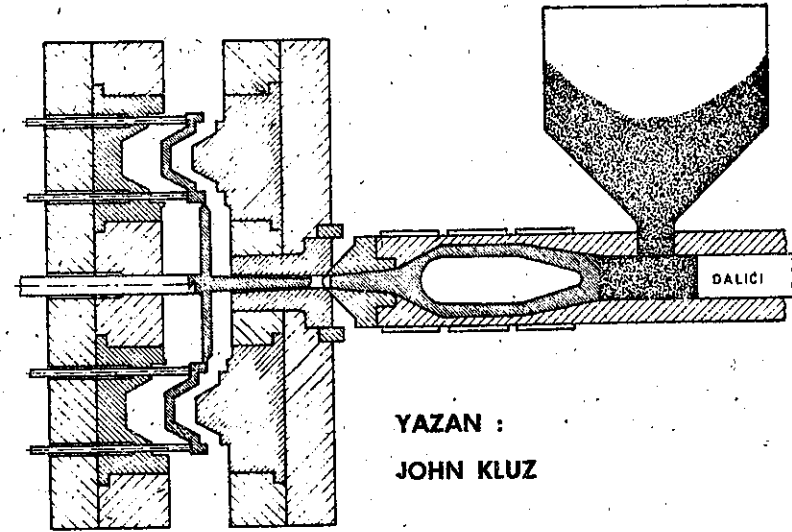




MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
MESLEKİ ve TEKNİK ÖĞRETİM KİTAPLARI
ETÜD ve PROGRAMLAMA DAİRESİ YAYINLARI NO: 72

PLÂSTİK ve METAL DÖKÜM KALİPLARI



YAZAN :
JOHN KLUZ

ÇEVİREN :
GİYASETTİN ERCİ

FİYATI: 90 TL.

ANKARA - 1979

Ferit BALTACI
10 12 1982

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
MESLEKİ ve TEKNİK ÖĞRETİM KİTAPLARI
ETÜD ve PROGRAMLAMA DAİRESİ YAYINLARI NO. 72

PLÂSTİK ve METAL DÖKÜM KALİPLARI

YAZAN :
JOHN KLUZ

ÇEVİREN :
GIYASETTİN ERCİ

M. S. (Yüksek Lisans)
Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu
Öğretim Üyesi

MOLDMAKING AND DIE CAST DIES
FOR
APPRENTICE TRAINING

National Tool, Die and Precision Machining Association
(Bu eser adı geçen kuruluşun özel müsaadesiyle yayınlanmıştır.)

All Rights Reserved

*Bu eser M.E.B. Etüd ve Programlama
Dairesi Başkanlığı ile Erkek Teknik Yüksek
Öğretmen Okulu Müdürlüğünün işbir-
liği ile düzenlenerek Bakanlık Makamının
emirleriyle Erkek Teknik Yüksek Öğret-
men Okulunca bastırılmıştır.*

Editör
MUSTAFA BAĞCI

Türkçe Telif Hakkı
Erkek Teknik Yüksek Öğretmen Okulu Müdürlüğüne Aittir.

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

Ö N S Ö Z.

Takım ve kalıp endüstrisinde en hızlı gelişen alanlardan biri, plâstik ve metal döküm kalıplarının imalatıdır. Bu sebeple usta kalıpcılara, dolayısıyla onların eğitilmelerinde kullanılacak geliştirilmiş öğretim malzeme ve kitaplarına büyük ihtiyaç duyulmaktadır.

İnanıyorum ki bu kitap, temel kalıp yapımı üzerinde ve 'NTDPMA' Millî Kalıp Yapımı ve Hassas İşleme Birliğinin iyi bir ders kitabı olacaktır. JOHN KLUZ'u ve Birliğimizin Eğitim Komitesini tebrik ederim.

DONALD W. DARRONE
ABD Millî Kalıp Yapımı ve Hassas
İşleme Birliği Başkanı

YAZARIN ÖNSÖZÜ

Bu kitabın amacı, kalıpcı yetiştirecekler temel kalıp yapısını tanıtmak, aynı zamanda sıkıştırma, iletme ve enjeksiyon plâstik kalıplarının temel yapısı ile demir olmayan alaşımlarda kullanılan basınçlı döküm kalıplarının ve kauçuk kalıplarının temel işlemleri üzerinde bilgi vermek içindir.

Kalıp yapımı bir ustalık olduğu kadar, sanat olarak da tanımlanır. Yeni yetiştireceklerin, bu kitapla temel kalıp çatmada gerekli bilgi ve becerilerini geliştireceklerini umarız.

Kalıp yapısı; iş parçasının tasarımına, kullanılacak kalıplama malzemesine, kalıpcının hüneline, makina ve avadanlıklara bağlı olarak çok büyük değişimler gösterir. Bu kitap, kalıp yapımının bu kadar çok değişkenliği içinde bütün sorunlara cevap verebilir iddiasında değildir. Kitap; kimyacıya, kalıp mühendisine yahut tasarlayıcıya değil, kalıp yapım-cısı yetiştirecek olanların bazı sorunlarını çözebilmelerinde yardımcı olacak, daha iyi bir ustalık ve anlayış kazanmaları için yazılmıştır.

Kitabın hazırlanmasında beni isteklendiren A.B.D. Millî Kalıp Yapımı ve Hassas İşleme Birliği Başkan Yardımcısı bay William Hardman'a, Kauçuk Kalıpların Yapımı bölümünü hazırlayan ve resimlerini çizen Ohio Makina ve Kalıp Şirketi Müdür Yardımcısı bay William Hagerman'a ayrıca Illinois Eyaletindeki Atols Takım ve Kalıp Şirketi, Roselle Takım ve Kalıp Şirketi, Chicago Kalıp Mühendisliği, Abco Basınçlı Döküm Şirketi, Kenelco Şirketi, General Kalıp İmalatı mensuplarına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

JOHN KLUZ

ÇEVİRENİN ÖNSÖZÜ

Endüstride çok geniş bir alanı kapsayan plâstik sanatı yurdumuzda da hızla gelişmektedir. Yüzlerce çeşidi olan plâstik malzemeler değişik karakter taşıdığı için işlemlerinin de değişik olacağı tabiidir. Termoplâstik ve termoset olarak başlıca iki guruba ayrılan plâstiklere biçim vermede kullanılan kalıplar ve bu kalıpların bağlandığı makineler de değişik olurlar. Örneğin: Asetal, akrilik, selüloz asetat, etil selüloz, selüloz propionat, naylon, polietilen, propilen, polisitiren, polikarbonat, sitiren, vinil ve akrilonitril gibi termoplâstikler genellikle enjeksiyon suretiyle; Melamin formaldehit, polyester, silikon, urea, epoksi gibi termosetler ise sıkıştırma suretiyle biçimlendirilirler.

Elinizdeki bu kitap, yazarının da dediği gibi PLÂSTİK MALZEMELERİN BİÇİMLENDİRİLMESİNDE KULLANILACAK KALIPLAR'ın elemanlarını tanıttak ve işlenmesinde yardımcı olacaktır. Ayrıca plâstik malzemelere göre hangi cins kalıp malzemesi kullanılacağını açıklayacaktır.

Her bölümün sonuna, çalışmaya yardımcı olacak sorular konulmuştur.

Kitapta, kalıp elemanlarının basit açıklamaları yanında ayrıca aynı anda 4 iş parçası üreten enjeksiyon, sıkıştırmalı ve işletmeli komple kalıp resimleri de yer almıştır.

Bunlardan başka, plâstik kalıpcılığı ile benzerlikleri bakımından, çinko ve alüminyum alaşımlarının biçimlendirilmesinde kullanılan BASINÇLI METAL DÖKÜM KALIPÇILIĞI'na ve KAUÇUK KALIPÇILIĞI'na da biraz yer verilmiştir.

Yukarıda da belirtildiği gibi, yurdumuzda henüz kurulmakta olan plâstik endüstrisinin kökleşmiş bir 'TERİM BİLİMİ' yoktur. Bu kitabı çeviren, terim üzerinde bir çelişkiye düşmemek için özel ve kamu sektöründe plâstik ve metal döküm kalıpcılığı üzerinde çalışan yetkililerle temas kurmuş fakat tatmin edici sonuç alamamıştır. Bu sebeple birçok terimler üzerinde yazarın kullandıklarına yakın deyimler kullanmak zorunluluğunu duymuştur. Bu terimlerin bazıları benimsenecek bazıları belki değişikliğe uğrayacaktır. Bu düşünce ile kitabın sonuna, yardımcı olur amacıyla ayrıca küçük bir sözlük de ilâve edilmiştir.

Çeviren; kitabın mizanpaj ve tashihlerinde büyük yardımları olan editör sayın MUSTAFA BAĞCI'ya, resimlerini çizen sayın ŞEFİK ÖZCAN'a ve baskısında emekleri geçen BAYLAN BASİMEVİ mensuplarına teşekkürü borç bilir.

Plâstik ve Metal Döküm endüstrisinin en önemli bir dalı olan kalıpcılığın gelişmesinde bu eser küçük bir katkıda bulunursa çevireni mutlu kılacaktır.

GIYASETTİN ERCİ

Erkek Teknik Yüksek Öğretmen
Okulu

1972 - Ankara

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM I

PLASTİKLERİN TANITIMI	1
Termoset Malzemeler	3
Termoplâstikler	3
Sorular	6

BÖLÜM II

SIKIŞTIRMA KALIPLARI	7
Kural	7
Pozitif Kalıp	8
Taşmalı Kalıp	9
Yarı Pozitif Kalıplar	10
Taşma Alanlı Dahıcı	10
Tanımlamalar	11
Kalıplama Devresi	11
Kalıpların Sınıflandırılması	12
Parçalı-Kama Kalıp	13
Elle Yerleştirilen Parçalı-Kama Kalıplar	14
Sıkıştırma Kalıplarına Plâstik Yükleme	16
Sıkıştırma ile Kalıplamaya Etki Eden Faktörler	16
Soguk Kalıplanan Plâstikler	17
Sıkıştırma ile Kalıplama Presleri	17
4 Boşluklu Sıkıştırma Kalıbı	19
Sorular	23

BÖLÜM III

İLETME KALIPLARI	25
İletme Kalıplarının Tipleri	25
Yükleme Odalı İletme	25
Dalma Pistonlu İletme	32
4 Boşluklu İletmeli Kalıp	36
Kontrol Düğmesi Kalıbı	40
Sorular	46

BÖLÜM IV

ENJEKSİYONLA KALIPLAMA	48
Kural	48
Enjeksiyonla Kalıplama Makinaları	50
Hazır Standart Kalıp Takımı	50

Kalıp Bağlantı Takımı Parçalarının Görevleri	52
Üç Plakalı Kalıp	53
Sıcak Dağıtıcı Kalıplar	54
Kayıtlar	56
4 Boşluklu Enjeksiyonla Kalıplama Kalıbı	59
Sorular	63

BÖLÜM V

KALIP ELEMANLARI

Ahşılmış İtici Sistem	65
İtici Ünitenin Çalışması	66
Ayrırma Plakalı İtici	67
Üst ve Alt İtici	71
Takma Parçalar	72
Maça ve Maça Pimleri	73
Sorular	76
	77

BÖLÜM VI

KALIPLARIN ISITILMASI ve SOĞUTULMASI

Kalıpların Isıtılması	78
Enjeksiyon Kalıpların Soğutulması	80
Derin Dişi Kalıplarda Kullanılan Akış Biçimi	81
0-Bilezikler	82
Soğutma Bölgesi	86
Saptırma Tapaları	86
Sorular	88

BÖLÜM VII

DAĞITICILAR ve GİRİŞLER

Dağıtıcıların Amacı	89
Dağıtıcıların Biçimi ve Ölçüsü	89
Girişler	90
Giriş Tipleri	93
Yelpaze Giriş	93
Bilezik Giriş	93
Disk Giriş	94
Direkt Giriş	94
Yardımcı Dağıtıcı Giriş	94
İğne Uçlu Giriş	94
Tünel Giriş	94
Sorular	97

BÖLÜM VIII

MAÇA ve DIŞI KALIPLARIN YAPIM METOTLARI

Dişi Kalıpların İşlenmesi	98
Kopya Makinaları	98
Zımbalama	102
Basınçlı Berilyumlu Bakır Döküm	103

Kurşun-Çinko Alaşımı	104
Epoksi Reçineler	104
Elektro Erozyon Makinası ile İşleme	104
Sorular	107

BÖLÜM IX

KALIP TAKIMLARININ HAZIRLANMASI

Giriş	108
Esaslar	108
Plaka Büyüklüğü	108
Çelik Cinsi	108
Çelik Plakalar	109
İşleme	109
Montaj ve İnce İşleme	115
Kalıp Yapımında Kullanılan Çelik Normları	
Çizelgesi	117
Sorular	118

BÖLÜM X

BASINÇLI ÇİNKO DÖKÜMÜ İÇİN KALIPLAR

Giriş	119
Tarihçesi ve Gelişimi	119
Basınçlı Çinko Dökümü	120
Çinko Alaşımaları	120
İşlem Prensipleri	120
Basınçlı Çinko Dökümü İçin Kalıplar	121
Kalıp Tipleri	122
Kalıp Takımı Tipleri	122
Dişi Kalıplar	123
Maçalar	124
Yolluk Burcu	125
Yolluk Yayıcısı	125
Dağıtıcılar ve Girişler	125
Tasma Kanalı ve Tahliye Kanalı	128
İtme	129
Soğutma ve Su Kanalları	131
Yüzey Kalitesi	131
Sorular	136

BÖLÜM XI

BASINÇLI ALÜMİNYUM DÖKÜMÜ İÇİN KALIPLAR

Kural	137
Alaşım ve Özellikleri	137
Soğuk Hazneli Metot	138
İşlem	138
İşlem Değişikliği	140
Kalıp Tipleri	142

Eğün	143
Dağıtıcılar ve Girişler	143
Yan Kayıtlar	145
İtme	145
Soğutma	148
Hava Tahliyesi	151
Çapak Kesme Kalıbı	151
İtmeli Çapak Kalıbı	151
Bileşik Çapak Kalıpları	153
Sorular	156

BÖLÜM XII

KALIP ÖMRÜ - ÇELİKLER - ISI İŞLEMİ	157
Kalıp Ömrü	157
Çelikler	157
Isı İşlemi	158
Sertlik Kontrolü	160
Sorular	161

BÖLÜM XIII

PARLATMA	162
Metotlar ve İşlemler	162
Zimbalar	164
Özel Amaçlar İçin Parlatma	164
Ayrırma Çizgileri, Kanallar ve Dağıtıcılar	164
Çelikler ve Isı İşlemleri	165
Sorular	166

BÖLÜM XIV

KAUÇUK KALIPLARIN YAPIMI	167
Giriş	167
Kalıpların Doldurulması	168
Tasma	168
Mentşeli Kalıplar	168
İşlemlerin Sırası	169
Sorular	173

SÖZLÜK	174
---------------	-----

İNDEKS	177
---------------	-----

BÖLÜM

I

PLASTİKLERİN TANITIMI

«Plastik» terimi plastik malzemelerden yapılan eşyalar kadar çok kullanılan bir terimdir. Ortalama bir günümüzü, plastikten yapılmış en az bir eşyaya rastlamadan geçirebileceğimizi söylemek güçtür. Yazı yazdığımız kalemler, bindiğimiz otomobillerin direksiyon simitleri, üzerinde yürüttüğümüz halı veya döşemeler, giydiğimiz elbise veya gömlekler ve ayağımıza geçirdiğimiz çoraplar çeşitli plastik malzemelerin birinden yapılmıştır. Plastik endüstrisinin diğer endüstriler üzerinde hayati bir rolü vardır. Haberleşme sahalarında kullanılan radyolar, telefonlar, televizyon ve filmler; tekstil endüstrisinde geniş bir yer tutan ve bir kısmına «Harka» adı verilen kumaşlar, otomotiv endüstrisinde üretilen bir çok parçalar ve emniyet camları hep plastik malzemelerden yapılmıştır. Plastikler, modern endüstriyel toplum hayatında çok önemli bir malzeme haline gelmiştir.

Plastik malzemeler, çok çeşitli biçimlerde ve belirli amaçlar için çeşitli özelliklerde piyasaya sürülürler. Bazı plastikler boya, vernik, yapıştırıcı veya tutkal olarak kullanılırlar. Diğerleri ise, tüketici tarafından kullanılmak üzere sıvı, levha, çubuk, boru, film, iplik, elyaf ve toz halinde bulunurlar. Değişik özelliklere sahip olan plastikler çeşitli işler üzerinde devamlı olarak uygulanmaktadır. Plastik endüstrisi, bilinen plastiklere yeni uygulamaya sahaları bulmak veya yeni plastikler geliştirmek için araştırma yapmakta ve bunun için 100 milyonlarca lira sarfetmektedir.

Plastikler yaşantımıza, devrim yaratan diğer keşifler gibi tantana ile değil,

fakat büyük süzgeçlerden geçerek girmiştir. Plastikler, iyi bilinen ve pahalı malzemeler yerine kullanılmak üzere düşünülen sentetik olarak yapılmış ucuz malzemelerdir. Plastik eşyalar sadece ağaç, metal ve diğer malzemelerle yer değiştirmekle kalmamış, ayrıca kaliteleri de iyileştirilmek suretiyle bunların, belirli amaçlar için kullanılan diğer malzemelerden daha iyi sonuç vermeleri sağlanmıştır.

Plastikler yıllarca sadece plastik olarak kendi halinde kullanılmış, fakat diğer malzemelerin yerine kullanılmak üzere düşünülmemiştir. Plastiklerin sadece çok kullanışlı, uygulanabilir ve pratik bir malzeme olduğu değil, aynı zamanda yerini başka hiçbir malzemenin alamayacağı bir madde olduğu tesbit edilmiştir. Buna örnek olarak sinema endüstrisinde kullanılan filmi gösterebiliriz.

Plastik sahasında bu maddenin tanımlanması üzerine değişik fikirler vardır. Plastik hakkında bir tanımlama Society of Plastics Industry, Inc. firması tarafından şu şekilde yapılmıştır :

«Geniş ve değişik bir plastik malzeme gurubundan herhangi birinin tamamı yahut bir kısmı, karbon ile oksijen, hidrojen, azot ve diğer organik ve inorganik elementlerin bileşimidir. Bitmiş halde katı olmasına rağmen, bazı hallerde sıvı olarak da yapılır. Genellikle plastiklere değişik biçimlerin verilmesinde sıcaklık ve basınç kullanılır. Bazen yalnız sıcaklık veya basınç bazen de her ikisi uygulamada etkili olur.

Teknik deyimle bir plâstik malzeme aşağıdaki özelliklere sahiptir :

(1) Plâstik sentetik bir malzemedir. Bu maddeyi insan genellikle doğadan bulmaz, laboratuvarında elde eder. Doğada ham maddesi vardır, fakat insan bazı doğal elementleri sentez yapmak suretiyle plâstiği meydana getirir.

(2) Genellikle plâstikler organik bileşimlerdir. Organik bileşimler karbon ihtiva ederler. Bu bileşimlerin bünyesinde karbon atomları birbirine bağlıdır.

(3) Plâstik malzeme bitmiş bir ürün haline gelmeden önce akıcı yahut şekillenme ve kalıplama yeteneğine sahip olmalıdır.

(4) Plâstik malzeme polimer halinde bileşik bir maddedir. Polimer, molekül ağırlığı yüksek iki organik bileşiğin normal moleküllerinin sıcaklık ve basınç yahut her ikisinin etkisi altında geniş ve değişik bir molekül özelliği göstermesidir.

Bu tanımlamayı şöyle açıklayabiliriz: Örneğin bir çalgı aleti olan «def»i bir molekül için değiştirelim ve vücuttan çıkan «ter»i de diğer bir molekül için alalım; kaleminizin basıncı ile bu iki terimi bir araya getirelim «defter», tamamen başka ve ayrı özellikte ve önceki iki kelimeden ayrı bir yeni kelime elde etmiş olduk.

Kauçuk ve plâstikler arasında bir çok benzerlikler vardır. Kitap, burada kauçuk üzerine tartışmayı bırakıp plâstik eşyaların kalıplanmasında kullanılan plâstik malzemelerin tartışmasını sınırlayacaktır.

Bizim plâstik olarak tanıdığımız ilk plâstik malzemesini bulan kimse ne bir bilim adamı ne de bir kâşif idi. Selüloit'i keşfedinceye kadar o bir matbaacı idi. İç savaş izleyen yıllarda Amerika'da bilardo oyunu hızla yaygın hale gelmişti. Bunun sonucu fildişi bilya sıkıntısı çekilmeye başlandı. Bunun yerine geçecek bir malzemenin bulunması için konan 10.000 dolarlık mükâfatı 1868'de John Wesley Hyatt geliştirdiği ilk plâstik malzemeyle Amerika'da kazanmış oldu. Onun yaptığı

is, barut pamuğu ve kâfur karıştırarak sıcaklık ve basınç altında istediği şekli kalıplamaktan ibaretti. Bu malzemeye selüloz adı verildi. Aynı zamanda dış kaplamaları, gömlek önlükleri, yakalar, taraklar ve ilk fotoğraf filmi de selüloit'ten yapılmaya başlandı. Selüloit'in kullanılması biçim verme güçlüğünden sınırlı idi. Aynı zamanda çabuk ateş alır bazen da patlayabilirdi.

Plâstik malzemelerin gelişmesinde bundan sonraki büyük adım, 1909'da Dr. Leo H. Baekeland'ın fenol ve formaldehit'in kimyasal reaksiyonunu kontrol ederek bulduğu bir metotla olmuştur. Dökümü yapılabilen bu malzemeye «Bakalit» adı verildi. Sıcaklık ve basınç uygulandığı zaman kimyasal reaksiyon tamamlanır ve neticede sert ve eritemeyen bir malzeme elde edilir. Fenol-formaldehit reçinelerin ilk kullanıma yerleri elektrik ütüleri, sü kolları ve evlerde kullanılan diğer elektrik malzemeleri ve endüstridir. Dr. Baekeland tarafından geliştirilen fenolik plâstikler, plâstik endüstrisine, özelliklerine ve amaçlarına göre geniş bir sahaya kapsayan düzinelerle yeni yeni malzemeleri tanıttılar.

Plâstik malzemeler iki gruba ayrılırlar :

Termoset ve termoplâstikler. Termoset malzemeler sıcaklık ve basınç uygulamak suretiyle kullanılırlar. Malzeme kalıplandıktan sonra tekrar eski haline getirilemez. Evvelce belirtildiği gibi kimyasal reaksiyon malzemenin kalıplanması esnasında veya diğer işlemlerde sertleşir ve bu sertleşme artık sabitleşmiştir. Çünkü kimyasal değişim malzemeye başka bir özellik kazandırır ve eski halinden tamamen farklıdır. Kimyasal değişime örnek olarak, yediğimiz gıdaların hazım sistemindeki değişmesini ve şekerin yanmasını gösterebiliriz. Termoset plâstikler kimyasal değişime uğradığı zaman bir daha kalıplama amaçlarında kullanılamazlar. Tıpkı çimentonun donduktan sonra eski haline dönmeyeceği gibi.

TERMOSET MALZEMELER

I. Fenolikler

A. Fenol-Formaldehit

Ucuz, kuvvetli, sert, sıcağa karşı dirençli, iyi yalıtkan, sıcaklığı en az ileten ve genellikle yalnız kahverengi veya siyah renklidir. Malzemeler dökülebilir, kalıplanabilir ve katlandırmada kullanılır.

B. Fenol - Furfural

Fenol - formaldehit'e benzer fakat düşük sıcaklıklarda daha kolay akar ve kalıplama sırasında yüksek sıcaklıklarda daha çabuk donar.

Fenoliklerin Kullanma Yerleri :

Kül tablaları, alet parçaları, fotoğraf makineleri, çamaşır makinası pervanesi, elektriksel ve otomotiv parçaları.

Fenoliklerin Piyasa Adları :

Bakalit, Dürez, Plenko, Rezinks, Fibrit.

II. Urea - Formaldehit

Fenoliklerden daha pahalıdır, çok çeşitli renkte olurlar. Tat ve kokusu yoktur ve sıcağa karşı fenolikler kadar dayanıklıdır.

Urea - Formaldehitlerin Kullanma Yerleri :

Radyo mahfazası, düğmeler, aydınlatma cihazları, saat çerçeveleri ve elektrik cihazlarına ait parçalar.

Urea - Formaldehit'lerin Piyasa Adları :

Plaskon, Uraç, Alsilit, Biti

III. Melamin - Formaldehit

Suya, kimyasal maddelere ve sıcağa karşı yüksek dayanma gücü olan bir maddedir. Sert, katı, sınırsız renkleri vardır.

Melaminlerin Kullanma Yerleri :

Biricik özelliğinden ötürü melaminler yemek takımlarının yapımında kullanılır. Diğer kullanma yerleri ısıtma cihazlarının kutuları, elektrikli traş makinalarının gövdeleri ve düğmelerdir.

Melaminlerin Piyasa Adları :

Katalin, Simel, Permelit, Melmak.

Diğer termoset plâstiklere; alkidler, allilikler, epoksiler, poliyesterler, silikatlar ve üreanlar da dahildir. Kitap genellikle endüstride sıkıştırma, iletmeli ve enjeksiyon metodlarından ve burada kullanılan malzemelerden bahsedecektir.

TERMOPLASTİKLER

İkinci grup plâstik malzemelere termoplâstik adı verilir. Bu malzemeler ısıtıldığı zaman kalıplanabilir ve soğutulduğu zaman da katılaşabilir. Termoset malzemelerde olduğu gibi kalıplama sırasında kimyasal bir değişikliğe uğramazlar. Kimyasal yapısı değişmez sadece fiziksel değişikliğe uğrar. Bu sebeple malzeme, toz haline getirilmek için tekrar öğütülebilir, ısıtılabilir ve kalıplanabilir. Termoplâstiklerin bu özelliği balmumunun tekrar tekrar eritilip dondurulmasına benzer. Termoset malzemelerde olduğu gibi değişik özellikte ve tabiatla termoplâstik elde edilir. Bazı termoplâstikler şunlardır :

I. Sellülozikler

A. Sellüloz Asetat

Çok dayanıklı, kokusuz, tatsız, birçok kimyasal maddelere karşı dayanıklı, ergime derecesi yüksek sınırsız renkler alabilir.

B. Sellüloz Asetat Bütirat

Suya karşı çok dayanıklı, suyun kaynama noktasından sıfırın altındaki ısıya kadar bir değişikliğe uğramaz. Bu sebeple de açık havada çeşitli amaçlar için kullanılır.

C. Sellüloz Propinat

Sellüloz Asetat Butirat'lara benzer.

D. Etil Sellüloz

Dayanıklı ve sıfırın altındaki sıcaklıklarda esnektir.

Sellülozüklerin Kullanma Yerleri :

Sellüloz Asetat - oyuncaklar, tutamaklar, gerçeveler, taraklar ve elektrige ait parçalar.

Sellüloz Asetat Butirat - hortumlar, borular, alet sapları, direksiyon simitleri ve açık havada kullanılan parçalar.

Sellüloz Propinat - Çeşitli cihaz mahfazaları.

Etil Sellüloz - Flaş lambaları ve elektrige ait parçalar.

Sellülozüklerin Piyasa Adları :

Bakalit, Şemako, Kodapak, Tenit I, Tenit Butirat, Tenit II, Fortisel, Piralin ve Etosel.

II. Sütiren - Polisütiren

Ucuz, hafif, tatsız, kokusuz, sınırsız renklendirilebilen ve berrak kristalidir.

Kullanma Yerleri :

Kimyasal madde bidonları, duvar karoları, mutfak avadanlıkları, oyuncaklar ve yiyecek kutuları.

Sütiren - Polisütirenin Piyasa Adları :

Lüstron, Stayron, Poliko.

III. A.B.S. (Akrilonitril - Butadien - Sütiren)

Kuvvetli, kırılmaya karşı dirençli, çeşitli renklerde yapılır.

A.B.S. Kullanılma Yerleri :

Portatif saç kurutucuları, portatif cihaz kasaları, radyo ve televizyon dış kasaları.

Piyasa Adları :

Sikolat (cycolac), Kralastik.

IV. Vinil Gurubu

Aşınmaya karşı çok dayanıklı ve bazı kimyasal maddelere karşı da dayanıklıdır.

Kullanma Yerleri :

Ambalaj paketleri, gramofon plakları, oyuncaklar, yağmurluklar, perdeler, tutamaklar, püskürtme tabancalarının sapları ve vanalarda oturma yüzleri.

Polivinil Butirat maddeler emniyet amacı ile araba camlarının tespitinde kullanılır.

Vinillerin Piyasa Adları :

Saran, Vinilit A, Vinilit X, Dow P.V.C.

V. Akrilik

Çok berraktır. Işığı iyi geçirir. Bütün renkleri olabilir.

Kullanma Yerleri :

Açık hava ilân yazıları, optik mercekler, otomobil kuyruk lambaları ve televizyon kapakları. Akrilik plastik ışık etrafındaki yansımayı geçirme özelliğine sahiptir.

Akriliklerin Piyasa Adları :

Akrilit, lüsit, pleksiglas, butapren.

VI. Naylon - Poliyamid

Çok dayanıklı, aşınmaya karşı dirençli, geniş ısı değişimlerinde, özelliklerini kaybetmez.

Kullanma Yerleri :

Dişliler, balık mesinaları, filaman denilen tek elyafı iplikler, fırça kolları ve yatak burçları.

Naylonun Piyasa Adları :

Zitel, Düpont, Naylon.

VII. Polietilen

Esnek veya rijit, kuvvetli, kokusuz, tatsız ve dokunulduğu zaman balmumu hissi verir.

Polietilenin Kullanma Yerleri :

Boru, hortum, şişirme (suflaj) kalıplama, sıkmalı şişeler, ambalaj paketleri ve elektrik tellerinin yalıtılmasında.

Polietilenin Piyasa Adları :

Politen, Marleks.

VIII. Polipropilen

Kimyasal maddelere karşı dayanıklı, hafif ve esnektir.

Propilenin Kullanma Yerleri :

Şişirme kalıplama, buzdolabı parçaları ve aynı özelliklere sahip olduğu için birçok hallerde naylonun yerini alır. Ucuzdur ve kalıplanması kolaydır.

IX. Polikarbonat

Darbeye karşı çok dayanıklı, yüksek sıcaklığa ve havaya karşı dirençlidir.

Polikarbonatın Kullanma Yerleri :

Elektrik ve elektronik haberleşme sahasında.

Polikarbonatın Piyasa Adları :

Leksan (Lexan), Merlon.

X. Karbonflörür

Yüksek sıcaklığa ve kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır.

Karbonflörürün Kullanma Yerleri :

Yatak burçları, kayıtlar, süpürge yuvaları, conta ve kızartma tavalarının kaplanması.

Piyasa Adı :

Teflon.

Burada bütün plastik malzemelerden ve onların değişimlerinden değil, sadece en revaçta olanlarından bahsedilmiştir. Bunun amacı kalıp yapıcısının, iyi kalıp yapabilmesi, malzemelerin iyi kalıplanabilmesi ve temel bir anlayışa sahip olması içindir.

BÖLÜM I SORULAR

1. Plâstik endüstrisinde kullanılan «Plâstik» teriminin tarifini yapınız.
2. Tüketicilerce kullanılan plâstiklerden 8 değişik biçimi yazınız.
3. Plâstik neden önemli ve popüler bir malzeme olmuştur?
4. Amerika'da ilk ticari plâstik malzemesi üretimi için kime ödül verilmiştir? Hangi yıl ve bu plâstiğe ne ad verilmiştir?
5. Dr. Leo H. Baekeland plâstik endüstrisinin gelişmesine nasıl yardım etmiştir?
6. Plâstik malzemelerin iki esas grubu nelerdir?
7. Bu iki grup plâstiklerin arasındaki esas fark nedir?
8. «Kimyasal değişim» ne demektir?
9. Kimyasal değişime birkaç örnek veriniz.
10. «Fiziksel değişim» ne demektir?
11. Fiziksel değişime birkaç örnek veriniz.
12. Birkaç termoset plâstik adını yazınız ve nerelerde kullanıldığını işaret ediniz.
13. En az sekiz termoplâstik adını yazınız ve nerelerde kullanıldığını işaret ediniz.
14. 10 adet çesitli-plâstik yazınız ve her birinin piyasa adını da belirtiniz.
15. «Organik bileşim» ne demektir?
16. Plâstiklerin yanında birkaç organik bileşim adını yazınız.
17. Plâstik bileşimlere ilâve edilen birkaç dolgu maddesi yazınız.
18. Dolgu maddelerinin amacı nedir?
19. Sıvı biçimde olan plâstiklerin uygulamalarından birkaç örnek veriniz.
20. Neden bir plâstik diğer bir plâstiğe göre belirli bir uygulama için tercih edilmiştir?

BÖLÜM II

SIKIŞTIRMA KALIPLARI

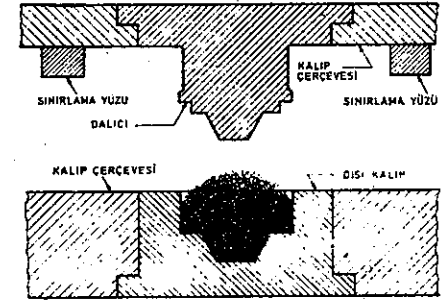
Plâstikten yapılan eşyalar, haddeleme, fışkırtma, şişirme, vakum v.b. gibi çesitli metodlarla biçimlendirilir. Bu kısmında esas olarak, plâstik eşyaların maddenî kalıplarda şekillendirilme işlemleri ele alınacaktır. Kalıplamanın temel kuralı, plâstik malzemeyi sıcaklık ve basınç altında akıcı hale getirerek kalıbın içine zorlamak suretiyle arzu edilen şekli elde etmektir.

Kural

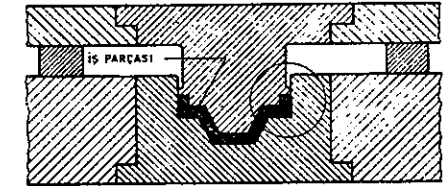
Termoset plâstik malzemeler sıkıştırma ile kalıplamada kullanılırlar ve kalıplama işlemi sırasında kimyasal bir değişime uğrarlar. Bu kimyasal değişim sıcaklık ve basınç uygulamak suretiyle meydana gelir. Termoset malzemeler sertleştikten yahut pişirildikten sonra erimezler ve şekil değiştirmezler.

İşlem

Sıkıştırma kalıpları gelikten yapılır. Kalıpların kalıplama kısmı sertleştirilmiş ve iyi parlatılmıştır. İki yarım kalıp hidrolik pres tablaları arasında bağlanır. Malzeme toz halinde veya ön biçimlendirilmiş halde sıcak durumda olan dişi kalıp içine konur. İki yarım kalıp pres aracılığıyla kapatılır. Kalıbın dahıcı denilen erkek kısmı yardımıyla malzeme kalıbın içine akar. Malzeme, kalıp biçimini alması için «sıkıştırma» işlemine tabi tutulduğu zaman, sıcaklık ve basınç da kimyasal değişime sebep olur. Böylece, malzeme istenilen parça biçimini alır ve aynı zamanda pişirilmiştir olur.



Şekil 2-1 Pozitif Kalıbın Açık Durumu



Şekil 2-2 Pozitif Kalıbın Kapalı Durumu

Sıkıştırma ile kalıplamanın kuralı Şekil 2-1 ve 2-2 de gösterilmiştir. Şekil 2-1, bir sıkıştırma kalıbının açık ve kalıplama için toz malzeme konulmuş durumunu kesit olarak göstermektedir. Şekil 2-2 de malzemenin kalıp içinde şekillendirildikten sonraki kapalı durumunu göstermektedir. Kalıbın üst yarısı sabit konumda prese bağlanmıştır. Şekil 2-1 deki ok, kalıbın kapanması için hareket yönünü göstermektedir. Şekil 2-2 deki ok, kalıbın açılması ve kalıplanmış iş parçasının çıkarılması için presin hareket yönünü göstermektedir.

Kalıplamanın temel yapısını ve konstrüksiyonunu iyi anlamak için aşağıdaki tanımlamalar verilmiştir :

Tabla - İki yarım kalıbın bağlandığı kalıplama presinin düz yüzeyleridir. Genellikle bu yüzeyler sıkıştırma presinde yatay konumda ve enjeksiyon makinasında ise dikey konumda bulunurlar.

Dişi Kalıp (Kalıp Çukuru) - Genellikle kalıplanacak parçanın dış kısmına biçim veren kalıbın dişi kısmıdır.

Dahici - Kalıbın erkek kısmıdır. Sıkıştırma ile kalıplamada dahici, malzemeyi boşluğun içine iter veya zorlar ve kalıplanacak parçanın iç kısmına biçim verir. Enjeksiyonla kalıplamada dahici, ekseriyetle plâstik kalıp içine göndermek için kullanılır.

Çerçeve - Dişi ve erkek kalıpları tutmak için kullanılan çelik plâkalar.

Kalıp - (1) parçaya şeklini veya biçimini vermek için kullanılır.

(2) plâstik eşyaları biçimlendirmek için gerekli olan kalıp çukurlarını, dahicileri, çerçeve v.b. lerini içine alan tüm bir mekanizmadır.

İş Parçası - Kalıplanmış eşya veya parçadır.

Sınırlama Yüzü - Pres kursunu sınırlandıran bir yatay yüzeydir.

Ayırma Çizgisi - Dahici ve dişi kalıbın birleştiği iki yarım kalıp arasındaki çizgidir.

Taşma - Ayırma çizgisinde meydana gelen ince kesit veya çapak.

Ön Biçimlendirme - Kalıp içine konacak malzemenin miktarını tam olarak sağlamak için malzemeye daha önce tartılı olarak istenen biçimlerin (tablet gibi) sıkıştırılarak verilmesidir.

Pozitif Kalıp

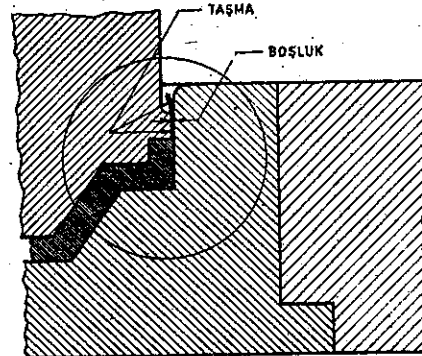
Şekil 2-1 aynı zamanda pozitif tip bir sıkıştırma kalıbıdır. Şekilde dişi kalı-

ba girecek dahici, sıkıştırılacak malzeme ve kalıp parçaları görülmektedir. Dişi kalıpla dahici arasında çok az bir boşluk vardır. Pozitif kalıpta şekil 2-3 de görüldüğü gibi kalıplama sırasında çok az bir taşma olur. Dahici ile dişi kalıp cidarları arasında ve bir taraftaki boşluk değeri, kalıp büyüklüğüne ve kalıplanacak plâstik malzemeye göre 0.04 ile 0.125 mm arasında değişir. Dahici ile dişi kalıp arasındaki boşluktan dışarı kaçan malzemeye «taşma» denir. Taşma, görülen kalıp üzerinde dikey konumda oluşur. Pozitif tip kalıbın sakıncalı bir yanı, birkaç kalıplama işleminden sonra dişi kalıbın cidarlarında çizikler meydana geleceğinden parçayı kalıptan çıkarmak güçtür. Sıkıştırma metodu, kalıplanan her parçada taşma yapar. Taşmanın kalınlığı ve konumu kalıp biçimine, plâstik malzemenin tipine ve kalıbın hassasiyetine bağlıdır. Taşma; eğilemek, zımparalamak ve tamburlamak suretiyle temizlenir.

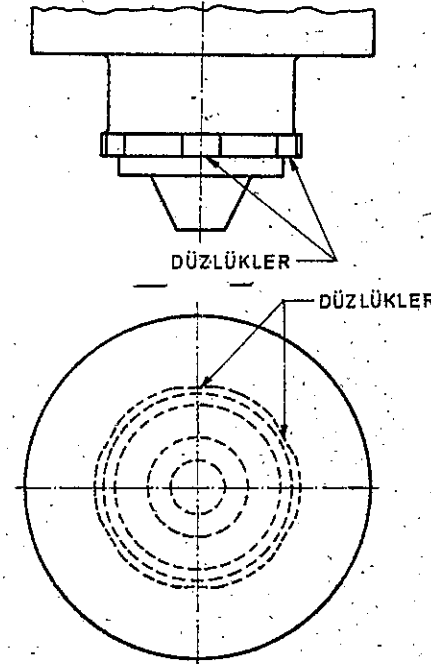
Pozitif kalıp, içerisinde kaba dolgu maddeleri bulunan plâstik malzemelerle kullanılır. Kullanılacak plâstik malzeme taşmanın fazla olmaması için çok hassas ölçülerek gerekli miktarda dişi kalıp içerisine konur.

Hava Boşaltma

Sıkıştırma ile kalıplama sırasında malzemenin kimyasal değişimiyle meydana gelen gazlar malzemenin içinde kalır.

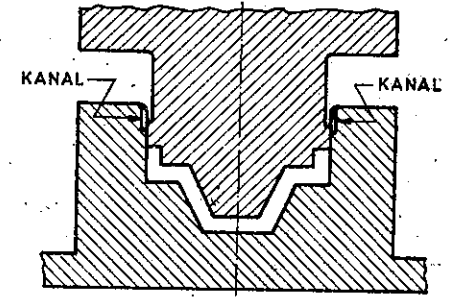


Şekil 2-3 Pozitif Kalıbın Taşma Durumu

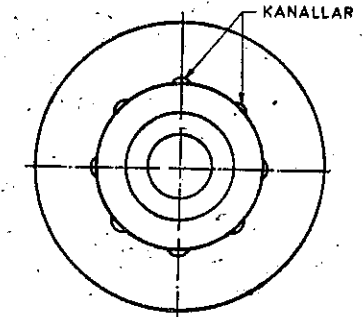


Şekil 2-4 Dahicide Düz Kanallı Hava Boşaltılması

Bu gibi hallerde parça içerisinde hava kabarcıkları olacağından tam istenen biçimde çıkmaz, zayıf veya bozuk olur. Kalıbın nefes alması yahut gazların dışarı atılması için kullanılan metodlardan birinde kalıp kapatılıp biraz sıkıştırıldıktan sonra 3 mm kadar aralanır, sonra tekrar kapatılır. Diğer metod şekil 2-4 ve 2-5 de gösterilmiştir. Şekil 2-4 de dahicinin, dişi kalıp içinde çalışan kısmının çevresinde düzlükler açılmıştır. Şekil 2-5 ise dişi kalıp cidarının üst kısmında 0.05 den 0.25 mm ye kadar derinlikte ve 3 mm kadar genişlikte açılmış kanalları göstermektedir. Bu tip bir konstrüksiyon büyük boşluğu olan dişi kalıplarda kullanılır. Şekil 2-6 dahicisi çıkarılmış bir dişi kalıbın üstten görünüşünü göstermektedir. Düzlükler ve kanallar büyütülmüş olarak çizilmiştir.



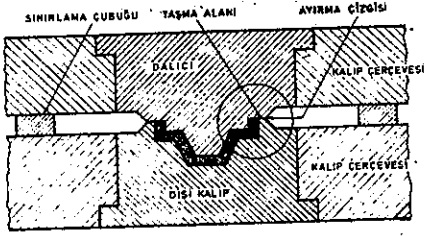
Şekil 2-5 Dişi Kalıpta Yuvarlak Kanallı Hava Boşaltılması



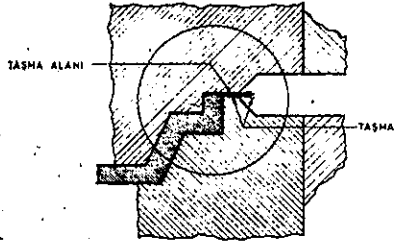
Şekil 2-6 Yuvarlak Hava Kanallı Kalıbın Üstten Görünüşü

Taşmalı Kalıp

Şekil 2-7, Taşmalı tip bir kalıbı göstermektedir. Dişi kalıp malzeme ile doldurulur ve fazlası sıkıştırma sırasında 3 mm kadar genişliğindeki taşma alanından dışarı atılır. Dış sınırlama çubukları, kalıp tamamen kapandığı zaman dahicinin dişi kalıba zarar vermesini önler. Boşluk 0.058 ve 0.127 mm arasındadır. Böylece fazla malzeme dışarı taşabilir ve dişi kalıp zarar görmez. Şekil 2-8, malzemenin akışını ve bu tip kalıpla meydana gelen ince yatay bir taşmayı göstermektedir. Taşmalı tip kalıplar genellikle kaba dolgu maddesi bulunan malzemelerle yahut yüksek yoğunluk istenen parçalarda kullanılmaz. Taşmalı tip kalıplar, yemek ta-



Şekil 2-7 Taşmalı Kalıp

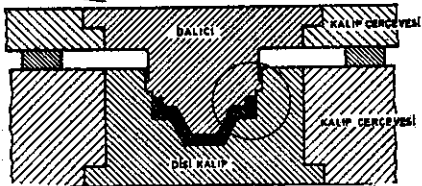


Şekil 2-8 Taşma Durumu

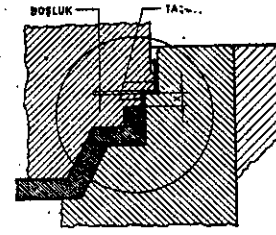
bakları ve fincan altlıkları gibi derinliği fazla olmayan eşyaları yapmaya elverişlidir.

Yarı Pozitif Kalıplar

Şekil 2-9 ve 2-10 yarı pozitif kalıbın prensibini göstermektedir. İki yarım kalıp kapanmaya başladığı zaman taşmalı kalıplarda olduğu gibi malzeme kenarlardan taşar. Dahıcı dişi kalıba girdiği zaman, tam basınç malzeme üzerine etki eder ve bunun sonucu parça azami yoğunlukta oluşur. Kalıp şeklinde görüldüğü gibi «X» mesafesinden ötürü bir pozitif kalıptır. «X» mesafesi kalıp ölçüsüne ve kullanılan malzemeye göre değişir. Dahıcı ile dişi



Şekil 2-9 Yarı Taşmalı Pozitif Kalıp

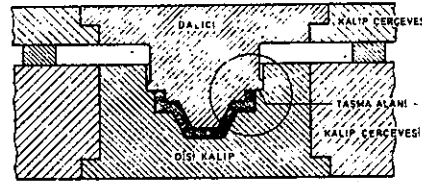


Şekil 2-10 Yarı Taşmanın Durumu

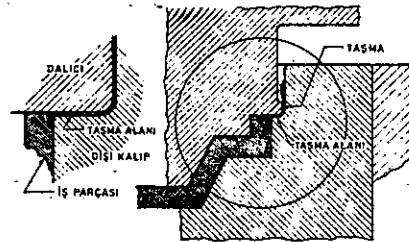
kalıp arasındaki boşluk çok azdır. Bunun sonucu olarak da çok ince düşey bir taşma meydana gelir. Bu tip kalıp, bir taşmalı kalıptaki serbest malzeme akışı ve pozitif kalıptan çıkan işlerdeki kalite ve yoğunluk gibi üstünlükleri üzerinde taşır.

Taşma Alanlı Dahıcı

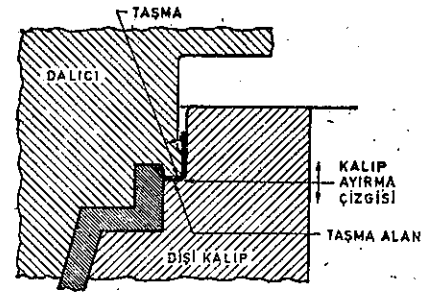
Şekil 2-11 ve 2-12, taşma alanlı dahıcısı bulunan bir kalıp tipini göstermektedir. Bu kalıba aynı zamanda içten alanlı ve pozitif alanlı kalıp adı da verilir. Alan genişliği yaklaşık olarak 3 mm. dir. Dahıcının, presin basıncı ile dişi kalıp içindeki alana zarar vermesine veya alan yüzeyini ezmesine kalıbın dış kısmındaki sırtlama çukurlukları engel olur. Fazla malzemenin taşması için dahıcı ile dişi kalıp



Şekil 2-11 Yarı Taşmalı ve Taşma Alanlı Pozitif Kalıp



Şekil 2-12 Yarı Taşmanın ve Alanın Durumu

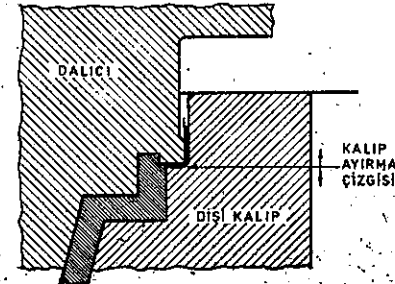


Şekil 2-13 Taşma Durumunu Gösterir Şema

arasında alanın bulunduğu yerde milimetrenin yüzdeleriyle belirtilen bir boşluk vardır. Parça üzerinde yatay bir taşma bulunur. Aynı zamanda Şekil 2-12 de görüldüğü gibi biraz malzeme de dahıcı tarafından taşırılır. Şekil 2-13 ve 2-14 de görüldüğü gibi tadil edilmiş taşma alanlı dahıcısı bulunan bir kalıp, taşma alanının üst kısmındaki kesitleri biçimlendirmek için kullanılır. Malzemenin serbestçe dışarı çıkmasını sağlamak için yoğunlukla dahıcı ve dişi kalıptaki köşeler kavislendirilir. Böylece taşma da dişi kalıptan kolayca dışarı çıkarılır. Şekil 2-12 bu kavimsin büyütülmüş şeklini göstermektedir.

Tanımlamalar

Bu bölümün son kısmında sıkıştırma ile kalıplamanın prensiplerini de içine alan çeşitli kalıpların tartışmasını yaptık. Şimdi kalıp konstrüksiyonuna ait temel görüşleri ele alalım. Şekil 2-15 plâstik kalıplarında bulunan bazı biçimleri göster-



Şekil 2-14 Taşma Durumunu Gösterir Şema

mektedir. Kalıp yapıcılarının, kalıp yapımını ve çalışmalarını etkileyen aşağıdaki terimlerle tanışık olmaları gerekir.

Çukur - Dişi kalıp blokunda pışme-miş toz veya ön biçimlendirilmiş malzeme için verilen aralık (Şekil 2-15'e bakınız).

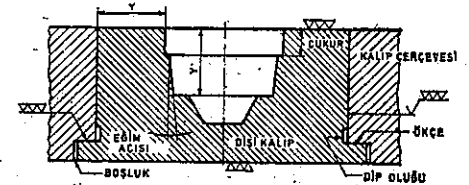
Eğiklik - Dişi kalıp ve dahıcı kenarlarına verilen ve parçanın kolay çıkmasını sağlayan konikliklerdir. Eğiklik miktarı iş parçasının tasarımına göre değişir. En az eğiklik beher kenarda 1/2 derece olarak tavsiye edilir.

Hacim Faktörü - Toz plâstik malzemenin hacminin, bitirilmiş parçanın hacmine olan orandır. Termosetlerde bu miktar 1,5 ile 12 arasında değişir.

Çekme - Her malzeme pırışıldığı veya katılaştırdığı zaman çeker (büzülür). Malzemelerin büzülme miktarı % 0,15 ile % 3 mm. arasında değişir. Dişi kalıp ve dahıcı, büzülme faktörünü karşılayacak şekilde daha geniş yapılmalıdır.

Kalıplama Devresi - İş parçasının tamamlanması için geçen tüm zamandır. Kalıplama devresine, malzeme yükleme, kalıbı kapatma, pışirme, kalıbı açma ve sonraki yükleme için gerekli temizleme zamanı dahildir.

Dişi Kalıp Bloku - Şekil 2-15, bir çerçeve içerisine bağlanmış bir dişi kalıp blokunu ve bazı detayları göstermektedir. Eğim açısını ve diğer özellikleri açıkça göstermek için iş parçası üzerinde hafif bir değişiklik yapılır. Dişi kalıp blokundaki ölkede görülen



Şekil 2-15 Çerçeve ve Dişi Kalıbın Taşlanacak Yerlerini Gösterir Şema

dip oluğu bir iç girinti olarak işlenmiş veya taşlanmıştır. Bu dip oluğu bir kaç amaçla hizmet eder. Sıkıştırma kalıplarının dışı kalıp bloku ve dahicilerinin sertleştirildikten sonra gerçeğin içine uydurulması için yüzeylerinin taşlanması gerekir. Bu dip oluğu öksenin dıştan istenilen ölçüde taşlanabilmesi için boşluk görevini yapar, gerilim yığılmasını azaltır ve parçanın sertleştirilmesi sırasında çatlamaları önler. Dip oluğunun bir başka görevi de kalıp gerçesi ile dışı kalıp bloku arasında bir boşluk payının verilmesini sağlamaktır. Ayrıca dışı kalıp bloku öksesi ile gerçeğe arasında bir boşluk verilir. Taşlanmış yüzeyler Şekil 2-15 de işleme işaretiyle gösterilmiştir. Böylece dışı kalıp basınç altında çarpılmaz, yatayda gösterilen «Y» mesafesi derinlikteki «Y» mesafesine yaklaşık olarak eşittir (Şekil 2-15). Şekil üzerinde görülmekle beraber kalıplanan parçanın dahici veya dışı kalıptan bir itme tertibatı ile çıkarılması gerekir. İtme sistemlerinin tümü sonraki bölümlerde tartışma konusu yapılacaktır. Burada sözü edilen prensipler bunu izleyen sayfalarda ele alınan kalıp örneklerinde şekillendirilecek ve tartışılacaktır.

Kalıpların Sınıflandırılması

Sıkıştırma kalıpları üç ana sınıfa ayrılır :

- (1) El kalıpları
- (2) Yarı otomatik kalıplar
- (3) Otomatik kalıplar

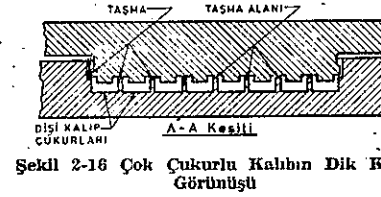
El kalıpları genellikle küçüktür ve elle kolay taşınmaları için 10 kg. dan daha ağır olmamalıdır. Plâstik malzemeler dışı kalıp içine konur ve yarım kalıplar kapatıldıktan sonra pres tablaları arasına yerleştirilir. Sonra pres kapanarak parçalar kalıplanır. Kalıp, prestan alınır ve parçayı kalıptan çıkarmak için uygun bir tezgâha konur. İşlem böylece tekrarlanır. El kalıpları örnek parçaları yapmak, yahut belli sayıda parçaları üretmek için kullanılır. El kalıplarının, prestan alınabilme-

leri nedeniyle parça içerisinde bulunması gereken madeni gömme kısımların yerleştirilmesi daha kolay olur. Yarı otomatik kalıplar değişik büyüklükte olurlar. Bu kalıplar presin tablalarına papuçlarla bağlanır. Kalıp malzemeyle doldurulur ve iki yarım kalıp kapanır. Parça, kalıplandıktan sonra çeşitli itme mekanizmalarıyla dışı kalıptan yahut dahiciden çıkarılır. Pres işçisi çıkan parçaları taşıma çapakları alınarak düzeltilmek üzere uygun bir kab içerisinde doldurur. İşçi kalıbın kenarlarında kalan fazla malzemeyi temizler ve böylece işlem tekrarlanır.

Otomatik kalıplar yarı otomatik kalıplara benzerler, fakat pres ustasının kalıbı bağlayıp bir defa ayarlaması ve işler hale getirmesi için yapacağı çalışmanın dışında başka bir işçi yardımına ihtiyacı duyulmaz. Otomatik kalıplar, yükleme tertibatları, zaman ölçüleri, pozitif itici sistemleri, süpürücüler, mikro-anahartları, emniyet tertibatları ve temizleme aparatı bir çok eşyaları kalıplamak için kendi kendilerine çalışırlar. Her tip kalıp için bir amaç vardır, ve çeşitli faktörler örneğin iş parçasının büyüklüğü ve üretim istekleri bu üç grup kalıp çeşidinden birini tayin etmelidir.

İş Parçası Sayısına Göre Sınıflandırma

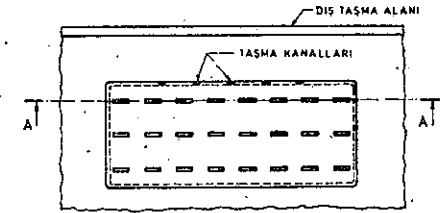
Kalıplar, ayrıca her kalıplama devresinde kaç iş parçası üretmekte olduğuna göre de sınıflandırılabilir. Tek kalıp çukuru bulunan kalıplar genellikle büyük hacimli eşyaları tek olarak kalıplamada kullanılır. Birden fazla kalıp çukuru bulunan çoklu kalıplar çeşitli tipte olurlar. Çoklu kalıplar, her bir parça için ayrı bir kalıp çukuru (dışı kalıp), dahici ve yükleme çukuru ile yapılır. Kalıp çukurlarının sayısı, parçanın ölçüsüne, presin büyüklüğüne ve basıncına, yükleme kolaylığına ve parçanın çıkarılışına göre 2 den 48'e kadar yapılır. Ekseriyetle farklı iş parçaları üreten iki veya daha fazla kalıp çukuru bulunan dışı kalıplar aynı kalıp gövdesine bağlanır.



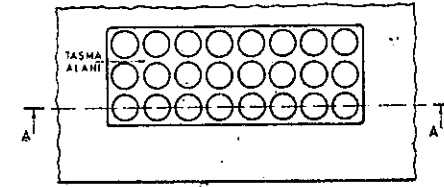
Şekil 2-16 Çok Çukurlu Kalıbın Dik Kesit Görünüşü

Başka tip bir çoklu dışı kalıba alt-dışı kalıp, yahut toplu kalıp denir. Bu kalıpla, uygun bir çukur yahut yükleme odası ve uygun bir dahici ile belirli sayıda parçalar kalıplanır. Şekil 2-16 da, tek tek kalıp çukurlarına malzeme yüklemenin pratik olmadığı küçük parçaların kalıplanmasında kullanılan bir toplu kalıp görülmektedir. Kalıp üzerindeki bütün parçaların yapımına yetecek kadar toz veya malzeme kalıp çukuruna yerleştirilir. Diğer kalıplarda açıldığı gibi dahicinin tabanı yükleme çukurunun taşıma alanına temas etmemelidir. Diğer taraftan dış taşıma alanı ile dahicinin taşıma alanı arasında 0,05 ilâ 0,12 mm kadar boşluk bulunmalıdır. Dahici ile bu taşıma alanı arasındaki boşluk, çok ince bir cidar yahut dışı kalıplar arasında taşıma meydana getirir. Bunu da kırmak kolaydır. Dışı kalıplar arasındaki taşıma alanı daima çok az olmalıdır. Eğer taşıma alanı fazla olursa kalıplama basıncının doğru taşıma kısmına gider ve parçalar üzerine yeteri kadar basınç gelmez. Sonuç olarak da düşük yoğunlukta parçalar elde edilir. Kalıplama alanının taşıma alanından yaklaşık üç defa daha fazla olması tavsiye edilir. Bu tip kalıp, serbestçe akabilen termoset malzemelerden çok küçük ve sık parçaları kalıplamada kullanılır. Şekil 2-16, toplu kalıbın biçimini göstermektedir.

Şekil 2-16 aynı zamanda toplu kalıbın kesitini, Şekil 2-17 dahicinin, Şekil 2-18 ise dışı kalıbın üstten görünüşlerini göstermektedir. Üstten görünüşler kalıbın sadece tek yarılarını göstermektedir. Dahicinin tam görünüşü ile uygun yükleme çukuru ve dışı kalıp çukurları kalıbın diğer yarılarındadır. Böylece 48 parça bir defa da kalıplanabilir. Taşıma kanalları fazla malzemenin çıkmasını kolaylaştırmak ve ka-



Şekil 2-17 Çok Çukurlu Kalıbın Dahici Kısımının Üstten Görünüşü

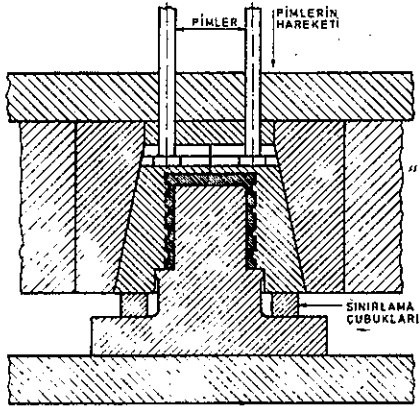


Şekil 2-18 Çok Çukurlu Kalıbın Dışı Kısımının Üstten Görünüşü

lıptaki havanın dışarı çıkmasını sağlamak için 0,2 mm derinlikte ve 2,5 mm genişlikte olmak üzere dahicinin dış kenarından 12,5 mm uzakta yerleştirilir. İş parçasının resmi esas kalıplanacak parçanın ölçüsüne çok yakın olmalıdır.

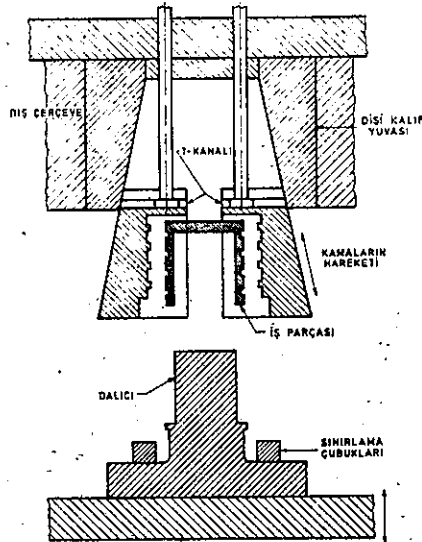
Parçalı - Kama Kalıp

Diğer kalıp şekli de konik kamaya benzeyen parçalı-kama veya parçalı dışı kalıptır. Bu tip kalıplar, özellikle bant makarası gibi iç girintili parçaların kalıplanmasında kullanılır. Bu yan girintiler dışı kalıptan parçaların çıkmasını önler. Bu güçlüğü yenmek için dışı kalıp iki veya daha çok parçalardan yapılmaktadır. Bu parçalar bir araya geldiği zaman iç yüzeyler arzu edilen biçimde dış yüzeyler ise konik kama şeklinde olmalıdır. Şekil 2-19, parçalı kama kalıbın kapalı konumunu göstermektedir. Şekil 2-19 ve Şekil 2-20 yarı otomatik tip konstruksiyonlu kalıbın pres tablalarına yerleştirilmiş durumlarını göstermektedir. Şekil 2-20, dışı kalıbın iki parçalı durumunu ve yuvadan dışarı çıkmış halini, kalıplanan iş parçasının kalıptan çıkarılmaya hazır durumunu göstermektedir. Kalıp kapalı olduğu zaman, yayla yüklenmiş pimlerin başları, açılmış



Şekil 2-19 Parçalı Kama Kalıbın Kapalı Durumu

T kanalları yardımıyla yukarı doğru çekerek iki parçalı dişi kalıbın aralarında hiç boşluk kalmayacak şekilde kapanmasını sağlar. Bu tip kalıba bazen «Sepet» kalıp adı da verilir. Görüldüğü gibi presin üzerine yerleştirilir, iş parçaları kalıptan kolaylıkla çıkarılır ve kalıp rahatlıkla temizlenebilir. Bu tip kalıplar, tek iş parçası için yapıldığı gibi, bir basısta çok sayıda iş parçası kalıplayacak şekilde de yapılırlar.

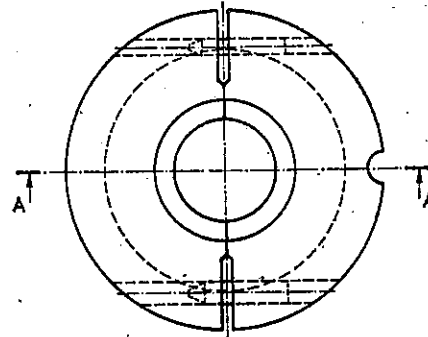


Şekil 2-20 Parçalı Kama Kalıbın Açık Durumu

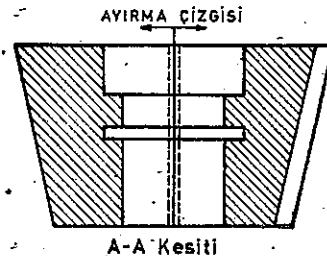
Elle Yerleştirilen Parçalı-Kama Kalıplar

En son şekilde görüldüğü gibi iki parçalı dişi kalıp, kalıp gövdesinde sabit olarak tutulmaz, kalıp içine elle yerleştirilir ve çıkarılır. Bu tip dişi kalıplar tekli veya çoklu olarak yapılırlar. Ekseriyetle birbirinin aynı iki takım dişi kalıp kullanılır. Bir takım dişi kalıp çerçeve içinde parça kalıplamak üzere kullanılırken, diğer takım da yeni iş parçası için hazırlanır. Dişi kalıp temizlenir eğer gerekiyorsa plastik içine gömülecek parça yerleştirilir ve kalıp montaj edilerek mümkün olan çabuklukta pişirilmeye hazır edilir.

Parçalı dişi kalıplar, yuvarlak veya dikdörtgen biçiminde yapılır. Biçimi nasıl olursa olsun, ayrı parçaların birbirine iyi alıştırılmış ve karışmayacak yahut çerçeveye yanlış konmayacak şekilde yapılması gerekir. Şekil 2-21 ve 2-22, birbirine alıştırılmış dişi kalıbın çerçeveye yerleştirilme metodlarından birini göstermektedir. Yerleştirme işi çok önemlidir. Eğer



Şekil 2-21 Parçalı Dişi Kalıbın Üstten Görünüşü



Şekil 2-22 Parçalı Dişi Kalıp Kesiti

bir iş parçasının iç biçimi maça pimi yahut dahci ile yapıyorsa dış biçimi de dişi kalıbın biçimi ile ayarlanması gerekir. Şekil 2-21'de kesit çizgisi ayırma çizgisine 90° olarak alınmıştır. Dişi kalıbın iki ayrı parçasını birleştirmede kullanılan pimlerin çapları birbirinden farklıdır. Pimler, iki parçayı birbirine tam olarak karşılaştırmakla beraber, işçi tarafından çerçeveye kolaylıkla takıp çıkarabilecek şekilde yapılmıştır. Dişi kalıbı çerçeveye yerleştirmek için bir yuvarlak kertik açılmıştır. Ayırma çizgisi üzerinde iki taraftan, oturma alanını daraltmak, dişi kalıbı çerçeveden çıkardıktan sonra bir tornavida veya lama ile iki parçayı birbirinden ayırmak için kanal açılmıştır.

Sıkıştırma Kalıplarının Isıtılması

Sıkıştırma kalıplarında termoset malzemelerin pişirilmesi sıcaklık ve basınç altında olur. Sıkıştırma kalıbının ısıtılması, kalıplama işleminin en önemli hususlarından biridir. Termoset malzemeler kullanılırken kalıbın ısıtılması iki amaca hizmet eder: (1)/ Sıcaklık, malzemenin yumuşamasına ve basınç altında kalıbın bütün girintilerine nüfuz ederek kalıbın biçimini almasına; (2)/ Yeter derecedeki sıcaklık, malzemenin kimyasal değişime uğramasına yahut malzemenin kendi sertliğinde polimerize olmasına hizmet eder.

Sıcaklık Derecesi

Termoset malzemelerin kalıplanabilmesi için gerekli olan sıcaklık 130°C ile 176°C arasında değişir. Sıcaklık dereceleri malzeme çeşidine göre değişik olacağından tecrübe ile tayin edilir yahut malzemeye göre imalatçısından bilgi alınır. Fazla sıcaklık kalıplanan parçada kabarcıkların veya yanık noktaların oluşmasına sebep olur. Az sıcaklık malzemenin yeteri kadar yumuşamasına ve sonuç olarak da kalıbın biçimini almasına engel olur. Ayrıca, tam pişme olmaz ve iş zayıf olur. İyi sonuç alabilmek için kalıbın sıcaklığını malzeme için gerekli olan sıcaklıktan $\pm 3^\circ\text{C}$ arasında tutmak gerekir. Kalıplama sıcaklığı, sadece kullanılacak malze-

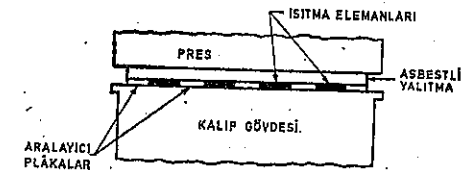
menin cinsine göre değil, işin geometrik biçimine, kalıp tipine, plâstik malzemenin toz veya ön biçimlendirilmiş oluşuna göre de değişir.

Isıtma Metodları

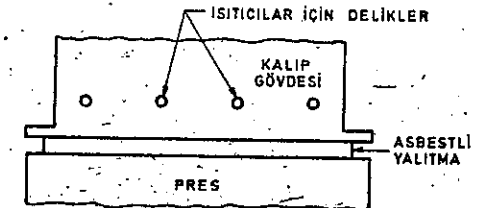
Termoset malzemelerle kullanılan kalıplar ve pres plâkaları en çok buhar ve elektrikle ısıtılır. Buharla ısıtma en çok tercih edilen bir usuldür. Çünkü ısıtma homogen ve ekonomiktir. Elektrikle ısıtma, temizliği ve bakımının ucuzluğu bakımından buharla ısıtmanın yerini almaktadır.

Şerit ve Çubuk Isıtma Elemanları

Şekil 2-23, bir yarı otomatik tip kalıbın şerit ısıtma elemanları kullanılarak nasıl ısıtıldığını göstermektedir. Şerit ısıtıcılar asbest yalıtıcılar arasında pres tablaları arasına yerleştirilir. Kalıp bu pres plâkasının üstüne şekilde görüldüğü gibi tespit edilmiştir. Sadece üst yarım kısım görülmektedir. El kalıpları için aynı metod kullanılır. Bir ısıtma tablası kalıp gövdesi için değiştirilir ve el kalıbı ısıtma tablasının arasına yerleştirilir. Şekil 2-24, yuvarlak çubuk ısıtıcıları göstermektedir. Bu ısıtıcılar presin ısıtma tablalarındaki deliklere yahut kalıp gövdesi içindeki ısıtma tablasındaki deliklere yerleştirilir. Şekillerde görüldüğü gibi şerit ve çubuk ısı-



Şekil 2-23 Yarı Otomatik Kalıbın Isıtılması



Şekil 2-24 Yuvarlak Çubuklu Isıtma

tıcıların ikisi de, kalıp gövdesinin uzunluğunca ve eksenleri arası 100 mm den fazla olmamak üzere çalışırlar. Diğer tip elektrikle ısıtıcı ki biz bunun adına «çubuk ısıtıcı» diyoruz. Bu tip ısıtıcılar kalıpta iyi bir ısıtma sağlamak için arzu edilen biçimde yapılırlar. Isıtma elemanları çok iyi bakılmalı, muntazam bir ısıtma sağlayabilmek için kalıp gövdesine veya pres tablalarına iyi temas sağlamalıdır. Bütün elektrikli ısıtıcıları çift elemanlı reostali ve termostatik kontrollü olmalıdır.

Birçok sıkıştırmalı ve iletmeli kalıplar, buhar kanallarından buhar geçirilerek ısıtılır. Buhar kanalları, kalıp gövdesinin ve kalıbın yapılış durumuna göre, değişik kısımlarından matkapla delinir. Termoset işleyen kalıpları ısıtmak için açılan kanallarla, termoplastik malzeme işleyen kalıpları soğutmak için açılan kanallarda benzerlik vardır. Bu konu kitabın diğer bölümünde ayrı bir ünite olarak incelenecektir.

Sıkıştırma Kalıplarına Plâstik Malzemenin Doldurulması (Yükleme)

Termoset malzemeler kalıba değişik biçimde ve değişik dolgu maddeleriyle birlikte doldurulur. Malzeme ölçü derecesi, ince granüle tozlardan başlayarak yaklaşık 16 No. lu elekten geçecek şekildedir. Cam elyaf yahut kanaviceci dolgu malzemeleri kaba dolgu maddeleridir. Bu malzemelerin bazıları macun şeklinde bulunur. Malzemeler ve kalıplar çeşitli olduğu gibi, değişik kalıplara doldurma metodları da çeşitli olur.

Malzeme israfını önlemek ve iyi bir kalıplama yapmak için, kalıp içerisine uygun ölçüde malzeme koymak en önemli hususlardan biridir. Bunu tamamlamak şu üç yoldan birini yerine getirmekle olur :

(1) Hacımsal; (2) Tartısal; (3) Önceden miktarı tartı ile tayin edilen ön biçimlendirme (tabletler) suretiyle.

İnce örgü kullanılması halinde hacımsal olarak malzemeyi kullanmak çok etki-

li olur, ve iyi sonuç verir. Genellikle malzeme ve bileşikler hacmi belli olan bir kalıbın içine doldurulur, sonra kalıp boşluğuna boşaltılır. İkinci metotta malzeme miktarı hacimle kontrol edilmez. Malzeme miktarı bir terazi ile önceden tayin edilir ve sonra kalıba konur. Üçüncü metotta malzeme miktarı arzu edilen biçim, büyüklük ve ağırlıkta sıkıştırılır. Bu husus bilhassa kalıp özelliğine göre olur. Ön biçimlendirme çeşitli büyüklükte ve soğuk toz malzemeden sıkıştırılarak yapılır. Bazen bunun adına tablet, bisküvi veya komprime denir. Ön biçimlendirme kalıp yüklemeye en etkili ve en kolay metottur.

Kalıplama devresinde daha kolaylaştırıcı usullerden biri de, ön biçimlendirilmiş malzemenin kalıba konmadan evvel kalıplama derecesinden bir kaç derece aşağıda ısıtılmasıdır. Böylece malzemenin akma derecesine çok çabuk ulaşılır ve kalıplama devresi kısalmış olur. Hangi yüklememetodu kullanılacağı iyi bilmek gerekir. Çoklu dişli kalıplarda her kalıp çukuruna aynı miktarda malzeme doldurulmalı ve böylece kalıplama sırasında her parçaya gelecek basınç aynı olmuş olur.

Sıkıştırma ile Kalıplamaya Etki Eden Faktörler

Sıkıştırma ile kalıplamada düşütülen önemli üç faktör şunlardır :

(1) Sıcaklık, (2) basınç; ve (3) pişirme zamanı. Kalıplama sıcaklığına ve sıcaklığın kontrolüne bir evvelki paragrafta değinilmiş idi.

Parça imalatının ekonomik ve tatmin edici olması için sıcaklığın olduğu kadar basıncın da ayarlanması gerekir.

Bir parçayı kalıplayabilmek için o parçanın şekline, biçimine ve malzeme özelliğine göre akmasını sağlayabilmek amacıyla basınca ihtiyaç vardır. Bilhassa kalıp çukurunun derinliği ve parçanın girinti çıkıntı alanı basınçla ilgilidir. Genellikle en az kalıplama basıncı 250 kg/cm² olarak kullanılmalıdır. Bununla beraber pratikte 400 kg/cm² civarındaki basınç, de-

ğişken halleri dengelemek için tavsiye edilir.

Pişirme zamanı kullanılan malzeme-ye, kalıplanacak eşyanın biçimine ve ölçüsüne göre değişir. Sıkıştırmalı ve iletmeli kalıplamada pişirme zamanı, kalıplanacak parçanın pres altında sıkıştırmaya başlayıp presin ilerlemesi durduktan, parçanın çıkarılmak amacıyla basıncın ortadan kalkmasına kadar geçen zamana denir. Küçük ve ince cidarlı parçaların pişirme zamanı bir veya iki dakika fakat büyük ve kalın cidarlı parçaların pişirme zamanı 15 dakika gibi uzun bir zaman olabilir.

Soğuk Kalıplanan Plâstikler

Soğuk kalıplanan plâstikler yüksek sıcaklığa, elektrik arkına ve aside karşı direnci olan malzemelerden kalıplanacak olanlardır. Malzemeler, asbest dolgu, bitumen (asfalt) ve çimentodan yapılan refrakter gibi maddelerdir. Soğuk kalıplama işlemi, genellikle pozitif tip kalıplarla ısıtılmadan yapılır. Kalıp, mekanik yahut hidrolik preste yüksek basınç altında parçaya biçim vermek için karışımla doldurulur. Çok yumuşak ve pişmemiş parçalar kalıptan çıkarılır. Sonra parçalar 38°C den 205°C'ye kadar ısıtılan bir fırına pişirilmek üzere konur.

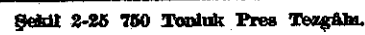
Sıkıştırma ile Kalıplama Presleri

Kalıplama atelyelerinde çeşitli tiplerde sıkıştırma ile kalıplama yapan presler

vardır. Hidrolik olarak çalışan bu preslerin, denemeler yapmak amacıyla kullanılan küçük ve 4000 tonun üzerine kadar çıkan büyük kapasiteli olmak üzere çeşitli tipleri vardır. En çok kullanılan sıkıştırma pres tipleri düzey çalışan hidrolik olanlardır. Şekil 2-25, tablaları takılmış 750 tonluk bir presi göstermektedir. Üst tabla sabittir ve alt tabla dört kılavuz dayama sütunu üzerinde hareket ederek kalıbı kapatır. Çeşitli yardımcı parçalar kalıba bağlanır ve kalıplama işinden sonra pres açıldığı zaman, parçayı kalıptan dışarı çıkaracak olan itici sistemi pres tarafından harekete geçirilir. Şekil 2-25 de görülen pres üzerine, kitabın bu bölümünün sonunda resmi bulunan kalıba benzer kalıplar konur ve kullanılır.

Sıkıştırma ile kalıplama için çok çeşitli tipte tam otomatik presler kullanılır. Bu presler, elektrikli ve mekanik olarak çalışan, kalıp çukuruna belirli miktarda malzeme doldurma tertibatına sahiptir. Parçayı kalıptan çıkarma ve alma işlemi otomatik olarak yapılır. Kalıplama devresinin her basamağı, zaman ayarlama tertibatı ile kontrol altına alınır. Bazı yanlış hareketler yapıldığı zaman presi hemen durduracak güvenlik tertibatları vardır.

Hangi tip pres kullanılırsa kullanılsın, malzemeyi kalıba itecek yeter gücü, pişirmeyi iyi yapacak sabit ve uygun basıncı ve parçanın istenen yoğunlukta olmasını sağlaması gerekir.



28	3	Yıld.	3/8 - 16 x 25	(8)	Hezır	İstisnacek
25	6	Düğme	16 x 20 x 18	(8)	Hezır	İstisnacek
24	10	Yıld.	5/16 - 20 x 18	(8)	Hezır	İstisnacek
23	1	Yıld.	3/8 - 16 x 23	(8)	Sokak kıl. C	İstisnacek
22	3	Geri time	3/8 - 16 x 23	(SP)	H-13	Nitirile
21	2	Yıld.	6 x 22 x 116		Yumusak C	Yumusak C
20	4	Yıld.	5/16 - 18 x 57		Hezır	Yumusak C
19	2	Ray	3/8 - 16 x 330		Yumusak C	İstisnacek
18	1	Pilaka	35 x 230 x 330		Yumusak C	İstisnacek
17	1	Pilaka	60 x 230 x 330		Yumusak C	İstisnacek
16	4	Kilavuz	435 x 92		Yumusak C	İstisnacek
15	4	Kilavuz	435 x 92		Yumusak C	İstisnacek
14	1	Pilaka	435 x 92		Yumusak C	İstisnacek
13	2	Yıld.	24 x 220 x 230		Yumusak C	İstisnacek
12	2	Yıld.	17 x 15 x 100		Hezır	İstisnacek
11	2	Ray	17 x 15 x 100		Yumusak C	İstisnacek
10	1	Pilaka	35 x 230 x 330		Yumusak C	İstisnacek
9	4	Offi kalıp	35 x 230 x 330		P-20	Seriletilmiş
8	4	Ertek kalıp	475 x 60		P-20	Seriletilmiş
7	4	Ertek kalıp	475 x 60		Hezır	İstisnacek
6	1	Pilaka	66 x 15		Yumusak C	İstisnacek
5	12	İtici	35 x 230 x 330		H-13	Nitirile
4	1	Pilaka	10 x 49		Sokak kıl. C	İstisnacek
3	1	Gubuk	123 x 127 x 230		Yumusak C	İstisnacek
2	1	Pilaka	365 x 212 x 230		Yumusak C	İstisnacek
1	1	Yıld.	365 x 212 x 230		Hezır	İstisnacek
No Sayı		Adı	172 - 330 x 152		Malzeme	İstisnacek
			İstenmiş ölçüler			
MALZEME LİSTESİ						
Kullanılacak plastik malzeme : FENOLİK						
ERKEK TEKNİK						
YÜKSEK ÖĞRETİM OK.						
Çizim Kontrol	10-5-97	Şahit Özetim				
		Onaylatın Ercil				
Ölçek					Rasim No	1002
1:1					Tim Adı	AKAR
4 BÖŞÜKLÜ						
SİKLAŞTIRMA KALIBI						

1002 No. lu İş Kalıbının Resmi Hakkında
S o r u l a r

33. Kalıbın kaç adet dişi kalıp çukuru vardır?
34. Bu kalıpta iş parçası için ne cins malzeme kullanılır?
35. Yükleme Çukurunun derinliği ne kadardır?
36. Dişi kalıbı yapmak için ne cins malzeme kullanılır?
37. Dalıcılarda iş parçasını kalıptan çıkarmak için kaç tane itici pim kullanılır?
38. Dalıcı üzerindeki koniklik eğimi ne kadardır?
39. Dişi kalıbın uzun kısmındaki eğiklik ne kadardır?
40. İş parçasının flanş kısmında ne kadar eğiklik vardır?
41. Dalıcı çapı ile dişi kalıp çukuru çapının arasında (bir tarafında) ne kadar boşluk vardır?
42. Dalıcının üzerindeki düzlüklerin amacı nedir?
43. Bu kalıpla yapılan parçanın bir kroşisini giziniz ve bitmiş durumda ölçülendiriniz. (Çekme dikkate alınarak hesaplanacak).
44. Dalıcıların (maçalar) dönmesi nasıl önlenir?
45. Dalıcıları dönmekten muhafaza etmek niçin gereklidir?
46. Dişi kalıplardaki hava tahliyesi nasıl yapılmaktadır?
47. Bu kalıp nasıl ısıtılır?
48. Dişi kalıp blokunun yüksekliği nekadardır?
49. Bu kalıpta kaç adet dayama sütunu vardır?
50. İtici pimlerinin çapları nekadardır?
51. Isıtma deliklerinin ölçüleri nedir? Bu kalıpta kaç adet ısıtma deliği vardır?
52. İtici sistemin maksimum hareket sahası nekadardır?
53. Kalıp gövdesinin genişliği nekadardır?
54. Bu kalıpta akış kanalları (dağıtıcılar) nerelerdedir?
55. Taşma alanlarının (destek çubuk) ölçüleri nedir?
56. Dişi kalıp ve dalıcıların alıştırıldığı deliklerin çapları nekadardır?
57. İş parçasının yaklaşık hacmini bulunuz?
58. Destek sütunların çapları nekadardır?
59. Dalıcı ve dişi kalıplardaki öke yükseklikleri nekadardır?
60. Destek sütunların yükseklikleri (boy-ları) nekadardır?
61. Kılavuz pim burçlarının delik çapları nekadardır?
62. Resimde hangi tip bir sıkıştırma kalıbı görülmektedir?
63. Kalıp kapandığı zaman toplam yüksekliği nekadardır?
64. Geriye getirme piminin toplam uzunluğ u nedir?

BÖLÜM III

İLETME KALIPLARI

Kural

Termoset malzemelerin kalıplanmasının bir başka metodu da iletmeli kalıplamadır. Malzeme, sıkıştırmalı kalıplamada olduğu gibi kalıp çukuruna konmaz, fakat yükleme odasında ısıtılır ve kapalı kalıp içinde akıcı hale gelerek dalıcının yahut hidrolik silindirin basıncı ile kalıp içine girer. Akıcı malzeme, dişi kalıp çukuruna veya çukurlarına yolluk veya yolluklar, dağıtıcılar ve girişlerle dağılır. Basınç, malzeme pişinceye kadar sabit kalır. Termoset malzemelerin iletmeli olarak kalıplanmasının bazı üstünlükleri vardır. İletmeli kalıplama devresi, sıkıştırmalı kalıplamaya nazaran daha kısadır. Çok yakın toleransda kalıplama yapılır, ve ince cidarlı işler kalıplanabilir, maça pimleri çok az zorlanır ve malzeme kalıbın içine yerleştirilen parçaların etrafını ve girintilerini iyi sarar. Aşağıdaki tanımlamalardan iyice anlaşılması gerekecektir.

Yolluk Yükleme hücrelerinden kalıp boşluğuna yahut akma yolluklarına malzemeyi beslemek için yapılan konik yuvarlak yoldur.

Dağıtıcı Akıcı hale gelen malzemeyi kalıp çukurunun yakınına kadar göndermek için değişik ölçüde, biçimde ve derinlikte açılan oluk veya kanaldır.

Giriş Dağıtıcıdan kalıp çukuruna malzemeyi gönderen dar geçittir.

İletme kalıplarının Tipleri

İletme kalıpları yarı otomatik tipte tek ve çoklu dişi kalıbı bulunacak şekilde yapılmıştır. İletme kalıplarının yapı bakımından yükleme odalı iletmeli ve dalma pistonlu iletmeli olmak üzere iki esas tipi vardır.

YÜKLEME ODALI İLETME

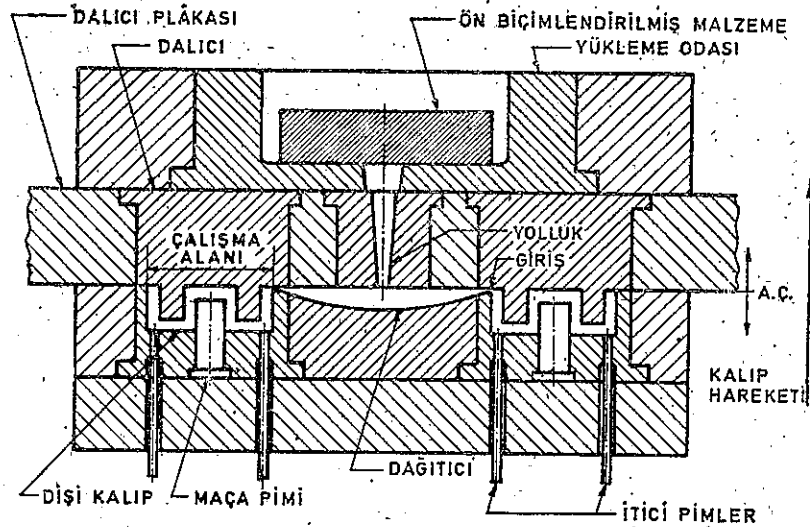
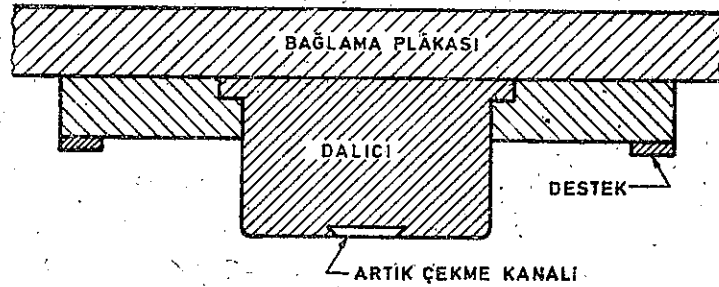
Yükleme odalı iletmeli, sıkıştırmalı kalıplama preslerinde kullanılır. Şekil 3-1 den 3-4'e kadar yükleme odalı bir iletmeli kalıbı ve bu tip kalıbın nasıl çalıştığı gösterilmiştir. Şekil 3-1, ön biçimlendirilmiş malzemenin yükleme odasına nasıl konulduğunu ve sağ yan taraftaki ok ise kalıbın pres üzerindeki hareket yönünü göstermektedir.

İşlem

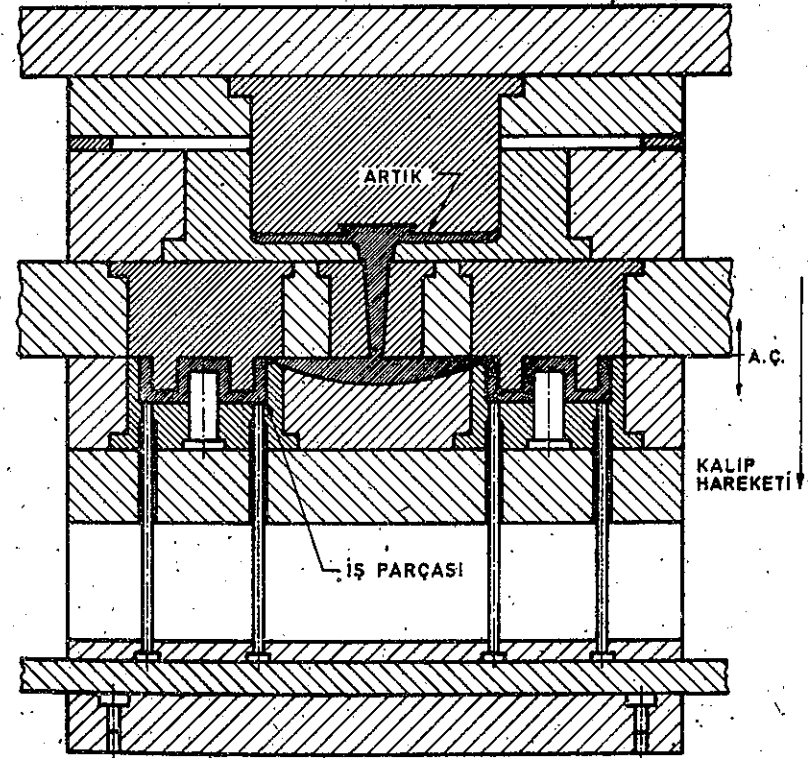
Malzeme, sıcak kalıp tarafından ısıtılır ve yükleme odası dalıcısının basıncı da buna eklenince akıcı hale gelir. Dalıcı aşağıya indikçe, akıcı haldeki malzeme yolluk, dağıtıcı ve giriş kısımlarının yardımıyla parçaya biçim verecek olan dişi kalıbın içine basılır. Bu durum Şekil 3-2 de gösterilmektedir. Malzeme, pişinceye kadar, basınç altında tutulur. Yükleme odasının dip kısmında fazla malzeme artığı kalır ve bu artığı yukarı çekebilme için dalıcının ucuna kırlangıç kuyruğu kanal açılmıştır.

Parça piştikten sonra, kalıp Şekil 3-3'de görüldüğü gibi dalıcı yukarıya çekilmek suretiyle açılır ve bu sırada yolluk, çapının en dar yerinden kırılır. Dalıcının artık çekme kanalı, yükleme oda-

İLETMELİ KALIPLAMA (TRANSFER)
(SİKİŞTİRİLMAYA HAZIR)



Şekil 3-1 Ön Biçimlendirilmiş Malzeme Yüklü Kalıbın Açık Durumu (Sıkıştırmaya Hazır)



A.C. - AYIRMA ÇİZGİSİ

Şekil 3-2 İletmeli Kalıbın Kapanmış Durumu (Malzeme Sıkıştırılmış)

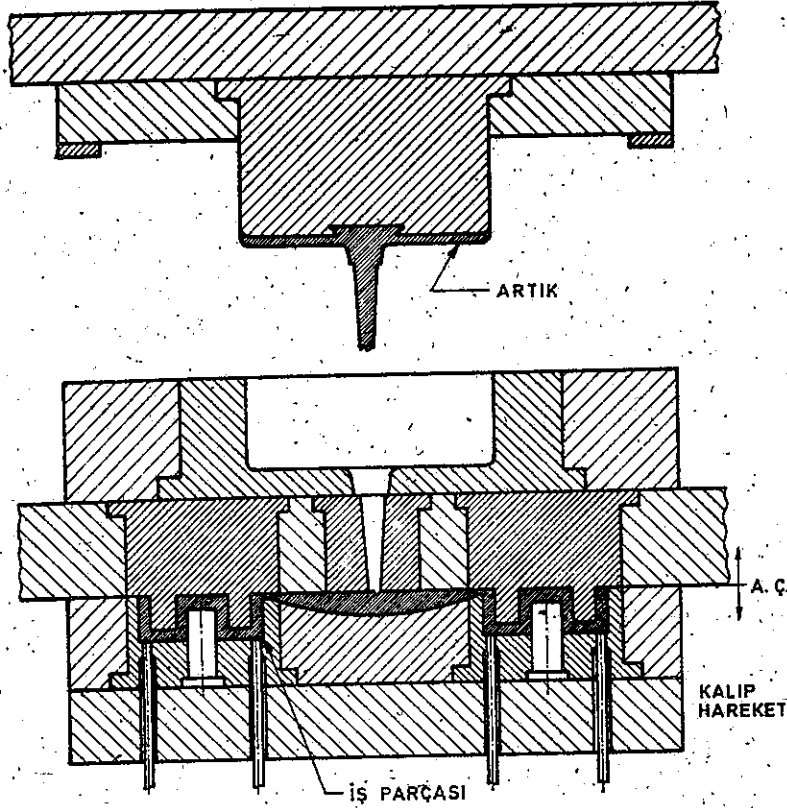
sındaki artığı ve yolluk burcundaki yolluk malzemesini dışarı çeker. Pres açılma hareketine devam eder. Dalıcı tablası durduğu zaman aşağı hareket başlar. Kalıbın diğer kısmı ayırma çizgisinden itibaren hareketine devam eder.

Kalıbın yapılış şekline göre kalıplanan parça dişi kalıp kısmında kalır. Presin hareketi devam edince itici pimler parçayı dışarı iter.

Şekil 3-4'de kalıbın tam açılmış hali görülmektedir. Dahiciden artık malzeme çıkarmak ve bu sırada dalıcı yüzünü berelememek için yumuşak bir tokmak kullanılır. İş parçaları, kalıptan, dağıtıcıdan ve giriş kısımlarından kırılarak çı-

karılır. Geriye kalan yolluk, artık ve dağıtıcı gibi kısımlar tekrar kullanılamazlar. Eğer gerekirse parçanın kenarları temizlenir. Bütün fazla malzemeler kalıp çukurundan, yükleme odasından ve dahiciden temizlenir. Kalıp tekrar doldurulmak üzere ayırma çizgisine kadar kapatılır. Sonra Şekil 3-1'deki gibi yükleme odası doldurulur ve yukarıda belirtilen işlemler aynen tekrarlanır.

Şekil 3-5'de bir başka yükleme odalı iletme tipi kalıp görülmektedir. Bu tasarımda, malzeme yolluktan doğrudan doğruya dişi kalıp içine akmaktadır. Dağıtıcı yahut giriş kullanılmaz. Eğer malzeme, Şekil 3-5'de görüldüğü gibi doğrudan doğruya dişi



A. Ç. = AYIRMA ÇİZGİSİ

Şekil 3-3 İletmeli Kalbin Dalıcısının Dışarı Çekilmiş Durumu

kalıba basılırsa, yolluğun küçük çapı, Şekil 3-6'da, görüldüğü gibi yapılmalıdır. Böylece bir kırma noktası elde edilir ve yolluk iş yüzeyinden parça koparmaz. İşlem, bundan evvel açıklanan iletmeli kalıplamadaki sırayı takip etmelidir. Bir başka değişik şekil ise, tek kalıp çukuruna iki yollukla malzeme basmaktır.

Yükleme Odası ve Dalıcının Yapımı

Yükleme odası ve dalıcının ikisi de aşınmaya karşı dayanıklı iyi takım çeliğinden yapılır ve sertleştirildikten sonra tağlanır. Yüklem odaları ve dalıcılar, kare, dikdörtgen ve yuvarlak kesitte yapılabilir.

Bu biçimler, kalıplanacak parçanın şekline, kalıp çukuru sayısına ve kalıp gövdesi içindeki mesafeye göre tayin edilir. Yuvarlak kesitli yüklem odası ve dalıcılar işleme kolaylığı bakımından tercih edilirler. Yüklem odası cidarı ile dalıcı arasında bir tarafta verilen boşluk, 0,025 mm. den 0,075 mm. ye kadar olur. Şekil 3-7'ye bakınız.

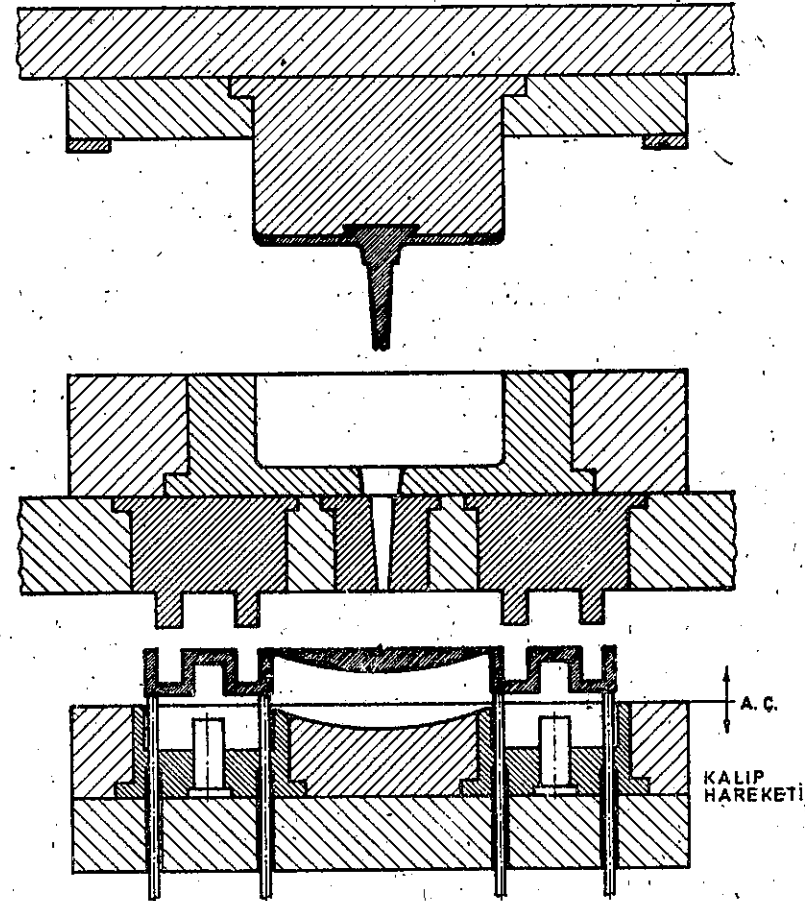
Yüklem odasının alanı, bütün kalıp çukurlarının toplamından % 20 ilâ % 30 kadar büyük yapılır. Yüklem odası alanının nasıl bulunduğu, aşağıda bir örnek ile gösterilmiştir:

4 Kalıp Çukuru için Yüklem Odasının Alanı :

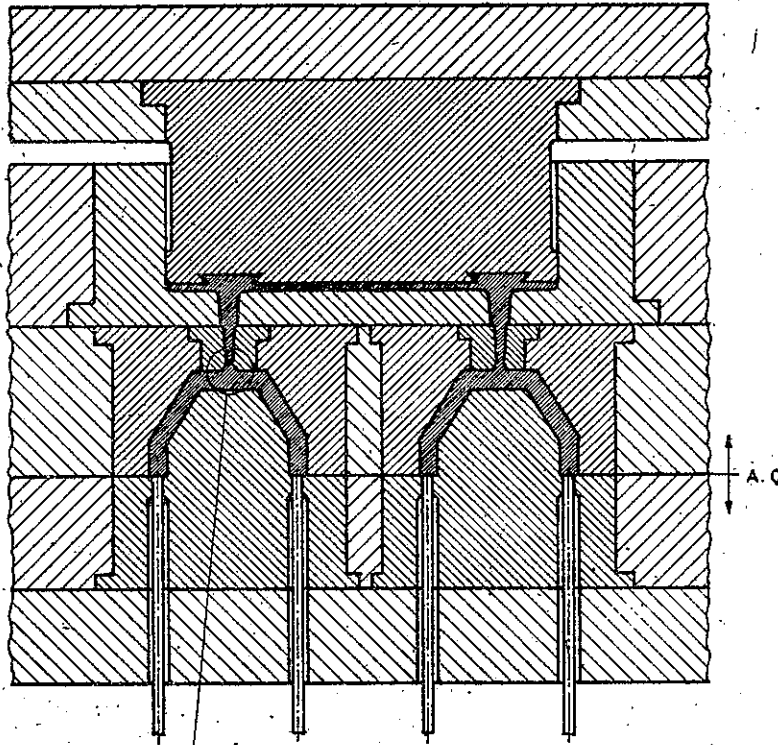
8,48 cm² = Her kalıp çukurunun alanı
1,76 cm² = Her dağıtıcının alanı
8,48x4=33,92 cm² toplam kalıp çukuru alanı
1,76x4=7,04 cm² toplam dağıtıcı alanı
33,92+7,04=40,96 cm² toplam kalıplama alanı
40,96x0,30=12,288 cm² toplam kalıplama alanının % 30 u
40,96+12,28=53,24 yüklem odasının toplam alanı

Yüklem odasının ölçüleri, yuvarlak veya kare olarak yukarıda bilinen toplam alanına göre hesaplanarak bulunabilir.

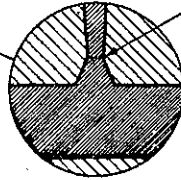
Yüklem odasının hacmi, iş parçalarının, dağıtıcıların ve yolluğun toplam hacimlerine, 0,4 ilâ 0,8 mm kalınlıkta bir artığı meydana getirecek kadar küçük bir miktarın ilâve edilmesiyle, yaklaşık olarak bulunur. Yüklem odasının hacmi, bu bulunan hacmin en az iki katı olarak kullanılır. Yüklem odasının derinliği, hacmini alanına bölmek suretiyle kolayca bulunur. Ayrıca ön biçimlendirilmiş malze-



Şekil 3-4 İletmeli Kalbın Orta Plakasının ve İşin İtilmiş Durumu



Şekil 3-5 Dağıtıcsız ve Giriş Kanalsız İletmeli Kalıplama



Şekil 3-6 Yolluk Durumu.

me üzerine basınç tam olarak, gelmeden evvel dalcının yükleme odasının içine biraz girmesine olanak sağlayan şişme faktörünü dahil etmek gerektir. Şişme faktörü yüksek olan malzemeler, iletmeli kalıplamada kullanılmaz. İletmeli kalıplamada kullanılan ön biçimlendirilmiş malzemelerin şişme faktörü yaklaşık olarak 1,5 ilâ 2 kadardır. Şekil 3-7 ve 3-8 yük-

leme odası ve dalcının bazı yapım detayını göstermektedir.

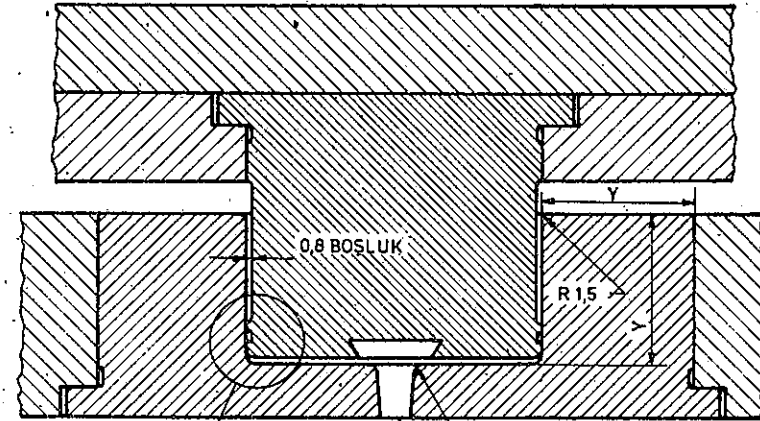
Yeterli bir güç için yatay mesafede «Y», yükleme odasının derinliğini gösteren «Y» ye eşit olmalıdır. Yükleme odasının üst kenarında 1,5 ilâ 3 mm lik bir kavis verilir. Yükleme odasının dip kısmına verilen 1,5 mm lik kavis malzemenin kolay akmasına ve köşelerin kolay işlenmesini

yardımcı olur. Dalcının dip kısmına 2,5 ilâ 3 mm lik bir kavis verilir. Yükleme odası ve dalcının dip köşelerindeki kavis farklarından ötürü bir boşluk kalır. Böylece dalcı, yükleme odasına kama etkisi yapmaz ve yükleme odasının düz yüzünde bir taşma alanı meydana getirir. Dalcının çevresine yaklaşık olarak 2,5 mm genişliğinde ve 0,8 mm derinliğinde bir conta kanalı açılır.

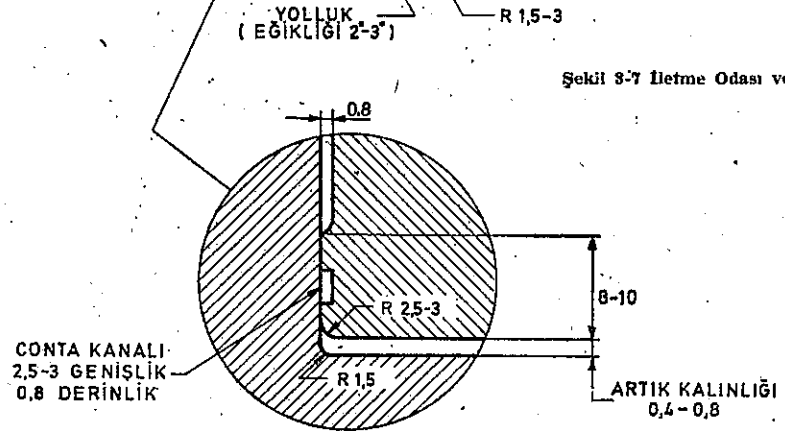
Kalıbın çalışması sırasında bu kanala kalıplama, malzemesi dolar ve böylece ta-

bii bir conta görevi yapar. Dalcının «yatak» yüzeyinde pek az bir malzeme kaçması olur. Dalcı yatak yüzeyi üzerine hava çıkışını sağlamak amacıyla düzlük veya kanallar taşlanarak açılmalıdır.

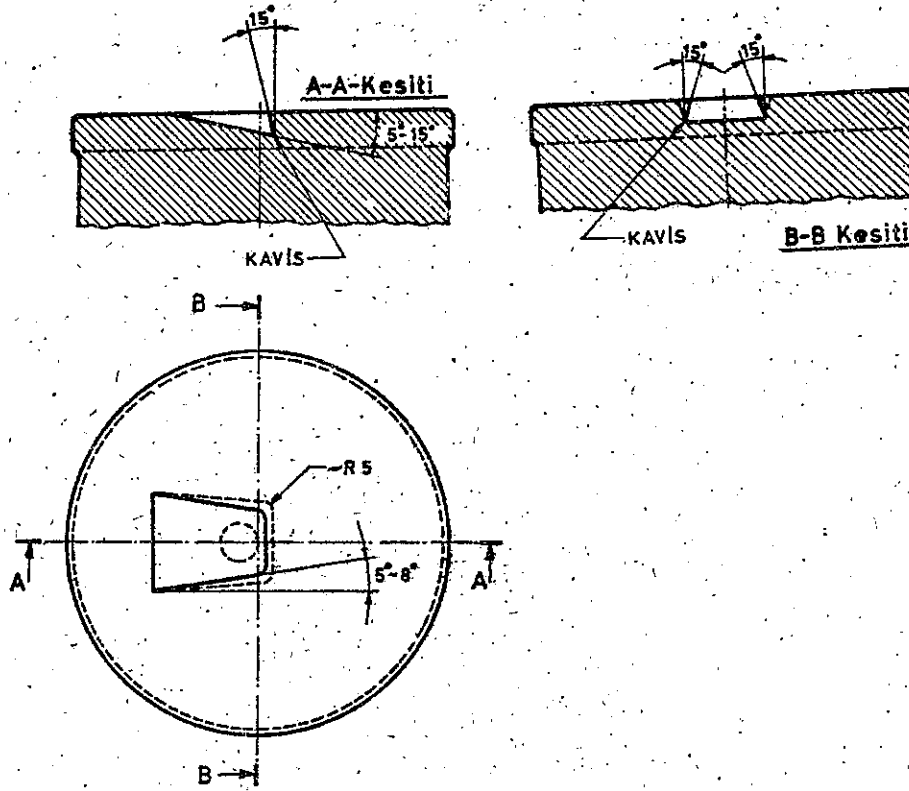
Dalcının yatak yüzeyinin üst tarafında kalan kısmının beher kenarında 0,8 mm boşluk bırakılmalıdır. Bu boşluk yatak yüzeyinde sürtünmeden doğacak çizilmeleri önler ve fazla malzemenin dışarı atılmasına yardımcı olur. Malzemenin daha kolay akması için yolluk ve yükleme



Şekil 3-7 İletme Odası ve Dalcısı



Şekil 3-8 İletme Odası ve Dalcısının Köşe Detayı

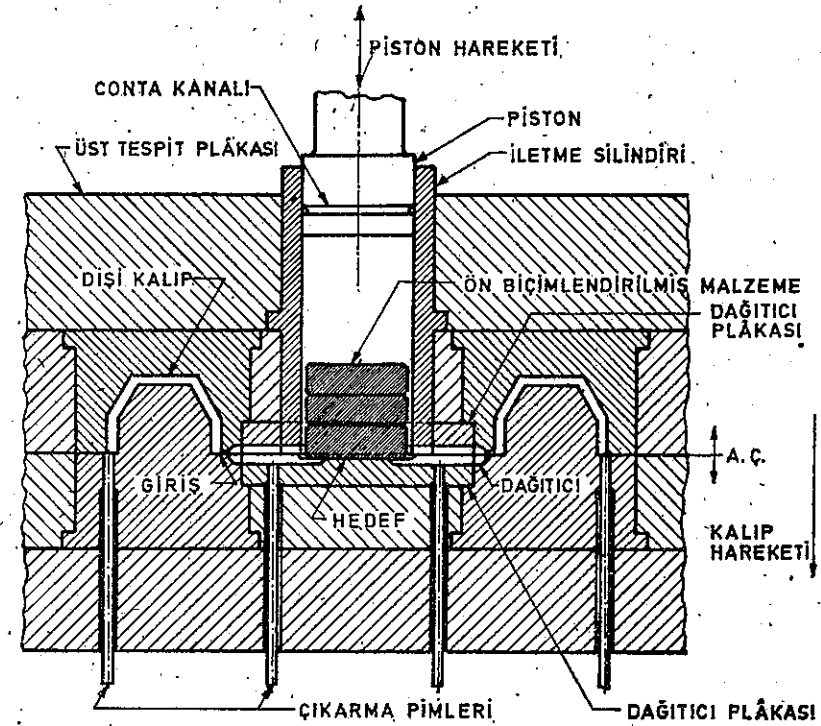


Şekil 3-9 Dalıcıda Artık Çekici Yuvası

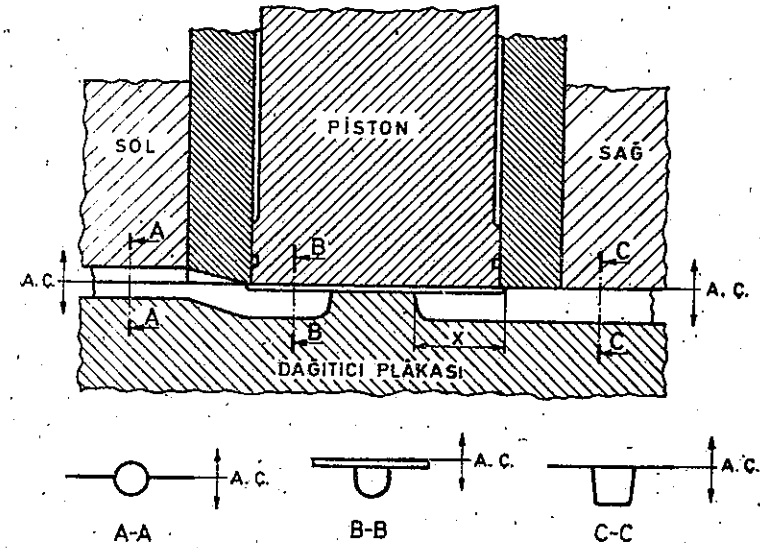
odasının iç kısmı iyi parlatılmış olmalıdır. Yolluk kenarı 2° ilâ 3° eğiklikte olmalıdır. Yolluğun büyük çapı 9.5 mm ilâ 12.5 mm. arasında, yükleme odasının giriş yerindeki kavisin ölçüsü de 1.5 ilâ 3 mm arasında değişir. Dağıtıcılardaki küçük çaplar ise parçanın büyüklüğüne göre 3 mm ilâ 6 mm. arasında olur. Dalıcıya artık çekici adı verilen kama biçimi kanallar açılmıştır. Şekil 3-7 ve 3-9'da görüldüğü gibi artık çekicinin kalın ve ağır kesiti tam yolluğun üzerine gelecek şekilde yerleştirilir. Artık çekicinin uzunluğu yolluğun yerine ve yükleme odasının çapına göre yolluk çapının 3 ilâ 8 katı, genişliği ise genellikle 2 ilâ 3 katı kadar olur.

DALMA PİSTONLU İLETME

Şekil 3-10, pistonlu iletme kalıbını kapalı durumda, ön biçimlendirilmiş malzemeleri hedef alanı içinde ve pistonu aşağı doğru hareket etmek üzere göstermektedir. Ön biçimlendirilmiş malzemenin cıvık ve akıcı hale getirilerek dağıtıcı ve giriş kanalından boşluğa gönderilmesine kalıbın ısıtılması ile basıncının birleşmesi sebep olur. Dalıcı tip iletme, yükleme odalı iletmeden farklıdır. Dalıcı, kalıbın kendi parçası değil, kalıplama presinin bir parçasıdır. Bu dalıcının kullanılmasıyla yolluğa ihtiyaç kalmaz ve hedef alanının üstünde çok ince bir artık kalır. Böylece malzeme kaybı düşük olur. Üst tesbit plakası presin sabit tablasına bağ-



Şekil 3-10 Ön Biçimlendirilmiş Malzeme Yüklü Dalıcı Tip İletmeli Kalıbın Kapalı Durumu



Şekil 3-11 Dağıtıcılar Yahut Akma Yollukları

lanmıştır. Sağ taraftaki ok, kalıp tabanının ayırma çizgisine göre hareket yönünü gösterir. Bu tip kalıp şu iki usulden biri ile doldurulur :

- (1) Isıtılan ön biçimlendirilmiş malzeme, hedef alanına konur veya yığılır. Kalıp kapandığı zaman, ön biçimlendirilmiş malzeme iletme silindirisinin içinde yığılmış olur. Sonra kalıp tam olarak kapanır ve dalcı aşağı doğru kendi kursunu tamamlamak üzere hareket eder.
- (2) Kalıp kapatılır ve ön biçimlendirilmiş malzeme kapalı kalıbın iletme silindirisinin üstündeki açık kısmından doldurulur. Sonra dalcı hareket eder ve malzemeyi kalıba doğru iter.

Şekil 3-11, dalcı tip iletme kalıbında dağıtıcılar yardımıyla malzeme beslemenin diğer iki ayrı metodunu göstermektedir. Sol taraftaki görünüşte, yuvarlak tip dağıtıcı kullanılmış bir yapı gösterilmiştir. Bununla beraber dağıtıcı sistemde malzemenin sabit bir hacimde akmasını sağlamak için, dağıtıcı yolluklar, dağıtıcı plâkasına, bir açi altında işlenme-

lidir. AA ve BB kesitlerine bakınız. Sağ tarafta trapez biçimli bir dağıtıcı görülmektedir. CC kesidi ile gösterilen dağıtıcının «X» mesafesi dağıtıcı genişliğinin iki veya üç katı kadar olmalıdır. Kalıbı yüklemeye şekli, kullanılan presin büyüklüğüne ve yüksekliğine bağlıdır. Kalıplama sırasında kalıbın kapalı tutulması ve ayırma çizgisinden açılmaması için 600 ilâ 800 kg/cm² lik bir basınçla kilitleme yapacak bir pres tavsiye edilir. İletme pistonunun genellikle basıncı 500 kg/cm² dir. Bütün iletme kalıplarında kalıp çukurundaki havanın dışarı çıkmasını, sağlamak için hava çıkış kanalları açılmalıdır.

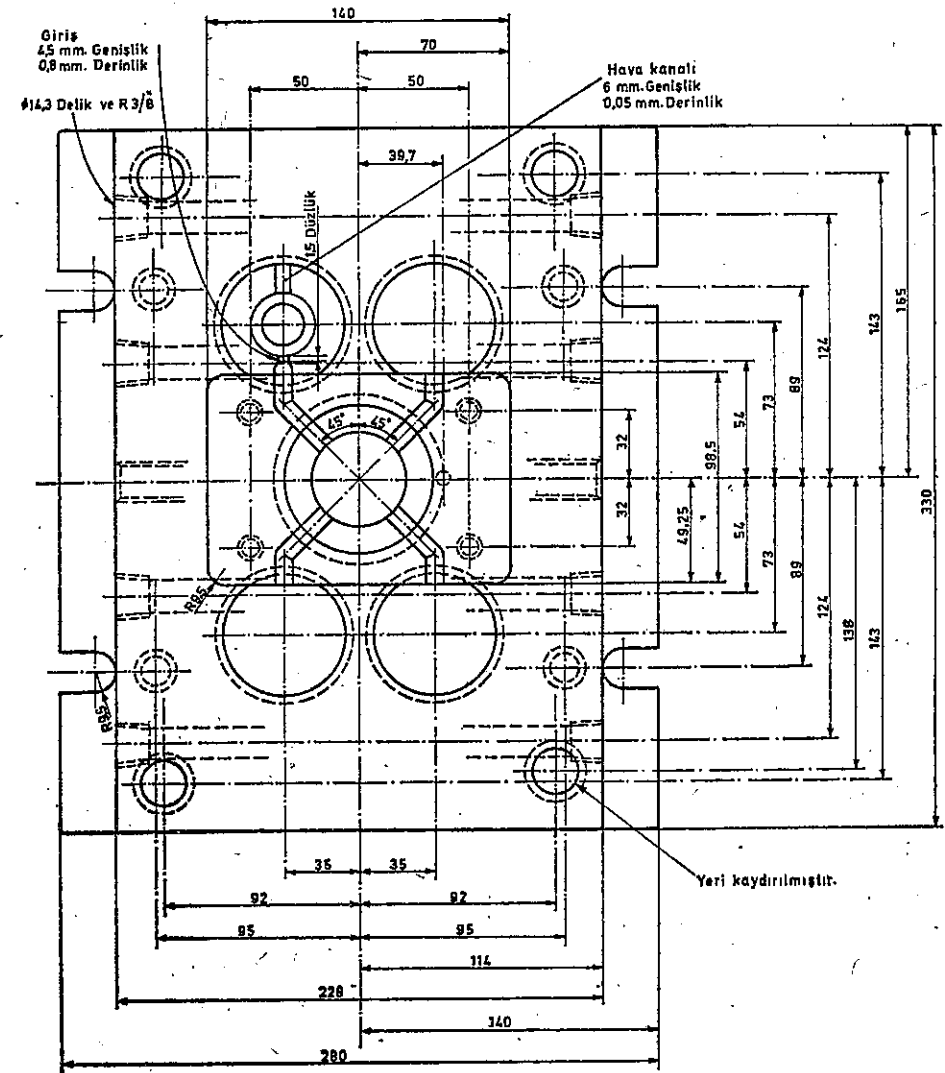
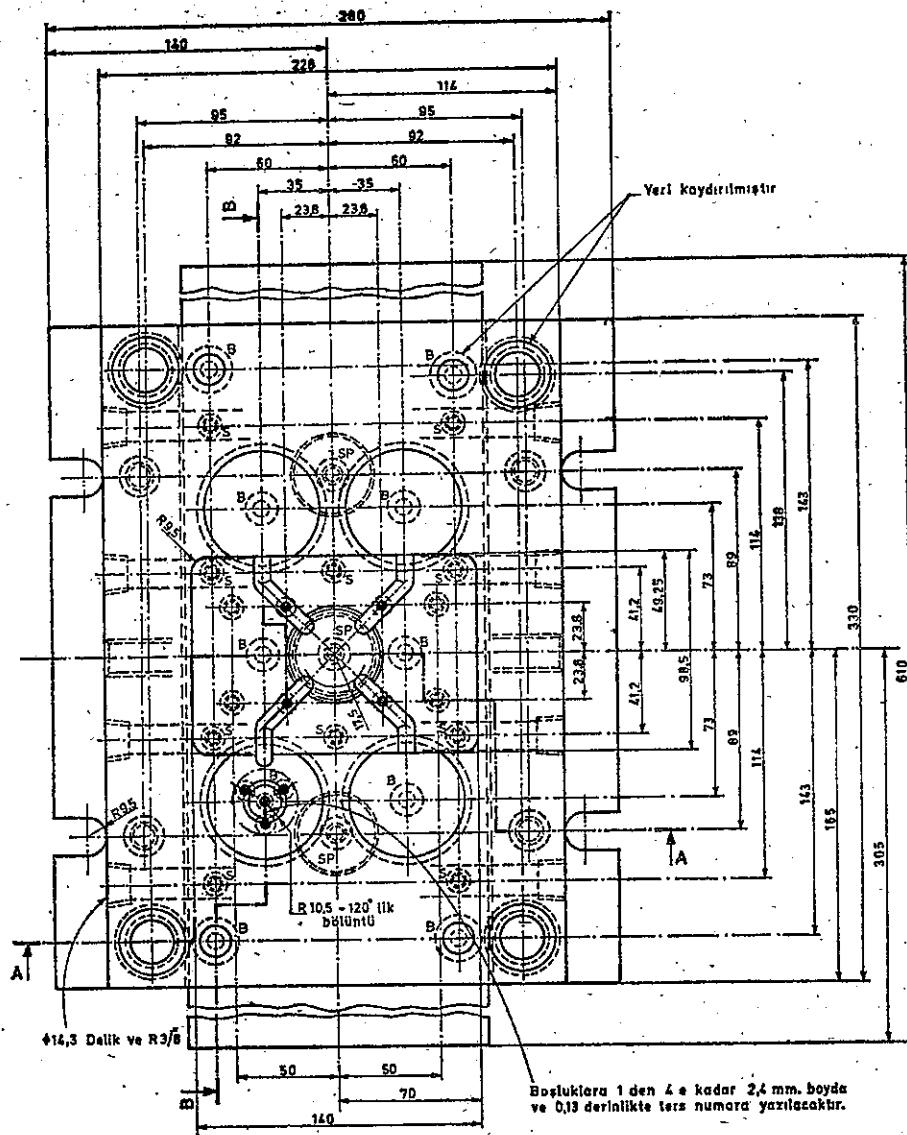
Şekil 3-12, 750 tonluk bir iletmeli kalıplama presini göstermektedir. Bu tip pres, Şekil 3-10 da resmi görülen ve 1001 no. lu iş için hazırlanan dälma pistonlu tip iletme kalıplarını kullanmak içindir. Hidrolik silindir, üst tablanın üzerinde olup, kalıp kapandıktan sonra dalcıyı hareket ettirir. Şekil 3-12'de bir tanesi görüldüğü gibi büyük preslerin üzerinde kalıp kapanmadan önce hedef alanının içine ön biçimlendirilmiş malzeme yüklenir.

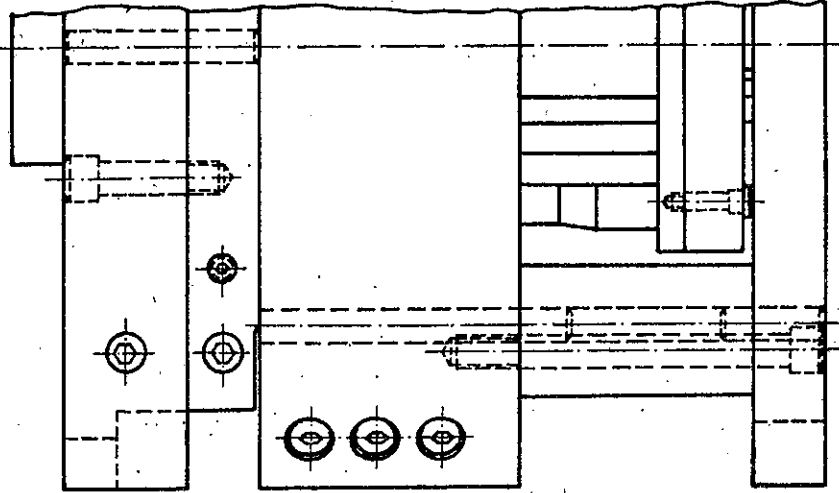


Şekil 3-12 750 Tonluk Dalcı Pistonlu İletme Presi

Technical drawing of a mechanical part, labeled "B-B Kesiti" (B-B Section). The drawing shows a cross-section of a complex assembly with various dimensions and features. Key dimensions include overall width 330, overall height 165, and various internal diameters and lengths. The drawing is oriented vertically on the page.

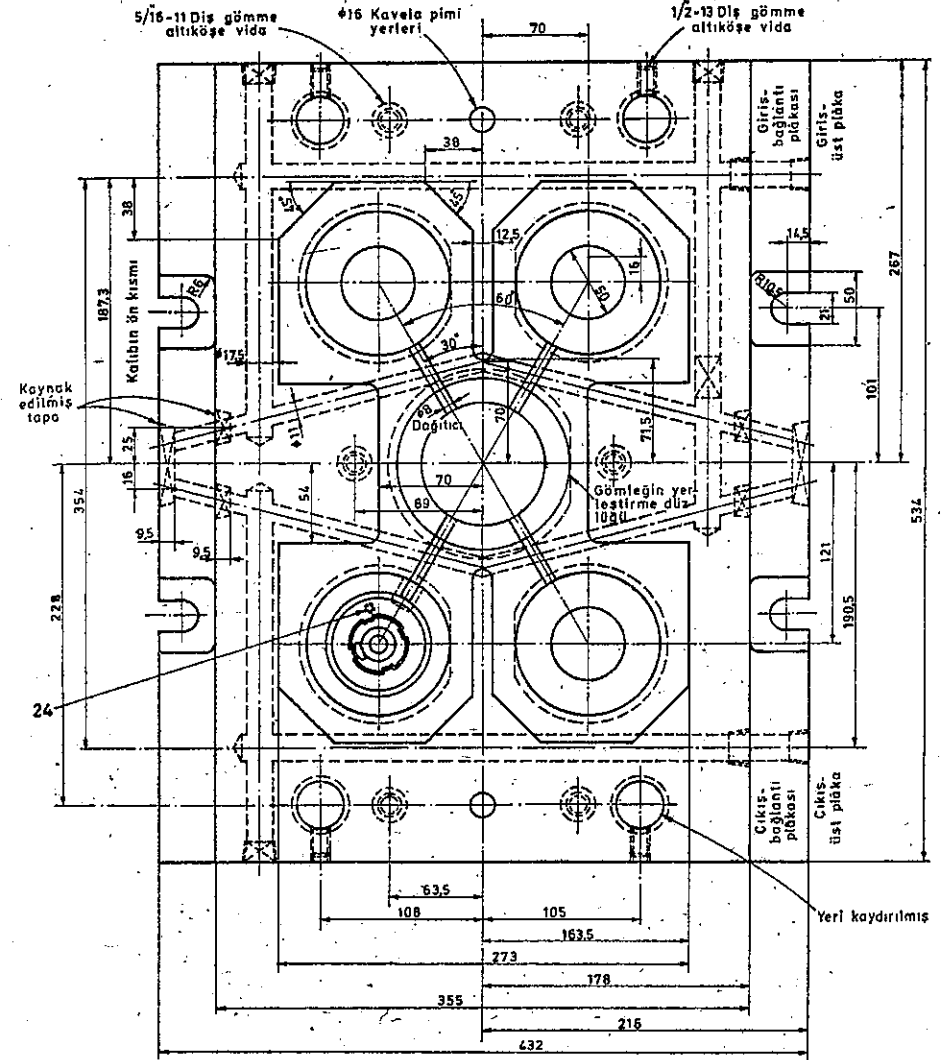
27	4	Diğer Kalıp	463,5 x 18	P-20 *	Sulucaçık
28	4	Erkek Kalıp	663,5 x 228	P-40	Sulucaçık
29	4	Diğer	663,5 x 138	H-10	Altıtepe
30	4	Diğer	663,5 x 138	H-13	Altıtepe
31	4	Geni Kalıp	922 x 141,3	H-13	Niğde
32	4	Diğer	922 x 156,6	H-13	Niğde
33	4	Diğer	922 x 137,4	H-13	Niğde
34	4	Diğer	922 x 137,4	B	Saklık had. C
35	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
36	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
37	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
38	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
39	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
40	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
41	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
42	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
43	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
44	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
45	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
46	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
47	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
48	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
49	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
50	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
51	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
52	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
53	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
54	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
55	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
56	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
57	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
58	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
59	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
60	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
61	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
62	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
63	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
64	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
65	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
66	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
67	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
68	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
69	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
70	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
71	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
72	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
73	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
74	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
75	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
76	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
77	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
78	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
79	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
80	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
81	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
82	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
83	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
84	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
85	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
86	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
87	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
88	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
89	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
90	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
91	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
92	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
93	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
94	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
95	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
96	4	Diğer	922 x 137,4	P-20	Sulucaçık
97	4	Diğer	922 x		





NOT :

Buhar kanallarını 18 mm matkapla deliniz.
Görülen tapalar için 1/2" - 14 boru kılavuzu ile dış açınız.
Kalıp önüne kalıp ve parça numarası vurunuz.
Kalıp, 200 tonluk iletme presi için tasarlanmıştır.
Kalıplanacak malzeme, siyah fenoliktir.



YARIM DALÇININ ALT TAN GÖRÜŞÜ

BÖLÜM III

SORULAR

1. İletmeli kalıplama metodu ile yapılan eşyalar için kullanılan plâstik malzemeler nasıl sınıflandırılır?
 2. Sıkıştırmalı kalıplama ile iletmeli kalıplama arasındaki farkı açıklayınız.
 3. İletmeli kalıplama metodunun kullanılma sebeblerini anlatınız.
 4. Dağıtıcıyı tanımlayınız.
 5. Yolluğu tanımlayınız.
 6. Girişi tanımlayınız.
 7. İletmeli kalıpların iki esas tipini belirtiniz.
 8. İki tip iletmeli kalıplar arasındaki önemli farkları belirtiniz. Niçin iki esas tip kalıp vardır?
 9. İletmeli kalıpta yükleme odasının amacı nedir?
 10. Yolluğun amacı nedir?
 11. Artık çekme, kanalının amacı nedir?
 12. Artık nedir?
 13. Yolluk neden konik olarak yapılır?
 14. Yolluk burcunun deliği kaç derece olarak yapılır?
 15. Yükleme odasının yuvarlak olarak yapılması niçin diğer biçimlere tercih edilir?
 16. Dahı pistonun çevresine açılan kanalın amacı nedir?
 17. Aşağıdaki verilere göre kitaptaki örneği kullanarak yükleme odasının alanını bulunuz :
Dişi Kalıp Sayısı — 6
- Her kalıp çukurunun alanı — 12,2 Cm²
Her dağıtıcının alanı — 1,79 Cm²
18. 17. Sorunun cevabındaki yükleme odasının kesiti daire olduğuna göre çapını bulunuz. Kare kesite göre bir kenarının uzunluğunu bulunuz.
 19. İki esas tip iletmeli kalıpların her birinin üstünlüklerini belirtiniz.
 20. İletme silindirisinin amacı nedir?
1001 No. lu Resme ait Sorular
 21. Bu resimde ne tip bir kalıp görülmektedir?
 22. Bu tip kalıpta iş yapmak için ne çeşit malzeme kullanılır?
 23. İş parçasını kalıptan çıkarmak için kaç adet itici pim kullanılmaktadır?
 24. Silindirin kalıp içinde dönmesi nasıl önlenir?
 25. Silindirin dönmesini önlemek neden gereklidir?
 26. Hedef alanının derinliği ne kadardır?
 27. Kılavuz pimlerinin çapı ne kadardır?
 28. Dişi kalıp ve maça bloklarının dönmesi nasıl önlenir?
 29. İş parçasının kalıplanmasında kullanılan malzemenin çekmesi (büzülmesi) nedir?
 30. Bu kalıp nasıl ısıtılır?
 31. Isıtma kanallarının çapı ne kadardır? Niçin bu çapta delinir?
 32. Bu kalıpta kaç adet ısıtma kanalı vardır?

33. Kalıp çukurunu ve maça blokunu birbirine oturtacak kavela deliklerinin çapları ne kadardır?
34. Bu kalıpta kullanılan dağıtıcı yolluklarının biçimi nasıldır?
35. Kalıp çukuru ve maçaların koniklik miktarı ne kadardır?
36. Maça veya erkek kalıpla, kalıp çukuru veya dişi kalıp yapımında ne cins gelik kullanılır?
37. İtici pimler her parça üzerine nasıl yerleştirilir?
Bunları hassas olarak delmek ve tam yerine yerleştirebilmek için, hangi makine ve avadanlıklar kullanılır?
38. Bu kalıpta kullanılan kızak rayları yüksekliği nedir?
39. İtici ünitesinin azami gezinme miktarı ne kadardır?
40. Bu kalıptaki hava çıkış kanalları nasıldır?
41. Kaç tane hava çıkış kanalı vardır ve nerelere açılmıştır?
42. Kalıbın sertleştirilmiş önemli parçalarını sayınız.
43. Kalıptaki giriş kısımlarının ölçüsü nedir?
44. Dağıtıcı plâkaların ölçüleri nedir?
45. Dağıtıcı plâkalarını yerlerine tam olarak yerleştirebilmek için nasıl bir yuva kullanılır?
46. Dağıtıcı plâkalarını yerleştirmek için yapılacak yuvanın nasıl işlendiğini belirtiniz?
47. Kalıp tabanına işlenecek dağıtıcı plâka yuvalarının derinliği nedir?
48. Dişi ve erkek kalıpları oturtmak için yapılan yuvaların işlenmesinde kullanılan çeşitli metodları sayınız?
49. Resimdeki, parçalardan hangisinin takım gelişinden yapılarak sertleştirileceğini belirtiniz?

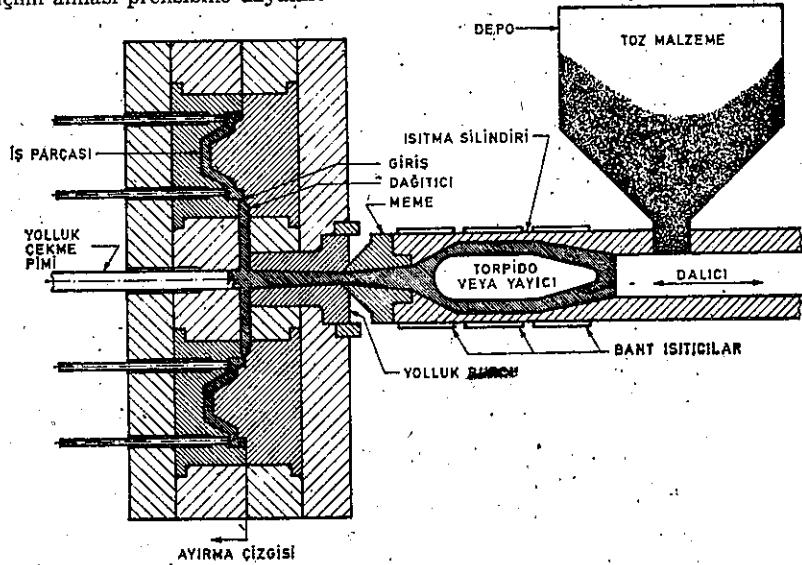
BÖLÜM IV

ENJEKSİYONLA KALIPLAMA

Enjeksiyonla kalıplama işlemlerinde Termoplastik malzemeler kullanılır. Termoplastikler yapı bakımından sıcaklık karşısında yumuşayıp akıcı hale gelirler ve soğutulduğu zaman sertleşmek suretiyle sadece fiziksel bir değişim gösterirler. Bu sebepten termoplastiklerin biçimlendirilmesinde enjeksiyonla kalıplama tercih edilir.

İşlem

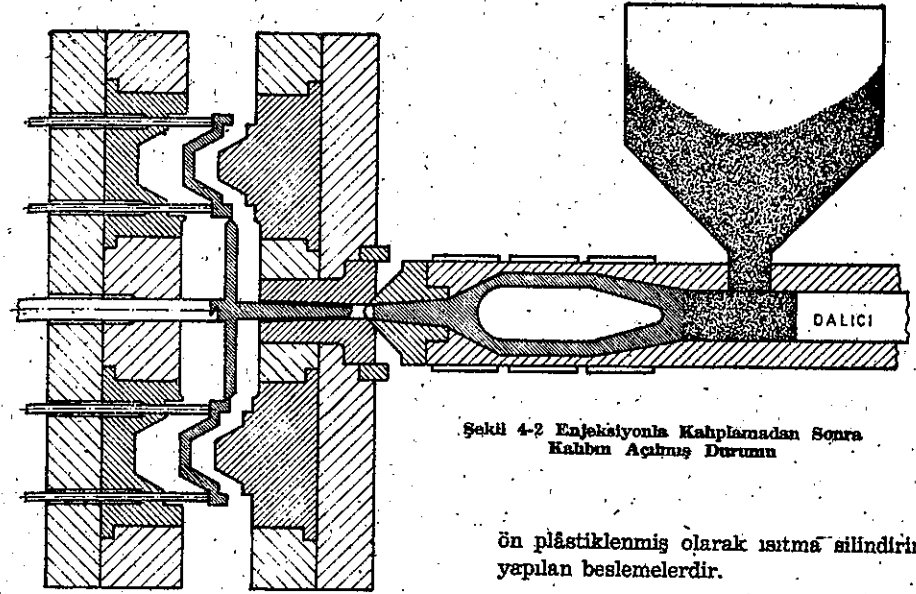
Enjeksiyonla kalıplama işlemi, malzemenin ısıtılarak akıcı hale getirilmesi ve kapalı soğuk kalıba itilmesi, kalıp içinde soğumak suretiyle sertleşerek istenilen biçimi alması prensibine dayanır.



Şekil 4-1 Enjeksiyonla Kalıplama (Kapalı Durum)

Kural

Şekil 4-1 ve 4-2, enjeksiyonla kalıplamanın prensibini göstermektedir. Şekil 4-1, basit bir enjeksiyon kalıbının bir «atış» yapıldıktan sonraki durumunu kapalı olarak göstermektedir. «Atış» terimi, parça, giriş, dağıtıcı ve yolluklar da dahil olmak üzere bir devrede kalıp içine gönderilen malzeme miktarı için kullanılabılır. Malzeme; toz veya, küçük parçacıklar halinde depoya konur. Depo, elektrikle ısıtılan bir silindirin üzerindedir. Malzemenin her tarafına sıcaklık verilmesi için, silindir içinde malzemeyi ci-



Şekil 4-2 Enjeksiyonla Kalıplamadan Sonra Kalıbın Açılış Durumu

ön plâstiklenmiş olarak ısıtma silindrine yapılan beslemelerdir.

darlara doğru sevkeden bir yayıcı (Torpedo) bulunur. Silindir içindeki ısınan malzeme yumuşar ve koyu bir şurup haline gelir. Dalıcı bu malzemeyi, memeden yoluğa oradan da kapalı durumdaki kalıbın sütun boşluklarına iter. Malzeme belirli bir soğukluktaki kalıp içinde soğur ve sertleşir.

Enjeksiyon dalıcısı geri çekilir, kalıp ayırma çizgisinden açılır ve parça kalıptan çıkarılır. Kalıp açık iken, yolluk çıkarma pimi yolluğu burcundan dışarı çeker. Yolluk, meme ucunun küçük deliğindeki erimiş malzemeden şekil 4-2'de görüldüğü gibi koparak ayrılır. İş parçaları, dağıtıcılar, girişler ve yolluk bir ünite olarak kalıptan dışarı atılır. İş parçaları yolluk ve dağıtıcılardan dar giriş kısımlarından kopararak çıkarılır. Kalıp açık konumda ve enjeksiyon dalıcısı geri çekilmiş iken, malzeme ısıtma silindrine gönderilir. Sonra kalıp kapanır ve devre tekrarlanır. Şekil 4-1 ve 4-2 basit tipte bir besleyici düzenini göstermektedir.

Çok pratik ve etkili diğer malzeme besleme metodları ise, hacimsal tartılı ve

Hemen hemen bütün enjeksiyon kalıpları yarı, yahut tam otomatiktirler. Bu husus iş parçasının ölçüsüne, kullanılmakta olan presin büyüklüğüne ve kalıpların tek veya çok iş parçası için yapılmış olmalarına bağlıdır. İş parçalarını, yolluk ve dağıtıcıları kalıptan dışarı çıkarmak için kalıbın önemli kısımlarından biri olan bir cins itici sistem kullanılır. Bütün enjeksiyon kalıpları, çeşitli parçalarına delinerek açılmış olan kanallardan su dolatılarak soğutulur.

Enjeksiyonla kalıplama, termoplastik malzemeler için geniş uygulama alanı olan çok etkin ve ekonomik metodlardan biridir. Bu metodla kalıplanan parçalar çok az veya hiç çapak yapmazlar. Böylece, zımparalama, egeleme ve tamburlama gibi ikinci bir işleme lüzum bırakmazlar. Termoset malzemelerin işlenmesine göre kıyaslanacak olunursa, kalıplama devresinin kısa oluşu nedeni ile çok seri üretim yapmak mümkün olur. Termoplastik malzemelerde artıklar, dağıtıcılar, yolluklar ve tamam çıkmayan iş parçaları atılmaz, bunlar tekrar öğülür ve tekrar kalıplanır.

Enjeksiyonla Kalıplama Makinaları

Birçok üreticilerin yaptığı çeşitli enjeksiyonla kalıplama makinaları vardır. Bu makinaların ölçüleri, 28 gramdan birkaç kilograma kadar olmak üzere değişir. Ölçü, gram olarak verildiği zaman bu değer dalcının bir kursunda basabildiği malzeme miktarı olarak kabul edilir. Enjeksiyon makinalarının iş görmesi için aşağıdaki görevleri yapması gerekir :

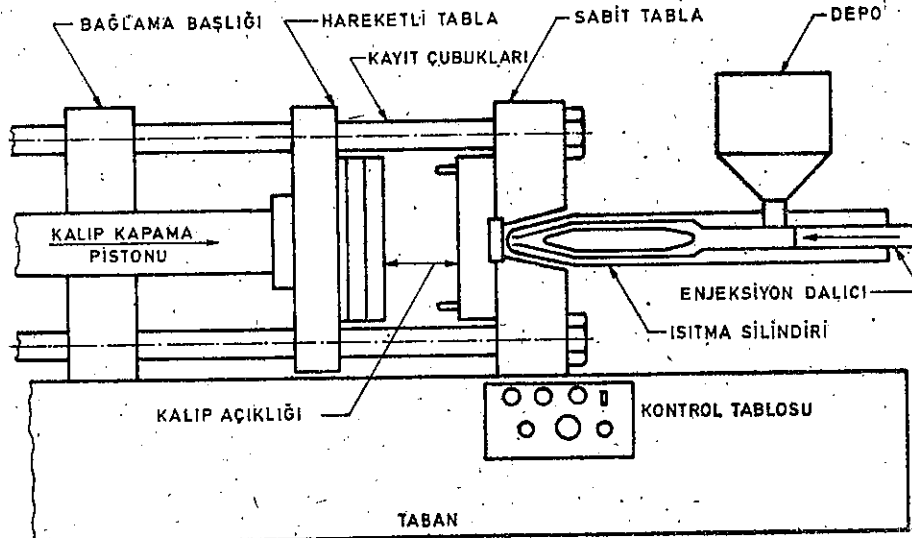
Kalıbın iki yarım tabanını bağlama, kalıp tabanını kapatma, malzemeyi yükleme ve ısıtma, kalıbı açma ve iş parçalarını dışarı atma.

Şekil 4-3, yatay bir enjeksiyonla kalıplama makinasının ana parçalarının göstermektedir. Kalıp tabanı şekilde görüldüğü gibi düşey konumdaki pres tablalarına bağlanır. Düşey preslerde ise kalıp tabanları yatay konumda bağlanır. Düşey presler bilhassa iş parçasının içine (pim, burç, vida, somun vb. gibi) madeni parçaların gömülmesi istenen hallerde kullanılır. Enjeksiyon makinaları, genellikle tablalarına kayıtlık görevi

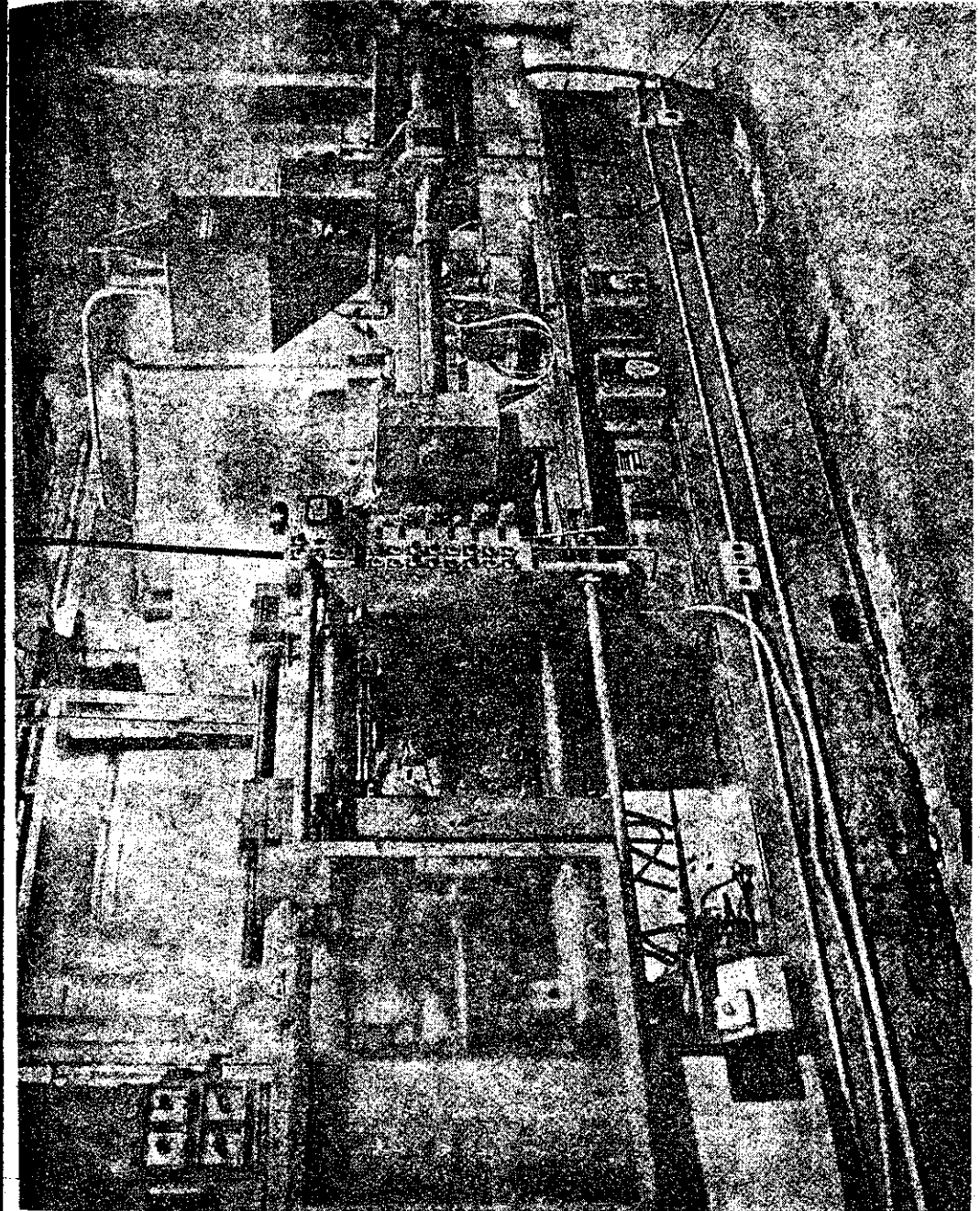
yapan, kalıbın açılıp kapanmasını sağlayan ve sertleştirilmiş çelikten dört silindirlik çubuğa sahiptir. Şekil 4-4'de görülen fotoğraf tipik bir enjeksiyonla kalıplama makinasını göstermektedir.

Hazır Standart Kalıp Bağlantı Takımı

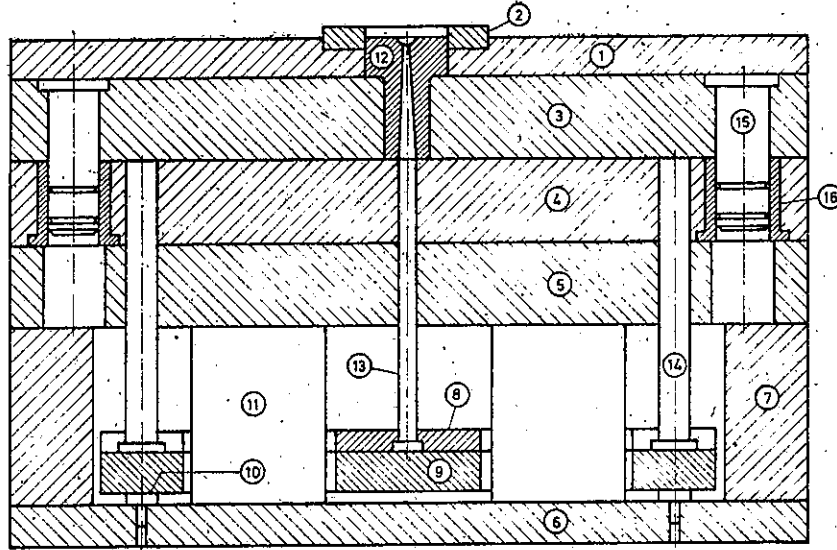
Birçok üreticiler çeşitli ölçülerde ve çeşitli amaçlar için pek çok kalıp takımı yapmışlardır. Bu hazır standart kalıp takımları, sadece işin özelliğine ve kalıplamaya göre hazırlanması gereken parçalara ihtiyaç gösterir. Kalıp yapımcılarının, üreticilerin yaptıkları bu hazır kalıp takımlarının ölçüleri ve standartları hakkında bilgi sahibi olmaları ve yabancılık çekmemeleri gerekir. Kataloglardan işine uygun bir kalıp bağlantı takımını, yedek parça veya yapımı pahalı olabilecek yardımcı parçaları seçebilmelidir. Kalıp yapımcıları bu hazır kalıp takımları ve parçalarının adlarını ve kalıplara göre ne görev yapacaklarını bilmeleri gerekir. Şekil 4-5 bir enjeksiyon kalıp bağlantı takımını, esas parçalarını ve bunların adlarını belirtmektedir.



Şekil 4-3 Enjeksiyon Makinasının Esas Kısımlarını Gösterir Şema



Şekil 4-4 570 Gramlık Enjeksiyon Makinası



- | | | |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1. ÜST TESPİT PLÂKASI | 6. ALT TESPİT PLÂKASI | 12. YOLLUK BURCU |
| 2. MERKEZLEME BİLEZİĞİ | 7. PARALELLER | 13. YOLLUK ÇEKME PİMİ |
| 3. DIŞI KALIP BAĞLAMA PLÂKASI | 8. İTİCİ BAĞLAMA PLÂKASI | 14. GERİ İTİCİ PİM |
| 4. MAÇA BAĞLAMA PLÂKASI | 9. İTİCİ PLÂKA | 15. KILAVUZ PİM |
| 5. DAYAMA PLÂKASI | 10. DAYAMA PİMLERİ | 16. BURÇ |
| | 11. SÜTUNLAR | |

Şekil 4-5 Enjeksiyon Kalıp Bağlantı Takımı Parçaları

Kalıp Bağlantı Takımı Parçalarının Görevleri

1. ÜST TESPİT PLÂKASI

Kalıbın sabit kısmını enjeksiyon makinasının sabit tablasına bağlar

2. MERKEZLEME BİLEZİĞİ VEYA YOLLUK BURCU TUTMA BİLEZİĞİ

Üst tespit plâkasındaki yuvasına, yolluk burcunu ve memeyi merkezlemek için oturtulur.

3. DIŞI KALIP BAĞLAMA PLÂKASI (Ön Dışı Kalıp Plâkası)

Kalıbın sabit kısmında içine klavuz pimler konur.

Aynı zamanda maçayı, dışı kalıp bloklarını ve yolluk burçlarını tutar.

4. MAÇA BAĞLAMA PLÂKASI (Arka Dışı Kalıp Plâkası)

Kalıbın hareketli kısmının üst plâkasıdır. Dışı kalıp bağlama plâkası ile kalıp ayrılma gizgisini teşkil ederler. Klavuz pim burçlarını olduğu gibi maça ve dışı kalıp bloklarını tutmak için kullanılır.

5. DAYAMA PLÂKASI (Arka Plâka)

Maça bağlama plâkasının arkasına yerleştirilmiş olup enjeksiyonla kalıplamanın yüksek basıncı altında maça plâkasının eğilmesini önlemek içindir.

6. ALT TESPİT PLÂKASI

Kalıbın hareketli kısmını, enjeksiyon makinasının hareketli tablasına tutturmak içindir.

7. PARALELLER (Raylar)

Alt tespit plâkasının üstüne, kalıplandıktan sonra itici pimlerin çıkardığı iş parçasının dışarı alınabilmesi için boşluk sağlamak amacıyla dayama plâkasının altına tespit edilir.

8. İTİCİ BAĞLAMA PLÂKASI (Çıkarma Pimi Plâkası)

İtici pimleri, iticileri geri itme pimleri ve yolluk çekme pimlerinin başları için yuvalar açılmıştır.

9. İTİCİ PLÂKA (İtici Çubuk)

İtici bağlama plâkası ile bir ünite teşkil etmek üzere civatalarla sıkılmıştır.

İtici bağlama plâkasındaki pimler için bir arka plâka gibi görev yapar.

10. DAYAMA PİMLERİ

6 No. lu alt tespit plâkasına pres edilmek suretiyle itici plâkaya desteklik görevi yaparlar.

11. SÜTUNLAR

6 No. lu alt tespit plâkası ile 5 No. lu dayama plâkası arasında yerleştirilen silindirik çubuklardır. Boyları paralellerle aynı yüksekliktedir. Alt tespit plâkasına civatalanmıştır. Maça bağlama plâkasına ilâve bir dayama olarak kullanılır.

12. YOLLUK BURCU

Enjeksiyon makinası memesine yuvalık eder. Konik deliğinden malzemenin kalıp dağıtıcısına itilmesine aracı olur.

13. YOLLUK ÇEKME PİMİ

Yolluğun açık olan alt kısmına doğrudan doğruya yerleştirilmiştir. Atış yapıldıktan sonra yolluktaki malzemenin burçtan dışarı çekilmesinde kullanılır.

14. GERİ İTME PİMİ (İticiyi Geri Çevirme Pimi - Emniyet Pimleri)

8 No. lu itici bağlama plâkasına yerleştirilmiştir. İtici bağlama ve itici plâkalarını hareket ettirir. Böylece itici pimler kalıbın kapanması için alt konuma getirilmiş olur.

15. KILAVUZ PİMLER

Sulanmış ve taşlanmış pimler plâkaların birine pres edilmiştir. Kalıp takımının iki yarım kısımlarını tam ayarında (sağa sola kaçmamaları için) tutar.

16. BURÇLAR

Sulanmış ve taşlanmış burçlar plâkaların birine pres edilmiştir. Klavuz pimleri yataklık yaparlar.

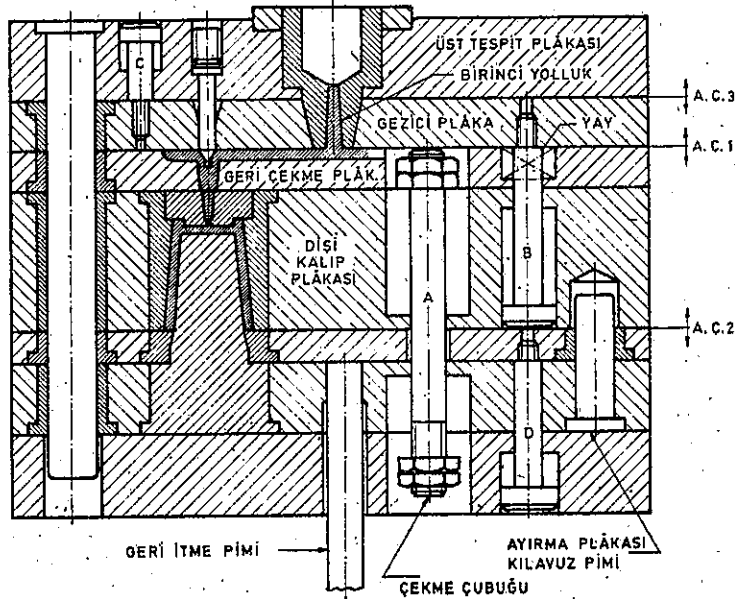
Bazı enjeksiyon kalıp takımları paralellerle alt tespit plâkasına kaynatılır. Böylece meydana gelen boşluk ünitesine İTİCİ KASASI adı verilir.

Üç Plâkalı Kalıp

Şekil 4-6 ve 4-7 çeşitli şekillerde yapılan üç plâkalı kalıplardan birinin çalışma prensibini göstermektedir. Üçüncü plâka yahut gezici plâka, üst tespit plâkasıyla dışı kalıbı geri çekme plâkasının arasına yerleştirilmiştir. Malzeme meden birinci yolluğa, oradan dağıtıcı sisteme, sonra ikinci yolluğa ve nihayet kalıp boşluğuna itilir. Şekil 4-6 kapalı bir kalıbın yollukları, dağıtıcıları ve boşluklarının içine malzemenin basılmış durumunu göstermektedir.

Kalıp önce AÇI ayırma yerinde açılır. Sıkıştırma yayı (S) dışı kalıp plâkasını kalıbın dahice tarafındaki kısmıyla birlikte geri itmeye başlar. Gezici plâka üst tespit plâkasıyla kalır. Kalıp açık halde iken, ters çıkıntı pimleriyle (P), dağıtıcısı gezici plâkada tutulur.

Bu durum, iş parçasının giriş kısımlarından kırılarak alınmasına yardım eder. Sonra AÇ2 ayırma yerinden kalıp a-



Şekil 4-6 Kapalı Durumda Üç Plâkah Bir Enjeksiyon Kalıp Yapısı

çıldığı zaman iş parçasıyla ve dalıcı dişi kalıptan dışarı çıkar.

Belirli bir uzaklıkta, «A» çekme çubuğu dişi kalıp plâkasını ve ona bağlı geri çekme plâkasını çeker. Böylece ikinci yolluk dişi kalıp blokundan kurtulmuş olur. İkinci yolluklar dişi kalıp geri çekme plâkasından kurtulduğu zaman, B ayırma civatası başları, dişi kalıp plâkasındaki civata yuvalarına oturur. Gezici plâka böylece üst tespit plâkasından ayrılarak A.C.3 ayırma yerinden açılmış olur. Bu hareket, dağıtıcıları ters çıkıntı pimlerinden ve birinci yolluğu da memeden koparmak suretiyle ayırmış olur. «C» ayırma civataları gezici plâkanın hareketini sınırlar. Kalıp geri hareketine devam ettiğinde ayırma plâkası da iş parçalarını dalıcıdan dışarı alır. Ayırma plâkası dayama plâkasına bağlı kılavuz pimlerin üzerinde gezinir ve geri itme pimleri vasıtasıyla hareket eder. «D» pimleri ise ayırma plâkasının hareket alanını sınırlar.

İtici pimlerle ayırma plâkaları iş parçasını dalıcıdan ayırmak için kullanılır.

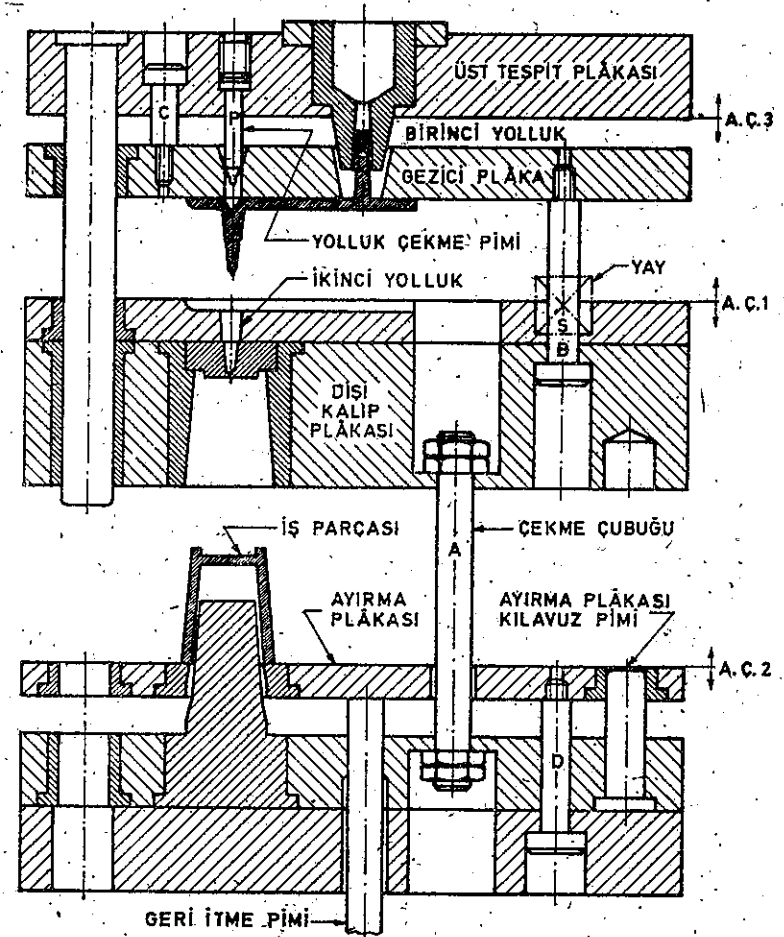
Çoğunlukla, kalıplanan parçayı dalıcıdan ayırmak için dalıcıya bir valf (basıncı hava göndermek için) takılır. Üç plâkahlı kalıp parçayı kalıptan itmek, dağıtıcıları, yollukları v.b. kısımları kendisi çıkarmak suretiyle otomatik kalıplama yapar. Bu kalıplar genellikle bir basısta çok iş parçası elde etmek için yapılırlar. Çanak yahut silindirik biçimli parçaları yapmaya çok elverişlidir.

Sıcak Dağıtıcı Kalıplar

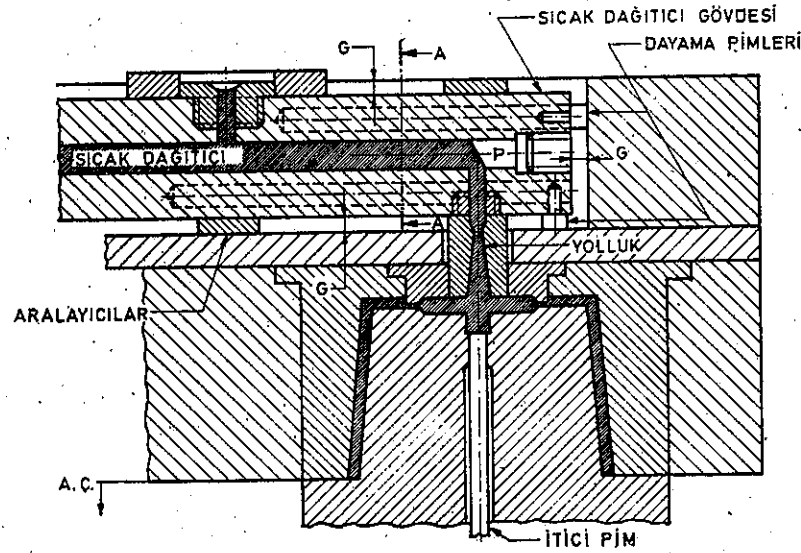
Şekil 4-8, sıcak dağıtıcı (akma yolluklu) bir kalıba örnektir. Sıcak dağıtıcı kalıplar bilhassa çok geniş eşyalar için tasarlanması halinde diğer çeşitlerinden daha iyi sonuç verir. Dişi kalıbı besleyecek yolluğun en yakın yerine kadar gelen sıcak dağıtıcı malzemenin erimiş halini muhafaza ettiğinden, malzeme kalıp boşluğunu muntazam ve gabukça doldurur. Malzemenin dişi kalıba ulaşabilmesi için uzun dağıtıcıya ihtiyaç yoktur. Sıcak dağıtıcı, presten ve kalıbın diğer kısmından aralayıcı lamaları ve da-

yama pimleri yardımı ile hava akımı yaratılarak yalıtılmıştır. Şekil 4-8 deki «G» ye bakınız. Malzeme sıcak dağıtıcı içinde ısıtma elemanları yardımı ile sabit erime sıcaklığında tutulur. Şekil 4-10'da sıcak dağıtıcı ve ısıtma elemanlarının kesidine bakınız. Sıcak dağıtıcının uç kısmına malzemenin yolluğa doğru akmasını sağlamak için yaklaşık 30° eğik bir «P» pimi yerleştirilmiştir. Sıcak dağıtıcı yaklaşık 16 mm çapındadır. Şekil 4-8 deki dişi kalıba malzeme; dağıtıcı, giriş ve

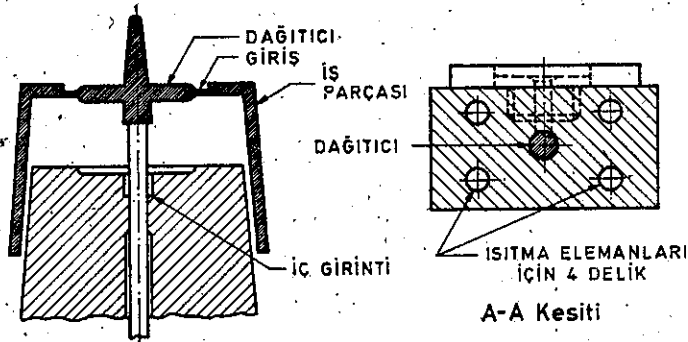
yollukla birleşen iş parçasındaki bir delikten doldurulur. Kalıp ayırma çizgisinden açık olduğu zaman malzeme üzerinde basınç yoktur. Dalıcı, iş parçasını dişi kalıptan dışarı çeker ve dalıcıdaki iç girinti bir yolluk çekicisi olarak çalışır. Böylece, malzeme henüz yumuşak iken yolluğun en ince yerinden kırılır. Pres hareketine devam ederek itici sistemini çalıştırır ve iş parçası itici pimler yahut bir ayırıcı yardımı ile dalıcıdan çıkarılır. İş parçasının ve iç girinti kısmındaki



Şekil 4-7 Üç Parçalı Enjeksiyon Kalıbının İş Kalıplamadan Sonraki Açık Durumu



Şekil 4-8 Sıcak Dağıtıcı Kalıp



Şekil 4-9 İşin İtilişi

Şekil 4-10 Isıtma Elemanlarının Durumu

malzemenin itilerek çıkarılması için itici pim yoluğu karşı tarafına yerleştirilmiştir. Şekil 4-9'a bakınız.

Değişmeler

Sıcak dağıtıcı kalıplar ayrıca dağıtıcısız olarak da yapılır, böylece malzeme kalıp boşluğuna doğrudan doğruya yolluktan gönderilir. Çoklu yolluklar sıcak dağıtıcı yardımı ile geniş ve tek bir dişi kalıbı besleyebilir.

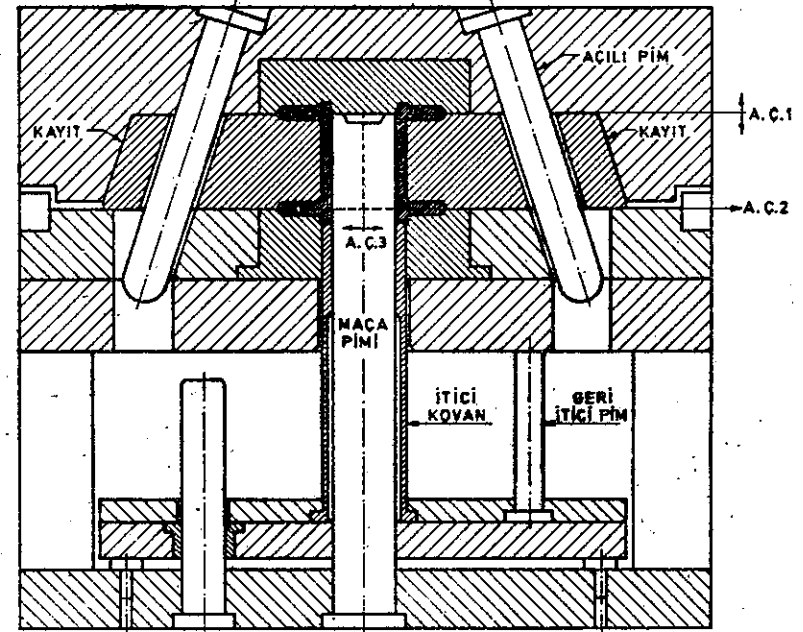
Kayıtlar

Şekil 4-11 ve 4-12 Makara biçimli iç girintili işlerin yapımında kullanılan kayıtların çalışma prensibini açıklamaktadır. Şekil 4-11 kalıbın kapalı durumunu göstermektedir. Pozitif kilitler, iki kayıtlı, yüzeyleri üzerinde kaydırarak AÇ 3 düzey ayırma çizgisine hiç taşıma yapmayacak şekilde sıkıca iter. Kalıp AÇ 1 ayırma çizgisinden açıldığı zaman parça, maça pimiyle birlikte kalır ve açılı pimler

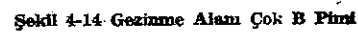
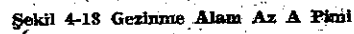
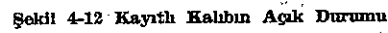
iç girintide bulunan kayıtları dışa doğru iter. Kayıtlar, kalıplama makinasının hareketine 90° olarak AÇ 2 ayırma çizgisi boyunca hareket ederler. Bu kayıtlar iç girintiden tamamen kurtulduktan sonra itici kovan iş parçasını maça piminden dışarı atar. Şekil 4-12'ye bakınız. Açılı pimler genellikle 20° - 50° arasında bulunur. Kayıtların gezinme alanı açılı pimlerin açısına ve boylarına bağlı-

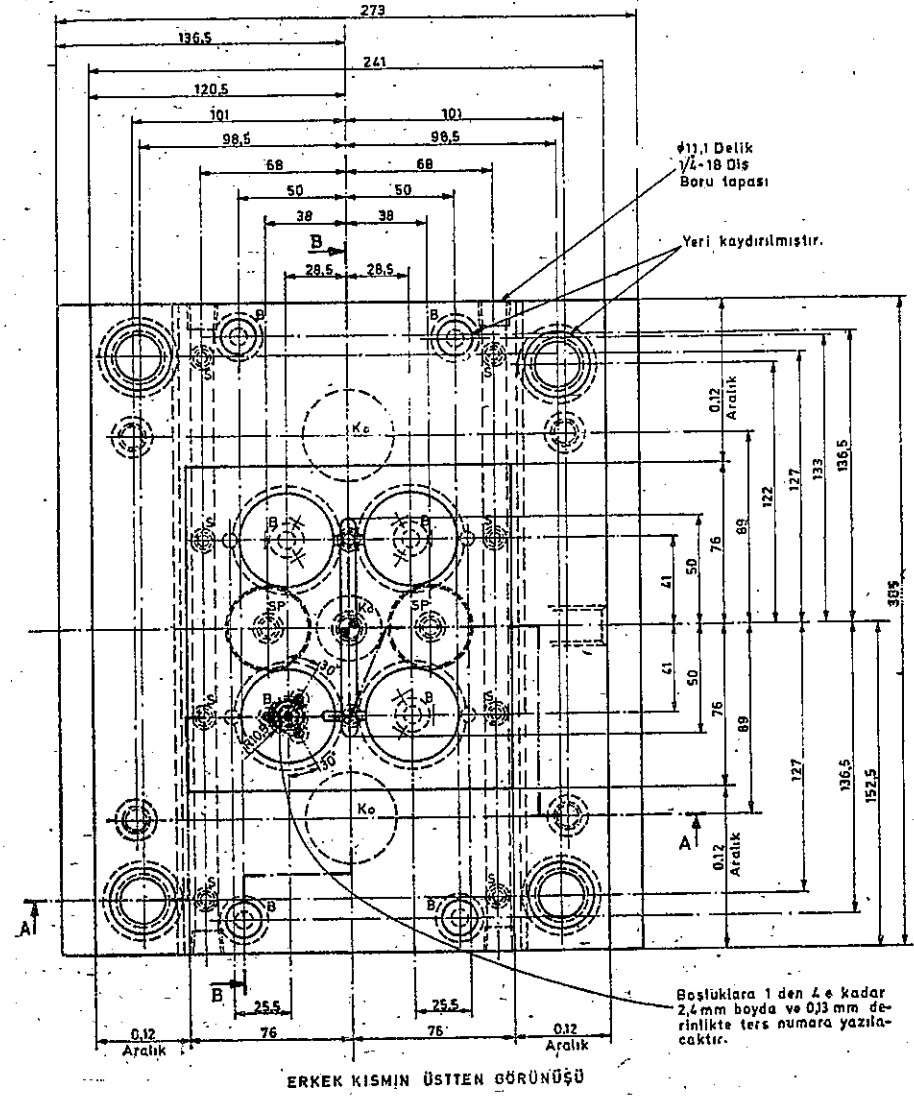
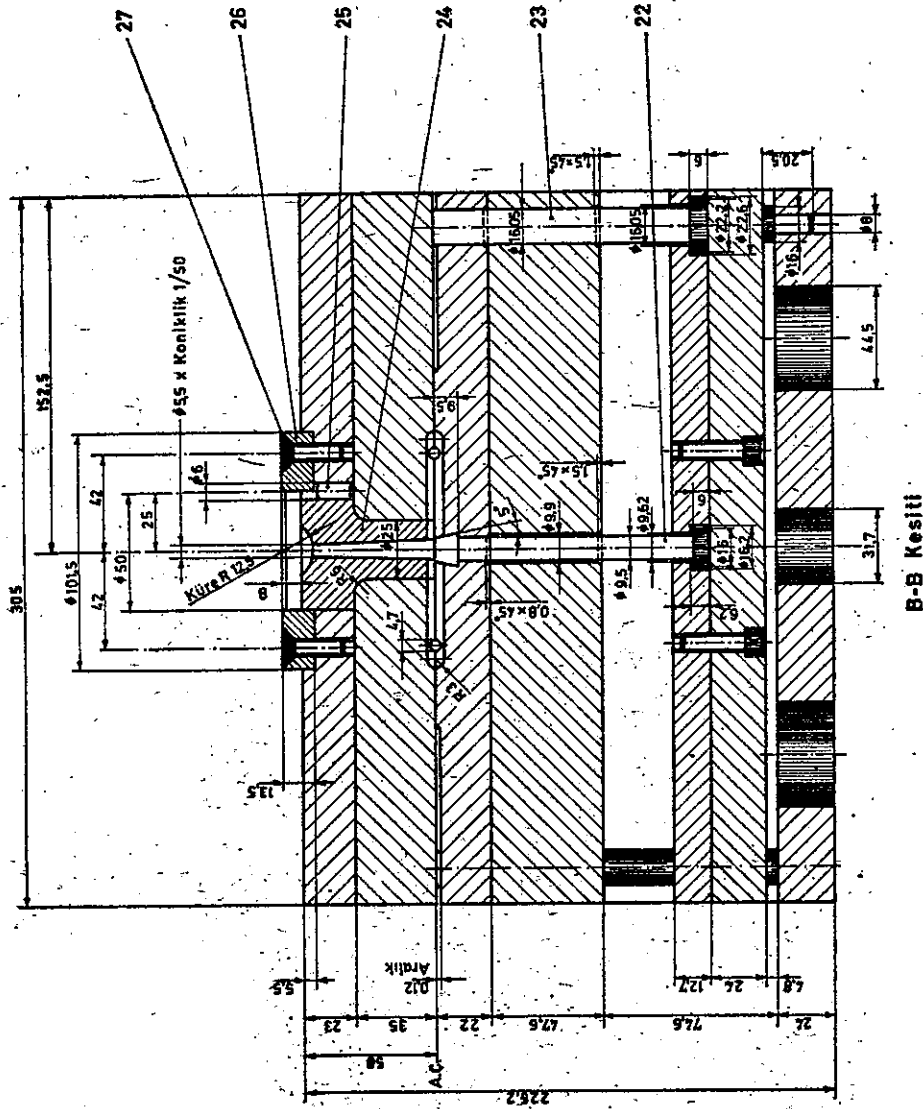
dır. Pozitif kilit, açılı pimlerin açısından yaklaşık 5° daha büyük işlenir.

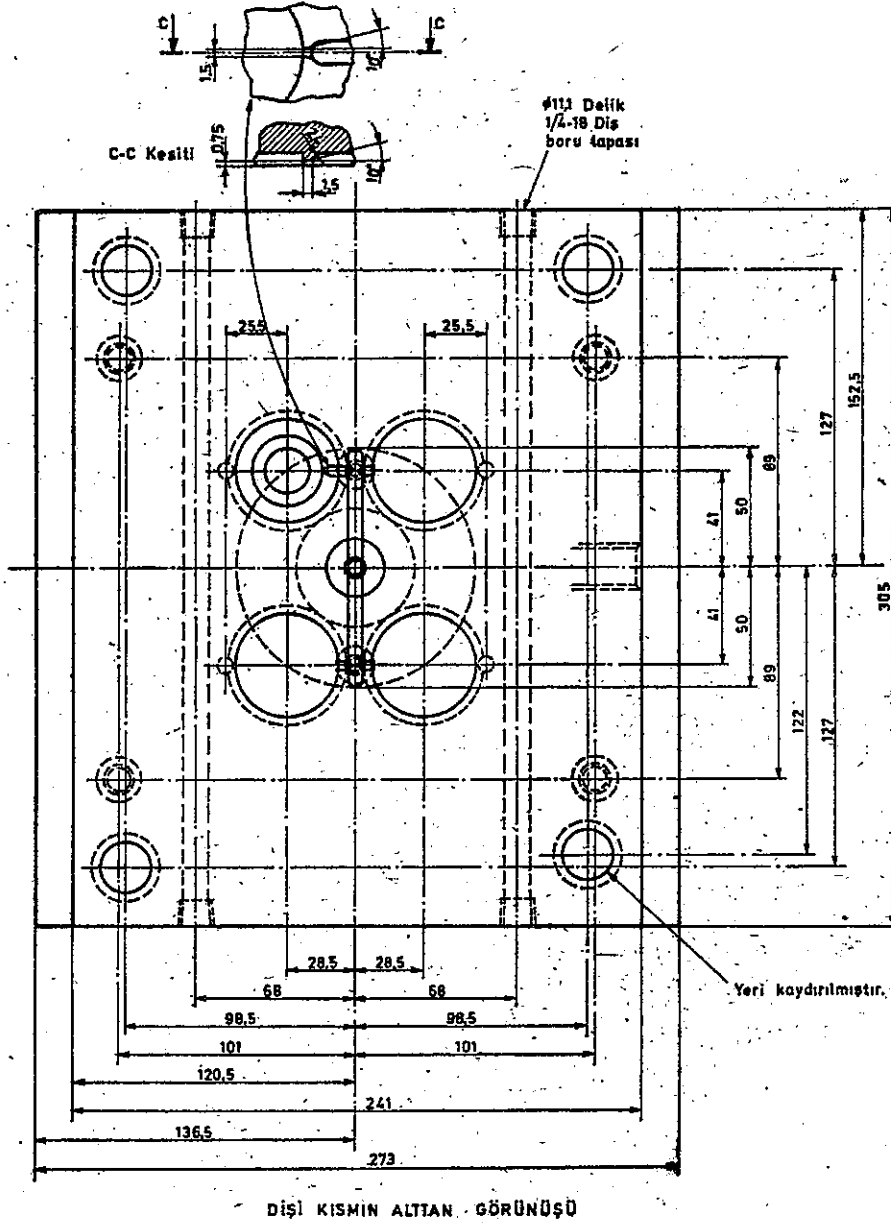
Kayıtlar genellikle yaylıdır ve dayamalar bunları sonraki kalıplama devresi için uygun konumda tutarlar. Şekil 4-13 A piminin uzunluğuna göre kayıtların gezinme miktarını, Şekil 4-14'de ise aynı açıda olmasına rağmen B piminin uzun yapılışı sebebiyle gezinme miktarını nasıl arttırdığını göstermektedir.



Şekil 4-11 İç Girintili İşler İçin Kayıt Kurulma Göre Yapılmış Kalıbın Kapanmış Durumu

[illegible]





BÖLÜM—IV

SORULAR

- Enjeksiyonla kalıplamada kullanılan malzemelerin genel sınıflandırılması nasıldır?
 - Bazı plâstik malzemelerin kalıplanması neden enjeksiyon işlemleriyle mümkündür?
 - Sıkıştırılmalı, iletmeli ve enjeksiyonla kalıplamalar arasındaki farklar nelerdir?
 - Enjeksiyonla kalıplama işlemi ile ilişkin olarak kullanılan «Atış» ne demektir?
 - Enjeksiyonla kalıplama makinalarının görevi nedir?
 - Enjeksiyonla kalıplama makinaları yapan firmaları biliyor musunuz?
 - Enjeksiyonla kalıplama makinasının ölçüsü (büyüklüğü) nasıl tayin edilir?
 - Enjeksiyonla kalıplama işlemleriyle üretilen parçaların üstünlükleri nelerdir?
 - Kalıp takımları yahut standart hazır kalıp parçaları üreten bir kaç ticari firma adı yazınız?
 - Kılavuz pimleri ne için kullanılır?
 - Paraleller yahut raylar ne için kullanılır?
 - Sütun taşıyıcılar ne için kullanılır?
 - Geri itme pimleri ne için kullanılır?
 - Enjeksiyon kalıpları nasıl soğutulur? Enjeksiyon kalıplarının soğutulması niçin gereklidir?
 - Üç plâkalı kalıp yapımının üstünlüğü nedir?
 - Sıcak dağıtıcılı kalıplar niçin kullanılır?
 - Yan kayıtlar niçin kullanılır?
 - Açılı pimler niçin kullanılır?
 - Kayıtların gezinmesini kontrol eden iki faktör nelerdir?
 - Enjeksiyonla kalıplanarak yapılan on eşya ismi sayınız.
- 1000 No. lu Resme ait sorular
- Bu resimde ne tip kalıp görülmektedir?
 - Bu tip kalıpta ne cins malzemeler kullanılır?
 - Bu tip özel kalıpta yapılan parça için ne cins malzeme kullanılır?
 - Bu kalıp içinde kullanılan malzemenin çekmesi (büzülmesi) ne kadardır?
 - Bu tip kalıp ısıtılır mı yoksa soğutulur mu?
 - İtici ünitesinin azami gezinme miktarı ne kadardır?
 - Kılavuz pimlerin çapları ne kadardır?
 - Birinci dağıtıcının biçimi ve ölçüsü nedir?
 - İkinci dağıtıcının biçimi ve ölçüsü nedir?
 - Bu kalıpta kaç adet dayama sütunu kullanılmaktadır?
 - Maça ve dişi kalıp bloklarının dönmesi nasıl önlenir?
 - Maça ve dişi kalıp bloklarının dönmesi niçin önlenir?
 - Kılavuz pim ve kılavuz pim burcu niçin faturalıdır?

34. Üst tespit plâkasının ölçüleri nelerdir?
35. Bir çok plâkalara su kanalı olarak açılmış deliklerin çapı nedir?
36. Hangi plâkalara su kanalı delinmiştir? Her bir plâkadaki delik sayısı ne kadardır?
37. CC kesiti neyi göstermektedir?
38. Yolluk burcunun dönmesi nasıl önlenir?
39. Yolluk burcunun tespitine niçin lüzum vardır?
40. Dişi kalıbın derinliği nedir?
41. Yolluk çekme piminin amacı nedir?
42. Maçadan parçayı çıkarmak için kaç adet itici pim kullanılır?
43. Dişi kalıp çukuruна malzemeyi doldurmak için giriş genişliği ne kadardır?
44. Dişi kalıp ve maçanın koniklikleri ne kadardır?
45. Geri itme pimlerinden biri neden fatrahıdır?
46. Dişi kalıp ve maçayı ayar eden dişi kalıp ve maça plâkalarındaki delik çapları nedir?

47. Dişi kalıp plâkasının ölçüleri nelerdir?
48. 3/4"-10 ve 28 mm derinliğindeki iki vida derinliğinin amacı nedir?
49. Dayama plâkasının ölçüleri nedir?
50. Maça plâkasının ölçüleri nedir?
51. Maçanın bütün yüksekliği nedir?
52. Dayama sütunlarının yüksekliği nedir?
53. Dayama sütunları dayama plâkasına nasıl tutturulmuştur?
54. Dişi kalıp ve maça bloklarının öke yükseklikleri nedir?
55. Maça plâkası içinin 0,125 mm bol işlenmesinin amacı nedir?
- (Maça tarafından üstten görünüşte BB ve AA kesitlerine bakınız)
56. Bu kalıpta hava çıkışı nasıl sağlanmıştır?
57. Kılavuz pimlerden birinin faturası ne kadardır?
58. Geri itme pimlerinden birinin faturası ne kadardır?
59. Bu kalıpta kaç adet dayama pimi kullanılır?

BÖLÜM V

KALIP ELEMANLARI

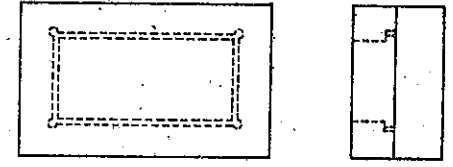
Bir basıpta tek iş parçası üreten büyük kalıplarda tüm dişi kalıp ve maça plâkaları, dişi kalıp çukuru ve dalcı bğimindedir. Çoklu iş parçası üreten küçük kalıplarda, maça yahut dalcı bloklar ve dişi kalıp blokları, kalıp takımının çeşitli plâkalarına yerleştirilmiştir. Çeşitli kalıp elemanları plâkalara yerleştirildiği zaman bu plâkalara çerçeve yahut KASA denir.

Dişi Kalıp ve Dalcının Bağlanması

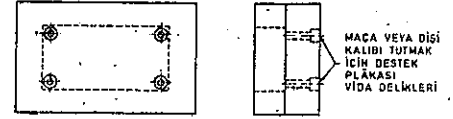
Basit bir dalcı bağlama metodu Şekil 5-1 ve 5-2 de görülmektedir. Dalcı doğrudan doğruya tespit plâkasına vidalarla ve konum pimleriyle bağlanır. Genellikle iki tespit pimi belirli aralıkta ve dalcının ters yerleştirilmesini önleyecek şekilde kullanılır. İki veya daha çok silindirik başlı vidalar dalcıyı tespit plâkasına sıkıca bağlar.

Yuvalar

Çoğunlukla, dalcılar ve dişi kalıp blokları, kalıp plâkalarının içine açılmış yuvalara yerleştirilir. Şekil 5-3 pencere

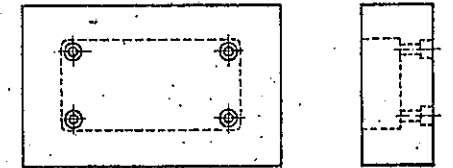


PENCERE TİPİ HAVAŞALI YUVA



PENCERE TİPİ YUVA

Şekil 5-3 Pencere Tipi Yuvalar

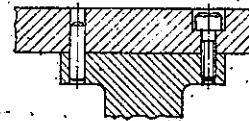


Şekil 5-4 Kör Yuva

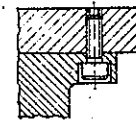
tipi yuva ve değişik şekillerini, Şekil 5-4 kör yuvayı, Şekil 5-5 kanal yuvayı ve Şekil 5-6 daire yuvaları göstermektedir.

Pimler, Dalcılar v.b. Parçaları Kilitleme Metotları

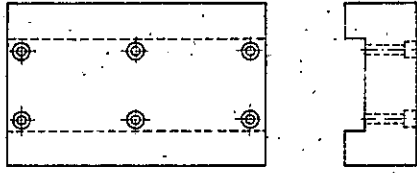
Boşluk ve dalcı bloklar kare yahut dikdörtgen yuvalar içinde oldukları zaman kalıplama sırasında dönmeyeceklerdir. Eğer yuvalar daire kesitli olursa dönmeyi önlemek için kilitlenmeleri gerekir. Dağıtıcıları; yolluk burçları ve ayarlı da-



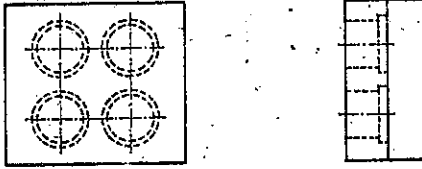
Şekil 5-1 Üstten Sıkılan Bir Dalcı



Şekil 5-2 Altıtan Sıkılan Bir Dalcı



Şekil 5-5 Kanallı Yuva



Şekil 5-6 Dairesel Yuvalar

İtici plâka içinde tutabilmek için kilitle-nürler. İş parçasını, şekilsiz yüzünden iten iticiler de dönmeleri için kamalanırlar.

Şekil 5-7 yollukların, pimlerin v.b. gibi dairesele blokların bir kama görevi yapacak kavelalar kullanmak suretiyle kilitleme metodlarını göstermektedir. Konum pimleri 4.5 yahut 6.5 mm çapları arasında kullanılır. Şekil 5-8 kare kesitli bir kamanın kilitleme aygıtı olarak kullanıldığını göstermektedir. Yolluk burcunun kilitlemesinde bu tip kullanılmaz. Şekil 5-9 da sivri uçlu bir vidanın kilit olarak kullanıldığı görülmektedir.

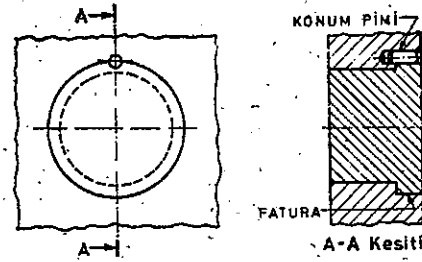
Alışmış İtici Sistem

Alışmış itici sistem tespit plâkası ile dayama plâkası arasında rayların temin ettiği boşluk içinde hareket eder.

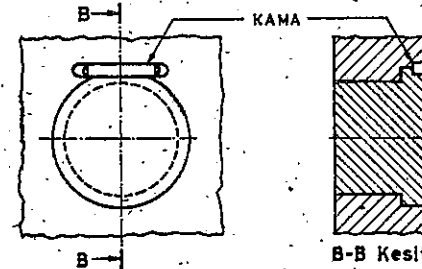
Dayama ve maça plâkalarının içinde gezinen geri itme pimleri, itici plâka ve pim plâkasına kılavuzluk ederler. İtici plâkanın taşıdığı itici pimler kalıp içinde serbestçe hareket etmelidir. Sırasıyla lüzumsuz sürtünmeleri kaldırmak için dayama plâkasında, maça plâkasında, maça yahut dişi kalıp bloklarında ayırma yüzeyinin içinde pim çapının 2 1/2-3 katı kadar bir boşluk verilir. Şekil 5-10'daki

şema alışmış bir itici sisteminin detayını göstermektedir.

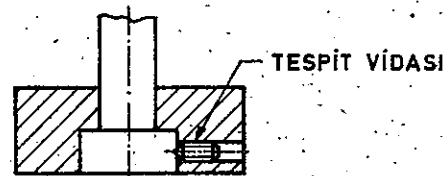
İtici pimlerin yeri ve sayıları, iş parçasının biçimini ve büyüklüğü tayin edilir. Birçok kalıp takımlarında 4 veya daha fazla geri itme pimleri kullanılır, bunlardan biri değişikdir. Böylece kalıp montajı sadece bir konumda yapılabilir. Dayama plâkasındaki, maça plâkasındaki ve maça blokundaki delikler itici pimlerin çaplarından 0.8 mm daha büyük olarak delinir. Aynı boşluk, yolluk çekme piminde de olmalıdır. İtici bağlama plâkasındaki delikler itici pimleri çapından 0.4 mm büyük delinir. İtici bağlama plâ-



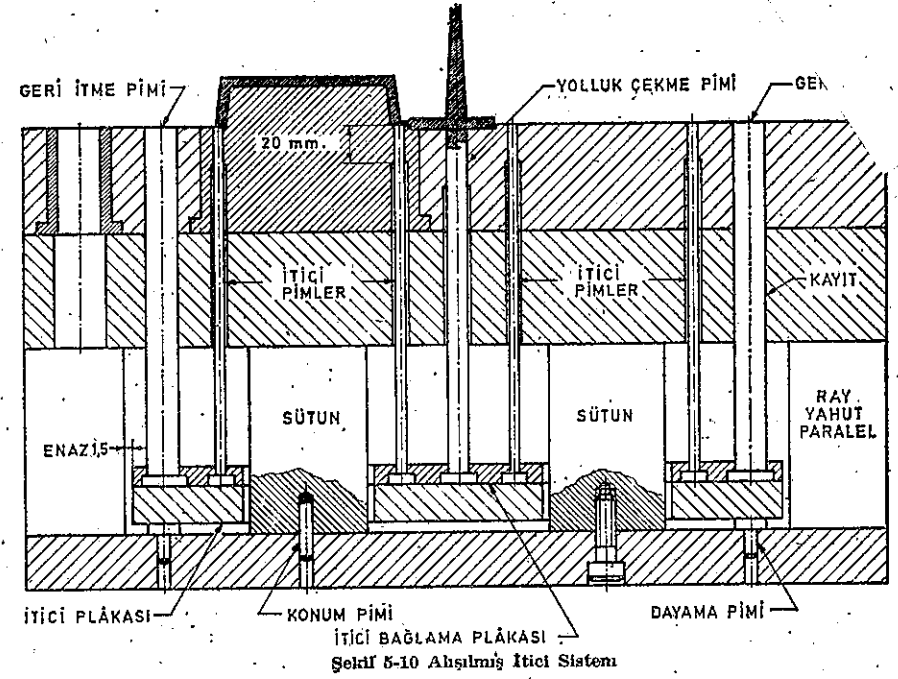
Şekil 5-7 Pimli Tespit



Şekil 5-8 Kamalı Tespit



Şekil 5-9 Vidalı Tespit



Şekil 5-10 Alışmış İtici Sistemi

kası pim başı yuvaları pim başlarından 0.8 mm büyük açılmalıdır. Bu yuvaların derinliği pim başlarından 0.07 ilâ 0.12 mm daha fazla olmalıdır. Şekil 5-11'e bakınız. Rayla itici ünitesinin kenarı arasındaki boşluk en az 1.5 mm olmalıdır. Eğer sütunlar kullanılıyorsa, itici ünite ile delinen delikler arasında beher kenar için boşluk 1.5 mm civarında olmalıdır. Sütun taşıyıcılar paralellerin yüksekliğinden 0.05 mm yüksek işlenmelidir. Şekil 5-10, sütun taşıyıcıların tutturuluşuna ait iki metodu göstermektedir.

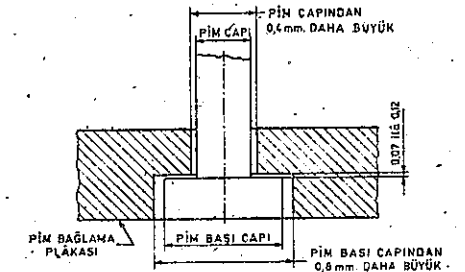
İtici Ünitenin Çalışması

İtici ünite, kalıp takımının hareketine devamı sırasında diğer kısmının durması sebebiyle ve çubukların itmesiyle hareket eder. Pimler, iş parçasını dalıdan çıkarmak için kalıp kompleksinin içine doğru itilirler. Kalıp kapalı iken, geri itme pimleri kalıbın sabit yarısına gelip dayanır. Böylece itici üniteyi dayama

pimlerine karşı iterek itici pimleri ayırma çizgisine getirir.

Yayla Yüklenmiş Geri İtme Pimi

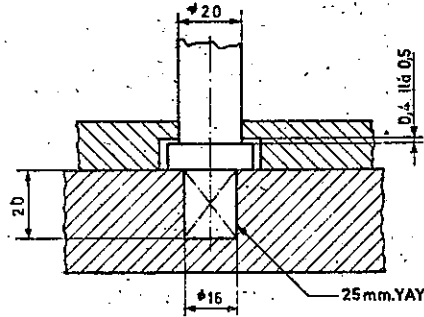
Sertleştirilmiş kalıplarda itici pimlerin dişi kalıp ayrılma çizgisi üzerinde iz bırakabilirler. Bu güçlüğü yenmek için Şekil 5-12 ve 5-13'de görüldüğü gibi geri itme pimleri bir yayla yüklenir. Bu suretle itici pimler dişi kalıpla temas etmeden geri çekilmiş duruma geçerler.



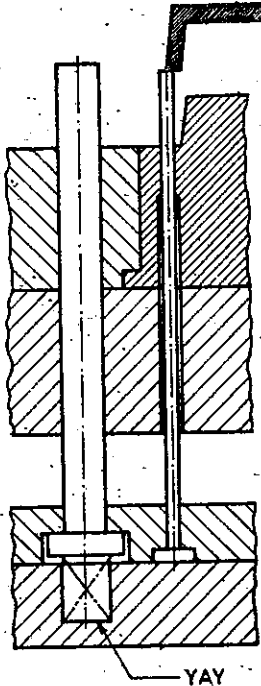
Şekil 5-11 Pim Başı ve Yuvasının Ölçülendirilmesi

İtici Pimlerin Konumu

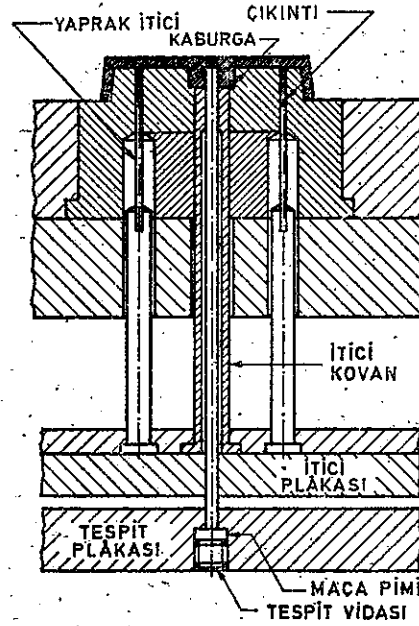
İtici pimler, Şekil 5-10 ve 5-13'de görüldüğü gibi ince bir cidara yerleştirilmişse, pim dalcı cidarından 0,125 ilâ 0,250 mm daha geride olmalıdır. Böylece itici pimin iş parçası üzerindeki dayanma yüzeyi artırılmış olur. İtici pimler genellikle ayırma yüzeyinden 0,05 mm. üstte yapılırlar.



Şekil 5-12 Yaylı İtici Pim Detayı



Şekil 5-13 İtici Pimin Yerleştirilmesi



Şekil 5-14 Yaprak İtici Kovanın Yerleştirilmesi

Kovan ve Yaprak İtici

Şekil 5-14 kovan ve yaprak iticileri göstermektedir. Dar yaprak biçimindeki iticiler kaburgalı ve ince çıkıntılı kalıplanmış iş parçalarını, dalcı ve dişi kalıplardan çıkarmak için kullanılır.

Kovan biçimli itici, itici plâkasına tıpkı bir itici pimi gibi yerleştirilmiştir. Maça pimi, kovan iticinin içine alıştırılmış ve tespit plâkasına yerleştirilmiştir. Kovan itici, itici ünite gibi çalışır ve böylece parçayı maça piminden çıkarır. Kovan iticiler parçaların göbek kısmını maça pimlerinden kurtarmak için kullanılır.

Kılavuz Pimi ile Desteklenen İtici Ünitesi

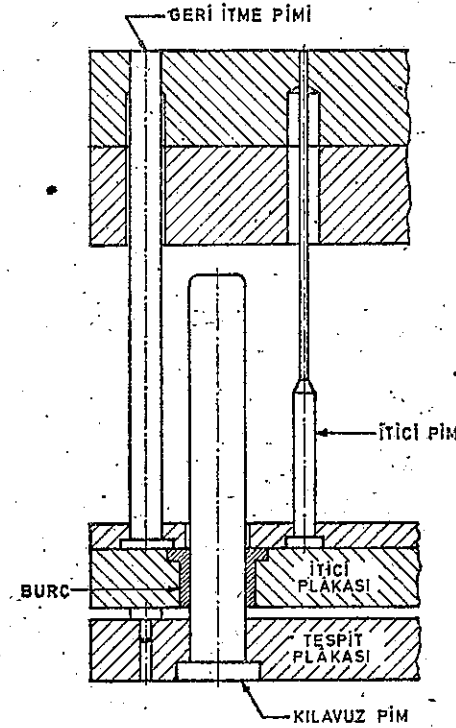
Çok sayıda küçük itici pimler yahut yaprak ve kovanlar itici olarak kullanıldıkları zaman, itici üniteye ilâve bir destek olması gereklidir. Bu tip yapım, itici kursu çok uzun olduğu yahut itici ünitesi çok ağır olduğu zamanda kullanılır. Şekil

5-15'de görülen alışılmış itici sistemde pimlerin kırılması ortadan kalkar ve fazla aşınması önlenir.

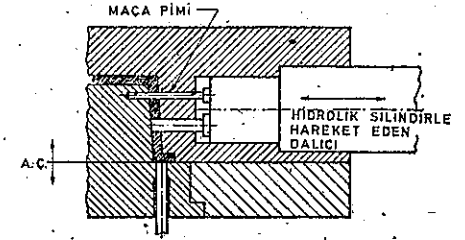
Yan Çalışma

Bir açı altında yahut pres hareketine paralel olmayan kalıplanmış iş parçasının içindeki delikler ve iç girintilerin alışılmış itici sistemle çıkarılması imkânsızdır. Kalıp takımına yerleştirilen hidrolik silindirler maça pimlerini kalıp ayırma çizgisinden açılmadan önce dışarı çekerler. Şekil 5-16 ya bakınız. Maça pimlerinin konumunu kamalar yahut T kanalları muhafaza ederler.

Çok uzun, desteksiz, ince maça pimleri dalcı içinde klavuzluk ederler. Kalın maça pimleri dalcıya karşı gelişebilirler.



Şekil 5-15 Uzun Kurslu İtici Sistem



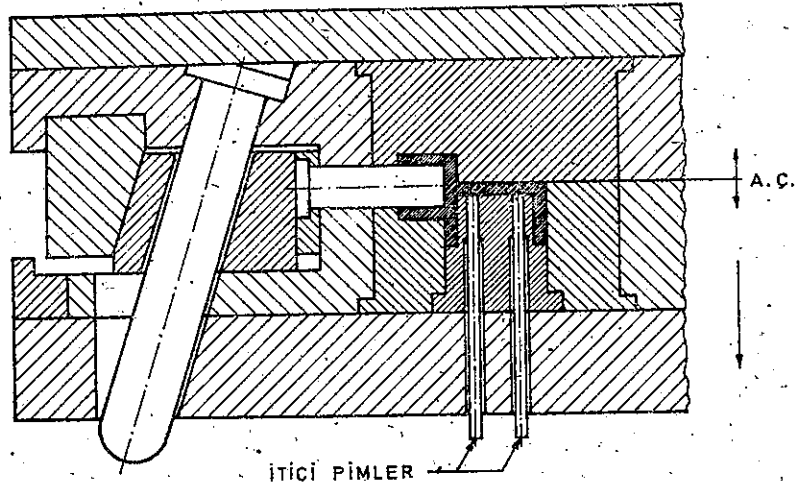
Şekil 5-16 Yan Delikler İçin Çalışan Maça Pimleri Düzeni

Açılı Pimler

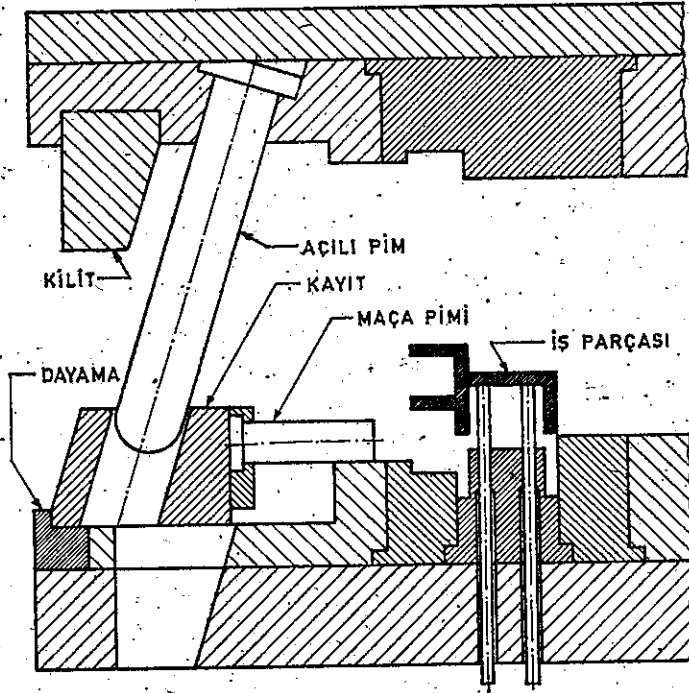
Açılı pimler de bu maça pimlerini dışarı çekmek için kullanılır. Açılı pimler, maça pimlerini dışarı çekmek için kalıplama makinasının normal hareketinde ve kalıp ayırma çizgisinde açıldığı sırada görevini yaparlar. Hareketli kremayer ve dişli tertibatı vida açılmış maça pimlerini gözmek için kullanılır. Şekil 5-17 Kalıbın kapalı konumunda açılı pimin kullanımını göstermektedir. Kilit eğikliği açılı pimdendir 5 derece daha fazla yapılmıştır. Kayıt yüzeyini bu sebeple açılı pimdendir sonra yerine oturtmak için iter. Bu pozitif iditleme tertibatı, kalıp içine malzeme enjekte edildiği zaman, maça pimlerinin geri itilmesini önler. Kalıp açıldığı zaman iş parçası kalıbın hareketli kısmı ile kalır. Açılı pim, kalıbı dışa doğru açmaya zorlar, maça pimini de parçadan dışarı doğru çeker. Maça pimi parçadan ayrıldıktan sonra, itici pimler iş parçasını dalcıdan dışarı iter. Şekil 5-18'e bakınız. Kayıt, yay gerilmesiyle dayamaya yaslanır. Böylece, kalıp kapatılacağı zaman, kayıt içindeki delik açılı pim için ayarlı konumda tutulmuş olur.

Kam Blokları

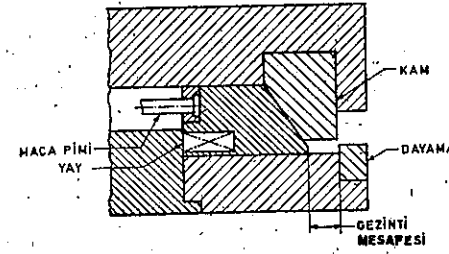
Yan maça pimlerini kalıptan çekmek için bir başka usulde, presin normal hareketine bağlanmış kam bloklarından yararlanılır. Kalıp kapalı olduğu zaman kamın açılı yüzü, kayıta açılı yüzüne bastırır ve kayıta dalcıya doğru sürer. Kam



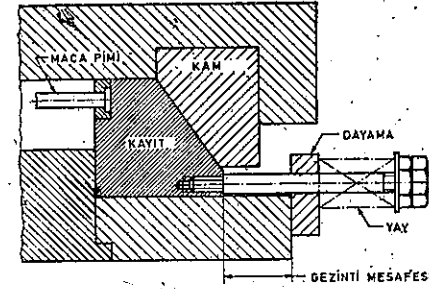
Şekil 5-17 Açılı Pimle Çalışan Düzenin Kapalı Durumu



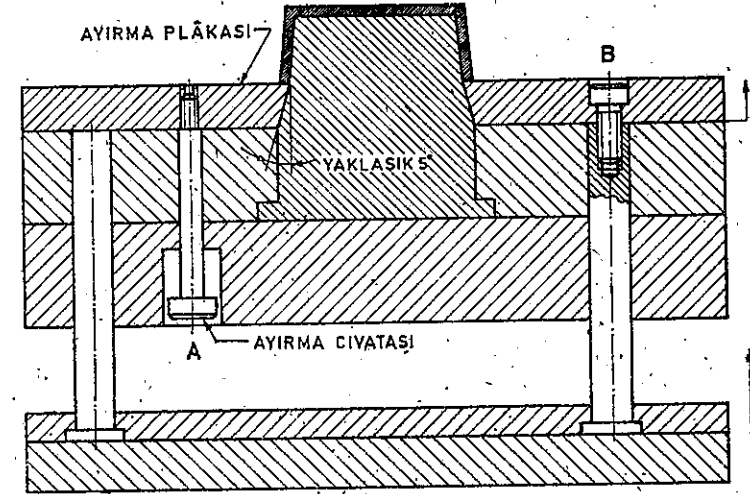
Şekil 5-18 Açılı Pimle Çalışan Maça Çekici Düzeninin Açık Durumu



Şekil 5-19 Kısa Hareket İçin İçten Yaylı Maça Çekici Düzeni



Şekil 5-20 Uzun Hareket İçin Dıştan Yaylı Maça Çekici Düzeni

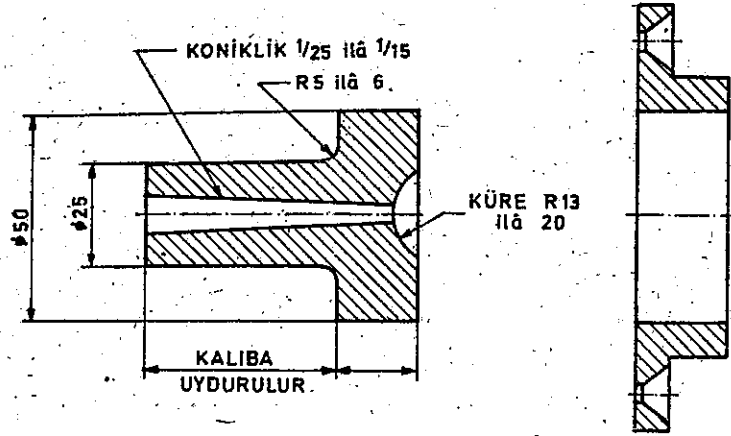


Şekil 5-21 Dalıcı Üzerinde Ayırma

böylece bir kilit görevi yapar. Kalıp açıldığı sırada sıkıştırma yayları kayıtları dalıcıdan uzaklaştırarak maça pimlerini çeker. Dayamalar kayıtların gezintisini sınırlar. Şekil 5-19, yerleştirilen yayla çok dar bir alanda gezinen kayıtlı, tip kalıp yapısını göstermektedir. Şekil 5-20, dışardan yerleştirilen bir yayla uzun alanda gezinen kayıtlı tip kalıp için bir örneği göstermektedir. Kam blokunun açılı 15° ile 35° arasında değişmektedir.

Ayrma Plâkalı İtici

Ayrma plâkalı itici genellikle iticilerin izleri çirkin olabilecek parçaların üzerinde ve azami genişlikte itici yüzeyi istenen hallerde kullanılır. Ayrma plâkaları tekli ve çoklu dişi kalıplarda kullanılır. Şekil 5-21 de görüldüğü gibi ayırma plâkası ve dalıcılardaki açılar yaklaşık 5° olarak işlenir. Bu durum, ayırma plâkasının hareketi sırasında dalıcının çizilmesini önler. Şekil 5-21, ayırma plâkasının dalıcıya tam temas etmeden dışarı çıkmasını sağlayan iki ayrı metodu göstermektedir. «A» görünüşü, ayırma plâkasının hareketini sınırlayan bir civata kullanılmakta olduğunu, «B» görünüşü, ayırma plâkasının geri çekme pimine bir



Şekil 5-22 Yolluk Burcu

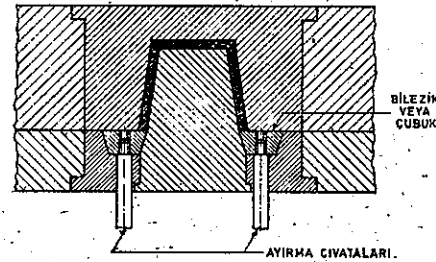
vida ile tutturulmuş olduğunu göstermektedir. Bu durum ayırma plâkası ve itici plâkanın bir ünite olarak çalışmasına olanak sağlar. Daha karışık tip kalıplarda ise çekme çubukları kalıbın sabit kısmına yerleştirilerek ayırıcıya hareket sağlar.

Tipik Yolluk Burcu ve Merkezleme Bileziği

Şekil 5-22, enjeksiyon kalıplarında kullanılan standart yolluk burçlarına ait bazı ölçüleri vermektedir. Şekil 5-23 ise, bir tip merkezleme bileziğini göstermektedir. Merkezleme bilezikleri, yolluk burcunun üst kısmına göre alıştırılmış olup kalıbı presin üst tablasında esas konumuna getirir. Böylece yolluk burcu ile enjeksiyon memesi birbirine ayarlanmış olur.

Bilezik ve Çubuk İtici

Bilezik itici yahut dışarı atıcı, bilezik ayırma plâkasına benzer bir itici görevi yapar. Büyük ayırma plâkası yapmakta kaçınmak için her dâhicıya ait bir itici bilezik kullanmak gerekir. Şekil 5-24, silindirik biçimli iş parçalarını dâhiciden çıkarmak için kullanılan bir yapıyı göstermektedir. Çubuk itici ise dik dörtgen kesitli yahut düz kenarlı dâhiciden parçaları çıkarmak için kullanılır.



Şekil 5-24 İtici Bilezik veya Çubukların Yerleştirilmesi

Şekil 5-23 Yerleştirme Bileziği

Üst ve Alt İtici

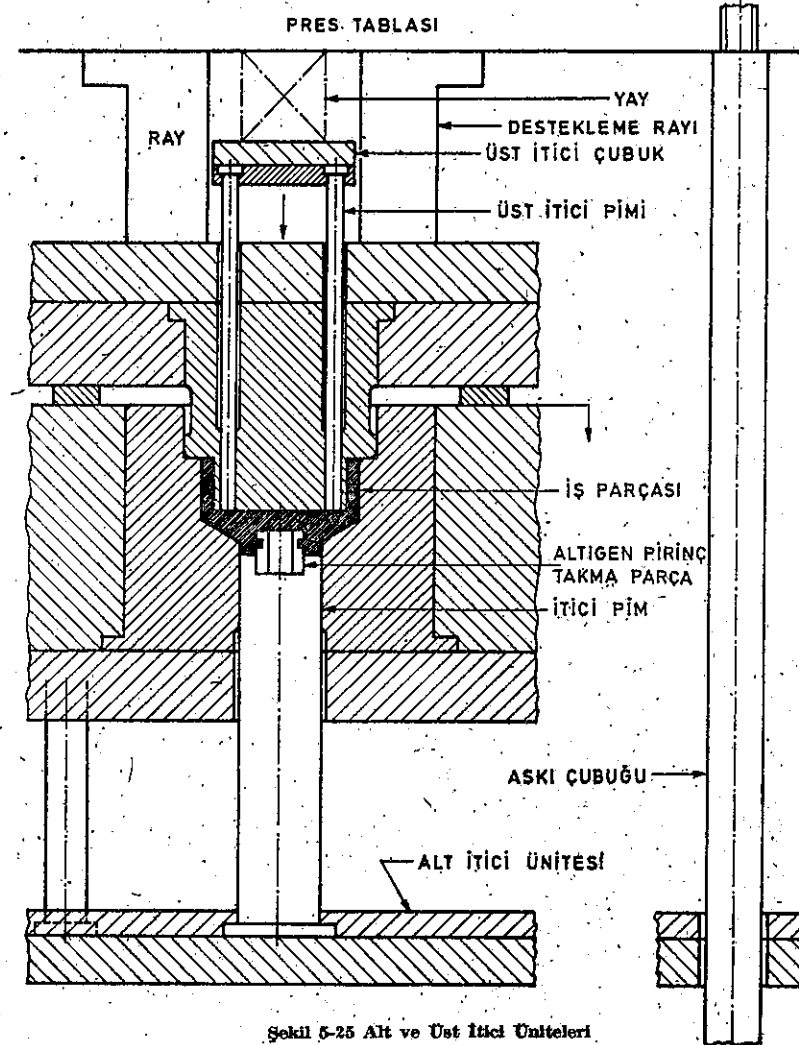
Bazı kalıplar bir üst ve bir alt ünite olmak üzere iki itici sistemiyle birlikte yapılır. Sıkıştırılmalı kalıpların bütün otomatik olanlarında iki ünite iş parçalarını emin bir şekilde çıkarmak için kullanılır. Böylece boşaltma mekanizması parçayı mekanik olarak iter. Şekil 5-25 üstte ve altta kullanılan itici sistemini göstermektedir. Üst itici ünitesinde 6 iş parçası üreten sıkıştırma kalıbında Şekil 5-25'de görülen esyanın yapımı için bir yay konulmuştur. Alt itici sisteminde, her iş parçası için tek bir itici pimi vardır. İtici pimin üstünde altköşe başlı piring ilâve parçasını yerleştirmek için yuva açılmıştır. Kalıbın açılması ve dâhicinin boşluktan dışarı çıkması sırasında üst itici

pimler dâhicinin iş parçasını dışarı çekmesine kadar bu parçaları dışı kalıp içinde tutarlar. Önce pres kâfi derecede ve parçaların alınmasına el verecek kadar açılmış olur. Alt itici ünitesinin hareket ettirdiği ve alt itici pimin ittiği piring ile iş parçası boşluktan çıkarılır. Alt itici pim yükselerek parçayı boşluktan kolayca çekip alınabilecek şekilde dışarı çıkarır ve bundan sonraki devre için ilâve

parçayı kolayca yerleştirebilecek konuma getirir.

Takma (İlave) Parçalar

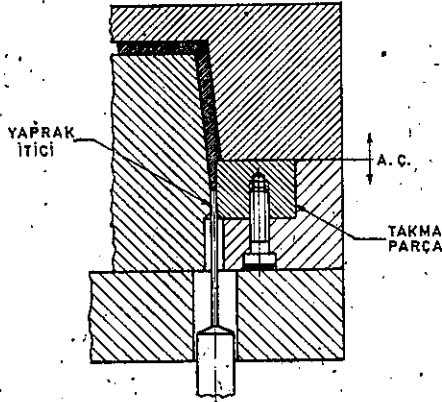
Bu kelime, kalıp yapımında ve kalıplama işleminde iki değişik anlamı taşır. Birinci grupta, tek parça olarak işlenmesi güç dâhicı ve dışı kalıplardaki ilâve parçalara denir. Bu parçalar çelikten ya-



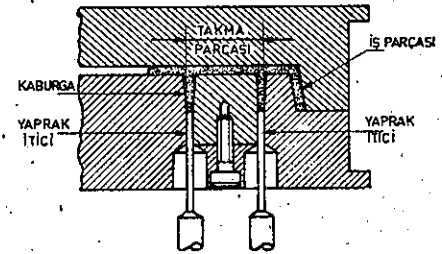
Şekil 5-25 Alt ve Üst İtici Üniteleri

hut dişi kalıp veya dalıcının yapıldığı malzemeden ayrı ayrı yapılarak bir kalıplama ünitesi meydana getirmede kullanılır. Ekseriyetle bunlara dişi kalıp veya maça takma parçaları denir. Bu tip ilave parçalar kalıbın zarara uğramaması veya kırılmaması için gereklidir. Bazen bu parçalar iş parçalarının ufak değişiklikleri yapmak için kullanılır. Bunlar, aynı zamanda iş parçalarının dar kanal biçimlerinde dayanıklılığını sağlamak için kaburga çıkarmak amacıyla da kullanılır.

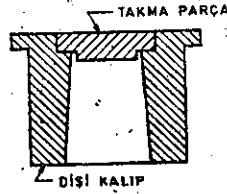
İkinci grupta takma parçalar, kalıbın bir parçası değildir. Ayrı bir parça olarak kalıp içine yerleştirilir ve kalplanacak iş parçasıyla birlikte pişirilir ve sertleştirilir. Böylece malzeme takma parçanın etrafını sararak tek iş parçası olarak elde edilir. Takma parçaları iş parçasının bir kısmını sağlamlaştırmak için kullanılır. Özellikle montaj amaçlarında dişi veya erkek vida



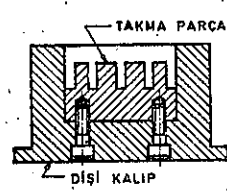
Şekil 5-26 Ayrırma Çizgisinin Altından Kullanılan Yaprak İtici Kesiti



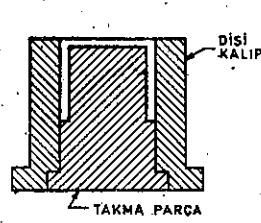
Şekil 5-27 İşin Kaburgasından Kullanılan İtici



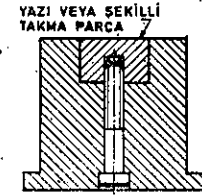
Şekil 5-28 Derin Dişi Kalıplarda Takma Parça



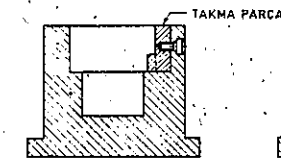
Şekil 5-29 Dişi Kalıplarda Dar ve Keskin Köşeli Yerler İçin Takma Parça



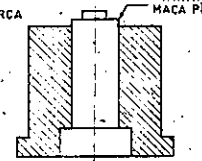
Şekil 5-30 Uzun ve İnce Cidar Yapmak İçin Takma Parça



Şekil 5-31 Marka İşlenmiş Takma Parça



Şekil 5-32 Yuvarlak Diş Kalıp veya Dalıcı Üzerinde Takma Parça



Şekil 5-33 Takma Maça Pimi

istenilen yerlerde, bilhassa yatak yüzeylerinde ve elektrik iletkenliği için kullanılır. Bu tip takma parçalar genellikle pirinç, bakır, alüminyum yahut çelikten yapılır. Gümüş veya diğer kıymetli madenlerden yapılan takma parçalar elektronik alanında tercih edilir.

Kalıp Tamamlayıcı Takma Parçalar

Şekil 5-26, ayrırma çizgisinin altında iş parçası üzerinde ince bir kenar elde etmek için kullanılan bir takma parçanın tipik şeklini göstermektedir. Şekil 5-27, iş parçasında kaburga olarak kullanılan çıkıntıları elde etmek üzere yerleştirilen bir takma parçayı göstermektedir. Burada yaprak iticiler kullanılır. Şekil 5-28,

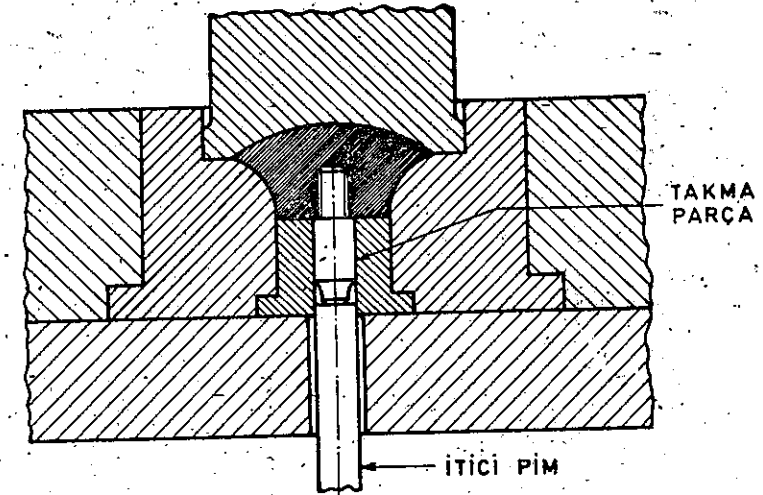
derin bir dişi kalıbın tabanında kademe biçimini vermek için kullanılan başka bir takma parça örneğini göstermektedir. Şekil 5-29, bir dişi kalıpta dar cidar ve kanalların keskin köşelerini çıkarabilmek için bir takma parçanın nasıl kullanıldığını göstermektedir. Şekil 5-30, ince cidarlı, uzun biçimli bir dişi kalıp elde etmek için takma parçanın nasıl kullanıldığını göstermektedir. Şekil 5-31, üzerinde marka veya yazılar kazınmış bir takma parçayı göstermektedir. Şekil 5-32, yuvarlak bir dişi kalıp veya dalıcı üzerinde değişik biçimde yerleştirilmiş takma parçayı göstermektedir. Şekil 5-33, bir dişi kalıp yahut dalıcı içinde kullanılan tipik bir maça pimini takma parça olarak göstermektedir.

İş Parçasını Tamamlayıcı Takma Parçalar

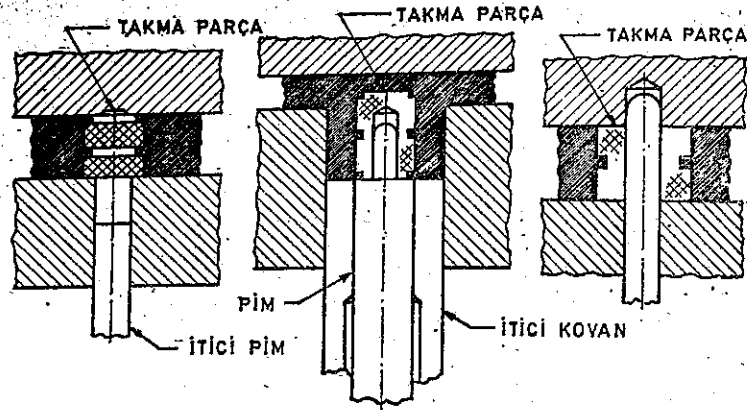
Bu tip takma parçalar, sıkıştırılmalı, iletmeli ve enjeksiyonla kalıplamalarla elde edilen iş parçalarının içinde kullanılır. Çünkü takma parçalar otomatik kalıplamayı önlemekte olduklarından maliyeti yüksek olur. Enjeksiyon kalıplarında kullanılmaları sınırlıdır. Şekil 5-34, sıkıştırılmalı kalıplama ile vidalı bir parçanın

nasıl takıldığını göstermektedir. Burada ki takma parça, iş kalıplandıktan sonra çıkarılabilir. Genellikle bu kalıplar çok iş parçası üreten tipte olanlardır. Parça, kalıptan çıkarıldıktan sonra takma parçalar hava veya elektrikle çalışan anahtarlar yardımı ile bu, birlikte kalıplanmış parçadan çıkarılır. Takma parçalar kalıp içindeki yerlerine bir bağlama tertibatı ile tesbit edilir. Çünkü kalıp içine plastik malzeme pres edildiğinde yerinden oynamamalıdır. İki veya daha çok takma parçalar kullanılır. Kalıp içinde bir takım olarak ve iş parçalarıyla pişirilmeye terk edilirken diğer kalıpla birlikte pişirilmiş parçalardan çıkarılan takma parçalar yeniden kalıba yerleştirilir.

Şekil 5-35, kalıplama sırasında takma parçaları tutmak için kullanılan çeşitli metodları göstermektedir. Bazı cins takma parçalar kalıplama sırasında iş parçası ile sağlam bir şekilde yapışmış olurlar. En çok kullanılan biçim de silindirik takma parçalar üzerine açılan tırtıl, conta kanalı, delik ve girinti kanallardır. Takma parçanın plastik parçaya hapsedilmesi metodu, takılacak parçanın biçimine, ölçüsüne ve nerede kullanılacağına bağlıdır.



Şekil 5-34 Sıkıştırılmalı Kalıpta Vidalı Takma Parça



Sekil 5-35 Çeşitli Takma Parçaların İşle Birlikte Kalıplanması

Maça ve Maça Pimleri

Maçalar, kalıbın cidar kalınlıklarına biçim vermeye, kalıplama sırasında parçanın girinti ve çöküntülerinde kalıbın bir parçası olarak kullanılırlar. Çeşitli biçim ve ölçülerde kullanılan maçalar, iş parçalarında muntazam cidar kalınlığı vermekte ve malzeme tasarrufunda kullanılır. Cidar kalınlıklarının eşitliği, çekme miktarını azaltır ve pismemiş kısımların bulunmamasını sağlar. Maçaların ölçüsü, biçimi ve gevresi, kalıp içindeki görevine göre yapılır. Maçalar, iş parçasının kalıptan kolaylıkla çıkmasını sağlamak için uygun koniklikte yapılmalıdır.

Maça pimleri, iş parçalarının üzerindeki kör veya baştanbaşa açılacak deliklerin yapımında ve takma parçaların yerinde tutulmasında görev yaparlar.

Maça pimleri, iş parçalarının üzerindeki kör veya baştanbaşa açılacak deliklerin yapımında ve takma parçaların yerinde tutulmasında görev yaparlar.

İtici ve Geri İtici Pimler

Bu pimlerin uzunluk ve çapları standart ölçülerde yapılmıştır. Dış kısımları nitrüre edilerek çok sert bir yüzey elde edilerek, kalıplama işlemi sırasında meydana gelecek olan sürtünmelerdeki aşınmayı önler.

Standart Parçalar

Yaylar, vidalar, tespit pimleri, kılavuz pimler ve burçlar gibi kalıp yapımında kullanılan diğer parçalar satıcılardan temin edilir. Kalıp yapımcıları bu parçaların stok numaraları üzerinde bilgi sahibi olmalıdır.

BÖLÜM — V

SORULAR

1. Dahıcı yahut maça blokları ve dişi kalıp bloklarının çeşitli bağlama usullerini sayınız?
2. Maçaların ve dişi kalıpların dönmesini önlemek için kullanılan çeşitli kilit tertibatlarını sayınız.
3. Ahsılmış itici sistemi nasıldır?
4. Bir iş parçasının üzerinde, bir diğerine nazaran neden daha çok itici pim gereklidir?
5. İtici pim delikleri itici yüzeyden ne kadar mesafede tutulmalıdır?
6. İtici pimler için çeşitli plâkalarda niçin boşluk vermek gereklidir?
7. Geri itme pimlerinin amacı nedir?
8. Bir itici kovanın amacı nedir? Nerede kullanılır?
9. Yaprak iticiler nerede kullanılır?
10. Yan maçalar ve yan kayıtların hareketini sağlamak için üç metodu sayınız.
11. Yan kayıtların hareketinde kullanılan açılı pimleri kısaca izah ediniz.
12. Ayırma Plâkası niçin kullanılır?
13. Enjeksiyon kalıplarda kullanılan yol-luk burçlarının deliklerine verilen koniklik ne kadardır?
14. Merkezleme bileziğinin amacı nedir?
15. Ayırma plâkası ile itici bilezik arasında ne fark vardır?
16. Bazı kalıplarda kullanılan üst ve alt iticilere neden lüzum vardır?
17. Kalıp tamamlayıcı takma parçalarla iş tamamlayıcı takma parçalar arasındaki farkları izah ediniz?
18. Kalıp tamamlayıcı takma parçalar niçin kullanılır?
19. İş tamamlayıcı takma parçalar niçin kullanılır?
20. Maça nedir ve niçin kullanılır?
21. Kalıp yapımı için piyasadan temin edilerek kullanılan parçaların bir kısmını sayınız?

BÖLÜM VI

KALIPLARIN ISITILMASI VE SOĞUTULMASI

Kalıpların Isıtılması

Birçok-sıkıştırılmalı ve iletmeli kalıplar elektrik ile ısıtıldığı kadar buharla da ısıtılmaktadır. Kalıbın geçitli kısımlarına delinerek açılmış kanallardan buhar doğrudan doğruya gönderilir. Bu buhar kanallarının yeri ve çapı, kalıp tasarımına, ölçüsüne ve biçimine bağlıdır. Buhar kanalları, dişi kalıba, maça plâkasına, bağlantı plâkalarına, taşıyıcı plâkalara v.b. yerlerine açılan deliklerle sağlanır. Buhar kanalları, mümkün olduğu kadar malzemeyi düzenli ısıtmak için uygun yerlere açılır. Kanallar, iş parçasının etrafını dolaşacak şekilde delinir. Buhar kanalları kalıplama yüzeyinden delik çapının iki veya üç katı kadar uzaktan açılır.

Küçük kalıplar için, buhar kanallarının çapları 14 mm ve aralarındaki uzaklık 60 mm olarak yapılır. Buhar giriş ve çıkışını düzenlemek, tapa ve nippelleri yerleştirmek için delik uçlarına 3/8" boru vidası açılır.

Büyük kalıplar için, buhar kanallarının aralıkları 100 mm ve çapları 17 mm dir. Delik uçlarına 1/2" boru vidası açılır. Büyük veya derin dalcıların düzenli ve uygun sıcaklıkta ısıtılması gereklidir. Dalcının uzunluğu, çapının üç veya 4 katı kadar olması halinde, ısıtma doğrudan doğruya yapılır.

GİRİŞ ve ÇIKIŞ kanallarının yerleri uygun bir damga vurularak belirtilmelidir. Buhar kanallarının giriş ve çıkışlarının, kalıplama sırasında kalıbı yüklemek ve işi çıkarmak için çalşıpaya sıkıntı ver-

meyecek bir yerde olması gerekir. Buhar kanalları; klavuz pimleri, burçları, itici pimleri vidaları, konum pimleri v.b. gibi kalıbın diğer parçaları ile karşılaşmayacak şekilde dikkatle delinmelidir.

Plâkaların Kanalları

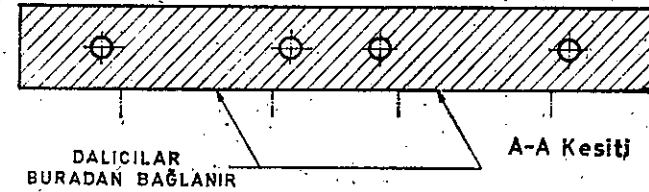
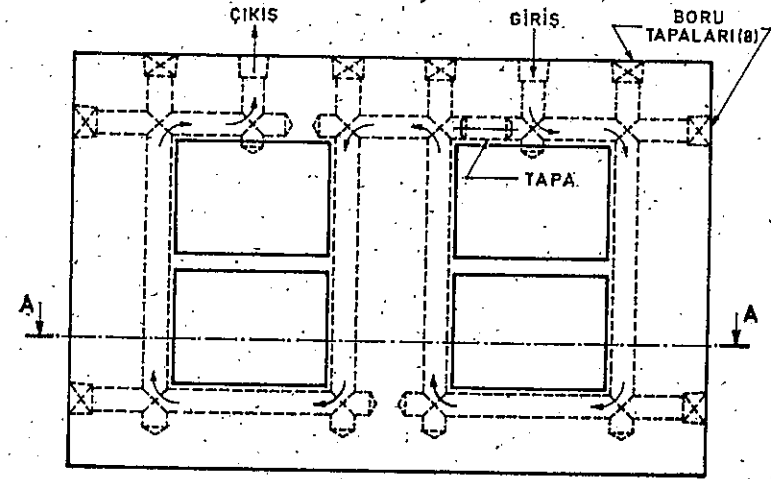
Şekil 6-1, üzerinde dalcıların monte edildiği bir plâkının içersindeki buhar akışını göstermektedir. Kalıpların üzerindeki geniş buhar plâkalarının uzun kanalları dört taraftan delinmeli ve iş parçasını çevrelemelidir. Saptırma tapaları ve boru tapaları, plâkının içinde uygun bir akış sağlayacak şekilde yerleştirilir. Şekil 6-2'deki şemaya bakınız. Kanallar ekseriyetle gerçeğe yahut dişi kalıp bloklarına delinirler, böylece buhar değişik seviyeye iner, dişi kalıbın derinliğince ve etrafında dolaşır. Neticede dişi kalıp düzenli bir şekilde ısıtılmış olur. Şekil 6-3, dişi kalıp blokunun karşından ve üstten görünüşünde üç seviyeli kanal sistemini göstermektedir. Şeklin en üst sağında dişi kalıp blokundaki akışın şeması gösterilmiştir.

Derin Yahut Uzun Dalcı

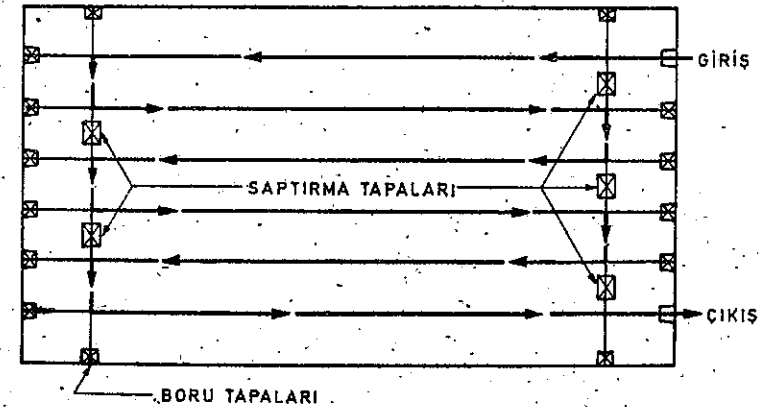
Uzun bir dalcının ucuna buhar akışının ekseriyetle direkt olarak verilmesi gerekmektedir. Şekil 6-4, kullanılmakta olan metodlardan birini göstermektedir.

Buhar Kanallarının Çapı

Büyük buhar plâkası bulunan kalıplarda, büyük dişi kalıplarda ve büyük gerçevelerde kanallar çapı 17,5 mm olan matkapla delinmelidir. Küçük kalıplarda çapı



Şekil 6-1 Dalcıya ısıtmak için buhar dolaşımı



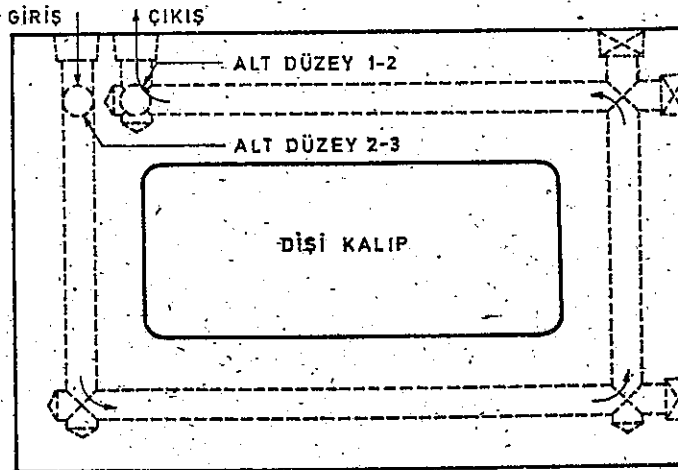
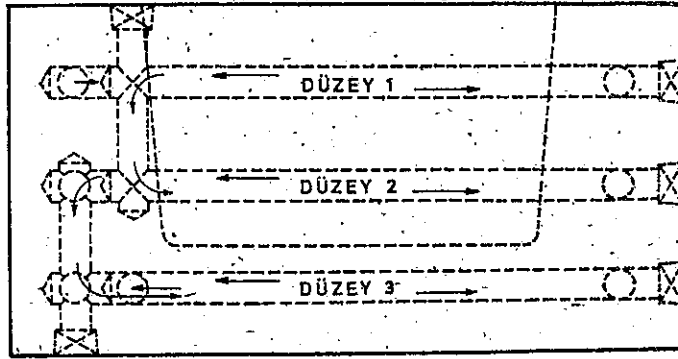
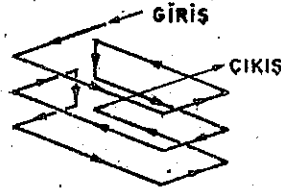
Şekil 6-2 Buhar dolaşımını sağlamak için saptırma tapalarının kullanılması durumu

14 mm olan matkap kullanılır. Küçük delicileri ısıtmak için 11 mm lük çap yeterlidir. Bu üç çapın seçilmesinin sebebi 1/2", 3/8" ve 1/4" lük boru vidalarını açmak ve burada standart tapa ve rakorlar kullanmak içindir.

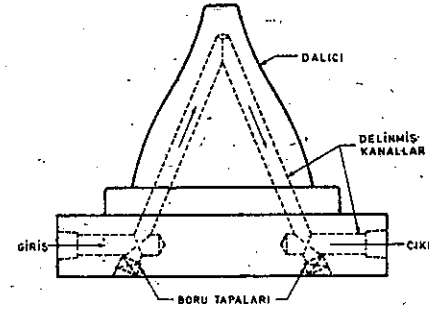
Enjeksiyon Kalıpların Soğutulması

Bütün enjeksiyon kalıplarda özellikle termoplâstik malzeme kullanılan yerlerde, kalıbın içine malzeme gönderildikten sonra sertleşmesini sağlamak için soğutulması gerekir. Soğutma işlemi, kalıbın geçitli kısımlarına açılan deliklerden devamlı su akımını sağlamak suretiyle yapılır. Bitmiş iş parçasının üzerinde kabarcık, gerginlik,

sıkışma v.b. gibi zorlamaları önlemek için sıcaklığın çok iyi kontrol edilmesi gerekir. Kullanılmakta olan suyun sıcaklığı 24°C ile 55°C arasında olmalıdır. Sıcaklık miktarı; iş parçasının ölçüsüne, biçimine ve kullanılmakta olan termoplâstik malzemenin cinsine bağlıdır. Su kanallarının ölçüsü ise bu bölümün başında sözü edilen buhar kanalları gibidir.



Şekil 6-3 Dişi Kalıbın Isıtılma Düzeni



Şekil 6-4 Uzun Erkek Kalıbın Direkt Isıtılma Düzeni

Akış Biçimi

Enjeksiyon kalıplarının soğutulması için açılan su kanalları sıkıştırma kalıplarının ısıtılması için açılan buhar kanallarında olduğu gibidir ve akış yönleri de aynıdır. (Şekil 6-1, 6-2, 6-3 ve 6-4'e bakınız).

Derin Dişi Kalıplarda Kullanılan Akış Biçimi

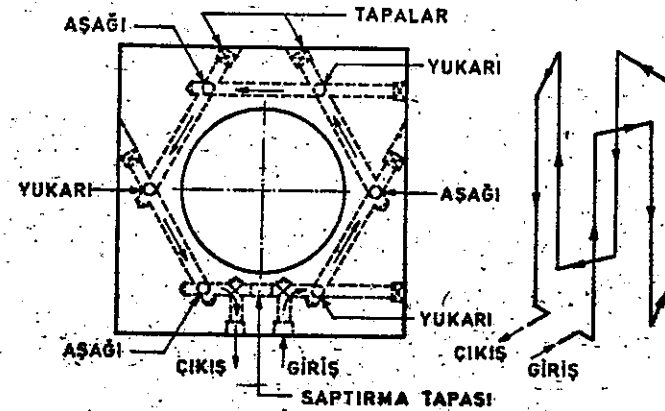
Şekil 6-5 de derin dişi kalıp bloklarında kanalların akışı nasıl sağladığı görülmektedir. Bu yapının, dişi kalıp çukuru- nun etrafında yeteri kadar malzeme bulunduğu zaman çok pratik olduğu görülür.

Şekil 6-6, derin dişi kalıp çukurunun etrafında değişik seviyede yapılan bir dairesel dolajı göstermektedir. Kanal-

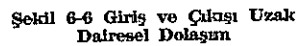
lar birbirine 90° delindiği zaman akışın nasıl olacağını Şema göstermektedir. Şekil 6-7, altıgen biçimli kanal sisteminde dolajın yönünün nasıl olacağını göstermektedir. Saptırma ve kapama tapaları dolajın bir seviyeden diğerine geçişini sağlayacak şekilde yerleştirilir. Bu metodun bir sakıncalı tarafı Şekil 6-6 ve 6-7 de görüldüğü gibi giriş ve çıkışların dişi kalıp bloğunun birbirine ters iki ucunda oluşudur.

Perdeler

Derin dişi kalıp bloklarındaki kanallarda akışın yolunu bir başka metotla da değiştirmek mümkündür. Delik kanalların orta yerine kalınlıkları 0,8 ilâ 3 mm arasında olan pirinç veya paslanmaz çelikten yapılan lâma perdeler yerleştirilir. Bu perdelerin görevi delik kanalını ikiye ayırmak suretiyle iki yarım daire kanal meydana getirmektir. Isıtma veya soğutma sırasında perde, akışı yukarı doğru çevirir sonra öbür yüzünden aşağı iner, oradan dışarı çıkar. Delinmiş kanalla perdenin ucundaki aralık, akışın boğuntu yapmayacağı kadar olmalıdır. (Şekil 6-8'e bakınız) Perdeler delik çapına uygun genişlikte yapıp içi itilmek suretiyle yerleştirilir. Perde, yerine boru tapası ile tutturulur. Tapa perdeyi kanalın dibindeki matkap ucu açısına kadar iter. Perdenin konumu kanal girişine 90° olmalıdır. Şayet paralel yer-



Şekil 6-5 Derin Dişi Kalıbın Dolajım Şeması



O — Bilezikler

PERDE ÜZERİNDEKİ KERTİK

PERDE

DELİNİLMİŞ KANAL

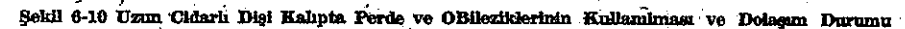
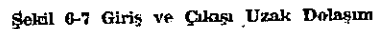
ÇIKIŞ

GİRİŞ

BORU TAPASI

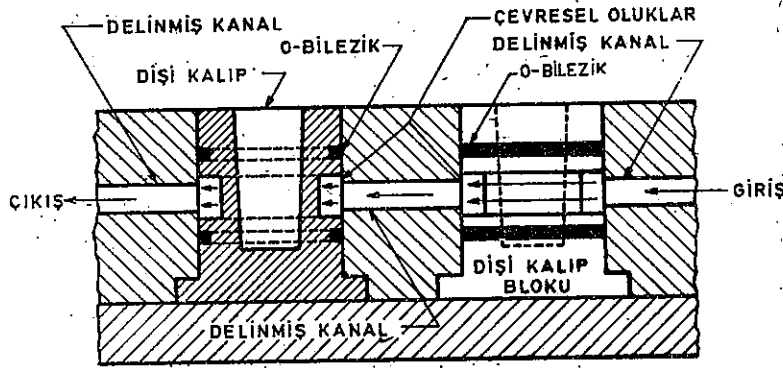
PERDE

Şekil 6-8 Dellinmiş Kanal İçinde Perdenin Karsıdan ve Yandan Görüntüleri



Yuvarlak Dişi Kalıp Bloklarında O - Bileziklerinin Uygulanması

Şekil 6-11, çoklu yuvarlak dişi kalıp bloklarının kanallarını göstermektedir. Dişi kalıp bloğunun çevresine açılan kanal, çerçeve delinerek açılan kanalla kesilir, Kanalin alt ve üstünden O-bilezikleri için

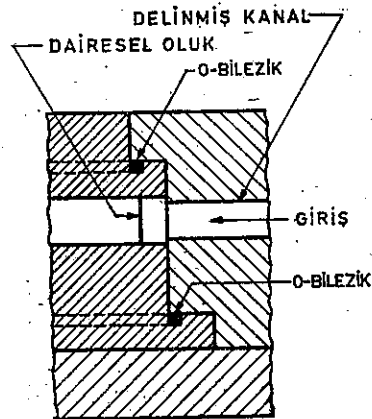


Şekil 6-11 Çok Çukurlu Dişi Kalıpta Kanal Durumu

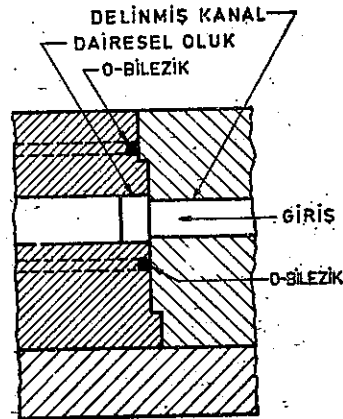
oluklar açılmıştır. Şekil 6-12 ve 6-13, O-bilezikleri için oluk açılmış diğer iki metodu göstermektedir. Bu iki metolla da gerçeğe daha fazla işlenmektedir. Böylece dişi kalıp bloklarını bağlantıya yerleştirme kolaylığı ve iyi bir contalama olanağı sağlanmış olur.

Düz Maçalar ve Sığ Dişi Kalıp Çukurları

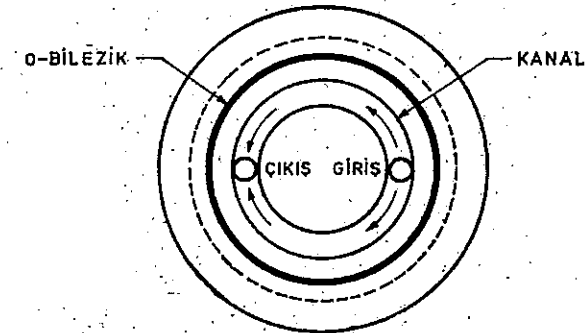
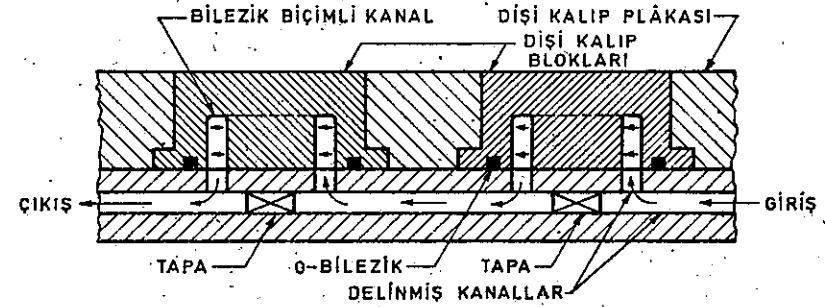
Şekil 6-14, yuvarlak düz maçalar, sığ dişi kalıp çukurları ve O-bilezikleri ile meydana getirilen bir kanal sistemini göstermektedir. Su yahut buhar, dişi kalıp blokundaki kanaldan içeri girer oradan esas kanalın bulunduğu arka plâkaya açılan delikten geçer.



Şekil 6-12 O-Bileziklerinin Yerleştirme Konumu

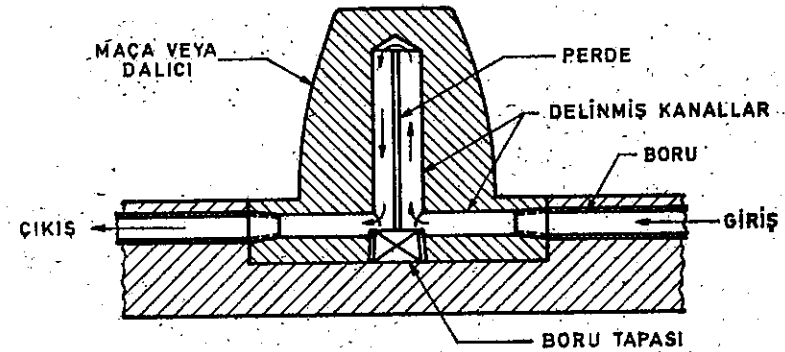


Şekil 6-13 O-Bileziklerinin Yerleştirme Konumu

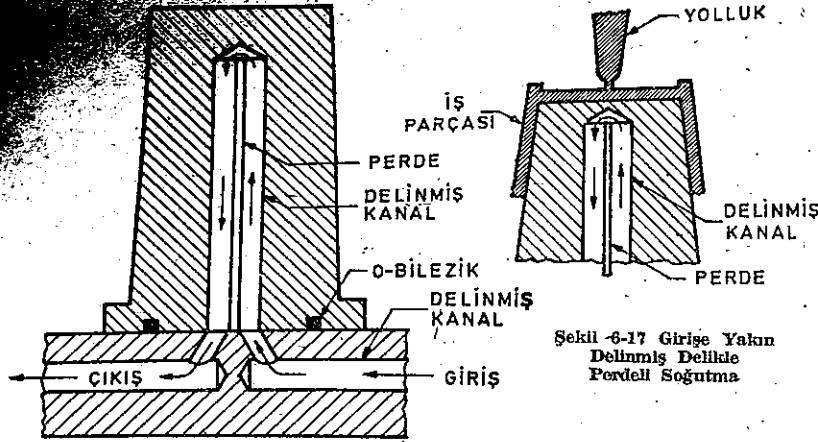


DİŞİ KALIP BLOKUNUN ALT TAN GÖRÜNÜŞÜ

Şekil 6-14 Sığ Dişi Kalıp ve Yuvarlak Düz Maça Kanallarında O-Bileziklerinin Kullanılışı



Şekil 6-15 Dalıcının Yanlarına Vidalanmış ve Bağlama Plâkasına Giden Boruların Yapısı



Şekil 6-16 Sınırlandırılmış Kanal Tipi

girişin bulunduğu yerde kalır. Bu özel alanda sınırlı bir soğutma gerekir. Böylece parçanın hertarafının eşit soğuması gerçeliğin önlenmesi ve büzülme izlerinin yok edilmesi mümkün olur. Geniş maçalarda başka deyimle erkek kalıplarda belirli sayıda kanal ve bu kanalları ayıran perdeler bir düzenle yerleştirilir.

Kabarcıklama

Kabarcıklama tipi soğutmada (buna çeşme de denir) kalıp çevresine bir boru vidalanır ve bu boru dalcı veya maçaya açılan kanalın içine doğru uzanır. Soğutucu ortadaki borunun içinden akar oradan maçanın içindeki kanalları dalaşarak dışarı çıkar. Şekil 6-18, kabarcıklama tipi bir soğutma tertibini göstermektedir. Şekil 6-19 ise üç plâkalı olarak yapılan bir kalıptaki kullanılışı göstermektedir.

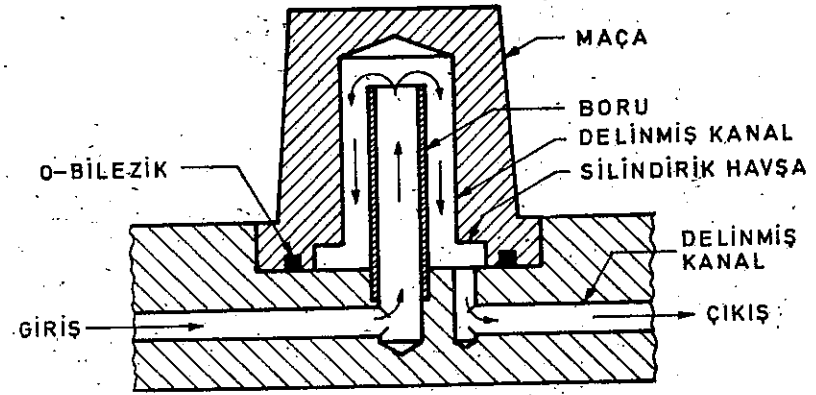
Soğutma Bölgesi

Uzun olan iş parçaları çok değişik sıcaklıkta bir soğutmaya gerektirir.

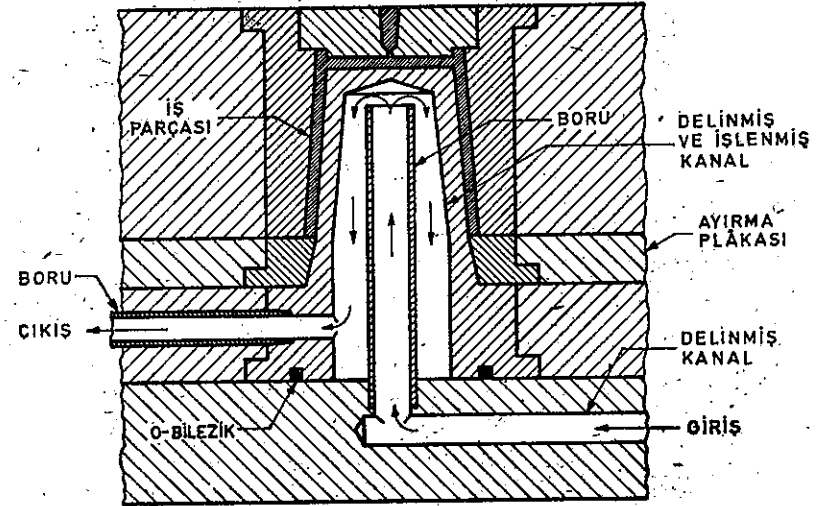
Bu husus, kalıbın çeşitli kısımlarına işlenmiş serbest kanallar yapmakla mümkün olur. Yolluğa yakın bölgelerde olduğu gibi her bir kısım derece derece vasat soğutma sıcaklığına düşürülmüş olur.

Saptırma Tapaları

Saptırma tapaları pirinç veya kurşundan yapılır. Kanal içine bir çubuğa dayanacak şekilde itilir. Bir yol kapama görevi yapar. Kanal içine dikey konumda yerleştirilmiştir. Diğer bir çubukla tapaya vurmak suretiyle şişirilerek yerine tespit edilir. Tapa, akışı iyi temin edecek bir yere dikkatle yerleştirilmelidir. Bütün kanallar ısıtma veya soğutma yapacak akışın serbest yapılabilmesi için çapak veya pisliklerden iyice temizlenmiş olmalıdır.



Şekil 6-18 Çeşmeli (Kabarcıklı) Tip Soğutma



Şekil 6-19 Üç Parçalı Bir Kalıpta Çeşmeli Tip Soğutma

BÖLÜM — VI

Sorular

1. Kalıplama işleminin yapılabilmesi için genellikle ısıtılan iki tip kalıp belirtiniz.
2. Bu kalıplar nasıl ısıtılır?
3. Kalıpları ısıtmak için kullanılan iki genel yol nedir?
4. Isıtmanın amacı nedir?
5. Buhar kanallarının delik çapları nedir? niçin bu çapta delinirler?
6. Saptırma tapaları niçin kullanılır?
7. Hangi tip kalıplar soğutulur?
8. Bu kalıplar niçin soğutulur?
9. Perdeler nerede ve niçin kullanılır?
10. O-bilezikleri nedir? nerede ve niçin kullanılır?
11. Uzun maçalar ve dalıcılar nasıl ısıtılır veya soğutulur?
12. Kabarcıklama soğutma ünitesi nedir?
13. Kabarcıklama (çeşme) tipi soğutma üniteleri nerede ve niçin kullanılır?
14. Kanallar delinirken ne gibi tedbirler alınır?

BÖLÜM VII

DAĞITICILAR VE GİRİŞLER

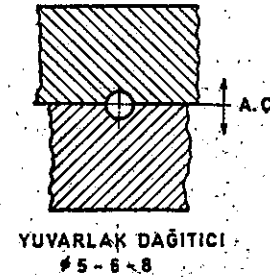
Dağıtıcıların Amacı

Dağıtıcılar yolluklarla birleşik olarak dişi kalıp çukurlarına yaklaşık 1 mm mesafeye kadar malzemenin akması için yapılan oluk veya kanallardır. Dağıtıcılar mümkün olduğu kadar eşit uzunlukta ve kısa olmalıdır. İdeal bir dağıtıcı sisteminin yapımı mümkün olmayan hallerde kolları ayrılmış sistemin kullanılması gereklidir. Çünkü iş parçasının biçimi ve dişi kalıbın yayılma şekli, dağıtıcıyı işleme zorluğu çıkarır. Kollu dağıtıcı sistemde, her dişi kalıba malzemeyi sevk etmek için yardımcı kollar bulunur. Bu yardımcı kollar yolluk tarafından beslenen esas dağıtıcılara bir açı altında birleşirler. Her iki sistemde de dağıtıcı kanalları, malzemenin kolay kayması, sürtünmenin mümkün olduğu kadar azaltılması için iyice parlatılmış olması gerekir.

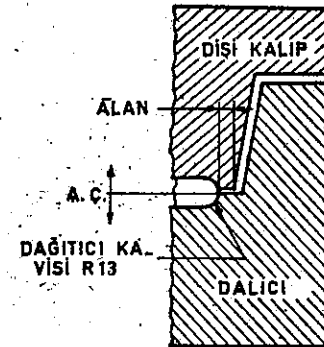
Dağıtıcıların Biçimi ve Ölçüsü

Dağıtıcılar yahut başka deyimle akma yollukları malzemeyi fazla israf etmemek için küçük yapılırlar. Bununla beraber dişi kalıpları çabuk doldurabilecek genişlikte olmalıdırlar.

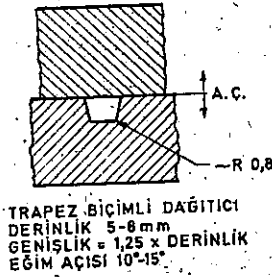
Genellikle yuvarlak ve trapez olmak üzere iki biçimde dağıtıcı kullanılır. Yuvarlak biçimler daha çok tercih edilir. Uygulamada dairesel kesitlerden daha çok malzeme aktığı ve sürtünmenin düşük olduğu görülmüştür. Yuvarlak dağıtıcılar kalıpların iki yarısına da işlenir. Şekil 7-1'e bakınız. Yuvarlak dağıtıcılar çok hassas olarak işlenmelidir. Böylece iki yarım kalıp kapandığı zaman tam bir daire kesiti meydana getirir. Tam çakıştırma zorluğunu yenmek için dağıtıcılar ayrı bloklara işlenir ve çerçeveye yerleştirilir.



Şekil 7-1 Yuvarlak Dağıtıcı Kesiti



Şekil 7-2 Yuvarlak Dağıtıcının Yan Kesiti

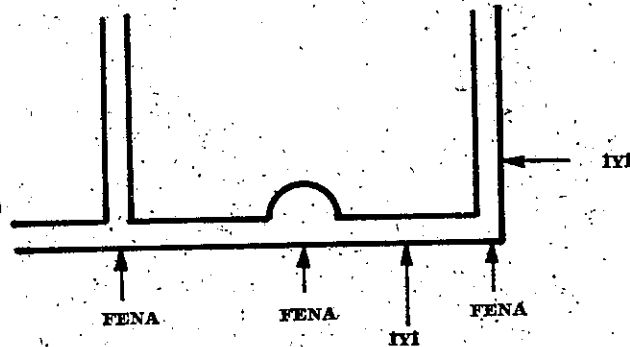


Şekil 7-3 Trapez Dağıtıcı Kesiti

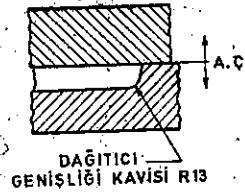
Trapez dağıtıcılarda, yuvarlak kesitli olanlara nazaran sürtünme fazladır. Fakat yuvarlak dağıtıcılardaki yolluk, çakırtırma zorunluğunu ortadan kaldırır. Trapez dağıtıcılar kalıbın sadece bir yarısına açılır. Genellikle giriş kanalının bulunduğu tarafta olurlar. 7-1'den 7-4 kadar olan şekiller dağıtıcı yapımının detayını göstermektedir.

Girişler

Dağıtıcının dişi kalıp boşluğuna açılan dar ve sıkı olan kısmına giriş denir. Girişler, iş parçasının yapımından sonra ufak bir sıyırma ile temizlenebilecek ve kolayca görülmeyecek bir yüzeyinde olmalıdır. Giriş kanalı böyle bir yerde olmalıdır ki malzeme boşluğa girdikten sonra hemen karşı yüzeye doğru itilmelidir. Mal-



Şekil 7-5 Giriş Konumları



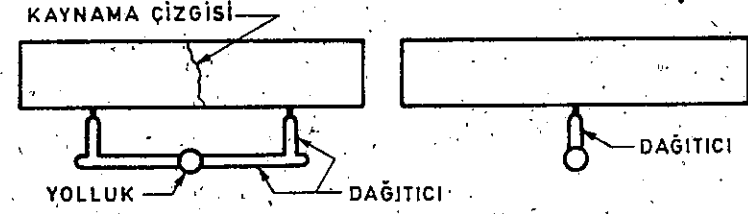
Şekil 7-4 Trapez Dağıtıcının Yan Kesiti

zemenin kalın kesitlere, kaburgalara, paralel cidarlara veya herhangi açık alanlara girişi sonucu, çekmeden doğan çöküntü ve izlerden kaçınmak gerekir. Şekil 7-5'e bakınız. Girişler boşluğun dolması için gereken genişlikten fazla değildir.

Küçük girişler dağıtıcı ve yollukların parçadan alınmasına kolaylık sağlar ve malzemenin akma özelliğini artırır. Kaynamayı ve malzemenin leke yapmasını önler.

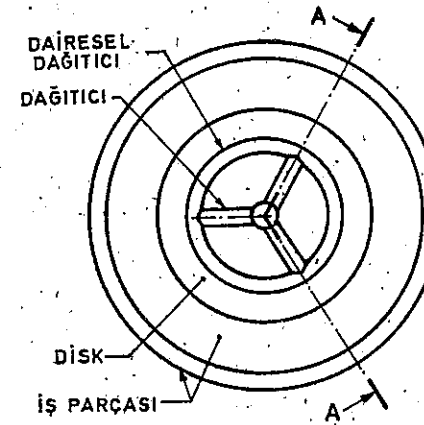
Tek Dişi Kalıp

Şekil 7-6 ve 7-7 uzun parçalarda kullanılan iki ayrı tip girişi göstermektedir. Şekil 7-6 iki akma yolluğunu ve iki girişi, bunun sonucu olarak da kötü kaynama çizgisi ile hava boşluğunun meydana gelişini, Şekil 7-7 de ise tek dağıtıcı ve tek



Şekil 7-6 İki Dağıtıcı ve İki Giriş

Şekil 7-7 Tek Dağıtıcı ve Tek Giriş



Şekil 7-8 Derin Çukurlu Dişi Kalıp İçin Çok Dağıtıcı ve Çok Giriş

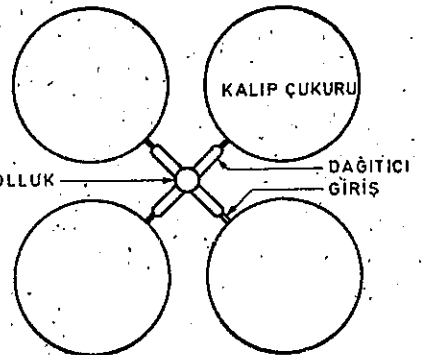
girişle yapılan iyi iş parçasını göstermektedir.

Tek Dişi Kalıpta Çoklu Dağıtıcılar

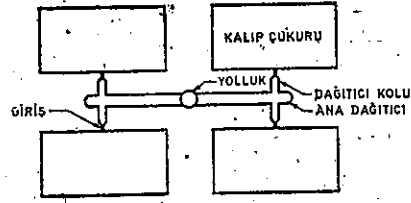
Şekil 7-8, derin bir dişi kalıp çukuru- nu doldurmak için çoklu dağıtıcı ve giriş sistemini göstermektedir.

Çoklu Dişi Kalıplar

Dişi kalıp çukurları özdeşirler, çukurların doldurulması için bütün dağıtıcıların eşit uzunlukta ve bütün girişlerin aynı ölçüde olması gereklidir. Kalıp çukurları, yolluğun etrafına simetrik ve dengeli olarak dağıtılır. Dengeli sistemlerde malzeme kalıp çukurlarına eşit bir şekilde dolar. Şekil 7-9, yolluktan çevreye doğru eşit uzaklıkta düzenlenen dağıtıcı sisteminin,



Şekil 7-9 4 Çukurlu Dişi Kalıp İçin Giriş Düzeni



Şekil 7-10 Dik Dörtgen Dağıtım Düzeni

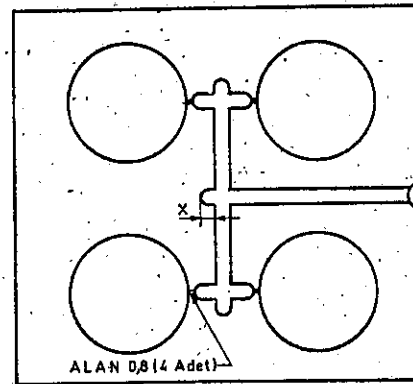
Şekil 7-10 ise dikdörtgen biçimli 4 kalıp çukuru için kullanılan dağıtıcıları göstermektedir. İki kalıpta da çukurlar yolluğun etrafında simetrik olarak yerleştirilmiştir. 6 ve 8 çukuru bulunan kalıplarda 4 çukurlu kalıplardakinin aynı ve simetrik olarak yapılırlar, Şekil 7-11 ve 7-12 dağıtıcı ve giriş sisteminin 8 çukuru bulunan kalıpta nasıl kullanıldığını göstermektedir. Dağıtıcıların Şekil 7-11'deki görülen düzeni Şekil 7-12'de görülen düzene nazaran kalıp çukuruna malzeme doldurma kolaylığı bakımından daha iyidir. Esas dağıtıcılar ile yardımcı kollar birbirini 90° dik kestiği zaman, esas dağıtıcı kollarından sonra X mesafesi kadar dışarı uzanmalıdır. X mesafesi, dağıtıcı çapının 1 ilâ 1,5 katı kadar yapılır.

Dişi kalıp çukurları farklı veya kalıp çukurları simetrik olmayacak şekilde yerleştirilmiş kalıplarda giriş ölçülerini değiştirmek gerekir. Kalıp çukurları simetrik olmayan kalıplarda yolluğa yakın olan girişlerden malzeme akışının ağır olması, böylece yolluğa uzak olan kalıp çukurlarıyla yakın olanların aynı zamanda dolmuş olmaları gerekir. Şekil 7-12'ye bakınız. Buradaki kalıp çukurları arzu edilmeyecek şekilde düzenlenmiştir. Her kalıp çukurunun bir girişi vardır. Değişik çukurların her birinin aynı zamanda doldurulabilmesi için değişik genişlikte girişler kullanılmaktadır.

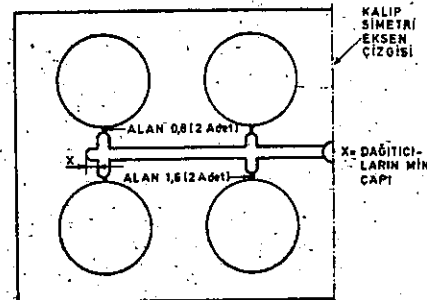
Soğuk Çıkıntı Çukurları ve Yolluk Çekiciler

Kalıbın yolluğundan içeri giren malzemenin uç kısmı, geriden gelenlere nazaran

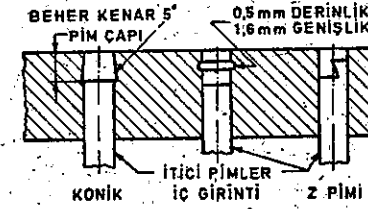
soğuktur. Yolluğun karşı tarafına yapılan ve dağıtıcılar içinde malzemenin sıcak olarak akışını sağlamak için soğuk artık çukurlar yapılmıştır. Kalıplamadan sonra yolluğu çekmek için soğuk çıkıntının veya pimin içine bir iç girinti işlenir. İtici pimler, itici ünitesi çalıştığı zaman malzemeyi soğuk çıkıntıdan dışarı iterler. Kol dağıtıcılarından yahut ikinci dağıtıcılardan önceki esas dağıtıcı kanallarının ucundaki fazlalık da soğuk çıkıntı görevi yapar. Malzeme dağıtıcılarda ilerlerken soğur. Önde giden soğuk malzemenin soğuk çıkıntıda tutulması sıcak malzemenin kalıp boşluğuna girmesini sağlar. Şekil 7-13, soğuk çıkıntı ve yolluk çekici düzenini göstermektedir. Şekil 7-14, ayırma plakasında ve üç plâkalı kalıpta kullanılan bilya başlı çekiciyi göstermektedir.



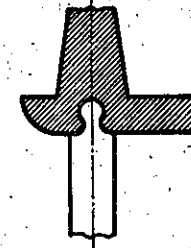
Şekil 7-11 8 Çukurlu Dişi Kalıp Giriş Düzeni



Şekil 7-12 8 Çukurlu Dişi Kalıp Giriş Düzeni



Şekil 7-13 Soğuk Çıkıntı ve Yolluk Çekiciler



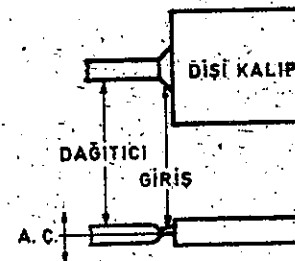
Şekil 7-14 Bilya Uçlu Yolluk Çekicisi

Giriş Tipleri

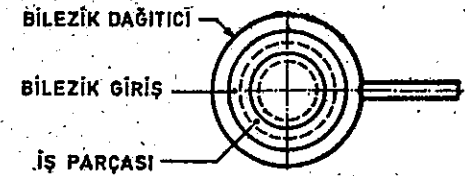
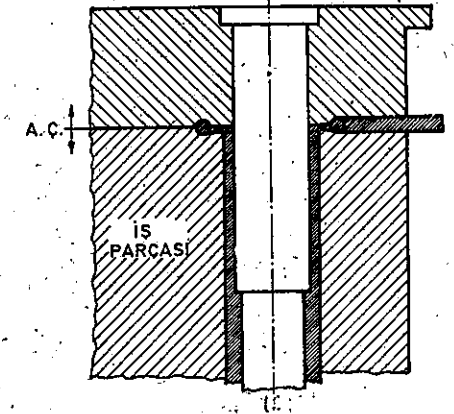
Dağıtıcının ucundan kalıp boşluğuna olan bağlantıyı küçük ve dar bir kanal yapar. Giriş adını verdiğimiz bu kanallar genellikle 0,75 mm düzlük, 0,75 mm derinlik ve 0,4 mm deñ 1,5 mm ye kadar genişlikte yapılırlar. Küçük girişler, çok karışık olan malzeme akışını düzene koyması ve böylece iş parçasına daha iyi bir görünüş vermesi bakımından tercih edilir.

Yelpaze Giriş

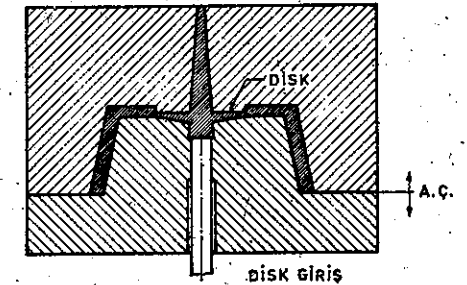
Yelpaze giriş, akrilik malzemeleri kalıp çukurunun içine dağıtarak düzenli akışı sağladığı için bilhassa ince kenarlı işlerin



Şekil 7-15 Yelpaze Giriş



Şekil 7-16 Bilezik Giriş

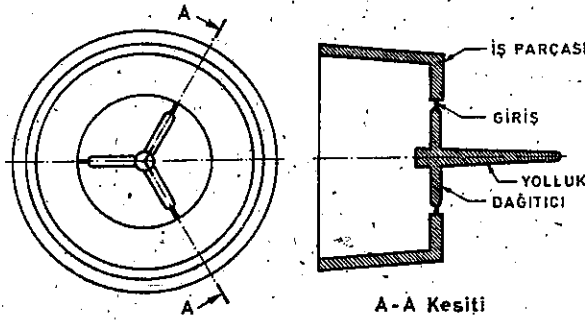


Şekil 7-17 Disk Giriş

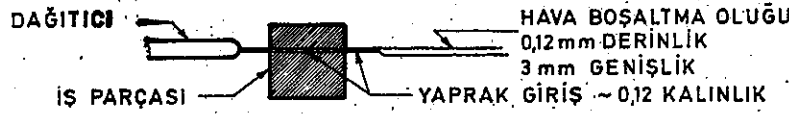
yapılmasında kullanılır. Şekil 7-15'e bakınız.

Bilezik Giriş

Bu tip giriş, ince kenarlı uzun silindirik işlerin yapımında kullanılır. Malzeme dişi kalıp çukurunun bütün çevresinden içeri girer. Şekil 7-16'ya bakınız. Aynı şekilde üstten görünüşü parçanın, dağıtıcının ve girişin kalıbın üst kısmında nasıl durduğunu göstermektedir.



Şekil 7-18 Disk Giriş



Şekil 7-19 Yaprak Giriş

Disk Giriş

Disk giriş, parçanın içinde bulunan delikten dişi kalıba malzeme doldurmak için kullanılır. Malzeme, yolluktan kalıp çukuru düzenli bir şekilde doldurulmaktadır. Şekil 7-17 ve 7-18 sözü edilen disk girişi göstermektedir. Giriş kalınlıkları 0,4 mm ile 0,8 mm arasındadır. Diğer disk giriş yaprak biçimli giriştir. Şekil 7-19'da işletmeli kalıplamada kullanılan bu tip bir giriş görülmektedir. Yaprak giriş 0,13 ile 0,18 mm kalınlığındadır. Çok ince olması sebebiyle kalıplanan işin üzerinde giriş izleri görülmez ve giriş çapakları tambur içinden çok kolayca çıkar.

Doğru (direkt) Giriş

Malzeme, kalıp çukuruna yolluktan doğrudan doğruya doldurulur. Şekil 7-20'ye bakınız.

Yardımcı Dağıtıcı Giriş

Bu tip girişte bir yardımcı dağıtıcı kullanılması sebebiyle malzemenin daha iyi akması sağlanır, iş parçasında leke ve çizgiler meydana gelmez. Şekil 7-21'e bakınız.

Fazlalık Çukuru

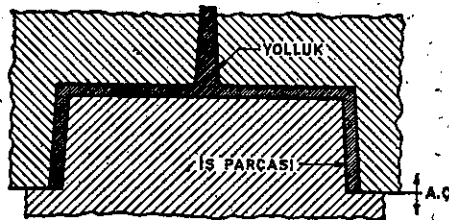
Eğer bir iş parçasında kaynama çizgisi problemi varsa, şekil 7-22 de görüldüğü gibi fazla doldurma çukuru ile bu husus bertaraf edilebilir. Fazla doldurma çukuru genellikle girişin karşı tarafına açılır.

İğne Uçlu Giriş

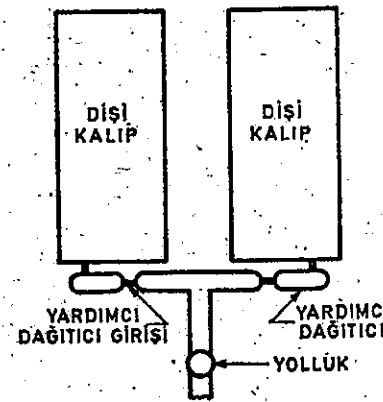
Bu tip giriş genellikle çoklu kalıp çukuru ve trapez dağıtıcısı bulunan üç plâkalı kalıp konstrüksiyonunda kullanılır. Şekil 7-23'de detayı görülmektedir.

Tünel yahut Denizaltı Giriş

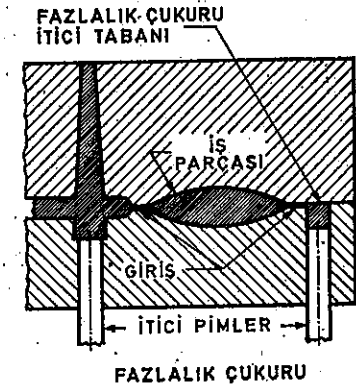
Tünel girişlerin bir çok üstünlükleri vardır. Parça kalıptan dışarı itilirken giriş çapağı kesilerek temizlenir. Giriş, esas



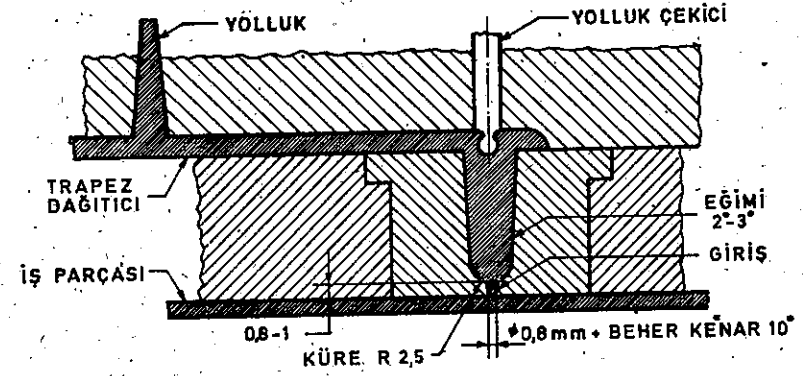
Şekil 7-20 Doğru (Direkt) Giriş



Şekil 7-21 Yardımcı Dağıtıcı Giriş



Şekil 7-22 Fazlalık Çukuru



Şekil 7-23 İğne Uçlu Giriş

yalızeyle yerleştirilebilir, ayırma çizgisinde olmaz ve göbek kaburga v.b. gibi görülmeyecek yerlere konur. Hava çıkış problemi azaltılır şöyle ki malzeme önce boşluğun alt kısmına dolar sonra ayırma çizgisine doğru yükseldiğinden kendi kendine hava tahliyesini yapar. Tünel girişlerin çapları 0,5 mm ile 1,27 mm arasında değişir. Düzlük alanının boyu da 1 mm olur. 7-24 den 7-26'ya kadar olan şekillere bakınız.

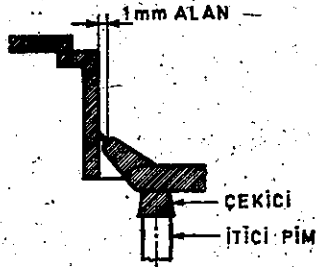
Tahliye (Hava çıkışı)

Bütün plâstik kalıpların içersindeki hava ve gazlar kalıplama sırasında tahliye

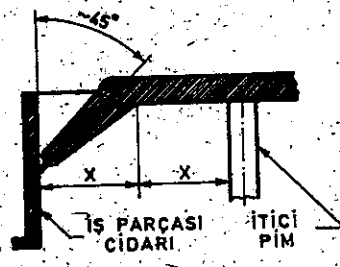
edilmelidir. Sıkıştırma kalıplarında, termoset malzemeler kalıplanırken meydana gelen gazları tahliye etmek gerekir. Bu iş dışının etrafında çok az düzlük veya sığ oluklar açılmak suretiyle yapılır. Aynı sebepten işletme kalıplarında da tahliye işlemi yapılır. Bu iş genellikle ayırma çizgisine kadar dişi kalıbın içine açılan oluklarla temin edilir ve böylece gazlar kenarlardan dışarı atılmış olur. Bu olukların derinliği 0,127 mm, genişlikleri ise 3 ilâ 6 mm arasında olur ve girişin karşı tarafına açılır. Enjeksiyon kalıplarında malzemenin kalıp çukuruna dolması sırasında meydana gelen havayı dışarı atmak için tahliye

yeri yapılmıştır. Hava, enjeksiyon kalıplarında itici pimlerin, takma parçaların ve ayırma çizgisinin kenarlarından kaçır. Bazı enjeksiyon kalıplarında ayırma çizgisinin kenarında 3 ve 4,5 mm genişliğinde ve 0.03 mm derinliğinde özel tahliye oluklarına ihtiyaç duyulur. Küçük çaplı derin

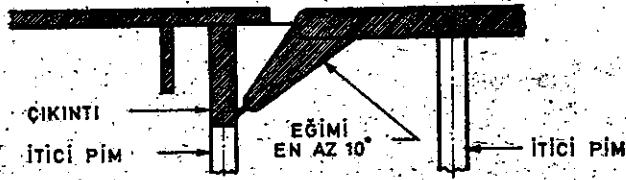
kalıp çukurlarının dip kısmına tahliye amacı ile küçük kanal pimleri yerleştirilmiştir. Hava çıkış kanalları uygun olarak açılmış bir kalıpla, iş parçaları tam tegekkül etmiş olarak elde edilir, parçaların üzerinde yanık noktalar bulunmaz ve fevkalâde bir kaynama meydana gelir.



Sekil 7-24 Tünel Giriş



Sekil 7-25 Tünel Giriş



Sekil 7-26 Tünel Giriş

BÖLÜM — VII

Sorular

1. Dağıtıcıların (Akma yollukların) amacı nedir?
2. Hangi tip plâstik kalıplarında, dişi kalıp çukurlarına malzeme göndermek için bir dağıtıcı sistemi kullanılır?
3. İdeal bir dağıtıcının özelliklerini sayınız.
4. Plâstik kalıplarda kullanılan iki ana dağıtıcı biçimini belirtiniz.
5. İki ana dağıtıcı biçiminin üstünlüklerini ve sakıncalı taraflarını belirtiniz.
6. Girişlerin amacı nedir?
7. Giriş sisteminde dengenin anlamı nedir?
8. Soğuk çıkıntı çukurunun amacı nedir?
9. Yolluk çekicinin amacı nedir?
10. Dağıtıcıları kalıp üzerine işlemek için genellikle hangi makineler ve kesici aletler kullanılır?
11. Dağıtıcı ile dişi kalıp çukurunu bağlayan girişin yaklaşık ölçüsünü belirtiniz.
12. Bilezik girişler nerede ve niçin kullanılır?
13. Tünel giriş nasıl olur?
14. Tünel girişin üstünlüğü nedir?
15. İğne uçlu girişler niçin kullanılır?
16. Kalıpların havası ve gazlar niçin tahliye edilir?
17. Sıkıştırma kalıpları nasıl tahliye edilir?
18. İletmeli kalıplar nasıl tahliye edilir?
19. İletmeli kalıplarda kullanılan hava çıkış oluklarının ölçüleri ve yerlerini belirtiniz.
20. Enjeksiyon kalıpları nasıl tahliye edilir?

BÖLÜM VIII

MAÇA ve DİŞİ KALIPLARIN YAPIM METOTLARI

DİŞİ KALIPLARIN İŞLENMESİ

Maça ve dişi kalıpların işlenme usulleri kalıbın tipine, kalıp içindeki çukurların sayısına ve biçimlerine göre çok değişiktir. Kalıpgı, maça ve dişi kalıpların yapılacağı malzemeye göre uygun makine ve avadanlık kullanılır.

Avadanlık

İyi teçhiz edilmiş atelyelerde bulunan pek çok makine ve avadanlıklar kalıp yapımı için kullanılır. Kullanılmakta olan bu makinaların ölçü ve tiplerinin işe göre tertiplenmiş olduğunu belirtmiştik. Kalıp yapım atelyelerinde bulunacak bu makineler içinde, her ölçü ve tipte tornalar, düşey ve yatay freze tezgâhları, hassas delik tezgâhları dönerli veya planya tipi taşlama tezgâhları, silindirik (iç - dış) ve üniversal taşlama tezgâhları, planya ve vargeller, matkap tezgâhları, düşey ve yatay delik tezgâhları v.b. sayılabilir. Birçok standart makinalar; maça, dişi kalıp ve diğer kalıp elemanlarının yapılmasında özel aygıtlarla adapte edilerek kullanılabilir. Girinti ve çıkıntıları fazla olan maça ve dişi kalıplar standart takım tezgâhlarında işlenemez. Böyle işler standart makinalara kopya tertibatı ilâve ederek yapılabilirler. Bu kopya tertibatları elle, elektrikle yahut hidrolik olarak çalışır ve bir model veya şablon klavuz yardımı ile istenilen biçimlerde işlenebilir.

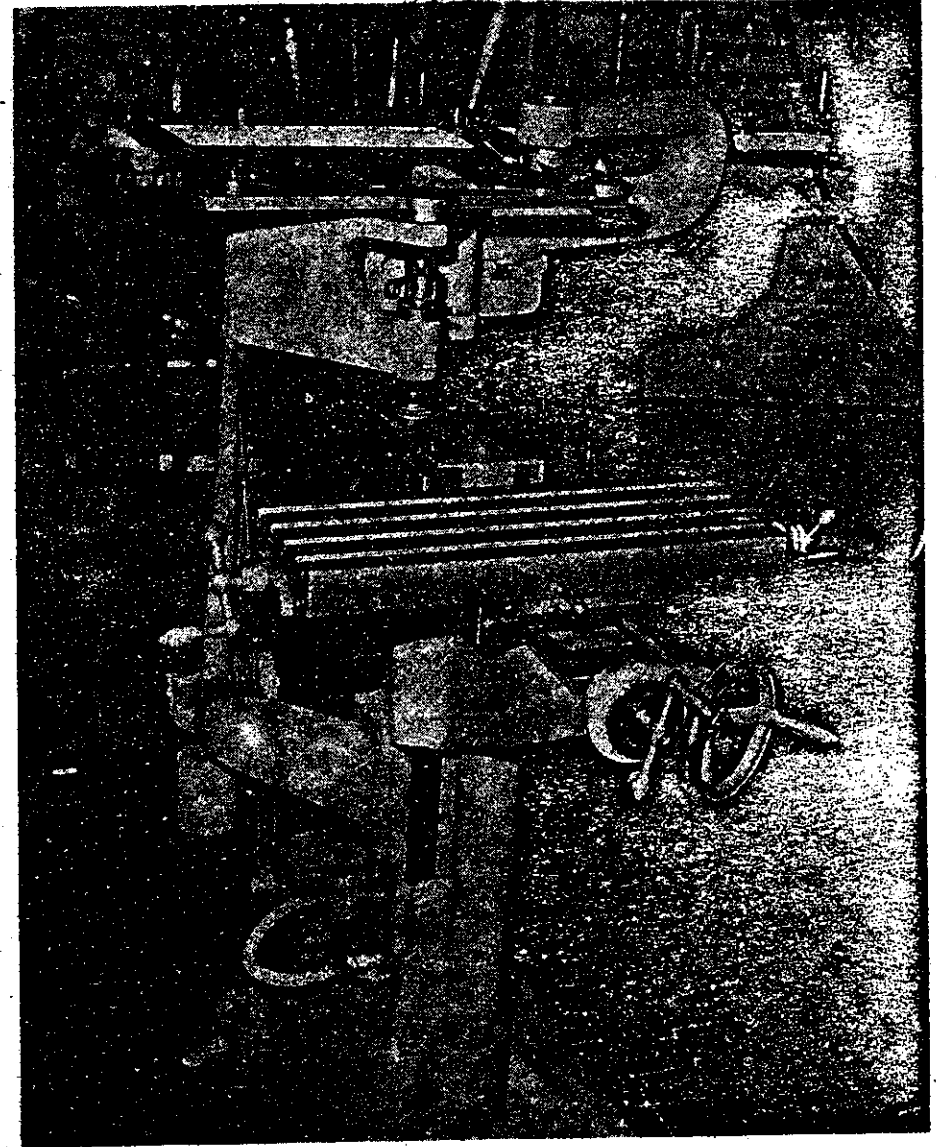
Kopya Makinaları

Bilhassa kalıp endüstrisinde, kopya etmek amacına göre yapılan çeşitli kopya tezgâhları vardır. Genellikle bir pim ya-

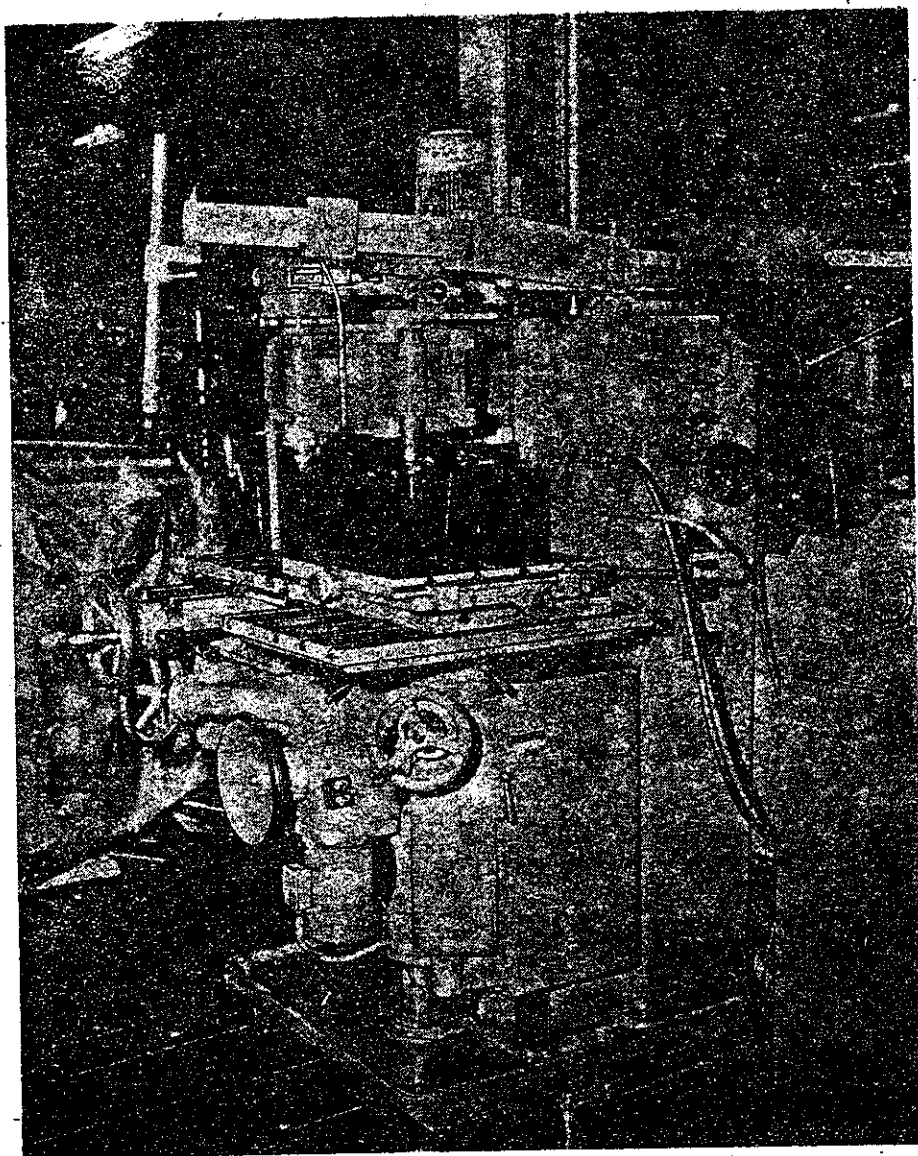
hut takip ucunun biçim örneğini, şablonu veya modeli takip etmek suretiyle çalışırlar. Bu uç, istenen hareketi bir mekanik hidrolik yahut elektronik sistemle kesme kalemine iletir. Takip ucunun ve kesme kaleminin ölçü ve biçimi, elde edilecek kalıbın biçimine göre değişir. Kopya tezgâhları sadece tek maça veya dişi kalıbı işlemek için yapılmamıştır. Aynı modelden birçok özdeş maça veya dişi kalıp da çıkarılabilir.

Şekil 8-1, iki boyutlu basit bir pantografı göstermektedir. Makina ayarlanabilir birkaç koldan ibarettir. Kalem, döner mile, takip ucu da diğer kola yerleştirilmelidir. Kalemin ve takip ucunun bulunduğu kollar üzerinde, esas modele göre arzu edilen işi yapabilmek için bölüntüler yapılmıştır. Çeşitli oranlar pantografa çalışma esnekliği verir ve ayrıca işlenecek parçalarda hataları azaltacak bir üstünlük kazandırır. Örneğin, pantograf 8 i 1 e düşecek oranda ayarlanmışsa model üzerindeki 0,2 mm lik bir girinti, işlenecek parça üzerinde 0.025 mm ye düşürülmüş olur. İki boyutlu pantograflar genellikle maça, dişi kalıp çukuru, göbek, pim v.b. gibi parçaların üzerine harf, süs v.b. örnekler kazır veya kabartır.

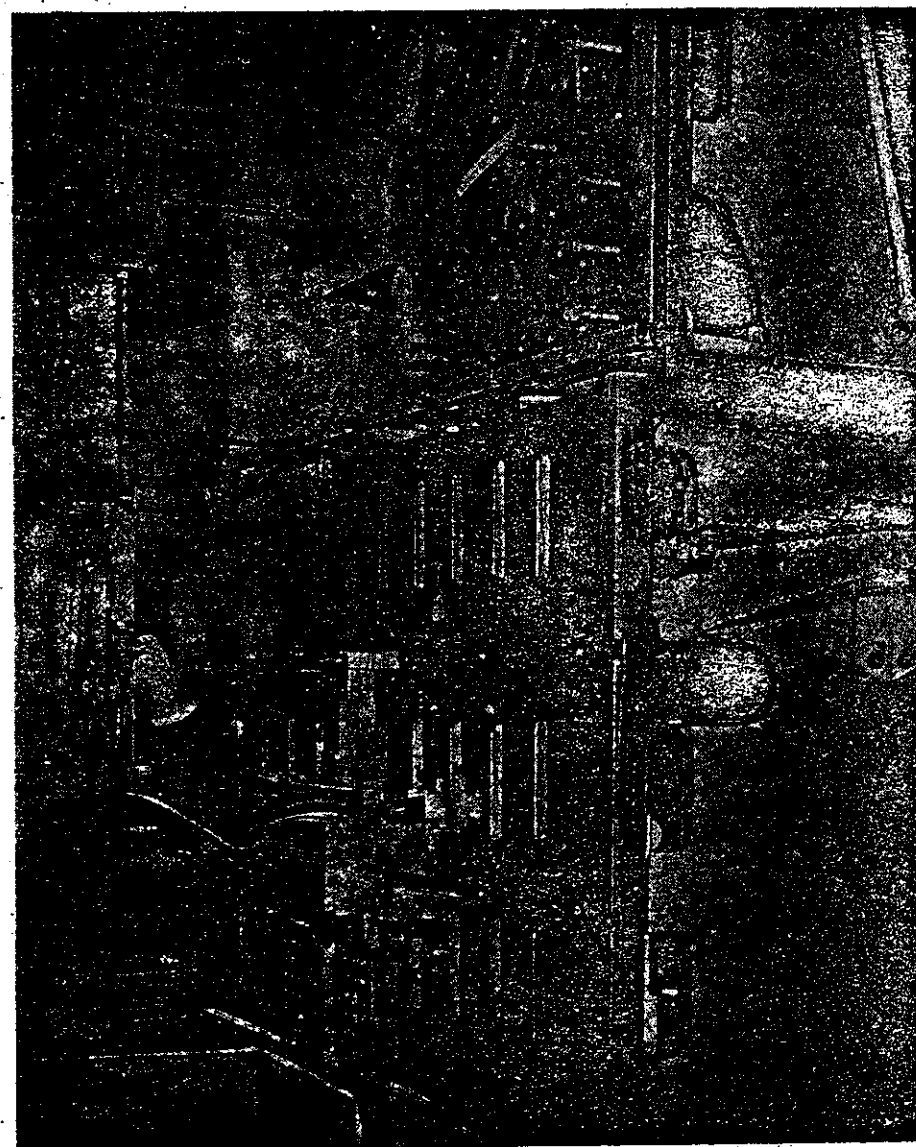
Şekil 8-2'de görülen üç buutlu pantograf mekanik olarak çalışır ve modelden maça ve dişi kalıpları kopya etmede kullanılır. Çalışması iki boyutlu pantografin aynıdır, fakat döner milin taşıdığı freze bıçağı sadece yatay hareket etmez ve takip ucunun düşey hareketine bağlı olarak enine, boyuna ve düşey olmak üzere üç boyutta hareket eder.



Şekil 8-1 İki Boyutlu Pantograf



Şekil 8-2 Uç Boyutlu Pantograf



Şekil 8-3 Kopya Tezgahı

Şekil 8-3, büyük kopya tezgâhını göstermektedir. Takip ucunun mekanik hareketi bir elektrik motoru ile döner kaleme iletilir. Makinanın üst kısmında modeli izleyen takip ucu, alt kısmında ise maçayı işlemekte olan freze çakısı görülmektedir. Maçalar ve dişi kalıplar, genellikle herhangi bir frezede kaballığı yaklaşık ölçülerde alındıktan sonra kopya tezgâhına bağlanarak biçimlendirilir.

Dişi kalıp cidar kalınlığının her tarafta muntazam olmasını temin için kalıp çukuruna bir epoksi reçine dökerek veya başka uygun bir malzeme ile biçimini çıkarmak gerekir. Bu döküm, master olarak maçayı kopya etmeye yarar. Bu sırada gerekli et kalınlığı takip ucunu ve freze biçimini değiştirmek suretiyle kontrol edilir. Bundan sonra mendenede eğeleme, taşlama ve parlatma ile işler tamamlanır.

Zımbalama

Makinada dişi kalıp işlemek yerine etkili işlem, dalma yahut başka deyimle zımbayla dişi kalıp çukuru yapmaktır. Bu işleme, zımbalama denir. Zımbalama, dişi kalıp biçiminde ve sertleştirildikten sonra çok iyi parlatılmış bir zimba ile yumuşak çelik içine yüksek basınçla daldırmak daha doğrusu zımbalamak suretiyle yapılan bir işlemdir. Zımbalama, birçok özdeş kalıp çukurlarının yani dişi kalıpların tek bir zımbayla yapılmasını sağlayan en iyi metoddur. Zımbalama aynı zamanda kalıp çukurunu işlemeyi büyük ölçüde kaldırır. Zimba, kalıp çukurunda parlak bir yüzey meydana getirir ve pek az bir parlatma işlemini gerektirir.

Zimba, iyi işleme özelliği olan, sertlik ve dayanıklılığı ile sıkıştırmaya karşı dirençli yüksek vasıflı çeliklerden yapılır. AISI A-2 ve AISI S-1 zimba için kullanılan çeliklerdir.*

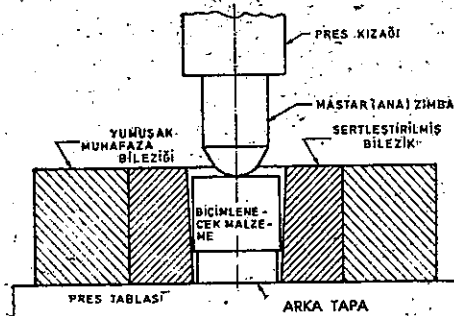
İş parçasının biçimine göre yapılan master zımbaya beher kenarından 1°'lik

* Bizim standartlarımıza göre Q71875 çeliğine uygundur.

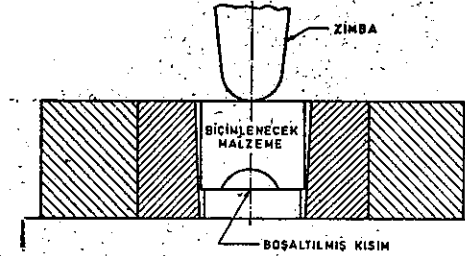
eğiklik verilir. Uzun ve ince cidarlar zımbalama sırasında yapılmaz çünkü kırılma tehlikesi vardır. Bu gibi ince kenarlı girintiler zımbalamadan sonra işlenir. Zimba çok iyi parlatılmış olmalıdır, çünkü zimba üzerindeki en ufak çizikler dişi kalıba aynen geçer.

Dişi kalıpları yapmada kullanılan zımbalar için özel çelikler geliştirilmiştir. Bu çelikler yaklaşık 100 Brinel sertliğinde çok yumuşak, homogen, temiz, aşınmaya dayanıklı ve yüzey sertleştirmesine yatkın çeliklerdir. AISI P-2 çelikleri ekseriyetle bu iş için kullanılır. AISI P-20 çelikleri sıkı olan dişi kalıpların zımbalanmasında kullanılır.

Zımbalama işleminde zımbalanacak parça sertleştirilmiş bir bilezik içine konur. Bu bileziğin dışında ayrıca bir yumuşak koruyucu bilezik bulunur. Zımbalama bileziği yuvarlak, dört köşe veya dikdörtgen biçiminde 20 mm den 325 mm. ye kadar ölçülerde yapılır. Zımbalanacak olan yumuşak çeliğe zimba daldığı zaman bunu bilezik yerinde tutar. Şekil 8-4, zımbalamada kullanılan parçaları göstermektedir. Bu iş için kullanılan preslerin gücü 100 tondan 3000 tona kadar değişir. Zımbalanacak parçanın üst yüzeyi çok temiz ve parlak olmalı, en küçük bir çizik dahi bulunmamalıdır. Zımbanın çizilmesini önlemek ve çok parlak bir dişi kalıp çukuru elde etmek için zımbanın üzerine göz taşı ile bakır kaplamak gerekir. Dişi kalıp çukurunun derinliği yahut zımbalanacak par-



Şekil 8-4 Zımbalama



Şekil 8-5 Altı Boşaltılmış Malzemenin Zımbalanması

ça malzemesinin sağlamlığı sebebiyle zimba iki veya üç defa parça üzerine basılır. Bu durumda zımbalanacak parça her zımbalamadan sonra menevişlenerek yumuşatılmalıdır. Geniş yahut derin dalışlarda zımbalanacak parçanın alt kısmı boşaltılmak suretiyle basınç düşürülür ve kolay zımbalanır. Şekil 8-5'e bakınız. Üst yüzeyden işlemek için dalış, arzu edilen derinlikten 3 mm daha fazla yapılır.

Zimba ve zımbalanacak parçalar uygun çeliklerden yapıldığı zaman, arzuya uygun parlaklıkta dişi kalıp elde edilmiş olur. Zımbalanan parça bundan sonra işlenir. Genellikle yüzeyi sertleştirilir ve kalıp takımına alıştırılır. Zımbalanmış dişi kalıplar en çok enjeksiyon kalıplarında, ince sınırlı sıkıştırma ve iletme kalıplarında ve çinko pres kalıplarında kullanılır.

Basınçlı Berilyumlu Bakır Döküm

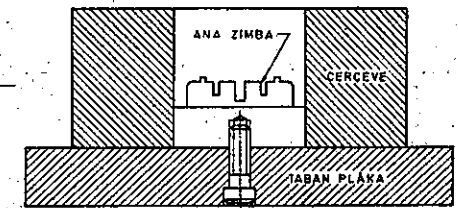
Enjeksiyon kalıplarındaki dişi kalıp çukurlarını ve maçaları yapmak için %2.5 berilyum ve %97.5 bakır olan bir alaşım kullanılır. Bu alaşım eritilerek içinde zimba bulunan bir çerçevenin içine dökülür ve üzerine alaşım soğuyuncaya kadar basınç uygulanır. Şekil 8-6 ve 8-7 bu işlemi göstermektedir. Ana zimba genellikle sıcak işlerde kullanılan H-13, H-21 yahut H-23 gibi çeliklerden yapılır ve sertleştirilerek parlatılır. Düşey yüzeylerinde en az 1/2° eğiklik verilir. Numara ve harflerde ise 5° eğiklik verilmelidir. Ana zımbanın üzerindeki girinti ve çıkıntıların incelik veya kalınlığına göre basınçlı berilyumlu bakır

dökümle 6 ilâ 40 kadar dişi kalıp çukuru elde edilir.

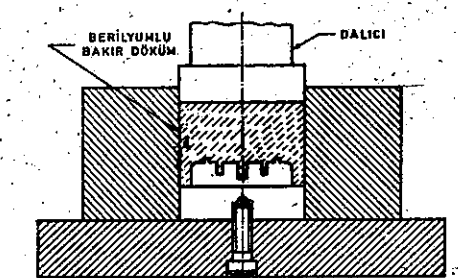
Basınçlı berilyumlu bakır dökümle çeşitli biçim ve sayıda 25 mm den 150 mm çapa kadar işler yapılır. Basınçlı döküm metodu ile sadece belirli sayıda özdeş kalıp çukurları yapılmaz, aynı zamanda berilyumlu bakır alaşımı ile yapılan dökümle, zımbalama suretiyle yapılamıyacak ince desenler çıkarılır.

Berilyumlu bakırdan yapılan dişi kalıp ve maçaların işlenmesi çok dikkat ister. Yaklaşık olarak beher kenarında 3 mm lik işleme payı bırakılır.

Berilyumlu bakır, işlenme sırasında bazı bakır özelliği gösterir. İşleme sırasında fazla ısınmadan kaçınmak gerekir, çünkü bazı çarpımalara sebep olur. Berilyumlu bakır aşındırıcı olduğundan kesici aletleri köreltir. Delik işlenirken az talaş kaldırmaktan sakınılmalıdır. Berilyumlu bakır matkap ve raybaları sıkma eğilimindedir. Bu sebeple matkapların uç açılarının 130° ilâ 140° de bileneşmesi tavsiye edilir. Raybalama sırasında ise rayba payı 0.4 mm den az olmamalıdır.



Şekil 8-6 Basınçlı Döküm Kalıbı



Şekil 8-7 Basınçlı Döküm

Berilyumlu bakır döküm yaklaşık 40 Rockwell-C ye kadar sertleştirilebilir. Çok iyi parlatıldığı gibi krom da kaplanabilir. Basınçlı berilyumlu bakır döküm, çok girinti-girintisi fazla olan dişi kalıp ve maçaların yapımında kullanılan çok ekonomik bir metoddur.

Endüstrinin bazı dallarında maça ve kalıp çukurlarının başka deyimle erkek ve dişi kalıpların yapımında basınçlı alüminyum döküm kullanılır. Burada da işlemler tıpkı basınçlı berilyumlu bakır dökümde olduğu gibidir.

Kurşun-Çinko Alaşımı

Dişi kalıplar ergime noktası düşük olan kurşun çinko alaşımından da yapılır. Ergimiş maden, master modelin bulunduğu hazneye akıtılır. Bu master modeller kolay işlenmesi bakımından alüminyumdan yapılır. Bu dişi kalıplar genellikle kritik olmayan ve az sayıda basit işlerin yapımında kullanılır.

Epoksi Reçineler

Enjeksiyon kalıplarında kullanılan dişi kalıplar, epoksi reçinelerle dolgu maddesi olarak alüminyum ve çelik tozları karıştırılmak suretiyle yapılan denemelerle elde edilmiştir. Reçine, sertleştirici katalizör ve dolgu maddesi toz, birbiriyle karıştırılarak ana model üzerine dökülür. Reçine ve sertleştirici, kimyasal bir reaksiyonla, yerini sert bir kitleye terkeder. Bu metot dişi kalıp yapımında sınırlı bir kullanma alanı bulmuştur. Isınmış kalıplarda epoksi

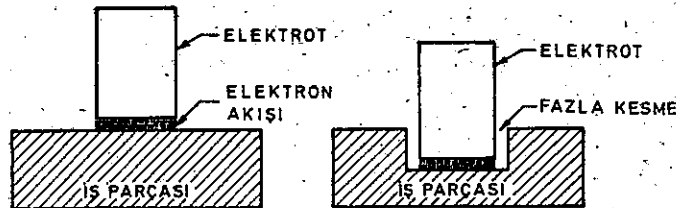
reçineler kırılğan olurlar. Bazı termoplâstik malzemeler dişi kalıbın metal dolgusunu dışarı çekme eğilimi gösterirler.

Elektro Erozyon Makinası ile İşleme

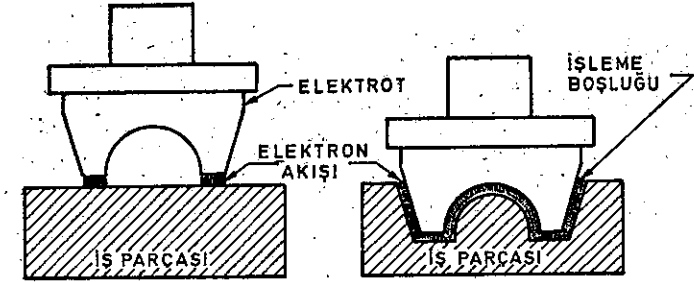
Elektro erozyon makinası (EEM) ile işleme, elektrot ve parça (İŞ) arasında yüksek frekanslı akım geçirmek suretiyle yapılan talaş kaldırma işlemidir. EEM, kalıp atelyelerinde dişi kalıbın tümünü yahut dişi kalıp ve maçaların çok özel olan girintili kısımlarını işlemede kullanılır.

Bu metot gizgisel hareketiyle zımbalama metoduna çok benzer. Metal zımbalamada olduğu gibi yer değiştirmez, çıkan arklarla (elektron akışı) kesme yapar. Elektrota verilen biçim, iş parçasının içindeki biçimin tam tersidir. Şekil 8-8 ve 8-9'a bakınız. Açılan kalıp çukuru elektrottan geniş olarak elde edilir, çünkü fazla kesme meydana gelir. Fazla kesme miktarı, erozyon işlemi için uygulanacak amper değerine bağlıdır. Bu sebeple amper değeri çok dikkatle kontrol edilmelidir. Fazla kesme 0.0127 den 0.2 mm ye kadar ayarlanabilir. Genellikle ince talaş 0.0127 ile 0.05 mm arasında değişir. EEM makinası elektrik erozyon prensibiyle çalışan ve sonucunda hassas işleme yapan bir makinedir.

EEM, makinasıyla elde edilen yüzey kalitesi, işleme elektrik akımı ile ark frekansına bağlıdır. İnce işleme yahut ince talaş için az akım ve yüksek frekans gerekir. İnce işleme ile elde edilen yüzey 320 daneli gaz taşı veya zımpara ile parlatılarak daha parlak bir şekle getirilir.



Şekil 8-8 Düz Elektrotla Erozyon İşlemi



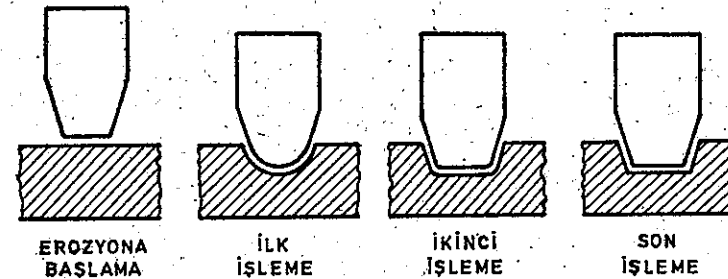
Şekil 8-9 Girintili Elektrotla Erozyon İşlemi

Elektrot ve iş parçası aralarındaki kısa mesafeden elektron akımı yahut kıvılcım çıkarmak için karşılıklı akım yüklenmişlerdir. Elektronların akımı devamlı değildir, bu husus iyi hatırla tutulmalıdır. Elektrik enerjisinin değeri saniyede 2000 den 1 000 000 kadar seri çarpma yapar. Elektrik enerjisinin bu çarpması, bir dakikalık hiç akım geçmeyen bir devrede iş üzerinden parça koparır. Elektrik enerjisinin kesintisiz akımı sonucu iş parçası eriyebilir. Diğer çok önemli faktör işle elektrot arasındaki en kısa iki nokta arasında değeri olur. Değeri sırasında bütün elektrik enerjisi bu iki noktadan akar ve elektrotla iş parçasının bu sırada diğer noktalarında akma olmaz.

Elektrik erozyon makinası, elektrot ile iş arasında yalıtkan bir sıvı bulunurken çalışır. Elektrik enerjisinin her değeri içinde elektronlar iş yüzeyini bombardıman eder, buharlaşma sırasındaki erozyonda

çok küçük parçacıklar alır. Bu parçacıklar, işleme esnasında elektrotla iş arasındaki boşlukta yalıtkan sıvı yardımı ile parlatılması önlenir ve soğur. Uygun işleme yahut kıvılcım aralığı ve elektrotun ilerlemesi çok duyarlı elektronik servo-mekanizması ile kontrol edilir. Uygulanan amper değerinin sınırlı olduğu hallerde ancak belirli bir aralıkta kıvılcım meydana gelir. Bu aralık ince talaş için 0.0076 mm kaba talaş için 0.2 mm olarak verilir. Elektrot işe doğru, doğrusal bir hareket yapar. Elektrotla işin yan yüzlerinde kıvılcım meydana gelmez, çünkü kıvılcım için gerekli aralık fazladır. Uygulama sonunda kenarlarda çok az kıvılcım olacağından koniklik meydana gelecektir. Bu koniklik elektrotun özel şekilde hazırlanmasıyla ve etkin bir kıvılcımla asgariye indirilebilir.

İş parçası, elektrik erozyon makinasıyla işlenirken elektrodun da uç kısımları aşınır. İşlenecek iş parçasından çıkan talaş



Şekil 8-10 Elektro Erozyon İşleminde Elektrotların Aşınması

hacminin, elektrotun aşınma hacmine oranına, «Aşınma Oranı» denir.

Aşınma oranı 3 e 1, 2 ye 1, 1 e 1, v.b. şeklinde ifade edilir. İlk numara iş üzerinden alınan talaşın cm³ olarak hacmini göstermektedir. Aşınma oranı, işlenen malzeme ile elektrotun çinsine göre değişir. Aşınma oranına etki eden diğer faktörler de kullanılan güç kaynağına ve işleme akımının miktarına bağlıdır. Çünkü elektrotun aşınmasından dolayı, kalıp çukurunun bütün girinti ve çıkıntılarını bir elektrotla yapmaya imkân yoktur. Bu gibi hallerde bir seri özdeş elektrot yapmak gerekir, ve biri aşındığı zaman arzu edilen biçim elde edilinceye kadar diğer elektrotlar değiştirilir. (Şekil 8-10'a bakınız). Elektrot sayısı, işin işleme kalitesine ve kalıp çukurunun derinliğine bağlıdır.

Elektrotlar, iyi elektrik ileten tungsten, bakır, pirinç, alüminyum ve grafit gibi malzemelerden yapılır. Grafit elektrotlar en çok kullanılanlardır. Çünkü yapımı kolay ve aşınması azdır. Çelik kalıpları işleme sırasındaki aşınma oranı 3'e 1 dir. Elektrotlar kalıp çukurunun bitmiş halinden daha küçük ölçüde yapılır, böylelikle dişi kalıpta ince işleme payı kalır.

EEM makinasında başarılı çalışmanın en önemli özelliklerinden biri uygun akıttır. Çıkan talaşların kalıp çukurundan ve işleme aralığından dışarı akması gereklidir. Akmayan talaşlar, iyi bir kesme yap-tırmayacağı için kalıp çukuru yüzeyinde oyuk ve girintiler meydana getirirler. Elektrotların önemli yerlerinde, işleme aralığını sabit tutmak ve talaş akmasını

sağlamak için basınçlı yalıtkan sıvının geçeceği delikler delinir.

EEM makinası, derin dar kanalları, girinti ve çıkıntıları, başka metodlarla işlenmesi çok güç olan işleri yapmayı mümkün kılar. Elektro erozyon makinası bazı hallerde, kalıpların erkek veya dişi kısımlarının takma olarak yapılmasını ortadan kaldırmıştır. Takma parçasız yapımı pratik olmayan dişi kalıp ve maçaların üzerindeki girinti ve çıkıntıları dar toleranslar içinde işlenebilir. Elektro erozyon makinası iş parçasını bir bütün olarak işler, yahut bütün parçanın kabalığı normal metodlarla alındıktan sonra, elektro erozyon makinasında tamamlanır. Birçok uygulamalarda Elektro erozyon makinası için bırakılan talaş miktarı 0,125 ile 0,75 mm arasındadır.

Bu tip işlemin bir diğer yönü de sertleştirilmiş parçaların işlenebilmesidir. Bu sebeple sertleştirme esnasında meydana gelen çarpımalardan kurtulmak için, parçaların önce sertleştirilmesi ve sonra istenen biçimin verilmesi uygun olur. Elektrik değeri yahut yukarıda da belirttiğimiz gibi elektro erozyon makinalarının pek çok sertleştirilmiş parçaları işleyebilir.

Ayrma çizgisi muntazam olmayan parçaların birbirine uygunluğunu Elektro erozyon makinası sağlar. Kalıbın bir parçası elektrot diğeri ise iş parçası gibi kullanılmak suretiyle birbirine hassas olarak alıştırılmış olur. Elektro erozyon makinasının bir başka kullanma alanı kalıpcılıktır. Bu sebeple kalıpların da yabancı olmadığı bu makinalar özellikle makina endüstrisinde çok kullanılmaktadır.

BÖLÜM — VIII

Sorular

1. Kalıpların işlenmesinde kullanılan bazı takım tezgâhlarını ve onların kısımlarını belirtiniz.
2. Kopya tezgâhlarının bazı teknik adlarını sayınız.
3. Takip ucu nedir? üzerinde hangi tip işlemler yapılır?
4. İki boyutlu pantograf üzerinde hangi tip işlemler yapılır?
5. İki boyutlu pantografda işlenen kanal yahut olukların genişliklerini kontrol eden üç faktörü belirtiniz.
6. Kopya edilecek master modelinin esas kalıp parçasının ölçülerinden 4 ilâ 10 defa daha büyük yapılmasının üstünlükleri nelerdir?
7. Master modelin yapımında kullanılan malzemeler nelerdir? Niçin bu malzemeler kullanılır?
8. Zımbalama ile dişi kalıp çukuru yapmanın temel kuralını kısaca anlatınız.
9. Zımbalama ile yapılan dişi kalıpların çeşitli üstünlükleri nelerdir?
10. Zımbalama ile yapılan dişi kalıplarda kullanılan çelik ne cins olmalıdır? Bu çeliğin bazı özellikleri nelerdir?
11. Ana Zimba nedir?
12. Dişi kalıp çukurlarını zımbalamada yahut daldırmada kullanılan ana zımbanın yapımında hangi cins çelik kullanılır?
13. Zımbalanacak kalıbın alt kısmı niçin boşaltılır?
14. Basınçlı berilyum bakır dökümle dişi kalıpların nasıl yapıldığını kısaca anlatınız.
15. Basınçlı dökümle dişi kalıp yapmanın, zımbalamaya nazaran üstünlükleri nelerdir?
16. Basınçlı döküm için ana zımbanın yapımında kullanılan çelik ne cinstir?
17. Berilyum bakır dökümün işlenmesinde karşılaşılan bazı zorluklar nelerdir?
18. Dişi kalıpların yapımında kullanılan malzemeleri sayınız.
19. Kısaltılmış EEM'nin anlamını açıklayınız.
20. EEM işlemlerini kısaca açıklayınız.
21. EEM işleminde elektrot için kullanılan malzemeler nelerdir?
22. EEM işlemi ile istenilen bir biçimi yapmak için, niçin birkaç tane elektrot yapmak gereklidir?
23. EEM işleminde niçin grafit elektrot kullanılır?
24. Elektrot niçin işlenecek işin esas ölçüsünden biraz küçük olarak yapılır?
25. Normal işlemeye nazaran EEM'nin birkaç üstünlüğünü belirtiniz.

BÖLÜM IX

KALIP TAKIMLARININ HAZIRLANMASI

Giriş

Kalıp takımı için kalıplanması ve dışarı itilmesi için gerekli bütün kalıp parçalarını üzerinde toplayan, pres veya kalıplama makinasına bağlanarak kullanılan bir bütündür. Kalıp takımının tasarımı ve yapımı, kalıplanacak işin biçim ve ölçüsüne, kullanılacak kalıplama metoduna, prese veya kalıplama makinesine göre değişir. Bir çok kalıp imalatçılarınca seri imalat için, kullanımda çok iyi sonuçlar veren hazır kalıp takımları yapılmaktadır. Bu kalıp takımlarında, sadece belirli bir metodla yapılması düşünülen işler için diğer kalıp parçalarını işlemek ihtiyacı duyulur. Hazır kalıp takımlarının yanında seri olarak imal edilen hazır kalıp parçaları kullanıldığı zaman kalıp maliyeti oldukça düşürülmüş olur.

Kalıp yapımında çoğunlukla hazır kalıp takımı kullanılmaz ve çeşitli kalıp parçalarını biraraya toplayacak tek bir kalıp takımı yapmak gereklidir. Bu tek kalıp takımları, çeşitli değişimlere imkân verecek ve belirli görevleri üzerinde toplayacak biçimde yapılır. Bu kalıp takımları uygun biçimdeki çelik plâkalardan veya çelik dökümden işlenmek suretiyle yapılır. Bu kalıp takımlarının işlenmesinde sadece kendi biçimi düşünülmez, ayrıca atelyedeki takımlar ve takım tezgâhlarının uygulanması da düşünülür. Ne çeşit avadanlık kullanılacağına önemi yoktur. En önemli faktör işleme esnasında uygulanan işlem sırasındır.

Bu sebeple bir kalıpcının, yapım için ihtiyaç duyulan çeşitli takım tezgâhların-

da uygulayacağı işlem sırasının nasıl kararlaştırılacağını bilmesi gerekir.

Kalıp Takımının yapımı

Kalıp takımının yapımında uygulanan işlem sırası için tipik bir enjeksiyon kalıp takımını ele alalım. Bu tipik kalıp takımı, çok az bir değişimle sıkıştırmalı ve iletmeli kalıplarda, kokil döküm kalıplarında kullanılabilir. Her kalıp takımı için uygulanan işlem sırası değişik olmasına rağmen, herhangi bir kalıp takımının yapımında düşünülmesi gereken belirli esaslar aşağıda sıralanmıştır :

Atelyeden atelyeye, bünyesinde bulunan makina ve aletler bakımından büyük farklılıklar olabilir; onun için burada genellikle kalıp takımı işleyen pek çok atelyede bulunması gereken takım ve avadanlıklar düşünülmüştür.

ESASLAR

I. Plâka Büyüklüğü

A. İş resminin malzeme listesine bakınız. Bazı konstrüktörler bitmiş iş ölçülerini, bazıları da kaba ölçülerini verirler.

B. Ölçüler iş resminden alınabilir.

II. Çelik Cinsi

A. Maça, dişi kalıp, dakcılar gibi kalıp elemanlarında kullanılan çelikler kalıbın tipi ile tayin edilir.

B. Çeşitli plâkalar

1. SAE 1020, SAE 1040*

2. AISI P - 20

(a) Yumuşak

(b) 300 Brinele kadar ön sertleştirilmiştir.

C. Çelik döküm

1. Çelik döküm kalıp takımları, çinko ve alüminyum kokil döküm kalıplarında fazla içiği kaldırmak için kullanılır.

2. Bu kalıp takımlarında çelik döküm olarak S.A.E. 4140 malzemesi kullanılır.

III. Çelik Plâkalar

A. Çelik plâkalar genellikle oksijenle kesilir.

1. Bütün ölçüler üzerinde beher kenarda 6 mm pay verilir.

2. Bütün kalıp gerçevelerinin kenarlarını 6 mm pay verilerek oksijenle kesme, diğer işlemlerden daha ucuzdur.

B. Oksijenle kesilen kenarlar hamlaçla menevişlenir.

1. Oksijenle kesme işlemi sırasında kenarlar sertleşir.

2. Eğer kenarlar menevişlenmezse işleme sırasında kalem veya frezeler çabuk körelir.

C. Alagımlı çelikler

1. Parça ölçüleri esas ölçülerden 6 mm fazladır.

2. Örneğin : 300 mm lik alagımlı çelikten bir parça, 303 ilâ 310 mm arasında kaba ölçüde kesilir.

* Çeliklerin terkihi ve standartlarımızdaki karşılıkları bu bölümün sonunda Çizelge 9-t de verilmiştir.

IV. İşleme

A. Kaba taşlama

1. Bu işlem genellikle döner tablahı bir taşlama tezgâhında yapılır.

2. Yüzeyler taşlanarak düzeltilir.

3. Marka çizgilerinin bulunacağı yerler temizlenir.

B. Dış kenarlar gönyesine getirilir.

1. Markalama ve ölçme için bir yüz kabul edilir.

2. Plâkalar bir araya getirilerek takıma uçlu freze bıçağı ile işlenir.

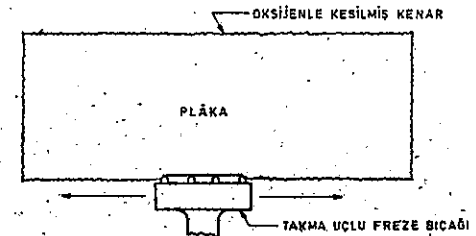
3. İtici plâka ile tutucu bir ünite olarak gönyesine getirilir.

4. Daima ilk kesmeye oksijenle kesilmiş uçtan uzakta başlanır. Kesme yukarıdan aşağıya doğru yapılır ve uçlara doğru ilerletilir. Daima oksijenle kesme çentiklerinden en az 1,5 mm daha derin taşlaş alınır. Böylece freze bıçağının uçları pürüzlü yüzeyden içeride kalacağından körelmezler. (Şekil 9-1'e bakınız.)

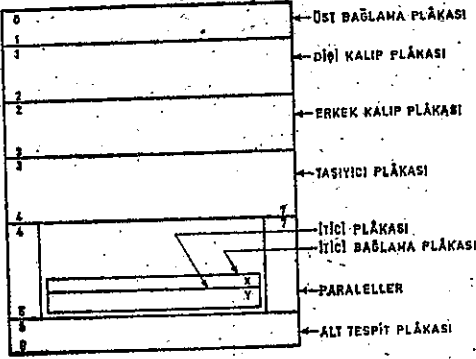
5. Yukarıdaki işlemler genellikle yatay freze veya yatay delik tezgâhında yapılır.

6. Plâkalar işlendikten sonra kalıp plâkaları ve itici üniteleri sırasıyla numaralanır. Şekil 9-2'ye bakınız.

C. Kaldırma delikleri markalamı ve delinir. (Gözlü civatalar için)



Şekil 9-1 Kaynakla Kesilmiş Yüzeylerin Takıma Uçlu Freze Bıçağı ile İşlenmesi



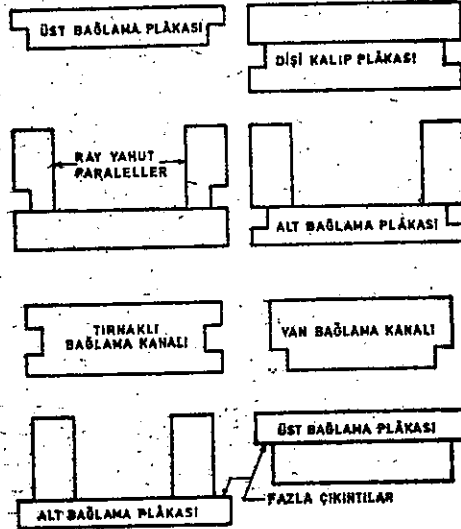
Şekil 9-2 Plakaların Sırası

1. Gözlu civatalar kalıbı prese kaldırıp koymak için kullanılır.
2. Gözlu civatalar atelyede şunlar için kullanılır :

- (a) Bağlantılarda
- (b) Bir makineden diğerine taşımada
- (c) Büyüklüğüne göre herhangi bir plâkaya ve yüzeylerine lüzumu halinde yerleştirmede
- (d) Genellikle ağırlık merkezlerine veya yakınına yerleştirmede.

D. Kaba işleme için markalama yapılır.

1. Yuvalar (dişi kalıp ve maça)
2. Kam pimlerinin düz kısımları için kanallar
3. Delik kenarları için markalama boşlukları
4. Kamalar ve eğimli yüzler
5. Kam kompleksi yahut kilitlemeler için yuvalar
6. Bağlama kanalları
 - (a) Üst bağlama plâkası
 - (b) Dişi kalıp plâkası



Şekil 9-3 Bağlama Kanal Biçimleri

(c) Ray yahut paraleller

(d) Alt bağlama plâkası

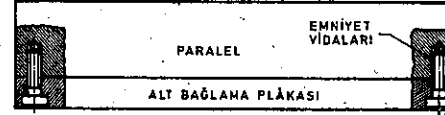
(e) Tırnak yahut kademe

Şekil 9-3'deki bağlama kanallarının konumlarına bakınız. Pekçok kalıplama işlemlerinde, kalıplar pres plâkalarına standart bağlama kademeleri yardımıyla tespit edilir. Böylece kanalların frezelenmesi de kolay olur. Bağlama kanalları 20 mm den 25 mm ye kadar genişlikte ve 12 mm den 20 mm ye kadar derinlikte olmalıdır.

E. Kaba işleme yapılır

1. Mümkün olduğu kadar bütün parçalar kaba olarak işlenir.

- (a) Yuvalar, kenarlarda 3 mm pay bırakılarak işlenir. Geniş dikdörtgen yahut kare biçimli yuvalar düşey serit testere ile kesilir. Dikdörtgen yahut kare biçimli kör yuvalar genellikle freze ile işlenir. Dairesel delik yahut kör yuvalar torna veya delik tezgâhlarında işlenir.



Şekil 9-4 Paralelle Alt Bağlama Plâkasının Paralellüğünü Sağlanması

- (b) Kaba işlemenin delme ve ince işlemeden önce yapılması önemlidir. Büyük yuvalar, kanallar v.b. çelikler üzerine işlendiği zaman, çelik bünyesinde mevcut olan normal gerilimleri sonucu çarpılma eğilimi gösterir. Kaba işleme, bu gerilimlerin meydana getirdiği çarpılmaları azaltır, ince işleme ve taşıma ise çarpılmaları en aza düşürür.
2. Gerekirse ikinci kaba taşıma yapılır.

- (a) Eğer kaba işlemede çarpılma çok miktarda meydana gelmiş ise taşlanması gerekir.
- (b) Delinecek deliklerde matkap sapmalarını önlemek için plâkaların çok düzgün olması gerekir.

F. Deliklerin markası yapılır.

1. Su kanallarının, konumu markalanır.
2. Delinen kanalların, dişi kalıp çukuruna, deliklere, takma parça yerlerine, itici pimplere (v.b.) kadar uzamaması gerekir.
3. Üst bağlama plâkası markalanır.
 - (a) Kanalların yeri belirtilir.
 - (b) Kılavuz pim burç delikleri tespit edilir, önce bir delik delinir sonra kalıbın diğer iki yarısı üstüste konarak delinir.

5. Alt bağlama plâkası markalanır.

- (a) Raylar yahut başka deyimle paralellerin uç kısımlarına 3/8" ölçüsüne göre vida yerleri işaretlenir. Rayların uçları, alt bağlama plâkası ile kalıbın sökülmesi ve takılması sırasında paralelligi muhafaza edecek şekilde tespit edilmiş olmalıdır (Şekil 9-4).

- (b) Takırtırma vidaları hazırlanır.

- (c) Kalıplama makinasının iticilerine ait delikler işaretlenir.

- (d) Dayama pimlerinin yerleri işaretlenir.

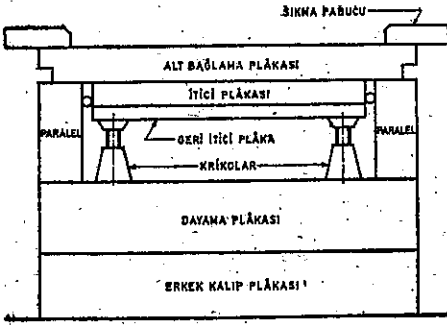
- (e) Taşıyıcı sütun vida delikleri işaretlenir.

6. İtici ve itici tutma plâkaları markalanır.

- (a) Takırtırma vidaları hazırlanır.
- (b) Genellikle her dört köşeye birer civata yerleştirilir. İtici sayısı ile ilişkin olarak daha fazla civata ilâve edilebilir.

G. Delme

1. Bu işlem genellikle matkap tezgâhında yahut yatay delik tezgâhında yapılır.
2. Plâkaların içine su kanalları delinir. Delik uçlarına boru vidası açılır. Uygun konumda «GİRİŞ» ve «ÇIKIŞ» yazısı veya markası vurulur. Giriş ve çıkışın dışında kalan delikler tapa ile tıkanır.
3. 0.8 mm pay kalacak şekilde erkek kalıp plâkasındaki burç delikleri kaba olarak işlenir.
4. İtici ve itici tutma plâkaları delinir. Havşa açılır ve kılavuz salınır.



Şekil 9-5 Alt Bağlama Plakasına Bağlanan Plakalar

5. Şekil 9-5 te görüldüğü gibi bağlama plakası, paraleller, dayama plakası ve erkek kalıp plakaları birbirine bağlanır.

(a) Tezgâh tablasına bağlanır.

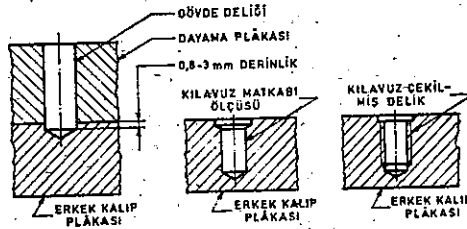
(b) İtici kompleksinin paraleller arasındaki yeri tespit edilir.

(c) İtici kompleksinin çubuklarla olan aralığı 1,5 ilâ 3 mm olarak saptanır.

(d) İtici yükseltilir. Kaymayı önlemek için itici kompleksi ile bağlama plakası birbirine sıkılır yahut krikolarla kaldırılarak sabitleştirilir.

(e) 3/8" lik emniyet civataları için delikler delinir.

(f) Tüm komplemin vida delikleri delinir. Gövdenin delik ölçüsüne göre bağlama plakası, paraleller, dayama plakası ve erkek kalıp plakası birlikte delinir. Gövdenin delik ölçüsüne eşit matkap erkek kalıp plakasına 0,8 ilâ 1,5 mm kadar girmelidir. Bu delik vidanın havşası olmuş olur. Şekil 9-6 ya bakınız. Kılavuz çekilmiş deliklerden havşa açılacak olanlara kalıpcı tarafından işaret konur. Bağlama plakasına açılacak olan



Şekil 9-6 Erkek Kalıp Plakasına Kör Delik Açılması, Havşa ve Kılavuz Çekilmesi

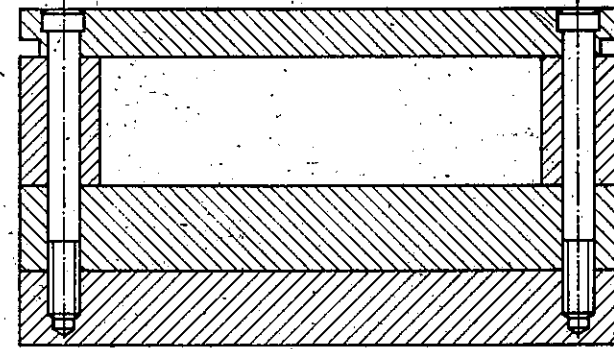
havşalar vida başlarının tam gömülmesini sağlar.

(g) Şekil 9-7 ve 9-8, kalıp takımının hareketli yarısında kullanılmakta olan civataları göstermektedir. Şekil 9-7 de en çok kullanılan usul verilmiştir. Şekil 9-8 de dayama ve erkek kalıp plakaları vidalarının asgari uzaması nedeniyle çok sağlam bir şekilde bağlanmış olduğu görülmektedir. Eğer Şekil 9-8 deki bağlantı kullanılıyorsa, alt plâkadaki bütün delikler delindikten sonra bu deliklere göre diğer plâkadaki delikler markalanır ve delinir.

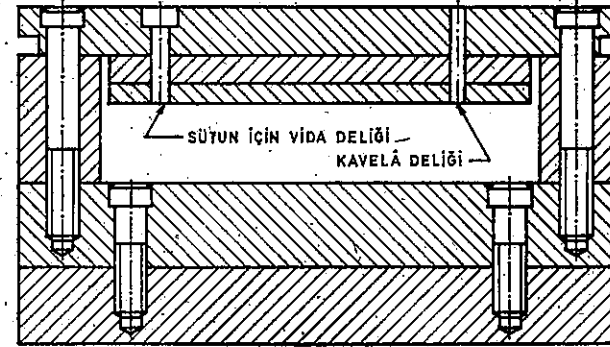
(h) Sütun dayama vida delikleri yahut itici kompleksinin ve bağlantı plakasının içine tespit pimi delikleri delinir. Bu delikler itici ünitesine delinecek olan taşıyıcı sütun deliklerinin otomatik olarak yerini tayine yahut konuma getirilmesine yardımcı olurlar. Sütun vidalarının başları için bağlama plakasına havşa açılır. Şekil 9-8'e bakınız.

(i) İtici kompleksini sökmek için krik'o veya bağlantılar çözülür.

(j) Alt bağlama plakasındaki dayama pim delikleri delinir ve ve rayba salınır.



Şekil 9-7 Montaj Vidalarının Kullanılışı



Şekil 9-8 Vida Başlarını Gömmek İçin Açılan Havşalar

(k) Bağlama plakasına kalıplaşma makinasının iticileri için delikler delinir.

(l) Bağlantılar çözülür.

(m) Dayama plakasına yahut erkek kalıp plakasına kılavuz matkap çapına göre delikler delinir. Kılavuz salınır.

(n) Bütün deliklere konik havşa açılır.

6. İtici Kompleksi

(a) Yukarıda (h) basamağında belirtilen deliklerden yararlanarak kompleksindeki sütun delikleri boşluklu olarak delinir.

(b) İtici kompleksindeki fazla vida delikleri delinir, silindirik havşaları açılır ve kılavuzları salınır.

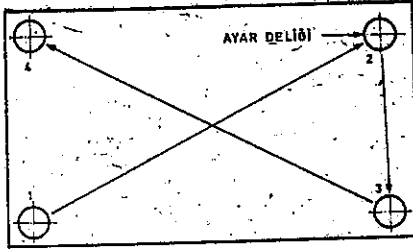
7. Üst Bağlantı

(a) Üst bağlantı plakası boydan boya ve dişi kalıp plakası 0,8 ilâ 1,5 mm derinliğinde civata çapına eşit bir matkapla delinir.

(b) Bağlantı civataları için silindirik havşa açılır.

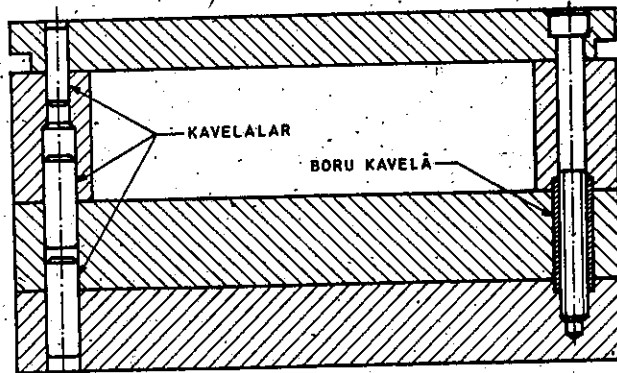
(c) Dişi kalıp plakası delinir ve kılavuz salınır.

H. Bütün plakalar kendi kalınlıklarına göre taşlanır.



Şekil 9-8 Dişi ve Erkek Kalıbın Delme ve Raybalama Sırası

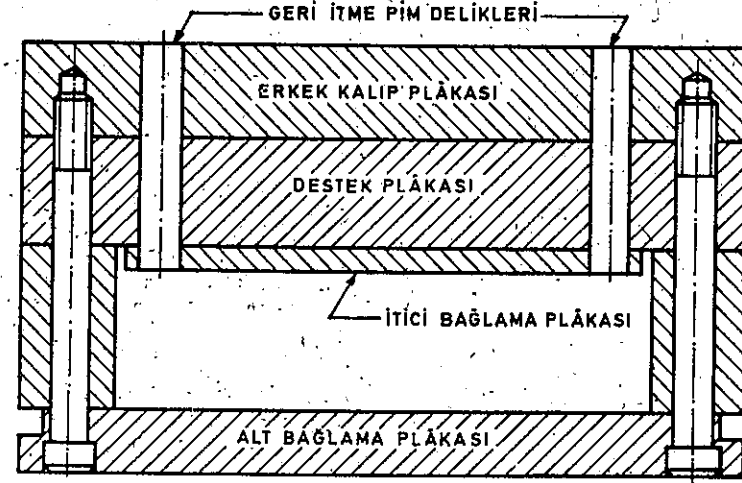
1. Delinme sırasındaki çarpılmalar düzeltilir.
2. Kaba işlenen plâkalar ince işleme ile tam ölçüsüne getirilir.
3. Burçlar için delikler delinir, tornalanır veya raybalanır ve havşaları açılır.
4. Ekseriyetle çeşitli plâkalardaki burç delikleri ve kılavuz pim delikleri delme kalıplarıyla yapılır.
5. Burçlar pres edilir ve lepiyerek kılavuz pamlere alıştırılır.
6. Dişi ve erkek kalıp plâkaları üstüste getirilir ve burçlu kılavuz pimler için delinir ve raybalanır. Raybalanmış deliğe hemen bir kılavuz pim yerleştirilir. Bundan sonra kılavuz pim konan deliğe göre en uzak olan delik delinir.



Şekil 9-10 Pimli Kavelalama Metotları

Eğer kılavuz pim delikleri kılavuz burçlar yardımı ile delinip raybalanmış ise, iki yarım kalıbın ayarlanmasındaki zorluklar azaltılmış olur. Şekil 9-9'a bakınız.

4. Dişi kalıp plâkasına kılavuz pim başları için havşa açılır.
5. Kılavuz pimler plâkaya pres edilir.
6. Kılavuz pimler genellikle kalıbın sabit yarısına yerleştirilir, böylelikle işçi, kalıbın hareketli yarısındaki itici pimlerden iş parçasını çıkarmakta zorluk çekmez.
7. Dayama plâkası üzerindeki kılavuz pim delikleri genişletilir. Genişletilmiş delikten plâkanın dış kenarına kadar hafif bir kanal açılır.
8. Dişi ve erkek kalıp plâkalarının dış kenarları taşlanır.
9. Dişi ve erkek kalıp plâkaları taştırılır.
10. Bunlar kılavuz pim yardımı ile ayar edilecektir.
11. Birbirine dikey en az iki kenar yüzeyi taşlanır. Bu iki yüzey gerek yuvaların yerlerini markalamak gerekse ince işlemek için yardımcı bir taban görevi yaparlar.



Şekil 9-11 Geri İtme Pim Deliklerinin İtici, Destek, Erkek Kalıp Plakalarındaki Durumu

V. Montaj ve İnce İşleme

1. Kalıbın hareketli yarısı montaj edilir.
2. Erkek kalıp plâkası
3. Dayama plâkası
4. Paraleller yahut raylar
5. Alt bağlama plâkası
6. Erkek kalıp plâkası dayama plâkasına kavala ile tespit edilir. Ekseriyetle raylar taşıyıcı plâkaya bağlama plâkası da paralellere kavala pimlerle tespit edilir. Şekil 9-10, pimlemenin iki metodunu göstermektedir. Stândart kavala pimlerinde olduğu gibi ortalarından montaj civatalarının geçmesi için ortası delik boru kavala pimleri de kullanılır.
7. İtici pamların bulunduğu plâka, dayama plâkasına kadar yükseltilir, konumuna getirilir ve bağlanır.
8. Erkek kalıp plâkasındaki geri itici pimler için delikler markalanır. Bir delik kaçık olarak delinmiş olmalıdır. Böylece itici ünitesi sa-

dece bir konumda montaj edilebilir.

8. Erkek kalıp plâkası dayama plâkası ve iticileri tutan plâka üzerinde geri itici pim delikleri birlikte delinir ve raybalanır. Şekil 9-11'e bakınız. Delme ve raybalama sırasında iticileri tutan plâka, dayama plâkasının tabanına krikolarla yapıştırılır. Yahut iticileri tutan plâka dayama plâkasının tabanına bağlanır.
9. Plâkalar sökülür ve dayama plâkasındaki delikler, geri itici pim çapından 0,5-0,8 mm daha büyük olacak şekilde genişletilir.
10. Erkek kalıp plâkasındaki deliklerin üstten 20 mm lik kısımları, geri itici pim çapından 0,5 - 0,8 mm daha büyük olacak şekilde genişletilir.
11. İtici tutma plâkasındaki deliklere, itici pim başlarının çapından 0,4 mm daha büyük, baş yüksekliğinden 0,08 - 0,12 mm daha derin olmak üzere silindirik havşa açılır.

B. Markalama Bitirilir.

1. Dişi ve erkek kalıp yuvaları markalanır.

2. Yan erkek kalıp yuvaları markalanır.

C. İşleme Bitirilir.

1. Yuvalar

2. Yan erkek kalıp yuvası
Şekil 9-12, tipik bir erkek kalıp yuvasını göstermektedir.

3. Yolluk burcu için delik delinir ve raybalanır.

4. Tutucu bilezik için havşa deliği işlenir. Tutucu bileziği takmak için delik delinir ve kılavuz salınır.

5. Gerekli olan plâkalara dağıtıcılar açılır.

6. Kalıp takımındaki görünen keskin kenarlar eğelenir.

7. Erkek ve dişi kalıp blokları alıştırılır.

Erkek kalıbın yan parçaları alıştırılır.

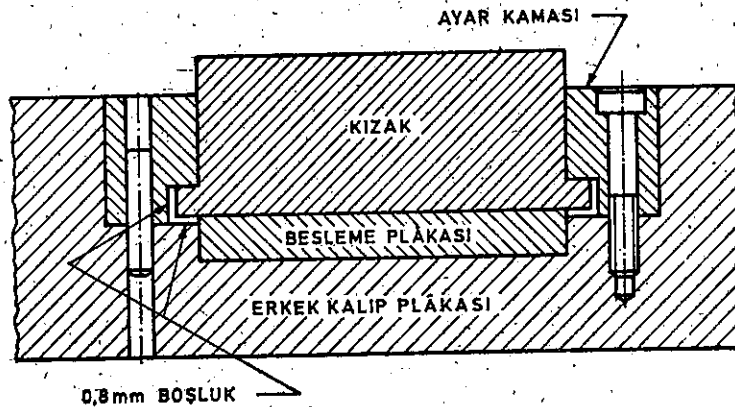
8. Erkek ve dişi kalıp bloklarındaki bağlama delikleri noktalanır. Bu husus kullanılan yuva tiplerine bağlıdır. Dişi ve erkek kalıp plâkalarının delikleri delinir ve si-

lindirik havşaları açılır. Bu işlemin yapılması gerekirse ve bloklar birleştirilmişse dayama plâkasına delikler delinir ve silindirik havşaları açılır.

9. Erkek kalıp plâkasından veya dayama plâkasından itici pim deliklerinin yeri taşınır. Erkek kalıp (maça) gözüdür ve erkek kalıp plâkasındaki veya dayama plâkasındaki delikler itici pimler için gerekli boşluk verilmek üzere genişletilir. Bundan önceki kısımda bu boşluk üzerinde durulmuştu, genellikle bu boşluk 0,3-0,4 mm arasındadır.

(a) İtici pim delikleri itici tutma plâkasına iletilir. Bu işlem, erkek kalıp plâkasını çıkarmak ve itici tutma plâkasını dayama plâkasının alt kısmına yanastırmak suretiyle yapılır. (Eğer dayama plâkası kullanılmıyorsa erkek kalıp plâkası ile yapılır.) Kriko kullanılır. Geri itici pimler tutma plâkasını istenilen konumda tutar. Dayama plâkasından (yahut erkek kalıp plâkasından) itici tutma plâsına itici delikleri noktalanır.

(b) Dayama yahut erkek kalıp plâkası çıkarılır ve itici tut-



Şekil 9-12 Kızak Yapısı

ma plâkasına, itici pimlerin çapından 0,4 mm daha büyük olmak üzere delikler delinir. İtici plâkasına pim başından 0,08-0,12 mm daha

derin ve 0,8 mm daha büyük çaplı silindirik havşalar açılır.

10. Son montaj etme sırasında bütün parçalar gözden geçirilir.

Çizelge 9-1 Kalıp Yapımında Kullanılan Çelik Normları

AISI* Normu	SAE* Normu	MKEK Normu Yaklaşık	T E R K İ B İ										A ˘ ı ˘ l ˘ a ˘ a
			C	Mn	Si	Ni	Cr	V	W	Mo	Co		
A 2		Ç 71875	1				5.00			1		Havada sertleşen soğuk İş takım çeliği	
P 2			Azami 0.07			0.50	1.25					Düşük karbonlu Kalıp çeliği	
P 20		Ç 3435	0.30				0.75			0.25		Düşük karbonlu Kalıp çeliği	
S 1		Ç 7245	0.50				1.5		2.5			Darbeye dayanıklı Takım çeliği	
H 13			0.35				5.00	1.00		1.5		Sıcak iş kromlu Takım çeliği	
H 21		Ç 7930	0.35				3.5		9.5			Sıcak iş tungstenli Takım çeliği	
H 23		Ç 7930	0.30				12		12			" "	
	1020	Ç 1020	0.15	0.40	0.25							Karbon çeliği	
	1040	Ç 1040	0.35	0.60	0.20							Manganlı çelik	
	4140	Ç 4140	0.70	0.25						0.20		Molibdenli kalıp çeliği	

* AISI — American Iron and Steel Institute.

* SAE — Society of Automotive Engineers.

BÖLÜM IX SORULAR

1. Kalıp takımının tipini tayin edecek faktörlerden bir kaçını sayınız.
2. Kalıp takımının yapımında kullanılan birkaç çelik cinsini sayınız.
3. Kalıp takımı hangi amaç için kullanılır?
4. Oksijenle kesme ne demektir?
5. Oksijenle kesilmemiş olan iç yüzeylerde kesmeye neden lüzum vardır?
6. Çeşitli kalıp plâkalarının gönyesinde ve ölçüsünde işlenmesi için genellikle ne tip takım ve makinalar kullanılır?
7. Kaldırma deliklerinin amacı nedir? Bu delikler kalıp takımının neresine delinir?
8. Dayama sütunlarının tespit edilmesinde kullanılan iki metodu belirtiniz?
9. Gövde delik ölçüsü ne demektir? Birkaç örnek veriniz.
10. Kalıp takımın iki kenar yüzeyi niçin birbirine dikey olarak taşlanır?
11. İçi boş boru pimleri nedir? Niçin kullanılır?

BÖLÜM X

BASINÇLI ÇINKO DÖKÜMÜ İÇİN KALIPLAR

Giriş

Madeni kalıplar için ergimis madeni dökerek metal eşya biçimlendirme işlemi, insanların geliştirdikleri en eski bir metottur. Bu sistemde ergimis metal bir kalıp içine dökülerek sertleştirilir. Bu şekildedeki dökümün büyük bir kısmı yahut başka deyimle kalıplama işi halen kum kalıplarda yapılmaktadır. Kum kalıplamada her parçanın dökümü için ayrı ve yeni bir kalıba ihtiyaç duyulur. Döküm parçaları daha iyi ve seri dökmek için daimi kullanılan çelik kalıplar geliştirilmiştir. Düşük derecede ergiyen demir olmayan metal ve alaşımların daimi çelik kalıplarda bir basınç altında biçimlendirilmesine «Basınçlı Döküm» adı verilir.

Tarihçesi ve Gelişimi

İlk basınçlı döküm makinaları, matbaacılık endüstrisinde kullanılan hızlı döküm makinaları idi. Bu ve linotip makinalarda elde edilen bilgilerle, 1890 yılının sonlarında kalay ve kurşun alaşımlarından birçok ticari eşyalar yapılmaya başlandı. 1900 yılının başlarında çinko ve alaşımlarından eşya yapma endüstrisi gelişti. Alüminyum ve alaşımlarının daimi çelik kalıplarda dökümü 1914 yılında gelişti. Magnezyum ve bakıra dayalı alaşımların basınçlı dökümü 1930 yılının sonlarında kullanılmaya başlandı.

Basınçlı döküm, metal imalat endüstrisinin en önemli kollarından biridir. Basınçlı döküm, birçok özdeş parçaların çok az bir bitirme işlemiyle aynı kalıptan eşit

ölçü ve biçimlerde seri olarak yapımını geliştirmiştir. Yeni döküm alaşımlarının, yeni çelik kalıpların, büyük döküm makinalarının ve kalıplama tekniklerinin gelişmesi birkaç yıl evvel imkânsız gibi görülen parçaların yapımını mümkün kılmıştır.

Endüstride en çok kullanılan deyim «Basınçlı Döküm Kalıbı» deyimidir. Bunlara kalıp denmekle beraber çok kere kök deyimini kullanılır. Bu kitapta demir olmayan metallerin basınç altında kalıplanması için kullanılan mekanizmaya «Basınçlı Döküm Kalıbı» deyimini kullanılmıştır.

Metal döküm kalıpları ile plâstik kalıpları arasında büyük bir benzerlik vardır. Mekanizmalarının da birbirine çok benzer olması bakımından kullanılan terimler de aynıdır. Bu kitabın ön kısmında plâstik kalıplarla ilgili bilgi ve prensiplere ait gereken açıklama yapıldığından aynı konulara tekrar değinilmekten kaçınılmıştır.

Basınçlı döküm malzemeleri aşağıdaki üç ana grupta sınıflandırılır :

A. Düşük sıcaklıkta ergiyen ağır alaşımlar

(Çinko, kurşun ve kalay)

B. Yüksek sıcaklıkta ergiyen, hafif alaşımlar.

(Alüminyum ve magnezyum)

C. Yüksek sıcaklıkta ergiyen ağır alaşımlar

(Bakır, gümüş, v.b.)

A grubundaki malzemeler için kullanılan kalıplar ve bunların her-üç gruptakilerle olan benzer yönleri bu bölümde, B ve C grubundakiler/de XI. Bölümde incelenecektir.

Basınçlı Çinko Dökümü

Basınçlı döküm endüstrisinin en önemli alanlarından biri çinko kalıplamadır. Çinko alaşımları, basınçlı dökümle yapılan çeşitli alaşımların tonajının % 60'ını teşkil eder. Basınçlı dökümün temel prensibi, sıvı hale getirilen çinkoyu büyük bir basınç altında istenilen iş parçasının biçimine göre hazırlanmış daimi çelik kalıbın içine basmak ve çabucak dondurmaktır. Bu iş parçası ekseriyetle dökümde olduğu gibi yapılır. Çinko alaşımlarının basınçlı dökümü, parçaların hızlı yapımı, yüksek yoğunluk, iyi yüzey kalitesi ve ölçü tamlığı elde etmek bakımından diğer yapı metodlarına nazaran çok ekonomiktir. Girinti çıkıntısı fazla ve değişik ölçüler bulunan pek çok parçalar bu metotla yapılır. Bu parçalar 5-10 gramdan 15-20 kg. a kadar ağırlıkta olabilir. Parça ölçüsüne ve biçimine, dişi kalıp sayısına, pres kapasitesine v.b. gibi şartlara dayalı olarak saatte 500 den fazla döküm yapılması mümkündür. Basınçlı çinko dökümü için kullanılan kalıplar hassas ve pahalı takımlardır. Arzu edilen parçaların yapımı için kalıpların yapımında büyük bir dikkat, bilgi ve hassasiyet gerekmektedir. Kalıpların yapımına etki eden daha pek çok faktörler vardır. Bunların başında gelen en önemlisi kullanılacak alaşımdır.

Çinko Alaşımları

Basınçlı çinko dökümünde kullanılan çinko alaşımı, genellikle yaklaşık % 95 saf çinko, % 3 ilâ 4 alüminyum % 0,25 ilâ 1,25 bakır ve çok az miktarda magnezyumla yapılır. Yukarıda yüzdeleri belirtilen bu alaşım ağırlığa göre birleştirilir. Kalay, kurşun ve kadmiyum gibi karışımlar en asgaride tutulmalıdır. Bu karışım ağırlığından % 0,005 ilâ 0,007 fazla ve

ölçü bakımından zayıf bir döküm meydana getirecektir. Alaşımın içindeki alüminyum, çelik kalıbın korozyonunu önlemesi bakımından daha uzun ömürlü olmasını sağlar. Ayrıca yapılmış olan makine parçalarının da mekanik özelliğini artırır.

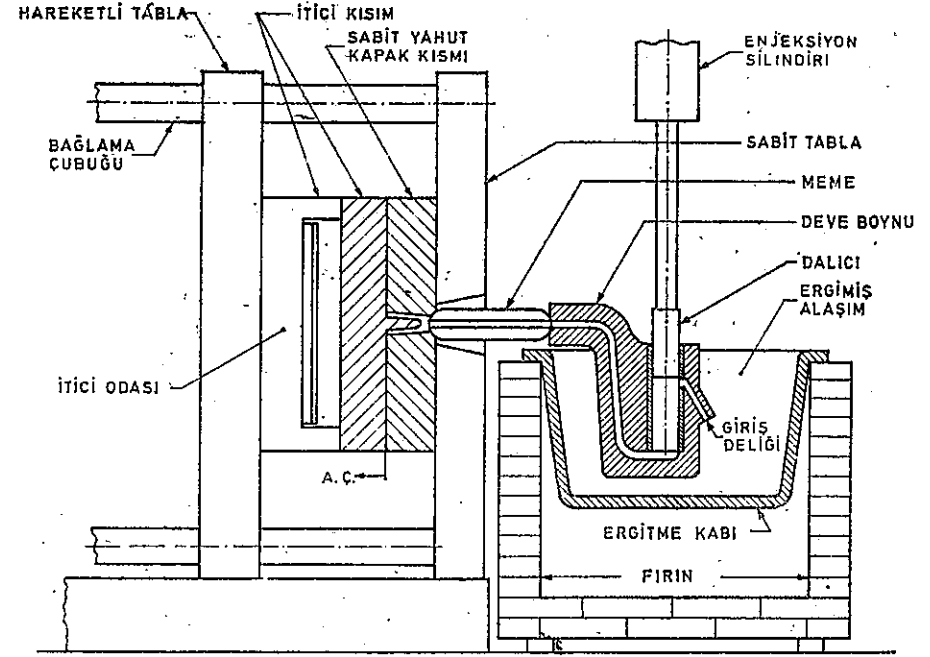
Çinko alaşımlarıyla yapılan basınçlı döküm imalatında çok sağlam bir standardı devam ettirir. Birçok parçalar çinko alaşımından basınçlı döküm suretiyle yapılır. Çinko ucuzdur, düşük sıcaklıkta ergir, ölçü sınırları çok yakındır, dökümü kolay ve hızlıdır, darbeye karşı dayanıklıdır, gereken yerleri rahatça işlenir. Çinko alaşımlarının dökümü için kullanılan kalıpların ömrü uzun olur. Bu sebeple çok sayıda parça yapımı mümkün olur.

Basınçlı çinko dökümü pek çok endüstri dallarında uygulanır. Ençok kullanılan yerler de otomobil endüstrisi, alet ve büro makinesi yapan fabrikalardır.

İşlem Prensipleri

Enjeksiyon makinasında olduğu gibi basınçlı döküm makinasının tablaları arasına iki yarım kalıp yerleştirilir. Basınçlı döküm makinasında ayrıca çinko alaşımını ergiyik halde tutacak bir fırın, ergimiş madeni kalıba itecek bir piston mekanizması, kalıplanmış parçayı kalıptan çıkarmak için bir tertibat bulunur. Çinko alaşımlarının kalıplanmasında kullanılan makine **Deve Boynu** tabir edilen bir tertibat kullanılır. Deve boynu, dökümden yapılmış U biçiminde içi boş ve fırının ergimiş maden potası içinde bulunur, amacı kalıba potadaki ergiyik madeni sevkettir. Şekil 10-1 e bakınız.

İşlem sırası aşağıdaki gibidir: Erkek ve dişi bulunan iki yarım kalıp basınçlı döküm makinasına yerleştirilir. Ergimiş metal **deve boynu**'nun giriş deliğinden piston haznesine girer, hidrolik olarak çalışmakta olan piston metali soğuk kalıbın içine iter. Metal, kalıpta donduktan sonra piston geri çekilir ve giriş deliğinden hazneye tekrar ergimiş maden dolar.



Şekil 10-1 Çinko Alaşımı İçin Basınçlı Döküm Makinası Şeması

Kalıp, ağır ve parça dışarı itilir. Böylece işler tekrarlanır. Yukarıda tarif edilen bu metoda «Sıcak hazneli» işlem denir.

Çinko alaşımı kalıba 400-420°C arasında enjekte edilir. Madeni kalıbın sıcaklığı ise 176° ile 243°C arasında tutulmalıdır. Kalıplama süresi ve sıcaklığı kullanılan alaşıma, iş parçasının büyüklüğüne ve biçimine, kalıbın yapılış şekline ve kalıplama makinasına göre tayin edilir. Basınçlı çinko dökümü, 5 saniyeden 45 saniyeye kadar kalıplama devresi olan seri imalat işlemidir.

Basınçlı Çinko Dökümü İçin Kalıplar

Basınçlı döküm kalıpları iki kısımdan meydana gelir. Sabit yahut kapak kısmı ve hareketli yahut itici kısmı. Ekseriyetle kapak yarım ve itici yarım deyiimi kullanılır. Şekil 10-2, basınçlı çinko

dökümü için kullanılan bazı önemli parçaları işaretlenmiş bir kalıbı göstermektedir. Sertleştirilmiş dişi ve erkek kalıpları bünyesinde bulunduran iki kısım ayırma çizgisinde birleşirler.

Makinenin su ile soğutulan çinko alaşımının geçtiği yolluk, memesini ihtiva ettiği kapak kısmı sabit tablaya tespit edilmiştir. İtici kısımda adına yolluk dağıtıcı denilen ve su ile soğutulan konik bir pim bulunur. Ergimiş alaşım kalıba girdiğinde bu yolluk dağıtıcısı yardımı ile esas dağıtıcılara sevk edilir. İtici kısım, aynı zamanda itici mekanizmasının hareket edeceği bir alana sahiptir. İtici mekanizması, şekil 10-2'de görüldüğü gibi bir kremayer ve dişli yardımı ile elle yahut mekanik olarak çalışır. Diğer bir itici ise kalıplama makinasına yerleştirilen hidrolik silindire yahut itici çubuklar yardımı ile çalışır. Diğer kalıplarda olduğu gibi iki yarım kısımdan meydana ge-

len basınçlı döküm kalıplarında, kılavuz pimler ve geri itici pimlerle çalışan itici plâka bulunur.

Kalp Tipleri

Basınçlı çinko döküm kalıpları üç esas tipte olurlar. Bunlardan birincisi tek dişi kalıptır ve genellikle büyük parçaların yapımında kullanılır. İkincisi her seferinde özdeş olarak çok sayıda parça kalıplayan birden fazla dişi kalıbı bulunan kalıplardır. Bu tip kalıplarda parçanın büyüklüğüne ve makinenin kapasitesine göre çeşitli sayıda özdeş parça kalıplanabilir. Üçüncü tip kalıba bileşik kalıp adı verilir. Bu kalıplarda her kalıpla da çeşitli sayıda ve biçimde değişik parçalar yapılır.

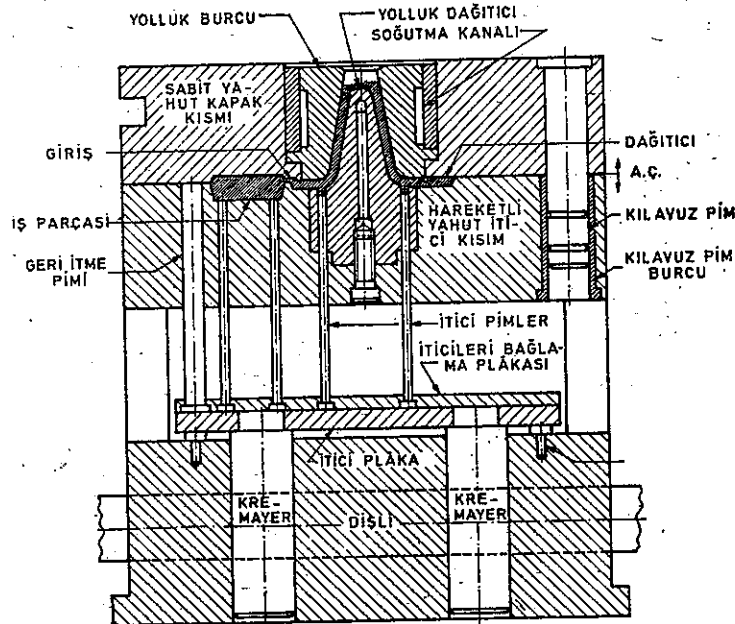
Kalp Takımı Tipleri

Basınçlı dökümde kullanılan kalp takımının tipi; kalıbın özelliğine, alaşımına, parçanın biçimine ve büyüklüğüne, kullanılan makinenin tipine göre be-

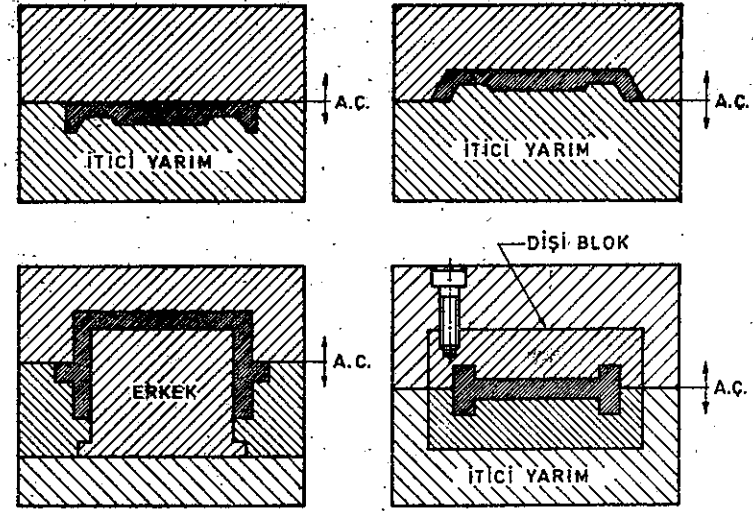
lirtilir. Bu şartlar kalp takımında büyük değişiklikler gösterir. Bununla beraber bir çok kalıp imalatçıları talas kaldırma işlemini en aza düşürmek için, kalıbın yardımcı parçalarını takım halinde yaparlar. Bu takımlar alışılan şekilde yahut itici sistemi kremayer ve dişli takımı ile kullanılır.

Ticarette adı «Kalıp Takım Ünitesi» olarak kullanılan bir diğer tip takım kullanılır. Kalıp takım ünitesi ana kalıp takımı yahut kalıbın yerleştirildiği çerçeve olmadan birşey ifade etmez. Kalıplar, ana kalıbın ortasına açılmış yolluktan dağıtıcılar yardımı ile doldurulur. Kalıp takım ünitesi birleşik kalıba çok benzer fakat bir veya birkaç kalıbın birinden ötekine çok çabuk sökülüp takılabilir. Böylece zamandan tasarruf edilir ve aynı zamanda kullanılmakta olan kalıpla çok sayıda ve değişik biçimde iş yapmak imkânı elde edilmiş olur.

Çoğunlukla basınçlı döküm kalıplarında kullanılan kalıp takımı, kalıp yapan



Şekil 10-2 Basınçlı Çinko Dökümü İçin Kalıp



Şekil 10-3 Dişi Kalıp Boşluğunun Konumu

atelyelerde çelik döküm ve çelik plâka-lardan yapılır.

Bu kitabın bir önceki bölümünde belirtildiği gibi birçok basınçlı döküm kalıplarında kullanılan kalıp takımları, işlemeyi azaltmak için dökümden yapılır. Plâstik kalıplarda kullanılan kalıp takımlarıyla, basınçlı döküm kalıplarındaki kalıp takımları arasında pek çok benzerlikler vardır. Genellikle basınçlı döküm kalıplarında kullanılan kalıp takımları, diğer kalıplara nazaran yüksek sıcaklık ve yüksek basınç altında daha hızlı maden enjekte edebilmek için daha büyük ve sağlam yapılırlar.

Dişi Kalıplar

Dişi kalıplar istenen biçimde doğru-dan doğruya kalıbın ayırma çizgisinden itibaren itici kısmına ve sabit tarafına işlenir. Dişi kalıplar aynı zamanda ayrı çelik bloklardan işlenerek kalıp takımlarının iki yarısındaki yuvalarına yerleştirilmek suretiyle kullanılır. Dişi kalıbın tümü kapak yahut kalıp itici kısmına ve çerçeveye her parçası bir dişi kalıbı teşkil edecek şekilde yerleştirilebilir. Şekil 10-3'e bakınız. Kalıp takımına yerleştir-

len dişi kalıp, kalıplanacak parçanın biçimine göre yapılır. Kalıbın iki parçasının üst yüzeyleri ayırma çizgisinde birbirine oturur. Kalıp tasarlayıcısı, ayırma çizgisini parçanın dış görünüşüne göre kolay kalıplanabilecek, kalıptan kolay çıkarılabilecek ve işlenmesi ekonomik olacak şekilde düşünür.

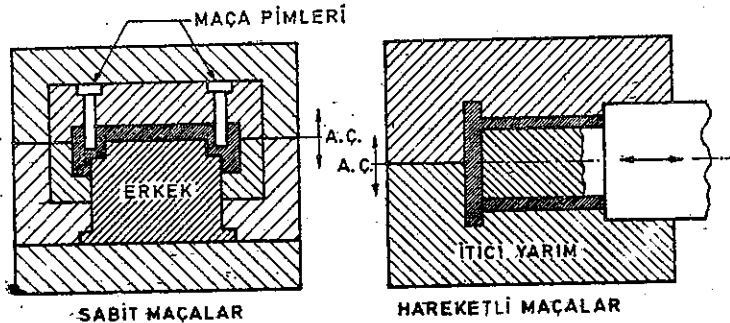
Ayrırma çizgisinin yüzeyleri düzgün, açısız, eğrisel yahut gayri muntazam şekillerde olur. Hangi biçimde olurlarsa olsunlar kalıp kapandığı zaman, ergimemiş alaşım metal taşmayacak veya akmayacak şekilde yüzeylerin hassas olarak birbirine oturması gerekmektedir.

Dişi kalıplar sadece dolu çelik blok içine işlenmezler, takma olarak da kullanılırlar. En çok, girinti ve çıkıntısı fazla olan dişi kalıplar takma olarak kullanılır. Bütün dişi kalıplara, kalıplanacak işin kolayca çıkarılması, yüzeylerinde çiziklerin olmaması için koniklik verilir. Çinko alaşımlarından yapılacak işler için yaklaşık 1/2° lik koniklik tavsiye edilir.

Dişi kalıplar AISI P-20 yahut H-13 yüksek kalp çeliğinden yapılırlar. Sertliği 300 ve 450 Brinell (32 den 48 Rc'ye kadar) olmalı ve parlatılmalıdır.

Maçalar (Erkek Kalıp)

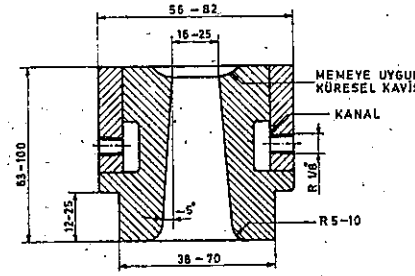
Maça (erkek) kısımlar iş parçaları üzerindeki delik, oluk ve iç girintileri yapmak için kullanılır. Bazı maçaların esas amacı, parçanın cidar kalınlıklarını eşit yapmak ve metal tasarrufunu sağlamaktır. Bu çeşit maçalara ekseriyetle «Metal Muhafızı» denir. Maçalar değişik biçimlerde yapılır ve kalıbın iki yarısına da konur. Sabit veya hareketsiz maçaların eksenleri presin hareketine paralel olmalıdır. Böylece iş parçası, itici ünitesi vasıtasıyla çıkarılabilir. Şekil 10-4'e bakınız. Ergimiş alaşımın çekmesi sebebiyle maça yapışma eğilimi vardır. Bu sebeple sabit maçalar, genellikle kalıbın itici bulunan parçasında olması gerekir. Böylelikle parça, maçadan itici pimler yardımı ile çıkarılır. Kalıbın bir aç altında açılması istenirse hareketli maçalar açılı pimlerle hareket eden kızaklara yerleştirilir ve hidrolik silindirler yahut kremayer ve dişli yardımı ile çalıştırılır. Şekil 10-4'e bakınız. İş parçasının kolayca çıkması için maçalara koniklik verilmesi gereklidir. Maçalar sıcaklığa dayanıklı AISI H-13 tipi takım çeliğinden yapılır. Maçalar, ayrıca çinko alaşımlarının soğuduğu zaman yaklaşık 0.15 mm kadar çekmesiyle meydana gelen büyük gerilmelere karşı da dayanıklı olmalıdır. Maçalar ve maça pimlerinin sertleştirilmiş ve iş parçası çıkarılırken yapışmasını ve çizmeyi önlemesi için parlatılmış olması gerekir. Kalıbın sabit veya itici kısmındaki gerek maçanın gerekse dişi kalıbın,



Şekil 10-4 Sabit ve Hareketli Maçalar

yeri çoğunlukla iş parçasının durumuna göre tayin edilir. Basınçlı döküm kalıpları, iş parçası iticisi bulunan tarafa yapışacak şekilde tasarlanmalıdır.

Basınçlı döküm için kalıbın çalışması sırasında, maçalar ve dişi kalıplar mekaniksel ve ısısal gerilmelerin etkisi altında kahr. Bu gerilmelerin oluşumuna, sıcak metal alaşımın seri enjekte edilmesi sırasında meydana gelen aşındırıcı etkisi ve kalıbın çabuk açılma ve kapanması sebep olur. Üzerinde önemle durulan bu iki problemten birisi «Gerilme Çatlağı» diğeri ise metalin çelik yüzeyini «Aşındırma» sıdır. Gerilme çatlağı maçalar ve dişi kalıpların yüzeyinde oluşan küçük çatlaklara denir. Bu çatlaklar maça ve dişi kalıpların iç ve dış sıcaklık farklarından meydana gelir. Dişi kalıbın ve maçanın dış yüzeylerinin sıcaklığı enjekte edilen metalin sıcaklığına yakındır, fakat iç kısımları bağıntılı olarak daha soğuktur. Yüzeyin eşit zaman aralıkları ile genişlemesi ve çekmesi iç kısımların ise durumunu muhafaza etmesi sebebiyle meydana gelen gerilmeler, ince çizgi halindeki çatlakları meydana getirir. Aşındırma ise ergimiş alaşımın sıcaklık etkisi ile yüzeyde bir kemirme yapmasıdır. Bu olay genellikle malzemenin dişi kalıba girişinde veya girişe yakın yerde, maça pimlerinde yahut alaşımın karşı yüze çarptığı yerlerde meydana gelir. Yüksek sıcaklıkla alüminyum magnezyum ve bakır alaşımlarından parça üreten basınçlı döküm kalıplarında gerilme çatlağı ve kemirme olayı görünür. Ba-



Şekil 10-5 Yolluk Burcu

sıncı döküm kalıplarının ömrünü uzatmak için, maça ve dişi kalıplarda kullanılacak malzemelerin uygun takım çeliklerinden seçilmesi ve ısı işleminin iyi yapılması gerekir.

Yolluk Burcu

Birçok basınçlı çinko döküm kalıplarında yolluk, kalıbın sabit kısmına işlenir. Bu yolluk kalıbın sabit kısmına takım çeliğinden ayrı bir parça olarak takılır. Şekil 10-2'ye bakınız. Basınçlı döküm makinasının çeşitli kalıplamalarında kullanılan bu parçalara «Yolluk Burcu» adı verilir. Çeşitli tiplerde yapılan yolluk burçları kalıp imâl eden atelyelere yapılır ve piyasaya sürülür. Bu sebeple hazır olarak temin edilebilir. Çinko alaşımlarının aşındırıcılığı sebebiyle, kemirmeyi önlemek için burçlar nitrüre edilir. Alaşımın kalıba enjekte edilmesinden sonra konik delik etrafında su dolaşımını sağlamak için kanal açılır. Yolluk burcundaki deliğin konikliği yaklaşık 10° dir. (Yani bir kenarının eğim açısı 5° dir). Konik deliğin dar tarafına makinanın deve boynu memesinin oturacağı şekilde küresel bir yuva açılır. Şekil 10-5, basınçlı çinko dökümü için hazırlanan kalıplarda kullanılacak tipik bir yolluk burcunu göstermektedir.

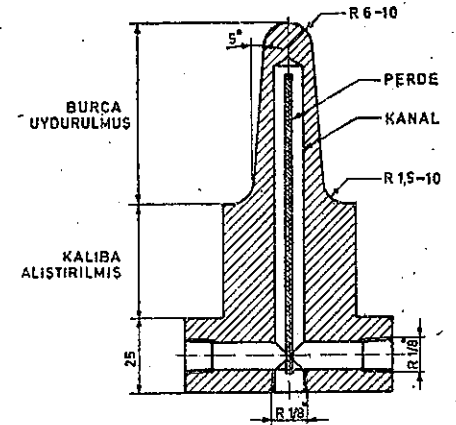
Yolluk Yayıncısı Yahut Pimi

Yolluk yayıncısı, kalıbın itici bulunan tarafına yerleştirilen yaklaşık 10° koniklikte bir pimidir. Şekil 10-2'ye bakınız.

Bu pimin amacı ergimiş alaşımı dişi kalıpları besleyen dağıtıcıların içine doğru yönlendirmektir. Basınçlı döküm kalıbı kaptığı zaman yolluk yayıncısı yolluk burcunun konik yuvası içine girer. Meydana gelen konik silindirik boru biçimi, ergimiş alaşımın dağıtıcılara gitmesini sağlayan bir geçiş yeri olur. Yolluk yayıncısında su dolaşımı için, alıştırılmış perdesi bulunan bir su kanalı bulunur. Yolluk yayıncısı, uzun ömürlü olması için nitrüre edilmiştir. Şekil 10-6 bir tip yolluk yayıncısını göstermektedir.

Dağıtıcılar ve Girişler

Dağıtıcılar yolluk burcundan giren ergiyik alaşımın, basınçlı döküm kalıbının ayırma yüzeyinden dişi kalıbın içine dolmasını sağlayan geçiş kanallarıdır. Basınçlı döküm kalıplarında kullanılan dağıtıcıların yerini tespit etmek bakımından herhangi bir kural yoktur. Dağıtıcılar genellikle kalıbın iticisi bulunan kısmında bulunur. Derinlikleri 4,5 mm den 8 mm'ye kadar değişir. Genişlikleri ise iş parçasının ağırlığına ve dış biçimine göre tayin edilir. Tekli dişi kalıp çukuru beslemek için ekseriyetle birkaç dağıtıcının kullanılması gerekir. Dağıtıcılar iş parçasının kalın kesitli ve geniş olan yerlerine önce maden dolacak şekilde konur. Böylece ergiyik alaşımın akması ve

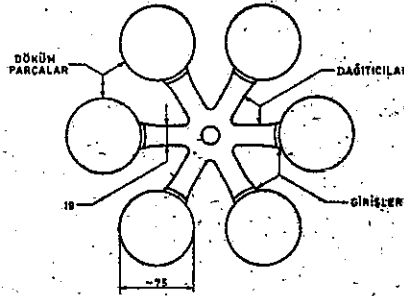


Şekil 10-6 Yolluk Yayıncısı

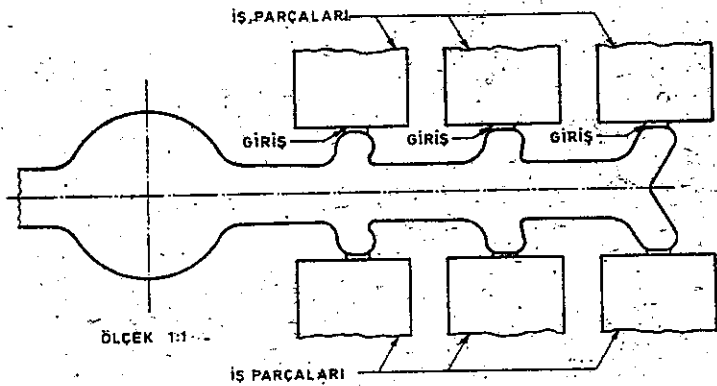
kademeli soğutma sağlanmış olur. Köşe kavislerini geniş tutmak suretiyle ergiyik alaşımın dişi kalıba zorluk görmeden akması sağlanmış olur. Kalıp tasarlayıcısı, tekli veya çoklu dişi kalıplar için dağıtıcı sayısını azaltmağa çalışmalıdır. Böylece dişi kalıplar daha iyi bir şekilde doldurulmuş olacaktır. Basınçlı döküm kalıbı kullanılmaya başlandıktan sonra dağıtıcılar değiştirilebilir yahut ihtiyaca göre daha fazla dağıtıcı ilâve edilebilir.

Girişlerin biçimi, dişi kalıba girişte dağıtıcıların incelik ve genişliğine göre yapılır. Dağıtıcılarda olduğu gibi girişlerin biçim ve büyüklüklerini tayin edecek herhangi bir formül yoktur. Bu iş, kalıp tasarlayıcısı veya kalıpcının geçmiş tec-

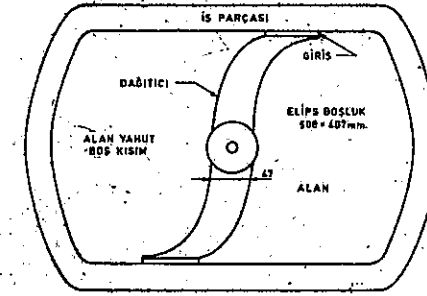
rübelerine ve denemelere göre yapılır. Giriş kalınlıkları, 0,5 mm ile 1,6 mm arasında değişir. Genişlik, iş parçasının biçimine göre tayin edilir. Girişler, parçanın sağlamlık ve yüzey kalitesine etki eder. İnce girişlerle iyi yüzey kalitesi elde edilir, artık kısımların ve yüzeyin düzeltilmesi kolay olur, fakat yoğun bir döküm yapılamaz. Büyük girişlerle daha yoğun ve kusursuz bir döküm yapılır, fakat artık kısımların kırılması ve yüzeyin düzeltilmesi daha güç olur. Girişin büyüklüğü ve biçimi, ergiyik alaşımın boşluğa girişinde buhar gibi püskürmeden bir akım sağlayacak şekilde olmalıdır. Şekil 10-7'den 10-14'e kadar verilen resimler çeşitli dağıtıcı ve giriş modellerini göstermektedir.



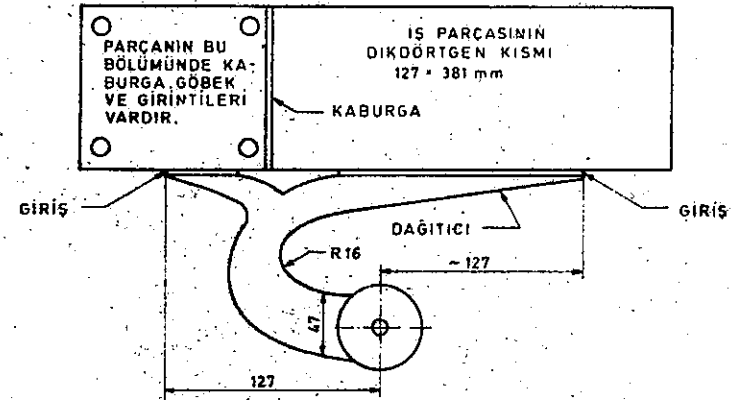
Şekil 10-7 6 Boşluklu Dişi Kalıp İçin Dağıtıcı Konumu



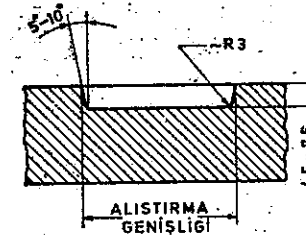
Şekil 10-8 12 Boşluklu Dişi Kalıp İçin Dağıtıcı Konumu



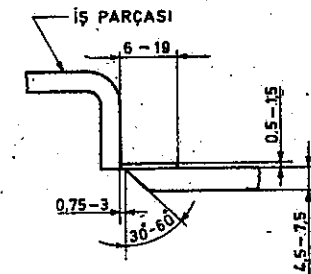
Şekil 10-9 Tek Boşluklu, Basınçlı Çinko Dökümü İçin Dağıtıcı Sistemi



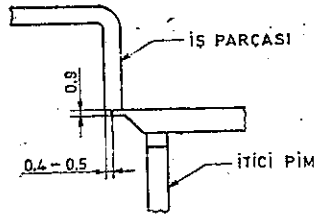
Şekil 10-10 İçin Dik Dörtgen Kısım İçin Dağıtıcı



Şekil 10-11 Dağıtıcı



Şekil 10-12 Dağıtıcı

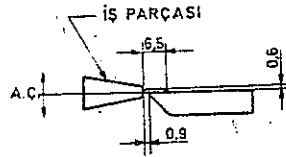


Şekil 10-13 Dağıtıcı

Taşma Kanalı ve Tahliye Kanalı

Basıncılı döküm için bütün kalıplarda hava tahliyesi şarttır. Ergiyik alaşım dışı kalıbın içine dolarken içindeki havanın dışarı çıkması için tahliye kanalları açmak gereklidir. Çok küçük tahliye kanalları bir kalıpta, işin içinde gözenek, kabarcık ve yüzeyinde hava kabarcığından ötürü delikler bulunur. Tahliye kanallarının yeri ve ölçüsü için belirli bir kural yoktur. Tahliye kanalları, kalıbın ayırma çizgisi yüzeyine işlenir. Genellikle ergiyik alaşımın havayı sıkıştıracağı yerde veya girişin karşı tarafına açılır. Kanal derinlikleri 0,1 ile 0,2 mm arasında, genişlikleri ise iş parçasının büyüklük ve biçimine göre işlenir. Bazı tahliye kanalları kızakların etrafına hareketli maçalara ve itici pimlerin üzerine açılır.

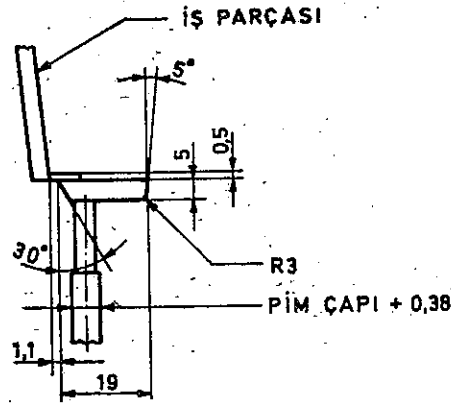
Taşma Kanalları, sağlam döküm yapmada önemli rol oynayan tahliye sisteminin bir parçasıdır. Taşma kanalları, birden fazla küçük dişi kalıp çukuru bulunan kalıpların hava tahliyesi tarafında olursa birşey ifade etmez. Bu taşma kanalları, genellikle 0,5 mm derinlikte sığ dağıtıcı kanallarla yahut girişle dişi kalıp çukuruna birleşirler. 0,1 mm derinliğinde sığ bir tahliye kanalı taşma kanalına birleşir ve kalıp takımının kenarına kadar uzatılır. Böylece havanın tahliyesi mümkün olur. Diğer tip bir tahliye kanalı, 0,25 mm derinliğindeki Taşma kanalından kalıp kenarına kadar derinliği her 25 mm de 0,08 mm azalacak şekilde açılır. Bazı ergiyik alaşımlar tahliye ka-



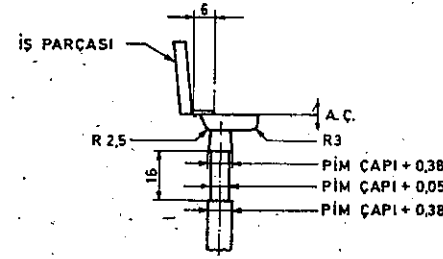
Şekil 10-14 Dağıtıcı

nalından hava kaçmasını takip eder, fakat alaşım sığ kanalda çok çabuk donar ve böylece kalıbın iki yarısı arasından fışkırması önlenmiş olur. Taşma kanalı sadece hava tahliyesi için verilen aralık değildir. Aynı zamanda doldurulması güç olan dişi kalıpların çukurlarına, ergimmiş alaşımın akmasını kolaylaştırır.

Taşma kanalları çeşitli biçim ve ölçülerde yapılır. Birçoklarının kesiti yarım daire şeklinde 66 mm den 10 mm derinliğe ve 12 mm genişliğe kadar iş parçasının etrafını çevreler. Ençok kullanılan tipi beher kenarının eğim açısı 10° - 15° olan trapez kesitidir. Taşma kanalı konikliğinin fazla ve dip kısmının 2 ilâ 3 mm yarı çapında kavrisli oluşu kalıptan çıkmasını kolaylaştırır. Taşma



Şekil 10-15 Taşma Kanalı



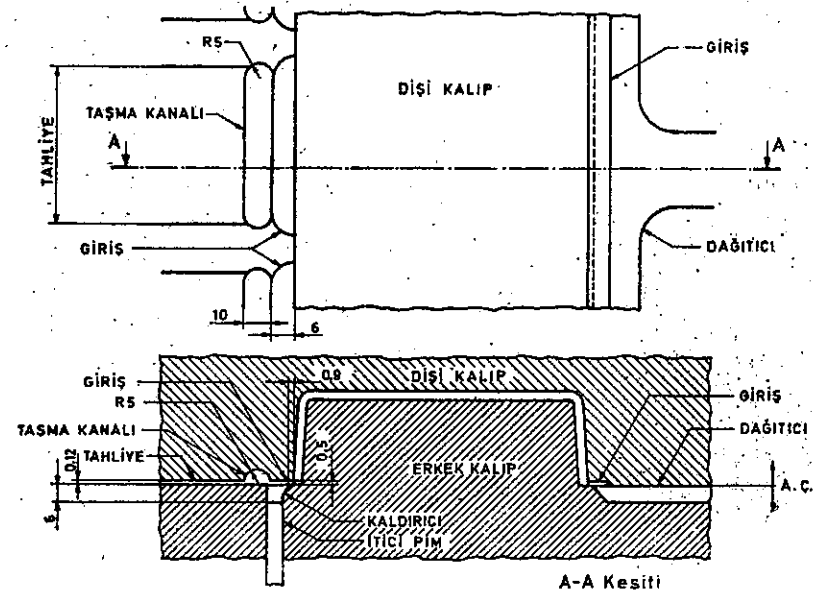
Şekil 10-16 Taşma Kanalı

kanalının sayısı, konumu ve uzunluğu iş parçasının ölçü ve biçimine göre yapılır. İtici pimler, sadece taşmaları itmek için değil aynı zamanda işin kalıptan çıkmasına yardımcı olması için taşma kanallarına yerleştirilir. Genellikle tahliye sistemindeki gerekli bazı değişiklikler kalıbın çalışmaya başlamasından sonra yapılır. Şekil 10-15 den 10-18'e kadar verilen resimler basıncılı döküm kalıplarında bulunan çeşitli taşma kanallarını göstermektedir. Şekil 10-15, tipik taşma kanallarının yerini, ölçüsünü ve kanal üzerindeki itici pimi göstermektedir. Şekil 10-16, ka-

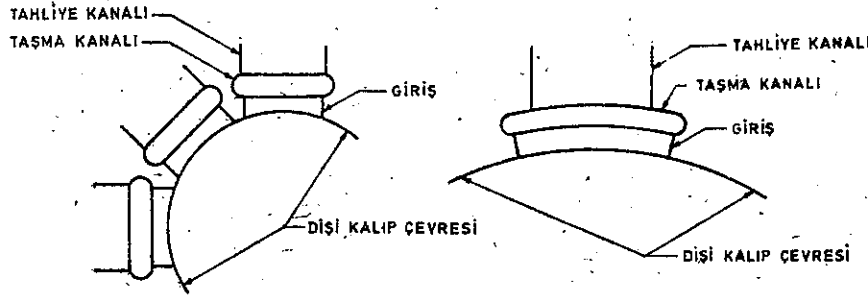
lının itici parçasından dökümün tutulması için taşma düzenini göstermektedir. Şekil 10-17, bir taşma kanalının konumunu ve ölçüsünü göstermektedir. Şekil 10-18, taşma kanalının dişi kalıp çukuruna etrafını nasıl dolastığını göstermektedir.

İtme

Basıncılı döküm kalıpları öyle tasarlanmalıdır ki kalıp açıldığı zaman iş parçası kalıbın itici kısmında yapışık olsun. Basıncılı döküm kalıplarında itici olarak en çok kullanılan metot pimli iticilerdir. Buna ilâve olarak diğer itici metodları da gömlek ve yassı lama tipi iticilerdir. İtici metodu ve yeri, iticilerin sayısı ve ölçüleri, dökülecek iş parçasının ölçü ve biçimine göre tayin edilir. İtici, iş parçasında göbek üstüne yahut etrafına, kaburgalara, yüzey üstlerine, dağıtıcılara, girişlere, taşmalara, yastık yahut kaldırıcılara yerleştirilir. Yastık yahut kaldırma yerleri kalıbın ayrılma yüzeyine işlenir. Amacı itici pimlerin bulunduğu yüze-



Şekil 10-17 Tipik Bir Taşma Kanalı ve Konumu

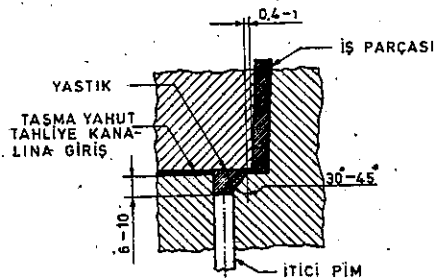


Şekil 10-18 Dış Kalıp Çevresinde Taşma Kanalları

yi güçlendirmektedir. Yastık, kalıbın itici kısmına ve dişi kalıp cidarından 0,5 ilâ 1 mm geride işlenir. Yastık iş parçasının dış kenarı etrafında azami itme kolaylığı olan yere konur. Şekil 10-19, yastık ve kaldırıcının kesitini göstermektedir. Şekil 10-20, itici yastığın döküm üzerindeki durumunu göstermektedir.

Diğer tip yastık, kalıbın itici kısmında 3 mm den 10 mm ye kadar itici pimlere açılmış olan faturalarla biçimlendirilmiştir. İtici yastıkların, iş parçasının henüz yumuşak ve sıcak olan alaşımını itici pimler iterken kalıbın erkek kısmını da itmesini önlemek için gerekli olduğu anlaşılmıştır.

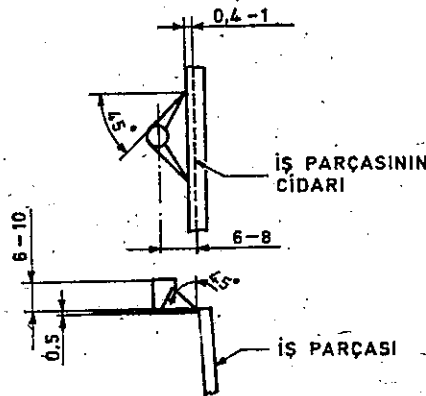
İtici yastıklar, aynı zamanda iş parçasının üzerinde itici pim izlerinin istenmediği hallerde gereklidir. Ekseriyetle dökümün üstündeki merkezleme yastıkları için kalıbın ayrılma yüzeyine işlenen çukurların konik olması gereklidir. Bu



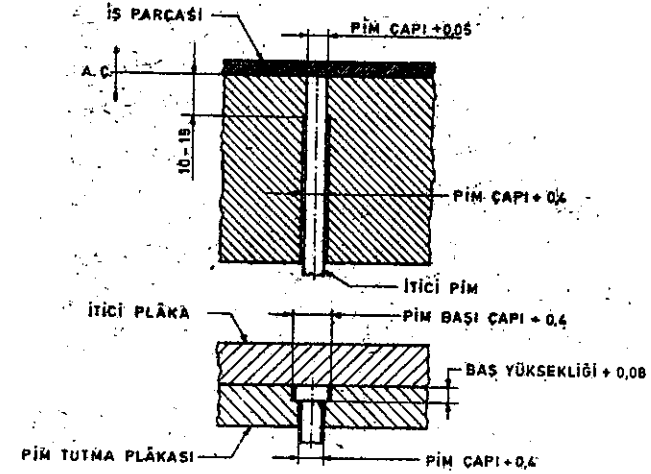
Şekil 10-19 Yastık veya Kaldırıcının Kesiti

yastıklar yaklaşık 16 mm derinliğinde ve beher kenarı 15° ilâ 20° lik açı altında olmalıdır ki düzeltme kalıbında dökümün uygun konumda ayarlanması sağlanmış olsun.

İtici pim çaplarının 5 mm den küçük olması tavsiye edilmez. Küçük itici pimler, iş parçasını kalıptan dışarı itmekten çok dökümü itme eğilimindedir. Ayrıca gerek itme sırasında gerekse işi tarafından iş parçasının kalıptan çıkarılması sırasında kırılma tehlikesi vardır. Genellikle, basınçlı çinko döküm kalıplarında kullanılan itici pim parçaları 6-8 mm arasında olurlar. İtici pim uçlarının aşınmaya karşı dirençli olması için yüzeyi nitrüre edilir. Şekil 10-21, itici pimlerin yerlerine takılması olarak ve tavsiye edilen boşluklarıyla birlikte göstermektedir.



Şekil 10-20 Döküm Üzerinde Görünen İtici Yastık



Şekil 10-21 İtici Pimlerin Yerleştirilmesi

Şekil 10-22 ve 10-23 deki fotoğraflarda taşma kanalları, dağıtıcılar, girişler, itici yastıkları v.b. kısımlar görülmektedir. Şekil 10-23, kalıbın itici ve kapak kısımlarının meydana getirdikleri dökümü göstermektedir. Aynı şeklin altında iş parçalarının; yolluklardan, taşmalardan, girişlerden v.b. fazlalıklardan temizlenmiş halini göstermektedir. Şekil 10-24, basınçlı çinko dökümü için iki iş parçası üreten bir kalıbın itici kısmını göstermektedir. Şekil 10-25, ise aynı kalıbın kapak kısmını göstermektedir.

Soğutma ve Su Kanalları

Bütün basınçlı döküm kalıplarında ergiyik metalin enjekte edilmesinden sonra sertleştirilmesi için soğutma tertibatı olması gereklidir. Şekil 10-5 ve 10-6 da görüldüğü gibi yolluk burcu ve pimi makineden gelen su ile soğutulur. Gerek kalıbın tutucu bloklarına gerekse diğer aygıtlarına su dolaşımını temin için kanallar açılmıştır. Suyun akış durumu, iş parçasının büyüklük ve biçimine göre değişir. Bütün kanallar ekseriyetle kalıbın tutucu bloklarına çıkıncaya kadar delinir. Bir diğer husus, su kanalları kitabın VI. Bölümünde sözü edilen plastik kalıpların-

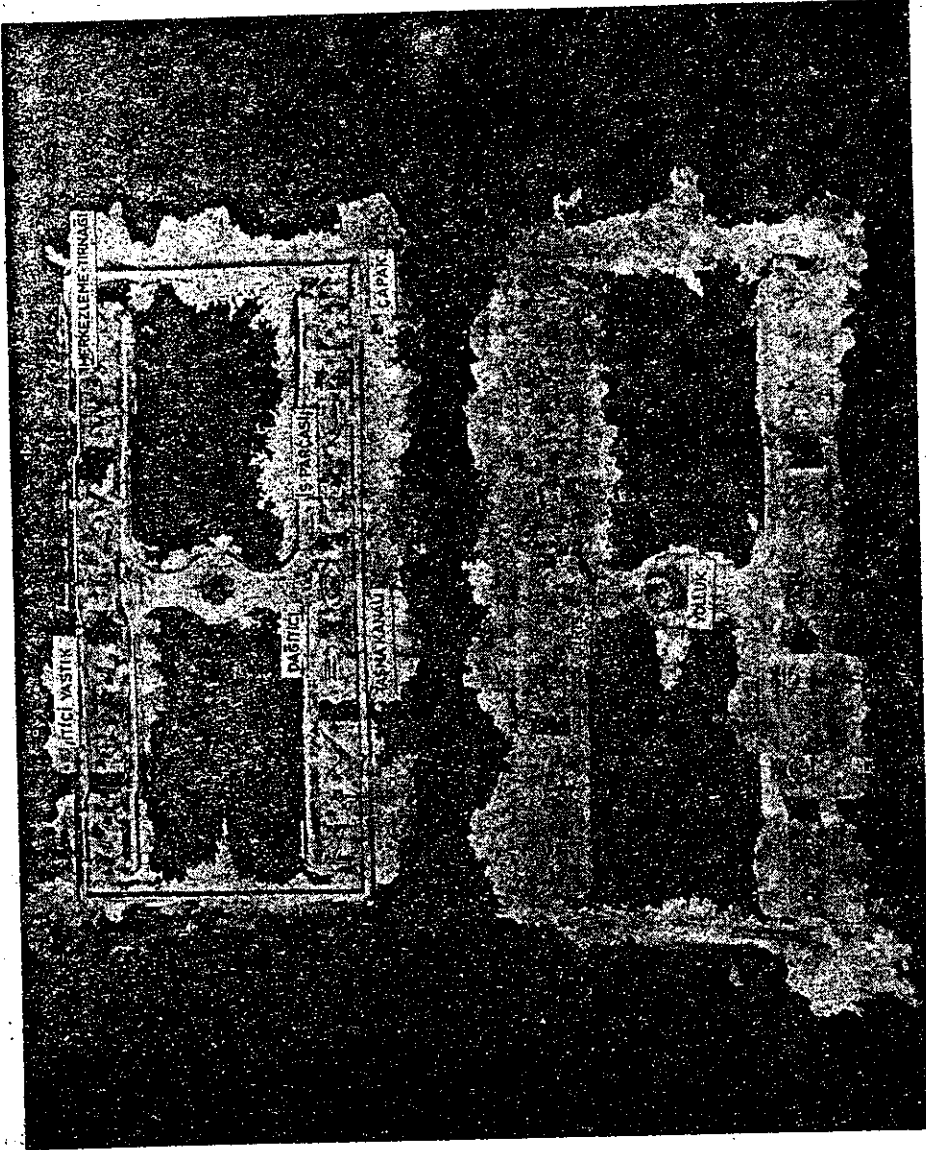
dakinin aynıdır. Kalıbın belirli bir kısmı için ek soğutma gerekirse çeşme veya damlama tipi soğutma kullanılır. Kanalların kullanışsız olduğu hallerde, çünkü itici, civata veya maça pim delikleri çatalayabilir o zaman çeşme tipi soğutma ünitesi kullanılır. Genellikle su kanalları uçlarına 1/4" lik boru vidası açılabilmesi için 11,4 mm ve 1/8" lik boru vidası için de 8,7 mm çapında delinmesi gerekir. Delinen su deliklerinin kalıp yüzeyine 20 mm den yakın olmaması tavsiye edilir. Bununla beraber sakıncası olmayan hallerde kanallar, maça yahut boşluk yüzeylerine 6 mm kalıncaya kadar yaklaşabilir. Uygun soğutma sadece imalat kolaylığı için değil aynı zamanda iş parçasının yüzey kalitesinin iyi olmasına ve kalıp ömrünün artmasına yardımcı olur.

Yüzey Kalitesi

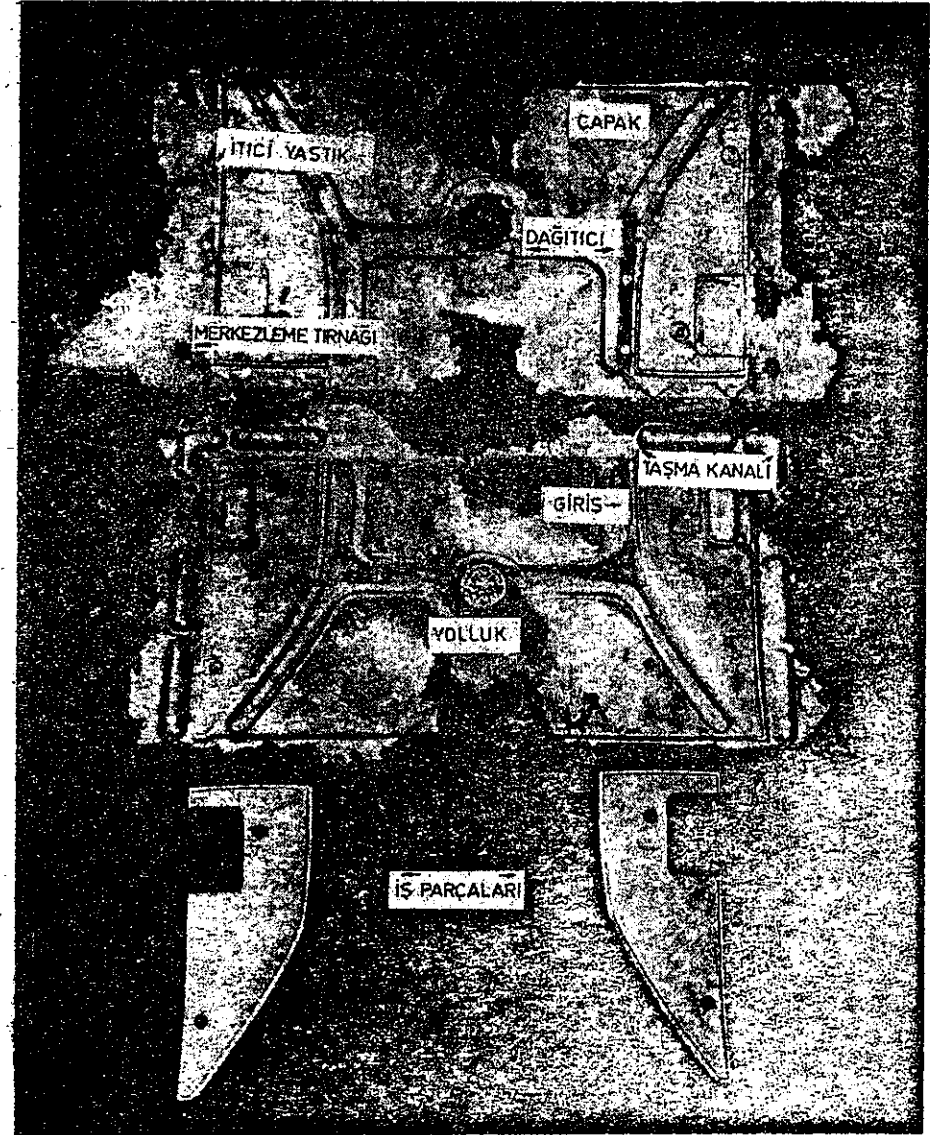
İş parçası yüzeyinin temiz ve iyi olması, basınçlı döküm kalıbı yüzeyinin iyi parlatılması ile mümkün olur. İş parçasının yüzeyindeki istenen temizlik, hizmet göreceği yerin amacına göre değişir. Çok sayıda temiz yüzey elde etmek için kalıplar çok temiz işlenmelidir. Buna «Madeni Parlatma» denir. Madeni parlat-

ma işlemi uygulanmış yüzey düzgün olur, herhangi bir yönde dalga ve yamuk noktalar bulunmaz ve ayna parlaklığında olur. Bu parlak yüzey 900 No. lu ince su zımparası ile elde edilir. Bu kalıplarda

elde edilen iş parçaları genellikle hafifçe keçeyle tutulur ve sonra kaplama yapılır. Şekil 10-22'de görülen fotoğraf, madeni parlatma yüzü kalıplarla yapılan iş parçalarını göstermektedir.



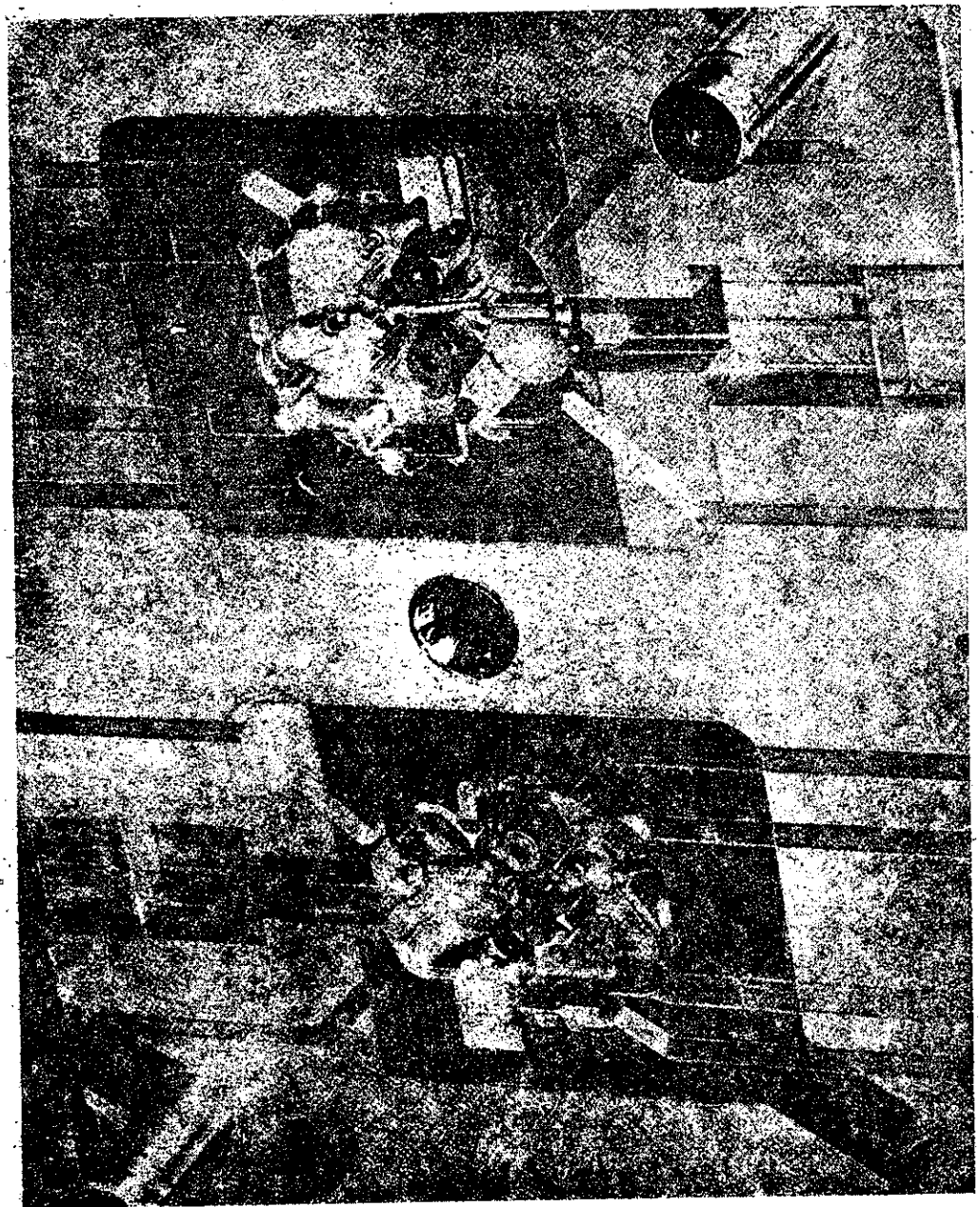
Şekil 10-22 Kalıptan Çıkma, Bir İş Parçasının İki Yüzünün Görünüşü
(ABCO Die Casting Corporation, Melrose Park, Illinois)



Şekil 10-23 Taşma Kanalları, Dağıtıcılar, Girişler ve İtici Yastıklar.
(ABCO Die Casting Corporation, Melrose Park, Illinois)



Sekil 10-24 İki İki Parçaya Üretilen Bir Kalbin İstici Kısmı.
(Atols Tool and Mold Corporation, Schiller Park, Illinois)



Sekil 10-25 İki İki Parçaya Üretilen Kalbin Kapak Kısmı.
(Atols Tool and Mold Corporation, Schiller Park, Illinois)

BÖLÜM X SORULAR

1. Basınçlı döküm kalıplarında iş parçası yapımı için kullanılan bazı alaşımları sayınız.
2. Basınçlı döküm kalıplarında yapılan iş parçalarının bir diğer adı nedir?
3. Basınçlı döküm işleminin üstünlüğünü belirtiniz.
4. Çinko alaşımlarının kalıplanmasında uygulanan «Sıcak hazneli» metodu kısaca tarif ediniz.
5. Yolluk yayıcının amacı nedir?
6. Basınçlı çinko dökümüyle yapılan birkaç iş parçasının adını sayınız.
7. Basınçlı çinko dökümünde kullanılan kalıpların üç esas tipini sayınız. Her tipin amacı nedir?
8. «Kalıp Takım Ünitesi nedir?» Niçin kullanılır?
9. Basınçlı çinko döküm kalıplarının iki yarım kısımlarına ne ad verilir?
10. Maça «erkek» kalıbın amacı nedir?
11. «Metal Muhafızı» nedir?
12. Basit ve hareketli maçalar arasında ne gibi farklar vardır?
13. Genellikle sabit maçalar kalıbın hangi yarıma yerleştirilir? Niçin?
14. «Gerilme Çatlağı» nedir - hangi sebepten doğar?
15. Basınçlı çinko döküm kalıplarındaki dağıtıcıların derinlikleri ne kadardır?
16. Basınçlı çinko döküm kalıplarında kullanılan girişlerin derinlikleri ne kadardır?
17. Basınçlı döküm için kalıplara tahliye kanalı açmak niçin gereklidir?
18. Bu kalıplarda ne ölçüde tahliye kanalı kullanılır? Kalıbın neresine açılır?
19. «Taşma kanalları» nedir?
20. Taşma kanalının amacı nedir?
21. İtici yastıkların amacı nedir?
22. İtici yastıklar kalıbın neresinde bulunur?
23. «Madeni parlatma» nedir?
24. Basınçlı döküm için kalıplara niçin madeni parlatma yapılır?
25. «İkinci derecedeki işlem» ne demektir?
26. Dökülmüş iş parçalarında uygulanan ikinci derecedeki işlemler nelerdir?
27. Basınçlı döküm endüstrisinde çinko alaşımı niçin geniş bir kullanma alanına sahiptir?
28. Kalıp içine enjekte edilen çinko alaşımının sıcaklık derecesi nedir?

BÖLÜM XI

BASINÇLI ALÜMİNYUM DÖKÜMÜ İÇİN KALIPLAR

Basınçlı çinko dökümü kalıpları ile basınçlı alüminyum dökümü kalıpları arasında birçok benzerlikler vardır. Her iki tipte de kalıp takımları veya tutucu bloklar birbirine benzerler. Dişi kalıpların, maçaların, kayıtların v.b. takıstırmaları her ikisinde de aynıdır. İş parçalarının kalıptan iticilerle çıkarılmaları da aynıdır. Genellikle her iki tip kalıpta aynı soğutma sistemi kullanılır. Basınçlı alüminyum dökümü hakkında bu bölümde bahsedilen prensipler, magnezyum ve bakır alaşımlarında da uygulanabilir.

Kural

Basınçlı alüminyum dökümünde uygulanan kural, ergimis alüminyum arzu edilen iş parçasının biçimine göre yapılan çelik kalıp içine basınçlı olarak doldurmaktır. Giriş ve çıkıntı fazla, ölçüleri değişik birçok tutamak, kol v.b. gibi küçük parçalardan motor gövdelerine, büyük döküm cihazlara, otomobil karter ve transmisyon kapaklarına kadar pek çok parçalar bu kalıplarda kalıplanır. Kalıp çeliklerinde uygulanan ısı işlemleri metodlarının, büyük ve çok hassas kalıp yapma makinalarının gelişmesi, ayrıca kalıp yapım tekniğinin ilerlemesi basınçlı döküm endüstrisinde çok hassas, karışık ve büyük alüminyum parçaların yapılmasını sağlamıştır. 12 kg dan büyük parçaların basınçlı alüminyum dökümüyle yapılması artık zor bir iş değildir.

Alaşımlar ve Özellikleri

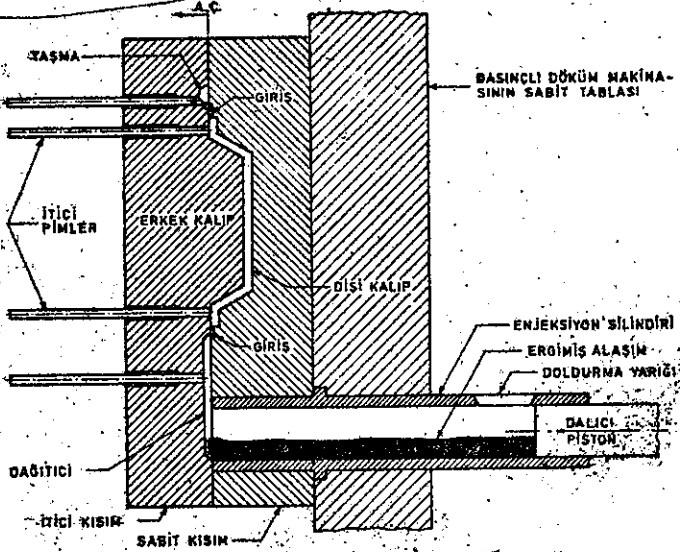
Basınçlı çinko ve alüminyum dökümünde kullanılan kalıplarda benzerlik ol-

makla beraber alüminyum, magnezyum ve bakır alaşımlar genellikle çinko alaşımlarında olduğu gibi enjekte edilmezler. İşlemdaki değişiklik bu alaşımların özelliğinden ve ergitmek için yüksek, sıcaklık gerektirmesinden ileri gelmektedir. Alüminyum ve magnezyum alaşımları 621°C de ve bakır alaşımı da 927°C de kalıba enjekte edilirler.

Basınçlı döküm kalıplarında yapılan parçalar için pek çok alüminyum alaşımları kullanılır. Birçok alüminyum alaşımlarında bulunan % 5 ilâ % 12 silisyum, ergime derecesini düşürdüğü gibi akıcılık özelliğini de artırır. Yaklaşık % 3,5 olarak kullanılan bakır, metalin sağlamlığını ve işlenme kabiliyetini artırır. Magnezyum alaşımında yaklaşık % 8 ilâ % 10 alüminyum, çok az miktarda (% 1 in altında) çinko ve % 0,2 kadar magnezyum bulunur. Magnezyum alaşımı alüminyumun 2/3 i kadar ağırdır ve ağırlığın önemli bir etken olduğu parçalarda kullanılır. Bakır alaşımından yapılan parçalar, güçlü olması ve korozyona karşı dayanıklılık göstermesi istenen yerlerde kullanılır. Parçalar, değişmez çelik kalıplarda genellikle piring pres dökümü adı verilen bakır alaşımlarında yapılır. Bakır alaşımların kalıplanması basınçlı döküm endüstrisinde sınırlı bir kullanma alanına sahiptir. Çünkü alaşımı pahalıdır. Kalıpların yapımı için gerekli olan takım çeliklerinin fiyatı yüksek, işlenmesi zordur. En çok kullanılan bakır alaşımının içinde yaklaşık % 60 bakır ve % 40 çinko bulunur.

Soğuk Hazneli Metot

Alüminyum alaşımları, çinko alaşımlarında olduğu gibi sıcak hazneli olarak kalıplara injekte edilemezler. Ergimiş alüminyum, çelikle temas ettiği zaman, herhangi bir zaman süresince, demirin kendisini çekme eğilimi vardır. Alüminyum ve diğer yüksek derecede ergiyen alaşımların enjeksiyonu için kullanılan metoda «Soğuk hazneli işlem» adı verilir. Bir fırın içinde ergiyük halde tutulan alaşım, basınçlı döküm makinasından ayrı olarak bulundurulur. Yeteri kadar alaşım her kalıplama için el yahut mekanik tertibatla basınçlı kalıplama makinasının enjeksiyon silindiri içine doldurulur. Sonra dahici piston, alaşımı enjeksiyon silindirinden geçirerek dağıtıcılara oradan giriş yolu ile dışı kalıbın içine iter. Soğuk hazneli metodun kullanılmasında ergimiş alaşım enjeksiyon silindirinin içinde çok kısa bir süre çelikle temas eder. Böylece demirin alüminyumunu çekme olanağı en aza düşürülmüş olur. Enjeksiyon silindirinin iç yüzeyleri ve gömleği aşınmayı önlemek için nitrüre edilmiştir.

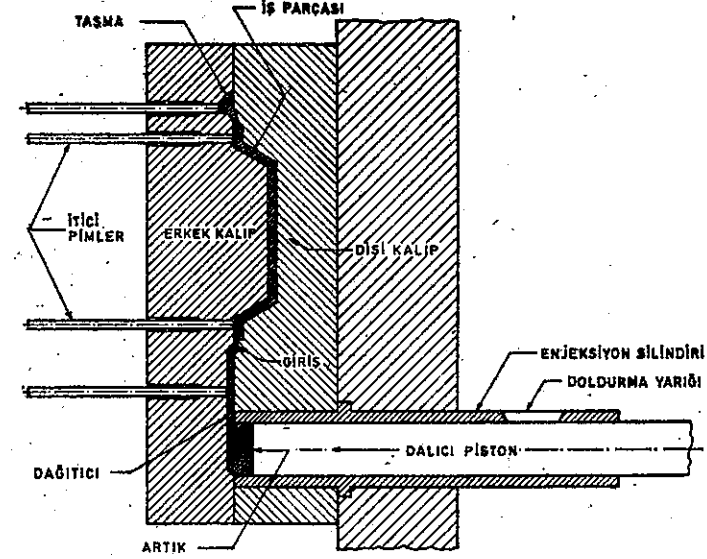


Şekil 11-1 Soğuk Hazneli İşleme (Sıcak Basınçlı Metal Döküm Kalıbı (Kapalı ve Sıkıştırılmış Durumunda))

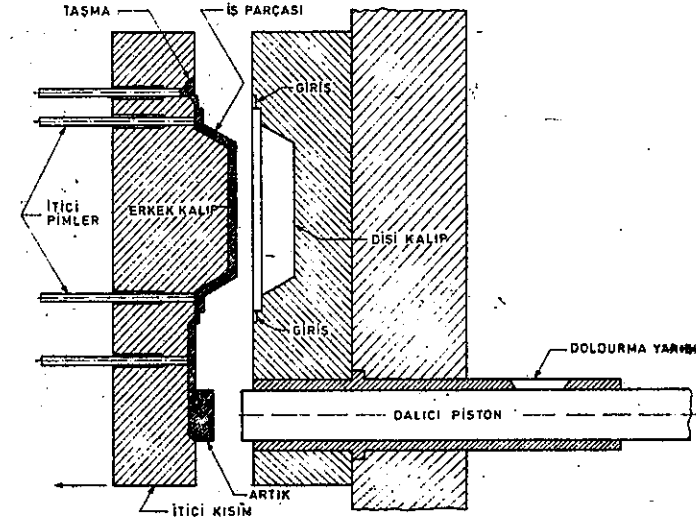
İşlem

Sıra sırasıyla Şekil 11-1 den 11-4'e kadar verilen şekiller alüminyum magnezyum ve bakır alaşımlarından soğuk hazneli basınçlı dökümle parça yapımında uygulanan dört basamağı göstermektedir. Şekil 11-1, basınçlı döküm makinasının sabit ve hareketli tablaları arasında yerleştirilmiş iki parçalı kalıbın kapalı durumunu göstermektedir. Burada sadece sabit tabla görülmektedir. Dahici, geri çekilmiş ve ergimiş alaşımın doldurma kanalından silindir içine dolmasını sağlayacak konumdadır. İş parçasına biçim verecek, ayrıca dağıtıcılara, girişe, taşmalara ve artık kısma yetecek kadar alaşım, silindir içine doldurulur. Artık kısmın amacı, kalıplama sırasında basınçlı dökümün soğumasını sağlayınca kadar basınçlı tutarak iyi sonuç alınması içindir.

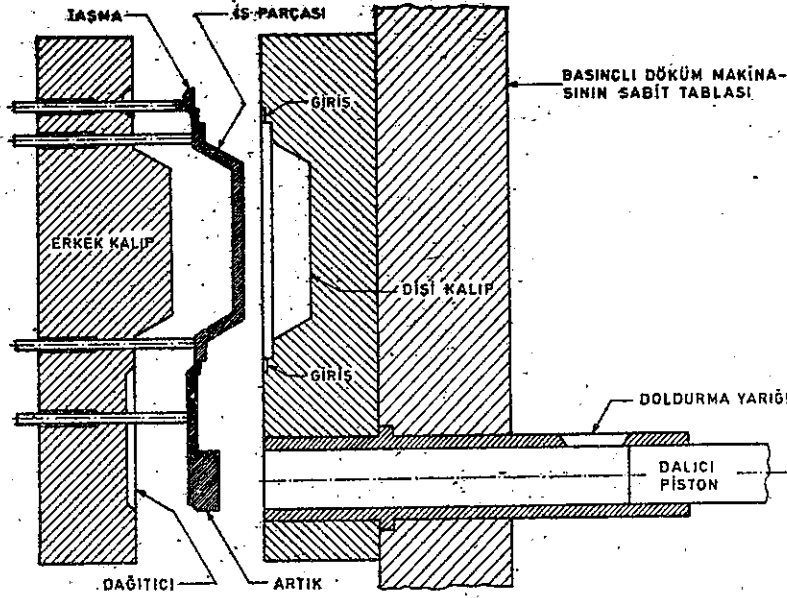
Şekil 11-2, piston yardımı ile enjeksiyon silindirinden dağıtıcı ve girişe oradan dışı kalıp çukuruna alaşımın itilmesinden sonraki durumu göstermektedir. Enjeksiyon silindirinin sonunda artık kısmı biçimlendirilmiş durumdadır.



Şekil 11-2 Basınçlı Döküm Kalıpta Metalin Sıkıştırılmış Durumu



Şekil 11-3 Basınçlı Metal Döküm Kalıbın Ayırma Çizgisinden Açılmış Durumu



Şekil 11-4 Soğuk Hazneli İşlemle Çalışan Basıncı Metal Döküm Kalbın İtici Kısımın İş Parçasını İtmiş Durumu

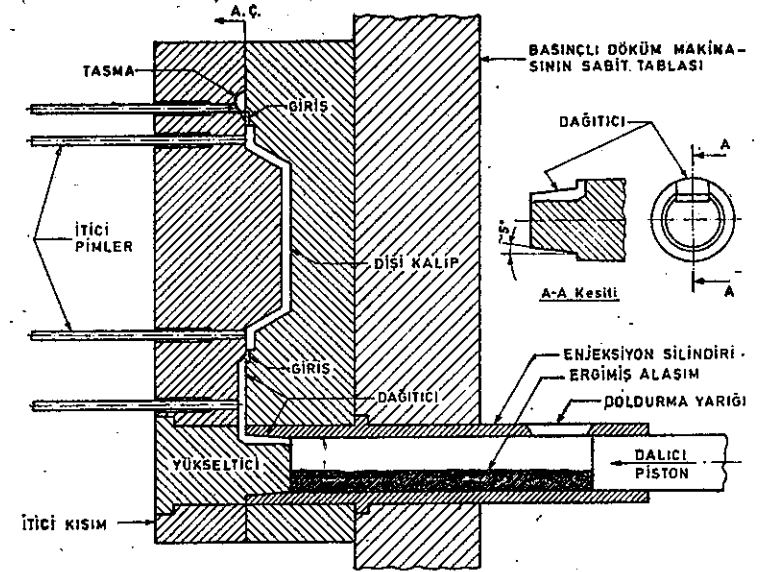
Şekil 11-3, kalbın ayırma yüzünden açılmış ve iş parçasının kalbın itici bulunan kısmına yapışık konumunu göstermektedir. Kalbın açılması sırasında, artık malzemenin enjeksiyon silindirinde kalmaması için piston ileri hareketine devam eder. Sonra piston geri çekilerek eski konumuna gelir. Kalbın itici kısmı; itici pimlerinin parçayı dışarı çıkarabilmeleri için geri hareketine devam eder. Şekil 11-4'e bakınız. Kalıplama bittikten sonra, işçi işi kalıptan alır ve basıncı hava kullanarak kalp üzerinde kalan taşma veya parçaları temizler. Kalp kapanmadan önce, yüzeyleri iyi korumak ve işin kolay itilmesini sağlamak için yağlanır. Kalbın kapanması sırasında itici pimler Bölüm V de tasarlanan itici sistemde olduğu gibi itilir. Böylece işlemler tekrarlanarak kalıplama yapılır.

İşlem Değişikliği

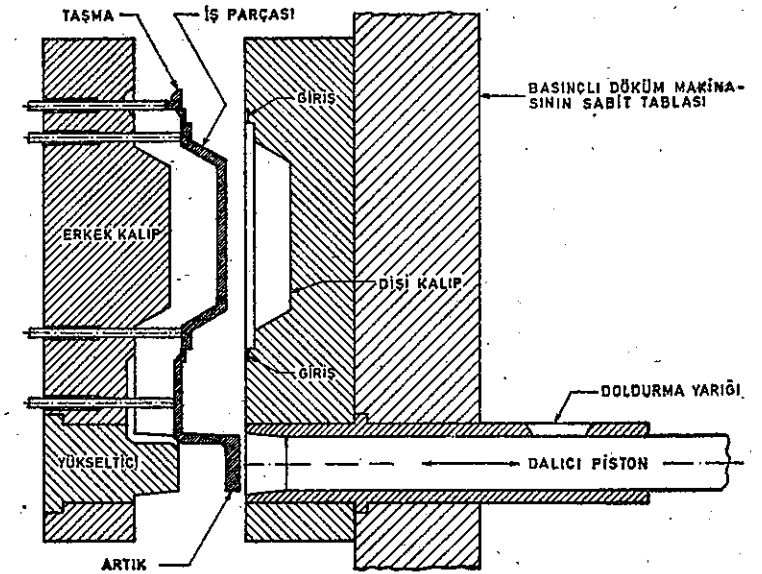
Yukarıda belirtilen işlemin bir değişik hali, sabit kısmına yerleştirilmiş de-

rin dişi kalp çukuru bulunan kalıpların üzerinde kullanılır. Bu düzen ayrıca basıncı döküm makinası piston kursunun sınırlı olduğu hallerde kullanılır. Çünkü pistonun hareketi, artık malzemeyi enjeksiyon silindirinden dışarı atmaya yeterli değildir. Bu zorluğu gözlemek için kalbın itici kısmına bir yükseltici yahut taşıyıcı takılır ve enjeksiyon silindirinin kalp kapandığı zaman ucundaki koniğe alıştırılır. Yükseltici bir tapan görevi yapar. Kalbın itici kısmındaki dağıtıcıya uygun düşecek bir dağıtıcı da bu yükselticiye işlenmelidir.

Şekil 11-5, kalbın kapalı ve dalıcı pistonun enjeksiyon silindiri içinde geriye çekilmiş durumunu göstermektedir. Piston ileri hareketinde alacağı yükselticideki dağıtıcıya ve oradan diğer dağıtıcı yoluyla dişi kalp çukuruna iter. Piston ile yükseltici arasında çok ince bir artık kalmış olur. Kalp açıldığı zaman pistonun görevi sadece bu artığı silindirin düz kısmından itmektir. Kalbın itici kısmı silin-



Şekil 11-5 İnce Artıklı Kalbın Kapanmış ve Dalıcısının Sıkıştırmaya Hazır Durumu



Şekil 11-6 İnce Artıklı Kalbın Açılmış ve Dalıcının En İleri Konuma Gelmiş Durumu

dirin konik kısmında bulunan bu artığı kolayca çekmiş olur. Böylece işin kalıptan itilmesi hiç zarar görmeden tamamlanmış olur. Şekil 11-6, dahicinin çok az bir miktar ileri gitmesiyle iş parçasının çıkarılış konumunu göstermektedir. Yükseltici, ya soğutma kanalı açılmak suretiyle yahut çesme tipi soğutma ile soğutulur.

Alaşımlar için yapılmış ve soğuk hazneli işlem olarak kullanılmak üzere makineye takılmış kalıplar, dahicinin hareketi ile enjeksiyon silindirinden alaşımı akıttacaktır. Dağıtıcı yahut dağıtıcıların başlangıç kısmından alaşımı dişi kalıp çukuruna enjeksiyon silindiri ekseninin üstünden taşımak suretiyle doldurur. Bu husus, enjeksiyon silindirine alaşım doldurulduktan sonra dağıtıcılara, girişlere ve dişi kalıba basılırken yanlara taşmayı, damlamayı önlemek için gereklidir. Eğer taşma, damlama v.b. gibi olay meydana gelirse bu kısımlarda alaşım sertleşme yapacağından dişi kalıbın doldurulması için ergimmiş alaşıma basınç uygulamak ve kalıbı tam doldurmak mümkün olmaz. Kalı-

bın sabit kısmının alt bölümüne yerleştirilen enjeksiyon gömleği kalıpların ana kısmını teşkil eder. (Şekil 11-1 den 11-6 ya kadar verilen resimlere bakınız). Bu kalıplar bir delik veya yarıktan doldurulur ve bunların dağıtıcıları enjeksiyon gömleğine ait eksenin üst tarafında açılmıştır. Şekil 11-9'a bakınız.

Kalıp Tipleri, Kalıp Takımları ve Parçaları

Alüminyum, magnezyum ve bakır alaşımlarıyla kullanılan ve soğuk hazne metodu ile çalışan kalıplar, aynen sıcak hazne metodu ile çalışan kalıplarda olduğu gibi sınıflandırılır. Bunlar : Tekli, çoklu ve bileşik dişi kalıplardır. Her iki tip işlemde kullanılan kalıp takımları özdeşler. Değişik şekillerde olan bu kalıp takımları bir işlemden diğerine değiştirilerek ve üzerine geçitli parçalar takılarak kullanılabilecek şekilde işlenmiş durumda piyasadan satın alınabilir. Aynı tip kalıp takımı yapılacak işe göre belki bir yolluk yayıcısı ve yolluk bufcu yahut enjeksiyon

gömleği takılabilecek şekilde işlenmiş olabilir. Kalıpların konstrüksiyon yapısında önemli iki fark vardır. Bunlardan birinde çinko, kalay ve kurşun alaşımları dökmek için kullanılan yolluk burcu, yolluk yayıcısı diğerinde ise alüminyum, magnezyum ve bakır alaşımlarını dökmek için kullanılan enjeksiyon gömlekleri bulunur.

Şekil 11-7, basınçlı döküm kalıplarında kullanılan, önemli parçaları ile birlikte bir tip kalıp takımını göstermektedir. Tutucu bloklar; dişi kalıbı, sabit ve hareketli erkek kalıpları, burçları, kılavuz pimleri ve diğer parçaları bağlayabilmek için işlenir. Tutucu blokların, sadece bu sayılan parçaları bağlayabilmek için değil aynı zamanda kalıba uygulanacak yüksek basınçta dayanabilecek bir vasıfta olması gerektir. Kalıp takımının ayırma çizgisindeki alan kâfi derecede geniş olmalı ve oturma yüzeyi iyi alıştırılmış ve sızdırmazlık sağlanmış olmalıdır.

Eğer bu yüzler iyi alıştırılmamış yahut alan yetersiz ise döküm sırasında uygulanacak enjeksiyon basıncı alaşımı ayırma çizgisinden dışarı taşırır. Bu dışarı atmayı önlemek amacı ile kalıp takımının dış kenarından her biri dişi kalıp kenarına kadar olan en kısa mesafe, yaklaşık 75 mm olmalıdır.

Şekil 11-7 de görülen kalıp takımının itici ünitesi, kremayer ve dişli mekanizması ile çalışır. Kalıp önceden tayin edilen miktar kadar açıldıktan sonra, itici plâka dişli ve kremayer yardımı ile ileri doğru hareket ettirilir. Bu hareket ya elle veya basınçlı döküm makinası ile verilir. İtici kutusu yahut kasası içinde genellikle iki adet kremayer ve bunları hareket ettiren dişli bulunur. Böylece hareketli tutucu blok bir taşıyıcı olarak ve itici plâka da aralık sağlamak için hareket ettirilir. Şekil 11-7'de görülen itici pimler, iş parçasını düşey cidarlarından iter. Bunlar, iş parçasını erkek kalıptan çıkarmak için taşıma kanallarına ve itici yastıklara konulan itici pimlerle birlikte çalışırlar. Parça, çıkarıldıktan ve kalıp kapandıktan sonra itici pimler, ayırma çiz-

gisindeki kalıplama konumuna geri itme ve dayama pimleri yardımı ile getirilir.

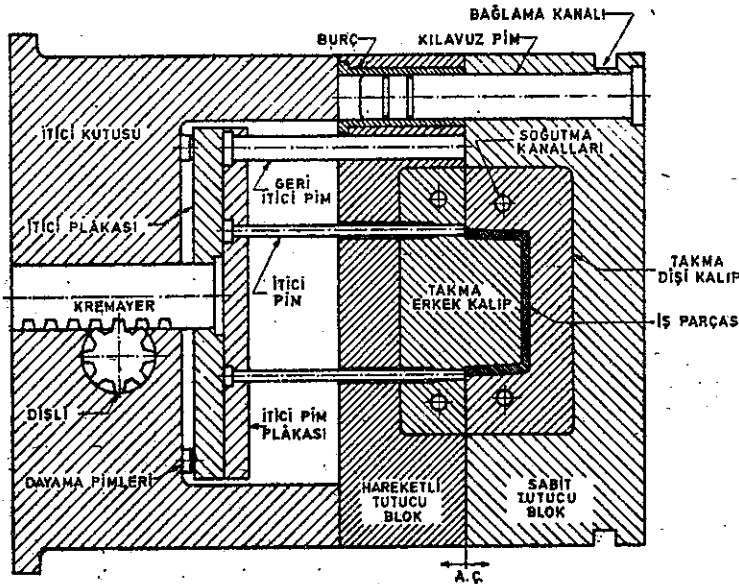
Çeşitli kalıp parçalarının yapımı için kullanılan çelikler çok dikkatle seçilmelidir. Alaşımları soğuk hazneli metotla ve büyük bir hızla enjekte ederken, sıcaklığın ve sürtünmenin bileşiminden doğan etki ile kalıp parçaları çabuk aşınır. Ergimmiş sıcak alaşımlarla temas halinde olan kalıp parçaları aşınmaya ve sığağa karşı dayanıklı olmaları için muhakkak çelikten yapılmalıdır. Dişi kalıp, erkek kalıp, kızaklar ve takma dağıtıcılar bilhassa alüminyum ve magnezyum alaşımları için sıcak iş çeliklerinden yapılmalıdır. Örneğin AISI H-13. Bakır alaşımları için yapılan kalıplarda ise aynı parçalar AISI H-21 sıcak iş çeliklerinden yapılır. Bu çelikler 44-48 Rc sertliğini alacak şekilde sertleştirilir. Kalıp içinde birçok kayıt v.b. gibi parçaların yüzeyleri, aşınmaya karşı daha dayanıklı olması için nitrile edilir.

Eğim

Eğim, iş parçasının ölçülerine, biçimine ve alaşımın cinsine göre değişiktir. İş parçaları, erkek kalıp veya maça etrafında dökümden sonra soğurken ve sertleşirken çeker. Alüminyum ve magnezyum alaşımlarından yapılan iş parçalarının dişi kalıp cidarlarına verilecek eğim açısı en az 1/2° olmalıdır. Genellikle pratikte erkek ve dişi kalıpların eğim açıları 2° ilâ 3° arasında olmalıdır. Bakır alaşımlarında dişi kalıp için istenen en az eğim 1/50 dir. Açı olarak ölçüldüğünde bu 1° den biraz daha büyüktür. Alüminyum ve magnezyum alaşımlarında çekme miktarı % 0,6 dan % 0,8'e, bakır için ise % 0,8 den % 1'e kadardır.

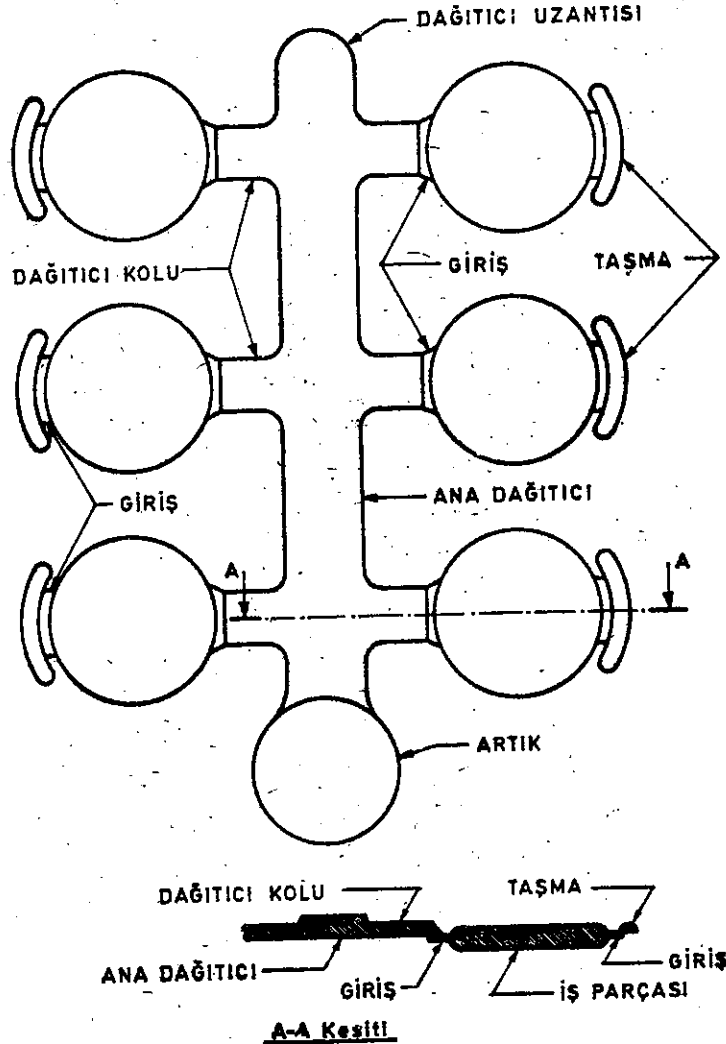
Dağıtıcılar ve Girişler

Basınçlı alüminyum dökümde dişi kalıp çukurlarını doldurmak için kullanılan dağıtıcılar ve girişler, basınçlı çinko döküm kalıplarında kullanılanların aynıdır (Bölüm X'a bakınız). Çoklu kalıplarda dişi kısımların alaşımla doldurulması aynı

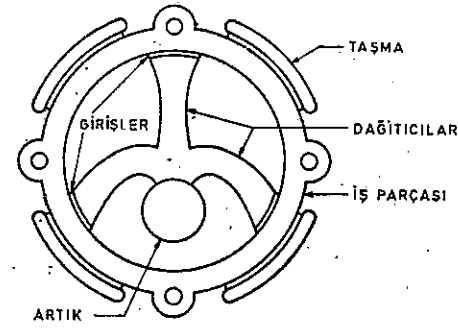


Şekil 11-7 Basınçlı Metal Döküm Kalıpların Bazı Önemli Parçalarını Gösterir Şema

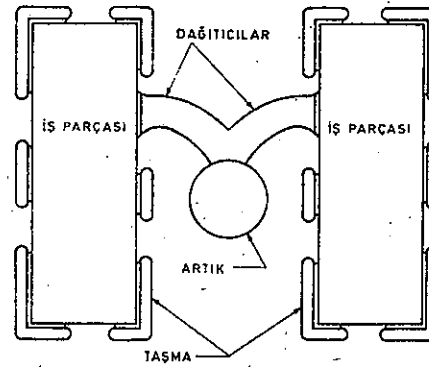
anda olmalıdır. Şekil 11-8 dişi kalıp çukurlarının aynı anda doldurulmasına ait bir metodu göstermektedir. Enjeksiyon silindirin beslemekte olduğu ana dağıtıcı, dişi kalıp çukurlarına alışı giriş yardımı ile dağıtan diğer dağıtıcı kollara nazaran daha geniş ve derin olarak yapılır. Teorik olarak, enjeksiyon basıncı devam ettiği sürece alışı önce ana dağıtıcıya dolar, sonra kollara ve oradan giriş yoluyla aynı anda dişi kalıp çukurlarına girer. Ana dağıtıcının sonunda ve yolun genişliği kadar bir fazlalık bulunur. Buna «Soğuk Maden Çukuru» adı verilir. Maden alışının en önünde bulunan soğuk kısmı burada kalır böylelikle dişi kalıpların içine dağıtıcı kollardan daha sıcak malzeme girmiş olur.



Şekil 11-8 Dağıtıcıların Yerleştirilme Durumu



Şekil 11-9 Dairesel Bir İş İçin Dağıtıcı Konumu



Şekil 11-10 Bir Diğer İş İçin Dağıtıcı Konumu

Yan Kayıtlar

Yan kayıtlar basınçlı döküm kalıbı yapımı için düşünülen en önemli aygıtlardır. Bilhassa girinti ve çıkıntısı fazla ve karışık olan işler için yapılan kalıplarda yan kayıtlar büyük yardımcı olurlar. Bir çok parçalar kalıplardan normal şekilde çekilip çıkarılamazlar bunun için girintiler teşkil edecek erkek kısımları veya maçaları yanlara geçecek kayıtların bulunması gereklidir.

Birçok kayıt mekanizmaları kalıbın açılış yönüne göre bir açı altında bulunurlar. Kayıtlar tutucu bloklar üzerine işlenirler yahut tutucu blokların dış yüzeyine papuçlarla bağlanırlar. Kayıtlar, aynı zamanda tutucu blokların yanlarından klavuz pimlerle de hareket alırlar. Diğer ka-

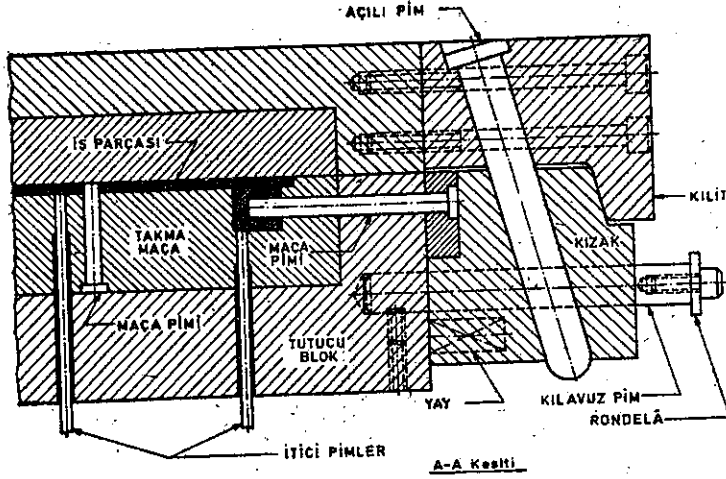
lıplarda olduğu gibi kayıtlar hidrolik silindirlerle, açılı pimlerle yahut kremayer ve dişli mekanizması ile hareket ederler. Açılı pimlerin, genellikle kayıtların kısa hareketleriyle bağıntılı olarak kullanılmaları gerekir. 85 mm ve daha yukarı ölçüde hareket eden kayıtlar için hidrolik silindirler kullanılır. Kayıtlar yeteri kadar uzaklıkta açılıp iş parçalarının dışarı alınabilecek duruma gelmesi, sonra makinanın itici sistemi çalışarak iş parçasını çıkarması gerekir. Kayıtlar en çok, iş parçasının cidar kalınlıklarını eşit ve düzensiz yapacak yan girintiler için kullanılır. Bu cidar kalınlıklarını eşit yapma hususu hem parçanın hafif olmasını hem de alışından tasarrufu sağlar. Bundan başka kayıtlar kalın cidarlı yerlerde boşluklar meydana gelmesini önler. Yan kayıtlar yardımı ile iş üzerinde yapılan detaylar ikinci işlem olarak işlemeyi de ortadan kaldırır.

Kayıt bulunan kalıpların yapımı malzeme ve işçilik bakımından pahalıdır. Çok sayıda parça kalıplanması istenen hallerde, kalıbın fiyatı yükselse de kayıt kullanmanın üstünlükleri vardır. Az sayıda parça kalıplanması istenen hallerde ise kayıt kullanmayıp, kalıptan çıkan işi ikinci bir işleme tabi tutarak eksik yerlerini tamamlamak daha ekonomiktir.

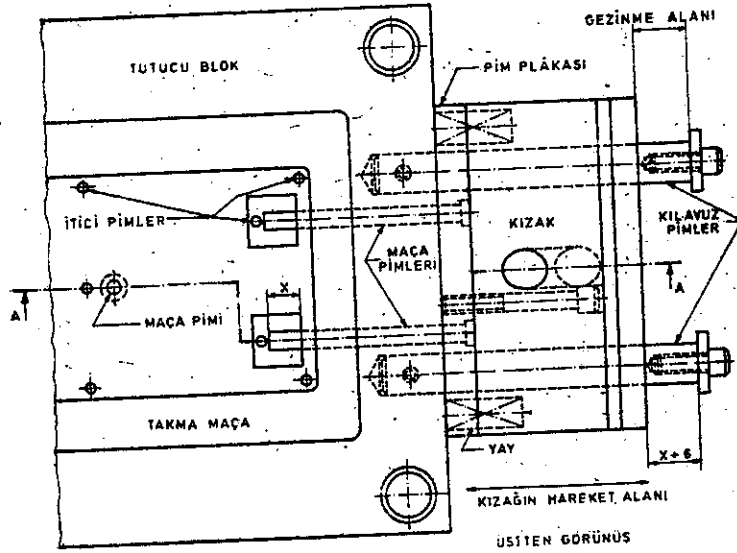
Şekil 11-11, maça pimlerini çekmek için açılı pimlerle hareket eden bir kayıtların kesitini; Şekil 11-12 ise, aynı kalıbın kapanmış halinin üstten görünüşünü göstermektedir. Şekil 11-13, parça üzerindeki girinti ve çıkıntıları yapacak kayıtların hidrolik silindirle çalışmasını; Şekil 11-14, aynı kayıtların ve hidrolik silindirin üstten görünüşünü göstermektedir.

İtme

Genellikle basınçlı döküm kalıplarından işin itilmesi itici pimler yardımı ile olur. İtici pimlerin konumunu ve sayısını iş parçasının biçimini ve ölçüsünü tayin eder. İtici pimler, iş parçasının kalıbın itici tarafında en çok hangi kısmına yapışmış-



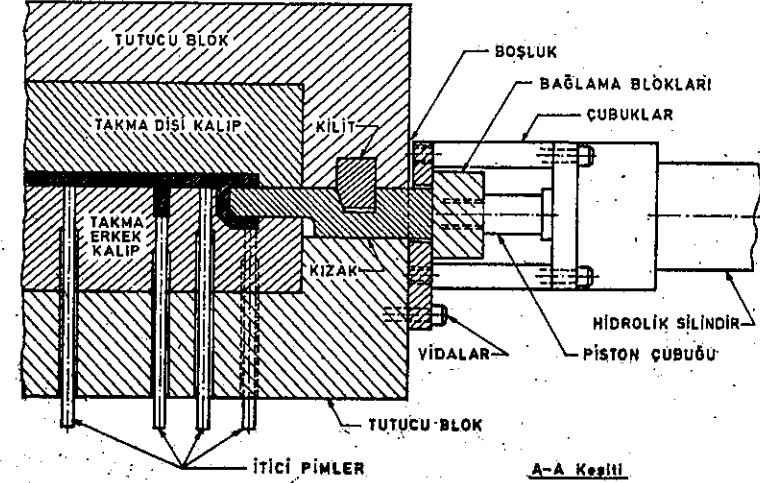
Şekil 11-11 Kızağa Bağlı Maça Piminin Açılı Pimle Çalışır Durumu



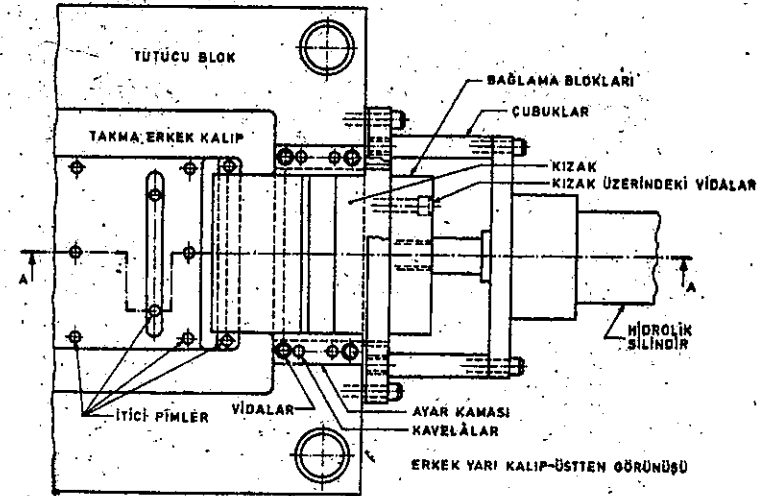
Şekil 11-12 Şekil 11-11'deki Kalıbın Kapak Konumunda Üstten Görünüşü

sa oralara yerleştirilir. Ölçüleri, uygulamaya göre 3 mm den 25 mm çapa kadar değişir. En çok kullanılan pim çapları 6 - 8 ve 10 mm dir. İtici pimlerin yüzeyleri aşınmaya karşı çok sert nitrüre edilmiştir. Şekil 11 - 15, çeşitli konumdaki itici pimleri göstermektedir :

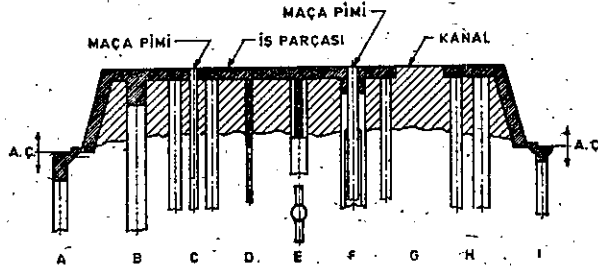
A. İtici pim iş parçasının dışından yastık biçiminde iter. Bu tip iticiye «kulak itici» adı verilir ve itici pimlerin parça üzerinde izleri görülebilir. - Pimin üst kısmı, kalıbın ayırma çizgisi hizasından yaklaşık 20 mm aşağıda olur. Bu uzunluk kulak iticinin kendi de-



Şekil 11-13 Kızağı Hidrolik Olarak Çalışan Kalıp



Şekil 11-14 Şekil 11-13'deki Kalıbın Üstten Görünüşü



Şekil 11-15 İtici Pimlerin Tipik Konumları

liği içinde kılavuzluk ederek iş parçasının ince giriş ağzlarından eğilme ve kırılmalarını önler.

- B. İtici pim işin göbek kısmına yerleştirilerek itmeyi sağlar.
- C. İtici pim maça pimlerinin yakınına konulmuştur.
- D. İtici pim, kaburganın altına yerleştirilmiştir.
- E. İtici pim, göbeklerle güçlendirilen kaburgaların üzerine yerleştirilmiştir.
- F. Gömlek itici.
- G. İtici pim, kanal ucuna yerleştirilmiştir.
- H. İtici pim, iş parçasını yüzeyinden doğrudan doğruya iter.
- I. İtici pimler, ince girişle birleştirilen parçanın taşıma kanallarının ve yastıkların üzerinden iter.

Bir parçanın itilmesi için yukarıda sayılan metotların çoğunlukla birkaç tanesi birlikte kullanılır.

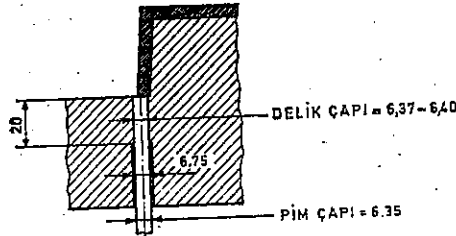
İtici pimlerin içinde hareket ettikleri delikler 0,025 ilâ 0,05 mm daha geniş olurlar.

Delikler, pimin tepe yüzeyine yaklaşık 0,4 mm ilâ 20 mm kalıncaya kadar altta kalan kısmı geniş olarak açılır. Takma maçalarda ve tutucu blokta çalışan yüzlerin ve itici ünitesinin serbest hareketi için boşluk verilmesi gerekir. Şekil 11-16'ya bakınız.

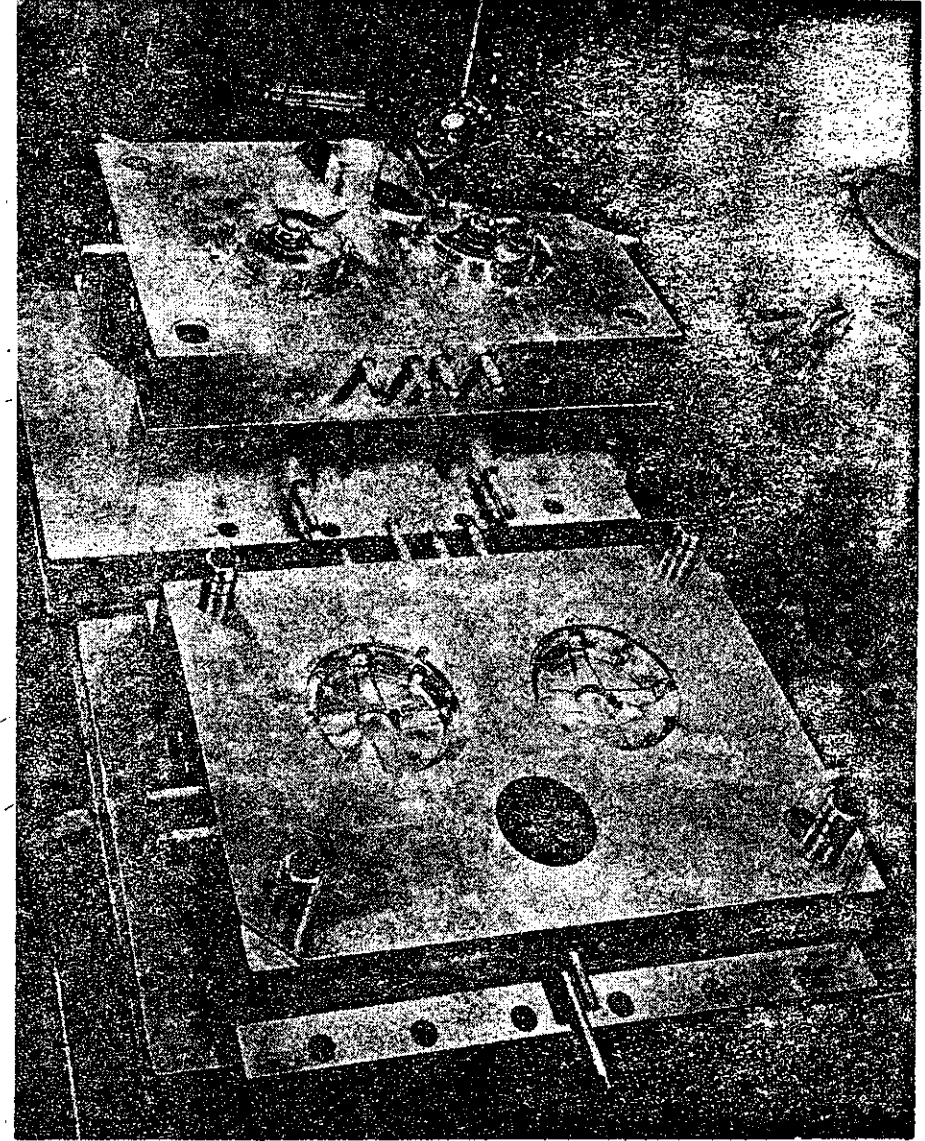
Soğutma

Basıncılı dökümden iyi sonuç alabilmek için kalıp sıcaklığını iyi ayarlamak gerekir. Alaşımın enjekte edilme hızı, kalıplama zamanı ve enjekte edilen alaşımın sıcaklığı değişikçe kalıp sıcaklığına etki eder. Yüzey kalitesi, mekanik özellikler ve parçalarda aranan ölçü yakınlığı bakımından iyi sonuç alınabilmesi, bilhassa alüminyum alaşımlarında kullanılan kalıplar, genellikle 232° ilâ 315°C arasında bir sıcaklıkta çalışmalıdır. Alaşımın kalıba 620°C de pres edilmesi sırasında kalıbın uygun sıcaklıkta muhafaza edilmesi ve parçanın o sıcaklıkta çıkarılması gerekmektedir.

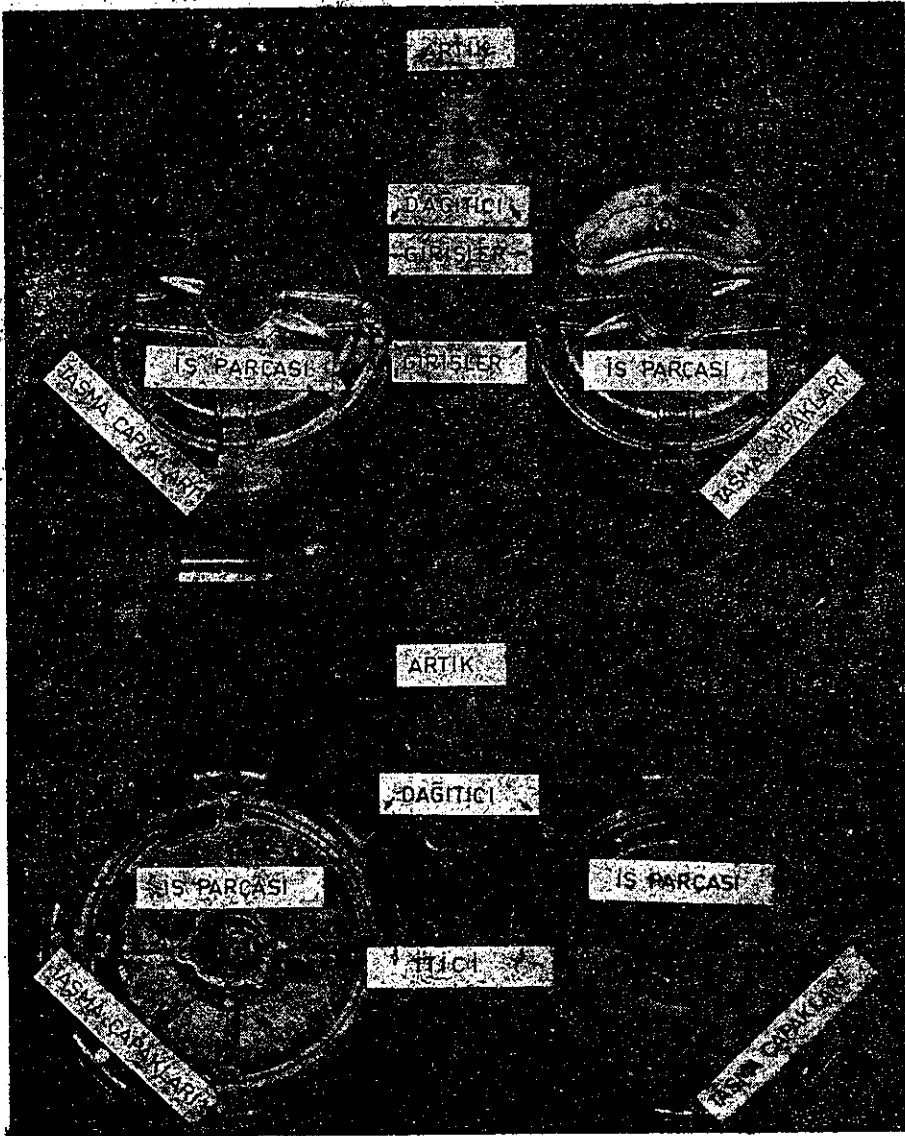
Kalıbın sıcaklığını kontrol altında bulundurmamak ve sıcaklığı dağıtmak, içine delinen su kanallarından su geçirmek suretiyle mümkün olur. Soğutma amacı için ekseriyetle geçitli biçimde tutucu bloklara kanallar açılır. Dişi kalıp, maça ve geniş kayıtlar gibi kalıp parçalarının sıcaklığını azami derecede dağıtabilmek için suyu



Şekil 11-16 İtici Pimle Delik Arasındaki Tolerans



Şekil 11-17 İtici Kalıp



Şekil 11-18 Şekil 11-17 deki Kalıpta Kalıplanmış
İş Parçalarının Alt ve Üstten Görünüşleri

doğrudan doğruya kanallardan geçirmek gerekir. Şekil 11-17 de görülen fotoğraf, kalıbın çeşitli parçalarını soğutmak için doğrudan doğruya su verilecek boru bağlantılarını göstermektedir. Özellikle kalıp parçalarından akıtılacak su miktarını ayarlayacak ve borulara takılmış valfler bulunur. Çeşme tipi soğutma, dik duran erkek maça ve yükselticilerde ve nokta soğutmalarda kullanılır. Akma tipi soğutma Bölüm VI da tarif edilen kalıplara benzeyen yüksek sıcaklıktaki kalıplarda kullanılır. Ölçüleri ve diğer detayları da Bölüm X da verilmiştir.

Hava Tahliyesi

Basıncılı döküm kalıplarındaki hava tahliyesi ve taşma kapallarının kullanılması Bölüm X da detaylı olarak tarif edilmiştir. Aynı prensipler, yüksek sıcaklıktaki alaşımlardan yapılan parçalar için uygulanan kalıplar üzerinde Bölüm X da tartışılmıştır. Şekil 11-17 de görülen fotoğraf, basıncılı alüminyum döküm için iki dişi kalıp çukurunda kullanılan taşma oluklarını ve hava tahliye kanallarının yerlerini göstermektedir. Fotoğrafın üst yarısı; kalıbın itici kısmını ve bunun üzerindeki maçaları, yükselticileri, dağıtıcıları, taşma kanallarını ve hava tahliye kanallarını göstermektedir. Alt yarısı kalıbın sabit kısmını ve bunun üzerindeki dişi kalıpları, girişleri ve enjeksiyon gömleğinin yerleşme deliğini göstermektedir. Şekil 11-18 deki fotoğraf şekil 11-17 deki fotoğrafta görülen kalıptan çıkan iki parçanın iki yönden görünüşünü saptamaktadır. Şekil 11-18 in üstteki görünüşü kalıbın dişi kısmının parça üzerindeki biçimini göstermektedir. Aynı şeklin alttaki görünüşü kalıbın erkek kısmının ve iticilerin detayını göstermektedir.

Bundan evvelki bölümde de tartışıldığı gibi basıncılı döküm kalıplarının hassas olarak imâl edilmeleri gerekir. İyi bir kalıp yapımı için kalıp yapımcıları ve mühendisleri ile tasarımcıların ustalık ve tecrübelerinin birleşmesi gerekir. Kalıp yapımcıları sayet kalıp yapımı ve işleme

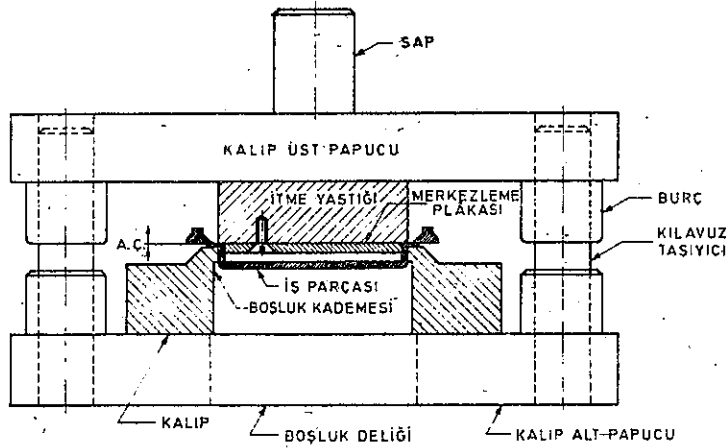
sırası hakkında yeteri kadar bilgi ve beceriye sahip iseler tekrar şu hususu belirtelim ki işçilik kalıp fiyatını % 80 düşürür.

Çapak Kesme Kalıbı

Basıncılı döküm kalıplarında dökülen iş parçalarının ayırma çizgisi kenarlarında taşmalar meydana gelir. Bu taşmalar, sayet kalıpta kayıt kullanılıyorsa parçanın iç kısmında, maçanın açım yerlerinde ve kesit etrafında da oluşur. Parçayı kullanılmaya hazır etmeden önce bu taşmaların alınması yahut bir işleme tabi tutulması gerekir. Taşmalar, girişler, dağıtıcılar v.b. gibi fazlalıkları parçadan almak için, en çok uygulanan metot çapak kesme kalıbı kullanmaktır. Çapak kesme kalıbı ya tek parça veya birkaç adet olarak kalıptan çıkan parçaların taşmalarını almak için yapılırlar. Kullanılacak çapak kesme kalıbının tek veya çoklu olması iş parçasının büyüklüğüne ve biçimine olduğu kadar dağıtıcı yollukların, girişlerin v.b. gibi fazlalıkların konumuna da bağlıdır. Bazı hallerde iş çapak alma kalıbına yerleştirmeden önce yolluk, artık ve dağıtıcılarını ayırmak gerekir. Yerleştirilmesi ve merkezlenmesi kolay olduğu zaman birçok hallerde iş parçası dökümden çıktığı gibi çapak alma kalıbına konur.

İtmeli Çapak Kalıbı

Ayırma çizgisindeki çapağı sıyırmak için en çok kullanılan kalıp itmeli çapak kalıbıdır. Bu tip kalıp, açık kalıp olup iş parçasının gevresine göre biçimlendirilmiştir. Parça kalıba yerleştirildikten sonra üstünden bir yastıkla itilir. Kalıbın kesme ağız iş parçasının tam ayırma çizgisine göre yapılmış olduğundan tam düz olarak keser. Eğer ayırma çizgisi gayri muntazam veya açılı bir yüzeye sahipse, kesme ağız da ona göre yapılır. İtmeli kalıptan iyi sonuç alabilmek için kesme işlemi döküme karşı olmalıdır. Eğer kesme işlemi dökümden dışa doğru yapılırsa ayırma çizgisinde kırılmalar veya çapak husule gelir.



Şekil 11-19 İtmeli Çapak Alma Kalıbı

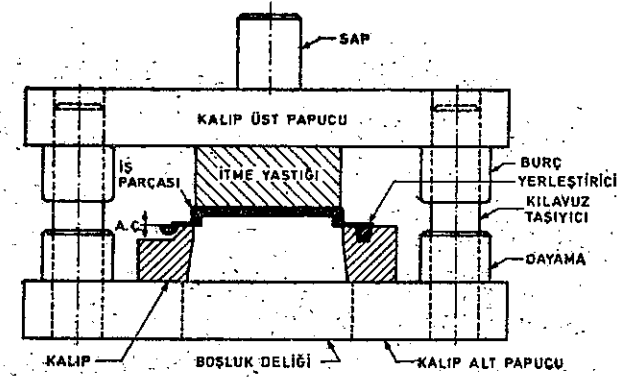
Çapak alma işlemi döküme doğru yapıldığı zaman pratik olmayan bir sonuç alınır, o zaman iş parçası kalıp deliğinin içine doğru itilirken kesme işlemi de itme yastığına karşı olacak şekilde kalıp tasarlanır. Bu tip itmeli kalıpta, itme yastığı ile kalıp deliği arasında beher tarafta, 0.025 ilâ 0.08 mm lik bir boşluk verilir. Yastığın açık kalıba bu şekilde yakın alıştırılması işine «Zimba ve Kalıp Alıştırması» adı verilir. En çok kullanılan İtmeli Çapak Kalıbı Şekil 11-19 da görülmektedir. Bu tip itmeli kalıplarda itme yastıkları takım çeliğinden yapılmalı ve sertleştirilmelidir. Kalıpta görülen merkezleme plâkasının görevi çapak alma sırasında iş parçasının çarpılmasını önlemek içindir. Bu plâka, körelme olduğu zaman yastığı alından tekrar taşlamak suretiyle bileye-bilmek için kolaylıkla sökülecek şekilde havşa başlı vidalarla tutturulmuştur. Esas çapak alma kısmı yahut kalıp deliği takım çeliğinden yapılır ve sertleştirilir.

İtmeli çapak kalıbının kesme ağız kenarı genellikle yaklaşık 5 mm. kadar düz iner. Bu düzlüğe «Kalıp Ömrü» adı verilir. Böylelikle kalıp köreldikçe üst yüzeyinden taşlanarak bilinir, fakat kalıbın ölçülerinde herhangi bir değişim olmaz. Şekil 11-19 da görülen kalıp ömrü çizgi-

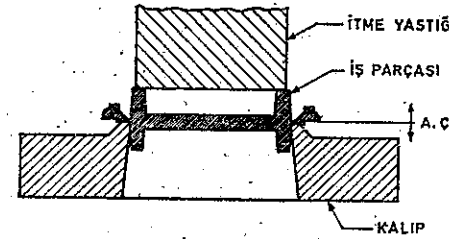
sinin altında 0,8 mm lik bir basamak boşluk vardır. Bu basamağın görevi, döküm parçasının çapaklarını alma işleminden sonra ve yastığın yukarı gelmesi sırasında bir pozitif ayırma işlemi yapmaktır. Kalıbın yatay kesme yüzeyinin genişliği 1,5 ilâ 5 mm arasında değişir.

Şekil 11-20 ve 11-21, başka tip itmeli çapak kalbını göstermektedir. Şekil 11-20, dış yerleştiriciler tarafından konumuna getirilmiş bir iş parçasını göstermektedir. Şekil 11-21, bir iş parçasının kalıp içine uygun biçimde yerleştirilmiş şeklini göstermektedir. Bu tip kalıplarda yastığın, kalıp içine girmesi gerekmez, fakat yastığın kalıp içine girmesi gerekirse birbirine toleranslı alıştırılması zorunludur. İş parçası çapağı alınmak üzere kalıp deliğine itildiği sırada çarpılma olmaması için, itici yastık parça biçimine göre yapılmalıdır. Basit itici yastık yumuşak çelikten fakat karışık yüzeyli parçalar için ise takım çeliğinden yapılmalı ve sertleştirilmelidir. İtici yastığın itme sırasında iş parçasını zedelememesi için bazan plâstikle kaplanması gerekir.

İtmeli çapak kalıpları çoğunlukla pres tablasındaki delikten geçebilen küçük parçalar için kullanılır.



Şekil 11-20 İtmeli Çapak Alma Kalıbı



Şekil 11-21 İtmeli Çapak Alma Kalıbı

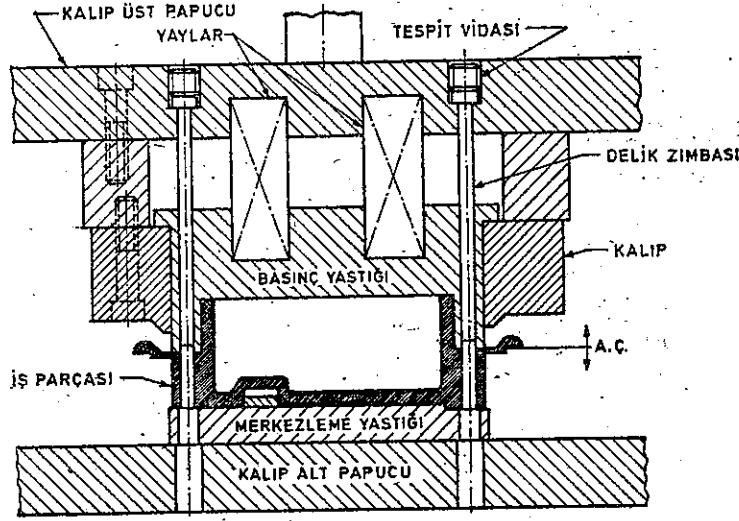
Bileşik Çapak Kalıpları

Bileşik çapak kalıplarında, iş parçası bir yerleştirme yastığı yahut yuva üzerine yüklenir. Kalıp kapalı iken yastığa yerleştirilmiş yaylar iş parçasını tam konumunda tutar. Kalıbın üzerinde bulunan iş parçasının çapağını, presin hareketi sağlamış olur. Genellikle bu çapak almada kesme işlemi ya döküm parçaya yahut yastığa karşı yapılır. Çapak almada kesme, mümkün olduğu kadar döküm parçaya karşı olmalıdır. Eğer böyle olursa yerleştirme yastığı yumuşak çelikten yapılabilir. Eğer kesme, yerleştirme yastığına karşı olursa kesme işini yastık yapacağından yastığın takım çeliğinden yapılması ve sertleştirilmesi gerekir. Yukarıda açıklanan metodlarda, sayet kalıba yerleştirme şekli dökümün taşmalarından faydalanılarak yapıyorsa daha olumlu sonuç alınır.

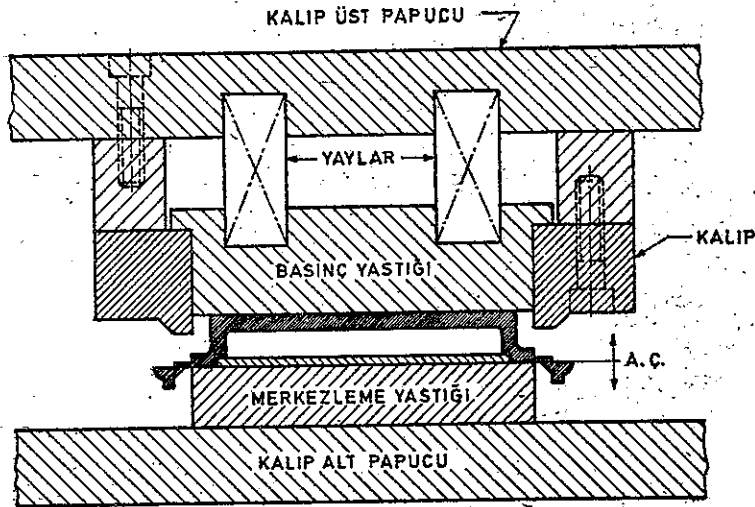
Basınç yastıkları genellikle yumuşak çelikten bazı hallerde cam elyafı ile güçlendirilmiş epoksi plâstikten yapılır. Bu yastıklar genellikle çarpılmaları önlemek için, iş parçasının belirli kısımlarına uyacak şekilde biçimlendirilir. Bu yapıldığı müddetçe, kalıp açıldığı, iş parçası zımbalardan ayrıldığı ve kalıp deliğinden dışarı çıktığı zaman çarpılma kendiliğinden meydana gelebilir.

Şekil 11-22, kesme işlemi parçaya doğru olan basit bir bileşik çapak kalbını göstermektedir. Şekil 11-23, kesme işlemi, yerleştirme yastığına karşı olan diğer bir bileşik kalıbı göstermektedir. Şekil 11-23 de görülen kalıpta yastıkla kalıbın birbirine alıştırılması gerekir. Bu şekilde yapılan çapak alma işlemiyle parçanın yüzeyinde hiç fazlalık kalmadan düzgün bir yüzey elde edilir.

Yerleştirme yastıklarının üzerindeki iş parçalarının konumu çok basit ve iyi sonuç alınacak durumda olmalıdır. Yerleştirme yastıklarının üzerine oturtulan kalıplanmış parçalarda silindirik havşalar, kanallar, kaburgalar ve göbekler gibi çeşitli biçimler olabilir. Yerleştirme yastıklarının kolay temizlenebilmesi için kanallı ve çukurlukların mümkünse yapılması gerekir. Çünkü bu girintilerde birikecek küçük parçalar esas iş parçasının yerleştirilmesinde zorluk çıkarırlar. Genellikle uygun yerleştirme yüzeyleri kul-



Şekil 11-22 Basit Bileşik Çapak Alma Kalıbı



Şekil 11-23 Bileşik Çapak Alma Kalıbı

lanılır. Üzerinde uygun yerleştirme yüzeyleri bulunmayan küçük parçalar, dış kısımlarından yararlanarak yerleştirilir.

Çapak almayı gerektiren parçalar için birçok tipte bileşik çapak kalıbı yapılabilir. Maça deliklerinde meydana gelen taşmaları sıyırmak için zimbalar kullanılır. Hareketli maçalı yahut kayıtlı kalıplarda yapılan işlerin taşmalarını sıyırmak için, çoğunlukla özel tertipler kullanılır. Çapak alma sırasında iş parçasının dolu kısımları aynı kalıpta boşaltılmak istenirse, bu iş, hareketli maçalara yaptırılır. Bu usul başka kalıp yapmaktan daha ekonomik ve pratiktir. Buna örnek olarak, üzerinde çok sayıda delikleri bulunan ince ve düz parçalar gösterilebilir. Böyle durumlarda erkek kalıplar almasının akmasına mani olacak bir konumda yerleştirilecek olursa, almasının kalıba uygun şekilde dolmasını önler ve akış çizgileri çirkin olur. İşin kalıba yerleştirilmesi sırasında ve çeşitli girinti çıkıntıların büyüklüğüne göre bu detayların boşaltılmasının bazı üstünlükleri olacağının en önde düşünülmesi gerekir. Sadece kalıbın ölçülerinin v.b. gibi ölçü ve toleransların değil, aynı zamanda diğer boşaltılmış kesitlerle deliklerin arasındaki ölçüleri de muhafaza etmek gerekir.

Kalıplar ve zimbalar genellikle yaklaşık 58 Rc ye kadar sertleştirilebilen çeliklerden yapılır. Bu çeliklerin çok kullanılmasının sebebi kolayca kaynak edilmeleri ve kalıpta tamirat yapılabilmesidir. Ayrıca A-2 çeliği de kullanılabilir. Kalıplar, kolayca işlenebilmeleri için çoğunlukla parçalı olarak yapılırlar. Bu parçaları taşlamak veya bilemek ihtiyacı duyulduğu zaman normal bir atelyede kolaylıkla yapılabilmesi için belirli bir ölçüde olurlar. Bu parçalar, kalıbın alt ve üst ayaklarına vida ve pimlerle tutturulur. Kalıbın alt ve üst ayakları kılavuz sütunlar ve burç yuvalarıyla ayar edilir. Çapak kalıbının iki yarı kısmının ayarı için çeşitli ölçü ve tiplerde kalıp takımını piyasadan temin etmek mümkündür. Çapak kalıbı takımları, motorla hareketli eksantrik preslere, hidrolik preslere, vurma preslere yahut millî (arbor) preslere taşıma çapaklarını almak ve boşaltmaları yapmak için takılabilir.

Basıncılı dökümden çıkan parçaların taşmalarını almak için, parça çeşidi kadar kalıp geçidi de vardır. Her çapak kalıbı, işlenecek parçanın şekline ve zorluklarına göre düşünülmelidir. Çapak alma problemleri, iş parçasını tasarlayıcı, kalıbı tasarlayıcı ve kalıp yapımcıları arasındaki işbirliği ile çözümlenebilir.

BÖLÜM XI

SORULAR

1. Basıncı Alüminyum dökümde uygulanan bazı prensipleri belirtiniz.
2. Kalıp içine enjekte edilen alüminyum alaşımının sıcaklık derecesi nedir?
3. Basıncı döküm kalıplarına alüminyum alaşımını enjekte etmek için, niçin genellikle sıcak hazneli işlem kullanılır?
4. Basıncı döküm kalıplara alaşım enjekte etmede uygulanan «Soğuk Hazneli İşlem» nedir?
5. Soğuk hazneli işlemle enjekte edilen diğer alaşımlar hangileridir? Yazınız.
6. Artıkların biçimi nasıldır?
7. Birinci dağıtıcı niçin enjeksiyon gömleğine alt eksen çizgisinin üst tarafına yerleştirilir?
8. Alüminyum yahut çinko alaşımlarından yapılacak parçalar için kullanılan kalıp konstrüksiyonunun ayrıntılarını belirtiniz?
9. İtici kutusunun amacı nedir?
10. Kremayer ve dişlisinin amacı nedir?
11. Alüminyum ve magnezyum alaşımlarından yapılan parçaların erkek ve dişi kalıplarına verilen eğim genellikle ne kadardır?
12. Alüminyum döküm için yapılan kalıpların erkek, dişi ve kayıtlarının yapımında hangi çelikler kullanılır?
13. Bu çelikler ne gibi özelliklere sahip olmalıdır?
14. Yan kayıtların hareket ettirilmesinde kullanılan üç metodu sayınız.
15. Yan kayıtlar niçin kullanılır?
16. Basıncı alüminyum döküm kalıplarında genellikle hangi ölçüdeki itici pimler kullanılır?
17. Kulak itici nedir?
18. Kulak itici niçin kullanılır?
19. Döküm üzerinde itici pimlerin yerleştirildiği birkaç yeri belirtiniz.
20. Çapak yahut düzeltme kalıbının amacı nedir?
21. İki tip çapak kalıbını belirtiniz.
22. Zamba ve kalıp ahşatması ne demektir?
23. Çapak kalıbının «kalıp ömrü» denilen kısmını belirtiniz.
24. Çapak kalıbının çapak alma kısmındaki basamak boşluğunun amacı nedir?
25. Basıncı yastığının amacı nedir?
26. Dökülmüş parçalar çapak alma kalıbına nasıl yerleştirilir?
27. Çapak kalıplarının kalıp ve zimbaları hangi tip çelikten yapılır?
28. Bir kalıp takımının iki kısmına ne denir?
29. Bu bölümde tarifi yapılan kalıplarda dökümü yapılan işler üzerindeki ikinci işlemlerin birkaçını sayınız.
30. Bazı büyük çapak kalıpları niçin parçalı olarak yapılırlar?

BÖLÜM XII

KALIP ÖMRÜ ÇELİKLER — ISI İŞLEMİ

Kalıp Ömrü

«Kalıp ömrü» deyimi belirli bir kalıpta imâl edilebilecek iş parçalarının sayısına göre söylenir. Kalıp ömrünün tayinindeki en önemli ölçü; kalıp biçimi, iş parçasının dökümünde ve kalıp yapımında kullanılan malzemelerdir. Genellikle kayıtları, kamaları ve hareketli parçaları bulunan kalıplar, birkaç kısımdan meydana gelmiş kalıplara nazaran daha çabuk iş yaparlar. Yüksek sıkma ve enjeksiyon basıncına ilâveten geniş ısı değişimleri, kalıbın hareketli parçalarında aşınmayı artırır. Kalıplama malzemesinin özelliği kalıp ömrüne büyük etki yapar. Basıncı kokil döküm kalıplamada çinko için 320°C, alüminyum için 648°C ve bakır için en yüksek 815°C sıcaklık kullanılmaktadır. Metal alaşımlar, bilhassa alüminyum ve bakır alaşımlar basıncı kokil dökümde aşındırıcı olduklarından kalıbın ömrünü kısaltırlar. Sıkıştırma, iletme ve enjeksiyon kalıplamada kullanılan birçok plâstik malzemeler de aşındırıcıdır ve kalıbın ömrünü kısaltırlar. Ekseriyetle kalıbın ömrü, birçok parçalarını değiştirmek, yeniden taşlamak ve iş parçasının istediği ölçü sınırları içinde kalmak kaydıyla yeniden parlatmak suretiyle artırılır. Kalıbın ömrünü uzun tutmanın en iyi yolu, onu iyi kullanmak ve bakımını yapmaktır.

Çelikler

Kalıpların uzun süre çalışması ve istenilen sonucu vermesi için çelik imalatçıları çeşitli amaçlarda kullanılmak üzere mükemmel çelikler imâl etmektedir. Her

kalıbın yapımında kullanılan uygun çelik, o kalıbın yapacağı işe göre değişir. Her tipteki kalıbın ve parçalarının uygulamalara göre özellikleri vardır. Genellikle kalıp malzemeleri kaliteli çeliklerdir. Bu çeliklerin iç yapısında herhangi bir sakatlık olmaması, temiz bir yüz vermesi ve kolayca işlenmesi, ısı işlemi sırasında çarpılmaması ve iyi parlatılabilmesi gerekir. Yukarıda sayılan özelliklere ek olarak ergime noktası yüksek alaşımlarda kullanılan basıncı döküm kalıplarında, düşük genleşme katsayısı, sağlamlık, sıcak malzemenin aşındırma etkisine karşı direng, bir kesitten diğerine geniş ısı değişikliğini tutma kabiliyeti gibi aranan özellikler de sayılabilir.

Orta derecede karbonlu çelikler, her tip kalıplarda erkek (maça), dişi, destek ve bağlama plâkalarının yapımında kullanılır. Basıncı çinko dökümünde kullanılan kalıpların plâka yahut tutucu blokları orta karbonlu, krom - molibdenli ve sertliği yaklaşık 300 Brinell olan çelikten yapılır. Alüminyum ve bakır alaşımları için yüksek sıcaklıkta kullanılan kalıpların yukarıda adı geçen plâkaları AISI P - 20 çeliğinden yapılır. Sıkıştırma, iletme ve enjeksiyon kalıpları ile basıncı çinko döküm kalıplarında kullanılan erkek, dişi, dahı ve kayıtlar genellikle AISI P - 20 yahut SAE 6145 çeliğinden yapılırlar. Büyük dayanım ve sağlamlık istenen yerlerde H - 13 çeliği kullanılır. Kalıplama alanının dışında kullanılan kayıt, kama, aşınma plâkaları gibi hareketli parçalar yağda sertleştirilen grafitli çelikten yapılırlar. Bu alaşımlı çeliğin içinde aşınmaya karşı di-

renç sağlayacak ve kabın hareketli kısımlarının ömrünü arttıracak grafit bulunur. Takıp çıkarmak suretiyle kolay değişilecek olan giriş ve takma dağıtıcılar gibi fazla aşınan parçalarda ise özel alaşımlı çelikler kullanılır. Dişi kalıplar, zımba yuvası olarak kullanıldıkları zaman P-2 çeliğinden yapılırlar. A-2 çeliği ise takma parçalar, kayıtlar, maça pimleri ve yolluk burçları yapımında kullanılır. Oturma plâkaları, dayama pimleri gibi parçalar W1, 01, 02 tipi çelik malzemelerden yapılmalıdır.

Alüminyum ve bakır alaşımlarında kullanılan kalıplar için özel sıcak iş çelikleri geliştirilmiştir. Bu çelikler AISI normunda H-11, H-13, H-21 gibi sınıflara ayrılmışlardır.

Bütün çelikler alaşımlıdır. Yukarıda sözü edilen çelikler belirli uygulamalar için uygun alaşımlıdır. P-20 çeliğinin yaklaşık alaşımı şöyledir: Karbon % 0,30, magnezyum % 0,80, silisyum % 0,50 krom % 1,65 ve molibden % 0,40 dir. H-13 çeliğinin alaşımı ise sıcak iş çeliğine benzer. Yaklaşık olarak karbon % 0,40, magnezyum % 0,40, silisyum % 1, krom % 5, vanadyum % 0,50 den % 1'e kadar ve molibden % 1 dir. Diğer sıcak iş çeliklerinde molibdenin yerini tungsten alır. İmalâtçıların kendi ticari adlarıyla tanımlanan pek çok kalıp çelikleri vardır.

Öğrenci veya işçinin kalıp yapımında kullanılan bu çeliklerin ticari adlarını bilmesi gereklidir. Her imalatçı kendi çeliklerinin tanınması için renk kodlandırması yapmıştır. Atelyede bu çeliklerin renkleri kaybolduktan sonra kalitesini bilmeye yardımcı olacak marka vurulması gerekir.

Çeliğin Ön Sertleştirilmesi

Çeliğin sertleştirilmesi sırasında meydana gelecek çarpılma, çatlama ve ölçü değişikliğini önlemek için bilhassa P-20 çeliğini kalıpcı, yaklaşık 300 Brinell yahut 30 Rc sertliğine kadar ön sertleştirmeye tabi tutar. Çelik, bu durumda üzerinden

kalıp yapımı için talaş kaldırılacak kadar yumuşaktır, fakat basınçlı çinko döküm ve enjeksiyon kalıplarında kullanıldığı zaman tekrar sertleştirmeyi gerektirmez. Ön sertleştirilmiş 41 ilâ 47 Rc sertliğindeki çelikler de alüminyum kokil döküm kalıplarının yapımında kullanılabilir. Bu durumda çeliğin işlenmesi güç olmakla beraber, sertleştirmede önlenemeyecek çarpılmalar ve ince işleme zorlukları ortadan kaldırılmış olur.

Isı İşlemi

Kalıbı meydana getirecek parçaların ömrüne etki edecek diğer bir faktör de sertleştirmedir. Herhangi bir kalıptan azami derecede iyi sonuç alabilmek için, uygun sertleştirilmesi gerekir. Sertleştirme terimi, ısı işleminin uygulanması ile metalin özellikleri üzerinde değişiklik yapmak anlamına gelir. Bu işlem, çeliğin karbon miktarına göre bünyesinde kimyasal değişiklikler yapar. Aşağıdaki işlemler, ısı işlemi uygulanan çelikler için düşünülen hususlardır :

1. Normalleştirme

Normalleştirme işlemi yukarıda adı geçen çeliklerin sertleştirme tavrının üstüne kadar ısıtılıp havada soğutulmaya terkedilmesidir. Bu işlem ekseriyetle sıcak biçimlendirilmiş parçaların kristal bozukluklarının tekrar normal hale dönüştürülmesidir.

2. Yumuşatma

Çok sert olan metallerin üzerinde çalışılabilir veya işlenebilir duruma getirilmesi için yumuşatılmasıdır. Çelik, sertleştirme sıcaklığının üstünde tavlama ya fırının içinde veya kireç içinde ağır ağır soğutulmaya terk edilerek yumuşatılır.

3. Gerginliği Giderme

Gerginliği giderme normalleştirme ve yumuşatma işlemine benzer.

İç gerginlikleri giderme işlemi çelikleri işlenebilir hale koymak ve çatlamaları önlemek için yapılır. Çelik sertleştirme sıcaklığının biraz altında tavlama oda sıcaklığında ve havada soğutulmaya terk edilir.

4. Sertleştirme

Çelik; çekme dayanıklılığını, aşınmaya, körelmeye ve darbeye karşı direncini artırma gibi mekanik özelliklerini geliştirmek için sertleştirme işlemine tabi tutulur. Çeliği sertleştirmek, sertleştirildikten sonra da işleme tabi tutmak, cinsine göre değişir. İçinde yaklaşık % 0,40 karbon bulunan çelikler, tavlama hızı soğutulmak suretiyle sertleştirilirler. Bir takım çeliği parçasını sertleştirmek için önce dokusunda fiziksel bir değişiklik oluncaya kadar tavlama. Bu fiziksel değişme noktasına «kritik nokta» adı verilir. Kritik nokta öyle bir tav derecesidir ki çelik mıknatısı yetini kaybeder ve içindeki karbon çözülür.

Yumuşak çelik dokusuna «Perlit» denir. Takım çeliği kritik noktanın üzerinde tavlama zamanı doku değişir ve buna «Austenit» deriz. Çelik kritik noktanın üzerinde tavlama ani olarak sertleştirilirse doku değişir ve buna «Martenzit» deriz. Kritik tavlama noktası çelikten çeliğe değişir.

Takım çelikleri çeşitli yollarla içindeki karışımına göre sertleştirilir. Bazı sertleştirmeler su, tuzlu su, yağ, ergimiş tuz ve havada yapılır. W1 tipi çelikler su veya tuzlu su içinde sertleştirilir. 01 ve 02 tipi çelikler yağ yahut tuz içinde sertleştirilir. H tipi çelikler havada, yağda yahut tuz içinde sertleştirilir.

5. Menevişleme

Menevişleme, çeliğin sertlik ve kırılganlığını kaldırmak, sağlamlığını arttırmak için uygulanan bir işlemdir. Bu işlemde de sertleşebilen çelik

kritik tav derecesinden aşağıda olmak üzere tavlama. Menevişleme sıcaklık derecesi 190°C den 590°C kadar değişir. Menevişleme; yağ banyoları, çeşitli sıvı banyoları, hava doluşumlu fırınlar ve renk verme ile yapılır.

6. Siyanürleme

Bu işlem, kritik noktaya kadar tavlandıktan sonra ani soğutma ile sertleşmeyen düşük karbonlu çeliklerin yüzeylerini sertleştirmek için uygulanır. Çelik, ergimiş durumdaki potasyum siyanür yahut sodyum siyanür tuz banyosu içine konur. Sıcaklığı 570°C olan banyonun içinde 10 ilâ 30 dakika arasında tutulur. Çelik yüzeyi siyanür tuzlarından karbon alır sonra yağ veya su içine daldırılarak sertleştirilir. Yüzeyde 0,25 den 0,5 mm ye kadar derinlikte çok sert bir tabaka elde edilmiş olur.

7. Karbürleme (Semantasyon)

Karbürleme, çelik yüzeyinin dayanıklı olmasını sağlamak için bir diğer karbon verme işlemidir. Çelik parçası, içinde semante maddeleri bulunan bir kutuya yerleştirilir. Kutunun kapağı hava girmeyecek şekilde kapatılır ve 815° den 925°C kadar ısıtılan fırın içinde bir kaç saat tutulur. Çelik parçası karbon alır, sonra yağ veya su içinde tıpkı takım çeliği gibi sertleşir. Yüzeydeki karbon kalınlığı ve sertlik durumu, parçanın fırın içinde kalacağı zamana bağlıdır. 18 saatte yaklaşık 1.15 mm kalınlık elde edilir. Semantasyon, başka deyimle karbürleme için kullanılan bazı semante maddeleri; kok, odun kömürü, deri ve font talasıdır. Bu metot, ısı yüzeyinde, iç kısmına oranla bir sertlik elde etmek için uygulanır.

Bir diğer karbürleme metodunda ise, fırın içinde yaratılan karbonlu atmosferde çeliğin karbon alması sağlanır. Çelik-

ler gazla karbürlenerek yüzeylerinde 0,25 mm den 1 mm ye kadar sert tabaka teşekkül ettirilebilir.

8. Nitrürleme (Nitrürasyon)

Nitrürasyon, çeliğin üzerinde çok sert bir tabaka elde etme metodudur. Bu işlem, çeliği sıcak amonyak gazı içinde birkaç saat tutmak, sonra yavaş yavaş soğutmak suretiyle tamamlanır. Yaklaşık 480°C ile 550°C arasında amonyakın (NH₃) içindeki azot ve hidrojen ayrışır ve azot çeliğin yüzeyinde nitrür tabakası meydana getirir. Bu sebeple dilimizde nitrojen'e azot denmesinden ötürü nitrürasyon işlemine «azotasyon» denmesi de yanlış sayılmaz. Azot gazı çeliğin içine çok ağır girer yaklaşık 10 saatte 0,05 mm ve 72 saatte 0,5 mm derinliğe kadar işler. Nitrürlenecek parçalar nitrürasyondan önce işlenir, sertleştirilir ve taşlanır. Çünkü nitrürasyon işleminde düşük sıcaklık kullanıldığından yok denecek kadar az çarpılma olur. En çok AISI P - 20 çeliği nitrürlenir.

Çeliklerin ısı işlemine daha başka işlemler de dahil edilebilir. Örneğin, alevle sertleştirme ve dondurma. Bu işlemler özel amaçlar için yapılır. Özel uygulamalara göre çeliklere yapılacak ısı işlemleri için çelik yapımcılarına danışılması gerekir.

Sertlik Kontrolü

Metallerin sertlik kontrolü için genellikle iki sistem uygulanır. Brinell ve Rockwell sertlik kontrolü. Her iki sistemde temel prensipler değiştirilerek birçok metallerin sertlik kontrolü yapılır. Burada sadece çeliklerin sertlik kontrolü üzerinde durulacaktır.

Brinell

Prensip olarak Brinell sertlik kontrolü, çapı bilinen bir bilyanın parça üzerine belirli yüklerle batırılmasıyla ölçülür. Bilya çapı 10 mm ve yük 3000 kg. dir. Eski sertlik ölçme makinalarında bilyanın parça üzerine batan miktarı ölçülüp, brinell sertlik cetveline uygulanmak suretiyle numarası okunurdu. Modern makinalar ise batma miktarını kendisi tayin eder ve ibrelili saati üzerinde brinell sertlik numarası okunur. Bilya sert çeliğin düzgün bir yüzünde çok az batma göstereceğinden, hassas ölçme zorunluğu vardır. Brinell sertlik kontrolü ekseriya yumuşak ve yarı sert metaller üzerinde uygulanır.

Rockwell

Rockwell sertlik kontrolü, prensip olarak sertliği kontrol edilecek iş parçasının üzerinde bir bilya veya koninin bıraktığı iz miktarı ile tayin edilir. Çeşitli çapta bilyalar ve yük uygulamak ve batma derinliğine göre, harflendirilmiş cetvele iletmek suretiyle sertlik tayin edilir. Rockwell B cetveli 1/16" çapında bilya kullanılarak ve 100 kg. yük uygulamak suretiyle genellikle yumuşak malzemelerin sertliği ölçülür. Rockwell C cetveli sert metaller içindir. Kullanılan konik uç elmadır. Ucu hafif yuvarlatılmıştır. 150 kg lık bir yük ile malzemeye batırılır. Sertlik yahut Rockwell sertlik «Rc» sayısını doğrudan doğruya makinenin saat kadranı üzerindeki ibreden okunur.

Kalıpçı öğrenci veya işçi, basınçlı dö-küm kalıpların veya plâstik kalıpların yapımında kullanılan çeşitli çeliklerin işleme kalitelerine iyi dikkat etmelidir. Çelikler ve kullanıma yerleri hakkında bilgi sahibi olmak, işleme zamanından tasarruf sağlar, kalem ve bıçak körelmelerini önler, amacına uygun çelik kullanmak ayrıca maliyeti düşürür.

BÖLÜM XII

SORULAR

1. «Kalıp ömrü» teriminin anlamı nedir?
2. Kalıp ömrünü tayin eden bazı faktörler nelerdir?
3. İyi bir kalıp çeliğinin bazı özellikleri nelerdir?
4. Genellikle erkek ve dişi kalıpların, dayama ve bağlama plâkalarının yapımında hangi çelikler kullanılır?
5. AISI harflerinin çelik sınıflandırılmasında anlamı nedir?
6. Kısaltılmış SAE ne anlam taşır?
7. Alüminyum ve bakır alaşımlarından yapılan parçalar için kullanılan kalıplar hangi çeliklerden yapılır?
8. Çeşitli ısı işlemlerini sayınız.
9. Çeliği sertleştirmek için çeşitli soğutma usullerini sayınız.
10. Nitrürasyon nedir, niçin uygulanır?
11. İki sertlik ölçme metodunu söyleyiniz.
12. AISI sınıflama sisteminde 8 takım çeliği sayınız ve endüstri adlarını söyleyiniz.

BÖLÜM XIII

PARLATMA

Kalıp yapımının en önemli taraflarından biri de kalıp yüzeylerinin parlatılmasıdır. Kalıp yüzeylerinin parlatılması kalıp yapımının çeşitli zamanlarında yapılır. Genellikle bu parlatma iş parçasının gerektirdiği kalitede olur. İş parçasının görülen yüzlerini bilhassa düzgün olması istenen yerlerini meydana getirecek olan kalıp içindeki yüzler, iş parçasından daha temiz ve parlak olmalıdır.

İş parçası yüzeyinde elde edilen parlaklık sadece kalıp yüzeyinin parlaklığına bağlı değildir. Aynı zamanda iş için kullanılan malzemenin özelliği ile de ilişkindir. Kalıp yüzeyleri 120 dane büyüklüğündeki zımpara tozlu disklerle parlatılır. Daha parlak bir yüzey elde etmek için kademel olarak çok ince 8000 daneli elmas tozlara kadar aşındırıcılar kullanılır. Plâstik kalıpların parlatılması 320 daneli gaz taşlarından, elmasa kadar olan aşındırıcılarla yapılır. Basıncılı döküm kalıplarının yüzeylerini normal olarak parlatmak için, 240 numara zımpara kâğıdı yahut 320 daneli gaz taşı kullanılır. Döküm parçasının üzerine madeni bir parlaklık vermek için, kalıp yüzeyini 600 numara zımpara kâğıdı ile parlatmak gerekir.

Birçok parlatma işlemleri tesviyeciler yahut parlatıcılar tarafından yapılır. İyi sonuç alabilmek için bu işi yapanların geniş tecrübe ve beceri sahibi olması gerekir.

Kullanılan takımlar ve teknikler, atelyeden atelyeye değişir. Aynı zamanda elde edilen beceri, birey çalışmalarla elde edilir. Parlatıcının kullandığı bazı takım

ve avadanlıklar şunlardır : Çeşitli numara, ölçü ve biçimde eğeler. Bol çeşitli biçim ve daneli gaz taşları, çeşitli numarada zımpara kâğıtları, çeşitli numarada elmas aşındırıcılar, ağaç kalemler, spiral taş, taşınır el zımpara taşı makinası, sert kıl fırçalar, parlatma keçeleri, yağlayıcılar v.b., parlatma metotları üzerinde çalışanların çeşitli fikirleri ve kararları olabilir. Fakat sonuç hepsinde aynıdır. Örneğin, eğer elmas parlatma gerekiyorsa. Başlangıçta kullanılan parlatma basamakları değişik olabilir, fakat son parlatma elmasla olacaktır.

Metotlar ve İşlemler

Parlatma işlemine başlama noktası, kullanılan işleme metodu ile elde edilecek yüzey kalitesine göre tayin edilir. Kalıp parçalarının kalıplama yüzeyleri biçim ve ölçülerine göre mümkün olduğu kadar düzgün işlenir, çok girinti ve çıkıntılı dişi ve erkek kalıplar kopya tezgâhlarında işlenir. Parlatma sırasında da bir miktar taş kaldırılacağı bu arada düşünülmalıdır. Kaba freze bıçağının izlerini silmek için spiral taş, parlatma diskleri yahut tambur kullanılır. 60 dan 120 ye kadar dane büyüklüğünde aşındırıcıları bulunan tamburlar yahut diskler kullanılmak suretiyle, yüzey gaz taşı kullanılmaya hazır hale getirilir. Bu noktada, kalıp parçalarının biçimi kontrolden geçirilmelidir. Düzlem yüzeylerde ekseriya bir disk kullanılır. Birçok parlatma işçileri veya öğrenciler geniş yüzeylerin düzlüğünü korumak için eğe kullanmayı tercih ederler. Düz yüzeylerde diskler çizgi ve dalga te-

sekkülüne sebep olurlar. Dişi ve erkek kalıpların kopya tezgâhında işlenmesi güç olan girintileri ekseriyetle eğeleme ile yapılır. Kalıp parçalarının parlatılması disk, tambur ve eğelerle yapıldıktan sonra gaz taşı için hazır olmuş olur. 220 daneli gaz taşı, çizgi, dalga v.b. gibi diskten yahut işlemeden kalan pürüzleri kaldırmak ve uygun bir yüzey elde etmek için kullanılır. Bazı parçalar gaz taşı kullanıldıktan sonra sertleştirilir. Diğer parçalar sertleştirilmeden önce 320 daneli gaz taşı ile birlikte bitirilir. Frezelenmiş yüzeylerde, temizliğine göre 220 den 320 daneye kadar gaztaşı kullanılır. Erkek kalıplar ve maçalar son parlatmadan önce kolaylık olması için 60-80 numara zımpara bezi ile tornada parlatılır.

Silisyum karbit taşlar genellikle kalıplama yüzeylerinin parlatılması için kullanılır. Taşların danelerinin birleştirilmesinde kullanılan malzeme, taşın körelmesi halinde iyi sonuç alabilmek için bilenebilmeğe elverişli olmalıdır. Birleştirme maddesinin tipinden ötürü aynı daneli taşlar değişik sonuçlar verirler. Gaztaşı, adından da anlaşılacağı üzere kullanıma sırasında talaşlardan arınmış olarak tutabilmek için gaz yağı veya ince mazuta (*) batırılmış olmalıdır. Gaztaşı kullanılacak yüzeylere biraz gaz sürülmelidir. Bu ince gaz tabakası kalıp yüzeyinden taşın aldığı küçük gelik tozlarının kolay akmasını sağlar. Böylece küçük parçacıklar yüzeye yapışmayacağından, gözetimin daha kolay kesmesini sağlar. Kirli bir taşın sadece kesmesi azalmaz aynı zamanda yüzeyi derin bir şekilde çizebilir. Kullanılan gaztaşı ile iş bittikten ve bir ince daneliye geçilmesi gerektiğinde önceki taşın çizgilerine dik olarak sürülmelidir. Bu şekildeki sürüş, bir önceki taşın çizgilerinin çıkarılmasında kolaylık sağlar. Son işlem olarak kullanılan taş ise, iş parçasının kalıptan çıkış yönünde sürülmelidir.

(*) Memleketimizde kullanılan «MAZOT» deyimini yanlışlıktır. Kelimenin asıl adı Rusçadan «MAZUT» gelmiştir.

Sertleştirmeden sonra kalıp yüzeyi 220 yahut 320 daneli taşla temizlenmelidir. Elmasla parlatma elde etmek için önce 400 daneli sonra 600 daneli taş kullanılmalıdır. Ekseriyetle 600 daneli taş kullanıldıktan sonra 500 numara zımpara bezi ve sonra elmas kullanılmalıdır. 500 numara zımpara bezi kendinden önceki 600 daneli taşın izlerini sildiği gibi ondan daha iyi parlaklık verir. Birçok işler için ise 500 numara zımpara bezi yeterlidir.

600 daneli gaztaşı veya 500 numara zımpara bezi kullanıldıktan sonra yüzey, gaz yağı ile yıkanmalı ve çok yumuşak bir kâğıtla silinip temizlenmelidir. Böylece yüzey herhangi bir aşındırıcı veya metal parçacıklarından arınır ve son işlem olarak elmas tozu kullanılırken bu aşındırıcılar yüzeyi bozmaz ve elmas işlemini başarısızlığa uğratmaz. Elmas aşındırıcı karışımı kalıp yüzeylerinin parlatılmasında çeşitli dane büyüklüğünde ve derecelerde pasta şeklinde kullanılır. Gaz taşlarında olduğu gibi elmasta da gaz yağı yahut ticari olarak hazırlanan yağ kullanılır. Elmas karışımı kalıp yüzeyine sürülür, parlatma işi çeşitli sertliklerde olan keçe tekerlerle, spiral taş miline bağlı kıl fırçalarla yapılır. Elmasla parlatma işleminde çeşitli şekillerde yapılan akça ağaç, çam ve sıcak iklimlerde yetişen bal-sa ağacından yapılan çubuklarla elde de parlatılabilir. Gaz yağı, parlatma sırasında elmas aşındırıcıların parlatma aletine yapışık tutar. Gaz yağı, sadece keçe tekerinin üzerinin macunlanmasını önlemez aynı zamanda yağlayıcı özelliğinden ötürü keçenin iş üzerindeki gezinmesi sırasındaki titreşimini de ortadan kaldırır. İyi sonuç alabilmek için parlatma aletini kalıp üzerinde devamlı dairesel yahut aynı yönde hareket ettirmek gerekir. Geniş düz yüzeyler genellikle keçe tekerlerle parlatılır. Küçük tümsek yahut çukurlu girintisi bulunan yüzeylerde kıl fırça kullanmak en pratik yoldur. Elmasla parlatmada parça üzerinde keçe yahut fırçalar anafor yaparak iz bırakırsa, bunların yumuşak bir bez yahut pamuk ve kauçuk kullanarak

elle çıkarılması gerekir. Son parlatma işi olarak en son incelikteki elmas tozu kullanılır. Ön sertleştirilmiş çelik parçalar yukarıdaki paragrafta tarif edildiği gibi işlenir. Yalnız yüzeyin parlatılması sırasında fazla basturmaktan dikkatle kaçınmak gerekir.

Zimbalar

Dişi kalıplara batırmak için kullanılan ana zimba yüzeyleri berilyum - bakır basınç yaparak kullanıldığından 500 numara zımparadan elmas tozuyla parlatmaya kadar bir parlatma işlemine tabi tutulur. Zimbalama suretiyle açılmış dişi çelik kalıba ısı işlemi uygulandıktan sonra bunu parlatmak için 320 den 400'e kadar daneli gaztaşı kullanılır. Zimbanın dişi kalıba batırılması sırasında çok iyi bir yüz meydana gelir. Bu sebeple dişi kalıptan çok miktarda talas kaldırmaya gerek yoktur. Sertleştirme sırasında meydana gelen katman temizlemek için 320 den 400'e kadar daneli gaztaşı kullanılır. Katman kaldırıldıktan sonra yüzeyde istenilen parlaklığı elde edebilmek için ince daneli taş ve elmas aşındırıcı kullanılır. Berilyum-bakır döküm sıvaşmaya eğilimlidir. En iyi kesme ve parlatma, gaztasından çok zımpara bezi ile elde edilir. Dökümün yüzeyi çok temiz ise 320 daneliden 500'e kadar zımpara bezi ile parlatılır, sonra, eğer gerekirse elmas aşındırıcı kullanmak suretiyle iş bitirilir. 500 daneli zımpara bezi, birçok berilyum - bakır döküm kalıplar için yeterlidir.

Özel Amaçlar İçin Parlatma

Polisiten ve polietilen gibi yüksek darbeye dayanıklı malzemelerden yapılan iş parçalarının kalıplarını elmasla parlatmaya gerek yoktur. Bu malzemelerin kalıplama yüzeylerini genellikle 320 numara zımpara bezi ile parlatmak yeterlidir. Bu malzemelerin özelliklerinden biri tabiatında parlaklık olmasıdır. Bu sebeple diğer malzemelerde olduğu gibi kalıplama yüzeylerini fazla parlatmaya gerek yoktur. 320 numara zımpara bezi ile parlatılır.

lan yüzeylerle elmasın vereceği yüzey parlaklığı iş üzerinde aynı derecede olur. Bu sebeple tabiatında parlaklık olan malzemeleri kalıplamak için kullanılan kalıpların kalıplama yüzeylerini elmasla parlatmak zaman ve para israfına yol açmış olur.

Naylondan yapılacak parçaları imâl edecek kalıpları elmasla parlatmak tavsiye edilmez. Naylonun çok parlak yüzeylere yapışma eğilimi vardır. Bu sebeple malzemenin kalıp içinde her tarafa yayılmasına engel teşkil eder. Naylon kalıplamak için kullanılan kalıpların parlatılmasında genellikle 320 numara zımpara bezi yeterlidir. En ufak hataların görülebileceği saydam malzemelerden yapılacak parçaların erkek ve dişi kalıplarında elmasla parlatma gereklidir. Eğer iş parçasının yüzü boyanacaksa kalıplama yüzünün elmasla parlatılmasına ihtiyaç yoktur. Siyah yahut mavi gibi koyu malzemelerden yapılacak işlerin kalıplarının, görülebilir kalıplama yüzeylerini elmasla parlatmak gereklidir. Bitmiş işlerin yüzeylerinde, kalıbın en ufak bir kusur ve lekesi yahut çizgisi büyültülmüş olarak görülecektir. Bu husus hem termoset hem de termoplastik malzemeleri işleyecek kalıplara uygulanır.

Paslanmaz çelikten yapılan erkek ve dişi kalıplar ısı işleminden önce 500 numara zımpara bezi ile parlatılmış olmalıdır. Bu parlatma işi, paslanmaz çeliklerin ısı işleminden sonra çizgilerini silmek ve parlatmak çok güç olduğu için gereklidir.

Çok yüksek bir parlaklık verilmesi istenen erkek ve dişi kalıplara krom kaplama gerekir. Kaplama yapılacak yüzeylerin de önceden 500 numara zımpara bezi yahut elmasla parlatılması tavsiye edilir. Zira alttaki çizgiler aynen kaplamada gözüktür.

Ayırma Çizgileri, Kanallar ve Dağıtıcılar

Parlatıcının «polisajcının», kalıp yüzeyine istenen parlaklığı vermesi yanında uygun eğim açısını, keskin kenarları, biçimi ve girintileri muhafaza etmesi gerekir.

Bilhassa dişi kalıbın ayırma çizgisindeki kenarlarını mümkün olduğu kadar keskin olarak muhafaza etmek için ayrı bir dikkat harcamalıdır. Ayırma çizgisi, düzlem yüzeyli olan kalıpların üzerinde mümkünse 0,05 ilâ 0,075 mm pay bırakılmalıdır. Bu pay, kalıbın parlatma işlemi bittikten sonra taşlanarak ayırma çizgisinde keskin köşe çıkartılmasına yarar. Mümkünse birbirine uydurulacak dişi kalıplar takıştırılmalı ve sıkılmalı sonra gaztaşı kullanılmalı ve parlatılmalıdır. Böylece ayırma çizgileri iyi bir şekilde elde edilmiş olur.

Birçok polisajcılar uzun dar kanallarda eğe kullanmaktan sakınırlar, çünkü sonradan yapılacak parlatmada ege izlerini çıkarmak güç olmaktadır. Bu sebeple ince aşındırıcı disk kullanmak ege den daha iyi sonuç vermektedir. Diskten sonra, kanallar 600 numara zımpara bezi ile parlatılır. Kanalları diskle parlattıktan sonra elmas tozu içirilmiş mukavva diskle parlatmak gerekir.

Gaztaşı kullanılacak veya parlatılacak yüzeylerdeki itici pim delikleri yumuşak çelik tapalarla kapatılmalıdır. Bu tapalar pim deliklerinin etrafındaki yüzeyin çöküntü yapmasını köşelerinin kırılmasını önlemiş olur.

Yuvarlak dağıtıcılar, ekseriya spiral taş milleri ile hareket eden zımpara bantı veya tamburlarla parlatılır. Son parlatma, kıl fırçalarla yahut keçe tekerlerle tamamlanır.

Özel parçaların yapımı için, işleme sırasında, ne derece bir parlaklık isteniyorsa ona uygun ölçüde bir parlatma payı bırakılır. Makinada iyi işlenmiş bir parçanın parlatılması için yüzeyinde yaklaşık olarak 0,025 mm bir pay bırakılır. Kopya tezgâhında işlenen yüzeylerin işleme derecelerine göre 0,05 den 0,075 mm ye kadar pay bırakılır. Parlatma amacı ile taşlanmış yüzeylerde ise 0,012 ilâ 0,025 mm arasında pay bırakılır. Elektro erozyon

makinası (EEM) ile işlemede, yüzeyler yeter derecede ince olduklarından genellikle 320 daneli gaztaşı ile hemen parlatılmaya başlanır.

Çelikler ve Isı İşlemi

Çeliklerin üzerindeki parlaklık derecesi, sadece parlatma araçlarına, aşındırıcılara ve polisajcının ustalığına bağlı değildir. Aynı zamanda çelik kalitesinin de büyük önemi vardır. Çeliğin «parlatılabilirlik» kalitesi; bileşimi, iç dokusu ve ısı işlemine karşı tepkisi ile tayin edilir. Kalıp çeliği imalatçıları, bir kalıp çeliğinde gerekli özellikleri kaybetmeksizin yüksek parlaklık elde edilebilecek çelikler yapmaktadırlar. Çeliğin ısı işlemine tepkisi, ısı işlemi metoduna olduğu kadar, parlatılma kabiliyetine de etki eder. Isı işlemi, işlerin yüzeyleri iyi parlayabilecek şekilde hassas bir kontrolden geçirilerek yapılmalıdır. Hatalı ısı işlemi, çelik yüzeyinde yumuşak ve sert kısımlar yaratır. Bu yumuşak ve sert noktalarda gaztaşı yahut zımpara gezinirken yumuşak yerlerden fazla, sert yerlerden az talas kaldıracağından alçaklık ve yükseklik meydana getirirler. Bu biçimdeki yüzeye «portakal kabuğu» adı verilir. Çok fazla fırçaya tutma sonucu da «portakal kabuğu» bir yüzey elde edilir. Bu durumun düzeltilmesi için parça genellikle tekrar menevişlenir yahut çok düşük sıcaklıkta (enaz 65°C) ısıtılır ve sonra tasarlandığı gibi menevişlenir. Çelik yüzeyindeki kötü ısı işleminin sebep olduğu bazı çukurluklar ise karbonun yanmasından ötürü meydana gelir. Böyle yüzeyde parlaklık elde etmek imkânsızdır.

Bu bölüm kalıpcıya bazı teknik bilgileri vermiş ve kalıp parlatılmasındaki zorlukları tanıtmış oldu. Birçok yönleriyle parlatma çok karmaşık, büyük ustalık ve sabır isteyen bir iştir. Kalıpcı, polisajcı yahut parlatıcıya, kalıbın yüzeylerinin kolay parlatılması ve maliyetini düşürmek için hangi yüzlerinin hassas ve nerelerinin çok parlak olması gerektiğini söyler.

BÖLÜM — XIII

SORULAR

1. Kalıplama yüzeyleri niçin parlatılır?
2. Basınçlı, çinko yahut alüminyum döküm üzerinde metal parlaklığı verebilmek için kalıplama yüzeyi ne dereceye kadar parlatılmalıdır?
3. Parlatma sırasında gaz, yağ niçin kullanılır?
4. En son yüzey parlaklığı nasıl elde edilir?
5. Basınçlı kokil döküm kalıplarının kalıplama yüzeyine verilen normal parlaklık nedir?
6. Parlatma işlemi sırasında gaztaşı temiz tutmak niçin gereklidir?
7. 600 daneli gaztaşı mı yoksa 500 numara zımpara bezi mi daha parlak yüz verir?
8. Eğer yüksek darbeye dayanıklı malzemelerden iş parçası yapılacaksa kalıplama yüzeylerini elmasla parlatmak niçin boşuna zaman harcamadır?
9. Paslanmaz çelikten yapılan dişi ve erkek kalıplar niçin sertleştirmeden önce çok iyi parlatılmış olmalıdır?
10. Parlatma işlemi sırasında dikkat edilecek tedbirlerden bazıları nı sayınız.
11. «Portakal kabuğu» ne demektir?
12. Parlaklık alabilen çeliğin tayinindeki bazı özellikler nelerdir?

BÖLÜM

XIV

KAUÇUK KALIPLARIN YAPIMI

Giriş

«Kauçuk Kalıplar» terimi genellikle otomobileilikte bağlantı parçaları yahut uçak mekanizmaları ve benzeri imalatla kullanılan kauçuk parçaların yapımı için kullanılan kalıplar anlamına gelir. Kauçuk parçalar daha çok makina parçalarının takıştırılmasında kullanılır. Bir diğer terim de yılda birkaç milyon parça imâl edecek «Mekanik Kalıplar» olarak kullanılır.

«Özel Kalıplar» terimi de daha çok otomobil lastik kalıpları, darbe yastıkları kalıpları için kullanılır. Çünkü bu kalıplar yukarıda tarifi yapılan kalıplardan farklıdır. Ve belirli bir işlemde kalıplama yaparlar. Mukayeseli olarak, özel kalıpların yapmakta oldukları parçalar sayı bakımından azdır.

Hemen hemen bütün kauçuk kalıplar yüksek işlenebilme kabiliyeti olan yumuşak çelikten yapılırlar. Buna ilâve olarak kauçuk kalıplarda kullanılan çeliklerin işlenmesi çok ekonomik olur. Kauçuk kalıplar; plâstik kalıplara benzerler ve bu kalıplarda olduğu gibi sertleştirmeye de gerek yoktur.

Kalıpların dişi kalıp çukur sayıları nın tasarlanmasında da değişiklik vardır. Kare biçiminde olan standart kalıplarda seçilecek işe ve kullanılacak pres büyüklüğüne göre kenarının uzunluğu 300, 600, 900 ve 1200 mm olur.

Temel Tasarılar

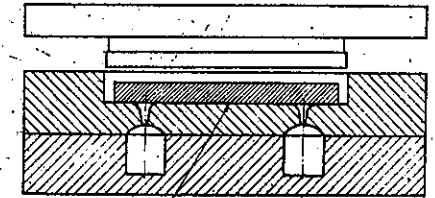
Mekaniksel kauçuk eşyalar için kalıplar, iletmeli ve sıkıstırmalı olmak üzere

re iki temel esasa göre tasarlanır. İletmeli kalıplar adına göre işlem yapan bir iletmeli odası ve esas kısmını teşkil eden dahesi bulunan kalıplardır. Dahesi, hidrolik presin basıncı ile hareket ederek konik bir yolluktan malzemeyi dişi kalıbın içine iletmek suretiyle iş görür. Şekil 14-1'e bakınız. Enjeksiyon işlemi plâstik endüstrisinde en geçerli olan usuldür. İletmeden farkı, malzeme bir depoda bulunur ve yolluk burcundaki açık delikten kalıp boşluğuna enjekte etmek suretiyle çalışır.

Sıkıstırma kalıplarına, çoğunlukla iki plâka ve bu plâkaları bağlayıcı tabla gereklidir. Malzeme kalıp boşluğuna basit bir şekilde yerleştirilir ve genellikle iki yarım kalıp elle yerleştirilir, ve hidrolik presin altına konur. Şekil 14-2'ye bakınız.

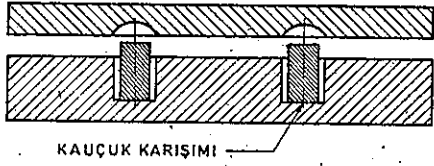
Preste yaklaşık 70 kg/cm² basınç uygulanır.

Her iki işlemde de kalıpları, yaklaşık 105°C kadar ham kauçuğu pişirmek



KAUÇUK KARIŞIMI

Şekil 14-1 İletmeli Kauçuk Kalıbı



Şekil 14-2 Sıkıştırılabilir Kauçuk Kalıbı

için ısıtmak gerekir. Bu iş, hidrolik presin alt ve üst tablalarını ısıtmak suretiyle tamamlanır. Böylece tablanın sıcaklığı kalıba geçmek suretiyle, kalıp ısıtılır. Tablalar buharla ve nadiren elektrikle ısıtılır. Çok kalın bir kalıp, arzu edilen sıcaklığa bu şartlar altında ulaşamayacağından buharla ısıtılmalıdır.

Böylece bir kauçuk kalıbın çalışmasında sadece sıcaklık ve basınç gibi iki etken gereklidir. Bu iki etken birleşerek ham kauçuk karışımının; sağlam, yarı sert ve çok katlanamıyacak halden yarı sıvı hale gelmesini ve kalıbın boşluklarına akmasını sağlar, sonra pişirmek suretiyle bir bütün haline getirir. Standart tip bir kauçuk karışımından yapılması istenen orta büyüklükteki bir parça 10 veya 15 dakika içinde pişirilir.

Kalıpların Doldurulması

İletmeli kalıplar, hassas parçaların kalıplanması bakımından sıkıştırılabilir kalıplara nazaran açık bir üstünlüğe sahiptir. Dişi kalıp plâkaları, kauçuk dalgı ile iletmeden önce birbirine kapatılır ve pişirme sırasında sıkışmış olarak tutulur. Böylece parçanın hacmi sınırlandırılır ve parçanın ölçüleri kontrol altında tutulabilir. Sıkıştırılabilir kalıpların bütün dişi kalıp çukurlarını tam olarak doldurabilmek için bir miktar fazla malzeme koymak ve kalıp plâkalarının biraz aralık kalmasını sağlamak gerekir. Aralıkta kalan ve adına «taşma» dediğimiz bu malzemeyi kontrol etmek güçtür. Buna bağlı olarak parça üzerindeki toleransı da sabit tutmak güçtür. İletme kalıbı için malzeme hazırlamak çok kolaydır. Tabaka şeklindeki malzeme, iletme odasının

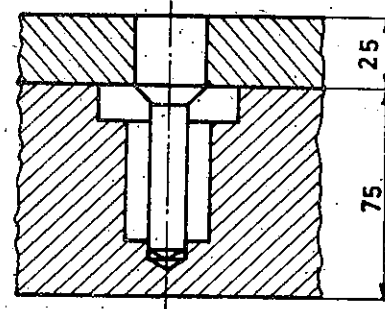
dibine basit bir şekilde yerleştirilir. Sıkıştırma kalıpları ise boşluğuna uygun düşecek bir biçimde fıskırtılmış karışım kullanmayı gerektirir. Sonra ağırlığı önceden tayin edilen uzunlukta ölçülerek kesilir ve kalıp boşluğuna yerleştirilir. Sıkıştırma kalıpları için malzeme hazırlamak ve kalıba yerleştirmek zaman alır.

Taşma

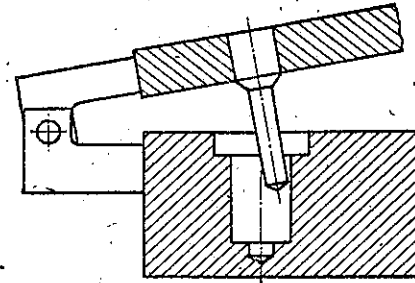
Birçok hallerde çoklu dişi kalıp çukuru bulunan sıkıştırma kalıpları; tutmak amacı ile taşma için 0,75 den 1,25 mm ye kadar aralıklı olarak tasarlanır. Bu amaç yani «taşma» parçaların birbirine bağlı olarak tek tabaka halinde kalıptan çıkmasına yardımcı olur. Sonra bu parçalar, biçimine göre yapılmış ve küçük bir presle hareket eden çapak kalıbında çapakları alınarak temizlenir. İki yahut üçyüz dişi kalıp çukuru bulunması halinde her parça kalıptan taşmasız yani çapaksız olarak tek tek alınırsa çok zaman kaybı olur. Seri imalat için kauçuk kalıpları mümkün olduğu kadar kısa zamanda presten alınabilmelidir. Değiştirme zamanı uzun sürerse kalıp soğur, bu sebeple de pişirme devreleri uzun zaman alır.

Menteşeli Kalıplar

Kalıplanacak iş parçasının biçimi müsaade ettiği takdirde kauçuk kalıplar ekseriyetle menteşeli olarak yapılır. Menteşe, kalıbın bir kaç derecelik ısı kaybına yol açacak zaman içinde açılıp kapanmasına yardım eder. Fakat korunma ve bakım faktörü bundan daha önemlidir. Menteşeli kalıplar herkes tarafından kullanılabilir kalıplardır. Pres işçisi, basit bir zincir kancası ile kalıbın ön kısmından bir kitap gibi açar, boşaltır, tekrar ham madde doldurur ve hiç dikkat harcamadan kapatır. Menteşelerin klavuzu üst plâkada yerine yerleştirilmiştir. Diğer taraftan, kalıbın her bir plâkası elle açılıp kapanacağından çok çabuk zedeledir. İş parçasının biçimini kullanacak menteşeye bağlıdır. Örneğin, uzun maça



Şekil 14-3 Uzun Maça Pimli, Derin Çukurlu Dişi Kalıp Kesiti



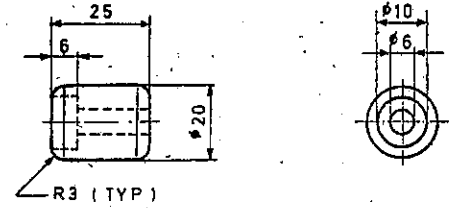
Şekil 14-4 Menteşenin Çizeceği Yay, Uzun Maça Piminin Kalıplanmış Parçadan Çıkmasına Mani Olmaktadır.

pimleri kalıplarda menteşe kullanmak imkânsız gibidir. Üst plâkanın çizdiği yay kalıplanmış parçadan maçanın çıkmasına müsaade etmez. Bu husus Şekil 14-3 ve 14-4 de gösterilmiştir.

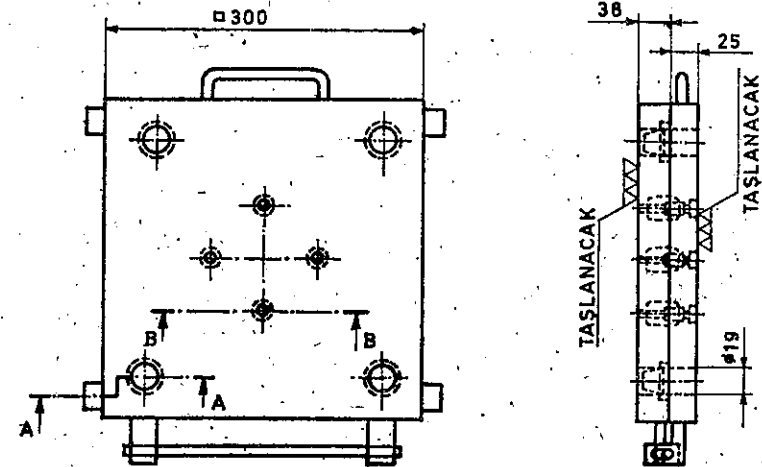
Bazı kalıp tasarımı hakkındaki kararların sebepleri izah edilmiş oldu. Şimdi basit bir kalıbın işlem sırasını izah edelim. İşlemlerin tamamlanması için tercih edilecek yol, sahip olacakları avadlıklara göre atelyeden atelyeye değişir. Bu sebeple arzu edilen kalıp biçimini elde etmek için değişik işleme metodları uygulanabilir.

İşlemlerin Sırası

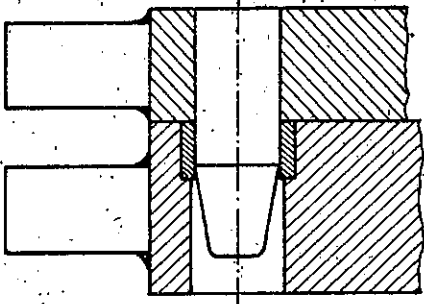
Şekil 14-6'da görülen iki gelik plâka üzerinde çalışmaya başlanabilir. Parçanın biri 310 x 310 x 25 mm diğeri 310 x 310 x 38 mm ölçüsündedir.



Şekil 14-5 Kalıplanacak İş Parçası (Kauçuk Burç)

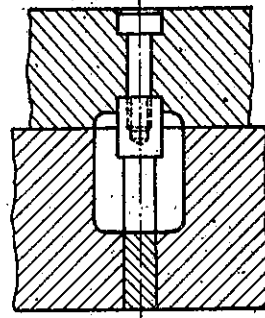


Şekil 14-6 Kauçuk Burç İçin Dört Boşluklu Kalıp



A-A Kesiti

Şekil 14-7 4 Boşluklu Kalıbın AA Kesiti



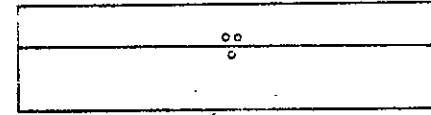
B-B Kesiti

Şekil 14-8 4 Boşluklu Kalıbın BB Kesiti

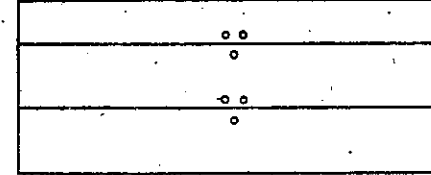
- İŞLEM** — İki plâkanın da iki geniş yüzünü paralel yapmak için taşlanır. Kalınlıkların küsurlu olmasının önemi yoktur. Yatay millî yüzey taşlama tezgâhı bu iş için elverişlidir.
- İŞLEM** — Plâkaların 300 mm olarak görülen yan yüzleri en elverişli olan yatay bir frezede işlenir. Fakat bu işlem bir vargel, planya veya düşey frezede gönye kullanarak da yapılabilir. Plâkalar sayet oksijen hamlacı veya başka bir eritme aracı ile kesilmişse yan yüzler kaba olur ve iyi durmaz. Genellikle bu yüzlerin işlenmesi gerekir. Bu işlemenin, kalıbın çalışmasına herhangi bir etkisi yoktur, fakat kalıpcı tarafından belirli bir işçilik standardına göre bu yüzlerin görüntüsünü iyileştirmek gerekir.
- İŞLEM** — Plâkalar birbirine bağlanarak Şekil 14-6'da yerleri gösterilen 4 adet 19 mm lik kavela pimi delikleri delinir ve raybalanır. Pim deliklerinin tam uygunluğunu sağlamak için en iyi yol, ilk iki delik delinip rayba salındıktan sonra buralara geçici pim kullanmaktır. Bu işlem, esas pimlerin kullanılması istenildiği zaman yanlış ayarlanmayı önlemiş olur. Kavela pimi deliklerinin kalıba tam dik olması en önemli hususlardan biridir. Sayet

- matkap kötti bilenmiş veya kalıp matkap tezgâhında iyi ayarlanmadan ve biraz eğik delinecek olursa, pimin eğilmesine sebep olur. Bu durum, sonradan dişi kalıp kısmı ilâve edildiğinde ayarın yanlış yapılmasına sebep olur.
- İŞLEM** — Plâkalar henüz üst-üste ve raybalanmış deliklerin en az iki tanesinde ayarı bozmamak için pim mevcut iken dişi kalıbı yerleştirecek 6 mm lik 4 adet delik delinir ve rayba salınır. Bu işlem, dişi kalıbı işlemenin ilk basamağıdır ve deliklerin de plâkaya dik olması önemlidir. İşlenmesi biten 8 delikle çalışmada yanlışlık veya ters yüzü kullanılmaması için ayırma çizgisinin bulunduğu yüzeylere işaret konur. Bu nokta plâkaların alt ve üstünün tamamı içindir.

- İŞLEM** — Kalıp plâkaları ağır, ayırma yüzeyi üste getirilir. Bundan sonraki işlem deliklere silindirik hav-



Şekil 14-9 İki Plakalı Kalıp

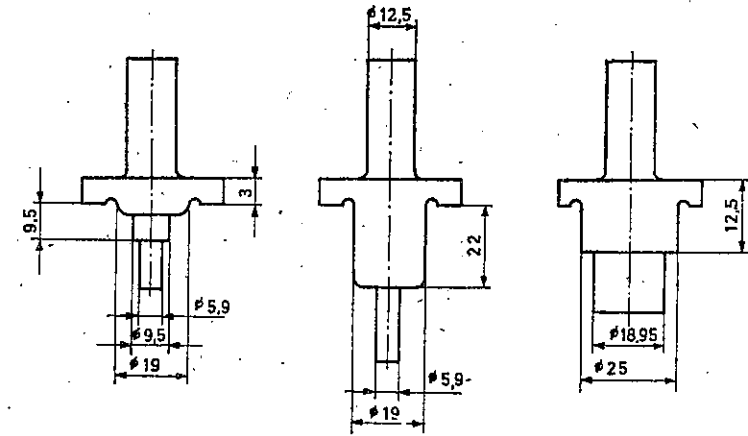


Şekil 14-10 Üç Plakalı Kalıp

şa açmaktır. Şekil 14-11 de görülen havşa matkapları kalıpcı tarafından atelyede yapılabilir. Kalıpcının işini tamamlaması için atelyede kendi takımlarını yapmak, parlatmak veya kaynak yapmak normal çalışmalarından sayılır. Bu matkapların açacağı havşaların tam eksende olmasını sağlamak için deliklere girecek meme çaplarının yaklaşık 0,025 mm toleranslı olması gerekir. Açılacak havşa derinliği matkap üzerindeki dayamalara göre kontrol edilir. Matkapın üst

düzlüğü, kesme ağzından itibaren ne kadar derinliğe girecekse o miktar bir yükseklikte olur. Bu matkaplar normal bir matkap tezgâhında ve düşük devirde kullanılır. Şekildeki üç matkaba bakınız. İkisi dişi kalıp çukuru açmak bir tanesi de kalıp burcu içindir. Burç için kullanılan matkap genellikle standarttır ve bütün kalıplarda kullanılan kavela pimleri de bu ölçüde olmalıdır. Dişi kalıp çukuru için kullanılan matkaplar ise her iş için ayrı ölçüde yapılırlar.

- İŞLEM** — Bundan sonraki işlem ise alt plâka için gerekli 4 maça, 4 tapa ve 4 kavela pimi yapımıdır. Bu da torna tezgâhında olmalıdır. Kavela pimleri terimi tam bir deyim olmayabilir. Plâstik kalıplarında bunlara, önder, tespit veya klavuz pim adı da verilebilir. Kauçuk kalıp endüstrisinde teknik olarak bu deyim doğruluğunda şüpheliyiz. Fakat bununla birlikte «kavela pimi» en çok kullanılan deyimdir. Şekil 14-12'de görülen parçaların ölçülerine ve ne işte kullanıldığına bakınız. Maça çapı üst plâkadaki havşa deliğine kaygan geçme olarak alıştırılır ve bir vida ile tuttu-

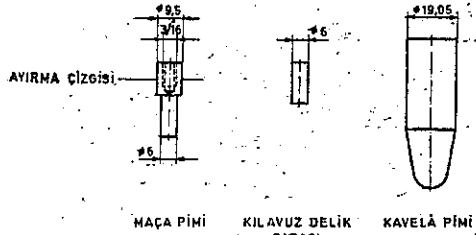


ÜST PLÂKA İÇİN
HAVŞA MATKABI

ALT PLÂKA İÇİN
HAVŞA MATKABI

BURÇ İÇİN
MATKAP

Şekil 14-11 Matkap Çeşitleri



Şekil 14-12 Pim Çeşitleri

ruhur. Tapa çapı alt plâka kılavuz deliğine pres geçme ile yerleştirilir. Şekil 14-8'e bakınız. Kavelâ pimi üst plâkaya pres geçme ve pim burcuna ise kaygın geçme (0,05 toleranslı) olarak alıştırılır. Şekil 14-7'de görüldüğü gibi bu parçalar tamamlandıktan sonra, kavelâ pimi aşınma ve zedelenmeye karşı sertleştirilir. Maçalar ve tapalar sertleştirilmeyi gerektirmezler.

7. **İŞLEM** — Şekil 14-13'de görülen menteşe, kol ve kulaklar sıcak hadde çeliğinden yapılır. Bu parçalar kalıba kaynak edilir. Tutturma yerlerinin ölçü bakımından pek önemi yoktur. Bu parçalar basit olarak kesilmiş ve çapakları alınmıştır. Sıcak hadde çelikleri soğuk hadde çeliklerine nazaran kaynak yapma ve kolu ısıtmadan bükme özelliği bakımından daha iyidir. Üst plâkadaki menteşe kanalına bakınız. Bu kanal, üst plâkanın 12 mm kadar menteşe hareketi yapmadan düşey olarak açılmasını sağlar. Bu husus, ham kauçuğun kalıp boşluğu içinde baskı için hazırlanması yönünden çok önemlidir. Üst plâka malzeme sebebiyle açık durur ve menteşe kanalı sebebiyle de pres altında paralel olarak sıkılır. Kaynak pahu na bakınız. Bu kaynak ağızı menteşeyi kalıba sağlam olarak kaynatılmayı sağlar. Kırılma ve herhangi bir kaza olmaz.

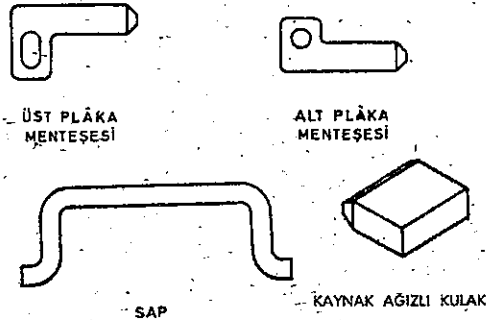
8. **İŞLEM** — Dişi kalıp yüzeyleri parlatılır. Bu işlem masada parlatma cihazları ile el taşıma aparatı ve çe-

şitli zımpara bezi ve aşındırıcılarla olur. Bir çok atelyeler bu işlem için özel yetiştirilmiş elemanlar ve ayrı bir bölüm bulundurlar.

9. **İŞLEM** — Üst plâkanın üstüne silindirik ve 6 köşe gömme başlı civatalar için açılan silindirik havşalardan sonra kalıp montaja hazırdir. 5. işleminde anlatılan havşa yerine burç yerleştirilir. Alt plâkanın kılavuz deliklerine tapaları sürülür. Kavelâ pimleri üst plâkaya takılır. Üst plâka havşa deliklerine maçalar yerleştirilir ve silindirik gömme başlı vidalarla sıkılır.

10. **İŞLEM** — Şekil 14-6'da görülen resme ve 7. işleme göre kalıp birlikte sıkılır ve bağlama parçaları kaynatılır. Kaynak işleminden sonra genel bir kontrolden geçirilerek çapakları, kaynak kabahıkları v.b. gibi kötü görünüşler düzeltilir. Keskin köşeler eli kesmemesi için hafifçe yuvarlatılır. Herhangi bir takıntı olup olmadığı kalıp açılıp kapatılmak suretiyle gözden geçirilir.

Bu işlem sırası bilhassa delme, havşa açma gibi temel işlemler, havşa matkapları kullanmadan hassas delik tezgâhlarında yapılmalıdır. Fakat makina ve avadanlıkları sınırlı olan atelyelerde yukarıda sayılanlar standart işlem sırasındır. İşlem basamakları planlanırken alt ve üst plâkaları birlikte ve dişi kalıp eksenlerinin tam üst üste olmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 14-13 Kalıba Dıştan Kaynatılacak Parçalar

BÖLÜM — XIV

SORULAR

1. Kauçuk aklılarını iki ana sınıfa ayırınız. Bu iki ana sınıf arasındaki farklar nelerdir?
2. Kauçuk kalıplarında erkek ve dişi kısımların sertleştirilmesine gerek var mıdır?
3. Kauçuk kalıplarının 4 standard ölçüsünü belirtiniz. Kauçuk kalıplar neden bu ölçüde yapılırlar?
4. Mekanik kalıpların tasarımında iki temel esas nedir?
5. Kauçuk kalıplar nasıl ısıtılır? Kauçuk kalıpların ısıtılması neden gereklidir?

Kauçuk kalıpların çalışma sıcaklık derecesi nedir?

6. Normal büyüklükteki bir parçanın pişme süresi ne kadardır?
7. Parçaların hassas kalıplanmasında kullanılan mekanik kalıpların en iyi iki temel esası nedir?
8. Birçok sıkıştırma kalıplarında düşünlülen taşmanın amacı nedir? Bu taşmanın kalınlığı ne kadardır?
9. Kauçuk kalıplarda yapılan iş parçalarının taşmaları nasıl alınır?
10. Kauçuk kalıpların erkek ve dişi kısımlarına eğim vermek gerekli midir?

S Ö Z L Ü K

- Artık** — İletmeli kalıplama sırasında yükleme-odasında kalan fazla malzeme.
- Atış** — Bir kalıplama devresinde kalıp içine enjekte edilen toplam malzeme.
- Ayırma Cıvatası** — Otomatik kalıplarda iş parçasının kalıptan ayrılmasını sağlayan plakayı, tutan cıvata.
- Ayırma Çizgisi (A. Ç.)** — (a) yarım kalıbın birleştiği yüzey.
(b) Kalıbın iki yarısı üzerinde iş parçası veya dökümün birleştiği yerl gösteren çizgi veya işaret.
- Bileşik Kalıp** — Çeşitli biçimlerde olan parçaların yapımı için iki veya daha çok boşluklu kalıp.
- Boşluk** — Kalıplanan parçanın dış biçimini verecek kalıbın dış kısmı. Dış kalıp.
- Basınçlı Kalıp Dökümü** — Çelik kalıplar içine demir olmayan alaşımları basınçla enjekte ederek biçimlendirme. Bir başka deyimle 'Koklu Döküm'.
- Çapak Kalbı** — Kalıplanmış işlerin üzerinde kalan çapaklarını, dağıtıcıları, girişleri ve yollukları az bir basınçla temizlemek amacıyla prese takılan kalıp.
- Çerçeve** — (a) Kalıp boşluğu kompleksini saran metal kafes.
(b) Zımbalama işleminde, bileziğin patlamaması için kullanılan dış zarf.
- Çıkarma Pimleri** — Bu deyim bazen itici pimler için kullanılır.
- Çok Boşluklu Kalıp** — Her kalıplamada birden fazla iş parçası yapılabilmesi için çok boşluğu bulunan kalıp.
- Dağıtıcı** — Kalıp boşluklarının etrafında ergimmiş malzemeyi taşımak için bir yarısına veya her ikisine de açılmış kanal.
- Dahici** — (a) Sıkıştırılmalı kalıplarda iş parçasının iç biçimini veren erkek kısım.
(b) Kalıplama makinasında plastik malzemeyi yahut metal alaşımı kalıba iten piston.
- Deve Boynu** — Fırında, ergimmiş alaşımın içine konan ve bu ergimmiş madeni kalıba sevkeden U biçimli delikli döküm.
- Devre** — İş parçasının yapımı için bütün işlemleri kapsayan zaman.
- Dolgu** — Esas plastik malzemeye elektriksel, kimyasal ve mekaniksel özellikler kazandırmak amacıyla ilave edilen malzemeler.
- EEM** — Elektrik Erozyon Makinası.
- Eğim** — Kalıplanan iş parçasının kalıptan kolay çıkarılması için çeperlere verilen konukluk veya aç.
- Enjeksiyon** — Plastik malzemeyi yahut ergimmiş alaşımı kalıba itme (zorlama) işlemidir.
- Enjeksiyon Kalıplama** — Isıtılmış silindir içindeki plastik malzemeyi arzu edilen biçime sokabilmek için soğutulmuş kalıba itme işlemidir.
- Enjeksiyon Kalıplama Makinası** — İki yarım kalıp takılan ve bu kalıbı kapattıktan, sıcak malzemeyi soğuk kalıpta biçimlendirip iş parçasını meydana getirdikten sonra tekrar kalıptan çıkaran bir makina.

- Fışkırtma** — İstenilen biçimde ve devamlı gerit halinde plastik malzeme çıkarmak için ısıtma makinasına benzer vidalı bir sistemle yapılan işlemdir. (Ekstrüzyon).
- Girinti** — İş parçası kalıplandıktan sonra şayet kalıp parçalı değilse, işin çıkarılmasına olanak bulunmayan girinti ve çıkıntılardır.
- Giriş** — Dağıtıcılardan kalıp boşluğuna malzemenin geçtiği delik.
- Hacim Faktörü** — Pışırılmemiş toz plastik hacminin, kalıplandıktan sonraki hacmine oranı.
- Hadde** — Plaka ve film plastik malzeme elde etmek için bir seri ısıtılmış silindri.
- Isıtma Silindiri** — Enjeksiyon makinasının, plastik malzemeyi uygun sıcaklıkta kalıba enjekte edebilmesi için ısıtma kısmı.
- İkinci İşlem** — İş parçasının, amacında kullanılabilmesi için kalıplandıktan sonra temizlenmesi.
- İletmeli Kalıplama** — Kalıp yükleme odasına yerleştirilen ısıtılmış ve yumuşatılmış termoset malzemeleri esas kalıp içine, pışırarak amacile ve basınçla iletme işlemidir.
- İtici Pim** — Kalıbın bir kısmına, iş parçasını kalıptan çıkarmak için uygun olarak yerleştirilen pim. Genellikle itici kısmına yerleştirilir. Buna aynı zamanda dürtme pimi de denir.
- Kalıp** — (a) Bir iş parçasına şekli veya biçim vermedir.
(b) Plastik malzeme veya demir olmayan alaşımlardan yapılacak parçalar için boşlukları, mağaları, dalıcıları, blok, tutucuları v.b. gibi kısımlara ihtiyaç duyulan bir mekanizmadır.
- Kavela Pimi** — Bu terim ekseriyetle kauçuk kalıplama endüstrisinde kılavuz pimler için kullanılır.
- Kayıt Pim** — Bu terim kılavuz pim anlamında kullanılır.
- Kaynama Çizgisi** — Kalıp boşluğu içinde iki yönden gelen ergiyük malzemenin birleştiği yer.
- Kılavuz Pimler** — Kalıp kompleksinin bir yarısına yerleştirilen ve diğer yarısında burç kullanmak suretiyle kalıbın iki yarısının birbirine tam ayarlanmasını sağlayan pimlerdir.
- Konum Pimi** — Kalıpların uygun kapanmasını sağlayan pimler. Bunlara kavela pimler de denir.
- Kilit** — Parçalı kalıpların açılı pimler yardımı ile kapanması sağlandıktan sonra birbirine iyice yapışmasını temin eden kayıt.
- Maça** — (a) Kalıplanan parçanın iç biçimini verecek, kalıbın erkek kısmı.
(b) Kalıplanan parça üzerinde delikler meydana getirmek için kullanılan pimler.
- Mekanik Kalıplar** — Otomobil, elektrik cihazları, havacılık ve diğer imalat endüstrisinde kullanılan, genellikle çok boşluklu kalıplarda kauçuk parçaların yapımı için mekanik montaj kısımlarında kullanılan deyimdir.
- Merme** — Enjeksiyon kalıplarının yolluk burcu içine plastik malzemeyi direkt olarak aktırmayı sağlayacak ve enjeksiyon silindirisinin ucundaki boşluğa vidalanan parçadır.
- O-Bilezik** — Soğutma sıvısının sızmasını önlemek için kullanılan conta.
- Otomatik Kalıp** — Bir tip kalıplama makinasına takılıp malzemeyi kalıba doldurma, kalıbı açma ve kalıplanan parçayı itme sırasında bir kişinin yardımı olmaksızın kullanılan kalıp.
- Ön Biçimlendirme** — (a) Soğuk toz plastiği belirli bir biçim ve ölçüde fire vermemek amacıyla sıkıştırılmalı kalıplar için hazırlanan tablet veya bisküvi.
(b) Ön biçimlendirme ile hazırlanan tablet yahut bisküvi.
- Ön Isıtma** — Devre zamanını kısaltmak ve kolay akmasını sağlamak için plastik malzemeyi kalıba vermeden önce ısıtmaktır.

Parçalı Dişi Kalıp — Girinti ve çıkıntısı olan iş parçalarını kalıplamak için çerçeve içinde ayarlanabilen ve kalıplamadan sonra yanlara çekilerek için çıkmasını sağlayan kalıp.

Perde — Soğutma sisteminde sıvının yön değiştirip üstten geçmesini sağlamak için su kanalıma ikiye bölün ince bir pirinç veya paslanmaz çelik plâka.

Pisirme — Termoset plastik malzemelerin sıcaklık ve basınç altında kimyasal değişikliğe uğratarak sertleştirilmesi.

Portakal Kabuğu — Çelikten yapılmış kalıbın iyi ve homojen sertleştirilmemesinden ötürü parlatma sırasında meydana gelen çukurluk ve tepeciklerin yarattığı yüzey.

Saptırma Tapası — Soğutucu sıvının yönünü değiştiren tapa.

Sıkıştırma Kalıp — Malzeme doldurmak için açık iken ısıtılmış iki yarım ve kapatıldıktan sonra basınç altında sıkıştırmak suretiyle biçim veren kalıp.

Sıkıştırma Kalıplama — Termoset malzemelerden iş parçası yapımı metodudur. Sıcaklık ve basınç altında malzemenin kimyasal değişikliğe uğraması için pisirilir.

Sınırlama Yüzü — Dişi kalıbın içine erkek kalıbın belirli bir miktar girmesini sağlayan veya iş parçasının kalınlığını sınırlayan lamlalar. Bunlara sınırlama çubuğu da denir.

Soğuk Çıkıntı Çukuru — Dairesel doluşumlu enjeksiyon kalıplamada enjekte edilen malzemenin önündeki soğumuş kısmını tutan ve yolluğun tam karşısında bulunan çukur. Soğuk kısmı tutulan malzeme böylece kalıp içinde kolayca akar.

Şişirme Kalıplama — Kalıp boşluğuna boru biçiminde yerleştirilen plâstige hava üfleme suretiyle şişirilerek biçimlendirme işlemidir. (Süflaj).

Tabla — Çeşitli kalıpları yahut kokilleri makınaya bağlamaya yardımcı olan makinenin düz plakaları.

Tahliye Kanalı — Kalıp boşluğu içine ergimiş malzeme sevk edilirken kolay yürütmesi ve kabarcık yapmaması için ayırma çizgilerinin kenarında açılan sığ kanallar. Bu kanallar havayı dışarı atınca malzeme daha rahat yürür.

Takma Parçası — (a) Kalıp takma parçası - Erkek veya dişi kalıptan ayrı olarak işlenip uygun konumda yerleştirilerek kalıbı tamamlayan parçalar. (b) İş takma parçası - İletmeli ve enjeksiyon kalıplarına yerleştirilerek kalıplama sırasında iş parçasının içinde hapsolan parçalar.

Taşma — Hava boşaltma kanallarında veya ayırma çizgisinde meydana gelen ince çapak.

Taşma Kanalı — Sığ bir dağıtıcı yahut giriş ile iş parçasının boşluğunu bağlayan küçük boşluk.

Tekli Dişi Kalıp — Her kalıplama devresinde tek iş parçası yapan kalıp.

Vakumlu Biçimlendirme — Isıtılmış plastik plâka veya boruyu kalıp içine yerleştirdikten ve basınçlı hava göndermek suretiyle kalıbın boşluk çeperlerine yapıştırılarak biçim verme işlemidir.

Yolluk — Yükleme odası yahut meme ile dağıtıcı sistemi yahut iş parçasını bağlayan yuvarlak yahut konik kanal.

Yolluk Burcu — Yuvarlak yahut konik delikli sertleştirilmiş çelik burç.

Yolluk Çekici — Enjeksiyon kalıplarındaki yolluk burcunun karşısında, kalıplamadan sonra donmuş malzemeyi çekmek için kullanılan bir konik pim yahut girintili konik delik.

Yolluk Pimi — Yolluk burcunun konik deliğine yerleştirilmiş ve ergimiş alagımı dağıtıcılara göndermek için kullanılan konik pim. Buna yayıcı da denir.

Yuva — Dişi veya erkek kalıpları, kalıp plakalarına yerleştirme çukurları.

Zambalama — (a) Sertleştirilmiş bir çeliği kalıplanacak parçanın tam biçimini vermek için basınç altında bloka batırmak. (b) Basınçlı döküm metodu ile maça ve boşlukları yapmak için ana zambanın kullanılması.

İNDEKS

A

Açılı pimler	58-69
Akma yolluklar	4
Akrilik plâstikler	4
Akrilik	4
Butapren	4
Lüsit	4
Pleksiglas	4
Akrilonitril-Butadren-Stiren-(ABS)	4
Krolastik	4
Sikolat	4
Alkütler	3
Alkütler	3
Alsilit	3
Alt plâka	52
Artık	81-174
Ayırma civatası	174
Ayırma çizgisi	7
Ayırma plâkası	71

B

Baekeland Dr. Leo	2
Bakalit	
Basınçlı alüminyum dökümü	137
Dağıtıcılar	143
Eğim	143
Girgiler	143
Soğuk hazneli metot	138
Soğuk maden çukuru	144
Basınçlı döküm kalıplar	119
Berilyumlu bakır dökümü	103
Çinko dökümü	120
Çinko alagımları	120
Dağıtıcılar	125
Dişi kalıplar	123
Girgiler	125

B

İtme	129
Maçalar	124
Taşma kanalları	128
Yolluk burcu	125
Yolluk yayıcısı	125
Bilezik kalıplar	174
Biti	3

C

Çapak kesme	151
İtmeli çapak kesme	151
Bilezik çapak kesme	153
Çekme	11
Çelikler	157
Çelik normları çizelgesi	117
Çekme tipi soğutma	88
Çukur	11

D

Dalıcı	8
Dalıcı pistonlu iletme presli	35
Dalma pistonlu iletme	32
Dayama plakası	52
Deve boynu	120
Dişi kalıp	8-123
Dişi kalıp bloku	11
Dişi kalıpların işlenmesi	98

E

Eğiklik	11-143
Elektro-erozyon makinası	104
Aşınma oranı	106
İşleme	108
Enjeksiyonla kalıplama	48
Yatay enjeksiyonla kalıplama	50
Enjeksiyonla kalıplama kalıbı	54
Enjeksiyon makinası	50
Epoksi reçineler	104
Erozyon makinası ile işleme	104

F

Fenolikler	3
Fenol-formaldehit	3
Fenol-fürfural	3
Melamin-formaldehit	3
Urea-formaldehit	3
Fiberit	3

G

Giriş tipleri	93
Bilezik girişi	93
Doğru giriş	94
Disk girişi	94
İğne ucu girişi	94
Tünel girişi	94
Yardımcı girişi	94
Yelpaze girişi	93

H	
faktörü	11
ahlıyesi	151
tandart kâhp bağlanti takımı ...	50

I	
mileri	158
nginliği giderme	158
rbürleme	159
nevisleme	159
trürleme	160
rmalleştirme	158
rtleştirme	159
anürleme	159
muşatma	159

J	
li kâhlama	25
ikleme odalı iletme	25
... ..	129
imler	148
astıklar	130
... ..	131-145

K	
bağlanti parçaları	52
ama alanı	29
ama devresi	11
ömrü	152-158
takımlarının hazırlanması ...	108
yuvalar	66
n florürler	5
eflon	5
n	3
ık kâhp yapımı	167
ık kâhpların doldurulması ...	168
ık kâhpların işlem sırası ...	169-170
... ..	171-172

lar	56
me sistemi	68
a makinaları	98
ı iticiler	68
in-çinko alaşımı	104

L	
un (Lexan)	5
(Lucite)	4
on	4
bağlama plâkası	52
pimleri	69
nimler	3
katalin	3
melmak	3
Permellit	3
Simel	3
egeli kâhplar	168
eks	5
rezleme bileziği	52

N	
Naylon	4
Dupont	4
Zitel	4

O	
O-Bileşikler	82
Ö	
Ön biçimlendirme	27

P	
Paraleller (Raylar)	53
Parçalı kama kâhp	13
Parlatma	162
Ayırma çizgilerinin parlatılması ...	164
Çeliklerin parlatılması	164
İşlemler	162
Kanalların parlatılması	164
Özel parlatmalar	164
Zambaların parlatılması	164
Permellit	3
Plaka soğutma kanalları	78
Plaskon	3
Plenko'	3

P	
Polikarbonat	5
Polipropilen	5
Leksan	5
Merlon	5
Portakal kabuğu	165
Pozitif kâhplar	7

R	
Raylar	53
Rezinoks	3

S	
Sellülozikler	3
Etil sellüloz	4
Sellüloz asetat	3
Sellüloz asetat bitirat	3
Sellüloz propinat	4
Sertlik kontrolü	160
Brinell sertliği	160
Rockwell sertliği	160
Sıcak dağıtıcı kâhplar	54
Sıcaklık derecesi	15
Sıkıştırma kâhlama	16
Sıkıştırma presi	17
Sanırlama yüzü	8
Simel	3
Sitirenler	4
Lüstron	4

Poliko	4
Pölsitiren	4
Stayron	4
Soğutma	148
Soğutma ve su kanalları	131
Soğuk hazneli işlem	138

T	
Takma parçalar	71
İş parçasını tamamlayıcı parçalar ...	75
Kalbu tamamlayıcı parçalar ...	74
Tasma	8-168
Tasma alanı	9
Tasma kâhp	9
Termoplastik	3
Termoset	3

U	
Üç plakalı kâhp	53
Üretan	3
Üst tespit plakası	52

V	
Viniller	4
Dow P.V.C.	4
Saran	4
Vinilit A	4
Vinilit X	4

Y	
Yaprak iticiler	68
Yan kayıtlar	145
Yarı pozitif kâhp	10
Yolluk	30
Yolluk burcu	52
Yolluk çekme pimi	53
Yuvalar	65

Z	
Zambalama	102
Zambalar	184

Plastik karbon - Oksijen - Hidrojen - azot - organik ve inorganik elementlerin birleşimidir.

Termoset
plastikler
"Sağan tutamakları"

Termoplastikler
"nylon torbalar"
X X X X
A B C D

A) Sellüloz Asetat (oyuncak)
piyasa adları - Bakalit - Şemato - Kodapak -
Tenit I - Tenit Butirat - Tenit II - Fortisel -
piralin - Etosel

B) Stiren-Polisitiren (oyuncak) ucuz **
piyasa adları - Lüstron - Stayron - Polifo

C) Vinil Gırubu (oyuncak)
(dayanıklı)
piyasa adları - Saran - Vinilit A - Vinilit X - Dow
P.V.C

D) Naylon-Poliyamid (Dişli) çok dayanıklı
piyasa adları - zitel - Düpont - Naylon - ısı değişimlerine
özellikli yitirmeyen