, şekil 13.7, A görünüşünde olduğu gibi uygun bir şekilde biçimlendirilen bir yaprak yaydan yapılabilir. B görünüşündeki yaylı kol, ağır uygulamalar için tasarlanmıştır. Şekiller kendilerini açıklayıcı niteliktedir. Bununla beraber, yaylı kolların



Şekil 13.7 Yaylı kollar.

görevlerini yapmaları için yeterli bir kılavuz ucun önemli olduğunu hatırla tutunuz. Yaylı kol kılavuz kısmının işin şartlarıyla orantılı olduğundan emin olunuz.

YAN İTİCİLERİN ISI İŞLEMLERİ

Çok sınırlı üretim için, yan iticilerin sertleştirilmeden, yumuşak olarak bırakılabileceği akla yatkın bir düşüncedir, fakat bu tür uygulamalar nadir olarak kullanılır.

Düşük üretim kapasiteli kalıplar için, yan iticiler bazan adi takım çeliğinden yapıp siyanürlü banyoda sertleştirilir. Düşük üretim kapasiteli veya muvakkat kalıplar için yan iticilerin gerekli olduğu yerlerde, piyasada ucuz olarak bulunan yan iticilerin kullanılması düşünülmelidir. Çok kere piyasadaki yan iticiler hem ucuz hem de iyi vasıflıdır.

Yan iticiler adi çelikten yapılmışsa, yan iticinin iş parçası ile temas eden ucunun 0,8 mm veya daha derin olarak sement edilerek sertleştirilmesi gerekir. Yan iticinin semantasyon usulüyle sertleştirilen kısmının taşlanması sakınmak için, sertleştirme işleminden önce

yan itici ölçüsünde işlenmelidir. Yan iticinin iş parçası ile temas eden ucunda düzeltici nitelikte bir taşlama gerekli ise, böyle bir taşlamanın derinliği 0,125 ilâ 0,25 mm arasında sınırlanmalıdır.

Yan iticiler takım çeliğinden yapıldığı zaman yan itici ön ucu gerektiği zaman sertleştirilebilir. Yan iticilerin pek çoğunda iticinin arka ucu, Rockwell C 45 ilâ 48 arasında, ön ucu ise, Rockwell C 60 ilâ 62 arasında sertleştirilmelidir.

ÖZET

Muhakkakki bu bölümde açıklanan yan itici gruplarından daha çok yan itici konstrüksiyon değişiklikleri vardır. Bununla beraber, kalıp yapıcısı bu konstrüksiyonları ve görevlerini anlarsa, uygulamada karşılaşacağı herhangi bir yan itici problemini uygun bir şekilde çözümlenebilir.

Yan itici kızakları için alet çeliği, adi çelikten daha üstündür. Genellikle, bu amaç için en uygun çelik yağ çeliği olup yukarıda tanımlandığı şekilde sertleştirilmelidir. Uygulanabildiği yerlerde, helisel yaylar yaprak yaylardan daha üstündür.

Çok çeşitli tipte yan iticiler piyasada bulunur. Piyasada bulunan yan itici tipleri, düşük üretim kapasiteli kalıplar için çok ucuz yan iticilerden, yüksek üretim kapasiteli ve yüksek kaliteli kalıplar için uygun olan makaralı tip yan iticilere kadar değişir. Bu iticilerin kullanılması kesin maliyet üstünlükleri ile sonuçlanır.

BÖLÜM XIV

KALIP DAYAMALARI

DAYAMALARIN KULLANILIŞ AMACI

Dayamalar, uygulamaların çoğunda, şerit halindeki sac malzemenin kalıp içerisindeki ilerleme hareketini durdurmak amacı ile kalıplara tespit edilirler. Dayamalar iş parçasının ilerletilmesinde de aynı amaçla fakat daha ender olarak kullanılırlar. Bununla beraber temel dayama prensipleri bu uygulamaların her ikisinde de aynıdır.

TEMEL DAYAMA PRENSİPLERİ

Burada herşeyden evvel iki temel kavramın dayamalara ait ana prensiplerle bağdaştırılması gerekir :

1. **Dayanma Konumu.** Bu konum, şerit halindeki sac parçanın dayanma suretiyle durdurulduğu gerçek dayama noktasının veya yüzeyinin bulunduğu yer ve konumdur.
2. **Yerleşme Konumu.** Bu konum işin boyutları bakımından kusesursuz çıkabilmesi için malzeme şeridinin kalıp içerisinde tam olarak alması gereken uyarlık konumudur. Yerleşme konumu, sınırlama konumu ile

aynı olabileceği gibi ayrı da olabilir.

Dayamalar birer dayama aracı oldukları kadar, bir bakıma, birer master olarak da düşünülebilirler. Zira dayamalardan bazıları, gerçek ve tam ayarlı bir master görevini yaparlar. Bunların dışında kalan diğer dayamalar da malzeme şeridinin son ve hassas konumunun ayarını diğer elemanlara (ekseriya kılavuzlara) bırakarak yaklaşık ayarlanmış bir master olarak kullanılırlar. Bu bakımdan bu iki tip dayama arasında şu temel fark ortaya çıkmaktadır : Birincisinde iş parçasının tam ve kusursuz olarak işlenme konumuna getirilmesi dayama tarafından yapıldığı halde, ikincisinde bu iş kılavuz pimler veya kılavuz pimler gibi hareket eden diğer elemanlar tarafından yapılmaktadır.

Dayanma konumu ile yerleşme konumu arasındaki ilişki dayamanın görevine bağlıdır. Eğer bir dayama kalıp içerisinde gerçek bir tamlik mastarı olarak kullanılırsa o zaman iş parçası veya şerit halindeki sac parça için bir tek konum bahis konusudur. Yani bu takdirde

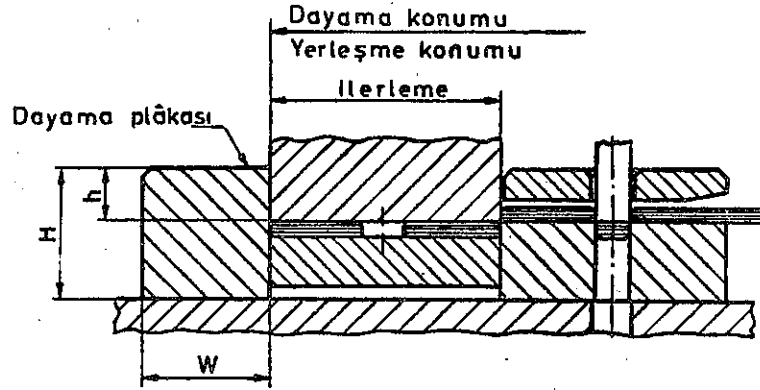
dayanma konumu ile yerleşme konumu birbirinin aynıdır. Fakat bir dayama kalıp içerisinde iş parçasının son ve hassas konumunun ayarını diğer elemanlara bırakan kaba bir yaklaşıklık mastarı olarak kullanılırsa o zaman dayanma konumu ile yerleşme konumu üst üste çakışmaz; yani birbirinin aynı olmaz. Genel olarak denilebilir ki eğer malzeme şeridi kılavuzlanacak ise dayamanın sadece şeridin gereğinden biraz fazla ileri sürülmesine meydan veren bir yaklaşıklık mastarı gibi hareket etmesi gerekir. Ama malzeme şeridi hiçbir şekilde kılavuzlanmayacaksa o takdirde dayamanın yerleşme konumunu gerçekleştiren gerçek bir tamlik mastarı olarak tasarlanıp kullanılması gerekir.

Şekil 14.1 dayamaların bu iki görevi arasındaki farkı belirten bir resmi göstermektedir. Her iki durumda da ele alınan dayama sabitleştirilmiş bir son dayamadır. Bununla beraber, aynı prensipler bütün dayama sınıflarına uygulanabilir. A görünüşünde gösterilmiş olan kalıp, kılavuz pimi olmayan bir kalıptır. Buradaki dayama, malzeme şeridini boyuna olarak istenen konumda ayarlayan biricik araç olduğundan, burada dayanma konumu ile yerleşme konumunun üst üste çakışması yani aynı olması gerekir. Çalışma esnasında şeridin kalıp içerisine sokulan ucu dayamaya doğru itilerek ona dayanır ve presin zımbayı itmesi suretiyle kesilirken de dayamaya dayalı olarak kalır. Bu dayama, şeridi

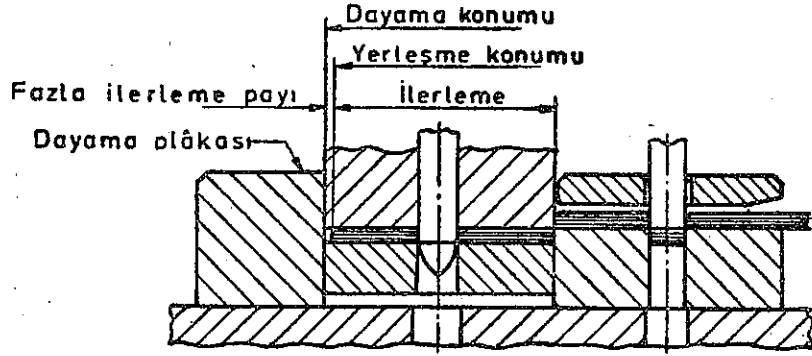
yerleşme konumuna getirdiği için burada gerçek bir tamlik mastarı olarak kullanılmaktadır.

Şeklin incelenmesi, bu tip bir kalıbın bir zayıf tarafını ortaya koymaktadır. Eğer operatör şeridin kalıp içindeki ucunu dayamaya doğru itmez ve zımba inerken onu dayamaya dayalı olarak tutmazsa iş parçası tam ölçüsünde işlenmiş olmayacak; ölçülerinden çok kısa çıkacaktır. Böyle olunca da iş parçasının tam ölçüsünde çıkması ve parçanın boyutsal birliğinin garanti edilmesi konusunda pres operatörüne güvenmekten başka çare kalmamaktadır.

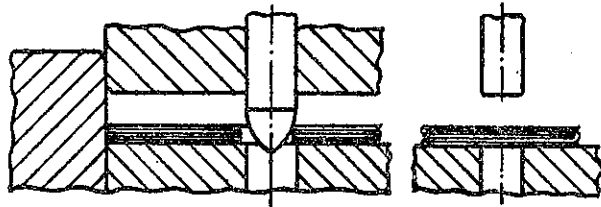
B görünüşünde gösterilmiş olan kalıp kılavuz pimle donatılmış bir kalıptır. Operatör burada da malzeme şeridinin kalıp içerisindeki ucunu zımbanın her yukarı kalkışında, yani presin yukarı kursunda dayamaya doğru ilerletmektedir. Bununla beraber, bu tip bir uygulamada, dayamanın şeride dayanacak olan yüzü gerekli yerleşme konumunun biraz ötesine gelecek şekilde ayarlanmıştır. Dayamanın şeride dayanacak yüzü ile gerçek yerleşme konumu arasındaki bu fazla mesafeye malzeme şeridinin fazla ilerleme payı denir. Böylece operatör malzeme şeridini, çalışma esnasında, kalıbın içerisine sürerken onu kalıbın içerisine ilerleme ile fazla ilerleme payı toplamına eşit bir boyda sürecektir. Zımbanın aşağı inişi sırasında, yani presin aşağı kursunda zımbanın kılavuz pimi malzeme şeridine daha önce delinmiş olan deliğe girer.



A-Görünüşü: Gerçek tamlik mastarı olarak kullanılan dayama



B-Görünüşü: Yaklaşık master olarak kullanılan dayama



C-Görünüşü: Şeridi yerleşme konumuna getirmeye hazır bir kılavuz pimi

Şekil 14.1 Dayamaların temel prensipleri

Kılavuz pimi bu hareketi yapmak suretiyle şeridi boyuna olarak bir miktar geriye doğru oynatır ve onu esas yerleşme konumuna getirir. Bu durumda, malzeme şeridinin esas yerleşme konumuna getirilmesini kılavuz pime bıraktığı için buradaki dayama, kaba bir yaklaşıklık mastarı olarak iş görmektedir. Bir şerit kılavuzlandığı zaman son dayamalar ile ikinci dayamaların bu şeride uygun bir fazla ilerleme payı sağlaması gerekir. Bu bakımdan şeridin dayanma konumu ile yerleşme konumunu çakıştırmak için çaba sarfetmeyiniz.

C görünüşü kılavuz pimin görevini açıklamaktadır. Şekildeki kılavuz pim, malzeme şeridini bir miktar geriye doğru oynatarak onu bulunduğu konumdan esas yerleşme konumuna getirmektedir ve şekilde bu hal görülmektedir. Dikkat edilecek olursa kılavuz pimin iş parçası ile teması zimbaya göre daha önce olmaktadır. Esasen bu durum mutlaka gereklidir. Zira daha zimbalar iş ile temasa geçmeden önce kılavuz pimin işi esas yerleşme konumuna getirmesi şarttır.

Tekrarlayacak olursak, bu şekilde tanımlanmakta olan dayamalar konstrüksiyon bakımından gerçi birbirinin aynıdır ama bunların prensipleri farklıdır. Bunların arasındaki fark dayamanın tespit edildiği yer ile (dayanma konumu) açıklanmaktadır.

En Uygun Fazla İlerleme Payı. Fazla ilerleme payı iş parçasının dayanma konumu ile yerleşme konumu arasındaki uzunluk farkıdır.

Fazla ilerleme payının niçin ve nerelerde gerekli olduğu bundan önceki kısımda açıklanarak saptanmıştı. Kalıp yapımının diğer birçok yönleri gibi fazla ilerleme payı da bireysel uygulamaya göre değişen şartlara bağlıdır. Dayamaları uygun şekilde yapmak ve yerlerine tespit etmek için kalıp yapıcısının en uygun fazla ilerleme payı hakkındaki isabetli karar verme yeteneğine sahip olması gerekir.

Fazla ilerleme payı miktarının kararlaştırılmasında birbiriyle ilişkisi olan iki ana faktör önemli rol oynar. Bunlar :

1. Kılavuz pimin boyutları
2. Malzeme şeridinin kalınlığı ve sertliğidir.

Oldukça küçük olan kılavuz pimler fazla ilerleme payının en küçük ölçüde tutulmasını gerektirir. Bu, aynı zamanda ince saçlar için de doğrudur. Bunun aksine olarak da kalın saçlarla büyük kılavuz pimler kullanıldığı zaman fazla ilerleme payının artırılması gerekir. Şekil 14.2 deki çizelge fazla ilerleme paylarının kararlaştırılmasında rehber olarak kullanılmak üzere tavsiye edilmektedir. Çizelgede verilen miktarların genellikle tatminkâr olduğu ispatlanmıştır.

Dayamalar ve İlerlemeler. Birinci dayamalar hariç, şeridin pres tarafından otomatik olarak ilerletilmesi, genel bir kural olarak, kalıp dayamalarına duyulan ihtiyacı giderir. Bununla beraber, birçok hallerde, kalıbın, malzeme şeridinin elle sürülmesi gerektiği zaman elle, otomatik olarak sürülmesi gerekti-

Uygun Fazla İlerleme Miktarları (mm)					
Şerit Malzeme Kalınlığı	0,125	0,4	0,8	1,5	3
3	0,05	0,08	0,125		
5	0,08	0,125	0,20	0,25	
6,5	0,10	0,20	0,25	0,40	
8	0,10	0,20	0,25	0,40	
10	0,10	0,20	0,30	0,50	0,80
13	0,125	0,25	0,40	0,80	0,80
19	0,125	0,25	0,40	0,80	1,00

Şekil 14.2 Uygun fazla ilerleme payları

ği zaman otomatik olarak sürülmesine elverişli bir kalıp olması gerekir. Böyle bir durumla karşılaşıldığı zaman dayamaların iş parçasının elle ilerletilmesini kolaylaştıracak şekilde tasarlanıp yapılması gerekir.

DAYAMALARIN SINIFLANDIRILMASI

Bütün dayamalar aşağıdaki sınıflardan birine dahil olacak şekilde sınıflandırılabilirler :

1. Birinci dayamalar
2. İkinci dayamalar
3. Son dayamalar

Her sınıfın tanımı kendi adından anlaşılmaktadır. Buna göre : Bir kalıptaki birinci dayama, o kalıbın ilk dayaması olduğu halde aynı kalıptaki bir son dayama da kalıbın en son dayamasıdır. Bu iki arasındaki, yani birinci dayama

ile son dayama arasındaki dayamalar da gayet tabii ikinci dayamalardır. Birinci dayamalar malzeme şeridini yerleşme konumuna getirmek suretiyle gerçek bir tamlik mastarı olarak kullanılırlar. Bu bakımdan bu dayamaları yerlerine tespit ederken onları dayanma konumu ile yerleşme konumu birbiriyle çakışacak şekilde tespit ediniz. İkinci dayamalar normal olarak yaklaşıklık mastarları gibi kullanılırlar. Bu bakımdan bunları yerlerine tespit ederken ise fazla ilerleme payı bırakmaya dikkat ediniz. Yukarıda «Temel Dayama Prensipleri» başlığı altında açıklandığı gibi son dayamalar malzeme şeridini yerleşme konumuna getirmekte kullanılabildikleri gibi kullanılabilmeyebilirler de. İşte bu sebepten dolayı bu gibi dayamaları, istenen ko-

numu verecek şekilde yerine tespit ediniz.

Dayama Tipleri. Bugün çok kullanılmakta olan dayama tiplerinin sayısı oldukça fazladır; örneğin, plâka dayamalar, silindirik pim dayamalar, yaylı dayamalar, destekli otomatik dayamalar v.b. gibi. Bunlara ek olarak her tipin de kendine göre birçok değişik şekilleri vardır. Her tip içerisinde meydana gelen bu değişik şekiller dayamaların çok geniş uygulama alanlarında kullanılmalarından doğmuştur.

PLÂKA DAYAMALAR

Şekil 14.1 de örnek olarak verilen dayama plâka tipi bir son dayamadır. Bu dayama, basitçe sertleştirilerek kalıp üzerindeki gerekli yere güvenle tespit edilmiş bir çelik plâkadır. Bu plâka burada, dayama görevine ek olarak daha bazı görevleri de yerine getirmektedir. O, alt yaylı sıkma parçasını sabit tutar ve uç kesme zımbasını kesme anında meydana gelen yan basınca karşı destekleyerek bir itme plâkası görevini de yapar. Adı geçen dayama her ne kadar üç ayrı amaca hizmet etmekte ise de onun esas görevi dayama olarak iş görmektir. Bunun için bu dayamanın gerekli dayama konumuna göre yerine kusursuz bir şekilde tespit edilmesi gerekir. Sonra da uç kesme zımbası ile sıkma parçasının buna uydurulması gerekir.

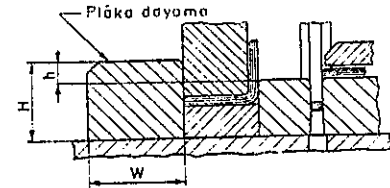
Bu tipten olan bileşik dayama plâkaları, karakterleri bakımından uç kesme kalıpları ile çeşitli kesme kalıplarına çok iyi uymaktadırlar.

Şekil 14.3, bir kesme ve biçimlendirme kalıbı üzerinde kullanılabilecek bir dayama plâkası ve sıkma parçası bileşimini gösteren bir örnek olarak verilmiştir.

Böyle bir dayamayı yapmak için takım çeliği veya sementasyon çeliği kullanılabilir. Ancak aşağıdaki sebepler yüzünden bu dayamaların sertleştirilmesi gerekir.

1. Malzeme şeridinin kalıba sürülmesi anında şeridin ön ucu dayamanın kendisiyle temasta olan yüzüne devamlı surette çarparak veya temas ederek bu yüzeyi aşındırmağa çalışmakta ve bunun sonucu olarak da zamanla onu oyararak dayamanın hassasiyetini bozmaktadır.
2. Aynı dayama kendisiyle temas olan sıkma parçasının hareketinden doğan sürtünmenin etkisine maruz kalmaktadır.
3. İtme plâkası olarak gördüğü ek görev yüzünden bu dayama aynı zamanda uç kesme zımbası tarafından yaratılan çok yüksek sürtünme kuvvetlerine de maruz kalmaktadır.

Eğer dayama takım çeliğinden yapılmışsa Rockwell C 60 - 62 ye kadar sertleştirilmelidir. Ama se-

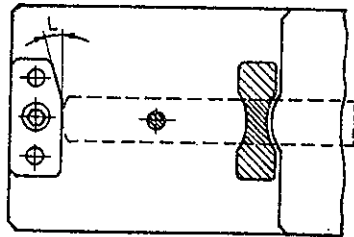
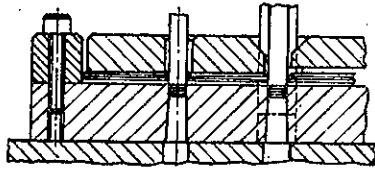


Şekil 14.3 Plâka-dayama ve sıkma parçası bileşiminin bir kesme ve biçimlendirme kalıbına uygulanışı

mentasyon çeliğinden yapılmışsa o zaman en azından 0,8 mm lik derinliğe kadar sertleşecek şekilde semente edilmesi gerekir. Bu tip dayamaların makinelerdeki gerekli yapım zamanını en küçük sınıra indirdiğinden yapıldıktan sonra semente edilmek şartıyla soğuk çekilmiş çelikler de dayama yapımında oldukça fazla kullanılır.

Dikkat! Buradaki h yüksekliği önemlidir. Bu h ölçüsünün malzeme şeridinin kalıba, dayama üzerinden verilmesi ihtimalini önleyecek kadar büyük olması şarttır. Dayama aynı zamanda itme plâkası olarak da kullanıldığından W genişliği en az tüm H yüksekliğine eşit, tercihen de ondan daha büyük olmalıdır.

Sertleştirilmiş Kalıp Gövdesine Bağlanan Plâka Dayama. Şekil 14.4 de görülen dayama, kavram bakımından çok basit bir dayamadır. Bununla beraber bilinmelidir ki bu



Şekil 14.4 Sertleştirilmiş kalıp gövdesine bağlanmış bir plâka dayama

tip uygulamalar sertleştirilmiş iki parçanın pimlerle ve vida ile birbirine birleştirilmesini gerektirir. İşte bu sebepten bu tip plâka dayamaların şekil değiştirmeyen takım çeliklerinden yapılması tavsiye edilmektedir. Ancak bu sayede dayama ve pimler sertleştirilmeden önce yerlerine bağlanabilirler. Bazı hallerde dayamanın iş parçasına dayanan yüzünde 0,125 - 0,25 mm lik bir taşlama payının bırakılması arzu edilebilir. Bu gibi hallerde dayama kalıp gövdesine sertleştirildikten sonra bağlanabilir ve dayamanın iş parçası ile temas eden yüzünün taşlandığı zaman dayanma konumu ile çakışıp çakışmayacağını anlamak için bırakılan gerekli taşlama payının miktarını tam olarak tespit etmek amacıyla de kontrol edilir. Bu iş için başka bir metot da pim deliklerinin montaj sırasında çok hassas ve tam ekseninde olarak taşlanmasıdır.

Dayama gövdesindeki pim deliklerinin pimlere sıkı olarak alıştırılması gerekir. Kalıp gövdesindeki karşılık delikleriyle pimler arasında bir kayar geçme sağlanmalıdır. Bu şekil, dayamanın kalıp gövdesine bağlanıp sökülmesini basitleştirmekte ve yeri geldiğinde de kalıbın yapımını kolaylaştırmaktadır. Yine bu tip montajın diğer bir üstünlüğü de kalıbın bakımında sağladığı faydalardır.

Böyle bir plâka dayamayı sementasyon çeliğinden yapıp semente etmeğe uğraşmayınız. Genellikle şekilde görülen bileşimden (sertleştirilmiş dayama, sertleştirilmiş

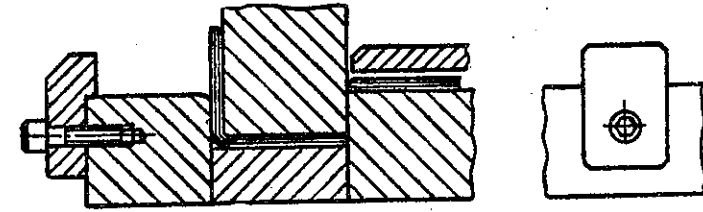
kalıp gövdesi) mümkün olduğu kadar kaçınılmalıdır. Bununla beraber bu tip bir dayama yukarıda açıklanan hususlara uyulmak suretiyle yapılabilir ve bazan da öyle şartlar ortaya çıkar ki bu şartlara bundan daha çok uyacak başka bir pratik yol da bulunamaz.

Buradaki L açısına dikkat ederseniz bunun iş parçasının kolayca çıkartılması için bırakılmış bir boşluk olduğunu anlarsınız.

Kalıp Sonuna Bağlanan Plâka Dayamalar. Kullanma alanı bulunan yerlerde bu tip dayamalar oldukça rağbet görmektedir. Şekil 14.5 de görüldüğü gibi bu dayamalar dayama kavramı ve konstrüksiyonu bakımından basittirler. Gerek dayanma yüzünün, gerekse bir kademe teşkil eden bağlanma yüzünün konumları gerektiği zaman

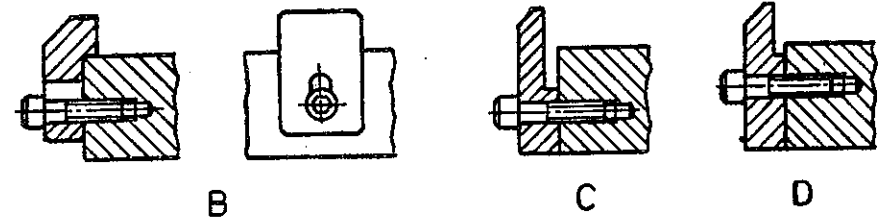
az bir taşlama ile kolayca değiştirilebildiğinden, bu dayamaların uygun bir dayanma konumuna ayarlanması kolaydır. Bu da dayamanın esas montajını kolaylaştırmaktadır. Buna ilâve olarak da, dayama kullanıldıkça ileride, gerektiği takdirde, dayanma yüzeyi taşlanarak yenilenebilir ve dayanma konumu yeniden ayarlanabilir.

Eğer kalıp gövdesinin dayama tarafındaki uç kenarı tesadüfen gerekli dayanma konumu ile çakışık durumda ise dayamanın kademeli yapılmasına lüzum yoktur. Buna rağmen ya mecburiyetten dolayı veya daha çok kolaylık sağladığı için uygulamaların çoğunda dayamalar kademeli olarak yapılmaktadır. Dayamalar metodun gereğine göre ya A ve B görünüplerindeki gibi dayanma yüzeyi dışı veya C



Bakım amacı ile tabanı taşlanmış biçimlendirme kalıp gövdesi

A



B

C

D

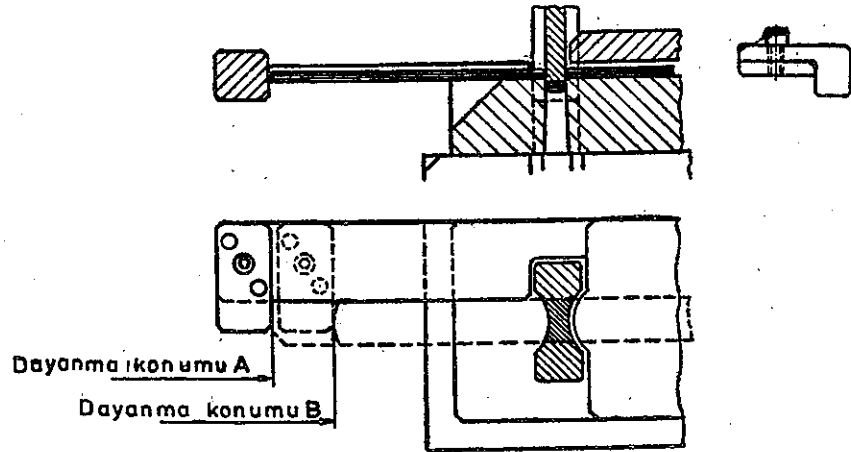
Şekil 14.5 Kalıp sonuna bağlanan kademeli plâka dayamalar

ve D görünüşlerindeki gibi içe doğru kademelendirilmiş olarak yapılırlar.

A görünüşündeki biçimlendirmede kalıp gövdesinin tabanı bakım amaçlarına hizmet etmesi dolayısıyla taşlanmıştır. Bu durum, her bilemeden sonra kalıp gövdesinin biçimli köşesinin de işlenmesine ihtiyaç bırakmamaktadır. Bakım yönünden yapılan taşlama işlemi bu biçimlendirme kalıbının üst yüzeyine uygulanamayacağından bu yüzey ile dayanma yüzeyi arasındaki ilişki kalıbın umulan ömrü boyunca değişmeden devam edecektir. Bu bakımdan dayama kendi yerine şekilde görüldüğü gibi bağlanabilir. Bununla beraber, eğer biz, ileride bu kalıp gövdesinin üst yüzeyini de taşlamak niyetinde isek o takdirde dayamadaki bağlama vidasının geçtiği deliği B görünüşünde olduğu gibi uzatarak dayamanın, belirli sınırlar içerisinde, istenen konumda bağlanması

nı sağlamamız gerekir. C görünüşündeki dayamanın, dayanma yüzeyi kalıp gövdesinin üst yüzü hizasından daha da aşağıya uzanmaktadır. Bu bize dayamayı veya dayanma konumunu hiç etkilemeksizin kalıbın üst yüzeyini tamir veya bakım amacıyla taşlama imkânı verir ve kalıbın daha uzun zaman kullanılmasını temin eder. Diğer taraftan, eğer niyetimiz bakım amacı ile kalıp gövdesinin tabanını taşlamak ise o zaman dayamayı, D görünüşündeki gibi yapıp monte etmemiz gerekir. Dikkat ederseniz A ve D görünüşlerinde gerekli taşlama usulüne uyması için bağlama vidalarının merkezleri diğerlerine nazaran daha yukarıdan geçmektedir.

Sabit Konumlu Plâka Dayama. Bu dayama (şekil 14.6) özellikle bir kesme kalıbında kullanılan bir plâka dayamadır. Fakat aynı dayama bir uç kesme kalıbında kullanılsaydı, bunun konstrüksiyonu da



Şekil 14.6 Sabit plâka dayamalar

pratik olarak diğerindeki konstrüksiyonun aynı olurdu.

Bu konstrüksiyonda plâka dayamaya bağlanma yeri sağlanmak amacıyla arka mastar yeter uzunlukta yapılmıştır. Plâka dayama da arka mastardaki yerine iki pim ve bir vidadan yararlanarak uygun konumda bağlanmıştır. Dayamanın arka mastara bağlanışında birden fazla vida da kullanılabilir. Malzeme şeridinin kalıba sürülen ucunun çarpacağı bir engel teşkil edebilmek için dayamanın kendisi yandan görünüşte görüldüğü gibi kademeli olarak yapılmıştır.

Bazan bu kalıplar, iki veya daha çok çeşitli uzunluktaki işleri işlemek amacı ile yapılırlar. Bu da arka mastarın gerekli yerlerine bağlama delikleri delmekle yapılır. Bunun sonucu olarak da dayama, yapılacak işin uzunluğuna göre gerekli yerlere ve gerekli konumlarda bağlanabilir. Şekilde görülen dayama iki konumda bağlanabilir. Dayama konumu A ve dayama konumu B.

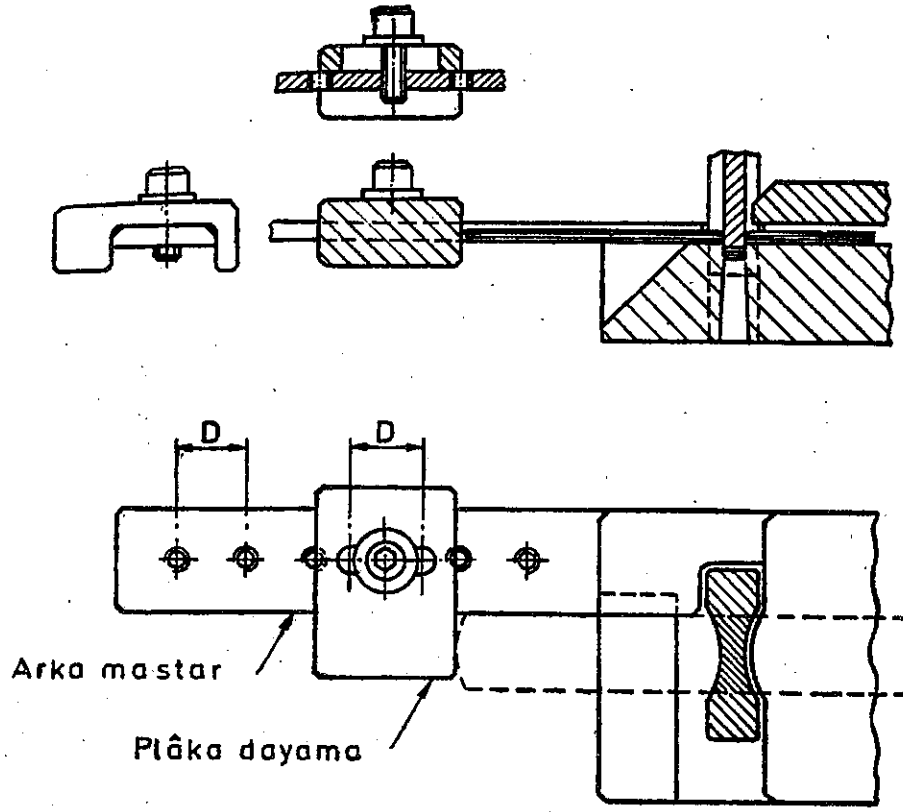
Bu dayamayı kullanırken arka mastarın konstrüksiyon ve montaj bakımından sağlam olması gerekir. Arka mastarın kalıp takımının dışına kadar uzanması onun kalıbı yukarı kaldırmak veya yerinden oynatarak taşımak için bir tutamak veya kol olarak kullanılmasını gerektirmez. Bunu bu amaçlarla asla kullanmayınız ve kullandırmayınız.

Böyle bir dayama bir bakıma ayarlı bir dayama sayılır ama bunun ayarı sınırlıdır. Bu bakımdan

bu gibi dayamalara ayarlı dayamalar demekten çok tek konumlu sabit dayamalar, çift konumlu sabit dayamalar v.b. denir. Gerçek anlamda ayarlanabilen bir plâka dayama şekil 14.7 de görülmektedir.

Ayarlanabilen Plâka Dayama.

Şekil 14.7 de gösterilen kesme kalıbı ayarlanabilen bir plâka dayama ile donatılmıştır. Kalıbın ihtiyaca göre çeşitli uzunluklarda iş parçalarının üretiminde kullanılabilmesi için dayamanın ve arka mastarın şekilde görüldüğü gibi yapılması gereklidir. Ayar aralığı arka mastarı umulan en uzun boydaki iş parçasını işlemek için gerekli uzunluğa göre uzatmak suretiyle temin edilebilir. Çeşitli ayarlar, dayamayı arka mastara gerekli konumlarda bağlayarak yapılabilir ve kontrol edilebilir. D boyundaki bir ayarı gerçekleştirmek için bağlama vidasının geçmesine yarayan delik şekil 14.7 deki gibi kanal biçiminde uzatılmıştır. Arka mastar üzerine de bütün ayar aralığını kapsayacak şekilde bir seri delik delinmiş ve bunlara bağlama vidasına uygun kılavuz çekilmiştir. Kılavuz çekilmiş iki deliğin eksenleri arasındaki D uzaklığı dayama üzerindeki D eksenler arası uzaklığına eşittir. Bu sistem tüm ayar aralığı içerisinde birçok ayarın bir seri halinde sürekli olarak yapılmasına imkân vermektedir. Dayamanın iç kısmındaki U kanalı (yandan görünüşe bakınız) onun arka mastara daima dik olarak bağlanmasını sağlar. Ayarın kolayca yapılabilmesi için dayamanın arka



Şekil 14.7 Ayarlanabilen plâka dayama

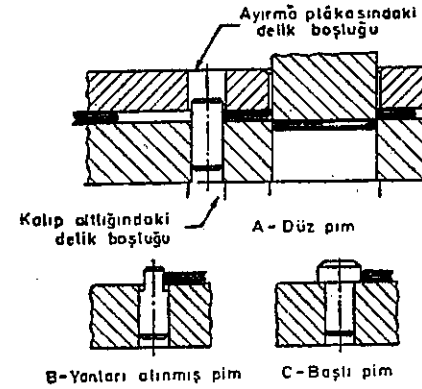
master boyunca kolaylıkla kayması gerekir. Bağlama vidasının ölçüsü ise işin şartlarıyla orantılı olmalıdır. Burada da yine arka masterın yeteri kadar kuvvetli ve yerine güvenlikle bağlanmış olmasından emin olmak gerekir.

DÜZ SİLİNDİRİK PİM DAYAMALAR

Düz kelimesinin diğer anlamları da «karışık olmayan ve basit» tir. Bu anlamlara göre de düz silindirik pim dayama ifadesinin anla-

mı açıklık kazanır. Şekil 14.8 de de görüldüğü gibi düz silindirik pim dayamalar hem dayama kavramı ve hem de uygulama itibarıyla hiç şüphesiz en basit dayamalardır.

Buradaki dayama, düz bir silindirik pimden ibarettir. Bu dayamayı bağlamak için kalıbın gerekli parçası üzerine istenen noktaya bir delik delinmiştir. A görünüşündeki dayama pimi, kalıp gövdesine bağlanmıştır. Bu pim kendi deliğine az sıkı olarak alıştırılmıştır. Standart pimlerden yararlanabilmek



Şekil 14.8 Silindirik pim dayamalar

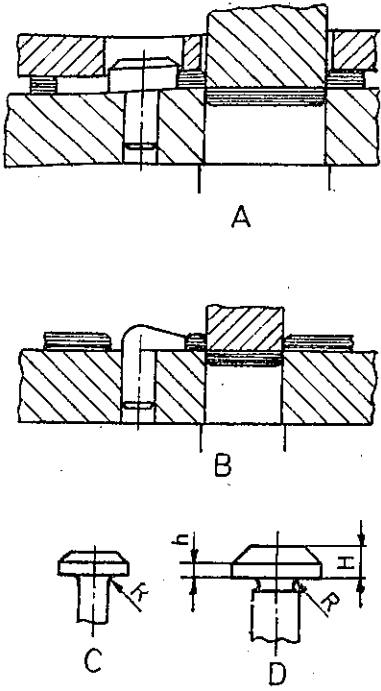
için dayama piminin deliği genellikle standart pim çaplarına uyacak şekilde yapılır. Şu üç sebepten dolayı, kalıp altlığına dayama pimi için delinen deliğin çapı, dayama pimi çapından biraz büyük yapılmalıdır :

1. Kalıp gövdesini kalıp altlığından çıkarmaksızın dayama pimi yüksekliğinin ayarlanmasına imkân vermek,
2. Kalıbı, kalıp gövdesi kalıp altlığına bağlı iken bileyebilmek için dayama piminin altlıktan kolayca çıkmasını sağlamak,
3. Malzeme şeridinin kalıba hatalı olarak sürülmesinden kalıba gelebilecek herhangi bir zararı önleyebilmek için dayama piminin aşağı doğru itilmesine imkân vermek,

Dayama piminin önünü kapatan karşı bir kalıp elemanında daima hafif bir boşluk bırakmak gerekir. Dayama pimine boşluk sağlamak için, yaylı ayırma plâkasına delinmiş böyle bir delik A görünüşünde gösterilmiştir.

Gerekirse dayanma konumunda değişiklik sağlamak amacıyla dayama pimi B görünüşündeki şekle uygun olarak yeniden biçimlendirilebilir. Eğer kullanılmakta olan dayama pimi standart bağlama piminin yapılmışsa onu B görünüşündeki şekle sokmayıp takım çeliğinden yeni bir dayama pimi yapınız. Zira standart bağlama piminin yanları şeklindeki gibi alınınca pimin iç taraftaki yumuşak kısmı meydana çıkacak ki bu da dayama için elverişsiz olacaktır. Dayanma konumunun aksi yöne doğru değiştirilmesi ise C görünüşünde görülen başlı bir dayama pimi kullanılarak temin edilebilir.

Başlı Silindirik Pim Dayama. Bazan, hattâ sık sık, öyle olur ki dayamanın kalıbın kesici deliğine yakın konması gerekir. Bu gibi hallerde dayama pimi deliğinin kalıp deliğine yakın olması yapım ve konstrüksiyon bakımından hatalı olacağından düz silindirik bir dayama piminin kullanılmasına izin verilmez. Bu bakımdan böyle uygulamalarda şekil 14.9 un A görünüşünde verilen başlı silindirik bir dayama pimi kullanılabilir. Bu takdirde dayanma konumunun kalıp deliğine yakınlığı muhafaza edildiği halde dayama pimi deliğinin kalıp deliğine nazaran daha uzak ve güvenilir bir yere delinmesi sağlanmış olur. Dayama pimlerinin başları çeşitli uygulamaların özel şartlarına uyacak şekilde yapılabilir. Örneğin, B görünüşündeki dayama piminin başı, malzeme şeridinde oldukça küçük delikler



Şekil 14.9 Başlı silindirik pim dayamalar

açan bir kesme uygulamasına uyacak şekilde yapılmıştır.

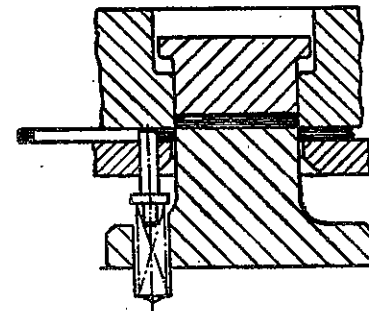
Bilhassa geçici uygulamalarda olmak üzere, bütün uygulamalarda silindirik pimler ısı işlemine tabi tutulurlar (sertleştirilirler). Dayama piminin başına ait H yüksekliği yapı bakımından uygunluk sağlanması için pratik olarak mümkün olan en küçük boyda yapılır. Bu her ilerlemede malzeme şeridinin dayama üzerinden aşırılması gerektiği hallerde ilerlemeyi kolaylaştırmak için gereklidir. Kural olarak, etkili bir dayanma yüksekliği (h) nin 1,6 mm den aşağı olmamak şartıyla malzeme kalınlığının 1 veya 1,5 katına eşit olması ge-

rekir. Küçük pimlerin gövde ile başları C görünüşünde olduğu gibi R yarı çaplı bir iç kavisle birleştirilmelidir. Ancak bu kavisin düzgün olması gerekir. Bu kavisin büyüklüğü dayama piminin baş ve gövde çapı ile bunlar arasındaki ilişkiye bağlıdır. Bu tip iç kavislerin yarı çapı dayama piminin baş çapı ile gövde çapı arasındaki farkla orantılı olmak üzere genellikle 0,4 ile 0,8 mm arasında değişir. Başın iyice oturabilmesi için dayama piminin takıldığı deliğin baş tarafındaki ağzı R yarı çaplı iç kavisi kurtaracak çap ve derinlikte havşalanmalıdır. Bazı kalıplarda, örneğin şekil 14.9 da gösterilen kalıpta, kalıp bilindikçe dayama pimi deliğinin ağzına açılan havşanın da yenilenmesi gerekir. Ancak, kalıp gövdesi sertleştirilmiş olduğundan havşanın yenilenmesi ya taşlanarak veya sert metal uçlu havşa matkabı kullanılarak yapılabilir.

Eğer dayama piminin çapı uygun olursa baş ile gövdenin birleştirilmesi iç kavis yerine D görünüşünde olduğu gibi R yarı çaplı bir kanal ile de yapılabilir. Fakat bu kanalı açarken R yarı çapı ile kanal derinliğinin mümkün olduğu kadar küçük ve kanalın yüzey kalitesinin iyi olmasına dikkat edilmelidir. Kanal yarı çapı R, kanal derinliğine eşit veya ondan daha küçük yapılmalıdır. Kanal derinliği ise dayama pimi çapına bağlı olmak üzere genellikle 0,25 ile 0,8 mm arasında değişir. Yalnız, C görünüşündeki gibi baş ve gövdesi

iç kavisle birleştirilen bir dayama piminin D görünüşündeki gibi kanala birleştirilen bir dayama piminin daima daha sağlam ve dayanıklı olacağı bilinmelidir.

Gizlenebilen Silindirik Pim Dayama. Tipik bir gizlenebilen silindirik pim dayama şekil 14.10 da gösterilmiştir. Bu dayama, gerekli dayanma tertibine tespit edilmiş basit bir yaylı pimdendir. Fakat gizlenebilen silindirik pim dayamaların diğer silindirik pim dayamalardan üstün olan bir yönü vardır, o da bu dayamaların karşılardaki kalıp elemanlarında dayama pimi için delik boşluğuna ihtiyaç göstermemeleridir. Şekilde de görüldüğü gibi birçok hallerde böyle bir boşluğun bırakılması gereksizdir. Bu tip uygulamalar için gizlenebilen silindirik pim dayamalar bir mecburiyet halindedir. Diğer hallerde gerçek bir mecburiyet olmamakla beraber sadece kolaylık sağlaması bakımından silindirik pim dayama olarak yaylı bir pim kullanılabilir. Sadece dayama yönünden düşünülürse yaylı silindirik pim dayamalar yaysız dayamaların



Şekil 14.10 Gizlenebilen silindirik pim dayamalar

gördüğü işi aynen görürler. Bu ikisi arasındaki tek fark yaylı dayamaların gerektiği vakit gizlenebilmelerindedir. Gizlenebilen silindirik pim dayamalar çeşitli şekillerde yapılabilir. Burada görülen tip çok yaygın olarak kullanılır. çok kullanılmasının sebebi belki de oldukça basit ve kolayca bozulmaktan uzak olmasıdır.

YAYLI PARMAK DAYAMALAR

Bazı tipik yaylı parmak dayama konstrüksiyonları şekil 14.11 de gösterilmiştir. A ve B dayamaları komple gövdeye vida yardımıyla bağlanmıştır. Bu bağlama ve sınırlama vidaları dayamaların dışı doğru olan hareketlerini sınırlamaktadır. Vidaların bağlanmasına yarayan kılavuz çekilmiş delikler ayırma plâkasına delinmiştir. Bu deliklerin özelliği, vidalarla kendi aralarında çok zor sökülen sıkı bir alıştırmaya sağlamalarıdır. Dayamanın alt tarafını üste getirerek kılavuzlu deliği de ayırma plâkası yerine kalıp gövdesine açmağa çalışmayınız.

YAYLI PARMAK DAYAMALARIN ÇALIŞMASI

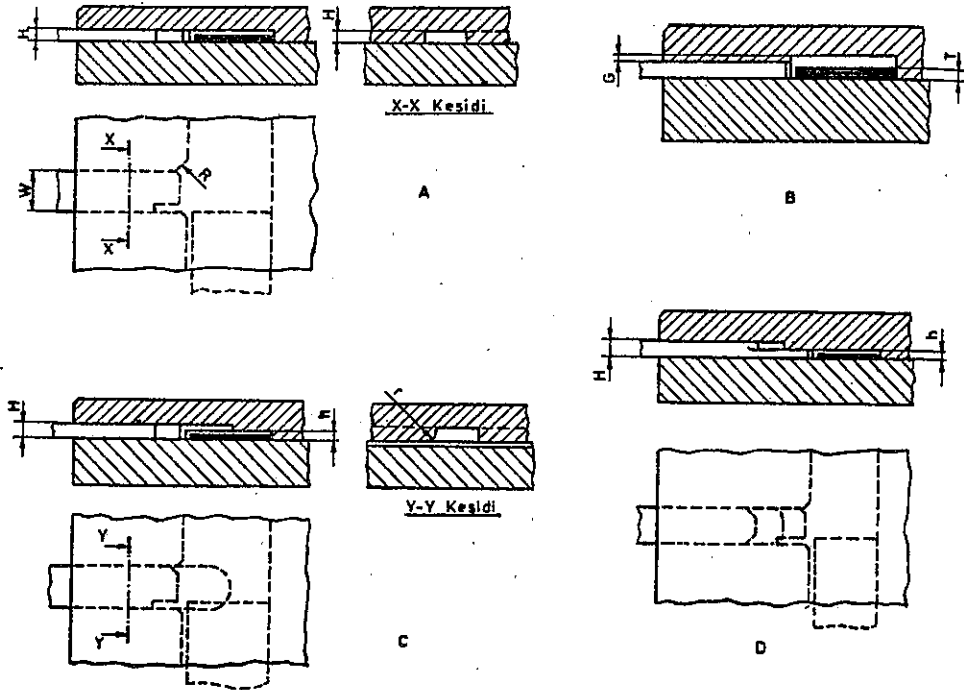
Bu dayamalar aslında elle çalışırlar. Dayama, bükülmüş kısmının yatay olan üst kenarı ayırma plâkasının ön yüzü ile temas edene kadar içeri doğru itilir. Şekilde de belirtildiği gibi alınan bu uzaklığa kurs denir. Dayama bu şekilde kapalı konuma getirildiğinde dayamanın ucu gövde üzerindeki kanalın içine uzanarak malzeme şeridi-

tip yerleştirmeye itiraz edilmektedir. Zira dayamanın sertleştirilen kısmının kırılma olma halinde dayamanın kırılarak atılması ihtimali ortaya çıkmaktadır. Bunun yerine sertleştirilecek dayamaların miktarının az olması halinde, siyanürle yapılacak bir yüzey sertleştirme hem daha kolay hem de daha dayanıklı olmaktadır.

Takım çeliğinden yapılan parmak dayamaların sertleştirilen kısımlarının sertliği, genellikle Rockwell C 58 ile 62 arasında olmalıdır. Dayamaya verilecek sertliğin tam derecesi sertleştirilecek kısmın biçimine ve narinliğine göre değişir. Dayamanın sertleştirilen ucunun dışında kalan kısımlarının

sertliği Rockwell C 45 ile 48 dereceleri arasında değişen bir sertliğe düşürülmelidir. Bu bilhassa B ve D görünüşlerinde verilmiş olanlara benzer dayamalar için doğrudur. Fakat, genellikle parmak dayama yapımında kullanılması gereken en iyi malzemenin piyasaya taşınmış olarak sürülen ve yağda sertleşen çelik olduğu kabul edilmektedir. Zira yağ çelikleri bu amaçla kullanıldıkları takdirde hem üstün kalite hem de kolaylık sağlarlar.

Yaylı Parmak Dayamaların Montajı. Yaylı parmak dayamalar ön malzeme kılavuz plâkası üzerine açılmış kanallar içerisine (şekil 14.12) monte edilirler. Ön kılavuz



Şekil 14.12 Tipik parmak dayama konstrüksiyonları

plâka ayırma plâkası üzerinde yekpare bir kısım olabileceği gibi ayrı bir parça da olabilir. Dayamaların bu plâkalar üzerindeki kanallar içinde rahatça kayması gerekir.

Kanal genişliği olan W nin (A görünüşüne bakınız), dayamayı yapmak için kullanılacak malzemenin standart bir malzeme olmasına imkân verecek ölçüde olması gerekir. Bu gibi işlerde hakim olan uygulama, uygun düşüğü takdirde, dayama yüksekliği olan H yi ayırma plâkası kanalının üst yüzü ile kalıp gövdesi arasında kalan boşluğun yüksekliğine eşit olarak yapmaktır. Bununla beraber dayamanın içinde çalıştığı kanalı ayırma plâkası kanalının üst yüzüne nazaran B görünüşünde G ile gösterilen küçük miktar kadar düşürmek suretiyle dayamanın konstrüksiyonu bir dereceye kadar basitleştirilebilir. Ayrıca 0,025 ile 0,05 mm arasında değişen küçük bir kademeceğin yapılması kanalın makina işçiliğini de kolaylaştıracaktır.

Gerçi küçük bir kademeceğin bulunması arzu edilen bir şeydir ama kaçıklığın küçük ve belli bir ölçüde tutulması şarttır. Aksi halde meydana gelecek olan G aralığı çok büyük olacaktır. Aynı zamanda, ihtimal dahilinde olan, malzeme şeridinin dayama üzerinden aşmasına asla meydan verilmemelidir. Dayama kanalları bu şekilde işlendiği vakit kademenin ölçüsü olan G malzeme kalınlığını gösteren T nin en çok dörtte birine eşit olmalıdır. Kalınlığı 0,127 mm lik bir malzemeyi işleyecek olan

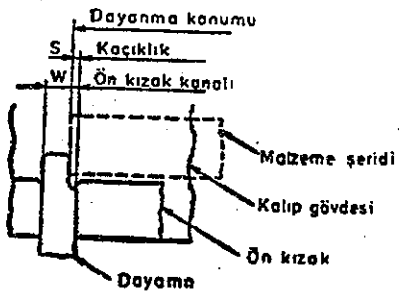
bir kalıpta dayamanın kalıp içinde kalan ucunun üst yüzü ayırma plâkası üzerindeki kanalın üst yüzü ile aynı hızda olmalı veya C görünüşündekine benzer şekilde kanalın tavanına girmelidir. Kılavuz kazağın ön kenarının kanalla kesiştiği noktadaki köşesi A görünüşünde R ile gösterildiği şekilde kırılmalıdır. Köşenin kırılışı, şekilde görüldüğü gibi yöneltici bir açının düz bir kenarı halinde olabileceği gibi tercih edildiği takdirde bir yay şeklinde de olabilir. Bu köşenin açıklanan şekilde kırılması malzeme şeridinin kalıp içindeki ucunun bu köşeye çarparak takılıp kalma ihtimalini ortadan kaldırmak için şarttır.

C ve D görünüşlerindeki ayırma plâkası kanalının aralık yüksekliği olan h nin oldukça küçük bırakıldığı hallerde rastlanabilir. Bu gibi hallerde H ile gösterilen dayama kalınlığını kanal aralık yüksekliği olan h ye eşit veya ondan biraz az yapmak dayamanın bazı kısımlarının kabul edilmeyecek bir oranda ve zayıflıkta yapılması sonucunu doğuracaktır. Bu tip uygulamalar için parmak dayamalar C ve D görünüşlerindeki gibi yapılır ve monte edilir.

C görünüşündeki dayamanın H kalınlığı bu dayamanın konstrüksiyonuna uygun bir oran ve ölçüde yapılmıştır. Uygunluk sağlamak amacıyla dayama kanalı ayırma plâkası üzerindeki kanala kadar uzanacak şekilde frezelenmiştir. Bu metod kullanıldığı takdirde kalıba malzeme vermeğe başladığında

muhtemel takılma ve tutuklukları önlemek için kanalın bir köşesi C görünüşünde r ile gösterildiği gibi kırılmalıdır. Derinliği az olan ayırma plâkası kanalları ile ilgili olarak kullanılan diğer bir metot D görünüşünde gösterilmiştir. Burada, ayırma plâkasındaki boşluğa uyması için parmak dayamanın kalıp içinde kalan bir kısmı bir kademe teşkil edecek şekilde inceltilmiştir. Dayama kanalı da buna göre frezelenmiştir.

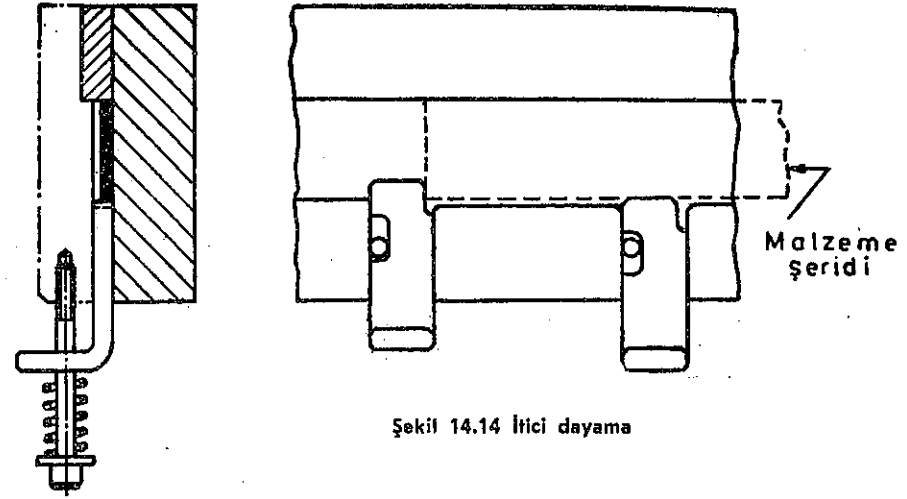
Parmak dayamaların montajı ile ilgili olarak şekil 14.13 de açıklanan usul montajı yapacak kalıpcı için faydalı görülmektedir. Şekilde gösterilen dayama, malzeme şeridini dayanma konumunda durdurmak için içeri doğru itilerek çalışan bir dayamadır. Parmak dayamalar ön malzeme kılavuz kızağına açılmış olan kanallar içinde çalıştığından kanalın konumu ve yeri, dayamanın konumunu ve yerini tayin etmektedir. Kalıpcı kanalın bir kenarını tam tamına dayanma konumunda işlemek (frezelemek) yerine bir ihtiyat tedbiri olarak kanalın bu kenarını kasten tam dayanma konumunda değil de gerek-



Şekil 14.13 Parmak dayama montajı

li dayanma noktasının biraz daha önüne gelecek şekilde işler. Sonra da dayamanın kanala giren kısmının ucuna kanal kenarının gerçek dayanma konumundan ileriye kaçırıldığı miktara eşit ölçüde yani S ölçüsünde bir kademe yapılarak dayamanın dayanma yüzeyinin gerekli dayanma konumu ile çakışması sağlanır. Ancak bu sayede dayamanın kanala giren kısmının kırılmayacak bir kalınlıkta yapılması mümkün olabilir. Yapılacak bu kademelerin S ölçüsü genellikle 0,4 ile 0,8 mm arasında seçilir ki bu da bu iş için yeterlidir. Bazı hallerde S ölçüsü 0,8 mm yi de aşabilir. Ancak bu gibi hallerde dayamanın kanal dışına çıkarak dayamalık yapacak olan kısmının kırılma ihtimalini doğuracak kadar incelmemiş olması şarttır. Parmak dayamaların konstrüksiyonunda ve montajında böyle bir yolun takip edilmesi pek çok hallerde konstrüksiyonda da montajda da kolaylık sağlar.

İtici Dayamalar. Bu dayamalar yaylı parmak dayamaların özel bir tipidir. İsimlerinden de anlaşılacağı gibi bunlar biri dayama, diğeri itici olmak üzere iki ayrı amaca hizmet ederler. Bir itici dayama tipi şekil 14.14 de gösterilmiştir. Konstrüksiyonu, esasen, dayama olarak kullanılmak üzere kalıp üzerine yerleştirilmiş bir iticinin konstrüksiyonundan başka bir şey değildir. Üzerine konmuş olan yay onu malzeme şeridinin yolunu kesmek üzere şeridin geçtiği kanalın içine doğru iter. Çalışma sırasında



Şekil 14.14 İtici dayama

dayama kanal içine itildikten sonra malzeme şeridinin ön ucu bu dayamaya doğru sürülür. Pres kurlundan sonra şeridin ikinci dayanma konumuna gelmesini sağlamak amacıyla yay baskısı yenilerek dayama el ile dışarıya doğru çekilir. Serbest bırakıldığı zaman ise yaylar etkisini göstererek dayamayı bir itici gibi içeriye doğru iterler. Böylece dayama da itici haline gelmiş olur.

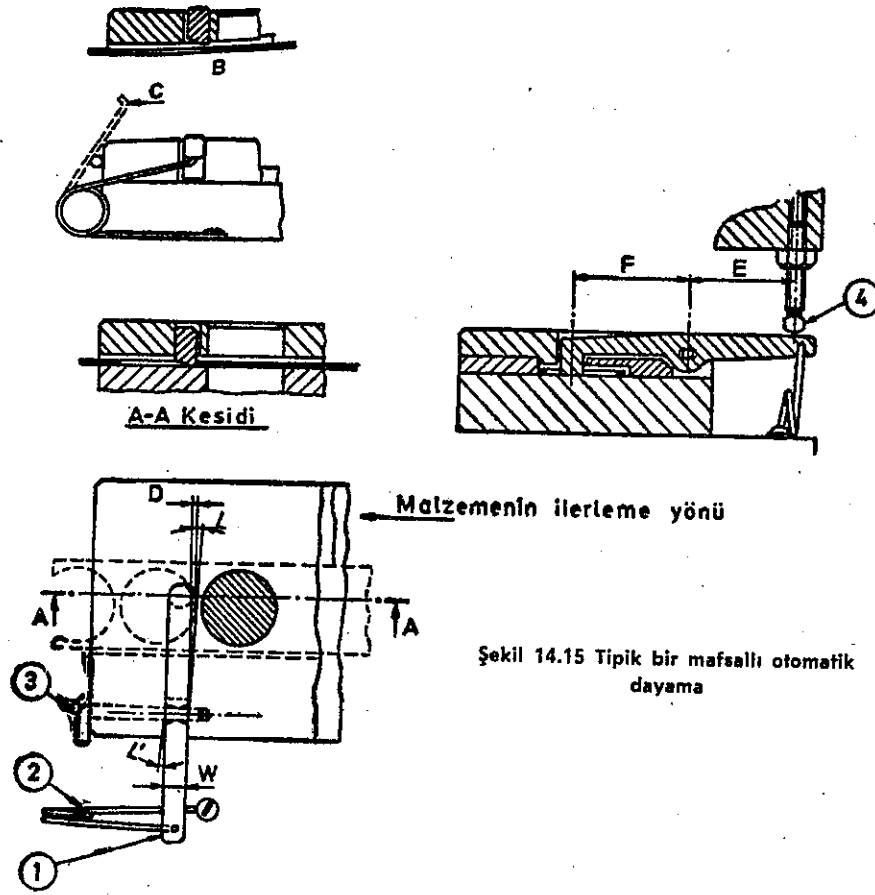
Geleneksel yaylı parmak dayamalar gibi itici dayamalar da birinci veya ikinci dayama olarak kullanılırlar. İtici dayamaları yaparken veya monte ederken bunların iki amaca hizmet edeceğini biliniz fakat bu dayamaların esas görevinin dayama olarak kullanılmak olduğunu da aklınızdan çıkarmayınız.

MAFSALLI OTOMATİK DAYAMALAR

Eskiden bu dayamalar tetik mas-

tarı, hızlı dayama, salınlı mandal, masfalı mandal ve otomatik dayama gibi birçok ve farklı isimlerle anılırdı. Eğer bir kalıp dayaması bu isimlerden herhangi biriyle anılıyorsa, muhtemelen bundan otomatik olarak çalışan masfalı bir dayama kast ediliyor demektir.

Şekil 14.15 de gösterilen dayama tipi için kullanılacak isim masfalı otomatik dayamadır ve bu isim o dayamayı tam olarak ifade ettiği gibi başka bir kalıp elemanı ile de karıştırılmasına imkân bırakmamaktadır. Bu masfalı otomatik dayama başlıca dört kısımdan meydana gelmiştir ve bu kısımlar sırasıyla : Dayama 1, geri getirme yayı 2, masfal pimi 3 ve harekete geçirme vidası 4 dür. Harekete geçirme vidasına genellikle kaldırma vidası denmektedir.



Şekil 14.15 Tipik bir mafsallı otomatik dayama

MAFSALLI OTOMATİK DAYAMALARIN ÇALIŞMASI

Şekilde pres başlığı aşağı doğru inmekte ve kaldırma vidası 4 de dayamaya 1 temas etmek üzere bulunmaktadır. Daha sonra pres başlığı inişine devam ettikçe kaldırma vidası 1 de dayamanın kuyruğunu itmeye devam eder. Dayamanın kuyruğunun itilmesi dayamanın mafsallı pimi 3 ekseninde dönmesine sebep olur ve

bunun sonucu olarak da dayamanın kalıp içindeki ucu yukarıya doğru kalkar. Bu uç malzeme şeridinden tamamen uzaklaşır uzaklaşmaz geri getirme yayı dayamaya yanlamasına bir dönme veya salınma hareketi vererek dayamanın kalıp içindeki ucunun D uzaklığı kadar salınmasına yol açar. Böylece dayamanın bu ucu B görünüşünde belirtildiği gibi artık şeridin üst tarafındaki konumunu alır. O anda pres başlığı, kursunun en

alt noktasına varır. Sonra zimba tutucusu yukarıya doğru yükseldikçe geri getirme yayı dayamanın kuyruğunu çekerek diğer ucunun aşağıya, artık şeridi üzerine doğru dönmesini sağlar. Operatör malzeme şeridini ileri doğru sürdüğü zaman dayamanın kalıp içerisindeki ucu hızla tam malzeme şeridi üzerinde zimba tarafından açılan boşluğun altında kalan kalıp yüzeyine düşer. Sonra artık şeridinde meydana gelen boşluğun ilerlemekte olan kenarı dayamanın kalıp yüzeyine düşen ucuna çarparak dayamayı yana doğru döndürür ve onu şekil 14.15 in kesit olarak (A - A kesiti) gösterilen üstten görünüşünde olduğu gibi dayanma konumuna getirir.

Geri getirme yayı en iyi yay çeliğinden yapılmış olup C görünüşündeki gibi biçimlendirilmiştir. Yayın kesik çizgilerle gösterilen konumu yay ucunun dayama kuyruğuna sokulmadan önceki serbest konumudur. Bu özel biçiminin sonucu olarak yayın hareketi basıncılı konumdan C konumuna doğru yönelmiş bir vektör ile ifade edilen bir harekettir. Dayamanın görevini tam olarak görebilmesi için böyle bir geri getirme yayı hareketi çok önemlidir. Şekilde görüldüğü gibi tasarlanıp monte edilen bir dayamada geri getirme yayının dayama kuyruğunu önce yerinden kaldırıp sonra sola doğru hareket ettirmesi gerekir.

Geri getirme yayları eğilir, bükülür ve hareketlerinde esnek, fakat olumlu olmalıdır. Bu yaylar

sert ve katı olmamalıdır. Şekildeki özel biçiminin orantılı olduğu kabul edilmek şartıyla hafif ve normal şartlarda çalışacak bir geri getirme yayının çapı 0,8 ile 1,2 mm arasındaki iyi kalite yay tellerinden yapılması genellikle yeterli sayılır.

Doğru yönde yeterli bir hareketle sahip olmak ve gerekli esneklik şartlarını taşımak şartıyla geri getirme yayları burada görüldünden başka biçimlerde de yapılabilir. Şekildeki güvenlik pimi tipindeki yay bu amaca uygun iyice denenmiş ve yeterliliği ispatlanmış bir yay konstrüksiyonudur.

Mafsallı pimi ise şekilde görüldüğü gibi bükülmüş 3 mm çapındaki otomat çeliğinden yapılmış basit bir parçadır. Pimin bükülmesi, takılıp sökülmeyle kolaylaştırır. Bu mafsallı pimi deliğine rahatça kayarak girmelidir. Böyle bir pimin deliğine girerken bükülmüş kısmına 3-5 mm kalana kadar ve kolayca girmesi gerekir. Daha ileriye itilmek istendiğinde eğilme esnasında meydana gelen biçim değişikliğinden dolayı bir dirençle karşılaşılacaktır. Bu direnç yenilmek suretiyle pim eğik kısmı kalıba dayanana kadar yerine çakılmalıdır. Bu çakarak yerine alıştırma pek tabii hafifçe çakılarak yapılan bir alıştırma olmalıdır. Bu tip bir mafsallı pimi gereğince yapıp yerine takılırsa istendiği takdirde kolayca sökülebilir fakat çalışma esnasında asla gevşemez.

Normal uygulamalar için mafsallı pimi çapının 3 mm olması hem uygun hem de çok kullanışlıdır. Da-

ha küçük çaplı bir pimin kullanılması pek ender olarak ihtiyaç duyulmakta ve küçük pimlerin montajı da pek kolay olmamaktadır. Gerçekten büyük dayamalar ve ağır çalışma şartları için mafsallı pimlerin çapı kullanılacağı yerin özel şartlarıyla orantılı olarak artırılmalıdır.

İncelenen örnekte harekete geçirme düzenin (kaldırma vidası) temel elemanı kare başlı ve uygun uzunluğa sahip bir ayar vidasıdır. Bu vidalar bu amaçla kullanılmaya çok elverişlidirler. Böyle bir kaldırma vidasının istenen ayarda tespiti garantiye alınmıştır. Bu vidaları istenen uygun bir ayarda sabitleştirmek için en güvenilir metot şekilde görüldüğü gibi bir kontra somun kullanmaktır.

Dayama manevelâsı sementasyon çeliğinden veya takım çeliğinden yapılabilir. Eğer sementasyon çeliğinden yapılacaksa bu çeliğin soğuk haddelenmiş otomasyon çeliği tipinde bir çelik olması gerekir. Fakat dayama manevelâsının takım çeliğinden yapılması halinde kullanılacak çeliğin yağda sertleştirilen ve taşlanmış olarak piyasaya sürülen tipten olması çok arzulanır. Bu manevelâlardan az sayıda yapılacaksa sementasyon çeliği kullanılarak siyanürle sertleştirilebilir. Ancak çok sayıda yapıldığı takdirde yine sementasyon çeliği kullanılırsa o zaman sertleştirme karbonlu sementasyonla yapılmalı ve sert tabakanın derinliği 0,8 mm olmalıdır. Takım çeliğinden yapılmış bir dayama manevelâsında ise ma-

nevelânın iş parçası ile temasta olan yüzü Rockwell C 60 ile 62 kadar sertleştirilmeli, buna karşılık kuyruktaki sertlik Rockwell C 45 ile 48 olacak şekilde bu sertlik kuyruğa doğru azaltılmalıdır.

Dayama manevelâsı prensip itibariyle tipik bir birinci çeşit manevelâdır. Zira bu manevelânın desteği (mafsal) kuvvet (manevelâ kuyruğuna tesir eden) ile yük (manevelânın iş parçası ile temasta olan ucundaki) arasına yerleştirilmiştir. E ölçüsü ile F ölçüsü arasındaki orantılı ilişki manevelânın hızlı hareket eden tipten mi, yoksa yavaş hareket eden tipten bir manevelâ mı olacağını tayin eder. E ölçüsünün F den uzun olması halinde manevelâ yavaş hareket eder ki bu da dayama manevelâsı olarak kullanılacak bir manevelâ için istenmeyen bir özelliktir. Kalıbın iyi işlemesi için kılavuzlar malzeme şeridini yerleşme konumuna getirinceye kadar kaldırma vidasının dayama manevelâsının kuyruğuna dokunmaması gerekir. Eğer kalıp, kılavuzu olan tipten bir kalıp değilse o zaman dayama manevelâsı, zimba veya zimbaların malzeme şeridini yerleşme konumuna kadar harekete geçirilmemelidir. Dayamanın tatminkâr bir çalışma gösterilebilmesi için E ölçüsünün F den büyük olmaması gerekir. Normal olarak iyi ve tatminkâr sonuçlar elde edebilmek için E ölçüsünü F ölçüsüne nazaran % 10 ile % 25 arasında daha küçük yapmak gerekir. Oldukça çabuk hareket eden bir dayama, ayarlama baki-

mından kolaylık sağladığı gibi aynı zamanda çalışma güçlüklerinden de kolay kolay müteessir olmamaktadır.

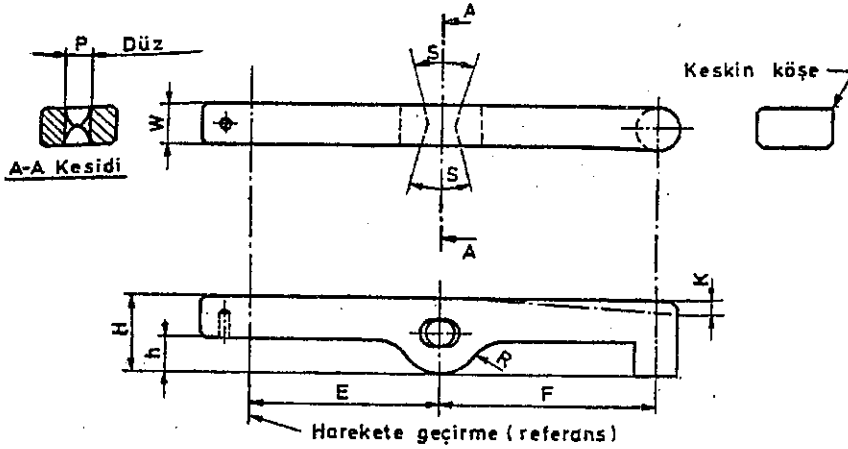
Yukarıdaki tartışma, dayama manevelâsının mafsallı pimine göre sadece düşey olarak yaptığı manevelâ hareketi ile ilgilidir. «Mafsallı Otomatik Dayamaların Çalışması» başlığı altında da belirtildiği gibi dayama manevelâsının iş parçasına dayanan ucunun, artık malzeme şeridindeki boşluğa düşerek malzeme şeridine ilerleme imkânı vermesi için dayama manevelâsının mafsallı pimi üzerinde yanlamasına da hareket etmesi gerekir. Dayamanın işle temas eden ucunun yanlamasına yaptığı hareket şeklin önden görünüşünde D ile gösterilmiştir. Sade yapılmış (kılavuzsuz) kesme kalıplarında D nin alacağı değer ince saçlar için 0,4 mm ve kalın saçlar için 1,6 mm kadardır. D nin 1,6 mm yi aşan değerlerine genellikle ihtiyaç duyulmaz. Bileşik biçimli bir işi farklı kurslarda yapan ve kılavuzla donatılmış olan ardışık kalıplarda D ölçüsünü fazla ilerleme payına eşit bir miktar kadar artırmak gerekir.

Dayama manevelâsının sağa ve sola doğru yapacağı hareketi gerçekleştirmek için ayırma plâkası kanalının iki yanına şekilde L ve L' ile gösterildiği gibi bir eğiklik verilmiştir. Ancak bu kısımlar eğik olarak yapılırken kanalın mafsallı piminin geçtiği kısımlarının, yani mafsallı çizgisindeki genişliğinin gereğinden fazla genişletilmemesine dikkat edilmelidir. Dayama mane-

velâsı kanala tam bu noktada yani mafsallama noktasında çok iyi alıştırılmış olmalıdır. Dayama manevelâsının mafsallı çizgisindeki genişliği olan W ile kanalın aynı çizgi üzerindeki genişliği arasındaki farkın en fazla 0,127 mm olması tavsiye edilir. (Hattâ aynı çizgi üzerinde manevelâ genişliğinin kanal genişliğine nazaran 0,05 kadar küçük yapılması daha iyi sonuç verir.) Buna rağmen mafsallı çizgisi üzerindeki kanal genişliği ile manevelâ genişliği arasındaki farkın 0,025 mm olması halinde dayama çok iyi çalışmaktadır.

Şekilde görülen L' açısı anlama kolaylığı sağlamak bakımından olduğundan büyük gösterilmiştir. Gerçekte L' açısı L ye eşit ve bu açının kenarları birbirine paraleldir. L açısı dayamanın iş parçasıyla temas eden ucu için ayırma plâkasına delinen deliğe paralel olup mafsallı çizgisine kadar uzanmaktadır. L' açısı ise mafsallı çizgisinden başlayarak ayırma plâkasının ön kenarına kadar uzanır.

Konstrüksiyon ve Montaj. Şekil 14.16, tipik bir mafsallı otomatik dayama manevelâsının konstrüksiyonu ile ilgili ölçüleri göstermektedir. W genişliği yapılacak işin gereklerine göre değişir. Bu genişlik manevelânın tüm boyuna oranla çok dar olmamalıdır. Genel olarak ifade etmek gerekirse 5 ile 10 mm arasında seçilecek bir manevelâ genişliği uygulamaların çoğu için yeterli sayılır. H yüksekliği de manevelânın diğer kısımlarına göre uygun bir oranda olmalıdır. H



Şekil 14.16 Tipik bir dayama manevelâsı

yüksekliği 10 mm den az olan manevelâlar genellikle az kullanılmaktadır. Yine 10 ile 20 mm arasında seçilecek bir yükseklik uygulamaların çoğu için yeterlidir.

Pek tabii bu genişlik ve yükseklik ölçülerinin istisnaları olacaktır. Bir dayamanın istisnai ölçülerle yapılması gerektiğinde onu gerektiren açık bir sebebin bulunması gerekir. Fakat prensip olarak bu dayamalar da ortalama ölçülere sahip diğer dayamaların aynıdır.

Pratik olduğu takdirde kapalı tip ayırma plâkaları içine monte edilen manevelâlar ayırma plâkası ile aşağı yukarı aynı seviyede yapılmalıdır. Eğer manevelânın en üst yüzü ayırma plâkasının en üst yüzünden yukarıya taşarsa dayamanın üst tarafında kalıbın uzun ömürlü olmasını engellemeyecek kadar bir boşluk kalmasını temin ediniz. Manevelânın ön ucunu K ile gösterildiği gibi eğik olarak işlemek gerekebilir. Eğim açısı olan K

bu sayede manevelâ ön ucunun H yüksekliğini aşmaksızın yukarı doğru gerekli miktarda dönmesini sağlamış olacaktır.

R yayı ile gösterilen çıkıntıyı bırakmaktan kasıt mafsal pimi deliğinin etrafında yeterli bir yapısal kitle temin etmektir. Bazı hallerde manevelânın muhtelif kısımları arasında öyle bir boyutsal orantı kurulur ki o zaman dayanım sağlamak için bu kavisli kısma lüzum kalmaz. Bu takdirde manevelânın yapısını basitleştirmek için R ile gösterilen bu çıkıntı ortadan kaldırılır.

Kapalı tip ayırma plâkalarında dayama manevelâsı gövdesinin ayırma plâkası kanalının üst yüzüne çarpmaması için gövdenin h yüksekliğine eşit bir miktarının boşaltılması gerekir (şekil 14.15 ile şekil 14.16 yı beraber inceleyiniz). Bununla beraber dayama manevelâsı sadece bu çarpmayı önlemek için lüzumsuz derecede zayıflatıl-

mamalıdır. Kapalı ayırma plâkası ile donatılmamış montajlarda (kalıplarda) h yüksekliğinin işlenen malzeme kalınlığının en az iki katına eşit olması gerekir. Sırası gelmişken hemen söyleyelim, kapalı ayırma plâkası olan kalıplarla yapılan uygulamaların çoğunda H nin yarısına eşit bir h yüksekliği çok iyi sonuç vermektedir.

Diğer bütün elemanlarda olduğu gibi manevelânın da keskin kalması gereken köşeleri hariç diğer köşelerinin hepsi yuvarlatılmalı veya kırılmalıdır. Dayamanın, iş parçasına dayanan yüzünün alt köşesinin keskin bırakılması gerekir (şekil 14.16). Buradaki manevelânın bahsedilen yüzünün biçimi daireseldir. Şekilde bir köşesi keskin olarak belirtilen yüz ise yukarıdan beri anlatılan manevelâya ait olmayıp sadece örnek olarak verilmiştir. Bu da gösteriyor ki birçok konstrüksiyonlarda manevelânın iş parçasına dayanan ucu her uygulamanın kendi özelliklerinin gereklerine uyacak şekilde biçimlendirilir.

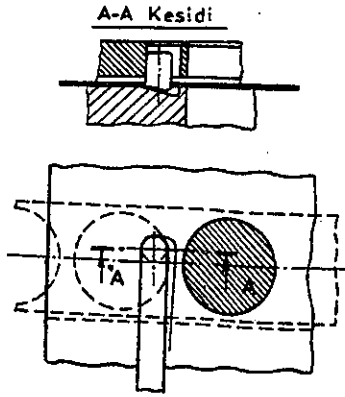
Dayama manevâlası kuyruğundaki geri getirme yayı deliğinin, yayın burada takılı kalmasını sağlayacak kadar derin olması gerekir. Eğer kuyruk kalınlığı (H-h) 4 mm den az ise deliği boydan boya deliniz. Böyle yaptığınız takdirde dayama monte edildiği zaman yay ucunun kuyruğun üst yüzünden dışarı taşmasına meydan vermeyiniz.

Mafsal pimi deliği olan P (A-A kesitine bakınız) pim üzerinde ra-

hatça dönecek şekilde (lâçka değil) raybalanmalıdır. Sonra da aynı delik şekilde S ile gösterildiği gibi açılmalı olarak ovalleştirilmelidir. Bu açılmalı ovalleştirilmenin yanlamasına dönmelerini sağlar. Dikkat ederseniz delik havşalanmamış, sadece iki yanından açılmalı olarak ovalleştirilmiştir. Bu ovallik, iki yanından olmak üzere deliğin sadece ön tarafından arkasına doğru verilerek orta kısmın tam silindirik kalması sağlanmıştır. A-A kesitinde olduğu gibi deliğin manevelâ enince alınan kesiti düzdür. Şekildeki S açısı yine kolay anlaşılması için olduğundan büyük gösterilmiştir. Aslında, burada gerekli görülen açı S den çok daha küçük olan bir açıdır. Açı değeri olarak S açısı şekil 14.15 deki L açısının iki katından biraz daha fazla olmalıdır.

Bir dayama manevelâsı yapıp bitirildiği zaman o manevelânın ağırlık yönünden dengeli olup olmadığını kontrol ediniz. Manevelâ bitirildiğinde iş parçası ile temasta olan ucu diğer uca nazaran biraz ağırca olmalıdır.

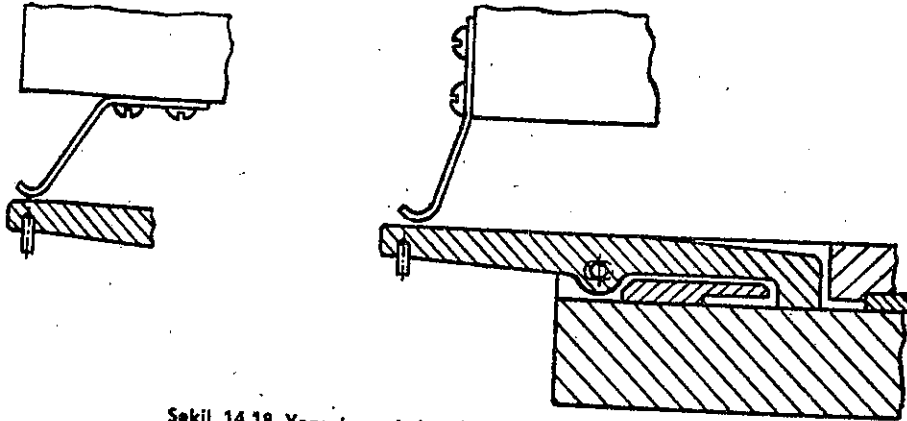
Çok ince olan malzeme şeritleri dayamanın kendileri ile temasta olan ucunun altına girme eğilimine sahip olabilirler. Böyle hallerde malzemenin dayama altına kaçmasını önlemek için kalıbın dayama alını ile temasta olan yüzüne, taşlamak suretiyle, şekil 14.17 nin A-A kesitinde görülene benzer sıg bir kертik açılabilir. Böylelikle bu anormallik de giderilmiş olur. Zira, kalıp yüzüne açılmış olan hafif girinti dayama ucunun bu girinti içi-



Şekil 14.17 İnce malzemenin dayanmasında kalıp yüzüne açılan kerkik

ne oturarak malzeme şeridi hizasından aşağı düşmesini sağlar ve böylece şeridin dayama altına kayması ihtimalini ortadan kaldırır. Bu gibi kerkikler az derin olmalıdır. Burada kesit halindeki görünüşte gösterilen kerkik de yine anlaşılır duruma sokulmak için olduğundan büyük gösterilmiştir.

Yaprak Yaylı Harekete Geçirme Düzenleri. Şekil 14.15 deki dayama



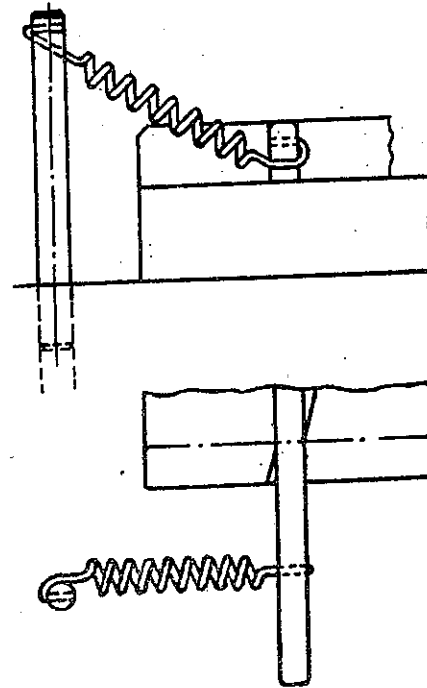
Şekil 14.18 Yaprak yaylı harekete geçirme düzenleri

ma manevelâsı kare başlı bir ayar vidası tarafından harekete geçiriliyordu. Oldukça yaygın olan diğer bir harekete geçirme düzeni tipi de şekil 14.18 de görülen yaprak yaylı harekete geçirme düzenidir. Bu yaylar çok zaman fosforlu bronzdan yapılırlar. Uygulamaların çoğunda 0,8 mm kalınlığında ve 13 mm genişliğindeki fosforlu bronzdan yapılan yaylar iyi sonuç vermektedir. Bu tip yaylar piyasada kolaylıkla ve çok ucuza satılmaktadır. Şekil 14.18 den de anlaşılacağı gibi bu tip yaylar çeşitli uygulamalara da kolaylıkla uyacak şekilde biçimlendirilebilir.

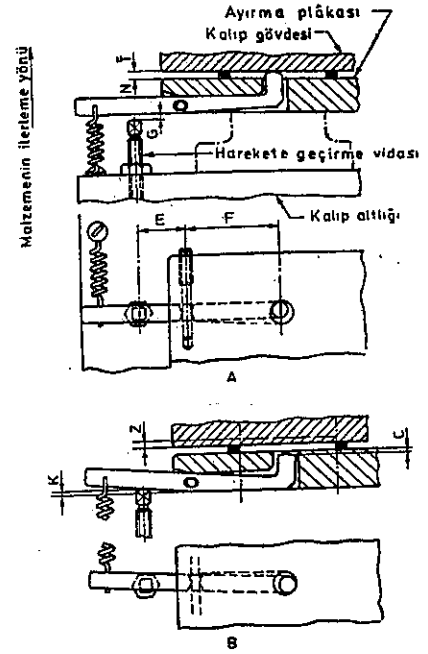
Eğer monte edilmiş bir kalıp yanlış çalıştırılır veya yanlış kullanılır da zimba tutucusunun çok aşağı inmesine sebep olunursa, yaprak yaylı bir harekete geçirme elemanı dayama manevelâsına zarar vermez. Yaprak yaylı harekete geçirme elemanları aynı zamanda pres operatörünün iş güvenliği yönünden de diğerlerinden daha iyidir.

Helisel Tip Geri Getirme Yayları. Helisel tip çekme yayları dayama geri getirme yayı olarak oldukça çok kullanılırlar. Bu yaylar adı geçen görev için çok uygundurlar. Bunlar özellikle daha büyük olan ve daha ağır işlerde kullanılan dayamalarda tercihen kullanılırlar.

Şekil 14.19, helisel tip bir geri getirme yayını göstermektedir. Yayın bir ucu, soğuk haddelenmiş otomasyon çeliğinden yapılarak kalıp altlığına preslenen bir pime bağlanmıştır. Pimin yüksekliği ve yeri öyle seçilmiştir ki dayama manevelâsına geçmesi gereken hareket, bu manevelâya gerilen yay tarafından geçirilir.



Şekil 14.19 Helisel tip geri getirme yayı



Şekil 14.20 Ters çalışan mafsallı otomatik dayama

TERS ÇALIŞAN MAFSALLI OTOMATİK DAYAMALAR

Belli tip kalıplar (örneğin bileşik kalıplar v.b.) konstrüksiyon itibarıyla ters çalışan tipte yapılırlar. Bu kalıplar istisnasız olarak silindirik pim dayamalarla ve bilhassa gizlenebilen silindirik pim dayamalarla donatılırlar. Bununla beraber böyle kalıplar üzerinde bazan mafsallı otomatik dayamaların kullanıldığı da olur.

Ters hareket için bu tip kalıba konan mafsallı bir otomatik dayama şekil 14.20 de gösterilmiştir. Dayama manevelâsı geleneksel bir manevelâdır. Mafsal piminin baş taraftan bir kısmının çapı büyük

birakılmış ve buraya vida çekilmiştir. Ayırma plâkasına da pim in vi- dalanacağı bir delik delinip bu de- liğe pim vidası ile sıkı geçme ya- pacak şekilde kılavuz çekilmiştir. Geri getirme yayı ise kalıp altlığı- na ve menevelâ kuyruğunu aşağı doğru çekecek bir çekme hareketi doğuracak şekilde bağlanmıştır. Dayamanın ters yönde hareket edi- ş i malzeme şeridinin bağıl ilerleme yönünü etkilemez. Bunun için geri getirme yayının yanlamasına yaptı- ğı hareket az önce tanıtılan gele- neksel mafsallı dayamalarınkinin aynıdır. Bununla beraber ters hare- ket manevelânın düşey olan maf- sallı hareketini tersine çevirir. Bu bakımdan geri getirme yayı mane- velâ kuyruğunu aşağı doğru çeke- cek şekilde hareket eder. Hareket vidası manevelâyı istenen yönde düşey olarak harekete geçirmek için kalıp altlığına ve manevelâ kuyruğunun hemen altına bağlan- mıştır.

Ters Çalışan Mafsallı Otomatik Dayamanın Çalışması. A görünüşün- de pres başlığı aşağı doğru inmek- tedir. Üst kalıp gövdesinin alt yüzü malzeme şeridinin üst yüzü ile he- nüz temas geçmiştir. Pres başlığı aşağı inmeğe devam ettikçe üst kalıp gövdesi de ayırma plâkasını aşağı doğru iter. Dayama manevelâsı da ayırma plâkasına bağlanmış olduğundan o da ayırma plâkası ile birlikte aşağı doğru iner. Manevelâ kuyruğu harekete geçirme vidası- na temas edinceye kadar dayama manevelâsının ayırma plâkası için- deki bağıl konumu değişmeden ka-

lır. Daha sonra kalıp kapanmağa devam ettikçe harekete geçirme vi- dası geri getirme yayının yardımcı- le ve onunla birlikte dayamayı ha- rekete geçirir. Dayamanın kalıp içindeki ucu tamamen harekete ge- çince bu uç artık malzeme şeridinin altında bulunan gerekli konuma salınır. Pres kursunun alt konumu ile çıkan bu durum B görünüşün- de görülmektedir.

N ile gösterilen etkili dayanma yüksekliği, kalıp açikken ayırma plâkasının üst yüzeyi ile dayama ucu arasında kalan uzaklıktır (şekil 14.22). Burada anlatılan kalıpta $N = T$ ve $T = \text{Malzeme kalınlığı}$ dır. Normal bir dayama hareketi için manevelâ ucunun aşağıya doğ- ru N ye eşit bir yüksekliği kat et- mesinden başka bir de çok küçük değerdeki C boşluğunu da kat et- mesi gerekir (B görünüşüne baki- nız). Zimba giriş uzaklığı C boşlu- ğunu temin edeceğinden sadece tartışma amacıyla C boşluğunun dikkate alınmadığını kabul edelim.

Ucunun aşağı doğru hareket et- mesi için manevelânın kuyruk yö- nünden K da görüldüğü gibi yuka- rı doğru itilmesi gerekir. Gerekli N konumuna erişebilmek için gerekli olan K harekete geçirme uzaklığı doğrudan doğruya manevelânın E ve F kaldırma oranlarıyla ilgilidir. Bu ilişki şu şekilde ifade edilebilir: $K/N = E/F$ veya $K = (E/F) N$

Anlatılmakta olan manevelânın E ölçüsü yine aynı manevelâ üze- rindeki F ölçüsünün yarısına eşit- tir. Bu bakımdan $E/F = 1/2$ dir. Bu oranın $K = (E/F) N$ formülüne

uygulanması sonucu $K = 1/2 N$ olduğu görülür. İşte bu sebepten dolayı incelenmekte olan örnekte, gerekli harekete geçirme uzaklığı $K = 1/2 N$ dir; yani N nin yarısı- na eşittir.

Zimba girişini ihmal edersek el- de edilebilen toplam harekete ge- çirme uzaklığı T ye eşit olur. Bu- nun sonucu olarak da $T - K = G$ olur ki burada G harekete geçirme vidasının A görünüşündeki konu- ma uygun olarak ayarlanmasıyla elde edilen aralıktır (A ve B görü- nüşlerini birlikte inceleyiniz).

Yukarıda E/F oranı 1/2 ye eşit- ti. Farzedelim ki buna benzer bir dayama için $E = F$ olsun. Bu tak- dirde $E/F = 1$ olur. Bunu $K = (E/F) N$ formülüne uygularsak $K = N$ yi elde etmiş oluruz. Önceki örnekte de belirtildiği gibi $T = N$ dir. Bunun için, gerekli harekete geçirme uzaklığı K, elde edilebilen harekete geçirme uzaklığı T ye eşit olur. Böyle olunca da, mevcut ör- nekte, G aralığı $G = T - K$ sıfır olur. Bu durumda harekete geçirme vidası öyle ayarlanabilir ki, kalıp açık olduğu zaman, harekete ge- çirme vidası ya manevelâya henüz değmiş olsun veya zimbanın giriş uzaklığı Z dikkate alınsın. Eğer G aralığı Z nin yarısına eşit ($G = 1/2 Z$) olarak ayarlanırsa $E = F$ olduğun- dan C boşluğu Z nin yarısına ($C = 1/2 Z$) eşit olur.

Bu tip dayamalarda N nin T ye eşit veya T den küçük olması ve E/F oranının alacağı değerlerin 1/2 ile 1/1 arasında değişmesi genel-

likle tatminkâr sonuç vermektedir. Bu oranlarda yapılan dayamalar iyi hareket kabiliyeti ile iyi çalışma ve bakım özelliklerine sahiptir. Aynı zamanda bunların yapımı ve mon- taajı da basittir. E/F oranı 1/2 den küçük olan değerlere göre yapılan dayamalar, sadece mecbur kalındı- ğı zaman kullanılmalıdır. Buna kar- şılık E nin F den büyük olduğu ma- nevelâ oranlarından ise kaçınılma- lıdır.

Harekete geçirme vidasının yük- sekliğini ayarlarken, dayama tama- men harekete geçirildiği vakit, ma- nevelâ ucunun aşağıya doğru çok fazla inmemesine dikkat edin ve iniyorsa bunu önleyin.

N etkili dayanma yüksekliği ol- duğundan bunu T ye eşit veya T den küçük yapmak her zaman pra- tik olmaz. Kalınlığı az olan malze- melerin işlendiği kalıplarda yeterli dayanma yüksekliğini sağlamak için N nin T den büyük yapılması şarttır. Bu durum şekil 14.21 de görülmektedir.

N ve T arasındaki fark oldukça büyük olduğu zaman harekete ge- çirme vidası A görünüşünde göröl- düğü gibi manevelâ kuyruğuna teğet olarak ayarlanabilir. O takdir- de de meydana gelen durum, ge- rekli olan harekete geçirme uzak- lığının tümünü en küçük haddine indirmiş olacaktır.

A görünüşünde kalıp halâ açık konumdadır. Aşağı doğru inmekte olan kalıp gövdesi dayamanın uç kısmına çarpmak üzeredir. Kalıp gövdesi aşağıya doğru iniş hare- ketine devam ettikçe bu gövde da-

yama ucuna malzeme şeridinin üst yüzü ile aynı seviyeye gelinceye kadar bastırır (B örneğine bakınız). Dayama ucunun aşağıya doğru bastırılışı manevelâ kuyruğunun, manevelâ ile harekete getirme vidası arasında G aralığını meydana getirecek şekilde, yukarı doğru yükselmesine sebep olur. Sonra kalıp kapanmaya devam ettikçe dayama manevelâsı ayırma plâkası ile birlikte aşağı doğru taşınır. Kendi inme hareketi sırasında dayama kuyruğu, geri getirme yayı yardımıyla ve onunla birlikte dayamayı harekete geçirecek olan harekete geçirme vidasına çarpar (C görünüşüne bakınız).

Şekil 14.21 de anahtar olarak verilen harfleri yine aynı boyutların sembolü olarak kullanmak şartıyla aşağıdaki oranlar dayama hareketinin normal aralığı içersinde geçerli sayılabilir.

$$G = E/F (N - T), K = E/F \cdot T, M = G + K, Z = M - T$$

Kalıpçının dayamaları yapışı ve monte edişi sırasında, yapacağı lüzumsuz tahminleri ve kesip deneyerek doğruyu bulmağa çalışması gibi gereksiz hareketleri ortadan kaldırılabildiği için yukarıki ilişkilerin kalıpçı tarafından anlaşılması son derece önemlidir.

Belli bir dayama oranının pratik olup olmadığına hüküm veremekte uygulanabilecek olan basit bir bağıntı $M = E/F \cdot N$ dir.

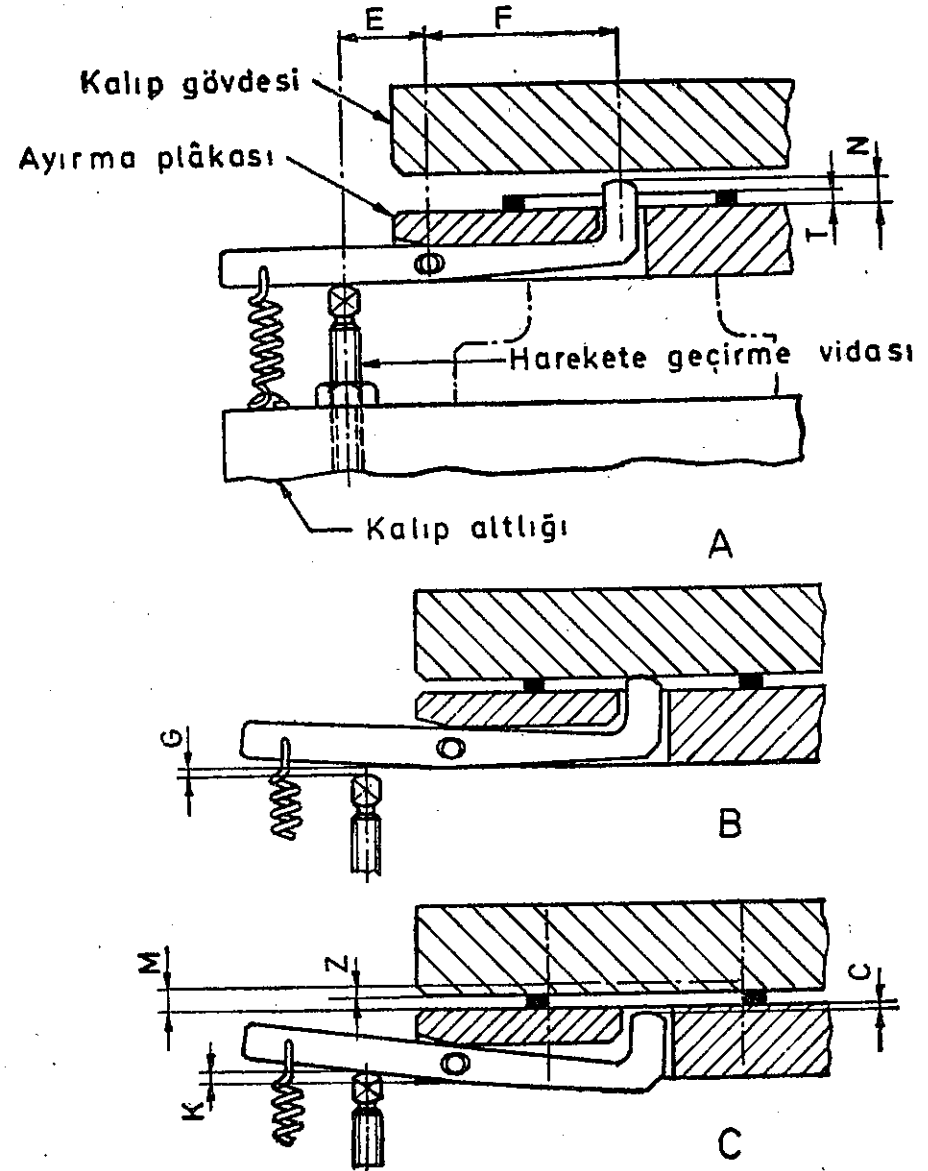
İŞLEM SIRASI

Bilinenleri yerine koyarak M yi bulunuz. Zimba giriş uzaklığı Z yi tespit etmek için M den T yi çıkar-

ınız. Eğer Z çok fazla çıkarsa dayamanın oranları değiştirilmelidir. Z yi azaltmak için ya N ölçüsünü azaltınız veya E ve F arasındaki oranı artırınız. Bunlar teker teker kâfi gelmezse her ikisini birden söylediği şekilde değiştiriniz. Bu tip uygulamalar için E/F oranı genellikle 1/2 ile 1/4 arasında değişmelidir.

Dayama oranlarını etkileyen şartlar çok ve değişik olabilirler. Bu sebepten dolayı dayama konstrüksiyonunun birçok yönleri için katı kurallar kurup bunlara bağlanmak pratik değildir. Bundan çok, kalıpçının dayama oranlarının bağıl değerleri hakkında tam bir anlayışa sahip olması ve bu anlayışı farklı durumlarla bağdaştırabilmesi son derece önemlidir. Bu birçok dayamalar ya sipariş yolu ile yeni baştan veya başka dayamalar bozulup çeşitli uygulamaların özel şartlarına uydurulmak üzere yapıldıklarından gereklidir. Aşağıdaki genellemeler kesin kurallar olarak değil de dayamaların konstrüksiyonu ve montajı konusunda rehber olarak kullanılmak üzere verilmiştir.

N Ölçüsü. Bu ölçü etkili dayanma yüksekliğinin ölçüsüdür. Yeterli bir dayama temin etmesi için bunun yeteri kadar yüksek olması gerekir. Bununla beraber eğer N çok yüksek ise zimba giriş uzaklığı olan Z de lüzumundan fazla olacaktır. Aksi halde E ve F arasındaki oran hiç de istenmeyen bir rakama yükseltilmiş olabilir. En az 1,6 mm olmak şartıyla T ile 2 T arasında değişen bir yükseklik N için genel-



- E = Mafsal ve harekete geçirme merkezleri arasındaki uzaklık
- F = Mafsal ve manevelâ ucu merkezleri arasındaki uzaklık
- N = Dayanma yüksekliği : Ucu ayırma plâkası dışına çıkan miktarı.
- T = Malzeme kalınlığı
- G = Sevk aralığı
- K = Harekete geçirme vidasının manevelâ kuyruğunda meydana getirdiği hareket miktarı
- M = Tam harekete geçme için gerekli toplam uzaklık
- Z = Giriş uzaklığı : Zimbanın kalıp içine girişi
- C = Manevelâ ucu ile malzeme şeridinin alt yüzü arasındaki boşluk

Şekil 14.21 Ters çalışan mafsallı otomatik dayamanın hareket sırası

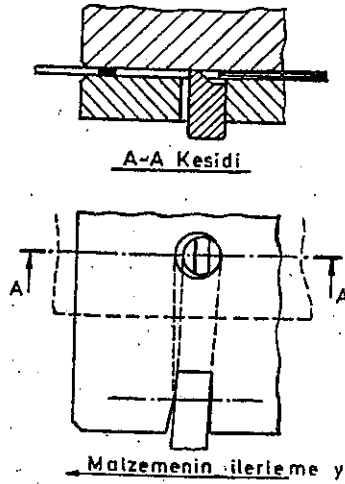
likle yeterli sayılmaktadır. Ağır işlerde ve ender olarak N değeri T den küçük olabilir.

Z Ölçüsü. Bu ölçü, zımbanın presin aşağı kursu sonunda kalıp açıklığına girdiği miktarın ölçüsüdür. 0,127 mm ile 0,8 mm arasında değişen bir zimba giriş uzaklığı ortalama bir giriş uzaklığı sayılır. Fakat bazan giriş uzaklığının daha az olması istenir. Bununla beraber bazı hallerde daha derin giriş uzaklıklarının kullanılması şart olduğu halde mümkün olduğu takdirde derin giriş uzaklıklarından kaçınılmalıdır.

C Boşluğu. Bu boşluk dayama ucunun artık şeridinin altına kadar salınmasına imkân verir. 0,05 mm lik bir C boşluğu dayamanın iş görmesi için yeterlidir. Bununla beraber dayamanın çeşitli yönlerden ayarını kolaylaştırmak için C ye 0,4 mm ile 0,8 mm arasında verilen değerler uygulamada en çok kullanılan değerlerdir.

Harekete Geçirme için Dayama Ucunun Biçimlendirilmesi. Ters çalışan konstrüksiyon ve montajlarda mafsallı otomatik dayamalar bazan şekil 14.22 de görüldüğü gibi yapılırlar. Bir önceki dayamalarda olduğu gibi bu dayamanın da bir geri getirme yayı vardır. Bununla beraber bu dayama diğer dayamalar gibi manevela kuyruğunu iten bir harekete geçirme vidasının kullanılması gerektirmediği için bu konuda diğer dayamalardan farklıdır.

Bu metotta dayamanın ucu şekilde görülene benzer bir şekilde



Şekil 14.22 Harekete geçirilmek için ucu biçimlendirilmiş ters çalışan mafsallı otomatik dayama

biçimlendirilir. Ucu yüksek noktası bir harekete geçirici gibi iş görür. Bu ucu en yüksek noktasıyla temasta olan kalıbın karşıt yüzü dayama manevelasının kendisiyle temasta olan ucunu aşağı doğru bastırır. Dayama kuyruğundaki geri getirme yayının hareketi ise manevela ucuna artık malzeme şeridinin altında görülen konuma doğru yanlamasına bir salınım hareketi verir. Bu tip bir dayama manevelasının, malzemenin ilerlemesine uygun düşecek bir eğik düzlem etkisi gösterebilmek için, malzeme kalınlığına oranla yeteri kadar geniş olması gerekir.

Ters Çalışan ve Harekete Geçiricisi Yekpare Olan Mafsallı Otomatik Dayamalar. Burada, harekete geçirici, bizzat dayama manevelası üzerine ve yekpare olarak yapıl-

mış olduğundan ayrı bir harekete geçirme vidasına lüzum yoktur (şekil 14.23'e bakınız). Harekete geçiricinin ucu, aynen manevela ucunun N yüksekliğini meydana getirecek şekilde ayırma plâkası içersinden geçtiği gibi, ayırma plâkası içersinden geçerek T yüksekliği kadar dışarıya taşar. Harekete geçirici uc malzeme şeridinin kalıp içinde kapsadığı alanın dışına konmalıdır. Bu tipten bir dayama ayırma plâkası içersine tespit edilirse çalışamaz. Bunun yerine, dayamayı tespit etmek için, şekilde gösterilene benzer bir mafsallı taşıyıcısının kullanılması gerekir.

Bu tip bir dayama yapmak için harekete geçirici ucun Y yüksekliğinin kararlaştırılması gerekir. Bu yükseklik oranı bakımından hem T ve hem de N ile ilgilidir. Dayama yaparken aşağıdaki formül pratik amaçlarla kullanılabilir :

$$Y = E N / F + E T / F$$

ÖRNEK :

$$T = 1,5 \text{ mm} \quad N = 3 \text{ mm}$$

$$E = 25 \text{ mm} \quad F = 100 \text{ mm}$$

Bilinenleri yerine koyarsak :

$$Y = \frac{25 \cdot 3}{100} + \frac{25 \cdot 1,5}{100}$$

$$Y = 1,15 \text{ mm ve}$$

$$N - Y = 3 - 1,15$$

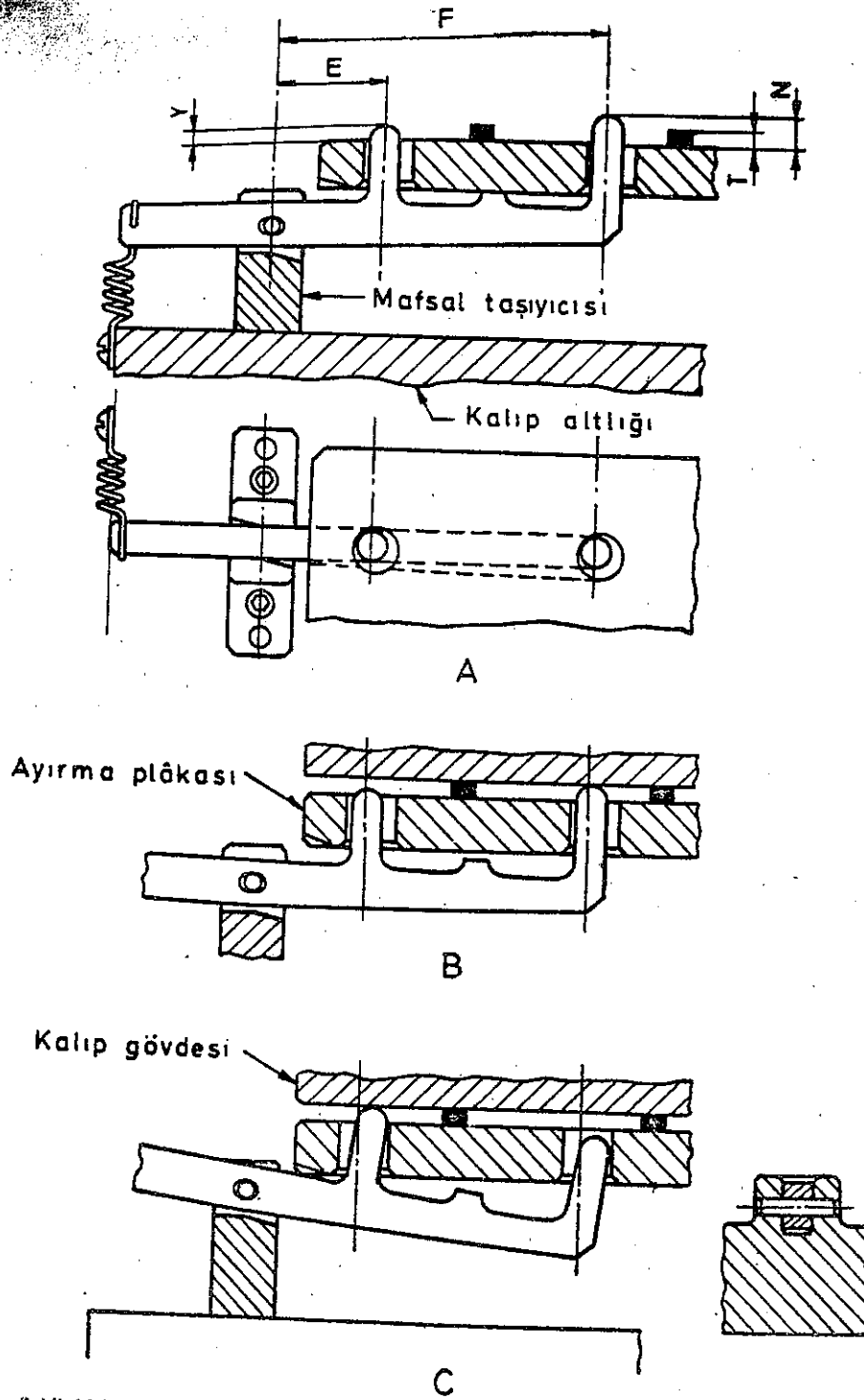
$$N - Y = 1,85 \text{ mm olur.}$$

Bunun için, bu durumda, harekete geçirici ucun Y yüksekliği manevela ucunun N yüksekliğinden 1,85 mm daha az olmalıdır.

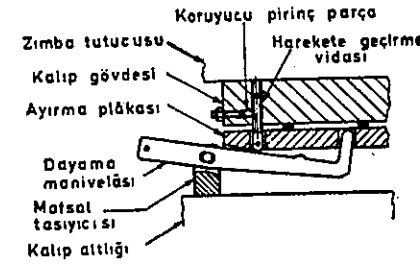
Sadece basitlik sağlamak amacıyla bu formülün ve bu kısımda verilen diğer formüllerin çıkarılışında belirli etkenler dikkate alınmamıştır. Verilen formüller dayama konstrüksiyonunda kullanılacak olan gerekli ölçülerin ve oranların pratik olarak tespiti gibi amaçlar için kullanılacaklarından verildikleri halleriyle de bu amaçlar için fevkalâde yeterlidirler.

Ters ve Yukarı Bağlı Harekete Geçirici ile Çalışan Otomatik Dayama. Şekil 14.24 de gösterilen dayama, harekete geçirme noktasının mafsallı ile manevela ucu arasında bulunması yönünden bir evvelki dayamaya benzemektedir. Bunun dışından farklı olan tarafı ayrı bir harekete geçirme vidası ile harekete geçirilmesidir. Bu harekete geçirme vidası üst zimba tutucusuna ait komplemin bir parçasıdır ve onunla birlikte hareket eder.

Tanıtılmakta olan kalıpta harekete geçirme vidası kalıp gövdesine vidalanmıştır. Bu vida matkaplık takım çeliğinden yapıp sertleştirilmiştir. Harekete geçirme vidasının vidalandığı delik kalıp gövdesine boydan boya delinmiş olup vidanın istenen yükseklikte ayarlanmasına imkân vermektedir. Vidanın gerekli yüksekliğine göre ayarlanışı anahtar yerine ucundaki deliğe bir pim takılarak vidayı döndürmek suretiyle yapılmaktadır. Vidanın kendi kendine dönmemesi için sol tarafa konan bir ayar vidası ile harekete geçirme vidası arasına koruyucu bir piring parça konmuştur. Bu dayama, bir önceki da-



Şekil 14.23 Ters çalışan ve harekete geçiricisi yekpare olan mafsallı otomatik dayama



Şekil 14.24 Ters ve yukarı bağlı harekete geçirici ile çalışan mafsallı otomatik dayama

yama ile karşılaştırıldığında ayarlanabilen bir harekete geçirme vidasına sahip olduğundan öncekinden daha iyi olduğu anlaşılır. Fakat bu dayamanın da ayrı bir destek taşıyıcısının kullanılmasını gerektirdiği unutulmamalıdır.

DÜZELTME DAYAMALARI

Malzeme şeridinin kalıp içerisinde taşlanarak düzeltildiği hallerde çalışırken meydana gelen kademede, dayama amaçlarıyla kullanılabilir. Herhangi bir dayama bir kalıba taşlayarak düzeltme işlemiyle ilgili olarak konduğu zaman bu dayamaya taşlanarak düzeltme dayaması denir. Böyle bir düzeltme-dayama düzeni örneği şekil 14.25 de verilmiştir. Açıklık sağlamak amacıyla şekilde kalıp ayırma plâkasına yer verilmemiştir.

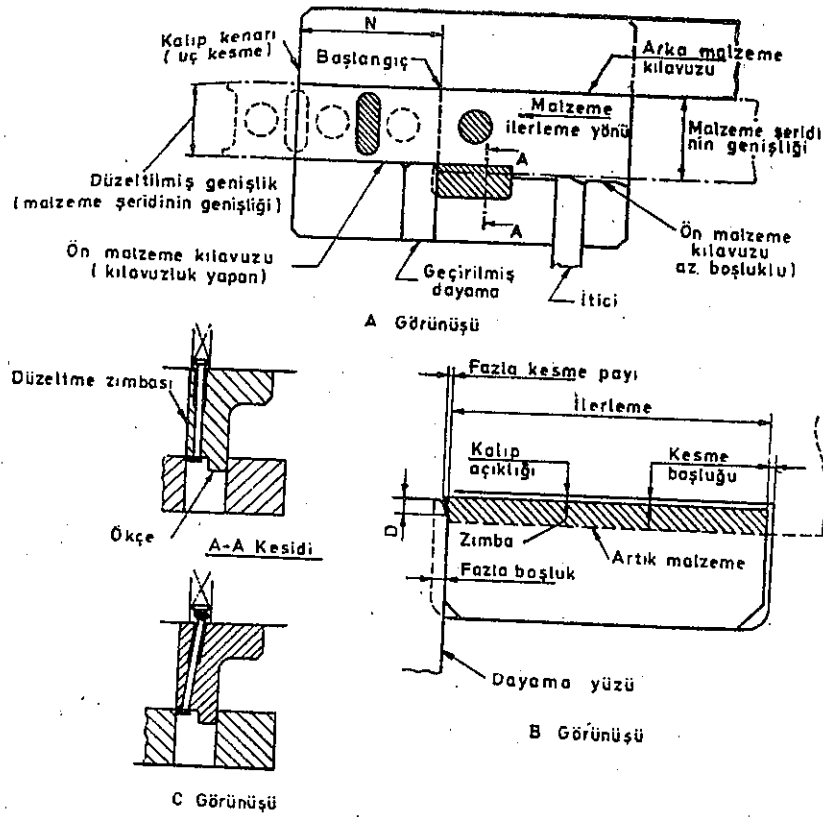
Tanıtmakta olan kalıp malzeme şeridinin arka malzeme kılavuzuna dayanmasını sağlamak için bir itici ile donatılmıştır. İtici malzeme şeridinin kalıba ilk girişinde onun uygun konumda girmesini kolaylaştırır. Bunlar bilhassa düzeltme dayamalarının kullanıldığı

kalıplar için son derece kıymetli elemanlardır.

Düzeltilme Dayamasının Çalışma Sırası. Malzeme şeridinin ön ucu kalıbın kanalına sokularak ucun ön köşesi dayamaya dayanıncaya kadar şerit ileri doğru sürülür. Ön köşe dayamaya dayandığı an, şekilde görüldüğü gibi, şerit başlangıç konumuna gelmiş olur. Pres çalışınca malzeme şeridini taşıyarak düzeltten zimba şeridin kenarını şekilde görüldüğü gibi düzelterek gerekli genişliğe getirir. Sonra düzeltilmemiş kenarındaki fazlalık dayama ucuna gelip dayanana kadar malzeme şeridi kalıba doğru sürülür. Daha sonra da malzeme şeridinin tamamı kullanıncaya kadar aynı işlemler tekrarlanır.

Düzeltilme zımbası malzeme şeridinin ön kenarından dar bir şerit çıkarak düzeltme yapar. Bu şeritçinin genişliği düzeltilmemiş malzeme şeridinin ön kenarındaki fazlalık kadardır. Bu fazlalığın miktarı ise malzeme şeridinin düzeltilmeden önceki esas genişliği ile düzeltildikten sonraki gerekli düzeltilmiş genişliği arasındaki farka eşittir. Tanıtılmakta olan kalıp, kılavuz pimlerle donatılmış bir kalıp değildir. Onun için bu kalıpta yerleşme konumu ile dayanma konumu üst üste çıkışlıdır. İşte bu sebepten dolayı düzeltme sırasında kesilip çıkartılan dar şeritçinin boyunun, kalıp boyuna veya ilerleme miktarına tam olarak eşit olması gerekir.

B görünüşü kalıp açıklığı, zimba ve dayama arasındaki ilişkiyi oldu-



Şekil 14.25 Düzeltme-dayama düzeni

ğundan büyük şekilde gösteren bir görünüştür. Daha önce de belirtildiği gibi malzeme şeridini düzeltirken şeridin ön kenarından dar bir şerit çıkartan zımba düzeltme zımbasıdır. Bu bakımdan şeridin ölçüsü zımbanın ölçüsüne bağlıdır. İşte bu sebeple de zımba gerekli ölçülerde yapılır ve şekilde görüldüğü gibi kalı paçıklığı içerisine de bir kesme boşluğu bırakılır. Dayama yüzü ile zımbanın öteki ucu arasındaki uzaklık ilerlemeye eşittir.

Biraz fazla kesme payı temin edebilmek için zımbanın kesme boyunu ilerlemeye nazaran biraz uzunca yapmak iyi bir uygulama olarak bilinmektedir. Fazla kesme payı temin etmenin bir yolu, şekilde de görüldüğü gibi, zımbanın kesme boyunu, ilerleme ile fazla kesme payının toplamına eşit yapmaktır. Bu yapıldıktan sonra dayama ucuna çarpmaması için zımbanın D boyunca geriye doğru pahlandırılması gerekir. D uzaklığı ekseriya umulan en küçük fazlalığa

eşit veya ondan biraz küçük yapılır.

Kullanılacak fazla kesme payının miktarı yapılacak işle ilgili şartlara bağlıdır. Fazla kesme payları genellikle işin büyüklüğüne göre değişir. Yani küçük işlerdeki paylar küçük, büyük işlerdeki paylar büyük olur. Fazla kesme payı miktarlarını en çok etkileyen etken belki de malzeme şeridinin ön kenarındaki fazlalığın miktarıdır. Daha büyük bir fazlalık daha büyük bir fazla kesme payının kullanılmasına imkân vermektedir.

Bazan 0,05 mm lik çok küçük fazla kesme payları da kullanılmaktadır, ama bu kadar küçük paylar bilhassa hassas, temiz ve güzel işlerde kullanılmaktadır. 0,4 mm yi aşan fazla kesme paylarının kullanılması ender olarak gerekmektedir. Uygulamaların pek çoğu için 0,127 ile 0,25 mm arasında değişen fazla kesme payları yeterli sayılır. Bir kalıpta fazla kesme payının bulunması gerektiği takdirde, dayanma konumunun az da olsa değiştirilmesine imkân verir. Bu, çok gerçek bir üstünlüktür.

Görüldüğü gibi kalıp açıklığının dayama tarafındaki kısmında bir fazla boşluk bırakılmıştır. Bu boşluk iki amacın gerçekleşmesine hizmet eder :

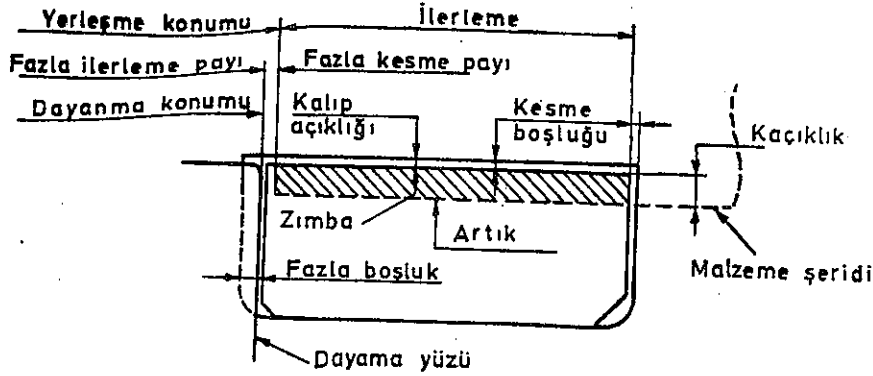
1. Kalıp açıklığının gereksiz yere zımbaya alıştırılmasını ortadan kaldırmak.
2. Gerektirdiği takdirde, kalıp açıklığını değiştirmeksizin, ilerleme miktarını biraz artırabilmek.

Unutmayınız ki B görünüşünde görülen oranlar gerçek oranlar olmayıp, sadece konunun kolay anlaşılması için olduğundan fazla gösterilmiş oranlardır.

Düzeltilme zımbaları genellikle ökçeli olarak yapılırlar (A-A kesitine bakınız). Ökçenin arka kısmı kalıp açıklığını teşkil eden yüzeyle kayar şekilde temas etmektedir. Bu hal zımbanın, kesme hareketinden doğan baskı sonucu meydana gelmesi muhtemel çarpılmalara karşı koyabilmesini sağlar.

Düzeltilme işleminde sadece iki taraftan kesilen ince artık şeritçikleri meydana gelmektedir. Bu şeritçikler kalıp açıklığında sıkı sıkıya kapalı olmadığından bunlarda daima kalıp açıklığından dışarı doğru bir fırlama eğilimi vardır. Bu da başarılı bir kalıp işlemi için ciddi bir engel teşkil eder. Artık şeritçiklerinin kalıp aralığından bu şekildeki fırlama eğilimini yenmenin en yaygın metodu şekilde görüldüğü gibi zımbayı yaylı pimlerle donatmaktır. Düzeltme sonunda meydana gelen artık parça eğer oldukça dar ise yaylı pimleri koymaya yarayan yer de sınırlanmış olur. Artık parçanın dar olduğu bazı durumlarda yaylı pimler C görünüşünde görüldüğü gibi belli bir açı altında eğik olarak tasarlanıp monte edilirler.

Malzeme şeridinin traşlanarak düzeltilmesi sonucu meydana gelen malzeme artık haline gelir. Bu yüzden malzeme tasarrufu sağlayabilmek için kalıplardaki fazlalık olarak gösterilen kısmı gayet dar yap-



Şekil 14.26 Kılavuz pimle yerleştirilen malzeme şeridi için düzeltme-dayama düzeni

ma yönünde çok kuvvetli bir eğilim vardır ve bu, malzeme yönünden düşünüldüğünde anlayışla karşılanabilir. Bununla beraber arızadan uzak seri bir üretimi garanti edebilmek için az bir miktar malzemenin fedâ edilmesi malzeme tasarruf etmek isterken arıza yüzünden sık sık durmak zorunda kalan üretimden daha iyidir. Uygun yaylı pimlerin düzeltme zimbalarına rahatça yerleştirilmesine imkân verebilmek için fazlalık miktarının yeteri kadar büyük olması gerekir.

Bir düzeltme-dayama düzeni aslında bir düzeltme işlemine ilişkin olarak düzenlenmiş pozitif bir dayamadır. Bu dayama ile elde edilebilen işin kalıba verilme hassasiyeti derecesi diğer herhangi bir dayama ile elde edilen hassiyet derecesiyle karşılaştırılabilir.

Kılavuz Pimli Kalıplarda Kullanılan Düzeltme Dayaması. Düzeltme dayamaları aynı zamanda kılavuz pimlerle donatılmış olan kalıplara da uygulanabilir (şekil 14.26 ya

bakınız). Kılavuz pimlerle birlikte kullanılan diğer bütün dayamalar gibi, bu dayamaların da kılavuz pimlerin malzeme şeridini yerleşme konumuna getirebilmeleri için malzeme şeridinin fazla ilerleme payına denk bir miktar fazla ilerlemesine imkân vermesi gerekir. Burada kullanılacak dayamalarda da prensip, şekil 14.1 in B ve C görünüşlerinde açıklananı aynıdır.

Şekil 14.26 da görüldüğü gibi zimba uzunluğu ilerleme miktarı ile fazla ilerleme payının toplamına eşit olarak yapılmıştır. Zimba uzunluğu ilerleme miktarından daha büyük olduğundan malzemenin fazla kesme payı kadar fazla kesilmesi bu tip bir düzenin doğal bir şartıdır. Fazla kesme payının miktarı fazla ilerleme payının miktarına eşittir. Buradaki dayanma konumu ile yerleşme konumu arasındaki farktan dolayı artık şeridinin kalıp açıklığından dışarı fırlama tehlikesi kılavuz pimle donatılmamış bir kalıba nazaran daha bile fazladır.

Düzeltme Dayamalarının Özeti.

Bu dayama ile elde edilebilen işin kalıba verilme hassasiyeti derecesi diğer herhangi bir pozitif dayama ile elde edilebilen hassasiyet derecesiyle karşılaştırılabilecek kadar yüksektir. Artık şeridinin kalıptan dışarı fırlama ihtimali traşlayarak düzeltme işleminin karakteristik bir tehlikesidir ve bunun önlenmesi için gerekli tedbirin alınması şarttır.

Eğer malzeme şeridi kılavuz pimlerle yerleşme konumuna getirilmezse dayamanın gerçek bir master gibi kullanılması gerekir ki bu durumda da dayama konumu ile yerleşme konumu aynı olur. Eğer malzeme şeridi kılavuz pim kullanılarak yerleşme konumuna getirilirse, şeridin kılavuz pim tarafından hassas bir şekilde yerleşme konumuna getirilmesini önleyebilecek şartları yok etmek için şeridin biraz fazla ilerletilmesi gerekir.

Düzeltme dayamaları pozitif bir dayamanın sağladığı faydalardan yararlanmak amacıyla bazan düzeltme yapmayan kalıplarda da kullanılır. Bu dayamalar bazan da bileşik biçimli bir işi farklı kurslarda ve birçok yerlerde yapan bileşik kalıplarda seri halindeki dayamalara duyulan ihtiyacı gidermek amacıyla kullanılır.

Malzeme şeridindeki fazlalık zimba tarafından giderilir. Bunun için bu fazlalığın miktarı zimbanın büyüklüğüne bağlıdır.

Düzeltme dayaması, bir seri kalıbın veya bir bileşik kalıp serisi-

nin ilk kalıbının bir parçası olarak düşünülp yapılmalıdır. Bu hal fazladan yapılması gereken diğer dayamalara ihtiyaç bırakmaz ve böylece kalıbın hem konstrüksiyonunu hem de çalışmasını basitleştirir. Şekilde de görüldüğü gibi bir düzeltme dayaması normal olarak malzeme şeridinin ön kenarı ile temas edecek şekilde yerleştirilir. Malzeme kılavuzuna dayanarak genişliği ayarlandığı ve o şekilde ilerlediği için esasen dayamanın öne konması şarttır. Malzeme şeridinin ön tarafı traşlanarak düzeltildikçe malzeme şeridinin düzeltilmeden önceki esas genişliğinde meydana gelen herhangi bir değişme, bu şeridin düzeltilmiş genişliğini değil de sadece atılan artık şeridinin genişliğini etkiler. Eğer gerekirse özel bir hal olarak malzeme şeridi genişliği ön malzeme kılavuzuna dayanarak ayarlanacak şekilde ilerletilir ve bu durumda düzeltme dayaması da şeridin arka kenarıyla temas edecek şekilde yerleştirilir.

Bu kısımda görülen düzeltme dayamaları tipik örneklerdir. Yapılacak işin gereklerine uymak için bu dayamalarda da değişmeler olacağı tabiidir. Bununla beraber bu kısımda tartışılan prensiplerin farklı durumlara başarı ile uygulanabilmesi için tam olarak çalışılıp anlaşılmış olması gerekir.

GÖRSEL DAYAMALAR

Görsel bir dayama aslında gerçek bir dayama değildir. O sadece pres operatörünün kalıba malzeme vermeğe yeni başladığında malze-

me şeridinin kalıba giren ucunu gerekli konumda hizalayabilmek için müracaat kaynağı olarak kullanıldığı görsel bir kaynaktır, (referanstır). Görsel dayama ile yapılan işlerden anma hassasiyeti üstünde bir hassasiyet veya mükemmel bir ölçü devamlılığı beklemek doğru değildir. Buna rağmen, görsel dayamaların yeterli görüldüğü haller mevcut olduğundan, görsel dayamaların kullanılması hiç de az yaygın değildir. Aslında, görsel dayamaların veya görsel müracaat kaynaklarının kullanılmasının pratik bakımdan tek çıkar yol olduğu çalışma şartları da vardır. Örneğin kesme kalıplarıyla, uç kesme kalıpları görsel dayama metodunun uy-

gulanmasını gerektiren çalışma şartlarına sahiptir.

Uç kesme kalıplarının kullanılmasında olduğu gibi kalıbın bir kenarı görsel bir müracaat kaynağı olarak kullanılabilir. Bundan başka kesme kalıplarında olduğu gibi malzeme şeridinin başlangıç ucu kalıp açıklığı kaynak alınmak suretiyle ayarlanabilir. Eğer bu metodlar bazı durumlara uygulanamazsa uygun bir yere bir çizgi çizilerek bu çizgi görsel dayama (kaynak) olarak kullanılabilir. Ancak böyle çizgilerin tam tamına ve en uygun yere çizilmesi gereğine ilâveten operatör kalıbı çalıştırırken bunların operatörce de açıkça görülebilmesi gerekir.

BÖLÜM XV MALZEMENİN KULLANILIŞI VE MALZEME ŞERİDİ ŞEKİLLERİ

TEK PARÇA (Parça Ünitesi)

Tek parça terimi işlenecekleri zaman kalıplara tek tek verilen parçalar için kullanılır. Çok büyük kesme kalıplarında iş yapılırken, bazan kocaman bir saç tabakasının haddeden çıktığı gibi kullanılması gerekir. Bu durumda bu saç tabakası haddeden çıkış haliyle pratik yönden bir tek parça sayılır. Bununla beraber pek çok hallerde saç tabakalarının giyotin makaslarında istenen büyüklükteki tek parçalara bölünmesi şarttır. Bazı hallerde, tek parçalar hadde artıklarından hattâ kalıplardan çıkan artık şeritlerinden kesilerek elde edilmek suretiyle malzeme masraflarından tasarruf sağlanabilir. Tek parçalar bazan da şerit halindeki malzemelerin uç kesme kalıplarında kesilmesiyle elde edilebilir.

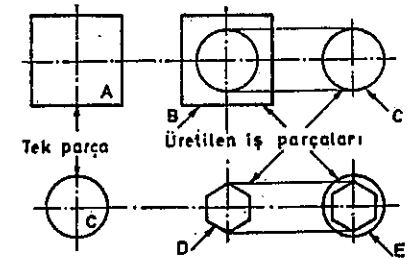
Tek parçalara ait iki örnek şekil 15.1 de görülmektedir. A ile gösterilen kare biçimli tek parça B parçasını elde etmek üzere bir delme kalıbına verilir. C diski bu delme işlemi sonunda meydana gelen bir artıktır. Bu artıktan da D altı köşe parçası elde edilir. Açıklanan bu durumda, bir önceki işlemden

artık olarak çıkan C diski altı köşe parçanın yapımında sadece E artığını bırakan tek bir malzeme parçası olarak kullanılmaktadır.

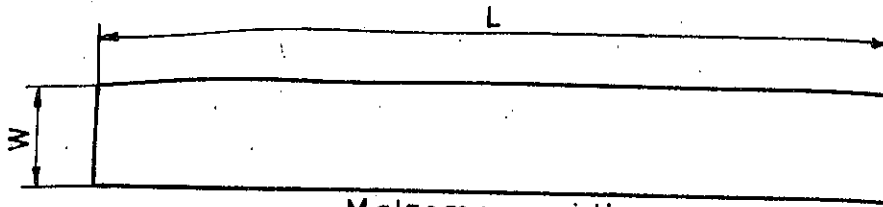
MALZEME ŞERİTLERİ

Malzeme şeritleri işlenmek üzere kalıba sürülür ve seri halde tekrarlanan işlemler için her pres kurundan sonra gerekli ilerleme miktarı kadar yeniden ilerletilirler. Bir malzeme şeridinin yine kendisinden üretilen parçalarla olan temel ilişkisi şekil 15.2 de belirtilmektedir.

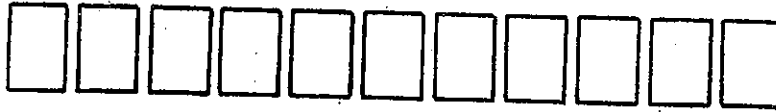
Eğer bir malzeme şeridi bir saç levhadan kesilmişse bu şeridin L boyu kesilmiş olduğu standart levhanın boyuna eşit olabilir veya istendiği takdirde şerit boyu belli bir uzunluğa göre kesilebilir. Şeridin W genişliğinin de yapılacak



Şekil 15.1 Tek parça ve kendisinden üretilen iş parçaları



Artık malzeme şeridi (iskelet)



Üretilen iş parçaları

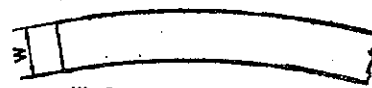
Şekil 15.2 Şerit malzeme ve kendisinden üretilen iş parçaları

iş parçasının gerekli ölçüsüne uygun olacağı gayet tabiidir. Rule halinde satılan malzeme şeritlerinde ise şerit boyu üretici ile tüketici arasında varılacak anlaşmaya bağlıdır. Bununla beraber rule halindeki şeritler uzunluktan çok ağırlık olarak düşünülürler. Örneğin soğuk haddelenmiş bir çelik şeridin her standart rulesinin ağırlığı her 25 mm genişlik için en az 90 kilogram kabul edilmektedir. Bundan başka doğrultulmuş ve belli uzunluklara göre kesilmiş olan malzeme şeritleri de vardır.

Şerit malzemelerle ilgili bazı şartlarla bunların kalıpcıları ilgilen-

diren tarafları şekil 15.3 den 15.6 ya kadar olan şekillerde gösterilmiştir.

Şekil 15.3 Enine Kavis. (Buna dışbükey de denir) Bu, şeridin genişliğini meydana getiren kenarların doğru çizgiden ayrılmasıdır. Enine kavis bir yönde veya iki yönde olabilir. İki yönlü enine kavisli malzeme şeritlerine bazan yılanvari şeritler de denir.



W=Genişlik

Şekil 15.3 Enine kavis



T=Kalınlık

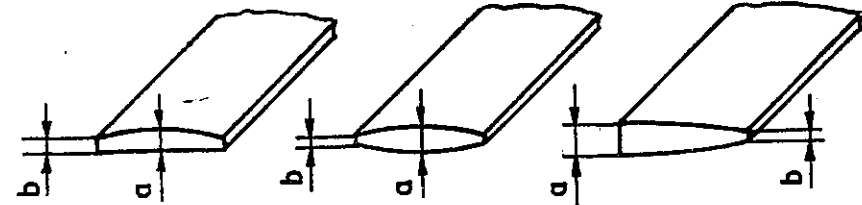
Şekil 15.4 Boyuna kavis

Şekil 15.4 Boyuna Kavis. (Buna boyuna ondüle de denir.) Malzeme şeridinin, boyuna olan bir düzleme göre yaptığı kavisli sapmadır. Boyuna kavis rule halindeki malzemelerde tek yönlü olup ekseriya rulenin sarılış yönüne bağlıdır. Bu durumu düzeltmek için çoğu zaman malzeme düzelticiler kullanılır.

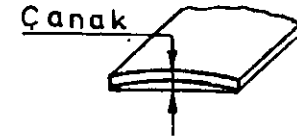
Şekil 15.5 Taç. Şerit boyunca kenardan merkeze veya kenardan kenara doğru meydana gelen kalınlık değişmesidir.

Şekil 15.6 Çanak. Malzeme şeridinin, iki kenarı aynı doğru üzerinde kalmak şartıyla, enine olarak aldığı dış bükey şekildir.

Malzeme Şeritlerinin Doku Yönü. Normal doku yönü şekil 15.7 nin A görünüşünde görülmektedir. Burada doku yönü şeridin boyuna paraleldir. İster levha halinde, isterse rule halinde olsun bu bütün malzemeler için normaldir. Gerekli takdirde, levha halindeki malzemeler B görünüşünde olduğu gibi doku yönüne dik olarak kesile-



Şekil 15.5 Taç = a — b

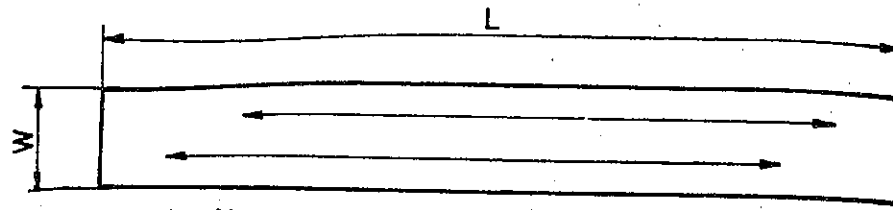


Şekil 15.6 Çanak

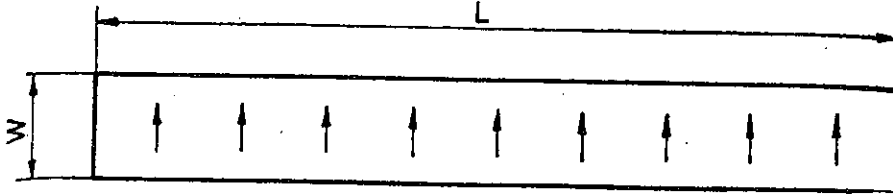
bilirler. Fakat bu tip bir doku yönünün daha faydalı olduğu haller pek enderdir ve mümkün olduğu takdirde bundan kaçınılmalıdır.

Artık Malzeme Şeridi Terimleri Kalıpta işlenen malzeme şeritlerini tanımlamakta en çok kullanılan terimler şekil 15.8 de gösterilmiştir (aynı zamanda Bölüm 1, şekil 1.1'e de bakınız).

Malzeme Tasarrufu. Aynı ayrı yapılan iş parçalarının biçimleri de birbirinden oldukça farklıdır. Bununla beraber, genellikle oldukça çok sayıdaki iş parçası biçim itibarıyla şekil 15.9 da gösterilen temel biçimlere uymaktadır. Bu resim, üretilcek olan iş parçasının malzeme şeridi içerisine yerleştirilme şeklinin çeşitli biçimdeki işler için gerekli malzeme kullanımını nasıl etkilediğini karşılaştırma yolu ile açıklamaktadır. Kalıp ile yapılan üretimde malzeme masrafları önemli bir yer tutar. Bunun için de malzemeden tasar-



A Normal doku yönü
(Levha ve rule için)



B Özel olarak kesilen parçada doku yönü
(Sadece levha için)

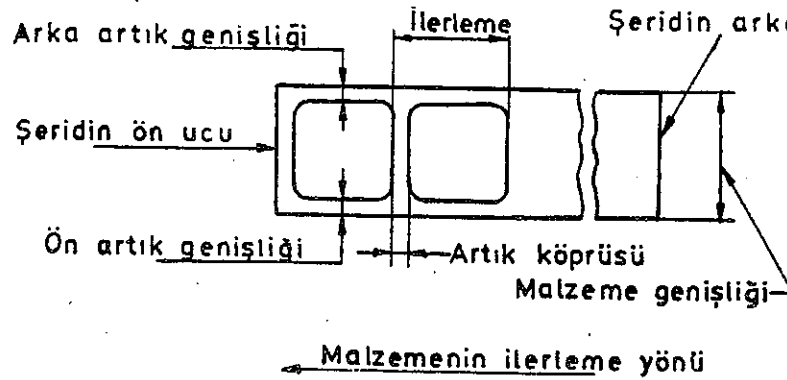
Şekil 15.7 Malzeme şeritlerinde doku yönü

ruf etme düşüncesi kalıp yapımında gözönünde bulundurulması gereken önemli bir konu teşkil eder. Malzeme tasarrufu üretim hacmiyle doğrudan doğruya orantılıdır. Üretime duyulan ihtiyaç arttıkça malzeme tasarrufunun önemi de artmaktadır. Bununla beraber unutulmamalıdır ki malzeme tasarrufu

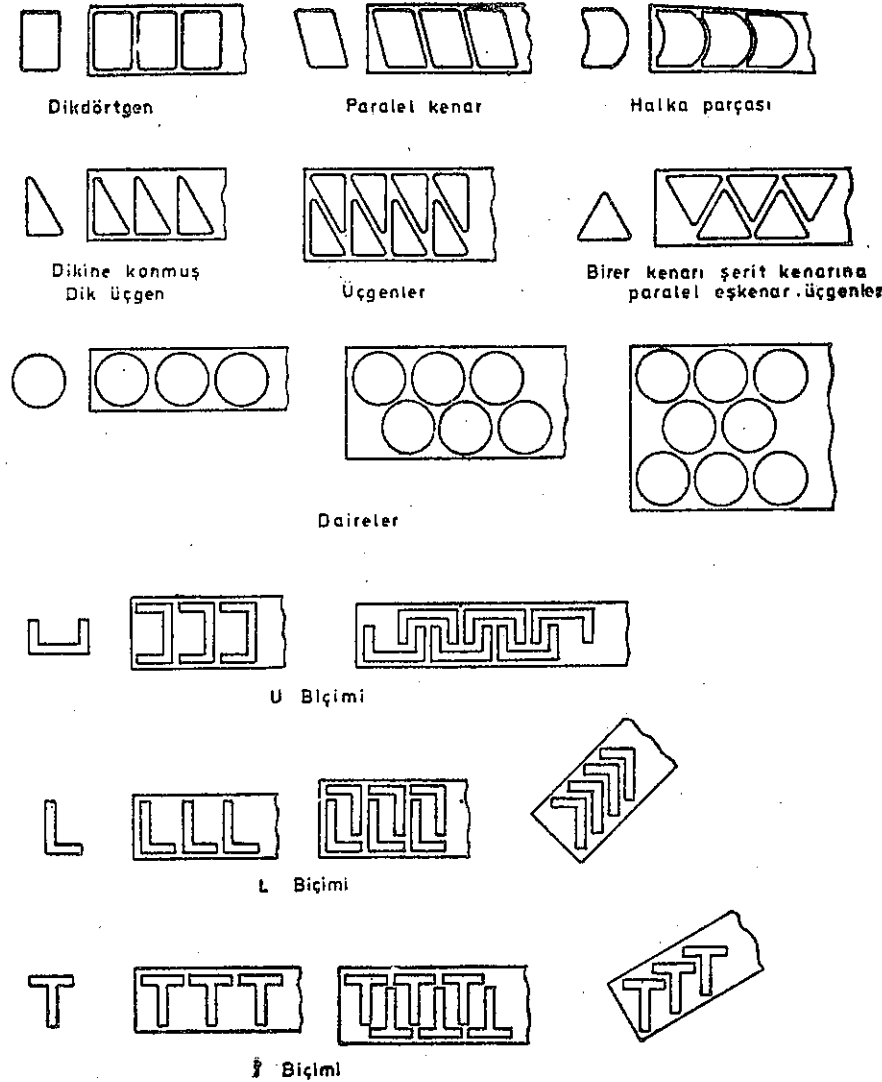
kolayca alıcı bulabilen bir işin yeterli bir seviyede üretilmesi yanında, ikinci derecede bir önem taşır.

İŞ PARÇASININ ŞERİDE YERLEŞTİRİLMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

İş parçasının malzeme şeridi ile olan ilişkisini kararlaştırırken dik-kate alınması gereken en önemli



Şekil 15.8 Artık malzeme şeridi terimleri



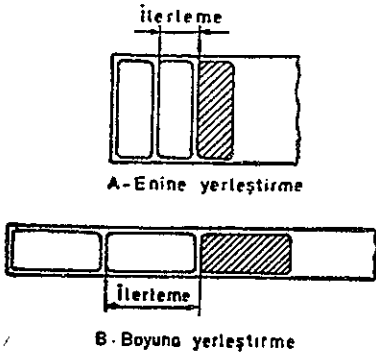
Şekil 15.9 Tipik temel iş parçası biçimleri

ve biricik faktör (şekil 3.55, 3.56 ve 15.7 de görüldüğü gibi) doku yönüdür. Eğer belli bir doku yönünün kullanılması şart ise o zaman iş parçasının şerit üzerine bu şartı gerçekleştirecek şekilde yerleştirilmesi gerekir. Aynı zamanda, fakat

daha ender olarak, iş parçasıyla ilgili diğer şartlar da (işin çapaklı yüzünün gerekleri gibi) işin malzeme şeridi üzerine yerleştirilmesi gereken konumu etkileyebilir. Kabul edelim ki iş parçasının kalitesini etkileyen faktörler tamamen

olumlu şekle sokuldu, böyle oldu-
ğu halde kalıbın görevi ve işleyiş
şekli, işleyiş kolaylığı, malzemenin
ekonomikliği ve kalıp konstrüksiyon
masrafı da işin malzeme şeridi
üzerine yerleştirilme konumunu
etkileyen faktörler olarak kalmak-
tadır. Bu faktörler, üretim şartlarıyla
çok yakından ilgilidir. Üretim
miktarının düşük olduğu hallerde
kalıbı daha ucuza mal edebilmek
için işleyiş kolaylığı ve malzemenin
ekonomikliği feda edilebilir. Buna karşılık
üretim miktarının fazla olduğu
hallerde ise işleyiş kolaylığı ve malzemenin
ekonomikliği daha çok önem kazanırken
kalıbın maliyeti daha az önemli
hale gelmektedir.

Enine Yerleştirme ile Boyuna Yerleştirmenin Karşılaştırılması. Şe-
kil 15.10 un A görünüşündeki gibi
yerleştirilmiş iş parçalarına enine
yerleştirilmiş parçalar denir ve bunlar
kalıpta enine olarak işlenir. Fakat B
görünüşündekiler şeride bo-
yuna olarak yerleştirildiğinden bun-
lara da boyuna yerleştirilmiş par-
çalar denir ve bunlar kalıpta bo-



Şekil 15.10 Enine ve boyuna yerleştirme

yuna olarak işlenir. Başka şekilde
bir yerleştirmeyi gerektiren diğer
şartların bulunmaması halinde eni-
ne yerleştirme boyuna yerleştir-
meye nazaran genellikle daha çok
tercih edilmektedir. Bu tercihin üç
sebebi vardır :

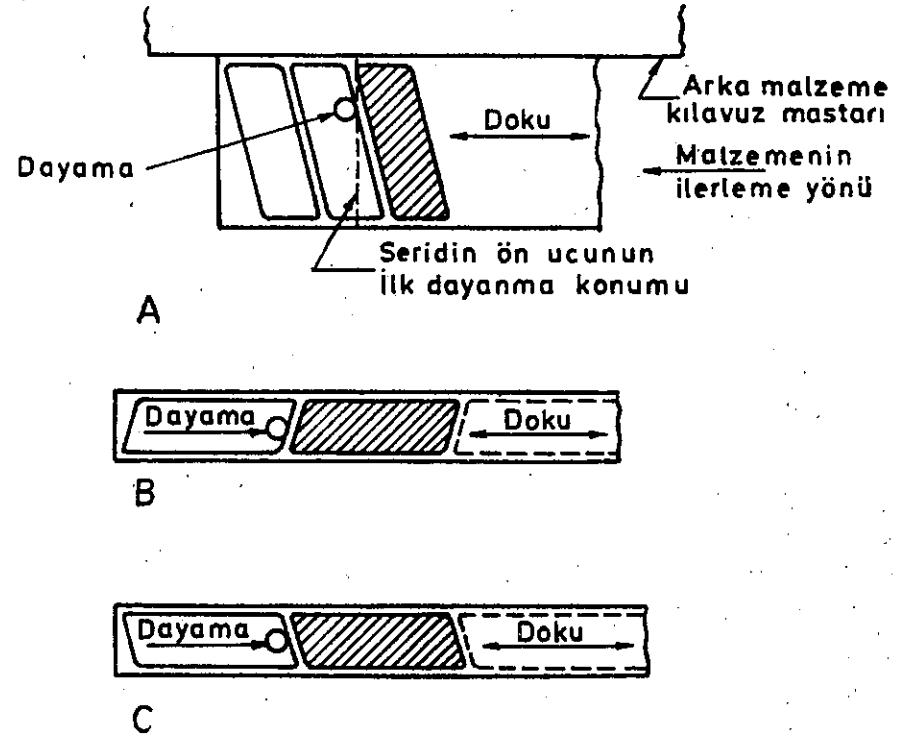
1. Enine yerleştirme daha kısa bir
ilerlemeyi gerektirdiğinden bu
tip yerleştirme malzeme şeridi-
nin kalıba verilmesini kolaylaştırır-
ma eğilimindedir.
2. Enine yerleştirme yapıldığı tak-
dirde boyu ne olursa olsun bel-
li boyda verilmiş bir malzeme
şeridinden daha çok sayıda
parça üretilir. Bunun için de
belli sayıdaki parçaları üret-
mek için daha az sayıda şeride
ihtiyaç vardır. Daha az sayıdaki
şeridin taşınması ve kalıba ve-
rilmeğe başlanması daha az
zaman olacağından bu hal üre-
timi hızlandırır.
3. Şeridin ön ve arka kenarların-
da bir miktar artığın kalmasını
gerektiren işlemlerde (şekil
15.8'e bakınız) enine yerleştir-
me boyuna yerleştirmeye göre
üretilecek her parça için daha
az malzemeye ihtiyaç göster-
mektedir. Bu yolla tasarruf edi-
len malzemenin miktarı iş par-
çasının boyu ile eni arasındaki
farkla orantılıdır. Aradaki fark
arttıkça sağlanan tasarruf da o
oranda artmaktadır.

Yukarıda belirtilen ilk iki se-
bep karşılaşılan şartların çoğu için
geçerlidir. Üçüncü sebep ise sade-
ce, malzeme şeridinin ön ve arka

kenarlarında bir miktar artığın kal-
masını gerektiren işlemler için ge-
çerlidir.

Malzeme Şeridinin Dayamaya Karşı Göstereceği Tepki. Kalıbın iş-
leyişindeki kolaylık, malzeme şeri-
dinin dayamaya karşı göstereceği
tepkiden etkilenebilir. Bu hal şekil
15.11 de kolaylıkla ve açıkça gö-
rölmektedir. A görünüşü kalıbın
en verimli işleyişi için en iyi şart
olarak kabul edilebilir. Burada eni-
ne yerleştirme prensibinin üstün-
lükleri vardır. Buna ilâveten iş par-
çası şerit üzerine öyle yerleştiril-
miştir ki bu sayede en çok tercih
edilen dayama şartı gerçekleşmiş

ve bu da işin kalıba verilmesini hız-
landırmıştır. Uygulanmakta olan
şartların büyük çoğunluğunda mal-
zeme şeridinin kalıp içinde ilerler-
ken arka kenarının arka malzeme
kılavuzuna dayalı olarak ilerlemesi
bir üstünlük sayılmaktadır. Malze-
menin rahatça ilerlemesi için ge-
rekli boşluk ön malzeme kılavuzu
tarafında bırakılmıştır. İşte bu se-
bepden dolayı en etkili dayama
malzeme şeridini ön kılavuza doğ-
ru değil de daima arka kılavuza
doğru kaydırma eğiliminde olan
dayamadır. Bu şekilde etki göste-
ren bir dayamanın da en çok ter-
cih edilen dayama olacağı tabiidir.



Şekil 15.11 Dayama ve çapak durumu dikkate alınarak işlerin şerit üzerine yerleştirilmesi

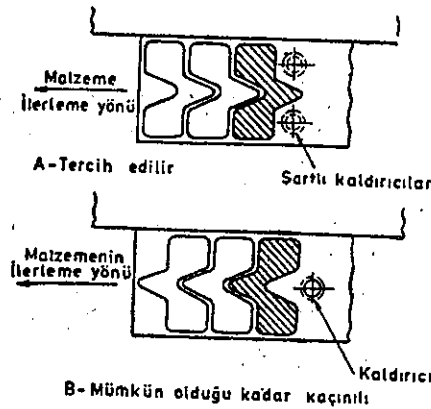
A görünüşündeki durumda artık malzeme köprüsünün dayama ile temas edecek olan kenarı dayamaya dayanınca bu kenarın kalıba giriş açısı bir kama etkisi gösterecek şeridi arka malzeme kılavuzuna dayanacak şekilde kaydırır.

Bununla beraber kabul edelim ki bir doku yönü gereği yüzünden iş parçası şerit üzerine boyuna olarak yerleştirilmiş olsun. İş parçasının bulunduğu konumu terk ederek şerit üzerine yatay olarak gelecek şekilde döndürülmesi B görünüşündeki durumu yaratacaktır. Burada, artık malzeme köprüsünün meydana getirdiği giriş açısı şerit kalıba sürülüp de artık şeridi dayamaya dayandıkça şeridi ön kılavuz mastara doğru kaydırmağa çalışacaktır. Böyle bir durumda meydana gelen dayama şartları daha az tercih edildiğinden iş parçası şeride yerleştirilirken parçanın C görünüşünde olduğu gibi ters çevrilerek yerleştirilmesi daha iyi sonuç verecektir.

Dikkat! Parçanın ters çevrilerek şeride yerleştirilmesi biçimi dikkate alındığında parçanın çapaklı yüzünün de ters çevrilmesine yol açmaktadır. Bunun için, eğer çapağın parçanın belli bir yüzünde meydana gelmesi gerekiyorsa o zaman bu şartın gerçekleştirilmesine dayama şartlarının gerçekleştirilmesinden daha çok önem vermek gerekir. Aynı zamanda, kalıp konstrüksiyonunun ters çevrilmesinin çapaklı yüz probleminde yeterli bir çözüm getirebileceğini de hatırdan çıkarmayınız.

Çıkıntılı Biçimler. Çıkıntılı biçimlerin malzeme şeridinin kalıp içerisinde ilerlemesiyle olan ilişkisi önemli bir konudur. İster artık malzeme üzerinde, isterse iş parçası üzerinde olsun sivri uçlu çıkıntılar malzeme şeridinin kalıp içerisinde ilerlemesini zorlaştırıcı sebeplerin kaynağını teşkil eder. Mümkün ve pratik olduğu takdirde, şeridin kalıba verilmiş yönü de dikkate alınmak suretiyle, iş parçası şeride öyle yerleştirilmeli ki, kesme anında meydana gelecek herhangi bir çıkıntı veya sivri uçlu taşkınlık dizisi şeridin ilerleme yönünü takip etsin; yani çıkıntılar arkadan gelsin. Şeridin ilerleme yönünü takip eden böyle bir çıkıntılı artık şekil 15.12 nin A görünüşünde gösterilmiştir.

B görünüşünde ise şerit ilerlerken sivri uçlu çıkıntılar iş parçasının ana gövdesinden önde gitmektedir. Mümkün olduğu takdirde bundan sakınılmalıdır. Bununla beraber, çok karmaşık parçaların yapımında sivri uçların önde gitmesi

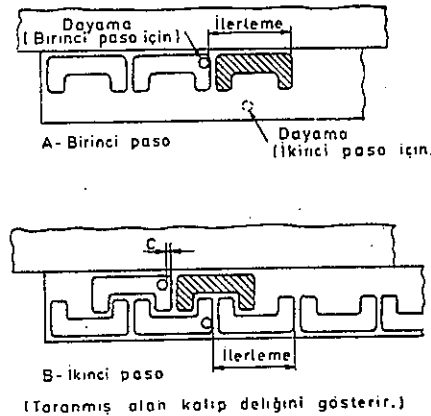


Şekil 15.12 Biçimleri çıkıntılı olan parçaların kalıba verilmesi

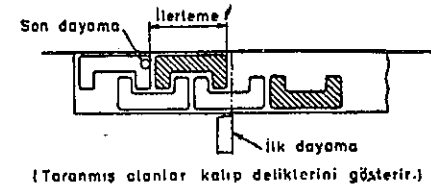
eyleminden kaçınmak daima pratik olmayabilir. Böyle hallerde stratejik noktalara yerleştirilmiş malzeme kaldırıcları (veya eşitini) kullanmak suretiyle kalıba malzeme verme işlemini kolaylaştırmayı ihmal etmeyiniz. Kaldırıcı kullanmanın gereği konusunda şüpheye düşüldüğü zaman kaldırıcların konulacağı kalıp elemanının kaldırma yönünden etkili olan noktalarına kaldırıcı delikleri açmak gerekir. Ancak, bu eleman sonradan sertleştirilecek bir eleman ise kaldırıcı deliklerinin elemanı sertleştirmeden açılması iyi olur. Böyle yapırsa kaldırıcı kullanmanın gereği ispatlandığı zaman ileri bir görüşle önceden yapılmış olan bu delik bırakma işlemi üzerinde delik bırakılan kalıp elemanının sert olarak delinmesini veya sertliğinin giderilmesini önler.

MALZEME ŞERİDİNE İÇİÇE YERLEŞTİRİLEN İŞ PARÇASI BİÇİMLERİ

Bazı iş parçalarının biçimi öyle



Şekil 15.13 İki pasolu kalıp için içiçeye yerleştirilmiş parçalar



Şekil 15.14 Her kursta iki parça üreten bir pasolu kalıp için içiçeye yerleştirilmiş parçalar

olur ki bu parçaların şerit üzerine içiçeye yerleştirilmesi malzeme bakımından oldukça fazla bir tasarruf sağlanmasına yol açar. Şekil 15.13 ve 15.14 de görülen işin biçimi böyle bir durumu açıklamak için mükemmel bir örnektir.

İki Paso Metodu. İçiçeye yerleştirilmesi mümkün olan iş parçalarının yapımında tasarruf sağlamanın bir yolu şekil 15.13 de görülen iki paso metodudur. Bu usulde iş parçasının içiçeye yerleştirilmesi işlemi malzeme şeridini şekilde açıklandığı gibi kalıptan iki defa geçirmekle mümkün olur. Bunu yapmak için bir seri malzeme şeridi ilk paso için kalıptan geçirilir. Bu iş için en elverişli şerit sayısı her işin kendi özel şartlarıyla üretim miktarına göre değişir. Birinci pasodan sonra kısmen iskelet haline gelmiş olan şeritler altüst edilerek veya altüst edilmeksizin şeridin kalıba giriş ucu kalıptan çıkış ucu olarak kullanılacak şekilde döndürülerek ikinci paso için tekrar kalıptan geçirilir. Böylece de işlem tamamlanmış olur.

Üç faktör hariç tutulursa, iki paso ile çalışan bir kalıp tasarım ve konstrüksiyon bakımından bir paso

ile çalışan bir kalıbın aynıdır. Bu üç faktör şunlardır :

1. İki paso ile çalışan bir kalıp daha geniş bir malzeme şeridi kullanabilmek için ekseriya daha geniş bir şerit kanalına veya tüneline ihtiyaç gösterir.
2. Birçok hallerde, ilk paso sonunda şerit üzerine açılmış olan boşluklara dayanarak çalışacak olan ek bir dayamanın kalıba takılması çok iyi olur. Bu durum birinci paso ile ikinci paso arasında daha hassas bir ilişkiyi devam ettirmek üzere ikinci pasoyu birinci paso ile birbirine bağlar. İkinci pasoda çıkacak olan iş parçalarının bazı kısımlarının ilk pasoda açılan boşluklara rastlamasını önlediği için fazladan konan bu ikinci dayama bilhassa biçimleri dolayısıyla içiçe ve birbirine çok yakın olarak yerleştirilen parçaların kalıplarında tercihen kullanılır.

Malzeme şeridinin ilerlemesine engel olacağı için birlikte kullanılacak olan bu iki dayamanın gövdeye sabit olarak bağlanan cinsten dayamalar olamayacağı gayet açıktır. Bununla beraber ters çalışan kalıplarla, bileşik kalıplara uygulandığı takdirde yaylı silindirik pimler bu işe çok iyi uymaktadır. Şeridin boydan boya verildiği kalıplarda aynı amaçla salınım manevelâli dayamalar da kullanılabilir. Aynı kalıpta iki dayama kullanıldığı zaman ideal olarak her dayama sadece gerektiği vakit çalışmalıdır. Bu-

nu başarmak için de her dayamayı boş durduğu sırada kilitli tutacak tedbirler alınabilir. Dayamaların birbirine mani olmasını önlemenin diğer bir yolu da dayamaları şekil 15.13 ün B görünüşünde C ile gösterildiği gibi küçük bir boşluk meydana getirecek şekilde yerleştirmektir. Böyle bir boşluk için 0,127 ile 0,254 mm arasında değişen bir ölçü yeterlidir. Ancak, daha fazla bir boşluğa ihtiyaç duyulması halinde dayama kilitlenmelidir.

3. Çok pasolu işlerde iki iş parçası arasındaki artık malzeme köprülerinin normal köprülerden daha geniş bırakılması gerekir. Bu ifade bilhassa birinci pasoda çıkartılan iş parçalarıyla ikinci pasoda çıkartılan iş parçaları arasında meydana gelen artık köprüleri için geçerlidir. İki paso ile çalışan bir kalıpta pasolar arasında meydana gelen artık köprüsünün genişliği normal köprüye oranla normalin %50 si ile %100 ü kadar daha geniş olmalıdır.

İki Pasonun Fayda ve Sakıncaları.

İki paso metodunun faydası en küçük kalıp masrafına karşılık en büyük miktarda malzemeyi işlemektir. Aynı metodun sakıncaları ise şöyle sıralanabilir :

1. Malzemenin elde fazla dolaşması. Bir paso ile çalışarak her pres kursunda bir iş parçası üreten bir kalıpta üretilen parça sayısına eşit miktarda parçanın iki paso ile çalışan bir ka-

lıpla üretilmesi için üretme harcanan zamanın % 10 - % 20 kadar artması gerekir. Yani iki paso ile çalışan bir kalıp aynı miktar işi tek paso ile çalışan bir kalıba nazaran % 10 % 20 kadar daha uzun bir zamanda yapar. Bu fazla zamanın işletmeye olan maliyeti malzeme sağlanacak tasarruf ve parça başına düşecek kalıp masrafiyle karşılaştırılarak dengelenmeli veya bunlardan hangisi kârlı ise o tercih edilmelidir.

2. Birinci paso sırasında malzeme meydana gelen iç ve dış kesilme gerilimlerinin etkisiyle malzeme şeridinde enine bir kavislenme meydana gelebilir. Eğer kavislenme belli bir şekilde gerçekleşirse bu hal malzeme şeridinin ikinci defa kalıptan geçirilişi sırasında ciddi güçlüklerle sebep olabilir. Dış bükey olarak meydana gelen bu kavislenme hali, iş parçasının biçiminden dolayı, artık iskeleti kırılma eğilimi göstermektedir. İki paso metodu uygulanacağı zaman rule halindeki malzemelerin kullanılması ekseriya pratik olmamaktadır. Zira birinci pasodan sonra şerit tekrar rule halinde sarılmak istendiğinde şeritte açılan boşlukların etkisiyle şerit zayıf noktalarda dolaşma eğilimi göstermektedir. Birçok hallerde, bu dolaşma rulenin çok büyümesine ve kullanışsız hale gelmesine sebep olabilmektedir. Bundan başka,

meydana gelen dolaşıklıklar normal doğrultma usulü ile de kolayca giderilmemekte ve ikinci paso için malzeme şeridi üzerinde ciddi engeller olarak kalmaktadır.

3. İki paso metodu işi sadece bir kademede bitiren kalıplarda kullanılmak üzere sınırlandırılmalıdır. Bu metodun bileşik biçimli bir işi farklı kurslarda yapan çok işlemlili kalıplarda kullanılması ekonomik ve teknolojik yönden uygun değildir. Bütün her şeyi hesaba katarak söylemek gerekirse, iki paso metodunun sakıncaları öyle sakıncalıdır ki üretim miktarının fazla olması gereken yerlerde metodun pratik değerini azaltmaktadır. Kısacası, üretim kapasitesi yüksek olan işletmelerde sakıncaları yüzünden bu metodun kullanılması genellikle pratik olmamaktadır.

İki Paso Metodunun Özeti. Bu metod iş parçasının özel biçimi yüzünden oldukça fazla malzeme tasarrufu sağlanan ve üretim miktarı az veya orta seviyede olan yerlerde kullanılır. Gayet özel birkaç uygulama hariç çok pasolu işlem metodu, sadece iş parçaları şeride içiçe yerleştirildiği zaman başarılı olmaktadır. Buna ilâveten, yine birkaç özel uygulama hariç, ikiden fazla paso ile çalışan çok pasolu kalıplar esasen faydalı olarak kabul edilmezler. İki paso metodunun sadece oldukça az sayıdaki uygulamalar için pratik olduğu bir gerçek olmakla beraber uy-

gun şartlar altında bu metod da pekalâ faydalı olabilmektedir.

Bir Paso ile Çalışan Çok Zımbalı Kalıplar.

Çok zımbalı bir kalıp esas olarak iki (veya daha çok) kalıbın birleştirilmesiyle meydana gelmiş bir tek kalıptır. Çok zımbalı bir kalıba malzeme verilirken sadece bir pasoya ihtiyaç olduğundan bu kalıplarda çok pasolu işlemlerin tabiatında mevcut olan sakıncalar yoktur. Bu yüzden bu kalıplarla çalışırken o sakıncaların doğurduğu aksaklıklara katlanmak zorunda kalınmaz. Bu kalıplarla sağlanan malzeme tasarrufu en azından çok pasolu kalıplarla sağlanan tasarrufa denktir. Hattâ fazla olarak bırakılan artık köprüsü genişliği payı denk bir çok pasolu işlemde daha az olabileceğinden; bazı hallerde çok zımbalı kalıplar malzeme kullanımı yönünden daha faydalı olabilirler. Her kursta iki iş parçası üreten kalıplar, birçok hallerde, normal kalınlıkta veya normal ile bunun %25 inin toplamına kadar olan kalınlıklarda artık köprüsü genişliği kullanmak suretiyle başarı ile çalışabilirler. Bununla beraber, bir pres kursunda daha fazla iş parçası üreten kalıpların daha geniş artık payını gerektirebileceği natırdan çıkarılmamalıdır.

Malzemeden tasarruf sağlamaya ilâveten çok zımbalı kalıpların diğer açık bir üstünlüğü de her kursta daha fazla parça üretmesidir. Bu faktörler, akılcıca kullanıldığı takdirde, üretim kapasitesinin yeteri kadar büyük olduğu yerlerde kesin bir üstünlük teşkil edebilir.

Pek tabîî çok zımbalı bir kalıbın maliyet fiatı her kursta bir parça üreten basit bir kalıbın maliyetinden daha yüksektir. Bununla beraber, her iki kalıpta üretilen parçalar için, parça başına düşen kalıp masrafı, genellikle, hemen hemen eşit sayılabilir. Bu demektir ki her kursta iki parça üreten bir kalıbın maliyeti tek parça üreten bir basit kalıbın maliyetinin aşağı yukarı iki katıdır. Aslında basit bir bileşik kalıpta (örneğin, yuvarlak işler yapan) işlenen parçalarda parça başına düşen kalıp masrafı bir dereceye kadar daha azdır. Bununla beraber daha karmaşık iş parçalarında da parça başına düşen kalıp masrafı göze batacak kadar artmaktadır. Esasen, kesme işleminden başka diğer işlemleri de gerektiren hakiki karmaşık iş parçalarının yapımında bu tip çok zımbalı kalıpların kullanışlı kalıp maliyeti açısından genellikle pratik değildir.

Çok Zımbalı Kalıpların Özeti.

Kalıp maliyeti yönü hariç, çok zımbalı kalıpların çok pasolu kalıplara nazaran her bakımdan daha üstün oldukları kabul edilmektedir.

Çok zımbalı kalıpların kullanılması genellikle üretim kapasitesi yüksek olan yerlere mahsustur. Bununla beraber, basit kalıplarla malzeme tasarrufu sağlanamayan yerlerde üretim kapasitesi orta seviyede bile olsa çok zımbalı kalıpların kullanılması pratik sayılabilir.

Çok zımbalı kalıplar, çok pasolu kalıpların aksine olarak, sadece tek kademeli işlemler için kullanılır.

maz. Çok zımba prensibi, bileşik biçimli işlerin farklı kurslarda ve farklı kalıplarda yapılmasında olduğu gibi, bir işin farklı kalıplarda yapılması gerektiğinde birçok uygulamalar için pratiktir. Ancak böyle bir durumda işlemlerin kalıp için kolay bir bakım ve arızasız bir çalışma sağlayacak kadar basit olması gerekir.

Çok zımbalı kalıplar genellikle karmaşık iş parçalarının üretimi için pek elverişli değildir. Bu elverişsizlik sadece daha başlangıçta kalıba çok para yatırılmasından ileri gelmemektedir. Uygun seçilmeyen birçok zımbalı kalıp birçok çalışma problemleri yaratabilir ve bakım yönünden de pratik olmayabilir.

Çok zımbalı kalıplarda üretilen parçalar birbirinin aynı olmak zorunda olmamakla beraber ekseriya birbirinin aynıdır. Çok zımbalı kalıp prensibi bazan farklı iş parçalarının artarda yapılmasında da üstünlük sağlayabilir.

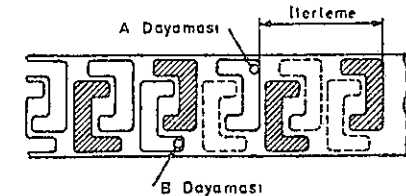
Çok zımbalı kalıp prensibinin sadece şeride içiçe yerleştirilen parçaların yapımında uygulanması şart değildir.

Basit olan çok zımbalı kalıplar, genellikle dengi oldukları her kursta bir parça üreten kalıplarda kullanılan pres hızları ile çalıştırılabilir.

Sıra Halindeki Çok Zımbalı Kalıplar. Bir sıra halindeki çok zımbalı kalıp, bir pres kursunda aynı sıra üzerinden aynı anda iki veya daha çok iş parçası üreten bir kalıptır. Üretilen parçalar, aynı olmak zorunda olmamakla beraber, ekse-

riya birbirinin aynıdır. Birbiri arkasına bir sıra halinde dizilmiş çok zımbalı kalıp, yukarıda tanıtılan çok zımbalı kalıbın özel bir şeklidir. Bu kalıp tek sıralı veya çok sıralı olabilir. Şekil 15.15 de görülen örnek, birbirinin aynı olan parçalardan her kursta dört tane üreten çift sıralı, bir sıra halinde dizilmiş çok zımbalı bir kalıptır. Bu kalıplarda işlenen şeritlerin karakteristik özelliklerinden biri, aynı sırada birbiri ardınca bir kesme sağlayabilmek için daha büyük bir ilerleme miktarının gerekmesidir. Şekil 15.15 de açıklanmakta olan durum için gerekli olan ilerleme miktarı aynı parçalardan her kursta iki tane üreten çift sıralı bir çok zımbalı kalıp için gerekli olan normal ilerleme miktarının aşağı yukarı iki katıdır.

Bazı hallerde, birbiri arkasına dizilme prensibi, malzeme şeridi üzerine içiçe yerleştirilen işlerin üretimini gerçekleştirmek için uygulanır. Diğer hallerde ise, bu prensip şekilde açıklanmakta olduğu gibi her pres kursunda daha çok sayıda parça üretmek için kullanılır. Sıra halindeki çok zımbalı kalıplar, herhangi bir çok zımbalı kalıpta olduğu gibi daha karmaşık-



(Taranmış alantör kalıp deliklerini gösterir.)

Şekil 15.15 Her kursta dört parça üreten, bir pasolu kalıp için çok zımbalı kalıp

tır. Bunun için, bu prensip, normal olarak üretim kapasitesinin yüksek olduğu uygulamalarda kullanılmaya mahsustur. Sıra halindeki çok zımbalı kalıplarla diğer çok zımbalı kalıplar (çok pasolu kalıpların aksine) rule halindeki malzemenin işlenmesine en çok uyan kalıplardır. Bu gerçek de, yüksek üretim kapasitesi şartlarına uygun düşmektedir.

Sıra halindeki çok zımbalı kalıplar çalışırken iş yerinde oldukça geniş bir alana ihtiyaç gösterdiğinden bu hal sıra halindeki çok zımba prensibinin, daha ziyade küçük parçalar üreten kalıplara uygulanmasına yol açmakta ve prensibin uygulanma alanını sınırlamaktadır. Bu durum bilhassa her parçanın üretimi için birden fazla işleme ihtiyaç olması yönünden kalıpların karmaşık bir işi farklı işlemlerle yapan ardışık (çok işlemlili) kalıplara benzemesi halinde tam anlamıyla doğrudur.

Üretim kapasitesini yüksek tutabilmek için, sıra halindeki çok zımbalı kalıplar ekseriya rule halinde malzeme kullanıp, malzemeyi otomatik olarak ilerletmek suretiyle çalışırlar. Hal böyle olunca şeridin ilerlemesi otomatik olduğundan ilerleme için müracaat kaynağı olarak kullanılacak bir dayamadan başka hiçbir dayamaya ihtiyaç yoktur. Bununla beraber bu kalıplarda da bu veya şu sebeple dayamaya ihtiyaç duyulabilir. Örneğin, bazan malzeme şeridinin otomatik kullanıksızın kısa bir süre için kalıba elle sürülmesi istenebilir.

Dayama kullanmak gerektiğinde en uygun dayama şartlarını gerçekleştirebilmek için iş parçalarının şerit üzerine ne şekilde yerleştirilmesi gerektiği etraflıca düşünülmelidir. Dikkat ederseniz şekil 15.15 de malzeme şeridinin en iyi şekilde kullanılmasını sağlamak için iki tane dayama kullanılmıştır. Aslında, incelenmekte olan durumda, şerit boyu uygun seçilmek şartıyla B dayaması her şerit için fazla olarak bir iş parçası daha üretme imkânı sağlamaktadır. Bu şekilde bir iş parçası daha fazla üretmenin bir değer taşıyıp taşımayacağı yapılan işe bağlıdır. Buna benzer birçok uygulamalar için sadece A noktasına (B ye değil) yerleştirecek bir tek dayama kullanmak, kural olarak, yeterli sayılmaktadır. Unutmayınız ki eğer dayamalar, son boşaltma işleminden sonra iş parçalarının çıkarılmasıyla şerit üzerinde meydana gelen boşluklara konursa bu dayamalar, malzeme şeridinin kalıp içerisinde her kurtan sonra gerekli miktarda ilerletilmesine engel olabilir. Bu ifade genellikle sıra halindeki çok zımbalı kalıplar için doğrudur. Zira bu kalıplarda işlenen malzeme, şeritlerinin her sırası üzerinde her ilerlemeye isabet eden birden fazla kesilmiş boşluk vardır.

Herhangi bir, çok pasolu kalıp veya herhangi bir çok zımbalı kalıp, aynı işi gören bir basit kalıptan haliyle daha karmaşıktır. Bu hal, bu gibi kalıpların konstrüksiyonunda hata yapma veya yanlışma ihtimalini arttırmaktadır. Bu-

nun için yapımına başlamadan önce böyle bir konstrüksiyonu inceleyen veya analiz ederken, aşağıdaki şartlara özel olarak dikkat ediniz :

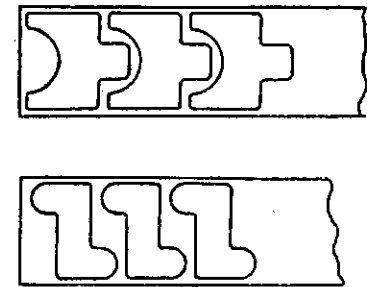
1. **Şerit Üzerine Yerleştirilen İş Parçalarının Birbiri Üzerine Gelme İhtimali.** Şerit üzerinde meydana gelen parça boşlukları arasında yeterli bir artık malzeme köprüsü bırakılıp bırakılmadığını kontrol ediniz. Bilhassa sıralar arasındaki artık malzeme köprülerine dikkat ediniz.
2. **Dayamalar.** Dayamaların şerit üzerinde yanlış boşluklara dalıp dalmayacağını kontrol ederek dalacaksa bunu kesinlikle önleyiniz.
3. **Doku Yönü.** Parçaların şerit üzerinde yanlış boşluklara dalıp rasında doku yönü gereklerinin dikkate alınmış olmasından emin olunuz.
4. **Malzeme Şeridinin Yüzey Kalitesi.** Eğer malzeme şeridinin bir yüzü metal kaplanmak, parlatılmak veya başka bir işleme tabi tutulmak suretiyle diğer yüzünden farklı bir duruma sokulmuşsa iş parçalarının şeridin işlenmiş yüzü dikkate alınarak şerit üzerine yerleştirildiğinden emin olmak için bu durumu tekrar tekrar kontrol ediniz. Burada bu nokta üzerinde durulmasının sebebi iki paso ile çalışan kalıpların bilhassa bu tip hatalar yapmağa elverişli oluşudur.

İş Parçalarının Şerit Üzerine İççe Yerleştirilişinin Özeti. Kısacası, bu usul, malzemeden en çok tasarruf sağlamak için baş vurulan bir yoldur. İş Parçalarının şerit üzerine iççe yerleştirilerek işlenmesinde ya çok zımbalı kalıplar veya çok paso (ekseriya iki paso) ile çalışan kalıplar kullanılır. İççe yerleştirme metodu sadece metodun kullanılışını değerli kılacak biçimdeki parçalara uygulanmalıdır.

İççe yerleştirme metodu, doku yönünün kullanılışı üzerinde oldukça kesin sınırlamalar koymaktadır. İş parçasının biçimi iççe yerleştirmeye ideal olarak uysa bile, aslında, iş parçasının doku yönü şartları iş parçalarının iççe yerleştirildiği şeritlerin kullanılmasına engel olmaktadır.

MALZEME ŞERİDİNE BİRBİRİ ARDINCA GİRİŞİMLİ OLARAK YERLEŞTİRİLEN İŞ PARÇASI BİÇİMLERİ

Malzeme şeridine şekil 15.16 da görüldüğü gibi yerleştirilen iş parçalarına birbiri ardınca girişimli olarak yerleştirilmiş iş parçaları denir. Bu yerleştirme, iççe yerleş-



Şekil 15.16 İş parçalarının birbiri ardınca girişimli olarak yerleştirilmesi

tirmeden şöyle ayrılmaktadır: İççe yerleştirme 15.13 den 15.15 e kadar olan şekillerde de görüldüğü gibi iş parçalarının, biçimleri dik-kate alınarak, şerit üzerindeki bağıl konumları farklıdır. Buna karşılık birbiri ardınca girişimli yerleştirme- de bütün iş parçalarının şerit üze- rindeki bağıl konumları aynıdır. Birbiri ardınca girişim ancak iş par- çalarından birinin esas biçim dışına taşan bir kısmı komşu iş parçasının kendi biçimi dolayısıyla artık ola- rak bıraktığı bir alana girdiği veya uzandığı zaman meydana gelir. Şekil 15.16 dan da kolayca ve açık- ça anlaşıldığı gibi iş parçalarının birbiri ardınca girişimli olarak yer- leştirilmesi malzemenin ekonomik olarak kullanılmasını gerçekleştir- me konusunda tutulması gereken pratik ve etkili bir yol olabilir.

ARTIK MALZEME AĞI (KÖPRÜ) ÖLÇÜLERİ

En uygun artık malzeme ağı (köprü) ölçüleri aşağıdaki faktör- lere göre değişir :

1. **Kullanılacak Malzemenin Kalınlı- ğı.** Daha kalın malzemeler art- tık malzeme ağlarının daha ge- niş bırakılmasını gerektirir. Onun için artık ağı genişliğiyle mal- zeme kalınlığı arasında orantılı bir ilişki vardır. İşte bu sebep- ten dolayı, malzeme kalınlığı T olduğuna göre, artık ağı ge- nişliği gelenek olarak T cinsin- den ifade edilmektedir. Bunun- la beraber, daha ince olan mal- zemelerde artık ağı genişliğiyle malzeme kalınlığı arasındaki

orantılı ilişkiyi devam ettirme- ğe çalışmak pek pratik değildir. Bunun yerine, artık ağı genişli- ği için ağıın büyüklüğüne, biçi- mine ve yapılış şeklinin şartla- rına bağlı olmak üzere en kü- çük bir değer tayin edilir.

2. **Artık Ağıın Uzunluğu.** Uzun artık ağları, kısa artık ağların- dan daha geniş bırakılmalıdır. Uygun bir ağ dayanımı için bu şarttır. Büyük iş parçalarından kalan artık ağlarının boyları daha uzun olduğundan, bu parçaların üretimi sırasında meydana gelen artık ağlarının da daha geniş olması gerekir.
3. **Ağın Biçimi.** Bir artık ağıın da- yanımı onun biçimi ile yakın- dan ilgilidir. Bu bakımdan, bel- li bir artık ağına uygun düşe- cek en elverişli ağ genişliğini kararlaştırırken bu ağıın biçimi- nin de dikkate alınması gerekir.
4. **İşin Yapılış Şekli.** İşin yapılışın- da uygulanan bazı usüller di- ğerlerine nazaran daha sağlam artık ağlarının bırakılmasını gerektirir. Basit kesme kalıpla- rı, bileşik kalıplar v.b. de oldu- ğu gibi işin bir tek kalıpta bit- mesini sağlayan hallerde artık ağı genişliğinin en az olması gerekir. Karmaşık bir işi farklı işlemlerle yapan ardışık (çok işlemli) kalıplarda ise daha ge- niş (daha kuvvetli) artık ağla- rına ihtiyaç vardır. Çok zımbalı kalıplarda bırakılması gereken artık ağı genişliği de, normal olarak, kullanılacak çok zimba-

lı kalıbın benzeri olan bir ardı- şık kalıpta bırakılan artık ağı genişliğine eşit olabilir. İki pa- so ile çalışan kalıplar, bir paso ile çalışan kalıplardan daha bü- yük bir artık ağı genişliğinin kullanılmasını gerektirir. Bu fazla genişlik genellikle normal genişliğinin % 50 si kadardır.

Zamanla, çeşitli tip iş parçası biçimleri için malzeme kalınlığı T cinsinden uygun artık genişliğinin hangi oranlarda bırakılacağı tahmin edilebilmektedir. Bu oranlar şekil 15.17 ve 15.18 üzerinde G ve H ile gösterilmiştir. Bu şekilde tespit edilecek artık ağı genişlikleri ka- lınlığı az olan malzemelerde pek az olacağından bu usulün ince malzemeler için uygun olmadığı açıktır. Bu sebeple her şart için en uygun artık genişliğinin en az ne kadar olacağı belirtilmiştir. Artık ağlarının belirtilen bu uygun ve en küçük genişlikten daha dar ya- pılmaması gerekir.

Belirtilen ölçüler, bırakılması ge- reken pratik ve en küçük artık ağı genişliği ölçülerini tespit ederken bir rehber olarak kullanılmak ama- ciyle verilmiştir. Her rakam malze- me kalınlığı, iş parçası büyüklüğü, işin bir kalıpta mı yoksa çok işlem- li kalıplarda mı yapılacağı dikkate alınarak biçim itibariyle karakteris- tik bir iş grubunu temsil etmek üzere verilmiştir. Bu rakamlar, tes- pit edilecek yeni değerlerle kendi aralarında muhakemeye dayanan akıllıca bir ilişki kurulmak suretiy- le, bir çok uygulamalar için gerek- li en uygun artık malzeme geniş-

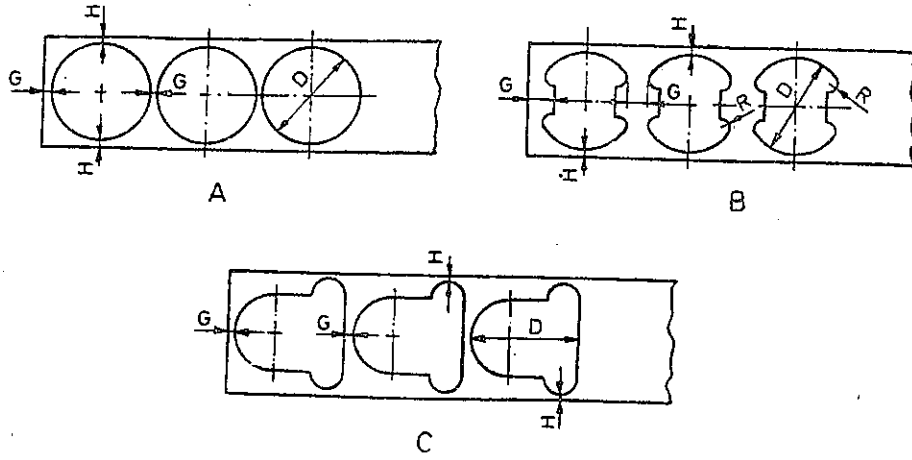
liklerini tespit etmek için kullanıla- bilir.

Şekil 15.17, Karşılıklı kavisli ke- narların veya düz kenarlara bitişik olan kavisli kenarların meydana getirdiği artık malzeme ağları için uygun olan en küçük ölçüleri gös- termektedir. Bu biçimdeki işler ol- dukça dar artık ağlarının kullanıl- masına imkân verdiği halde yine de oldukça dayanıklı bir artık iske- leti bırakmağa elverişlidirler. Şekil 15.17 nin A, B ve C görünüşlerin- de verilmiş olan farklı iş parçası biçimleri artık ağı bakımından ay- nı prensibe dayanırlar. Bunun için her üçünde de bırakılacak miktar aynıdır.

MÜSTESNA HAL

R yarı çapları (B görünüşünde- ki) 2 T den veya 1,6 mm den az olduğu zaman, bu iki değerden hangisi daha büyükse, o değerde- ki artık genişliği, şekil 15.19 daki bitişik ve keskin köşeler için bıra- kılacak genişlikle aynı kabul edil- melidir.

Şekil 15.18 kenarları birbirine paralel olan artık ağları için uygun düşecek oranları göstermektedir. Bu iş biçimleri, daha büyük artık ağı yerine geçebilen daha zayıf artık iskeleti bırakma eğiliminde- dir. Çok zımbalı kalıplar için de ardışık (çok işlemli) kalıplara tanınan payı kullanınız. Sıra halin- deki çok zımbalı kalıplar için ise ardışık kalıplara tanınan paydan % 25 fazla bırakınız. İki paso ile çalışan kalıplarda fazlalık miktarını % 50 ye çıkarınız.



Bir Pasoda İşin Tamamını Yapan Kalıplar		
T = Malzeme Kalınlığı		
D mm	G veya H	En Küçük G veya H mm
0 - 25	0,75 T	0,8
25 - 75	T	1,2
75 - 150	1,25 T	2,4
150 - 250	1,25 T	3,2
250 - 375	1,5 T	3,2

Bir Pasolu Ardışık (çok işlemli) Kalıplar		
T = Malzeme Kalınlığı		
D mm	G veya H	En Küçük G veya H mm
0 - 25	T	1,2
25 - 75	1,25 T	1,6
75 - 150	1,5 T	2,4
150 - 250	1,5 T	3,2
250 - 375	1,75 T	4

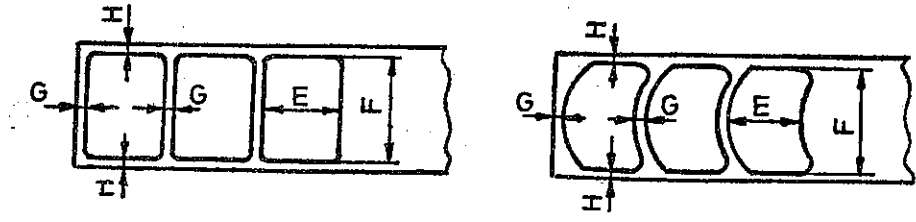
Şekil 15.17 Karşılıklı kavisler ve kavislerle doğru çizgiler arasındaki artık ağı ölçüleri

Bitişik keskin köşeler meydana gelmesi muhtemel çatlaklıklar için odak noktası teşkil ettiklerinden böyle köşeler daha geniş artık ağı bırakılmasını gerektirirler (şekil 15.19). Güvenlik sağlamak amacıyla bu çeşit artık ağı, gerekli artık ağılarına oranla %25 - %50 kadar daha geniş bırakılırlar.

MALZEME ŞERİDİ GENİŞLİĞİ

En uygun şerit genişliği W yi

(şekil 15.20) kararlaştırabilmek için ilk önce iş parçasının veya parçalarının tam genişliğini tespit etmek gerekir. Bu genişlik ise, A, B ve C görünüşlerinde F ile gösterilmiştir. Şerit genişliği W yi bulmak için F ye şeridin ön ve arka kısımlarında kalan H artıklarını ekleyiniz. Aynı harfleri kullanırsak, şerit genişliği; $W = F + H + H$ olur. Bu toplam şerit genişliği için gerek-



Bir Pasoda İşin Tamamını Yapan Kalıplar		
T = Malzeme Kalınlığı		
E veya F mm	G	En küçük G mm
0 - 50	T	1,2
50 - 150	1,25 T	1,6
150 - 250	1,5 T	2
250 - 375	1,75 T	2,4

E veya F	H	En küçük H
0 - 50	1,25 T	1,6
50 - 150	1,5 T	2
150 - 250	1,75 T	2,4
250 - 375	2	3,2

Bir Pasolu Ardışık (çok işlemli) Kalıplar		
T = Malzeme Kalınlığı		
E veya F mm	G	En küçük G mm
0 - 50	1,25 T	1,6
50 - 150	1,5 T	2
150 - 250	1,75 T	2,4
250 - 375	2	3,2

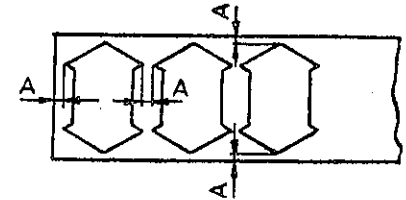
E veya F	H	En küçük H
0 - 50	1,5 T	1,6
50 - 150	1,5 T	2,4
150 - 250	1,75 T	3,2
250 - 375	2	4,8

Şekil 15.18 Kenarları paralel olan artık ağı ölçüleri

li en küçük ölçüdür. Güzel bir tesadüf eseri $W = F + H + H$ toplamı standart bir şerit malzeme genişliğine eşit olabilir. Eğer böyle olmazsa aşağıdaki iki yoldan biri seçilir :

1. Malzeme giyotin makas kullanılarak veya başka bir makasla, hesap sonucu çıkan genişlikte kesilir. Fakat bu en az uygulanan bir metoddur.
2. En çok kullanılan metod ise piyasada satılan uygun genişlikteki malzeme şeridini almak-

tır. Burada belirtilmelidir ki bu metodun kullanılışı malzeme şeridi genişliğinde daha büyük bir toleransın kullanılmasına imkân verir.



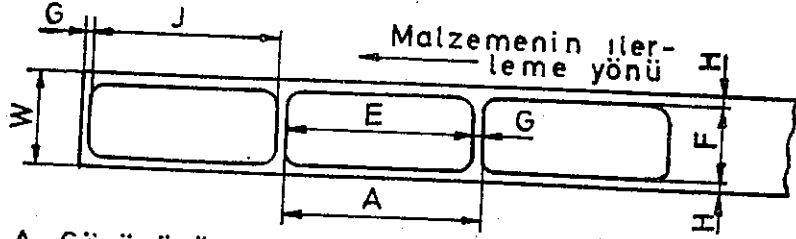
Şekil 15.19 Komşu keskin köşeler veya keskin köşeler ile doğru çizgiler arasındaki artık ağı ölçüleri

İLERLEME MİKTARI

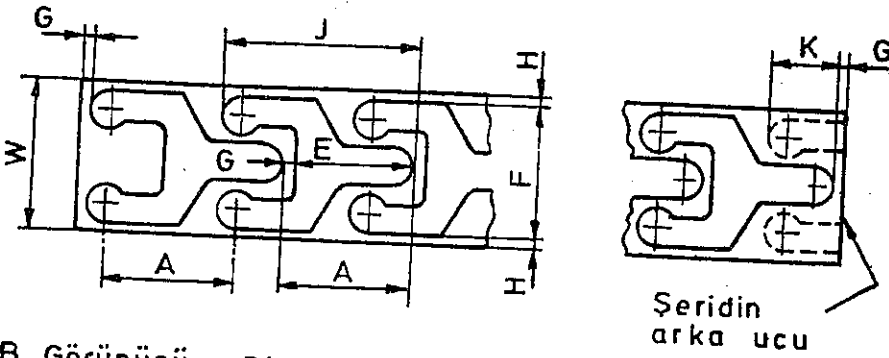
Şekil 15.20 de J harfi iş parçasının şeridin ilerleme yönüne paralel olan tam boyunu göstermektedir. E ise, şeridin her defasında kalıba doğru sürülmesi gereken A ilerleme miktarını bulabilmek için, artık

genişliği G nin eklendiği iş parçası ölçüsünü göstermektedir.

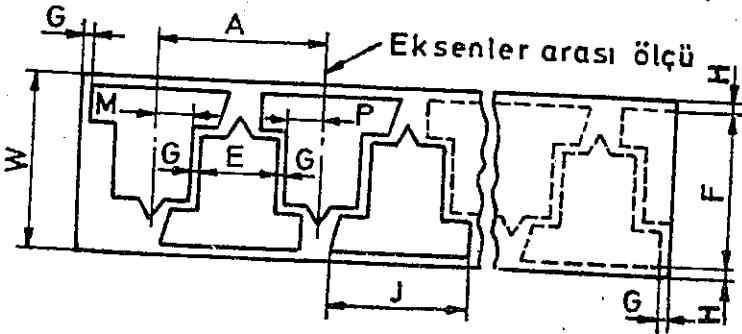
Birbirine Girmeyen Komşu İş Parçaları. İş parçalarının malzeme şeridi üzerine birbirine girmeyecek şekilde arka arkaya komşu olarak yerleştirilmesi halinde (A görünüşü-



A Görünüşü - Arka arkaya konmuş iş parçaları



B Görünüşü - Birbiri ardınca girişimli parçalar



C Görünüşü - İççe yerleştirilmiş iş parçaları

Şekil 15.20 İş parçalarının şerit üzerine yerleştirilmesi

şüne bakınız) E ölçüsü J boyuna eşit olur. Bunun için bu tip bir yerleştirmede $A = E + G = J + G$ olur.

Birbiri Ardınca Girişimli Olarak Yerleştirilen İş Parçaları. Birbiri ardınca girişimli parçalarda (B görünüşüne bakınız) E ölçüsü J boyundan küçüktür. Bunun için de A ilerleme miktarı $J + G$ ye eşit olmaz. Bunun yerine ilerleme miktarı sadece $A = E + G$ olur. İlerleme miktarı bir iş parçası üzerindeki herhangi bir noktadan komşu iş parçası üzerinde bu noktanın simetriği olan diğer bir noktaya olan uzaklık olarak ölçülmektedir. Yani $A' = A$ dır. K ölçüsü ise $J - A$ ya eşittir ($K = J - A$). Bu ölçü ancak şeridin arka ucu konumunun iş parçasının şerit üzerindeki konumu ile olan ilişkisi bilinmek istendiği zaman değer kazanan bir ölçüdür. İşin şerit üzerine ne şekilde yerleştirileceği E ölçüsü tespit edilmeden önce kararlaştırılmalı ve E tespit edildikten sonra da A ilerleme miktarı hesaplanmalıdır.

İççe Yerleştirilen İş Parçaları. Pekçok hallerde, iççe yerleştirilmiş olan iş parçalarının ilerleme miktarını bulmak için birden fazla artık köprüsü genişliği (G) nin hesaba katılmasını yani ilerleme miktarına eklenmesini gerektirmektedir. C görünüşündeki A ilerleme miktarı iki artık köprüsünü içine almaktadır. Buradaki ilerleme miktarı şöyle hesaplanır : $A = M + G + E + G + P$. Bu iççe yerleştirilen iş parçaları için gerekli ilerleme miktarını ka-

rarlaştırmakta prensip olarak kullanılabilecek bir usüldür. Aslında her iş parçası kendi özel ihtiyaçlarına göre analiz edilmesi ve dikkate alınması gereken bağımsız bir problemdir. Örneğin, C görünüşündeki ilerleme miktarı rastgele fakat mantıkî ve E uzaklığına ait merkez çizgisinin bir referansı olarak verilmiştir. Bu bakımdan $M = P = E/2$ olduğundan, bu özel durumda, ilerleme miktarı $A = 2E + 2G$ olur.

İlerleme miktarını bulmak için gerekli birkaç ölçü birbirine eklendiği zaman bunların toplamı ekseriya standart olmayan bir uzunluk ölçüsü vermektedir. Onun için bu rakamı en yakın olan bir üstteki standart anma ölçüsüne göre artırarak yuvarlatmak adet olmuştur. Yüz milimetreye kadar olan ilerlemelerde hesaplama bulunan gerekli ilerleme miktarına 0,25 mm civarında bir ilâve yaparak onu standart olan bir üst anma ölçüsüne uydurmak kabul edilen oldukça yaygın bir uygulama olarak görülmektedir. Yüz ile iki yüz milimetre arasındaki ilerlemelerde hesaplama bulunan sonuca 0,75 mm civarında; ikiyüz ile dört yüz mm arasındaki ilerlemelerde de 1,5 mm civarında bir ilâve yaparak onu standart olan bir üst anma ölçüsüne uydurmağa çalışınız. Fakat ilerleme miktarı dört yüz milimetreden fazla olduğu zaman bu yuvarlatma işini hesaplanan toplama 3 mm civarında bir pay ekleyerek yapınız.

Bu yuvarlatma usulü uygun ilerleme miktarının kararlaştırılmasında yardımcı olur düşüncesiyle bir reh-

olarak verilmiştir. Usulün uy-
anışında mantığa ve tecrübeye
yer verilmelidir.

PARÇALARININ ŞERİT ÜZERİNE LEŞTİRİLMESİ

erhangi bir ilerleme mikta-
veya şerit genişliğini kararlaştır-
ilmek için iş parçalarının şerit
ine ne şekilde yerleştirileceği-
bilinmesi gerekir. En uygun
ştirmeyi temin etmenin önemi
r edilemeyeceğinden, herhangi
işin bu yönüne de çok dikkat
ak gerektiği açık olarak mey-
ladır.

isit işlerde işin şeride en iyi
de nasıl yerleştirileceği ekseri-
ldukça açık ve kolaydır. Buna
lık karmaşık işlerde en iyi yer-
meyi sağlayabilmek için ola-
a fazla çaba sarfetmek gere-
ir. Yerleştirme esnasında dik-
alınması gereken birçok fark-
ktörlerin bulunması nedeniyle
ştirmeyi kararlaştırırken uygu-
en pratik yol, iş parçalarının
şablonunu keserek bunları
üzerinde deneme (şeride yer-
ne) yoludur. Bu usulü uygu-
c için :

şilme veya bükülme paylarını
hesaba katarak gerekli bü-
n hesapları en hassas şekilde
ıpmak suretiyle iş parçasının
k düzlem üzerindeki ölçüleri-
ve biçimini tam olarak tes-
t ediniz.

n tek düzlem üzerindeki açıl-
ş şeklinin bir şablonunu ya-
rınız. İyi cins bir mukavva ve-

ya sert bir karton bu amaçla
mükemmelen kullanılabilir. Bu
şablonlara kalıpcılık dilinde
«kâğıt bebek» denir.

3. Şablonu model olarak kullan-
mak suretiyle iş parçasının dış
hatlarını bir kâğıt üzerine çiz-
niz.
4. Şablonu, kâğıt üzerine çizdiği-
niz resmin çevresinde mantıkî
görünen çeşitli yerlere çeşitli
konumlarda olmak üzere yer-
leştirerek deneme yolu ile göze
ve akla en yakın olan yeri ve
konumu tespit ediniz. En iyi yer
ve konum tespit edilince re-
simle şablon arasındaki ilişkiyi
tespit etmek üzere şablonu yi-
ne model olarak kullanıp kâğıt
üzerine, bulunduğu yer ve ko-
numda bir resmini çiziniz.

3 üncü ve 4 üncü basamakları
gereği kadar tekrarlayınız. Unut-
mayınız ki sıra halindeki çok zim-
balı kalıplardaki iş yerleştirmesi
hariç, aynı sıradaki bütün iş par-
çalarının malzeme şeridine ilişkin
bağıl konumlarının aynı olması
şarttır. İş parçalarının iki paso ile
çalışan bir kalıpta veya bir çok
zimbali kalıpta işlenecek bir şeride
yerleştirilmesi sırasında şablonun
ters yüz veya alt üst çevrilmesi
gerekebilir. Böyle bir şart belir-
medikçe şablonu ters yüz veya
alt üst çevirmeyiniz. İkinci basa-
makta açıklanan şekilde bir şablon
yaparken işin gereğine göre ça-
paklı kalacak olan yüzü ile gerekli
ise doku yönünün şablon üzerinde
işaretlenmesi çok iyi olur. Duruma

göre, bazı hallerde, iki veya daha
çok şablon hazırlamak daha fayda-
lı olabilir.

İş parçalarının birbirine ilişkin
bağıl konumları tespit edildiği za-
man aşağıdaki hususların gerçek-
leşip gerçekleşemeyeceğini kontrol
ediniz :

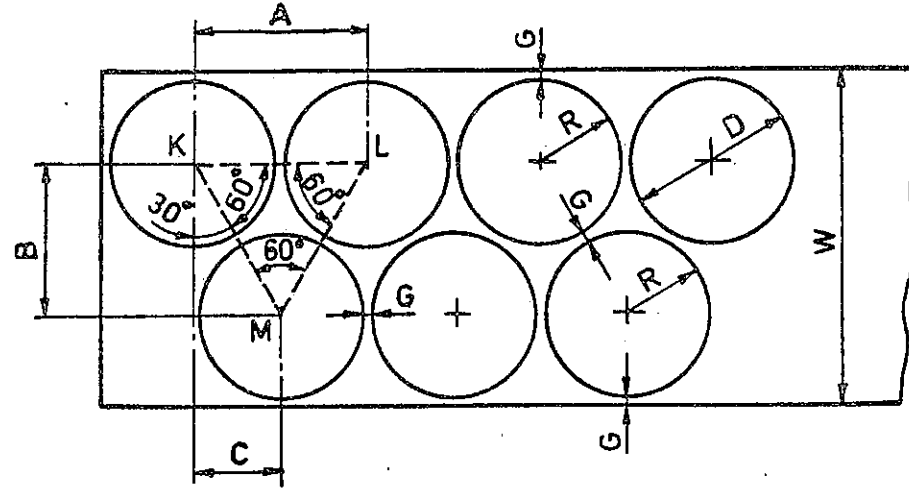
1. Doku yönü
2. Çapaklı yüz (çapak kenarı)
3. Gerekli ise malzeme şeridinin
belli bir yüzü (örneğin parla-
tılmış, metal kaplanmış v.b.

gibi) ile iş parçası arasındaki
ilişki.

4. Kalıbın işleyiş durumu
5. İşin şeride yerleştirilme duru-
mu icabı olarak ortaya çıkabile-
cek arzuolanmayan kalıp konst-
rüksiyonu.

YUVARLAK İŞ PARÇALARININ ÇOK SIRALI OLARAK ŞERİDE YERLEŞTİ- RİLMESİ

Şekil 15.21 de görüldüğü gibi
yuvarlak iş parçaları, kalıpcılıkta
özel bir durumdur. En iyi yerleş-



$$R = \frac{D}{2}$$

$$C = \frac{A}{2}$$

$$W = D + B + 2G$$

$$A = D + G$$

$$B = A (0,86603)$$

Şekil 15.21 Çok sıralı yerleştirmeler için yuvarlak iş parçaları arasındaki bağıntı

tirme konumları, ilerleme miktarı ve malzeme şeridi gibi bütün elemanlar, belli değerlerin şekilde gösterilen bağıntılardaki yerine konmasıyla bulunabilir. Bu bağıntılar birbirine eşit uzaklıklarda yerleştirilen dairesel üç komşu iş parçasının merkezlerinin birleştirilmesiyle meydana gelen KLM üçgeninin bir eşkenar üçgen olduğu gerçeğinden çıkarılmaktadır.

Burada görülen bağıntılar her-

hangi bir sıra sayısına sahip iş yerleştirmeleri için kullanılabilir. Eklenen her yeni sıra için sadece bir B uzaklığı eklemeyi unutmayınız. Örneğin üç sıra için :

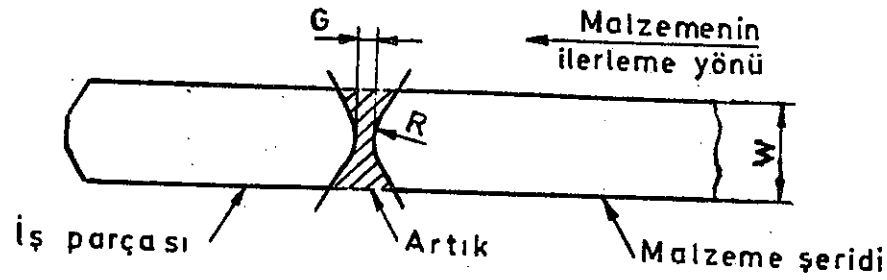
$$W = D + 2 B + 2 G$$

ve dört sıra için :

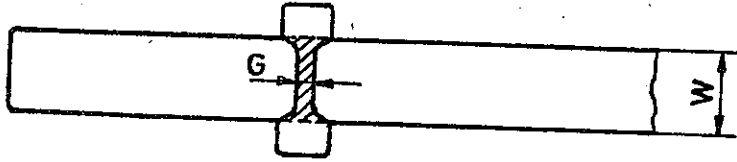
$$W = D + 3 B + 2 G \text{ olur.}$$

KESEREK AYIRMA İŞLEMLERİ

Bu işlemler, şekil 15.22 de görüldüğü gibi, artık ölçüleriyle olan



$R < T$ veya 3 mm.
(hangisi daha küçükse)
G'nin %25 - %50 sini ekleyiniz



T = Malzeme Kalınlığı		
W mm	G Zimba Ölçüsü	En küçük G mm
0 - 50	1,5 T	2,4
50 - 100	2 T	3

T = Malzeme Kalınlığı		
W mm	G Zimba Ölçüsü	En küçük G mm
0 - 50	1,5 T	3
50 - 100	2 T	5

Şekil 15.22 Keserek ayırma için artık ölçüleri

ilişkileri yönünden özel bir durum arz etmektedir. Bütün pratik amaçlar yönünden artık ölçüsü G'nin kararlaştırılmasında en önemli rolü oynayan faktör zımbanın dayanımıdır. Birbirinden oldukça farklı birçok özel durumlarla karşılaşılacağından G'yi tespit etmekte kullanılacak kesin bir kuralın ortaya konması pek doğru olmaz. Bununla beraber, şekilde çok genel olan iki durum canlandırılmaktadır. Bunlar kendileriyle ilgili çizelgelerle birlikte keserek ayırma işlemleri için gerekli artık paylarının en küçük değerlerini yaklaşık olarak tespit etmekte yardımcı olarak kullanılabilir. Rakamlar uç kesme zımbalarının kalıp gövdeleri içine monte edileceği kabul edildiğine göre verilmiştir.

Not : Şekilde açıklananlar kadar ideal olmayan şartlar daha büyük artık paylarının kullanılmasını gerektirir.

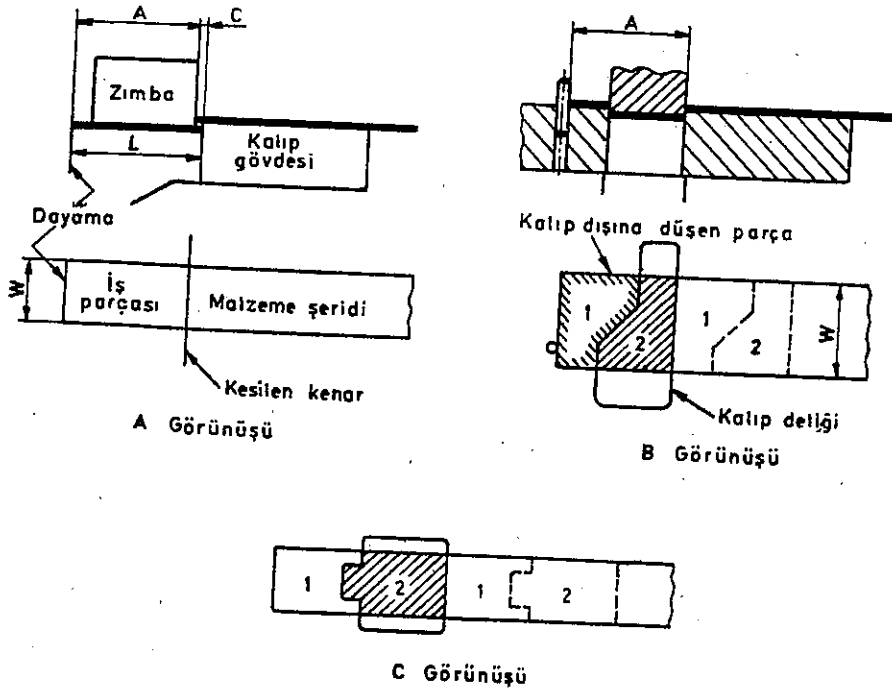
İŞ PAÇALARININ ŞERİT ÜZERİNE ARTIKSIZ OLARAK YERLEŞTİRİLMESİ

Adından da anlaşılacağı gibi artıksız kalıplar iş parçalarını hiçbir surette artık bırakmadan üreten kalıplardır. Gerçek anlamda, artıksız bir iş üretiminde kullanılan işlemlerin yapılabilme ihtimalleri kesinlikle sınırlanmış haldedir. En çok uygulanan artıksız işleme şekli bir uç kesme kalıbının kullanılmasını gerektirir. Böyle bir kalıp şekil 15.23'ün A görünüşünde gösterilmiştir. Burada, ilerleme miktarı, A

zımbasının kesici kenarından dayamaya kadar olan uzaklığa eşittir. İş parçasının L uzunluğu da zımbanın kesici kenarından dayamaya kadar olan uzaklığa veya kesme boşluğunun C ile gösterildiği hallerde A + C'ye eşittir. İş parçasının genişliği temin edilen malzeme şeridinin genişliğine eşittir. Malzeme şeridi genişliğinde meydana gelebilecek herhangi bir değişme aynı değişimin iş parçası genişliğinde de meydana gelmesine yol açacaktır.

B görünüşü sıra halinde bir iş yerleştirmesini göstermektedir. Burada her pres kursunda iki parça üretilmektedir. Parçalardan biri (1 numaralı) uç kesme metodu ile üretilerek geriye doğru itilmektedir. Diğer parça (2 numaralı) ise kalıp içerisinde kesilmektedir. Şekilden de anlaşılacağı gibi A ilerleme miktarı dayamadan zımbanın sağ kesici kenarına kadar olan uzaklıkla ölçülmektedir. İlerleme uzaklığı içerisinde iki iş parçası bulunmaktadır. İş parçasının tam genişliği olan W malzeme şeridinin genişliğiyle aynıdır. Bir numaralı parçanın soldan sağa doğru yani şerit boyuna paralel olan ölçüleri dayama ile zımbanın sol kesici kenarı arasındaki uzaklığa göre tayin edilir. İki numaralı parçanın soldan sağa doğru olan ölçüleri ise, geleneksel bir kesme kalıbında olduğu gibi, kalıp deliğinin ölçülerine göre değişmektedir.

C görünüşü bunlara benzemeyen diğer bir iş parçalarının artık-



Şekil 15.23 İş parçalarının şerit üzerine artıksız olarak yerleştirilmesi

sız üretim metodu ile üretilişini canlandırmaktadır. Bu görünüş ile şekil 15.22 deki keserek ayırma işlemleri arasındaki prensip benzerliklerine dikkat ediniz.

Yarı Artıksız Malzeme Şeritleri.

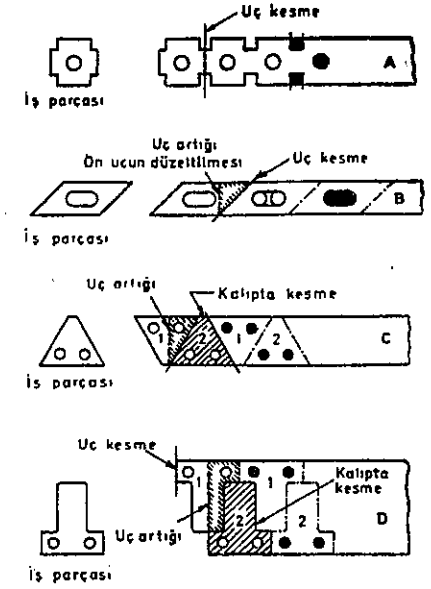
Bu terim daha ziyade iş parçalarının ön ve arka artık ağırlarına ilâveten artık köprüsünün de bırakılmasına lüzum kalmaksızın yerleştirildiği şeritleri tanımlamakta kullanılmaktadır. Şekil 15.24 de görüldüğü gibi burada da delme, kertikleme ve düzeltme gibi işlemlerin sonu-

cu olarak küçük parçalar halinde bir miktar artık bulunabilir. Sınırlı işlemlerde uygulanabilen artıksız kalıpların aksine yarı artıksız işleme metodu geniş uygulama alanlarına uyandırılmaktadır.

GEREKLİ MALZEME MİKTARININ KARARLAŞTIRILMASI

Belli bir iş parçasını üretebilmek için gerekli malzeme miktarını hassas olarak tespit etmek için ilerleme miktarı ile malzeme şeridi genişliğinin bilinmesi şarttır. Bu ölçü-

leri incelemek için, birçok hallerde, iş parçalarının bir veya daha çok defa şerit üzerine yerleştirilmesi gerekecektir. Bir defa bu ölçüler tespit edilince (şekil 15.25'e bakınız) her parça için gerekli alan bulmak kolaylaşacaktır. O zaman, bir iş parçası için gerekli alan ilerlemenin şerit genişliği ile çarpımının paso sayısına veya her kursta üretilen parça sayısına bölümüne eşit olarak hesaplanır. Bu ifade şöyle formüle edilebilir: $M = A W / N$ Burada; M = Her iş parçası için gerekli alan



Şekil 15.24 İş parçalarının şerit üzerine yarı artıksız olarak yerleştirilmesi

A = İlerleme miktarı

W = Malzeme şeridinin genişliği

N = Paso sayısı (çok pasolu işlemlerde) veya

N = Her kursta üretilen parça sayısı (çok zımbalı kalıplarda)

Belli sayıdaki iş parçası (n) için gerekli en küçük şerit uzunluğu L yi hesaplamak için :

Tek sıra iş yerleştirilen şeritlerde $L = (A/N n) + G$

Çok sıra iş yerleştirilen şeritlerde $L = (A/N n) + A/2 + G$

Her iş parçası için gerekli malzemenin ağırlığını hesaplamak için

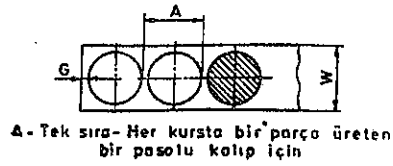
P = M T C formülü kullanılır. Bu formülde :

P = Her iş parçası için gerekli malzemenin ağırlığı

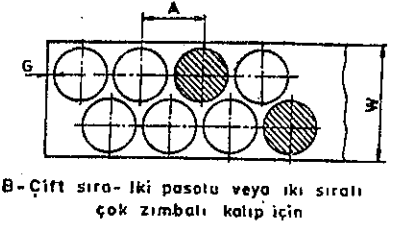
M = Her iş parçası için gerekli malzemenin alanı

T = Kullanılan malzemenin kalınlığı

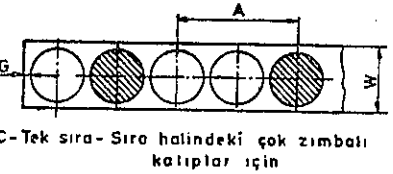
C = Malzemenin özgül ağırlığı



A - Tek sıra - Her kursta bir parça üreten bir pasolu kalıp için



B - Çift sıra - İki pasolu veya iki sıralı çok zımbalı kalıp için



C - Tek sıra - Sıra halindeki çok zımbalı kalıplar için

Şekil 15.25 Her iş parçası için gerekli malzeme alanını hesaplamakta kullanılan bağıntılar

Aşağıdaki özgül ağırlıklar birçok amaçlar için kullanıma elverişlidir.

Alüminyum	2,7 gr/cm ³
Pirinç	8,7 gr/cm ³
Bakır	8,9 gr/cm ³
Çelik	7,8 gr/cm ³

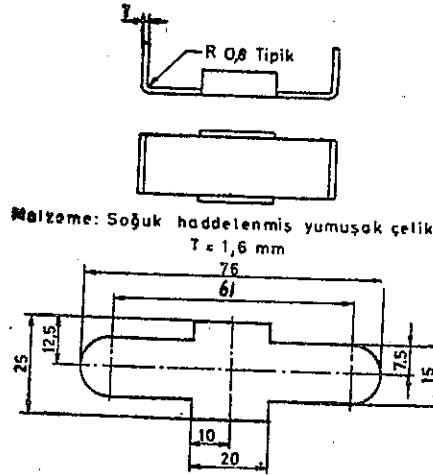
Farklı alaşımların özgül ağırlıkları da farklıdır. Eğer belli bir malzeme için daha hassas bir ağırlık hesabı yapılması isteniyorsa o zaman malzemenin özgül ağırlığı o malzemenin üreten firmadan kesin olarak öğrenilebilir.

İŞ PARÇALARININ ŞERİT ÜZERİNE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK YERLEŞTİRİLMESİ

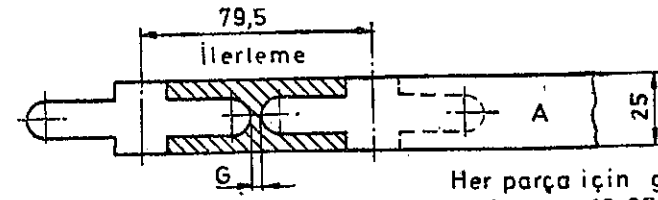
Şekil 15.26 da bir iş parçası görülmektedir. Bu iş parçası ile birlikte verilen resim ise aynı parça-

nın bir düzlem içerisine çizilmiş bir şekli; yani açınıdır.

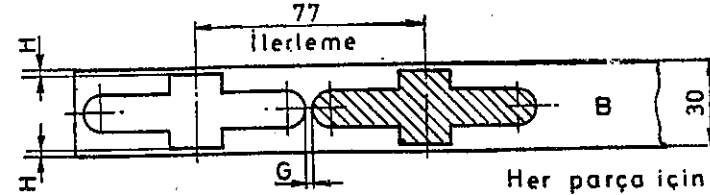
Belli bir iş parçası için en elverişli yerleştirme şeklini tespit edebilmek için ekseriya iş parçasının iki veya daha fazla konumda yerleştirilerek bu yerleştirme şekillerinin karşılaştırılması gerekir. Şekil 15.27 de yukarıda bahsi edilen parça için beş ayrı yerleştirme şekli karşılaştırmalı olarak verilmiştir. Normal olarak bu kadar çok yerleştirme şekline lüzum yoktur. Burada bu kadar çok yerleştirme şekli kullanılmıştır, ama bundan amaç karşılaştırma amacıyla mümkün olduğu kadar çok örnek vermek ve belli bir iş parçası için çok sayıda ve çeşitli yerleştirme şekillerinin bulunabileceği gerçeğini doğrulamaktır. Ayrıca üzerinde durulması gereken diğer bir gerçek de yerleştirmede yapılacak her değişikliğin bir iş parçası için gerekli malzeme miktarını kesin olarak etkileyeceğidir.



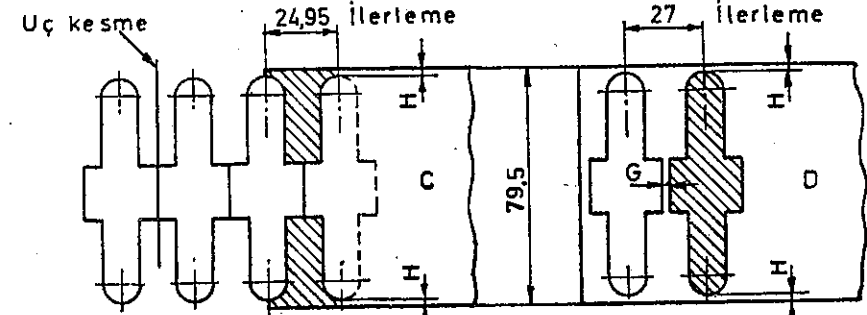
Şekil 15.26 İş parçası ve açını



Her parça için gerekli malzeme 19,875 cm²

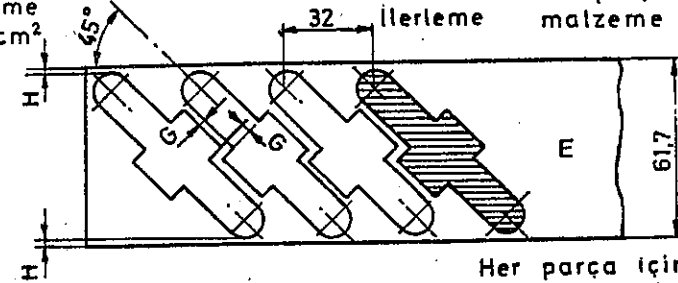


Her parça için gerekli malzeme 23,10 cm²



Her parça için gerekli malzeme 19,84 cm²

Her parça için gerekli malzeme 21,495 cm²



Her parça için gerekli malzeme 18,4 cm²

Şekil 15.27 İş parçalarının şerit üzerine karşılaştırmalı olarak yerleştirilmesi

A Şeridi. Keserek Ayırma Metodu. Bu iş için ilerleme miktarı şu şekilde tespit edilmiştir: Şekil 15.22 den yararlanarak G nin değeri

1 1/2 T = 2,4 mm olarak bulundu. Ancak, bu hesabın sonucuna göre yapılması gereken zımba şekilde görülene nazaran daha az tercih

edildiğinden bu sonucun bir üstü olan en küçük pay $2T = 3,2$ mm olarak seçildi. Böylece G için deneme olarak seçilen değer 3,2 mm olmuş oldu. Bu da parça boyu olan 76 mm ye eklenerek en küçük ilerleme miktarı 79,2 mm olarak bulunmuş oldu. Bulunan bu ilerleme miktarı da bir üst 0,30 mm ye göre yuvarlatılarak şekilde de görüldüğü gibi ilerleme miktarı 79,5 mm olarak bulundu. Bunun için G ye ait son ve gerçek ölçü 79,5 ile 76 arasındaki farka eşittir. Bu da $G = 79,5 - 76$ $G = 3,5$ mm, zımba ölçüsü olarak bulunur.

$M = A W/N$ formülünü kullanarak, bu metotta, her iş parçası için gerekli malzeme miktarı $M = 79,5 \cdot 25/1 = 1987,5$ mm² veya $M = 19,875$ cm² olarak bulunur.

Bu iş yerleştirme şekli dikkatle incelendiği vakit bunun aşağıdaki sebeplerden dolayı pratik bir metot olmadığı anlaşılır :

1. Genişliğe ait 25 mm lik ölçü malzeme şeridinin genişliğine bağlıdır.
2. Kalıbın yan kısımlarının oldukça dar ve uzun olması bu şekil için gerekli kalıbın diğer yerleştirme şekilleri için gerekli kalıplara nazaran daha zayıf olması sonucunu doğurur.

Kısacası bu iş parçası keserek ayırma metodu ile yapılacak bir üretim elverişli değildir.

B şeridi. Kesme Kalıbı, Boyuna Yerleştirme. Malzeme genişliğini bulmak için: Şekil 15.18 den $H = 1 \frac{1}{2} T$ dir. Bu da 2,4 mm ola-

rak bulunur. Sonra, malzeme genişliği $2H +$ iş parçası genişliğine eşit olduğundan o da $29,8 = 30$ mm olarak bulunur. İlerleme miktarını bulmak için ise şekil 15.17 den $G = T$ dir ki bu da 1,6 mm dir. İş parçasının boyu $75 + 1,6 = 76,6$ mm olarak hesaplanarak yuvarlak olarak 77 mm kabul edilir. Bütün bunlardan sonra da her parça için gerekli malzeme miktarı 23,10 cm² olarak bulunur.

Bu metotta kullanılacak olan kalıp, yapı bakımından iyi olacağı gibi yapım bakımından da ucuza mal olacaktır. Bundan çıkacak parçalar da ölçü bakımından hassas olacaktır. Ancak bu metoda karşı yapılabilecek esas itiraz bu metodun kullanılması halinde malzeme sarfının fazla olmasıdır. Ayrıca metot, malzemenin kalıba verilisi yönünden ele alınırsa şeridin iş parçalarının boyuna paralel olarak kalıba verilisi gerçek bir sakınca teşkil eder. Parçaların şerit üzerine bu şekilde yerleştirilmesini gerektiren özel sebepler olmadıkça, ki burada böyle sebepler yoktur, bu yerleştirme şekli D ve E şeritlerindeki yerleştirmelerden fena sayılır.

C şeridi. Kertikleme ve Uç Kesme Kalıbı. Şekil 15.17 ve $H = T$ gözönünde bulundurarak C şeridi için $H = 1,6$ mm olduğu bilinmektedir. Buradan en küçük malzeme genişliği $1,6 + 76 + 1,6 = 79,2$ mm olarak bulunur. Bu da bir üst anma ölçüsüne göre yuvarlatılırsa en küçük malzeme genişliği 79,5 mm olarak seçilir. İlerleme miktarı ise uç kesme için gerekli 0,05 mm

lik bir kesme payı bırakmayı esas tutarak hesaplanır. (Karışıklığa meydan vermemek için burada kayma ihtimali dikkate alınmamıştır). Bu şartlar altında her parça için gerekli malzeme miktarı 19,84 cm² dir.

Burada kullanılacak olan kalıp keserek ayırma kalıbından daha kuvvetli olmakla beraber diğer kesme kalıbı kadar kuvvetli olmayacaktır. Aynı zamanda bu kalıbın yapım maliyeti de oldukça yüksektir. Bundan başka malzeme şeridinin arka ucunu sonuna kadar kalıptan geçirmeğe çalışmak sakıncalı ve zaman alıcıdır. Halbuki şeridin bu ucu, rule halindeki malzeme hariç, şerit malzemesi ne olursa olsun oldukça önemli bir kısım malzemenin kaybına yol açmaktadır. Parçanın 25 mm lik ölçüsü keserek ayırma kalıbında işlenmiş halinden daha hassas çıkacak fakat bu hassasiyet normal kesme kalıbındaki kadar olmayacaktır. Her parçanın iki başındaki yuvarlak kısımların yarısı kalıbın bir tarafında, diğer yarısı da diğer tarafında birbirine uyacak şekilde işlendiğinden burada erkekli dişili bir geçmenin erkeğini teşkil edecek kadar hassas bir kesme işlemine ihtiyaç vardır. Bu da kalıbın konstrüksiyonuna çok dikkat edilerek onun hassas bir şekilde yapılmasını gerektirir. Ancak öyle zaman olur ki parçanın görünüşü veya göreceği iş yönünden bu şekilde yarısı bir yandan diğer yarısı öbür yandan yapılan kesme uygun görülmeyebilir. İşte bu sebeple bu

parçanın yapımında böyle bir metodun kullanılması istenmez.

D şeridi. Kesme Kalıbı, Enine Yerleştirme. Malzeme genişliği bir önceki şeridinkinin aynıdır. İlerleme miktarını bulmak için: İncelenmekte olan durumda birbirine komşu olan artık köprüsü kenarları sadece 20 mm boyunda olduğundan geçici olarak alınacak G payı için T ölçüsü şekil 15.18 den seçilmiştir. $T = 1,6$ mm olduğundan en küçük ilerleme miktarı $25 + 1,6 = 26,6$ mm olur. Bu da 27 mm ye yuvarlatılarak her parça için gerekli malzeme miktarı 21,495 cm² olarak bulunur. Bu tip bir yerleştirme ile B şeridindeki yerleştirmenin karşılaştırılması, iki metot arasındaki malzeme sarfında meydana gelen normal farkı ortaya koyar.

Bu metotta kullanılacak olan kalıp yapı bakımından iyi olacağı gibi yapım bakımından da ucuza mal olacaktır. Kalıbın yapım maliyeti aşağı yukarı B şeridinin işlenmesinde kullanılan kalıbinkinin aynı olacaktır. Bununla beraber, D şeridindeki yerleştirme için kullanılacak olan kalıp ilk maliyet yönünden ucuz olduğu gibi daha az malzeme israf eder ve çalışma bakımından da rahattır.

E şeridi. Kesme Kalıbı, Açılı Yerleştirme. Burada iş parçalarının açılı olarak yerleştirilmesi birbiri ardınca girişimli bir yerleştirme meydana getirmektedir. Bunun sonucu olarak da önemli miktarda malzeme tasarrufu sağlanır. Burada kullanılacak olan kalıp da B ve D de kullanılan

kalıplar gibi yapı bakımından iyidir. Bununla beraber, bu tipden bir kalıbın konstrüksiyonu ve yapımı B ve D şeritlerini işlemekte kullanılan kalıplarinkinden genellikle daha pahalıya mal olmaktadır. Belli bir durum için en uygun metot seçilirken daha yüksek kalıp maliyetinin malzemede sağlayacağı tasarrufla karşılaştırılarak dengelenmesi gerekir.

İncelenmekte olan durumda kullanılması gereken kalıp, basit ve tek kademeli bir kesme kalıbıdır. Bu kalıp doğru dürüst tasarlandığı takdirde bunun maliyeti D şeridindeki kalıbinkinden ortalama olarak % 10 - 15 kadar fazla olacaktır. **Dikkat!** Kalıbın karmaşık işlerin yapımında kullanılan ardışık (çok işlemli) bir kalıp olması halinde bu maliyetin artacağı tabiidir. Böyle bir durumda kullanılacak olan kalıpların ilk maliyetinin % 50, iş parçalarının açılı olarak yerleştirilmesi halinde de daha fazla arttığı bilinmektedir. Böyle bir durumda fazladan eklenen kalıp maliyetinin kolayca yedirilmesi için üretim miktarının çok yüksek olması şarttır. Eğer kalıp biraz karmaşık ise açılı bir kalıbın bakım masrafları da orantılı olarak artar.

Hangi Yerleştirme Şeklinin Kullanılacağına Kararlaştırılması. Belli bir durum için en elverişli metodun gerçekçi bir görüşle seçilmesi takım mühendisinin veya tasarımcısının görevidir. Şekil 15.27 deki yerleştirme şekillerinden birinin seçimi bahis konusu olduğu zaman kalıp masrafları arasındaki farkın

gerekli üretim miktarı için harcanacak malzeme masrafları arasındaki farkla karşılaştırılması sonucu varılacak karara göre ya D veya E şeridinin seçilmesi gerekir. Pek tabii bu karara varırken burada açıklanan faktörlerden başka faktör bulunmadığı kabul edilerek karar verildiği ortadadır.

D ve E şeritleri arasında da bir tercih yapmak gerektiğinde kalıpcının her iki kalıba harcanacak gerçek malzeme miktarını hesaplayarak hangisinin daha kârlı olacağını kararlaştırması gerekir. Bunu yapmak için de kalıpcı malzeme ağırlıkları arasındaki farkı bulmalı ve bu farkı birim malzeme fiyatı ile çarparak hangisinin kaç lira daha ucuza mal olacağını bulmalıdır.

ÖRNEK

D şeridinde her parça için gerekli malzeme miktarı 21,495 cm² dir. E şeridinde her parça için gerekli malzeme miktarı 18,4 cm² dir. İkisi arasındaki fark ise 21,495 - 18,4 = 3,095 cm² dir. Bu kısımda daha önce verilen $P = M.T.C.$ formülünü kullanırsak; bu formülde :

$P = \text{Gr. olarak ağırlık}$

$M = \text{cm}^2 \text{ olarak alan (burada 3,095 cm}^2\text{)}$

$T = \text{cm olarak malzeme kalınlığı (burada 0,160 cm)}$

$C = \text{Gram/cm}^3 \text{ olarak malzemenin özgül ağırlığı (burada 7,8 gr/cm}^3\text{) olduğundan;}$

$P = (3,095) \cdot (0,160) \cdot (7,8)$ ve iki parça arasındaki malzeme farkının $P = 4,17$ gram olduğu anlaşılmış olur.

Daha hassas ve kesin bir karara varmak için P nin malzemenin bir kilogramı için kesin olarak harcanan para ile çarpılması gerekir. Buna rağmen sadece örnek olması bakımından malzemenin kilosunun 6 lira olduğunu kabul edersek, her iki parçanın malzeme masrafı yönünden aralarındaki farkın $600 (0,00417) = 2,50$ kuruş olduğu görülür. Bu miktar bin parça için yaklaşık olarak 25 lira eder. Hangi metodun seçilmesi konusunda kesin bir karara varmak için 2,5 kuruşu üretilcek parça miktarı ile çarparak elde edilecek miktarı, kalıp maliyetleri arasındaki farkla karşılaştırınız. Karşılaştırma sonunda hangi metot bir parçayı daha ucuza mal ediyorsa onu tercih ediniz.

Kullanılacak olan iş malzemesinin cinsi, kalıp maliyetinin iş malzemesi maliyetine oranında önemli değişiklikler yapılabilir.

ÖRNEK

Farzedelim ki iş yapımında kullanılacak olan malzeme özgül ağırlığı 8,9 gr/cm³ ve kilosu 27 lira olan bir bakır alaşımı olsun. Bu durumda: $P = M.T.C.$

$P = (3,095) \cdot (0,160) \cdot (8,9)$ ve iki parça arasındaki malzeme farkı $P = 4,28$ gram olur. Buna karşılık aradaki malzeme masrafı farkı ise parça başına 2700 $(0,00428) = 12$ kuruş olur. Bu miktar bin parça için yaklaşık olarak 120 liraya çıkar. Bu durumda üretim miktarı daha az da olsa malzeme masrafında azalma sağla-

mak için daha pahalı bir kalıbın yaptırılmasının nedeni ispatlanabilir.

Normal bir kalıpcıdan üretimin fiyat analizini yapmasının istenemeyeceği bir gerçektir. Bununla beraber, bilhassa denetçilik, usta başılığı v.b. gibi daha önemli mevkilere terfi ettirileceğini ümit eden herhangi bir kalıpcı için kalıp konstrüksiyonu ile bir ürünün üretim maliyeti arasındaki genel ilişkinin kavranmasının ne kadar önemli olduğu da inkâr edilemez.

AÇILI İŞ YERLEŞTİRME KONUMU

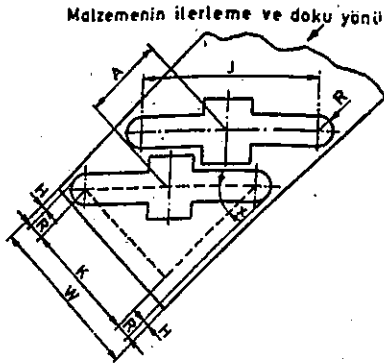
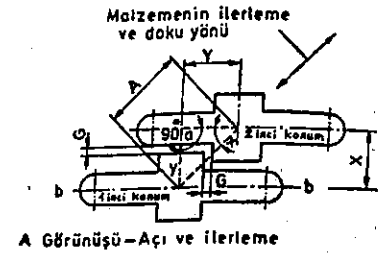
Eğer bir işin şerit üzerine hangi açı altında yerleştirileceği, o işin doku yönü bakımından şart olarak belirtiliyorsa o zaman parça şerit üzerine yerleştirilirken verilecek açının önceden belli olduğu kabul edilerek parçanın şerit üzerine yerleştirilmesi de buna uyacak şekilde yapılır. Bazı hallerde, eğer kalıp konstrüksiyonu veya malzemenin ekonomik olarak kullanılması yönünden doku özelliği istenilene uymuyorsa o zaman iş parçası şartlarında (malzeme, ölçü v.b.) değişiklik yapılması mümkün olabilir. Fakat bu imkân parçaların şerit üzerine yerleştirilmesi sırasında araştırılıp meydana çıkarılmalıdır.

Farzedelim ki parçaların yerleştirilme açısı herhangi bir sebep zo-ruyla önceden belirtilmemiştir. Bu durumda açı öyle seçilmelidir ki, bu sayede malzeme bakımından en büyük tasarruf sağlanmış olsun. Malzemeden tasarruf sağlamak amacı ile en etkili açıyı bulmak

için iki parçayı karşılıklı, eksenleri birbirine paralel olmak üzere aralarında en uygun ve yakın bir ilişki meydana gelecek şekilde şerit üzerine yerleştiriniz. Sonra parçalardan biri üzerindeki uygun bir noktayı diğer parça üzerinde bu noktanın karşılığı olan bir nokta ile birleştiriniz. Birleştirme çizgisi malzemenin ilerleme yönüne paralel olacaktır. Bu çizginin uzunluğu da şeridin ilerleme miktarına eşit olacaktır. Bu usul, şekil 15.27 nin E şeridine parçaların yerleştirilmesi için kullanılan yerleştirme açısının bulunuşunu açıklayan şekil 15.28 de örneklenmektedir.

TUTULACAK YOL

İş parçasını birinci konuma geti-



B Görünüşü - Şerit genişliği

Şekil 15.28 Açılı iş yerleştirme konumu

riniz (Şekil 15.28 in A görünüşü). Birinci konum önceden kararlaştırılmış belli bir şart için olumlu ve kolayca kullanılabilen bir müracaat kaynağı teşkil etmelidir. Burada, müracaatı kolaylaştırmak için bb eksenini yatay konuma getirilmiştir.

Parça eksenlerinin paralellliğini muhafaza ederek deneme yoluyla ikinci konumu kararlaştırınız. İkinci konum birinci konum ile en faydalı yakınlık ilişkisini meydana getirmelidir. Böyle bir durumda iki parça arasındaki ilişki X ve Y ölçüleri ile belirtilir.

Şeridin ilerleme miktarı ile yerleştirme açısını hesaplamak için :

$$X = 12,5 + G + 7,5$$

$$Y = 10 + G + 10$$

Artık köprüsünün zigzak olması dolayısıyla G nin geçici değeri $G = 1 \frac{1}{2} T$ olarak seçilir. Böylece;

$$X = 12,5 + 2,4 + 7,5 \quad X = 22,4$$

$$Y = 10 + 2,4 + 10 \quad Y = 22,4$$

Bu durumda $X = Y$

$X = Y$ ve $\alpha = 90^\circ$ olduğundan $\alpha = 45^\circ$ olur. Bunun sonucu olarak;

İlerleme miktarı

$$A = Y (\sec \alpha)$$

$$A = 22,4 (1,4142) \text{ ve}$$

$A = 31,678 \text{ mm}$. Bunu da yuvarlatırsak en küçük ilerleme miktarı

$$A = 32 \text{ mm olur.}$$

$X = A (\sin \alpha)$ ve $Y = A (\cos \alpha)$ olduğundan;

$$X \text{ veya } Y = 32 (0,70711) \text{ ve } X$$

$$\text{veya } Y = 22,63 \text{ bulunur ki bu da}$$

ayarlanmış olan ilerleme miktarına uyar. Bu da gerçek ve son ar-

tık payı değerinin $G = 2,63 \text{ mm}$ olarak bulunmasıyla sonuçlanır.

Malzeme şeridinin genişliğini bulmak için :

$$H = T = 1,6 \text{ geçici}$$

$$K = J (\sin \alpha)$$

$$K = 61 (0,70711) = 43,13$$

ve yuvarlatılırsa $K = 43,5 \text{ mm}$ olur.

Buna göre en küçük malzeme şeridi genişliği :

$$W = H + R + K + R + H$$

$$W = 1,60 + 7,5 + 43,5 + 7,5 + 1,60$$

$$W = 61,7 \text{ ve } W = 61,7 + 0,80 - 0,00$$

mm olmuş olur.

Dikkat edilirse W için tayin edilen toleranslar artı 0,80 ile eksi sıfırdır. Toleransların bu şekilde tayin edilmesinin sebebi W için hesaplanmış olan en küçük değerden daha dar bir şeridin kullanılmasını önlemektir.

YERLEŞTİRME ŞEKİLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: ÇOK ZİMBALI, İKİ SIRALI VE AÇILI YERLEŞTİRMELER

Şekil 15.29 belli bir metodun her türlü şartlar altında daima en iyi bir metod olacağı izlenimini uyandırmak için verilmemiştir. Yani her türlü şartlar altında daima en iyi sonucu verecek bir metod yoktur ve şekil 15.29 dan böyle bir metod olduğu sonucu çıkarılamaz. Bunun tam aksine, bu şekil, her şarta ayrı ayrı ve layık olduğu önemin verilmesi gerçeği üzerinde durulması için verilmiştir.

A Görünüşü. Bitmiş haldeki iş parçası kendisinin kalıptan çıkacak halini teşkil eden açını ve gerekli ölçüleriyle birlikte görülmek-

tedir. Doku yönü $0^\circ - 45^\circ$ olarak belirtilmiştir. Bu aynı zamanda kıvrılan köşenin bu açısal aralıkta yapılması gerektiğini ve bunun da tatminkâr olacağını belirtmektedir. Doku yönünün belirtilmiş olması işin şerit üzerine yerleştirilme şeklini sadece doku yönüne uygun olacak şekilde sınırlamıştır.

B Görünüşü. Çok Zımbalı Tek Sıralı Yerleştirme. İncelendiği zaman açıkça görülmektedir ki malzemenin ekonomik olarak kullanılması yönünden bu yerleştirme şekli gerçek bir fayda sağlamamaktadır. İsrar edilen büyük malzeme alanı bir bakışta açıkça görülmektedir.

Ölçüler milimetre, yerleştirme çok zımbalı ve tek sıralı yerleştirme olduğundan en küçük $G = 1 \frac{1}{2} T$ ve en küçük $H = 1 \frac{3}{4} T$ dir. Şerit genişliği;

$$W = H + 35 + H$$

$$W = 2,8 + 35 + 2,8$$

$W = 40,6 \text{ mm}$. Bunu da en yakın standart şerit genişliğine çevirirsek en küçük şerit genişliği $W = 41 \text{ mm}$ olur.

İlerleme miktarı;

$$A = 6 + G + 28 + G + 6$$

$$A = 6 + 2,4 + 28 + 2,4 + 6$$

$$A = 44,8 \text{ ve yuvarlatılarak}$$

$$A = 45 \text{ mm bulunur.}$$

Her parça için gerekli malzeme miktarı;

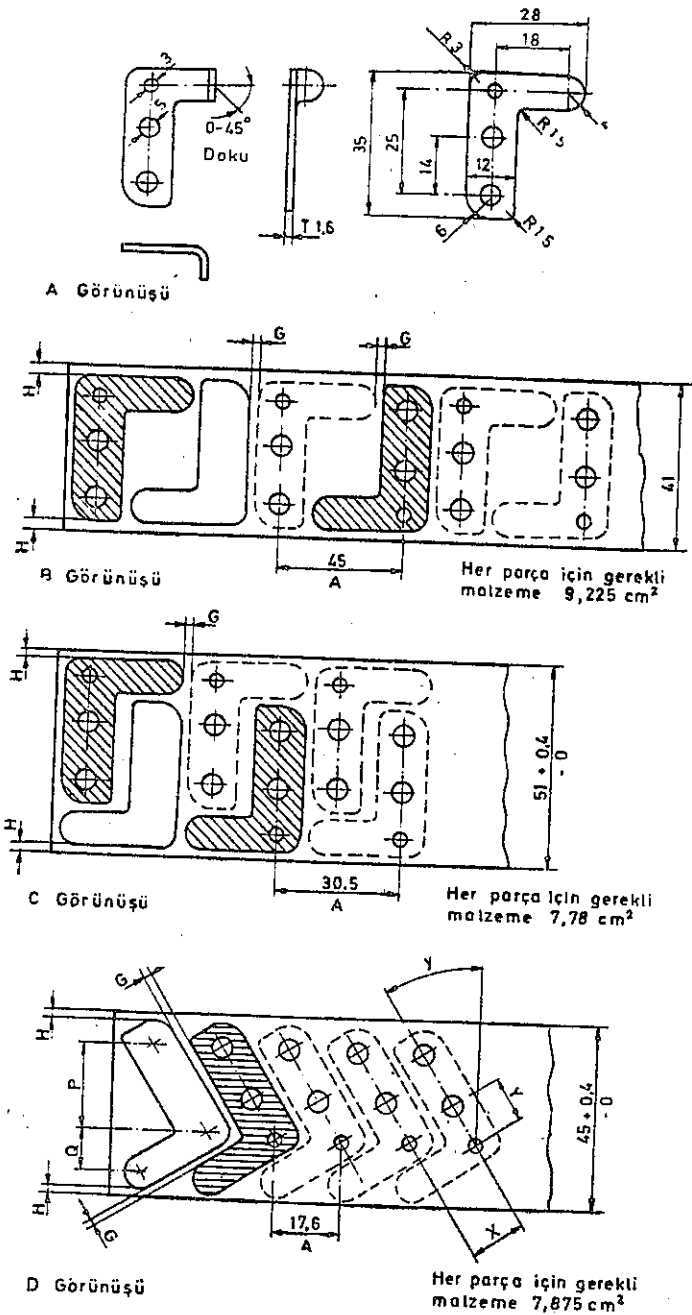
$$M = A W / N \text{ bu formülde :}$$

$M = \text{cm}^2$ olarak her parça için gerekli malzeme miktarı

$N = \text{Her kursta elde edilen parça sayısı}$

$$M = 4,5 \times 4,1/2 \text{ ve}$$

$$M = 9,225 \text{ cm}^2$$



Şekil 15.29 İş parçalarının karşılaştırma amacıyla yerleştirilmesi

C Görünüşü. Çok zımbalı İki Sıralı Yerleştirme. $G = 1 \frac{1}{2} T$
 $H = 1 \frac{3}{4} T$ bu iki ölçü G ve T için seçilecek en küçük değerlerdir. En küçük şerit genişliği;

$$W = H + 35 + G + H$$

$$W = 2,8 + 35 + 2,4 + 8 + 2,8$$

$$W = 51 \text{ mm olur.}$$

İlerleme miktarı;

$$A = 6 + G + 4 + 18$$

$$A = 6 + 2,4 + 4 + 18$$

$$A = 30,4 \text{ ve yuvarlatılarak}$$

$$A = 30,5 \text{ mm bulunur.}$$

Her parça için gerekli malzeme miktarı yine aynı formülden

$$M = 3,05 \times 5,1/2$$

$$M = 7,78 \text{ cm}^2 \text{ dir.}$$

D Görünüşü. Açılı Yerleştirme.

$G = 1 \frac{1}{4} T$, $H = 1 \frac{1}{4} T$ bu iki ölçü G ve H için seçilecek en küçük değerlerdir. Önce X , Y ve y açısını; sonra da ilerleme miktarı A ile malzeme şeridi genişliği W yi hesaplayınız.

$$X = 6 + G + 6$$

$$X = 6 + 2 + 6$$

$$X = 14 \text{ mm en az.}$$

$$Y = 4 + G + 4$$

$$Y = 4 + 2 + 4$$

$$Y = 10 \text{ mm en az.}$$

y açısı;

$$\tan y = Y/X = 0,7587548$$

$$y = 37^\circ 11' 23'' \text{ ve yuvarlatırsak}$$

$$y = 37^\circ \text{ olur.}$$

İlerleme miktarı;

$$A = X (\sec 37^\circ)$$

$$A = 14 (1,2521)$$

$$A = 17,6 \text{ mm olur.}$$

Şerit genişliği W ;

$$P = 25 (\cos 37^\circ)$$

$$P = 25 (0,79863)$$

$$P = 19,965 \text{ ve yuvarlatılırsa}$$

$$P = 20 \text{ mm olur.}$$

$$Q = 18 (\sin 37^\circ)$$

$$Q = 18 (0,60181)$$

$$Q = 10,83 \text{ ve yuvarlatılırsa}$$

$$Q = 11 \text{ mm olur.}$$

Buna göre şerit genişliği;

$$W = H + 6 + P + Q + 4 + H$$

$$W = 2 + 6 + 20 + 11 + 4 + 2$$

$$W = 45 \text{ mm olur.}$$

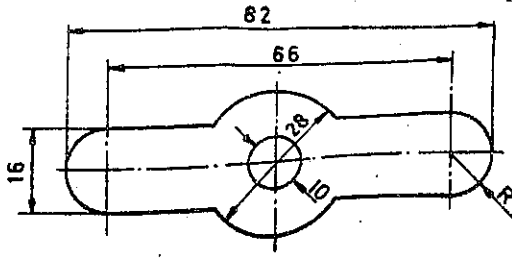
Her parça için gerekli malzeme miktarı;

$$M = 4,5 \times 1,75/1$$

$$M = 7,875 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$

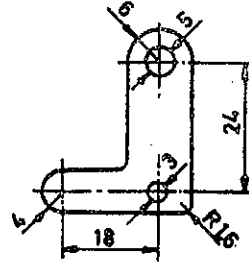
İŞ YERLEŞTİRME UYGULAMALARI

İş yerleştirmenin nasıl yapılacağı ancak uygulamalar sonunda kazanılan bilgi ve becerilerle öğrenilebilir. Bu yönde bir başlangıç yapmak amacıyla şekil 15.30 ve 15.31'deki iş parçalarının karşılaştırmalı olarak yerleştirmelerini yapınız. Her yerleştirme için ilerleme miktarını, malzeme genişliğini ve her parça için gerekli malzeme miktarını ayrı ayrı ve noksatsız olarak bulunuz. Bütün yerleştirmeler tamamlandığı zaman her metodu kalıbın konstrüksiyonu, bakımı ve üretim sırasındaki işleyiş kolaylığı bakımından ayrı ayrı inceleyiniz. Ayrı miktarlarda iş parçası sipariş edildiğini (örneğin 10.000, 100.000 ve 1.000.000 parça) kabul ederek bu miktarların iş yerleştirmede yapılacak tercihi nasıl etkilediğini gö-



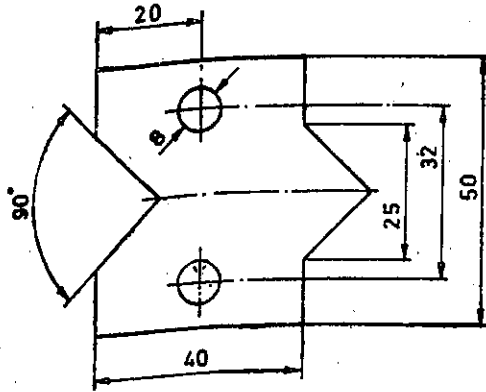
T (Kalınlık) = 1,25

A



T = 1,6

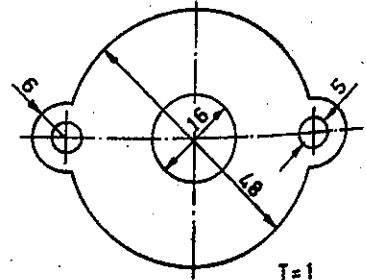
B



Bütün köşeler R=0,4 olacak

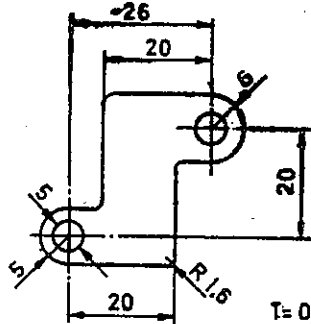
T=0,5

C



T=1

D



T=0,25

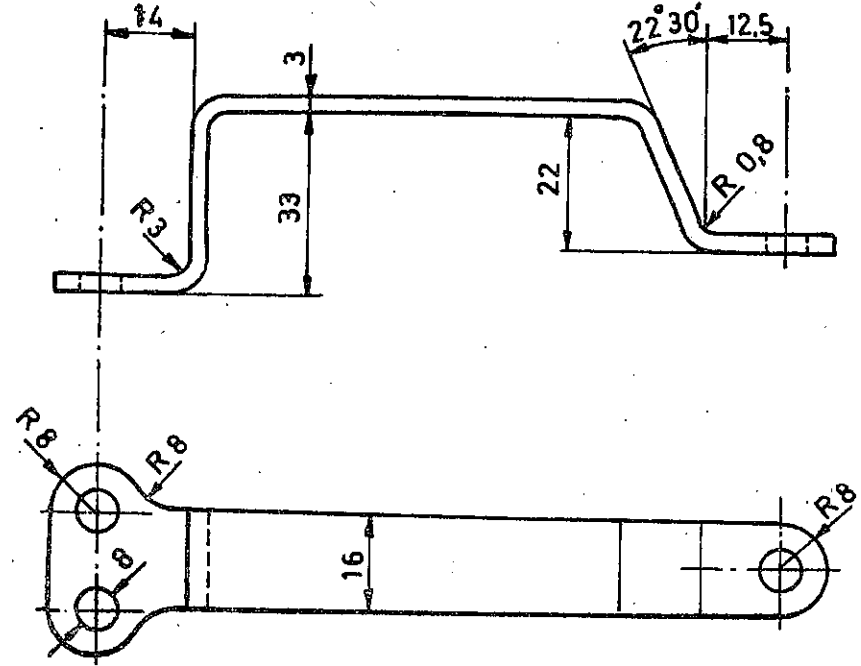
E

Şekil 15.30 İş yerleştirme konusunda uygulama problemi olarak tavsiye edilen iş parçaları

rünüz. Hemen karar vermeyiniz. Karar vermeden önce ayrı ayrı metodları kusursuz olarak karşılaştırmış olduğunuzdan emin olunuz.

İş parçalarının yerleştirilme imkânları ve şekilleri konusunda isabetli karar verme ve bilgi kazanmanın en iyi yolu iş parçasının re-

simlerini veya kendisini elde ederek bunları kullanmak suretiyle karşılaştırmalı yerleştirmeler yapmaktır. Karşılaştırmalı olarak yaptığınız yerleştirmelerden alacağınız sonucu mümkünse gerçek üretim usûl-riyle karşılaştırınız veya iş yerleştirme konusundaki tartışmalar açısından değerlendiriniz.



Malzeme, soğuk çekilmiş yarı sert çelik

Şekil 15.31 İş yerleştirme problemi olarak tavsiye edilen iş parçası

BÖLÜM XVI PIYASADA SATILAN BİÇİMLENDİRİLMEMİŞ KALIP TAKIMLARI

Piyasada satılan biçimlendirilmemiş kalıp takımlarının ilk yapılış tarihi pek önemli olmamakla beraber bu tarih aşağı yukarı 1920 yılıdır. Bu kalıp takımları ilk defa otomobil, buzdolabı, çamaşır makinesi, yazı ve hesap makineleri gibi vasıtaları seri olarak üreten imalatçıları tarafından yapılarak diğer endüstri kollarına tanıtılmıştır.

Kalıp takımı, preslerde kalıp vasıtasıyla iş üreten endüstrinin temel aletlerinden biridir. Kalıp takımları, elektronik kontrol üniteleri, elektrik erozyon makineleri ve yeni metaller gibi sihirli bir ürün olmamakla beraber metal endüstrisi için kalem, matkap, rayba ve zımpara taşı kadar hayati bir önem taşımaktadır.

Bugün endüstri bakımından ileri olan ülkelerde sadece kalıp takımı yapımı ile meşgul olan bir endüstri kurulmuştur. Kalıp takımı yapan fabrikalar çok çeşitli ölçü ve biçimlerde kalıp takımları üretmektedir. Bu fabrikalar kalıp takımlarını bazara yaptıkları gibi sipariş üzerine de yapmaktadırlar.

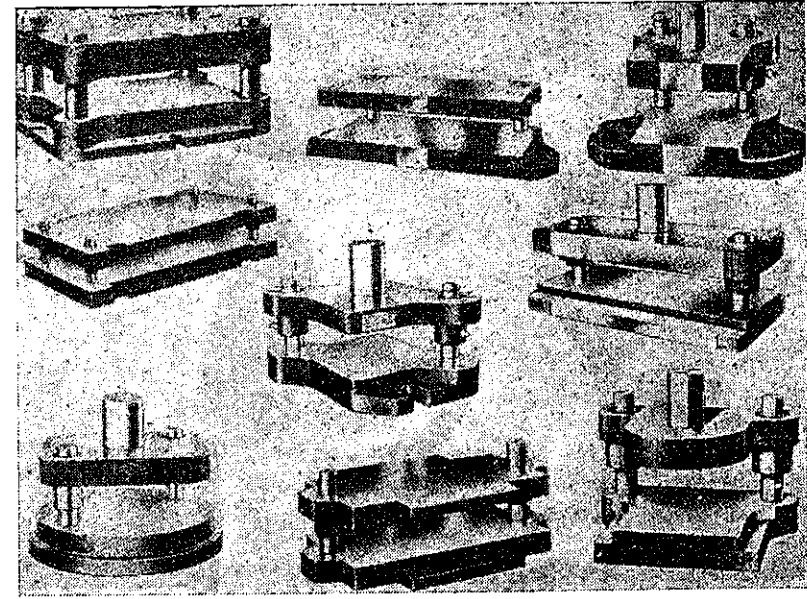
Kalıp takımlarının ölçü ve biçimleri hakkında en iyi bilginin edinileceği kaynaklardan biri de kalıp

takımları üreten firmaların kataloglarıdır.

KALIP TAKIMLARININ ENDÜSTRİDEKİ ROLÜ

Bir Kalıp Takımının Tanımlanması ve Tanıtılması. Bir kalıp takımı bir adet kalıp altlığı ile bir adet zimba tutucusu ve bir de bunları gerekli konuma getiren silindirik kızaklarla, kızak bileziklerinden meydana gelen ve preslerde kullanılan bir ünitedir diye tanımlanabilir (Şekil 16.1).

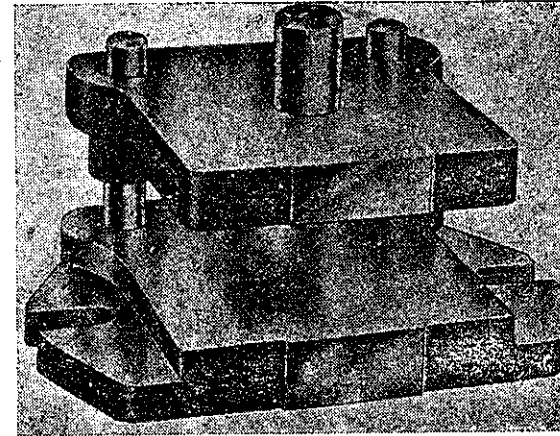
Şekil 16.2 en çok kullanılan kalıp takımı tiplerinden biri olan standartlaştırılmış ve silindirik kızakları arkaya konmuş bir kalıp takımını göstermektedir. Bu takımın dikkate değer yönleri Şekil 16.3 de numaralanmış ve açıklanmıştır. Şekillerden de anlaşılacağı gibi zimba ve kalıbın parçaları kalıp takımını meydana getiren elemanlardan kalıp altlığı ile zimba tutucusunun iç yüzeylerine bağlanarak bitmiş haldeki kalıp ve zimbayı meydana getirirler. Bu parçalardan bazıları pek ender olarak kalıp altlığının veya zimba tutucusunun yahut da her ikisinin yan yüzeyine bağlanır. Bu gibi haller bir bağla-



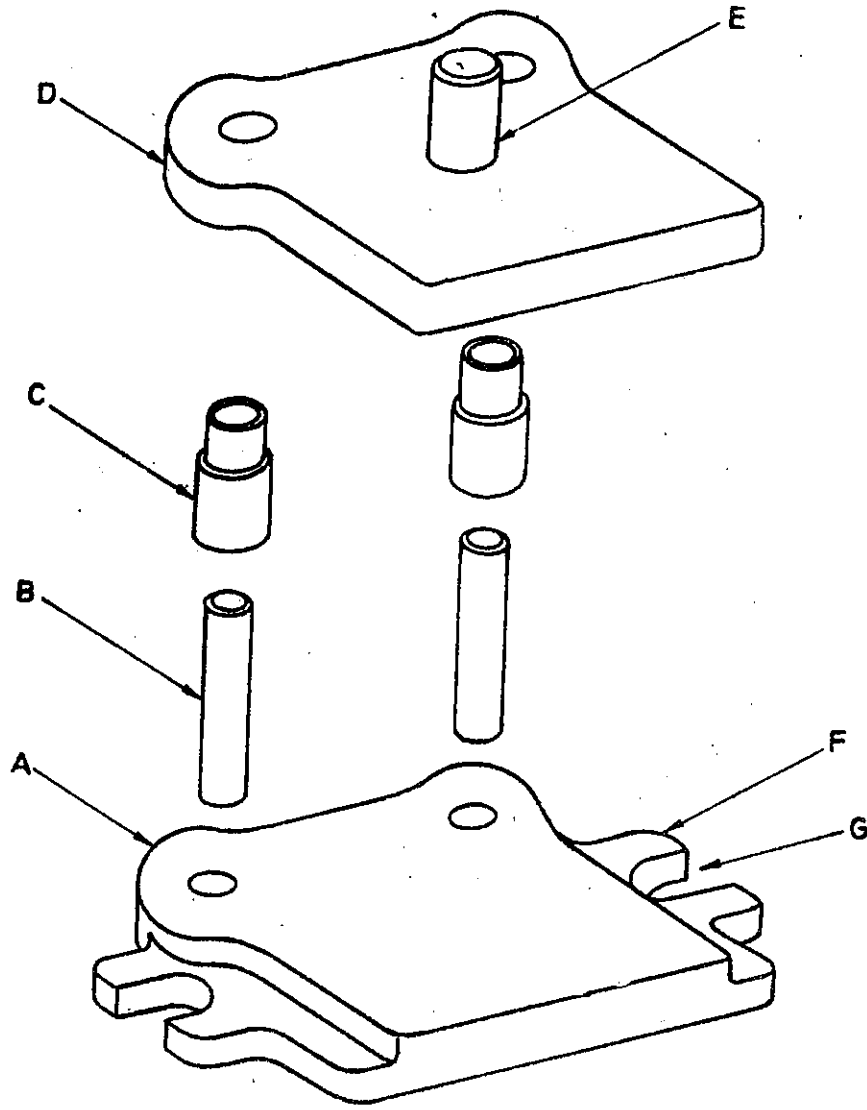
Şekil 16.1 Piyasada satılan biçimlendirilmemiş kalıp takımlarının standartlaştırılmış bazı tipik örnekleri

ma yüzeyi temin edebilmek için ekseriya yan yüzlerin özel olarak işlenmesini gerektirir. Şekil 16.3

deki özel montaj resmi bir kalıp takımının belirli parçalarını göstermektedir.



Şekil 16.2 Standartlaştırılmış ve silindirik kızakları arkaya konmuş tipik bir kalıp takımı



- A — Kalıp altlığı. Kalıp altlıklarına aynı zamanda kalıp tutucuları da denir.
 B — Silindirik kızaklar (bunlara bazen kılavuz pimler de denir).
 C — Silindirik kızak burcu.
 D — Zimba tutucusu. Bunlara zimba altlığı da denir.
 E — Sap.
 F — Flanş.
 G — Cıvata kanalı.

Şekil 16.3 Tipik bir kalıp takımının parçaları

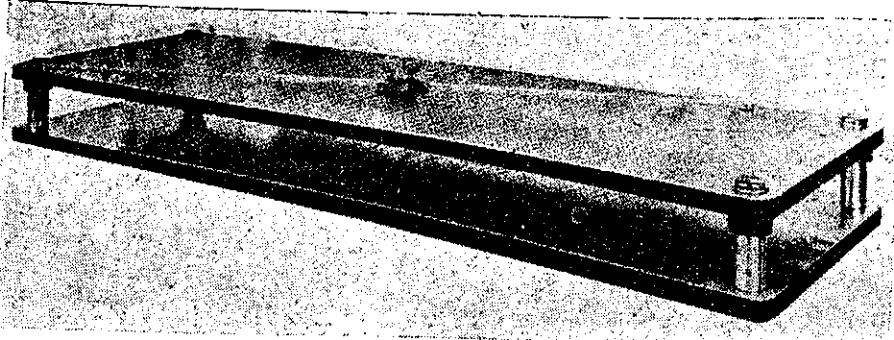
Kalıp Takımlarının Kullanılmasının Amacı. Bir kalıp takımının kullanılmasının amacı bütün montajı bir ünite halinde birleştirmektir. Kalıp parçalarının uygun olarak seçilen bir kalıp takımına monte edilmesiyle sağlanacak faydaların bazıları şunlardır :

1. **Kalıp Prese Takılırken Hassas Olarak Ayarlanabilir.** Kalıp prese takılırken çeşitli zimba ve kalıp elemanlarının birbiriyle olan bağıl konumlarının en iyi şekilde ayarlanmasını sağlamak için, bütün kalıp, başlı başına tek bir ünite imiş gibi bağlanabilir.
2. **Üretilen İşin Kalitesi Yükselir.** Kalıbın prese takılışı sırasında hassas olarak ayarlanmasının garanti edilişi, iş parçasının da hassas olarak üretilmesini sağlar.
3. **Kalibin Ömrü Artar.** Bu kalıp ve zimba parçalarının bağıl konumlarının karşılıklı olarak en uygun şekilde ayarlanabilmesinin tabii bir sonucudur.
4. **Kalibin Prese Takılması ve Ayarlanması En Kısa Zamanda Olur.** Kalıp bir ünite olarak takılıp ayarlandığından bu iş için gerekli zaman çok küçüktür.
5. **Kalibin Bakımı Kolaylaşır.** Birbiriyle olan ilişkileri bözülmesizin kalıbın parçaları sökülüp yerinden çıkartılarak yeniden yerlerine takılabilir. Kesici parçalar yerlerinden çıkartılmaksızın monte edilirken birer ünite olarak bilenebilir. Bu, kesici parçaların sökülerek ayrı birer

parça olarak bileneşine karşılık belirli bir üstünlük sayılabilir.

6. **Zimba ve Kalıp Elemanları Karşılıklı ve Tam Olarak Ayarlanır.** Bir kalıp takımı zimba ve kalıp elemanlarını çalışma anında bile karşılıklı olarak en uygun konumda tutmağa yarayan bir vasıta sayılabilir. Bununla beraber bir kalıp takımından kötü bir prese takıldığı halde iyi iş vermesi beklenemez. Bundan başka çalışırken kalıp takımı üzerine gereğinden fazla veya dengesiz kuvvetler gelirse o kalıp takımı yeterli bir şekilde çalışmaz. Böyle kuvvetlerin varlığı kalıbın tasarlanması sırasında yapıcıya bildirilmeli ve kalıp da ona göre tasarlanmalıdır. Aynı zamanda bu kuvvetler silindirik kızaklara veya kızak burçlarına aktarılmamalıdır.
7. **Kalıpların Depolanması Kolaylaşır.** Üretim sona erdikten sonra kalıp takımı gerektiği an derhal kullanılabilecek şekilde toplu bir ünite olarak depolanabilir (Bu husus aşağıda «Kalıp Envanter Kontrolü» konusunda açıklanacaktır).

Kalıp Takımlarının Ölçüleri. Kalıp takımlarının yapılması mümkün olan ölçüleri, kendilerini üreten firmaların imkânlarına göre değişir ve bu imkânlar tarafından sınırlandırılmıştır. Kalıp takımları 50 x 50 mm ölçüsünde yapılabildiği gibi 4,5 x 2,5 metre ölçüsünde hattâ gerektiği zaman daha büyük ölçülerde de yapılabilir. Şekil 16.4 de-



Şekil 16.4 Boyutlarının karşılaştırılması için silindirik kızakları arkaya konmuş küçük bir kalıp takımı dört silindirik kazağı olan büyük bir kalıp takımının üstüne konmuştur. Bunların gerçek boyutları hakkında bir fikir vermek için de büyük takımın üzerine tamamen açılmış iki buçuk metre uzunluğunda bir şerit metre konmuştur.

ki fotoğraf kalıp takımlarının hangi ölçülerde yapılabildiği hakkında bilgi vermektedir.

Kalıp Takımlarının Endüstrideki Kullanılma ve Uygulanma Alanları :

1. Kalıp takımları esas olarak metal endüstrisinde pres atelyelerinde ve kontratlı sipariş alan diğer atelyelerde kullanılır.
2. Bundan başka, bu takımlar plâstik, basınçlı döküm, kâğıt ve iplik endüstrisi ile diğer endüstri alanlarında kullanılır.

KALIP TAKIMLARIYLA İLGİLİ TERİMLER

Aşağıdaki terimler ya doğrudan doğruya veya dolaylı fakat yakın olarak kalıp takımlarıyla ilgilidir :

Kalıp Altlığı. Kalıp takımının taanına kalıp altlığı (veya kalıp tutucusu) denir. Bazen zimbalar bu altlığa takıldığı halde bu isim yine de değişmez. Standartlaştırılmış

kalıp takımlarının büyük çoğunluğu kalıp altlığına bağlanan silindirik kızaklara sahiptir.

Zimba Tutucusu. Kalıp takımının üst elemanına zimba tutucusu (veya zimba altlığı) denir. Bazen kalıp gövdeleri bu üst elemana takıldığı halde bu isim yine de değişmez. Standartlaştırılmış kalıp takımlarının büyük çoğunluğu zimba tutucusuna bağlanan silindirik kızak bileziklerine sahiptir.

Sap. Küçük ölçülerde yapılan zimba tutucularının çoğu saplı olarak yapılırlar ve bu sap da pres başlığının alt kısmındaki bağlama deliğine uyacak ölçüde olur. Sap kalıp takımı prese bağlanacağı zaman takımı prese göre merkezlemeğe ve zimba tutucusunu pres başlığına bağlamaya yarar. Bu saplar genellikle zimba tutucuları ile yekpare olarak yapılırlar. İçersine % 20 kadar çelik ve ham demir

artığı katılarak elde edilen kupol dökümünden yapılan zimba tutucularının sapları tutucu ile birlikte yekpare olarak dökülerek yapılır. Çelikten yapılan zimba tutucularının sapları ise uygun şekide yapıldıktan sonra yerlerine kaynak edilir.

Yekpare bir sap yapma yerine zimba tutucuları takma saplı da yapılabilirler. Endüstride ileri olan ülkelerde standart takma saplar piyasadan hazır olarak alınabilir. Bu saplar zimba tutucusu üzerine bu amaçla açılmış vidalı deliğe vidalanarak yerine takılır. Muhtemel dönmeleri önlemek için takma saplar yerlerine kama veya pim yardımıyla tespit edilmelidir.

Büyük kalıp takımları normal olarak sapsız olarak satılırlar. Böyle bir takım eğer sapı ile birlikte satılıyorsa bu sap zimba tutucusunu pres başlığına bağlamak için değil de sadece prese bağlanacağı sırada kalıp takımını prese göre merkezlemek için kullanılır. Zimba tutucusunun pres başlığına bağlanması civatarla yapılır.

Silindirik Kızaklar. Silindirik kızaklar (bunlara bazen kılavuz pimler de denir) kalıp takımının uygun konumda birleşmesini sağlayan silindirik pimlerdir.

Silindirik Kızak Burçları. Bu burçlar silindirik kızaklara kaygan geçme olarak alıştırılmış ve zimba tutucusuna bağlanmıştır. Silindirik kızaklar ve kızak burçları birlikte çalışarak kalıp takımının uygun konumda kalmasını sağlarlar.

Flanş. Bir yüzü kalıp altlığının alt yüzeyiyle veya zimba tutucusunun üst yüzeyiyle aynı düzlemde olan altlığın veya tutucunun inceliği kısmıdır. Bu dar kısım hangisi uygunsa, altlığı veya tutucuyu pres tablasına veya başlığına bağlamaya hizmet etmek amacıyla kalıp alanının dışına uzanmaktadır. Flanşlar, zimba tutucularından çok, genellikle kalıp altlıkları üzerinde yapılırlar.

Kalıp Alanı. Kalıp alanı, zimba ve kalıp elemanlarını bağlamak için kalıp altlığının üst yüzeyi ile zimba tutucusunun alt yüzeyinde ayrılmış olan alandır. Kalıp takımının silindirik kızaklarıyla kızak bilezikleri normal olarak bu alanın dışına yerleştirilirler.

Kalibin Kapanma Yüksekliği. Çalışma anında kalıp kapalı konumda iken kalıp altlığının alt yüzünden zimba tutucusunun üst yüzüne olan uzaklığa kalibin kapanma yüksekliği denir. Çalışırken pres başlığının silindirik kızakların ucuna çarpmaması için silindirik kızakların tam yüksekliğinin kapanma yüksekliğinden daima yeteri kadar az olması gerekir. Kesme kalıplarında kesici elemanlar bindikçe kapanma yüksekliği azalacağından, mümkün olduğu takdirde, bu husus da gözönünde bulundurulmak suretiyle silindirik kızakların yüksekliği yeteri kadar az yapılmalıdır.

KALIP TAKIMLARININ YAPILDIĞI MALZEMELER

1. Kupol dökümü. İçersine %10-25

kadar çelik artığı katılarak elde edilen bir çeşit dökümdür.

2. Buhar kazanı yapımında kullanılan sıcak haddelenmiş levha. Kırıkkale çelik fabrikasının özellikleri Ç 1018 ile Ç 1026 arasında değişen çelikler.
3. Bazan kalıp takımının bir parçası dökümden, diğer parçası çelikten yapılır.
4. Alüminyum, magnezyum veya özel alaşımlar olduğu gibi yumuşak, yarı sertleştirilmiş veya sertleştirilmemiş çelik.

KALIP TAKIMI KONSTRÜKSİYONUNDAKİ GELİŞMELER

Kalıp ve pres kullanarak seri üretime başlamanın ilk günlerinde kaba ve basit iş parçalarının üretiminde kullanılan kalıpların toleransı ile kalıp ve zimba elemanlarının karşılıklı çalışma konumlarının hassasiyeti, bugünkü kadar kritik değildi. O günlerde yapılan kalıp takımlarında kalıp ile zimbanın daima uygun konumda çalışmasını sağlayacak kılavuz kızaklar yoktu. Takım, tamamen açık olup kalıpla zimba arasındaki uygun konumun muhafazası, kullanılacak olan presin hassasiyetine bağlı idi. Bunun için toleransı dar olan parçaların üretiminde ya hassas olan preslerin kullanılması veya üretilen parçaların kalitesi ve beraberliği konusunda üretici ile sipariş verici arasında bir anlaşmaya varılması gerekiyordu. Bu gibi sebeplerin zorladığı devamlı gelişmeler sonunda nihayet bugünkü modern kalıp takımları meydana gelmiştir.

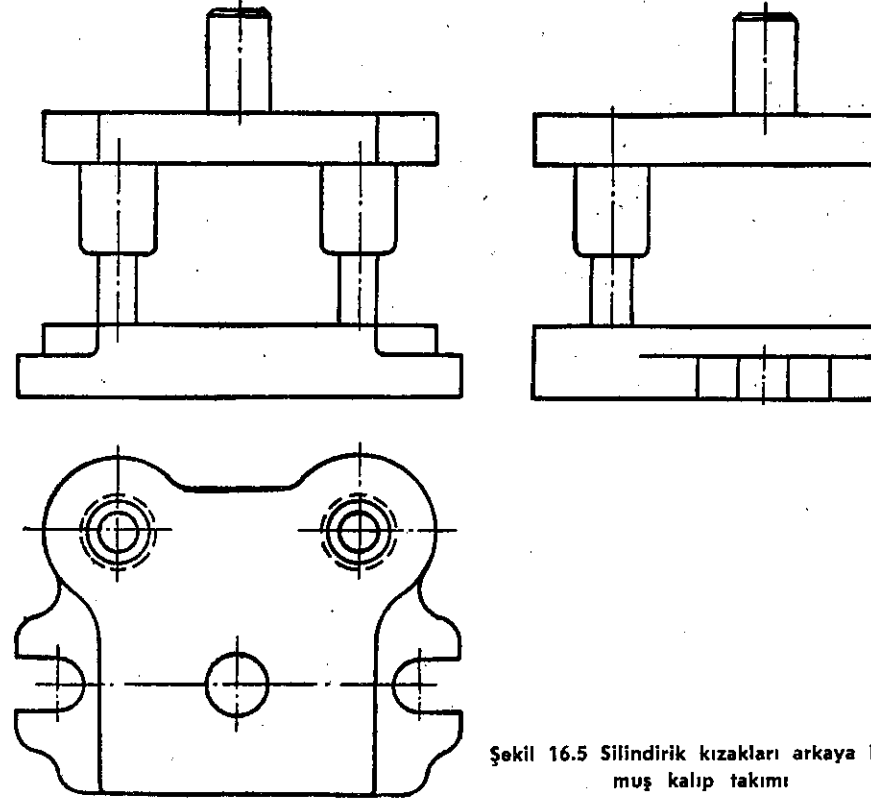
Kalıp ve zimba elemanlarını karşılıklı olarak kendi kendine merkezleyecek veya uygun konuma getirecek olan ilk kalıp takımı döküm veya çelik iki plâkayı taşıdıktan sonra üst üste birlikte bağlayarak bunlara iki veya daha çok pim geçeceği delikler delinmek suretiyle yapılmıştı. Delikler delindikten sonra pimler plâkalardan birine preslenerek geçirilmiş ve diğer plâkadaki delikler bu pimlere kaygın geçecek şekilde leplenecek alıştırılmak suretiyle pimlerin kılavuz kızak olarak kullanılması temin edilmişti. Daha sonraki tarihlerde, üst plâka üzerindeki kılavuz deliklerin boyunu uzatarak daha iyi bir kılavuzluk sağlamak amacıyla plâkanın bu kısımları çıkıntılı olarak dökülmüş (şekil 16.19 a bakınız) veya plâkanın çelikten yapılması halinde buralara parçalar kaynatılmıştı. Üst plâkaya delinerek silindirik kızaklara kaygın olarak alıştırılan bu delikler bazan da gerekli ölçüden çok büyük yapılarak içerisine beyaz metal veya benzeri bir yatak metali dökülerek bunların içerisinde ince bir burç meydana getirilirdi. Bu burçlar da pimplere alıştırılarak gerekli kılavuzluk görevini yerine getirirlerdi. Bu dökme yatak burçları pimler üzerindeki sürtünmeyi azaltmak suretiyle pim ve delik üzerinde meydana gelebilecek çizilme ve aşınmaların da azalmasına yol açarak kalıp takımının daha hassas ve daha uzun süre çalışmasını temin etmiştir.

Bunu takip eden diğer yenilik,

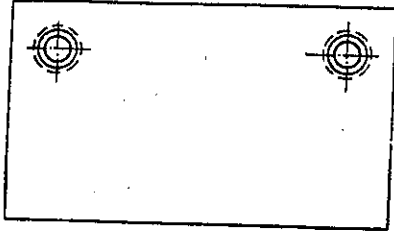
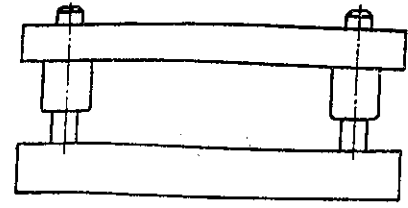
takma burçların geliştirilmesidir. Bu burçlar deliklere çok zaman pres-te sıkı sıkıya geçiriliyor ve sonra leplenmek suretiyle kılavuz pimlere alıştırılıyordu. Bu da esas olarak bugün kullanılmakta olan kalıp takımını teşkil ediyordu. İşte bu gelişmeler sayesinde kalıp ve zimba elemanlarının uygun konuma getirilerek ayarlanması presin işi olmaktan çıkarak daha ziyade kalıp takımının işi haline gelmiş ve böylece ölçü ve toleransları çok daha hassas ve önemli olan iş parçalarının üretilmesi mümkün olmuştur.

KALIP TAKIMLARININ TİPLERİ VE STİLLERİ

Kalıp takımları genellikle biri



Şekil 16.5 Silindirik kızakları arkaya konmuş kalıp takımı

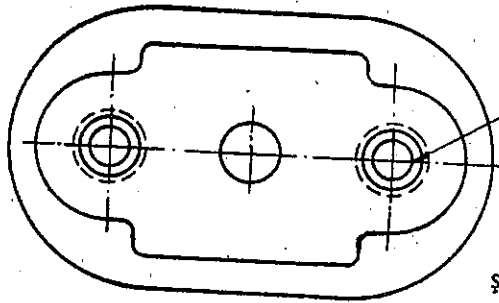
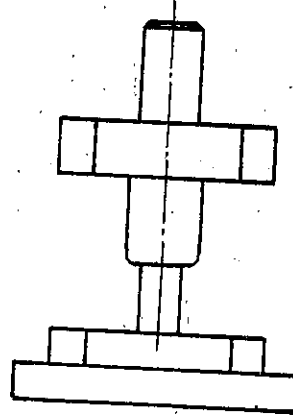
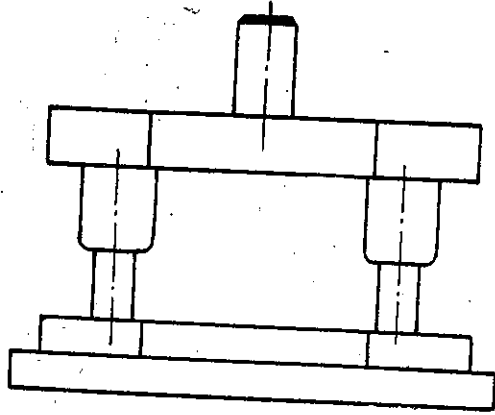


Şekil 16.6 Silindirik kızakları arkaya konmuş kalıp takımı

şekilde depolanırlar. Kalıp takımı üreticileri, bu standart kalıp takımlarına ilâveten pratik olmak şartıyla kalıp tasarımcısının belirteceği herhangi bir tip ve büyüklüğe sahip bir kalıp takımını alıcının kendi atelyesinde mal edeceği fiatın çok zaman daha aşağısına yaparlar.

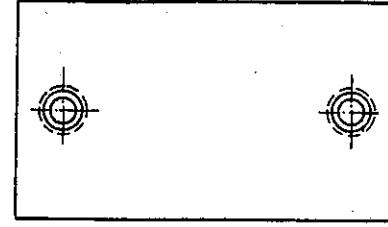
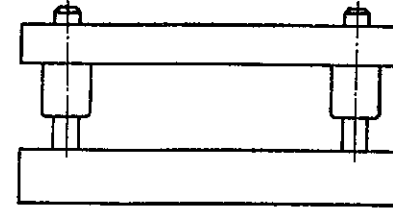
En çok ve yaygın olarak kullanılan kalıp takımı stilleri şunlardır:

1. **Arkadan Kızaklı.** İki tane silindirik kızak takımın arka tarafına konmuştur (şekil 16.5 ve 16.6 ya bakınız).
2. **Eksenden Kızaklı.** Biri takımın sağ tarafına, diğeri de sol tarafına gelmek üzere; iki adet



Bu kızıağın çapı dana büyüktür

Şekil 16.7 Silindirik kızakları simetri eksenine üzerine konmuş kalıp takımı

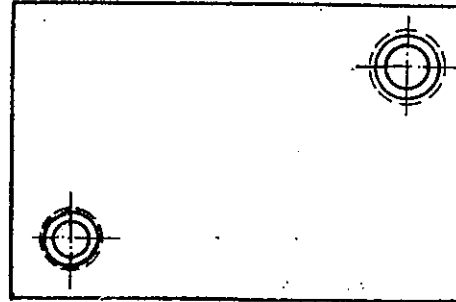
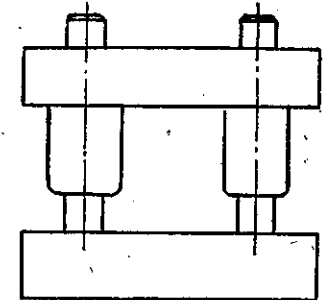
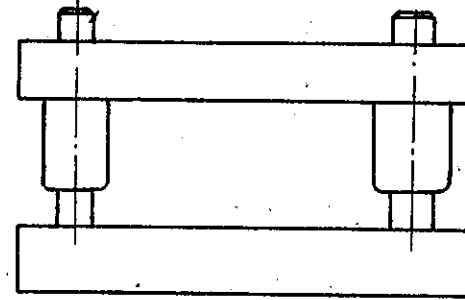


Şekil 16.8 Silindirik kızakları simetri eksenine üzerine konmuş kalıp takımı

silindirik kızak eksenleri takımın simetri eksenine veya sap eksenine üzerinde olacak şekilde tespit edilmiştir (şekil 16.7 ve 16.8 e bakınız). Kalıp takımını her zaman aynı konumda monte etmek için bu iki silindirik kızaktan birinin çapı diğere nazaran biraz daha büyük olmalıdır.

3. **Köşeleme Kızaklı.** İki silindirik kızaktan biri, takımın sağ arka köşesine diğeri ise sol ön köşesine konmuştur (şekil 16.9 a bakınız).

Bu stil kalıp takımlarının, kızakları ters köşelere konmuş olanları da vardır. Yine bu kalıp



Şekil 16.9 Silindirik kızakları köşeleme konmuş kalıp takımı

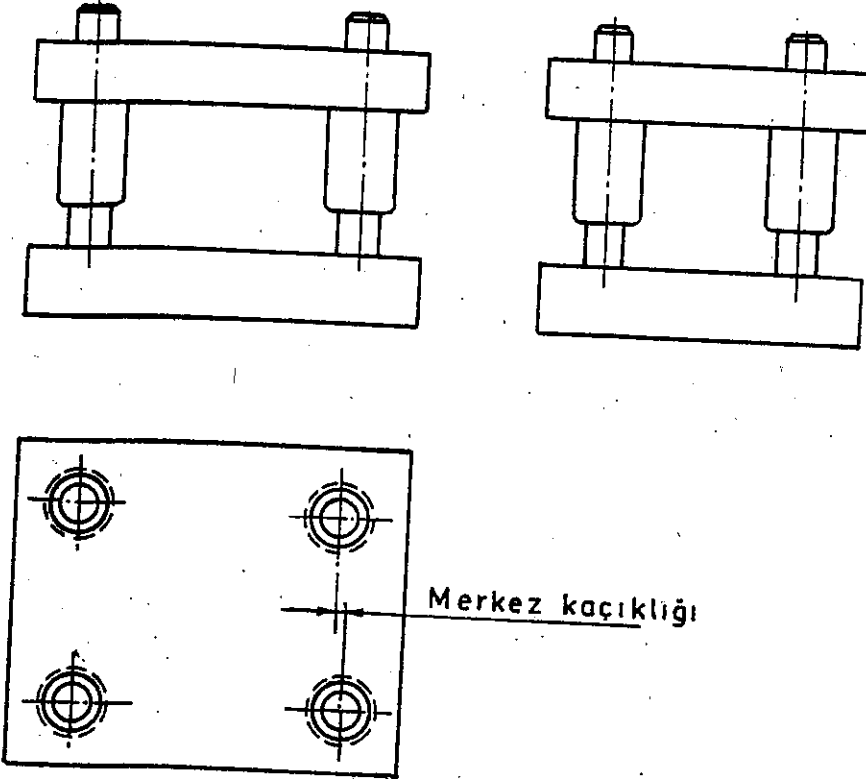
takımlarında da takımı her zaman aynı konumda monte etmek için bu iki silindirik kızaktan birinin çapı diğerine göre biraz daha büyük olmalıdır.

4. **Dört Kızaklı**, Kalıp takımının dört köşesinden herbirine bir tane silindirik kızak konmuştur (Şekil 16.10 a bakınız). Bu stil kalıp takımlarında takımı her zaman aynı konumda monte etmek için kızaklardan birinin merkezi kaçık yapılmalıdır.

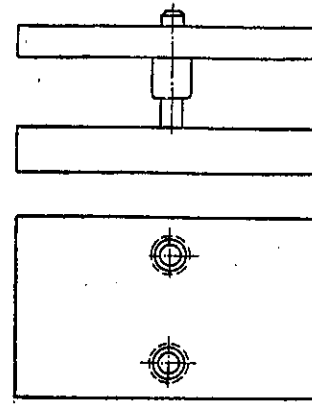
Özel Kalıp Takımları. Standartlaştırılmış kalıp takımlarından herhangi bir hususta farklı olarak

yapılan takımlara, özel kalıp takımı denir. Özel kalıp takımları sipariş üzerine ve sipariş şartlarına uygun olarak yapılırlar. Bu takımlar standart kalıp takımlarına çok benzer şekilde olabileceği gibi tamamen farklı da olabilirler. Şekil 16.11 ve 16.12 de görülen takımlar özel kalıp takımlarıdır.

Özel kalıp takımları siparişe göre oyuklu, kanallı veya ortası boşaltılmış olarak yapılabilirler. Bu kalıplar sipariş edene, kaba işlenmiş olarak verilebileceği gibi tamamen işlenip bitirilmiş olarak da verilebilir.

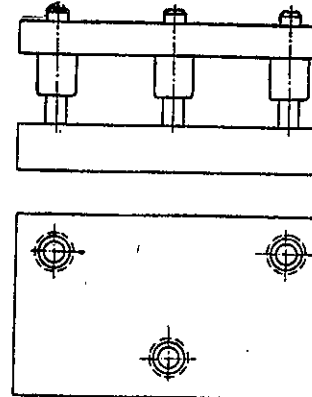


Şekil 16.10 Dört silindirik kızaklı kalıp takımı



Şekil 16.11 İki silindirik kızaklı özel kalıp takımı

Kalıp takımları tamamen bitirilmeyen veya çalışır duruma getirilmeyen önce, sonradan meydana gelebilecek çarpılmaları önlemek amacıyla üretici tarafından bunların gerginlikleri tamamen giderilir. Derin oyuk, kanal, boşluk v.b. nin kaba olarak işlenmesi kalıp takımını üreten firma tarafından ve özellikle gerginliklerin giderilmesin-



Şekil 16.12 Üç silindirik kızaklı özel kalıp takımı

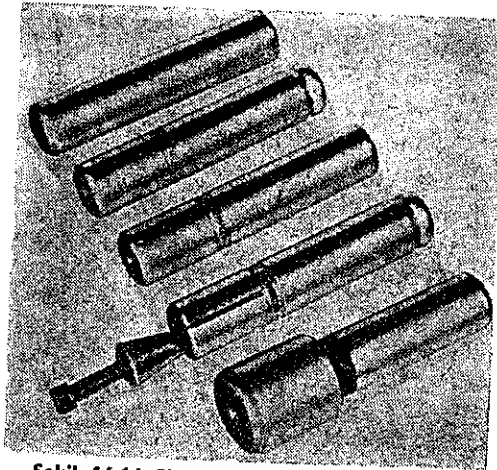
den önce yapılmalıdır. Eğer fazla sayılabilecek bazı kalıcı gerginlikler giderilmezse bunlar da takımın kullanılışı sırasında yavaş yavaş kendiliğinden ortadan kaybolur. Bu gerginlikler, çok ciddi anormalliklere yol açabilen çarpılma ve boyut değişmelerine sebep olabilirler. Şekil 16.13 de görülen özel takım, kalıp takımlarının üretiminde uyulması gereken uygun üretim usüllerinin önemini belirtmeğe yarayacaktır.

Silindirik Kızakların Tipleri ve Stilleri. Şekil 16.14 de tipik olan silindirik kızaklardan bir grup görülmektedir. Pres hızlarının artması, üretim miktarının yükselerek çalışma süresinin uzamasına yol açması ve kalıpların hassasiyetinin günden güne yükselmesi kalıpcıları, farklı silindirik kızaklar ve burçların birçok çeşitlerini geliştirmeye teşvik etmiştir. Bunun sonucu olarak aşağıdaki tip ve stillerdeki silindirik kızaklar geliştirilmiştir :

1. **Hazıra Yapılmış Kızaklar.** Bu kızaklar (Şekil 16.15 in A görünüşü), normal olarak puntasız taşlama tezgâhlarında taşlanmak suretiyle ve çoğunlukla kademeli yani düz olarak yapılırlar. Bunlar, kızaklarla burçlar arasında fevkalâde dar toleranslara ihtiyaç olmadığı zaman kullanılır. Bununla beraber hazıra yapılmış bütün silindirik kızaklar bu şekilde üretilmezler. Bunlardan bazıları, bugün, biçim itibarıyla aynı olmakla beraber daha hassas olarak yapıl-



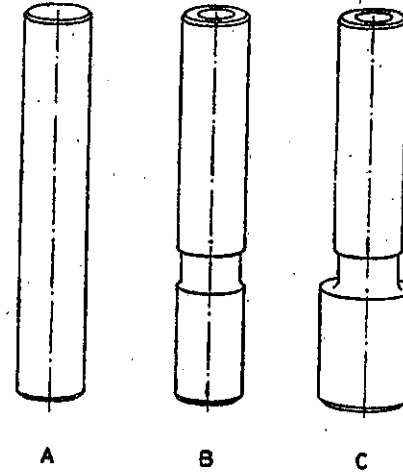
Şekil 16.13 Büyük bir özel kalıp takımı



Şekil 16.14 Silindirik kızakların bazı tipik örnekleri

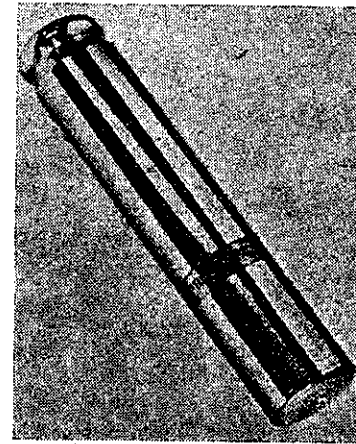
maktadır (B görünüşüne bakınız).

2. **Hassas Kızaklar.** Hassas kızakların (preste geçecek şekilde yapılanlar) kalıp takımına tespiti, bunların uygun olan plâkaya (çoğunlukla kalıp altlığına) prenslenmesi suretiyle yapılır. Bunların birer uçları, altlığa preste geçecek şekilde, kılavuzluk edecek olan diğer kısımlarından biraz daha büyük ölçüde yapılır. Bu kızaklar normal olarak iki punta arasında taşlanırlar. Hassas kızaklarla hazırlanan kızaklar arasındaki



Şekil 16.15 Standart silindirik kızakların üç ayrı tipi

temel kalite farkı her ikisinin alıştırma cinsi, toleransı ve yüzey kalitesindeki farklardan doğmaktadır. Hassas kızaklar genellikle sert krom kaplanmış, leplenmiş, honlanmış veya has-



Şekil 16.16 Kendi kendine merkezlenen silindirik kızak

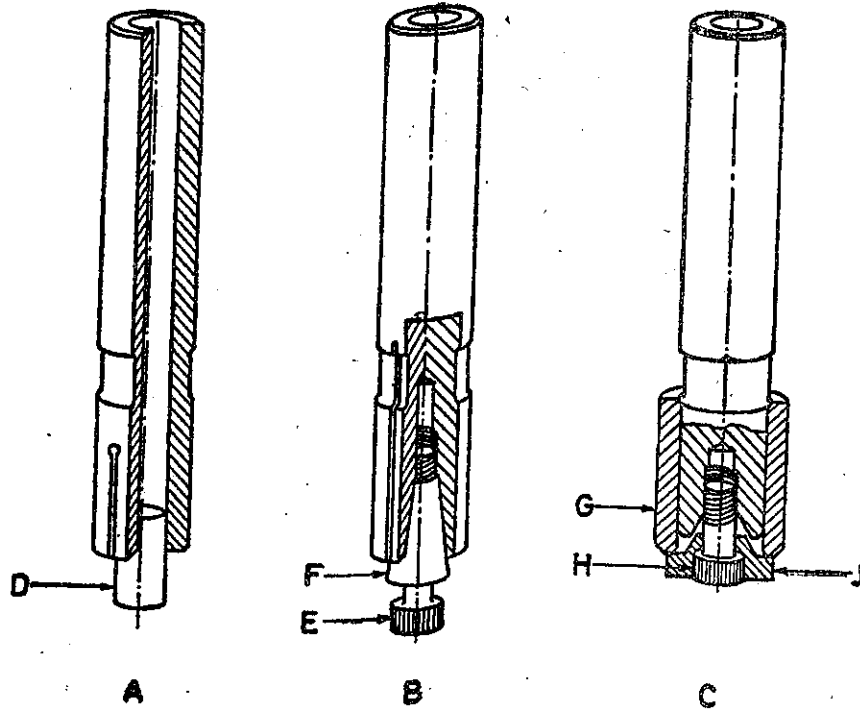
sas işlenmiştir. Kızaklara kaplanmış olan sert krom aşınmaya karşı direnci artırır ve sürtünmeyi azaltır.

3. **Kademeli Kızaklar.** C görünüşünde görüldüğü gibi bu kızaklar kademeli olarak yapılmış olup çapı büyük olan uç kalıp altlığına preste geçirilir. Kızığın bu şekilde yapılmış olması kızakla burcun yerlerine pres edilebilmesi için zımba tutucusu ile kalıp altlığının aynı anda kızığın büyük çapına göre delinmesine imkân vermektedir. Kızığın büyük çapı üzerinde yerine geçirilirken yapılabilecek bir taşlama için gerekli taşlama payı bırakılmıştır.

4. **Kendi Kendine Merkezlenen Kızaklar.** Bu kızaklar (şekil 16.16) kalite itibarıyla hassas olarak yapılırlar. Bunlar kalıbın yapımı ve bakımı esnasında, kalıp takımını monte ederken veya sökerken, kızakların burçları içerisinde sıkışmasını veya sarmasını önlemek amacıyla geliştirilmişlerdir. Şekilde de görüldüğü gibi kızığın burca giren ucu yuvarlatılarak burcun çizilmesi önlenmiştir.

5. **Sökülebilen Kızaklar.** Bu kızaklar (şekil 16.17) değiştirilmek istendiği zaman veya kalıp tamir edilmek ve bilhassa bilenmek istendiğinde kolayca sökülebilirler. Sökülen kızakların tipik örneklerinden bazıları şunlardır :

a. **Konik Pimli Sökülebilen Kızaklar.** Şekil 16.17 A da görüldüğü



Şekil 16.17 Sökülebilir silindirik kızaklar

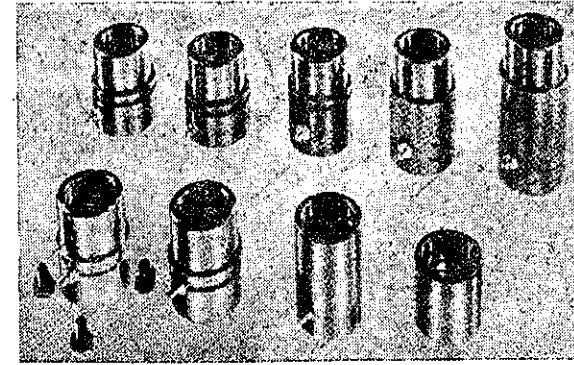
gibi kızığın ortasına boydan boya bir delik delinmiş ve deliğin alt kısmı D konik piminin girebilmesi için konikleştirilmiştir. Kızığın altlığına preslenen ucu da D piminin takıldığı uçtur. Genişleyip daralabilmesi için aynı uca kanallar da açılmıştır. Pimin delik içine doğru çakılması kızığın bu ucunun genişlemesini, dolayısıyla altlık deliği içinde sıkışmasını sağlar. Kızığın çıkarılması gerektiği zaman ise deliğin üst tarafından vurularak pimin delikten çıkarılması gerekir.

b. **Vidalı Pimli Sökülebilir Kızaklar.**

Şekil 16.17 B de görüldüğü gi-

bi bu kızığın pimi vidalı ve biraz daha koniktir. Kızığın pim takılan ucu altlık deliğine sokulduktan sonra E başından döndürülen vida, F pimini kızık deliği içerisinde ilerleterek kızığın yerine tespit edilmesini sağlar. Kızık söküleceği zaman, E vidası ters yönde çevrilir.

c. **Vidalı ve Burçlu Sökülebilir Kızaklar.** Şekil 16.17 C de görülen bu kızıklar, kızığın kendisi ile G burcu, H vidası ve J kapağından meydana gelir. Kızığın burca geçen kısmı aşağı doğru daralacak şekilde konik olup, burç kalıp altlığındaki yerine presle geçirildikten



Şekil 16.18 Kalıp takımları için yapılmış silindirik kızık burçlarından tipik bir grup

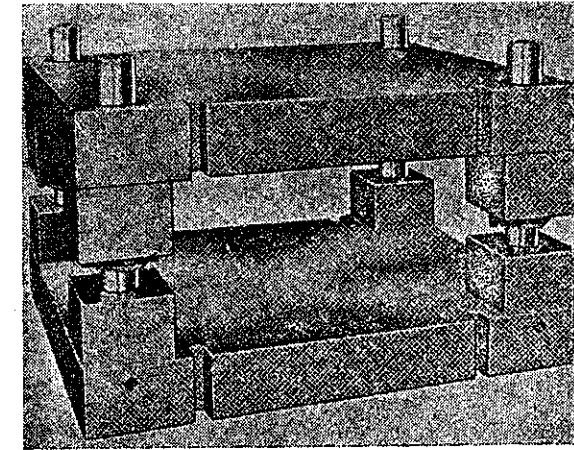
sonra, kızığın bu kısmı burcun içine geçirilerek vidalanır. Vida sağa doğru çevrildikçe kızık ile burcun üzerinde kayarak ilerleyen yüzeyleri kızığın altlık içerisindeki yerine sıkı sıkıya tespit edilmesini sağlar.

Kalıp Takımları İçin Silindirik Kızık Burçları. Kalıp takımlarının

hassasiyeti üzerinde kızaklar kadar önemli rol oynayan bu burçlar, çeşitli malzemelerden ve çeşitli tiplerde yapılırlar (Şekil 16.18). En çok kullanılan burçlardan bazıları şunlardır :

1. **Hassas Burç Tipleri.**

a. Karbonca zenginleştirilerek sertleştirilen çelikten yapıp, yeri-



Şekil 16.19 Silindirik kızaklar ve kızık burçları için üzerinde çıkıntılar bırakılmış kalıp takımı

ne preste geçirilen (PG) veya sökülebilir (S) burç tipleri :

1. Kısa düz (PG)
2. Uzun düz (PG)
3. Kısa kademeli (PG veya S)
4. Normal Kademeli (PG veya S)
5. Orta kademeli (PG veya S)
6. Uzun kademeli (PG veya S)
7. Bronz kaplanmış (S)
8. Özel (PG ve S)

b. Normal bronzdan veya yatak bronzundan yapılan burç tipleri :

1. Normal kademeli (PG veya S)
2. Orta kademeli (PG veya S)
3. Kısa kademeli (PG veya S)
4. Uzun kademeli (PG veya S)
5. Özel (PG veya S)

c. Bilyalı yatak tipi burçlar

d. Bronz kaplanmış burçlar.

2. **Hazıra Yapılan Burçlar.** Bunların silindirik kızaklara alıştıırılması pek hassas değildir ama uzun düz tip hariç, yukarıda sayılan her türlü malzemeden ve bütün tiplerde yapılıp piyasaya arz edilmişlerdir.

3. **Kademeli Kızaklar İçin Yapılmış Burçlar.** Bunlar da hazıra yapılan burçların yukarıda sayılan bütün tip ve stillerinde yapılırlar. Fakat bunların yerlerine alıştıırılması (preste geçme veya sökülebilir) esnasında yararlanılmak üzere dış çaplarında bir miktar taşlama payı bırakılmıştır.

Kılavuz Kızakların ve Burçların Desteklenmesi İçin Yapılan Çıkıntılar.

tılar. Şekil 16.19 bu tip çıkıntıları olan bir kalıp takımını göstermektedir. Bu çıkıntılar, ister dökümden yekpare olarak çıkmış olsun, isterse plâkalara kaynakla veya sökülebilir şekilde birleştirilmiş olsun; silindirik kızakların preslenerek geçirildiği delik boyunu ve kızakların bu deliklere giren kısmının boyunu artırarak, kızaklara daha büyük destek sağlamak suretiyle kalıp takımının rijitliğini artırmak için kullanılırlar. Bundan başka bu çıkıntılar aynı şekilde burçları desteklemekte de kullanılırlar. Bu amaçla kullanıldıkları zaman burçların kalıp altlığının üst kısmına (alt plâkadaki çıkıntıların üst yüzeyine) çok yakın noktalara kadar uzanmasını sağlarlar. Burcun uzandığı bu noktalarda kızakların eğilme ihtimali daha azdır. İşte bu sebepten dolayı kalıp altlığı ile zimba tutucusuna usulüne uygun olarak bırakılıp işlenen çıkıntılar hem kızakları ve hem de burçları daha iyi desteklemek suretiyle monte edilmiş haldeki kalıp takımlarının rijitliğini ve hassasiyetini artırır.

KALIP TAKIMLARININ PRESLERE BAĞLANIŞ ŞEKLİ

Kalıp takımları yapılırken kalıpların prese bağlanmasını sağlayacak bir metodun veya vasıtanın da kalıpla birlikte temin edilmesi gerekir. Piyasada bulunan hazıra yapılmış kalıp takımlarının alt plâkaları (kalıp altlıkları) ekseriya flanşlı olarak yapılırlar ki, bu flanşlar ve flanşlar üzerine açılmış olan

civata kanalları bunların pres tablasına kolayca bağlanmasına hizmet eder. Zimba tutucuları (üst plâkalar) ise kaynak veya döküm usulü ile üst yüzeylerine yekpareleştirilmiş veya takma olarak yapılmış olan saplarının pres başlığına kamalanmasıyla prese bağlanmış olurlar. Hazıra yapılan kalıp takımlarının çoğu saplı olarak yapılırlar. Özel kalıp takımları da saplı olarak yapılabilir, fakat büyük takımlar çoğunlukla pres başlığı üzerindeki bir özel (adaptör) plâkaya civatalarla bağlanarak kullanıldıklarından bunlara sap yapılmaz. Zimba tutucularının bağlanmasında kullanılan diğer vasıtalar kamalar, T kanalları ve kırilangıç kuyruğu kanallardır.

KALIP TAKIMI PARÇALARININ TOLERANSLARI

Kalıp takımı endüstrisinin kendine ait standartları vardır. Kalıp takımı endüstrisinin kullandığı standartlarda alt ve üst plâkaların (kalıp altlığı ve zimba tutucusu) kalınlıkları, kalıp alanı, sap ölçüleri, silindirik kızaklarla burçlar arasındaki alıştıırma cinsleri ve bunların takım monte edilmiş haldeykenki toleransları ve yine takım monte edilmiş haldeyken plâkalar arasındaki paralellik büyük ayrıntıları ile belirtilmiştir. Bunlardan başka her plâkanın alt ve üst yüzlerinin paralellığı, kılavuz kızakların çalışma yüzeyine olan dikliği ile sapın çap toleransı ve gönyesinde olma hali yine bu standartlarda belirtilmiştir.

Kılavuz kızaklarla burçlar arasın-

daki toleranslar genel standartlarda derinlemesine ele alınmadığı halde, kalıp takımı endüstrisi bu konuyu daha ciddiyetle ele almış ve şu ölçüleri de genel kural olarak kabul etmiştir.

1. En hassas takımlar : Bu takımlarda uygulanan alıştıırma birinci kalitede olup en büyük boşluk 0,005 milimetredir.
2. Hassas takımlar : Bu takımlarda uygulanan alıştıırma ikinci kalitede olup, en büyük boşluk 0,0075 ile 0,0125 mm arasında değişir.
3. Hazıra yapılıp piyasada satılan takımlar : Bu takımlarda uygulanan alıştıırma ise üçüncü kalitede olup, en büyük boşluk 0,015 ile 0,0225 mm arasında değişir.

KALIP TAKIMI PARÇALARININ TOLERANSLARI

Zimba Tutucuları ve Kalıp Altlıkları. Bu parçaların alt ve üst yüzeyleri çoğunlukla hassas olarak taşlanır. Fakat kalıp takımı üreten bazı firmalar bu parçaların çalışma yüzeylerinin markalanmasında kolaylık sağlayacağı düşüncesiyle plâkaların her iki yüzünü düzlem taşlama tezgâhlarında daha az hassas olarak taşlarlar. Dökülerek veya kaynak edilerek üst tabla ile yekpare olarak yapılmış olan saplar tornada ince olarak tornalanırlar ve başka bir işleme tabi tutulmazlar.

Silindirik Kızaklar. Silindirik kızakların çoğu, silindirik, yüzeylerinin pürüzlülüğü 0,0005 mm olacak

şekilde taşlanırlar. Fakat kalıp takımı üretiminde ün yapmış olan üreticiler, bugün bu pürüzlülüğü 0,00013 ile 0,00023 mm ye kadar düşürmektedirler. Böyle bir yüzey kalitesi de kalıp takımlarının çalışma esnasında meydana gelecek aşınmalar ve buradaki gerekli yağlamalar için ideal sayılmaktadır.

Kızak Burçları. Burçların preste geçme veya kaygın geçme olarak alıştırılacak olan dış yüzeyleri ince olarak taşlanır. Bu ince taşlamanın amacı, sadece burç dış yüzeyinin zimba tutucusundaki deliğe girişini kolaylaştırmaktır. Burçların iç yüzeyleri ise kızaklara alıştırıldığı zaman iyi çalışmaları için düzgünce taşlandıktan sonra, hemen hemen daima, honlanır veya leplenirler.

HAZIRA YAPILAN KALIP TAKIMLARI İLE HASAS KALIP TAKIMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Hazıra yapılan kalıp takımları ile hassas kalıp takımları arasındaki esas fark bu takımlar monte edilmiş halde iken iki takımın silindirik kızakları ile burçları arasındaki alıştırma kalitesi farkıdır. Bu alıştırmanın toleransları daha önce kısa olarak verilmiştir. Alıştırmanın seçimi üretilmekte olan parçada temin ve muhafaza edilmesi gereken hassasiyet ile kalıp ve zimba arasında bırakılan alıştırma boşluğuna göre yapılır. Eğer üretilmekte olan iş parçasının malzemesi ince veya temizce kesilmesi or olan bir malzeme ise, işin ölçü-ri çok dar toleransları gerektir-

mediği halde kalıpla zimba arasındaki alıştırmanın çok dar toleranslı olması gerekir. Dar toleranslarla birbirine alıştırılan kalıp ve zimbalar arasında hem kalıp ve zimba parçalarını gerekli konumda tutmak, hem de iki kesici kenar arasındaki sürtünmeyi önlemek sadece hassas kalıp takımlarıyla mümkün olabilmektedir. Fakat üretilen işin ölçüleri pek önemli olmadığı veya kalıpla zimba arasındaki alıştırma boşluğunun büyük olduğu hallerde hazıra yapılan bir kalıp takımı başarı ile kullanılabilir ve bunun kullanılması da hiçbir problem yaratmaz.

KALIP TAKIMLARI YAPILMALI MI YOKSA SATIN MI ALINMALIDIR?

Kalıp takımı üreticileri hazıra yaptıkları kalıp takımlarının bir tek yönünü öylesine yaparlar ki ürettikleri takımların sadece bu yönü onların sizin yapacaklarınızdan daha üstün olmasını sağlar. İşte bu üstünlük de bizi kalıp takımlarını yapmaktan çok satın almağa zorlar. Hazıra yapılan kalıp takımlarının kendilerine üstünlük sağlayan yönü ise, kalıp altlığı ile zimba tutucusuna silindirik kızak ve burçların geçmesi için açılan deliklerin dar toleranslı olarak yapılmasıdır. Aynı zamanda bütün parçaların özdeş olarak yapılmış olması da size ihtiyacınız olduğu an bir kalıp altlığını veya bir zimba tutucusunu satın alarak; diğer parçaları aynen kullanmak şartıyla kendi rafınızda varmışçasına kolaylıkla değiştirme imkânını verir. Eğer mümkün olur-

sa denemek için olsun bir defacık ihtiyacınız olan bir kalıp takımını kendiniz yapınız ve biraz kullandıktan sonra da bu takımın kalıp altlığının veya zimba tutucusunun değiştirilmesi gereksin. Göreceksiniz ki değişecek parçayı yenilemek için sarf edeceğiniz para, çok kere aynı takımın yenisini satın almak için sarf edeceğiniz paradan daha fazla olacaktır.

İleri endüstri ülkelerinde kalıp takımlarını yapmaktan ziyade satın almak için gösterilen yukarıki sebebe ilâveten diğer bir sebep de, siz kalıbı sipariş ettiğiniz zaman kalıp takımı üreticisinin sizin sipariş mektubunuzu aldıktan sonra bir iki saat içerisinde istediğiniz kalıp takımını monte edip size postalayabilmesidir. Aynı zamanda kitle halinde, çeşitli tip ve stilde yapılan sayısız kalıp takımı parçası arasından istediğiniz gibi bir takım meydana getirebilmeniz yine satın almanın bir üstünlüğüdür. Ancak çok sayıdaki özel şartları bir arada toplayan bir kalıp takımında olduğu gibi çok ender görülen hallerde böyle bir takımın yapımı satın alınmasına göre daha ucuza mal olabilir.

KALIP TAKIMLARININ SEÇİMİ VE SİPARİŞ EDİLMESİ

Şu ana kadar kalıp takımlarının fiziksel görünüşü, yapılış toleransları, hangi cinslerinin piyasada bulunabildiği hakkında yeteri kadar bilgiye sahip olduğunuza göre, artık sizin kullanmak istediğiniz kalıbın gerektirdiği şartlara en iyi şe-

kilde uyacak takımı seçebilirsiniz. Bir kalıp takımını seçip de sipariş şartnamesini hazırlarken takımda aradığınız ölçü, biçim, malzeme, yüzey kalitesi, sertlik v.b. gibi şartları açık ve eksiksiz olarak bildirmanız gerekir; ancak bu sayede elinize geçen takım sizin ihtiyaçlarınızı karşılayan bir takım olur. Aksi halde, ilk önce bizzat kendiniz, bazı hususları küçümsemekten dolayı eksik bir şartname hazırlayarak kendi sipariş şartlarınızı yanlış bildirirseniz ya yanlış ısmarladığınız takımın çıkaracağı güçlüklerle katlanmak veya değiştirilmesi için birhayli zaman kaybetmek zorunda kalırsınız. Hazıra yapılmış bir kalıp takımını seçerken ve sipariş ederken dikkat edilecek olan hususların sipariş verilmeden önce şu kontrol listesi yardımıyla gözden geçirilmesi gerekir :

1. Kalıbı bir parça üzerine dikkatlice marka ediniz. Marka ederken malzeme şeridinin kalıba verilmesi sırasında işe yarayan araçlarla icabında kullanılabilecek olan malzeme kayıtları için yeterli bir alanı da hesaba katınız. Ayrıca iş parçasının veya artıkların dışarı atılması için ne kadar bir alanın bırakılması gerektiğini de hesaplayınız.
2. İhtiyaç duyulan takımın tipini kararlaştırınız. Bu tip kalıbınızın toleranslarına ve konstrüksiyonuna göre arkadan kızaklı, iki kızaklı, dört kızaklı, simetri ekseninden kızaklı v.b. gibi olabilir.

3. Kalıp alanını 1. maddede belirtilen ihtiyaçları en iyi karşılayacak şekilde seçiniz. Bu iş kalıp takımı üreticilerinden alınabilecek master veya şablonları kullanmak suretiyle daha kolayca yapılabilir.
 4. Kalıp takımının hangi malzemeden yapılmasını istediğinizi kararlaştırınız. Bu malzeme çalışma sırasında kılıbınızın gerektireceği dayanım şartlarına göre, kupol dökümü, çelik, veya bu ikisinin karışımı olabilir.
 5. Presin mümkün kıldığı kalıp kapanma yüksekliği ile gerekli dayanım şartlarını da hesaba katarak kalıp altlığı ve zimba tutucusunun kalınlıklarını uygun olarak seçiniz.
 6. Preste mümkün olan kalıp kapanma yüksekliği ile kurs uzunluğunu dikkate alarak gerekli silindirik kızakların boylarını kararlaştırınız. Unutmayınız, kalıp takımı üreticilerinin çoğu silindirik kızakların boyunu gerçek kızak uzunluğu olarak değil de kalıp altlığının alt yüzünden kızığın üst yüzüne kadar olan uzaklık olarak kabul ederler.
 7. Burcun hassasiyetini, kalıbın çalışma hızını ve gerekli ömrünü dikkate alarak seçeceğinizi burcun tipini, uzunluğunu ve malzemesini kararlaştırınız. Kalıbın, üzerine bağlanarak, çalışacağı presin ölçüsüne göre zimba tutucusunun çapını seçiniz. Eğer hangi presin kullanılacağı henüz kararlaştırılmamış ise ya bir adaptör kullanarak daha büyük deliklere uydurulebilecek olan piyasadaki en küçük sapı seçiniz veya gerektiği takdirde istenen çapta bir sapın takılabileceği kılavuz çekilmiş bir zimba tutucusu alınız.
 9. Toleransları ve üretilecek parça sayısını dikkate alarak takımın gerekli hassasiyet derecesini (kalitesini) seçiniz. Bu hassasiyet derecesi ihtiyaca göre en hassas, hassas veya normal olabilir.
 10. Sipariş için gerekli olan aşağıdaki bilgileri sipariş şartnamesinde belirttiğinizden de emin olmak şartıyla; yukarıda sayılan şartların hepsine en çok uyan kalıp takımını sipariş ediniz. Sipariş için gerekli bilgiler şunlardır :
 - a. Takımın katalogtaki numarası
 - b. Hassasiyet derecesi (hassas veya normal)
 - c. Silindirik kızakların uzunluğu
 - d. Burç tipi
 - e. Saplı olacaksa sapın çapı (zira sap boyları standarttır.)
 - f. Ulaşım şekli
- Unutmayınız ki gerektiği takdirde özel kalınlıklara sahip kalıp altlığı ve zimba tutucuları da sipariş edilebilir. Ancak bu takdirde kalıp takımına verilecek para ile siparişin size ulaşma süresi bir parçacık artar. Bu gibi hallerde, yukarıda ana hatları verilen bir sipariş şartnamesinde bütün özelliklerin

belirtilmesi mümkün olmayabilir. Bununla beraber, eğer ihtiyacınız olan her kalıp takımını sipariş ederken yukarıki kontrol listesini kullanmayı bir alışkanlık haline getirirseniz, o zaman size pahalıya mal olacak sipariş hatalarından kurtulabilirsiniz.

ÖZEL KALIP TAKIMLARININ SİPARİŞ EDİLMESİ

Hazıra yapılan kalıp takımlarının kullanılmak istenen kalıp için gerekli şartları taşımadığı anlaşıldığı zaman özel bir kalıp takımının düşünülmesi gerekir. Üreticiye verilmesi gereken bilgilerde bazı küçük değişiklikler yapılmak suretiyle özel kalıp takımlarının sipariş edilmesinde de yukarıki sipariş usulü uygulanmalıdır. En basit sipariş verme metodu istenen takımın ölçülü bir krokisini veya ozalit kopyasını üreticiye göndermektir. Bir kroki veya resim hazırlayacak kadar zaman bulunamayan çok acil durumlarda üretici kataloğu özel takımlar sipariş edilirken hangi bilgilerin verilmesi gerektiği konusunda size rehberlik edebilir. Bununla beraber, bu gibi hallerde, istenen takımın siparişi verilirken takımın tipi, plâkaların kalınlığı, silindirik kızakların boyu, burç tipi, sap ölçüsü, plâkaların en büyük boyu ve eni veya kızaklar arasında kalan net kalıp alanının ölçüleri, belirtilmelidir. Sipariş verme veya teknik bilgi ve yardım konusunda kalıp takımı üreticisine veya satıcısına telefon etmekte asla tereddüt etmeyiniz. Zira onlar kendilerine düşen her

hizmet fırsatından faydalanırlar ve belki de size istediğiniz takımı daha kısa zamanda elde etmeniz konusunda faydalı tavsiyelerde de bulunabilirler.

ÖZEL VEYA FAZLA AYRINTISI OLAN KALIP TAKIMLARININ SATIN ALINMASI

Satın alınacak kalıp takımı parçaları üzerinde özel oyuklar, kanallar, işlenmiş yüzeyler, kama kanalları, delinmiş, silindirik vida başı yuvası açılmış veya kılavuz şalınmış delikler, v.b. gibi ek işlemleri gerektiren ayrıntıların yapılmasını üreticiye bildirirken bunların gerekenden daha dar toleranslarla, daha küçük yaylarla veya daha üstün bir yüzey kalitesinde yapılmasını istemeyiniz. Zira bu gibi şeyler lüzumsuz yere takımların fiyatlarının yükselmesine yol açarlar. Özel kalıp takımlarının maliyetini en küçük seviyede tutmak için tavsiye edilen yollar aşağıda verilmiştir.

Aşağıdaki tavsiyeler kalıp takımlarını tasarlayanlar veya kullananlar için çok basit görünebilir ama her yıl bu tavsiyelerden sadece bir veya birkaçının hem maliyeti ve hem de takımın teslim süresini azaltıcı etkileri olabilecek yüzlerce resimli sipariş mektubu görüldüğünden biz bu konuya sizin de dikkatinizi çekmeyi faydalı bulduk. Zira adı geçen siparişlerin yüzde doksanında bu tavsiyelerden mutlaka bir tanesi kullanılmıştır :

1. Kalıp altlığı, zimba tutucusu, ayırma plâkası, kalıp gövdesi v.b. olarak kullanılacak olan

dikdörtgen veya dairesel plâkaların dış ölçülerinde bırakılacak toleranslar küçük değilse ve işlenmiş bir yüzey görünüşü de gerekmiyorsa bu kenarları oksijenle kesmek suretiyle en ucuz fiata oldukça temiz yüzeyler elde edilebilir.

2. İş parçalarının kalıp dışına düşmesi için gerekli deliklerin, civata kanallarının, parçalar arası boşlukların önemsiz ve iş parçası ile kalıp üzerindeki toleransların kaba olduğu hallerde kullanılacak en iyi ve en ucuz metod yine oksijenle kesmedir.
3. Bununla beraber, eğer kalıp takımının dış görünüşü önemli sayılır ve oksijenle keserek elde edilen yüzeyler tatminkâr bulunmazsa o takdirde dış yüzeyler, iş parçalarının düşmesine yarayan delikler ve kanallar birçok hallerde testere ile kesmek suretiyle işlenerek bu parçalara daha ucuz bir fiata makinede işlenmiş yüzeylerin görünüşü kazandırılabilir.
4. Büyük yarı çaplı yaylar daima üretim maliyetini düşürür. İşlenmiş oyukların veya büyük deliklerin köşelerindeki küçük yarı çaplı yaylar küçük çaplı freze bıçaklarıyla daha düşük kesme hızı ve ilerlemelerin kullanılmasını gerektirdiğinden paso sayısının artmasına sebep olur. Halbuki büyük yarı çaplı yaylar işleme zamanını yarıdan daha az bir zamana indirir.
5. Delik merkezleri arasındaki toleransların serbest bırakılması

işleme zamanını çok kere düşürür ve işin çoğu zaman dolu olan hassas tezgâhlara verilerek orada beklemesini önler.

6. Silindirik kızakları ve burçları desteklemek için yapılan çıkıntılarının yapımı pahalıdan ucuza doğru şöyle sıralanır :

- a. İçi dolu malzemeden işlenerek yapılanlar,
- b. Küçük kılavuzlama pimleriyle kılavuzlanıp yerlerine vidalanarak yapılanlar,
- c. Kaynak edilerek yapılanlar. (Kaynak edilerek yapılan destekleme çıkıntıları en ucuza mal oldukları gibi yapım için de çok az zamana ihtiyaç göstermek suretiyle bir an önce alıcıya ulaştırılma hususunda kolaylık sağlarlar.)

7. Bastırma levhalarında veya flanşlardaki civata kanalları plâkaların gerekli ölçüye göre kesilmesi sırasında oksijenle kesilebilir ve böylece hem zaman tasarrufuna ve hem de gereksiz bir makine işçiliğinin ortadan kalkmasına yol açar.
8. Civata kanallarının işlenmesi gerekli görülen hallerde bu kanalların kapalı taraflarının düz ve köşeleri küçük yaylı olarak yapılması şart değildir, çapı kanalı genişliğine eşit bir tek yayla yapılması bunların yapımını ucuzlatır ve hızlandırır.
9. Hazıra yapılan silindirik kızak ve burçlar kullanmağa çalışınız. Oldukça az hallerde doğrudan doğruya katologlardan yararlanarak gerekli kızak ve burcun seçimi yapılamaz. Yani sadece katologlardan yararlanarak kızak ve burç seçimi mümkün olmayan haller pek enderdir. Özel ölçülerle bu parçaların sipariş edilmesi demek daima daha yüksek maliyet ve daha geç teslim alma demektir. Son olarak denilebilir ki sipariş mektubunuzu postalamadan önce onu daima gözden geçirin ve şartlarınızı inceleyerek şu soruyu sorunuz «Acaba bu (yukarıki) tavsiyelerden hangisi işime yarar?» Buna karşılık vereceğiniz her «evet» cevabı size para tasarruf ettirecektir.

UYGUN YAĞLAMANIN ÖNEMİ

Hassas olarak yapılan zimba ve kalıpların hassas kalıp takımlarına monte edilmesi halinde bunların hiçbir problem yaratmadan devamlı bir şekilde çalışabileceği kanısı yanlıştır. Kalıp preste takılı vaziyette çalışırken silindirik kızakların çizilmesi veya aşınması ciddi problemlerin doğmasına, hattâ kalıbın kırılma veya ağır bir şekilde zarar görmesi ihtimaline yol açabilir. Kalıplara zarar veren ana sebeplerden biri yanlış yağlanma veya hiç yağlanmama yüzünden çizilmiş veya haddinden fazla ısınmış olan silindirik kızakların veya burçların yerlerinden çıkmasıdır. Kalıp takımlarının uygun bir şekilde yağlanmasını gerektiren esas sebep bu olduğu halde, yağlamayı gerektiren sebep ikinci derecede dahi olsa önemli sayılmalıdır. İyi

yağlanan kızaklar ve burçlar daha uzun süre dayanır ve daha uzun süre dayanması için kendilerine verilen orijinal alıştırma boşluğunu daha uzun süre muhafaza eder. Kalıp takımlarının yağlanması problemi kalıpların çoğunda kolayca çözülebildiği halde birçoklarında da yağlama problemi kritik görüldüğünden bunun çözümü için özel metodlar ve araçlar icat edilmiştir. Aşağıdaki metotlar icadedilenlerin tipik olanlarıdır :

1. Presin her kursunda kızakla burç arasına yağ göndermek için burcun üst tarafında bırakılan bir boşluğun yağ veya gres doldurulan bir yuva olarak kullanılması,
2. Burç üzerine yerleştirilen yağdanlıklara yağ doldurulmak suretiyle bu yağın burç içerisine açılan dairesel bir yağ kanalına geçmesinden yararlanarak burç ve kızakların yağlanması,
3. Burçlar üzerine yerleştirilen adı gresörler, pres pompalarıyla beslenen gresörler ve basılan gresin aktığı basit dairesel biçimli veya 8 rakamı biçimindeki yağ kanallarının kullanılması,
4. Presin her kursunda yağın burçlar vasıtasıyla kızaklar üzerine aktarılmasını sağlayan ve içerisinde bir miktar yağ bulunduran silindirik kızakların üzerine preslenen esnek yağdanlıkların kullanılması,
5. İçerisinde yağ emdirilmiş keçe halkalar bulunan ve burçların kalıp takımına monte edilmesinden sonra burçlara özel ola-

rak alıştıran kapakların kullanılması. Bu keçeler silindirik kızakları hem silmeğe hem de yağlamaya yararlar ve genellikle kendi kendine yağlanan kızaklarda kullanılırlar.

6. İlk maddede anlatıldığı gibi burcun üst tarafında bırakılan bir boşluğa doldurulan yağın her pres kursu sonunda kızaklara geçmesi için silindirik kızakların çevresine dairesel veya helisel yağ kanallarının açılması. Yalnız bu tip silindirik kızakların bazı sakıncaları vardır. Örneğin, kızaklar üzerine açılan yağ kanalları toz, pislik, çapak, talaş v.b. ni toplama eğiliminde olduğu gibi aynı zamanda da burçlar üzerinde çekme etkisi göstererek burçların çapını büyütmeğe veya bunların iç yüzeylerini çizmeğe çalışırlar.

7. Silindirik kızak merkezlerinden geçerek boydan boya uzanan bir deliğe dik ve onunla kesicek şekilde delinmiş olan diğer delikler yardımıyla kızakların üst tarafından verilen yağ veya gresin bütün deliklerden geçerek kızak ve burçları otomatik olarak yağlaması.

8. Tepesinde bir delik ve içerisinde az miktarda yağ bulunan silindirik bir parçanın yağdanlık olarak kullanılması. Tepeden delinen delik silindirik parçanın alt tarafında yanlardan delinen dört delikle birleşir. Yukarıdan konacak bir miktar yağ parçanın alt tarafındaki dört delik

vasıtasıyla dört kola ayrılarak aynı anda dört silindirik kızak da yağlar. Bu tip yağlama araçları genellikle devamlı olarak dolu bulunmayıp gerektiği zaman kesik kesik doldurulurlar. Fakat yedinci maddedeki prensibe göre ayarlanır ve kullanılırlar.

Presin yüksek hızlarda çalışması ekseriya öyle bir ısı ve sürtünme meydana getirir ki bu yüzden kızaklar üzerindeki yağ filmi son derece incelererek etkisini kaybeder. Bu da özel bir yağlama probleminin doğmasına yol açar. Fakat bronzdan yapılan veya bronz kaplanmış olan çelik burçlar çalışırken meydana gelen sürtünme ısını büyük ölçüde düşürür ve birçok hallerde özel yağlama metodlarının kullanılmasına ihtiyaç bırakmaz.

Bu yağlama metodlarının bazıları kullanıcılara göre standart olarak kabul ediliyorsa da kalıp takımı üreticileri tarafından standart değil özel olarak görülmektedir. Karşılaşabileceğiniz daha yaygın yağlama problemlerine muhtemel bir çözüm olarak kullanabileceğiniz düşünceyle bu metodların en çok kullanılanları dikkatinize sunulmuştur. Burada görüldüğü gibi ister standart, isterse özel olsun hattâ sizin kendi icadınız da olabilir hangi metodu seçerseniz seçiniz, seçilen uygun bir yağlama mutlaka kalıp takımının ömrünü uzatacak ve onun hassasiyetinin devamına yardım edecektir.

Yağlama, kalıbın uzun zaman ve hassas olarak çalışabilmesi için ge-

rekli olan bir bakım şeklidir. Bizzat kalıpların bakımı daha bile çok dikkat ve itina gerektirir.

KALIP TAKIMLARININ BAKIM USULLERİ

Bir kalıp takımı ister işi bittikten sonra olsun isterse kalıbın bilene için olsun prestan her sökül- düğü zaman mutlaka ciddi bir bakıma tabi tutulmalıdır. Bundan başka bu bakımın yanı sıra aynı kalıp ve takımı, pres atelyesine getirilerek sistematik bir şekilde muayene edilmelidir. Bu bakım ve kontrolden başka kalıp takımlarının ayrıca periyodik olarak da bakıma tabi tutulması gerekir.

Plânlı bir yağlama (ki bu yağlama şekli biraz önce anlatılan metodlardan birine dayanabilir) takvimine sahip olduktan başka, pres takımlarının pres atelyelerinde muayenesi ve kontrolü konusunda bir takım basit usullere uymak suretiyle kalıp takımlarına (ve onların birlikte kullanıldığı pahalı kalıplarla preslere) yatırdığınız paradan en iyi şekilde faydalanmayı garanti edebilirsiniz.

Her ne kadar bütün kalıp takımlarına uygulanabilen kesin ve çabuk sonuç verici kurallar yoksa da aşağıda sıralanan bakım usulleri dünya çapındaki pres işi yapan fabrikalar tarafından genellikle kullanılmaktadır. Bu fabrikalar haddinden fazla ince, toleransı dar olan parçaların işlenmesinde kullanılan kalıp takımlarının kalın ve kaba parçaların işlenmesinde kullanılan kalıp takımlarına nazaran çok daha

fazla titizlikle kontrol edilmesi gerektiğine dikkati çekmektedirler.

Elektronik endüstrisi için dar toleranslı parçalardan çok miktarda üretime alanında ihtisaslaşmış olan bir fabrikada, kalıp takımlarının bakımı konusunda uygulanan usuller şunlardır :

1. Fazla ısınma, pislik, çapak, v.b. gibi şeyleri toplama veya bunlara benzer göze batan başka güçlükler ortaya çıkmadıkça, üretime başladıktan üretim sona erinceye kadar kalıp takımları muayene edilmez.
2. Bileme veya bakım amacıyla kalıp prestan sökülür sökülmez silindirik kızaklar veya burçlarda çizilme veya pislik birikmesi olup olmadığını anlamak için kalıp takımları gözle muayene edilir. Fazla yağları temizlemek için de kızaklar ve burçlar dikkatle silinir.
3. Aşağı yukarı 1,5 milyon kurtan sonra kızaklarda ve burçlarda aşınma olup olmadığını anlamak için takım kusursuz olarak muayene edilir. Normal olarak kızak ve burçlardaki aşınma en fazla 0,0075 mm oluncaya kadar takım kullanılmaya devam edilir. Fakat aşınma bu miktarı bulunca takım bir pleyt üzerine konarak takımın bir ucuna bir endikatör (veya komperatör) temas ettirilir. Sonra mânevelâ yerine kullanılabilecek bir çubukla takım olduğu yerde sarsılmağa veya burulmağa çalışılarak takım üzerinde ne kadar bir çar-

pılma meydana geleceği bulunmaya çalışılır. Bu deney sonunda göz yumulacak olan çarpılma miktarı 250 mm lik bir takım için ekseriya daha az olmm dir. Kalıp takımları bir kalıbın hassasiyetini sürdürme ve ömrünü uzatma konusunda bu derece önemli bir rol oynadığından kalıp takımlarının muayenesi ve bakım için pres atelyesinde bu kadarlık zaman harcamaya değer.

4. Kalıp zarara uğramadıkça veya ortada kalıp takımının çarpılmış olabileceğine inanmak için yeterli bir sebep bulunmadıkça kalıplar eğilmeyi veya zımba tutucusu ile kalıp altlığında meydana gelebilecek bir çarpılmayı araştırmak amacıyla normal veya periyodik olarak yapılan her muayene edilmiş içinde eğer kızaklar ve burçlar değiştirilirse o zaman zımba tutucusu ile kalıp altlığının da çarpıklığı muayene edilir. Gerekli görüldüğü takdirde yeni kızak ve burçlar takılmadan evvel zımba tutucusu ile kalıp altlığı taşlanır.

ALIP ENVANTER KONTROLÜ

Farz edelim ki siz bir kalıp tahtanız, bunun bütün parçalarını yaptınız, parçaları monte ederek prése bağladınız ve çalışmaya başladınız. Çalışırken kalıbın yağlandığını gördünüz

Sonra da (bileme ve temizleme dahil) gerekli bakımını da yaptınız. Şimdi de üreteceğiniz parçaların üretileceği miktar tamamlandığı için kalıbı presten çıkardınız ve onu ileride kullanılmak üzere ambara kaldırmağa hazırlıyorsunuz. Kalıbı rafa kaldırdıktan sonra acaba ne kadar kısa zamanda onu yeniden çalışmaya hazır duruma getirebilirsiniz?

Sistemantik bir kalıp bakım ve envanter kontrolünün fabrikanızın yapacağı kârı garantileme konusunda ne kadar yardımcı olacağını göstermek için aşağıya hayali bir örnek konmuştur.

«Dün ihtiyacımız oldu. 227-C numaralı parçadan çok acele olarak 200 bin adet basınız.»

İşte size acele olarak alabileceğiniz bir iş teklifi. Halbuki 227-C numaralı parça için gerekli kalıp iki yıl önce kendi takımhanenizde yapılmış ve en son olarak da bir yıl önce presten sökülmüştü. Acele olarak istenen bu 200 bin parçayı kârlı bir şekilde çabucak üretebilir misiniz? Evet üretebilirsiniz ama.....

Eğer kalıbın anbardaki yeri derhal tespit edilebilirse.

Eğer kalıp temiz ve keskinse.

Eğer 227-C numaralı parça ile ilgili bilgiler (malzeme, parça kalınlığı, meneviş, v.b.) elinizde hazır bulunursa.

Fakat bu tip acele bir sipariş ekseriya bütün ambar raflarının uzun uzun aranmasına, kalıbı acele olarak temizleme ve bileme faaliyetinin başlamasına ve iş hakkın-

da gerekli bilgileri elde edebilmek için eksik ve intizamsız tutulmuş kayıt dosyalarının taranmasına bir sinyal olmaktadır. Tabii bütün bu intizamsız çabaların sonucu : Teslim zamanı konusunda verilen sözün tutulmaması... ve kârsızlık.

Preslerde kalıp kullanarak iş üreten atelyelerin başarılı seferleri istisnasız olarak şu fikri savunmaktadır : Bir kalıbın çalışabileceği en faydalı hızın ne olduğu ve bu kalıbın yağlanma gereklerinin nasıl karşılanabileceği v.b. gibi ayrıntılar hafızaya yazılması gereken hususlar değil, sistemantik olarak kaydedilmesi ve dosyalanması gereken hususlardır.

Kalıp bakımı ve kalıp envanter kontrolü usülleri, çeşitli pres atelyelerinde yönetiliş şekli bakımından birbirine benzemektedir. Bunlar arasındaki fark sadece ayrıntılarda ve üzerinde önemle durulan maddelerdedir. Örneğin kendi pres atelyesi ile raflarında iki binden fazla kalıbı bulunan bir üretim firması sadece kendine ait birkaç kalıpla müşterilerine yaptığı 200 kalıbı ve birkaç da preşi bulunan kombine bir kalıp yapımı ve pres atelyesine nazaran pek tabii ki biraz daha karmaşık bir metod kullanmayı belki de gerekli bulacaktır.

Aşağıdaki hususlar ünlü bir firmanın kullandığı kalıp bakımı ve envanter kontrolü metodunun ana noktalarıdır. Bu firma kombine bir kalıp yapımı ve pres atelyeleri bulunan bir firma olup, sipariş olarak yaptığı birçok kalıpları postalanana kadar kendi anbarında saklanmak-

ta ve ayrıca kalıp yedek parçalarının da üretim ve montajını yapmaktadır.

1. Ölçüleri 125 x 175 mm olan kartlar üzerine tutulan kayıtlar, sistemin kalbini teşkil eder. Bu kartlar üzerinde atelyedeki bütün kalıplar hakkında bilgi vardır ve her kalıp bu kartlar üzerinde gerekli ayrıntılarıyla tanımlanır. (Ayrı bir kart grubu üzerinde tutulan kayıtlar ise müşteriye gönderilen kalıpları hakkındaki bilgileri kapsamaktadır.) Bunlar üzerinde Müşterinin adı, kalıbın tipi, yağlanması şartları, çalışma hızı, müşterinin ürettiği iş parçasının numarası ve tanımı, kalıbın bakım şekli, kalıbın tarihçesi (yapılış tarihi, çalışmış olduğu süre, maliyeti, kaç parça üretmiş olduğu biteniş tarihi) ve üçlü kod numarası (işareti). Örneğin, kod numarası (işareti) İ-43 k - R olan bir kalıp için bu işaretlerin anlamı şudur: İ harfi kalıbın anbara konmuş olduğu rafı, 43 k kalıbın numarasını ve R de müşterinin kim olduğunu göstermektedir.

2. Her kalıp prestan çıkarılır çıkarılmaz mükemmelen temizlenir. Bu firmada tamamen özel bir temizleme metodu uygulanmakta ve bu metoda göre kalıp yağ ve pislikleri çözen kimyasal bir sıvı içerisine tamamen daldırıldıktan sonra güzelce çalkalanarak temizlenmektedir. Bu temizliği sağlayan banyonun diğer bir üstünlüğü de kalıbın bü-

tün yüzeylerinde paslanmayı önleyici pudramsı bir artık bırakmasıdır.

3. Üretilecek olan parçalar gerekli miktarda üretildikten sonra bir parça da fazladan üretilerek kalıba iliştilir. Bundan kasıt kalıp ambara kaldırılmadan önce yapılan muayene sırasında ve kalıp tekrar kullanılmak üzere ambardan alındığında bu parçayı müracaat kaynağı olarak kullanmaktır.

Kalıpların muayenesi standart bir muayene olup ambara konacak her kalıba uygulanmaktadır. Eğer gerekirse kalıp bu esnada bilenebilir. İşte bu muayene, bakım ve bilemenin sonucu olarak kalıba harcanan kısa bir zaman kalıbın her an çalışmaya hazır durumda bulunmasını sağlar.

Yukarıda bahsedilen üçlü kod numarasına ilâveten firmaya en çok kalıp yaptıran esas müşterilerin her birine ayrı bir renk tayin edilerek onlara ait kalıplar bu renge boyanmak suretiyle esas müşterilerin kalıpları kolayca belirtilir.

İmit edilir ki ana hatları yukarıda

verilen kalıp envanter metodu kendi envanter metodunuzu düzeltmek ve onun etkenliğini arttırmak için size bazı faydalı yollar göstermiş olacaktır. Hiç şüphesiz ki deli-dolu kullanılan ve çeşitli muayene kademelerinden geçerek kullanılmaya hazır tutulmayan bir kalıp sıhhatli bir çalışma için birçok engeller ortaya çıkaracaktır. Diğer taraftan daima temiz ve keskin tutularak rafta hazır bekleyen ve istendiği an tahmine dayanan hiçbir işe ve zaman kaybına meydan vermeksizin çalışmaya başlayabilen kalıplar ise kârlı çalışmanın en mükemmel garantisidir.

Bu tartışma çoğunlukla kalıp takımlarının kullanılışı üzerinde durarak kalıp tasarımı ve yapımının küçük bir yönüne ait geniş bir problem dizisini içine almıştır. Sizin kalıp yapımı alanındaki tecrübeniz arttıkça seçmiş olduğunuz bu meslekte kullanılan takımlar hakkında bu kitapta verilmiş olan temel bilgilerin çok daha ilerisine gidebileceksiniz. Ancak, buna rağmen kalıp yapımı uygulamaları için iyi bir temel kurmak istiyorsanız verilen bu temel bilgilerin daima akılda tutulması gerektiğini unutmayınız.

İNDEKS

A

Açılı iş yerleştirme konumu	349
Açılı sıkma parçası	80
Açılal boşluk	11
Ağır iş yan iticileri	273
Artık malzeme ağı	332
Artık malzeme şeridi	318
Ayırma	5-26
Ayırma civatası	64-221
Ayırma kuvveti	22
Ayırma olayı	191
Ayırma plâkası	30-35-191
Ayırma plâkası malzemeleri	203
Aşırı bükme	54
Ayrı malzeme kılavuzu	201
Ayrı zimbalar	109

B

Bağlı yerleştirme pimleri	257
Bağlıklı zimbalar	117
Bağırsız zimbalar	128
Bileme sahaları	174
Birleştirilmiş zimbalar	109
Boşaltma kolaylığı	247
Burçlu delik zimbaları	149
Bükme	38
Bükme gerilimi	39
Bükme payı	41
Bükme terimleri	43
Bükme yarı çapları	50

C

Çapak Kenarı	7
Çapak kenarının etkisi	83
Çerçeveselenmiş kalıp gövdeleri	189
Çıkarıcı kalıp elemanı	230

Çıkıntı boşluğu	206
Çıkıntılı zimba	56-82
Çok zimbah kalıplar	328

D

Delik zimbaları	139
Delme kalıbı	3-30-37
Doku yönü	84-319
Düz parça boyu	43
Düz zimbalar	110
Düzeltilme dayamaları	311

F

Faturalı pim deliği	99
Fazla aşınma	102
Flanşlı zimbalar	124
Flanşsız çıkarıcı	239

G

Geri esneme	53
Görsel dayamalar	315

H

Harekete geçirme düzenleri	302
Hassas kızaklar	368
Hatasız yerleştirme	247

I

İki paso metodu	325
İlerleme miktarı	336
İlerleme payı	279
İş parçası	1
İş parçasının geride yerleştirilmesi	320-338
İtici dayama	295
İzafi ömür	101

K

Çaçık başlıklı zimbalar	121
Çaçıklık	17
Çademeli başlı zimbalar	131
Çademeli kılavuz pimler	168
Çademeli kızaklar	369
Çalıp	1
Çalıp althığı	360
Çalıp althığı deliği	16
Çalıp bilezikleri	171
Çalıp dayamaları	276
Çalıp gövdesi	28-170
Çalıp kanalı	51
Çalıp takımları	356
Çalıp ömrü	100
Çamalı delik zimbaları	145
Çamalı içine bağlanmış çalıp göv-	
deleri	188
Çamalı ölçüleri	207
Çamalı ayırıcılar	69
Çamalı pimli ayırıcılar	195
Çamalı delik zimbaları	147
Çamalı ayırma işlemleri	340
Çamalı olmayan zimbalar	109
Çamalı zimbalar	109
Çamalı aşınması	103
Çamalı boşluğu	7-23-26
Çamalı kalıbı	3-25-35
Çamalı kuvveti	18
Çamalı olayı	5
Çamalı ayırma plâkası	225
Çamalı matkap çapları	94
Çamalı pimler	150-164-210
Çamalı plâkası malzemesi	205
Çamalı zimbalar	157
Çamalı ölçüsü	152
Çamalı	105
Çamalı bükme	52
Çamalı burçları	374
Çamalı yükleme	246
Çamalı başlı zimbalar	132
Çamalı düzenlenmesi	54-82
Çamalı tipi ayırma plâkası	197

L

Likme kalıbı	27
Likme pim delikleri	98

M

Mafsalı otomatik dayamalar ...	295
Makaralı malzeme kılavuzları ...	215
Malzeme	1
Malzeme gerilimleri	20
Malzeme kılavuzları	191
Malzeme miktarının kararlaştır-	
ılması	342
Malzeme geritleri	317
Mantar tipi vurucu	71

O

Oynak zimbalar	136
Oyulmuş çerçeveler	185

Ö

Ökçe boyutları	126
Ökçeli zimbalar	125
Özel çalıp takımları	366

P

Pabuçla bağlanmış zimbalar ...	134
Parçalı çerçeve	67
Parçalı çalıp gövdeleri	177
Pim dayamalar	286
Pim delik boşluğu	155
Pim delikleri	87-97
Pimli yerleştirme masterları ...	252
Piramit delik zimbaları	144
Piramit tipi zimba plâkası	137
Plâka dayamalar	281
Plâkalı yerleştirme masterları ...	260
Plastik biçim değiştirme	39
Pozitif çıkarıcı elemanlar	233
Pozitif vurmalar	70

S

Sabit dayama	26
Sap	360
Seviye pimleri	223
Sıkma parçalı çalıp	58
Sıkma parçası	59
Silindirik başlı zimba	123
Silindirik kızak burçları	361
Silindirik kızaklar	361
Standart delik zimbaları	142
Sökülebilir kızaklar	369

T

Talimat plâkası	31
Toleranslar	373

U

U bükme kalıpları	58-75
U bükmelede ayırıcılar	67
Uygun yağlama	379

V

V Çalıp açılı	53
V Çalıplarında kama tesiri	48
V Bükme kalıpları	46
Vida çekilmiş kör delikler	89
Vida delikleri	87
Vida deliklerinin işaretlenmesi ...	114
Vurucu çalıp elemanı	230

Y

Yan iticiler	267
---------------------	-----

Yan kuvvetler	65
Yayların sınırlanması	216
Yaylı ayırma plâkası	30-209
Yaylı çıkarıcılar	243
Yaylı kollar	274
Yaylı master pimi	255
Yaylı parmak dayamalar	289
Yaylı pistonlarla ayırma	68
Yekpare çerçeve	67
Yerleştirme hareketi	150
Yerleştirme masterları	245
Yığılma başlı zimbalar	133

Z

Zimba	1-29-34-109
Zimba plâkası	34
Zimba plâkası malzemesi	138
Zimba tutucusu	360
Zimba yüksekliği	48
Zimbanın montajı	129

