

GENEL MAKİNE MODELÇİLİĞİ



Yazanlar
Orhan Ziya İRKİN
Ziya FİLİZER

MİLLÎ EĞİTİM BASİMEVİ — İSTANBUL 1979

№ 6414

F. 85 Lira

SATIŞ VE DAĞITIM YERİ: İstanbul'da Devlet Kitapları
Müdürlüğü ve illerde Millî Eğitim Bakanlığı Yaynevleri

13-12-1984
Fen Bilimleri

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MESLEKİ VE TEKNİK ÖĞRETİM KİTAPLARI

ETÜD VE PROGRAMLAMA DAİRESİ YAYINLARI NO. 30

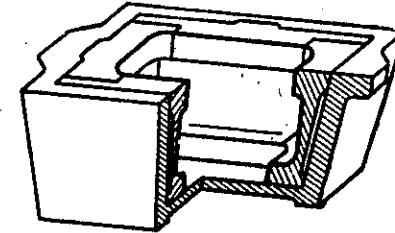
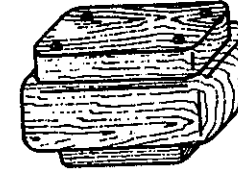
ORTA DERECELİ ENDÜSTRİYEL TEKNİK ÖĞRETİM OKULLARI

GENEL MAKİNE MODELÇİLİĞİ

Cilt - II

TEMEL DERS KİTABI

13-12-1984
J. B. B. B.



YAZANLAR

Ziya FİLİZER

Orhan Ziya İRKİN

BİRİNCİ BASIŞ



DEVLET KİTAPLARI

MİLLÎ EĞİTİM BASİMEVİ — İSTANBUL 1979

"Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, sorun ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayınlanamaz.

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulunun 5/2/1979 tarih ve 16 sayılı kararı ile Teknik Öğretim Okulları için Temel Ders Kitabı olarak kabul edilmiş, Yayınlar ve Basılı Eğitim Malzemeleri Genel Müdürlüğünün 27/2/1979 tarih ve 1927 sayılı emriyle ilk kez 7500 adet basılmıştır.

ÖNSÖZ

Bu kitap II ciltten meydana gelmektedir. Cilt-I aşılar, gereçler, el takımları ve makineler bölümünü kapsamaktadır. Bu ciltte ise dökümcülük bilgisi, modelcilikte kullanılan geçmeler ve birleştirmeler, model yapımında uygulanması gereken prensipler, model ve maçasandıklarının yapımı ile model malolma fiyatı gibi konuları içermektedir.

Bir ülkede endüstriyel üretimin yüksek değerlere ulaşması, bu ülkenin yaşam standartlarının o derece yüksek olacağı gerçeğini yansıtır. Önemli olan ham maddeden mamul madde haline geçiş zamanında, kullanılan üretim tekniği, bu sürenin kısalış derecesi, üretim tekniğinin uygunluğu ve pratikliğidir. Makina imalatının bir ünitesini teşkil eden makina modelciliği, endüstriyel ortamda artan ihtiyaçların karşılanması, uygun üretim teknolojisinin geliştirilmesi veya transferi ile mümkündür.

Ülkemizde modelcilikle ilgili dökümanların azlığı ve sınırlı oluşu nedeniyle, bu eserin; teknolojik kavram ve kuralları ile atelye çalışmalarına yön vereceğine, karşılaşılan problemleri çözümlenebilmek, aynı zamanda endüstriyel gelişimi hızlandırmada gerekli bilgi transferini kendi ölçüleri içinde sağlayabileceğine inanmaktayız.

Bakanlığımızın, Mesleki ve Teknik Öğretim okullarının her meslek dalı için hazırlattığı temel ders kitaplarından "Genel Makina Modelciliği" adlı ve II ciltlik bu eserin öğretmen, öğrenci ve meslektaşlarımıza faydalı olmasını dileriz.

Ziya Filizer

Orhan Ziya İrkin

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM VII

Sayfa No

MODEL YAPIMININ GENEL PRENSİPLERİ	1
MODELÇİLİK.	1
DÖKÜMCÜLÜK VE KALIPLAMA	2
a- Dökümcülük	2
b- Kalıplama	3
KALIP KUMU VE ÇAMURU.	4
a- Kumun bileşimi	4
b- Kum çeşitleri	4
c- Kalıp kumunda aranılan özellikler.	5
d- Kalıp kumunun bağlı olduğu özellikler.	5
e- Sentetik kalıp kumu	6
f- Çimentolu kum	6
g- Kalıp çamuru	6
KALIP DERECELERİ	7
MALA YÜZEYİ	10
a- Mala yüzeyinin faydaları	10
b- Düz mala yüzeyi	10
c- Değişik profilli (mont yüzeyli) mala yüzeyi	12
d- Bir ve daha fazla mala yüzeyi	15
KALIPÇILIK	17
a- İşlenecek yüzeylerin kalıplamada durumu	17
b- Kalıpların dövülmesi	17
c- Model ve kalıp kısımlarının ayrılması	18
d- Kalıp kısımlarının yataklanması	19
e- Üst dereceye kancaların tutturulması	19
f- Kalıp havasının alınması	19
g- Modelin takılması ve kumdan çıkarılması	20
h- Maçaların durumu	22
ı- Kalıp derecelerinin bağlanması ve yüklenmesi	25
f- Yolluk ve yolluk hesabı, çıkıcı, besleyici ve soğutucular	26

BÖLÜM VIII

MODELLERİN YAPIMINDA KULLANILAN GEÇMELER VE EKLEMELER	37
GENİŞLİK BİRLEŞTİRMELERİ	37
a- Lambalı birleştirme	39
b- Kirişli (çıtalı) birleştirme	39
c- Kavelalı birleştirme	40
ÇEŞİTLİ BİRLEŞTİRMELER.	
a- Boy birleştirmeleri	40
b- Orta birleştirmeler	41
c- Beş kollu kamalı orta birleştirme	41
d- Altı kollu birleştirme	42
GÖNVE ŞEKLİNDE KÖŞE BİRLEŞTİRMELER	
a- Kertmeli uç birleştirme	42
b- Zıvanalı köşe birleştirme	43
c- Lambalı ve kirişli köşe birleştirme	43
d- Kırılmaç kuyruğu köşe birleştirmesi	44
ZIVANALI VE KANALLI (T) BİRLEŞTİRMELER.	44
a- Zıvanalı (T) birleştirme	44
b- Kanallı birleştirme	45
c- Feder geçme	46
DOLU ÇERÇEVELER	47
YUVARLAK TABLALAR.	48
YIGMA (ÖRME) ÇEMBER	49
BÜYÜK ÇAPLI SİLİNDİRİK PARÇALAR	51
a- Masif dolu parçadan yapım	51
b- İçerisi kısmen boş kütlede yapım	52
c- Çember üzerine parça yapıştırarak yapım	52
DEĞİŞİK ŞEKİLLERİN YAPIMI.	53
MODEL PARÇALARINDAKİ ÇEŞİTLİ KAVISLERİN YAPIMI	63
a-İç kısmen boş dışı kavisli tablalar	63
b-İç ve dış kavisli tablalar	63

c- İç dolulu dışı kavisli tablalar	64
d- İç çukur tablaların yapımı	65
e- Kavisli kenar çıkıntılarının yapımı	66
f- Köşe kavislerin yapımı	67

BÖLÜM IX

MODEL YAPIMINDA UYGULANMASI GEREKEN GENEL PRENSİP- LER	73
İŞLEME	73
a- Yüzey kaliteleri	73
b- Türk standartlarına göre işleme işaretleri	73
c- Yüzey durumlarını gösteren semboller	74
d- Sembollerde eklenecek işaretler	74
e- Sembol üzerinde yüzey durumu ile ilgili özelliklerin gösterilmesi	77
İşleme için modele verilecek ölçü fazlalığı	79
a- İşlenecek yüzeylerin kalıptaki konumu	79
b- İşleme payının miktarı	80
ÇEKME PAYI	85
ÇEKME	85
a- Parçanın şekli	85
b- Parçanın kalınlıkları	86
c- Kalıbın şekli	87
d- Kalıpçı pratikleri	88
e- Çeşitli madenlerin çekme değerleri	89
İŞLEMİYİ KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN ALINMASI GEREKLİ TEDBİRLER.	91
a- İşin tezgâha bağlanmasını kolaylaştırmak	91
b- Bazı işlemlerin devamını sağlamak	92
c- Tezgâha bağlanması güç olan parçalar	93
d- Küçük parçaların dökülmesini ve işlenmesini kolay- laştırmak	93

EĞİM	95
Modelde eğim	95
Koniklik	96
a- Modellerin iç ve dış yüzeylerindeki eğimler	97
b- Silindirik ve yatık kalıplanan parça başlarındaki eğim.	97
c- Modellerin çeşitli yerlerine verilen eğim	98
d- Maçabaşlarına verilen eğim	99
MODEL PARÇALARININ AYRIILMASINDA KULLANILAN ELEMANLAR.	105
Ayrılma	105
a- Pimler (kavelalar)	105
b- Model kısımlarının eğreti olarak birleştirilmesi	107
kavelalı	108
Çekme çivi ile	109
Vidalı pimle	110
Kırlangıç kuyruğu kayma parça ile	110
AĞAÇ MODEL VE MAÇASANDIKLARINDA METAL KULLANILMASI	114
a- Metal parça kullanımı	114
b- Eğreti metal parçalar	116
c- Metal bölümler	116
d- Kurşun levha kullanımı	118
BÖLÜM X	
MODEL YAPIMI	121
MODELLERİN DIŞ GÖRÜNÜŞLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI	122
1- Tabii modeller	122
2- Maçasandıklı modeller	123
3- Plâk modeller	125
a- Ağaç plâk modeller	127
b- Alçı plâk modeller	129
c- Plâstik plâk modeller	130
d- Madeni plâk modeller	131
Madeni plâk modellerin yapım esasına göre sınıflandırılması	131
a- Birleştirilebilen (monte edilebilen) plâk modeller.	132
b- Kazıma usulu (monoblok veya dökümcü) plâk modelleri	135

c- Tersinir plâk modeller	136
d- Taraklı plâk modeller	137
4- Truso (arda) modeller	140
Truso modellerin faydaları	140
Truso (arda) takımı	140
a- Volanın truso ile kalıplanması	141
b- Küvetin truso ile kalıplanması	144
c- Makaranın truso ile kalıplanması	145
d- Düz dişli çarkın truso ile kalıplanması	148
e- Üç ağızlı makaranın truso ile çember maça şeklinde kalıplanması	152
f- Tamburun truso ile yapımı	158
g- Uskurun truso ile yapımı	163
Düz trusolama	170
a-Düz trusolama ile bir parçanın kalıplanması	170
b-Dirsekli ve flânlı borunun düz trusolama ile kalıplanması	172
Maça tornası	177
5- İskelet ve karkas modeller	180
Çeşitli örnekler	180

BÖLÜM XI

MODELİN YAPILMIŞ OLDUĞU MALZEMEYE (GERECE) GÖRE SINIFLANDIRILMASI	185
a-Ağaç modeller	185
b-Madeni modeller	185
Faydaları	186
Mahsurları	187
Parçalı veya parçasız yapılan madeni model ve maçasandıkları	187
Madeni maçasandıkları	191
Kokil kalıplar	194

c-Plâstik modeller	.197
Faydaları	.197
Plâstik model için kullanılan karışım	.197
Dökülerek elde edilen plâstik modeller	.199
Plâstik modelin, güçlendirilmiş (Fiber glass) şeklinde yapımı	.200
d-Alçı modeller	.203
Alçının özellikleri	.203
Alçı maçasandığının yapımı	.204
Alçıdan truso ile yapılan kasknak modeli	.208
Alçıdan ince modellerin yapımı	.210
e-Mum modeller	.212

BÖLÜM XII

MAÇASANDIKLI MODELLER	.215
Maça ve maçasandığının tanımı	.215
Maçaların kullanılma yerleri	.215
Maçabaşlarının şekil ve ölçüleri	.226
Maçaları etkileyen kuvvetler (yatay ve dik oturan maça- larda)	.226
Modellerin kalıplama durumlarına göre maçabaşlarının sınıflandırılması	.227
1-Yatay maçabaşları	.228
a-İki uçtan oturan maçalar	.228
b-Bir uçtan oturan maçalar	.230
2- Dik maçabaşları	.233
a-Üst maçabaşları	.234
b-Alt maçabaşları	.234
c-Asma maçabaşları	.236
3-Yan yüzlerdeki (ingiliz) maçabaşları	.237
4-Kalıbın birçok kısımlarına konan maçalar için maçabaşları	.239
5-Montajlı maçalar için maçabaşları	.240
Maçabaşlarının ortadan kaldırılması	.241
Maçabaşlarının işaretlenmesi	.241

AÇAÇ MAÇASANDIKLARI	.244
Maçasandıklarında aranılan özellikler	.244
Maçasandıkların çeşitleri	.244
a-Galetta maçasandıkları	.244
b-Pimli maçasandıkları	.246
c-Çerçeve maçasandıkları	.250
d-Plâka üzerine monte edilen maçasandıkları	.252
e-Zarflı (kasalı) maçasandıkları	.253

BÖLÜM XIII

BASİT MODELLERİN DETAYLI YAPIM ANALİZİ	.255
a-Süport modelinin yapım analizi	.255
b-Kumanda volanı modelinin yapım analizi	.264
c-Biyel modelinin yapım analizi	.269
d-Konsol modelinin yapımı	.276
e-Akıtmaya başlığı modelinin yapımı	.280

BÖLÜM XIV

MALOLMA VE SATIŞ HESAPLARI	.287
a-Gereç hesabı	.287
b-İşçilik	.291
c-Genel giderler	.291
d-Satış fiyatı	.292
e-Şartnameler	.293
f-Malolma ve satış hesabına ait örnek	.295
Çevre, alan ve hacim hesapları	.304
Teknik terimler sözlüğü	.309
Faydalanılan kaynaklar	.321

BÖLÜM VII

MODEL YAPIMININ GENEL PRENSİPLERİ

Modelcilik; El mahareti ve uzun tecrübe isteyen bir meslek dalı olup aynı zamanda döküm teknolojisi, resim bilgisi, modeli yapılacak makina parçasının nasıl işleneceğini ve nerede nasıl çalışacağını bilmekle mümkün olur. Endüstride döküm yoluyla elde edilen çok çeşitli makina parçalarına duyulan ihtiyaç, model yapımında çok çeşitli hale getirmektedir. Okul sıralarında modelciliğin teknolojik bilgisini ve atelye pratiğinin ana hatlarını öğrenmek tecrübe kazanmada ve modelcilik mesleğinin öğrenilmesinde esas amaçtır.

Biz burada çeşitli makina parçalarının yapımına örnek olacak model çeşitlerinin yapımını inceliyeceğiz. Dolayısıyla meslek öğretiminin, hayattaki çalışmalara rehberlik edecek teknolojiyi izah edeceğiz.

Döküm; Erimiş (sıvı) metalin kalıp içine dökülerek orada katılaşmaya bırakılması işlemidir. Bu işlem yoluyla karışık şekilli parçalara hiçbir metodla verilemeyen sağlamlık ve dayanıklılık verilebilmektedir.

İçine erimiş metalin döküldüğü kalıp, ısıya dayanıklı malzemeden yapılır. Kolayca dövülüp şekillendirilmesi, gaz geçirgenliğine sahip oluşu ve yüksek ısıya dayanıklı olması özelliklerinden dolayı, kalıp malzemesi olarak çoğunlukla kum kullanılır. Ayrıca seri imalatta erimiş plâstik ve çeşitli metallerin dökümünde kalıp malzemesi olarak metal kalıplar kullanılır.

Döküm parçasını elde etme işleminin ilk safhası model yapmaktır.

Model; Dökülerek elde edilecek parçaların, döküm tekniğine ve kalıplama esaslarına uygun olarak modelci tarafından yapılan parçaya denir.

İyi bir modelci yapım resmi veya yapılacak parçayı inceliyerek, resim üzerindeki parçanın şeklini hafızasında canlandırır. Bu parçanın nasıl kalıplanacağını, kalıplamadaki kolaylığı, modelin kumdan en iyi şekilde çıkarılma durumlarını ve kalıplamanın ekonomik yapılmasını sağlamak için iyi bir model tasarımı gerekir.

Bunun için modeli kalıplayacak dökümcü ile model yapımı hakkında prensipte anlaştıktan sonra, modelci 1:1 ölçeğinde model yapım resmini çizer. Bu resim dökülecek malzeme cinsine göre çekme payı, işleme payı ve resim üzerinde tesbit edilen mala yüzeyine göre gerekli konikliğe sahip olmalıdır. Ayrıca dökülecek parça sayısı dikkate alınarak yapılacak modelin ağaç, madeni, plâk model ve kokil kalıpla yapılacağı belirlenerek, modelin kaç derecede kalıplanacağı, maçalı veya maçasız yapılacağı model konstrüksiyon resminde gösterilir.

Modelin kalıplanarak dökülmesi ve elde edilen parçanın kalitesi, model plânlaması ile orantılıdır. Daha öncede belirttiğimiz gibi iyi bir modelcinin dökümcülük teknolojisi bilgisine sahip olması, yapılacak modelin, hatasız ve kaliteli olmasını sağlar. Bunu temin için de modelciye yeter dökümcülük bilgisini aşağıda vermeye çalışacağız.

DÖKÜMCÜLÜK VE KALIPLAMA

Dökümcülük: Şekilleri tamamen belirlenmiş madensel parçalar için hazırlanmış kalıplar içerisine erimiş

madenin dökülmesidir.

Döküm yoluyla çok basit parçalar yapıldığı gibi şekilleri itibariyle güç olanları da yapılabilir. Bunların hassasiyetleri işlemeyen (yapı parçaları, boru v.b.) veya işlendikten sonra kullanılmalarında (mekanik parçalar) görülür. Makina yapımında kullanılan döküm parçalarının tonajı makinanın takriben % 70 - 80 nini teşkil eder.

Dökümcülükte başlıca dört işlem vardır. Bunlar;

- 1- Kalıpların hazırlanması veya kalıplama,
- 2- Madenin eritilmesi ve kalıplara dökülmesi,
- 3- İşin açılması (madenin soğuyup donmasından sonra kalıptan çıkarılması).

4- Döküm teferruatının ve çapaklarının temizlenmesi, ayrıca döküm parçası üzerindeki kumun temizlenmesidir.

Kalıplama: Kalıbı meydana getirmek için yapılan işlemdir.

Kalıp: Modelin kumda bırakmış olduğu boşluktur. (bu boşluk ergimiş madenin kalıba döküldüğü yolluk ve çıkıcı kanallarında ihtiva eder.)

Kalıbın yüzeyi, madenin dökülmesi sırasında yıkılıp bozulmamalı ve madenin statik basıncına dayanabilmelidir. Aynı zamanda madenin yüksek ısı derecesi ile özelliği bozulmamalı ve madenin özelliğini değiştirmemesi için ısıya karşı yeter derecede dayanıklı olmalıdır. Bu özelliklerinden başka, madenin kalıp içerisine dökülmesi ile kalıpta meydana gelen gazların ve bunu takip eden buharın kalıp içerisinden kolayca çıkabilmesi için kalıbı meydana getiren kumun yeter derecede gaz

geçirici olması icap eder.

Bu şartlar ancak yüksek ısı derecesinde ergiyen ve döküldükten sonra kum veya çamurdan yapılmış kalıbın bozulması ile elde edilen işler için uygulanır. Bazı özel hallerde konveks şekiller veya konkav şekillerdeki segmanlar için kalıbın yüzeyleri maden kütlesi ile meydana getirilebilir. Bu tertip dökülen parçanın yüzeylerinde sertleşme meydana getirir. Daha az ısı derecesinde ergiyen (alüminyum) beyaz metal çok zaman kumda hazırlanmış kalıplara dökülmekle beraber, kokil denilen tamamen madeni kalıplara da dökülebilir. Bu kokil kalıpların maliyeti çok büyük olduğundan, ancak fazla sayıda dökülecek işler için kullanılır.

Kalip Kum ve Çamuru

Bunlar az veya çok işlenmiş ve içerisine ıslah edici (yağ) veya zayıflatıcı (döküm parçalar üzerinden elde edilen yanmış kum) karıştırılan killi kumlardır. Bu kumlar doğal veya sentetik olabilirler. Ana özelliklerini değiştirmeden çeşitli işlemlerde kullanılır.

Kumun bileşimi: Tabii kum kil ve kuvars karışımıdır. Kuvars kristalleşmiş silisdioksittir. Kil ise, alüminyum silikattır. $\text{Kuars } \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{SiO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ dur. Kuvars sert, sağlam ve zor yanan bir kum olup kalip kumunun esasını teşkil eder. Kuvars taneleri ince bir kil tabakası ile çevrili olup, kil suyu kolay emerek kabarıyor ve böylece kil, kuvars tanelerinin birbirine yapışmasını sağlar. Kil kalip kumunun yapışma maddesidir.

Kum Çeşitleri: Kalip kumları, kuvarsın büyüklüğüne ve balçık maddesinin durumu ile sınıflandırılır.

İçinde %15 den fazla kil bulunan kalıp kumu yağlı.

İçinde %8-14 kil bulunursa orta yağlı.

İçinde %8 den daha az kil bulunursa zayıf kum olarak sınıflandırılır.

Ayrıca kuvars tanelerinin büyüklüğünde önemlidir. Bu tanelerde kaba taneli, orta taneli ve ince tanelidir. Kumun tanınması tane büyüklüğü ve balçık maddesine göre dokuz kademeli (çeşit) dir. (Şekil: 7-1) de kalip kumunun yapısı görülmektedir.

Kalip kumunda aranılan

özellikler şunlardır:

a) Gaz geçirgenliğinin iyi olması

b) Şekil verilebilme

özelliğine sahip olması

c) Sağlam ve dayanıklı olması

d) Ateşe dayanıklılığının iyi olması

Kalip kumunun bağlı olduğu özellikler:

a) Kil ve balçık maddesinin miktarına

b) Tane büyüklüğü ve tanenin bölünmesine

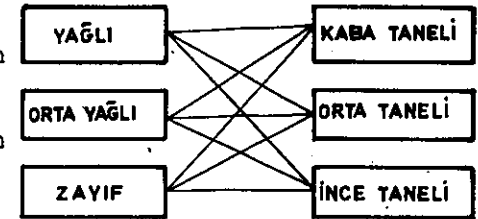
c) Kuvars tanelerinin şekline

d) Nem miktarına

e) Dövülme derecesine

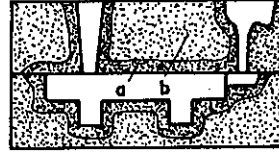
Kalip kumunda aranılan bu özelliklerden dolayı kumun hazırlanması atelyeden alınan numunenin kum laboratuvarında incelenmesi ile mümkün olur.

Ayrıca kalıplamada model yüzeyleri 10 - 30 mm lik bir kalınlıkta astar kumu ismini verdiğimiz ince bir kumla örtülürki bunun faydası döküm yüzeylerinin temiz ve



Şekil: 7-1

düzgün çıkması içindir. (Şekil: 7-2) de (a) astar kumu, (b) dolgu kumudur. Astar kumunda şu özellikler bulunur. İyi şekil verilebilmesi, gaz geçirgenliğinin iyi olması, dayanıklı ve ateşe mukavim olmasıdır.



Şekil: 7-2

Sentetik kalıp kumu: Bu kum yapay olarak birleştirilmiş (karıştırılmış) kalıp kumudur. Bu kumda kuvar-sın kil, kömür tozu ve yapışkanlığı sağlayan Bentonitin uygun oranlarda karıştırılması ile elde edilir.

Çimentolu kum: Bu kumda bazı kalıplamalarda kullanılır. Kaba taneli kuvars kumu uygun oranda çimento ve su ile karıştırılarak hazırlanır.

Kalıp çamuru: Bu çamur kalıp kumuna daha fazla su katmakla yapılan bir harçtır. Tuğla ile hazırlanan büyük kalıpların yapımında bu çamur kullanılır.

Yukarda bahsettiğimiz kum çeşitlerinden yapılan kalıplara kurutulmadan yaş olarak döküm yapılır. Buna (yaş döküm) veya kalıplar hazırlandıktan sonra kurutulur ve daha sonra döküm yapılabilir. Bunlardan birinin seçilmesi elde mevcut kumun özelliklerine ve dökülecek parçada aranacak şartlara bağlıdır.

Sorular

- 1- Modelin tarifini yaparak, modelciliğin önemini belirtiniz.
- 2- Dökümcülüğün tarifi ile dökümcülükteki işlemleri açıklayınız.
- 3- Kalıp ve kalıplamayı tarif ederek, kalıpta aranılan özellikler nelerdir.
- 4- Dökümcülükte kullanılan kumu açıklayarak, kumun birleşimini ve kum çeşitlerini belirtiniz.
- 5- Kalıp kumunda aranılan özellikler ile kalıp kumunun bağlı olduğu nedenleri sırasıyla izah ediniz.
- 6- Astar kumunun faydası nedir? Nerede kullanılır.
- 7- Sentetik kum, çimentolu kum ve kalıp çamurunun bileşimleri nelerdir.

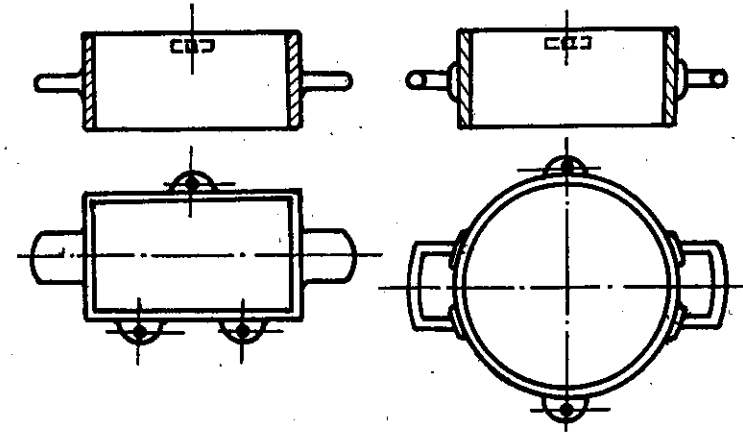
KALIP DERECELERİ

Dövülen kum kalıba çerçeve vazifesi gören, kalıbı parçalara ayıran ve parçaların tekrar yerine oturmasını temin eden, kalıbın çevrilmesini, kaldırılmasını ve nakledilmesini sağlayan çerçeve veya kasalara derece denir.

Modelin kalıplanmasından meydana gelen kum kalıplar daima derece içerisinde yapılır. Kalıp derecesi aynı zamanda kalıba dökülen madenin, kalıbın yan yüzeylerine yapmış olduğu basıncı da önler. Derecelerde aranan özellikler şunlardır: Sağlamlık, uygunluk, kum tutuculuğu, hafiflik ve maliyet fiyatının düşük olmasıdır.

Dereceler, kullanışlarına, biçimlerine ve yapıldıkları malzemeye göre sınıflandırılır.

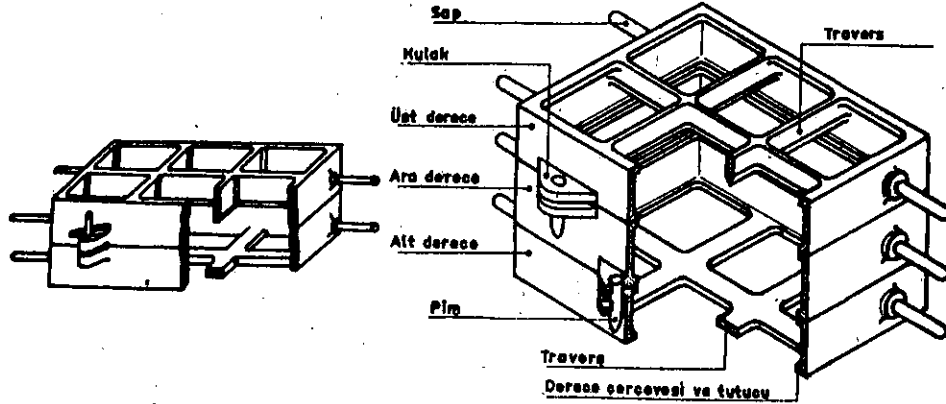
Dereceler yapılan işlere göre isim alır ve kullanılırlar. (Şekil: 7-3) de basit ve küçük işlerin yapımında kullanılan dört köşe ve daire dereceler görülmektedir.



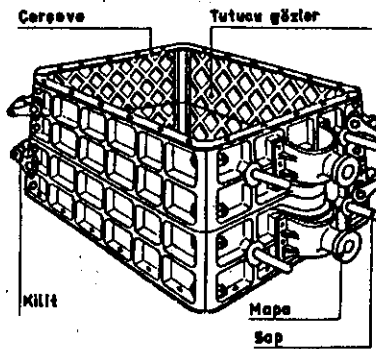
Şekil: 7-3

Çeşitli malzemelerden yapılan dereceler birine tesbit edilmiş pimlerin diğerinin kulağına delinmiş deliğe geçmesiyle işaretlenmiş ve bağlanmış olur. Dereceler birbirine iyi uymalı ve birleşme yüzeyleride düzgün olmalıdır. Büyük işlerin veya yüksekliği az olan işlerin kalıplanmasında iskeletli (traversli) dereceler kullanılır. (Şekil: 7-4) Bu iskeletler dövülen kumun ağırlığından dolayı düşmesini önler ve kalıba sağlamlık verirler.

Çok sayıda ve seri halde yapılan işlerde her parça için bir derece kullanmak ekonomik olmaz. Bunun için kalıp kapatıldıktan sonra çıkarılıp diğer bir kalıp için kullanılan ağaç veya hafif metalden yapılan çıkma dereceleri kullanılır. (Şekil:7-5) çıkma dereceleriyle yapılan kalıplarda madenin yan yüzeylere yapacağı basıncın önlenme-



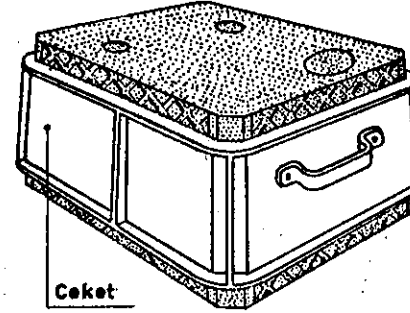
Şekil:7-4



Şekil:7-5

si için ya kalıplar arasındaki boşluklar kumla doldurularak tampon yapılır veya kalıba döküm sırasında (Şekil: 7-6) ceket geçirilir.

Büyük ölçüdeki parçalar yerde kalıplanır. Şayet kalıplama iki derecede yapılacaksa yer, alt kısmı teşkil eder. Bunun üzerine konan derece köşelerinden yere çakılan kazıklarla işaretlenir. (Şekil:7-7)



Şekil: 7-6

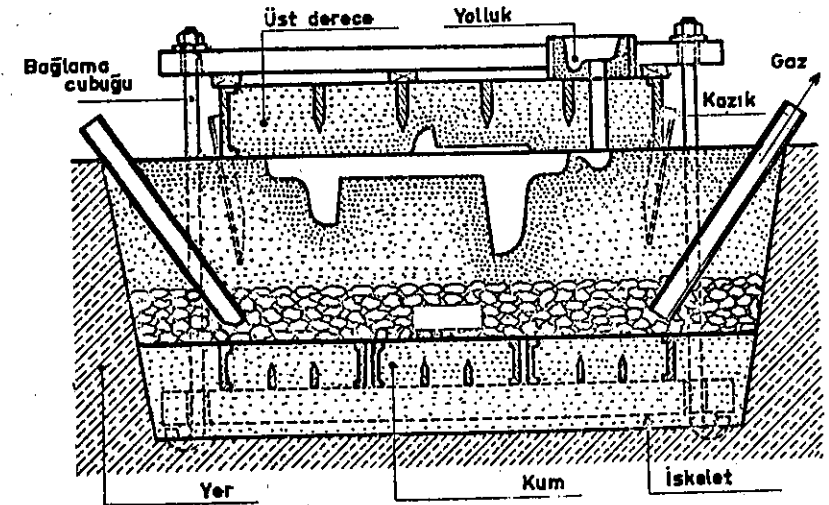
Modelle Kalıplama:

Model üzerine kum sıkışmakla yapılan kalıplamalarda şu kısımlar bulunur.

a- Elde edilecek esas parçaya göre hazırlanan model yüzeylerinin ters şeklini ihtiva eden kalıp yüzeyleri.

b- Ayrılma yüzeyi, Mala yüzey (bu yüzey ana derece ile de meydana getirilmiş olabilir.)

c- Yolluk ve çıkıcı yüzeyleri



Şekil:7-7

Sorular

- 1- Kalıp derecelerinin önemini ve faydalarını belirtiniz.
- 2- Derecelerin hangi malzemelerden yapıldığını belirterek, çeşitlerini açıklayınız.
- 3- Çıkma derecenin faydalarını nelerdir.
- 4- Çıkma derece ile yapılan kalıplara geçirilen ceketin faydaları nelerdir.
- 5- Modelle yapılan kalıplamaların kısımlarını açıklayınız.

Kalıbın muhtelif kısımlarını birbirinden ayıran yüzeye mala yüzeyi denir. Mala yüzeyi, aşağıdaki işlemlerin yapılabilmesini sağlar.

a- Kumun sıkıştırılmasından sonra hazırlanan kalıbın açılarak modelin çıkarılması,

b- Kalıbın açılması ve modelin çıkarılması sırasında kalıpta meydana gelen bozulmaların tamiri ve yolluk kanallarının açılması.

c- Madenin dökülmesi sırasında kalıpta ve maçada meydana gelecek gazların dışarı çıkarılma işleminin yapılması.

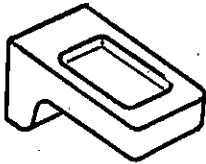
d- Dökülecek parça yüzeylerinin temiz çıkmasını temin için kalıp yüzeylerinin boyanmasını sağlamak.

e- Kalıbın kurutulmasını temin etmek.

f- Kalıba maçaların veya dövme kum parçalarının yerleştirilmesini sağlamak için mala yüzeyine büyük bir ihtiyacı vardır.

Mala yüzeyi, model yapımına başlanmadan önce tesbit edilir ve model bu esasa göre hazırlanır. Mala yüzeyinin modelin en büyük kesitinden geçmesi zaruridir. Bu kesit, yani mala yüzeyi düz veya değişik profilli olabilir. Böylece mala yüzeyi, modelin en büyük kesitine göre derece kenarları ile bir düzlemde olabileceği gibi bu düzlemin üstünde veya altında değişik profilde olabilir.

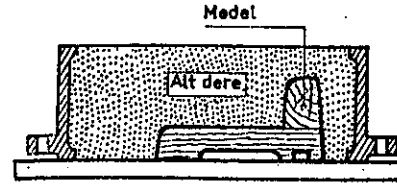
Yukarıda anlatılan esasları daha iyi anlayabilmek için basit dört parçanın kalıplanmasını inceleyelim.



Şekil: 7-8

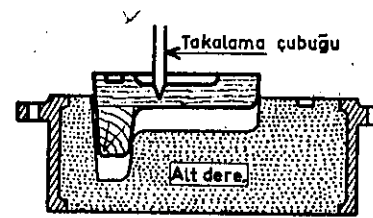
(Şekil: 7-8) de görülen süport modelinin kalıplanması istenmektedir. Modelde en büyük kesit taban düzlemi olduğundan mala yüzeyi buradan geçecektir.

Kalıpcı mala yüzeyi düz olan modelin bu kısmını bir plâka üzerine koyar modele göre uygun büyüklükteki alt dereceyi döverecek hazırlar. (Şekil: 7-9) Dereceyi ters çevirerek, mala yüzeyine üst derece kumunun yapışmaması için çapak tozu (yanmış kum) serper. Bu işlemten sonra kalıpcı üst dere-



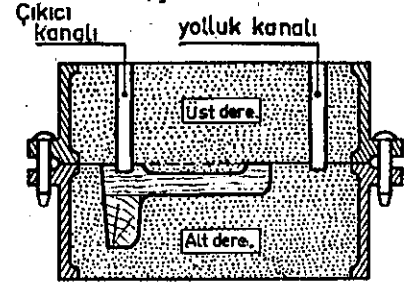
Şekil: 7-9

Bu işlemlerden sonra kalıp açılır. Model alt derecede- dir. (Şekil: 7-11) Model şekilde görüldüğü gibi bir takalama çubuğu ile takalanarak yavaş yavaş kumdan çıkarılır. Bundan sonra lüzum varsa tamir işlemi yapılır.



Şekil: 7-11

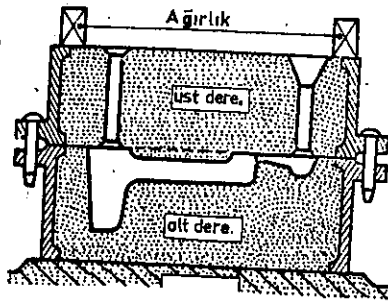
ceyi dövülen alt derece üzerine koyar. Yolluk ve çıkıcı uygun yere konarak üst derece dövülür. Üst derece mas- tarla sıyrılıp düzeltildikten sonra şiş çekilerek yolluk ve çıkıcı silindirleri çıkarılır. (Şekil: 7-10)



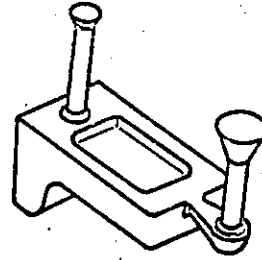
Şekil: 7-10

Alt dereceye yolluk memesini, üst dereceye de yolluk ve çıkıcının havşalarını açarak her iki derecedeki kalıp yüzeylerine grafit serpilir veya bu yüzeyler boyanır. Daha sonra kalıp kuru olarak dökülecekse her iki derecedeki ka-

lıp kurutulur, şayet maçalı bir iş ise maça yerine konur. (bu iş maçalı olmadığından bu işlem yapılmaz). Bundan sonra dereceler kapatılır. (Şekil: 7-12) kalıp dökülecek uygun yere konarak döküm yapılır. Kalıp içerisindeki maden soğuduktan sonra, kalıp içerisindeki döküm parça çıkarılır. (Şekil: 7-13) yolluk ve çıkıcı kesilerek parça hazırlanmış olur.

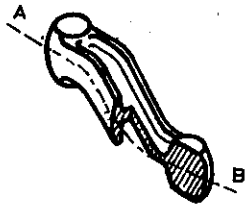


Şekil: 7-12

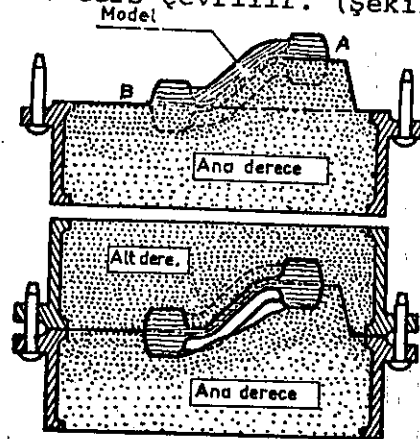


Şekil: 7-13

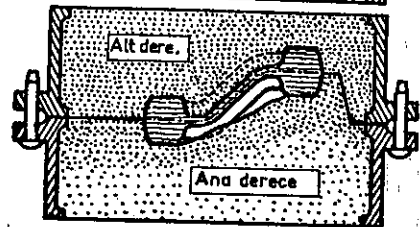
(Şekil: 7-14) de görülen kolun kalıplanmasını ele alalım. Bu parçada en geniş kesit A - B ekseninden geçmektedir. Bu eksen modelin mala yüzeyidir. Bu tür mala yüzeyine, değişik profilli (mont yüzeyli) mala yüzeyi denir. Bu parçanın kalıplanmasında iyi bir kalıp yapabilmek için, mala yüzeyinin mont yüzeyli olması nedeniyle ana derece kullanılır. (Ana derece kalıplamayı kolaylaştırmak ve iyi bir kalıplama yapmak için kullanılır. Ana derece dökümde kullanılmaz.) Bu amaç için boş bir derece kumla dövülür. (B) eksen ucu derece üst yüzeyine gelecek şekilde modelin (B) ucu kuma gömülerek, (A) ucu altıda kumla doldurularak mala yüzeyi A - B eksenine göre hazırlanır. Bu hazırlanan ana derecedir. (Şekil: 7-15) mala yüzeyine çapak tozu serpilerek alt derece ana derece üzerine oturtularak kumla dövülür. Her iki derece beraberce ters çevrilir. (Şekil: 7-16)



Şekil: 7-14



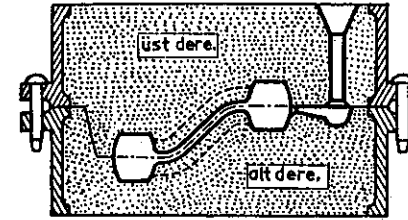
Şekil: 7-15



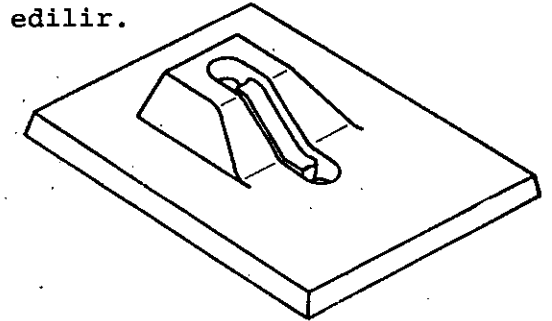
Şekil: 7-16

Üstte kalan ana derece çıkarılarak alınır ve ana derecenin görevi bitmiş olur. Model alt derecededir. Alt derece mala yüzeyi, mala ve ısbatülle düzeltilir ve bu yüzeye çapak tozu serpilerek üst derece alt derece üzerine oturtulur. Yolluk silindiri uygun yere konarak üst derece dövülür. Üst yüzey sıyrılarak şiş çekilir ve yolluk silindiri çıkarılarak dereceler açılır. Yolluk memesi ve yolluk havşası açılarak model alt dereceden çıkarılır. Kalıp yüzeylerine grafit tozu serpilir ve dereceler kapatılınca kalıp hazırlanmış olunur. (Şekil: 7-17)

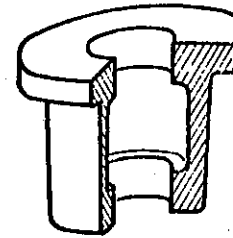
Daha önce hazırlanmış olan ana derece kum kalıbı, birden fazla kalıplamalar için tekrar kullanılır. Çok sayıda kalıplanacak bu tür parçalar için ana derece vazifesi gören alçıdan yapılmış kalıp plâkası (Şekil: 7-18) bu amaçlar için tercih edilir.



Şekil: 7-17



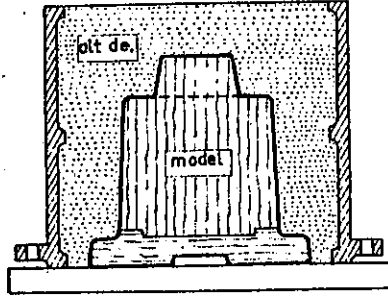
Şekil: 7-18



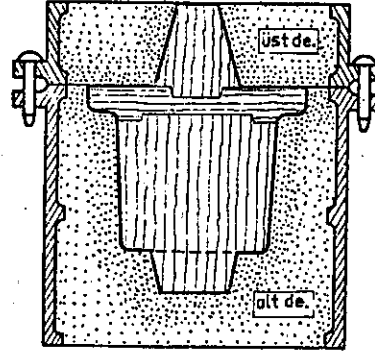
Şekil: 7-19

(Şekil: 7-19) de görülen kovanın kalıplanmasını inceleyelim. Bu parçanın içi boştur, dolayısıyla bu boşluğu maça ile meydana getirmek gerekir. Model mala yüzeyi flânşın üst yüzeyinden geçecek şekilde ve bu yüzdeki maça başı eğreti olarak hazırlanır. Flânş yüzündeki eğreti maça

başı çıkarılır, bu yüzey bir plâka üzerine konarak alt derece hazırlanır. (Şekil:7-20). Bundan sonra dövülen alt derece çevrilir ve eğreti maça başı yerine takılır, mala yüzeyine çapak tozu serpilir. Üst derece alt derece üzerine oturtularak kumla dövülür. (Şekil:7-21). Üst de-



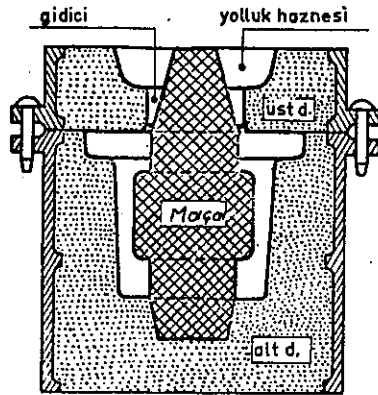
Şekil:7-20



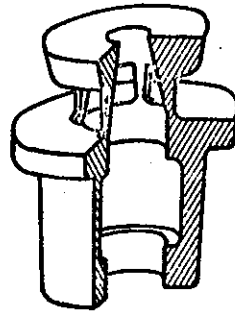
Şekil:7-21

rece çıkarılarak çevresel yolluk ve besleyici kanalları açılır, modelde alt dereceden çıkarılıp kalıb boşluğu grafitlenir.

Maçasandığında hazırlanan maça, kalıpta yerine konarak üst derece kapatılır. (Şekil:7-22) Kalıba ergi-miş maden dökülür. Soğumaya bırakılır, döküm gereç, ka-lıp içinde soğuduktan sonra bozularak döküm parça (Şe-kil:7-23) de görüldüğü gibi meydana getirilmiş olur.

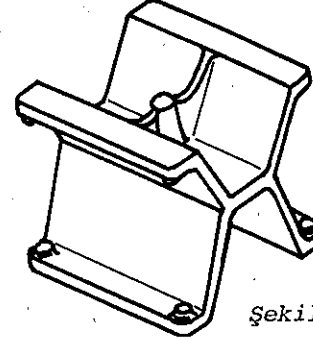


Şekil:7-22

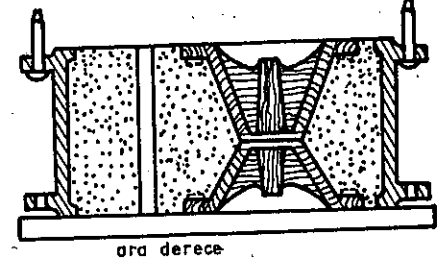


Şekil:7-23

(Şekil:7-24) de görülen parçanın kalıplanmasında üç derece kullanılır. Dolayısıyla mala yüzeyide parçanın alt ve üst iki yüzeyinden geçmektedir. Model ortadan iki parça halinde hazırlanıp, önce parça bir plâka üzerine oturtulur, parça yüksekliğine uygun bir ara derece, plâka üzerine konur ve yolluk silindiri uygun yere yerleştirilerek ara derece dövülür. (Şekil:7-25) Daha sonra ara

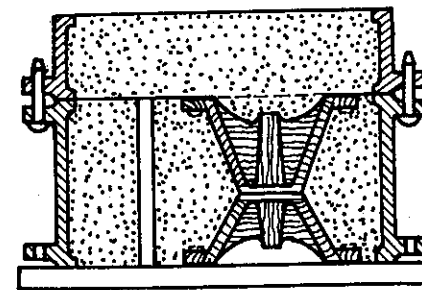


Şekil:7-24

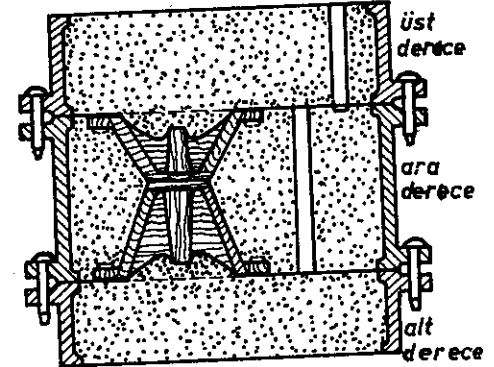


Şekil:7-25

derece üzerine alt derece konarak bu derece dövülür. (Şekil:7-26) Ara ve alt derece beraber ters çevrilir. Üstte bulunan ara derece üzerine, üst derece konur ve yolluk silindiri yerleştirilerek üst derece dövülür. (Şekil:7-27) üç derecede kalıplanan bu parçada mala yü-zeyi parçanın üst ve alt yüzeylerinden geçmektedir.

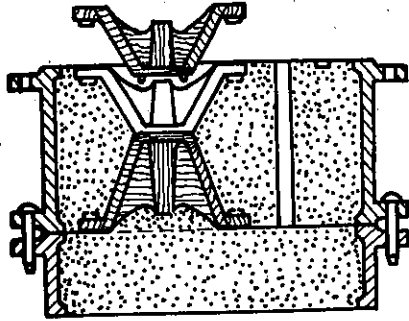


Şekil:7-26

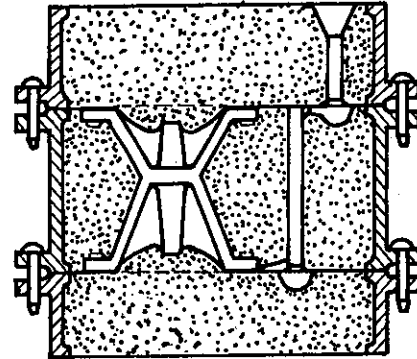


Şekil:7-27

Üst derece kaldırıldıktan sonra model yarısı ara dereceden çıkarılır. (Şekil: 7-28) Bundan sonra ara derece kaldırılarak ters çevrilir ve ara derecede bulunan modelin diğer yarısı da çıkarılır. Hazırlanan kalıba yolluk sistemi açılarak kalıp döküme hazır hale getirilir. (Şekil: 7-29)



Şekil: 7-28



Şekil: 7-29

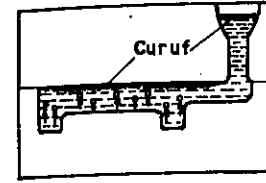
Sorular

- 1- Mala yüzeyini tarif ederek, mala yüzeyinin hangi işlemlerin yapılmasını sağladığını belirtiniz.
- 2- Mala yüzeyi modelin hangi kesitinden geçer.
- 3- Kaç çeşit mala yüzeyi vardır? Ana derece hangi hallerde kullanılır, faydaları nelerdir.
- 4- İki ve üç derecede kalıplamaya ait iki örneği şekille izah ediniz.
- 5- Kalıp plâkalarının ne amaçla yapıldığını izah ediniz.

Bir kalıbın hazırlanmasında yapılacak işlemleri ve dikkat edilecek hususları sırasıyla inceleyelim.

1- İşlenecek yüzeylerin, kalıplamada durumu:

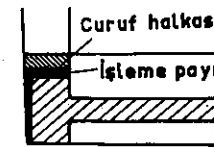
a- Erimiş metal; curuf, köpük ve gaz meydana getirir. Bu maddeler erimiş metalin bünyesinde mevcuttur. Metal, kalıpta sıvı olduğu müddetçe curufun özgül ağırlığı erimiş madene göre az olduğundan, erimiş madenin üst kısmına çıkar. (Şekil: 7-30) Curufun bir kısmı iş parçasının üst yüzeyinde diğer kısmı da yolluk hunisinde bulunur. İş parçasının üst yüzeyinde kalan curuf, parçanın işlenmesinde ve yüzeyde çeşitli mahsurlar doğurur.



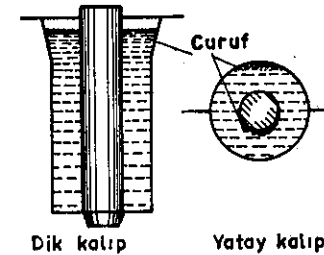
Şekil: 7-30

b- Döküm parçasının işlenecek yüzeyleri kalıpta aşağıda bulunmalıdır. Pislikler yukarı çıktığından aşağı yüzeyler temiz olur. İşlenecek yüzeyin üste getirilmesinde bir mecburiyet varsa, bu hallerde üst yüzeye verilen büyük bir işleme payı ile, işlemede bu pis tabaka işlenerek atılır. (Şekil: 7-31).

c- Silindirik şeklindeki döküm parçalarda, işlenecek yüzeyler dikkate alınarak ve işlenecek yüzeylerin temiz çıkması için mümkün olduğu kadar modelin dik kalıplanarak, üst kısma fazla miktarda işleme payı verilmesi tercih edilir. (Şekil: 7-32) Şayet parça yatık kalıplanırsa, pislik parçanın üst yüzeyi ile deliğin alt kısmında toplanır, bu da dökülen parçanın temiz olmasına mani olur.



Şekil: 7-31



Şekil: 7-32

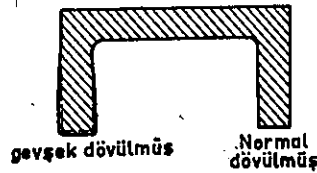
2- Kalıpların dövülmesi: Her kalıp öyle dövülmemelidirki, dövülen kumun dökülmemesi (düşmemesi), döküm metalinin basıncına dayanabilmesi, dövülen kalıbın kafi

derecede gaz geçirgen olması ve döküm parçasına güzel ve temiz bir yüzey verebilmesidir.

a- Normal sıkılıkta dövülen kalıplar: Kalıp şekil değiştirmemeli, dereceye konan kum ovulmalı ve kumun dereceye iyi tutunabilmesi için derece iç kenarları sıkı dövülmelidir.

b- Kalıbın yumuşak dövülme hali: Kalıbın yumuşak dövülmesinde, eriyik metalin basıncından dolayı kalıp gevşeyebilir. Döküm anında kalıpta tamamen veya yer yer yumuşak dövülen yerlerden kum kalkmaları olur. Bu hatalar döküm parçanın şekil değişikliğine sebebiyet verir.

(Şekil: 7-33)



Şekil: 7-33

c- Kalıbın gaz geçirgenliği: Döküm anında kalıpta meydana gelen gazın, kalıbı kolay ve çabuk terk edebilmesi için kalıp kafi derecede gaz geçirgen olmalıdır. Kalıp kumu ne kadar sıkı dövülürse, kalıbın

gaz geçirgenliği o kadar az olur. Gaz geçirgenliği yönünden bilhassa model çevresi çok sıkı dövülmez. Ayrıca yaş kalıpta daha fazla gaz meydana geleceği için kurutulan kalıplara nazaran daha yumuşak dövülürler. Kalıpta bulunan gaz, kalıbı kolay ve çabuk terk edemeyince döküm metalinin içine girmeye çalışır, bu gaz kalıbın çeşitli yerlerinde döküm metalinin içinde kalarak işin bozuk çıkmasına sebep olur.

3- Model ve kalıp kısımlarının ayrılması:

a- Kalıbın hazırlanmasında kalıbın ayrılma yüzeyleri ile kalıbın münferit kısımları ve model yüzeylerinin bir birine yapışmaması ve kolay ayrılabilmesi için bu yüzeylere ince elenmiş grafit tozu serpilir. Ayırma maddesi bu yüzeylere eşit kalınlıkta serpilmelidir.

(Şekil: 7-34) Dairesel ve eğimli yüzeylere serpilen



Şekil: 7-34

ayırma maddesi bu yüzeylerde tutunamıyarak aşağı kayarlar, böyle hallerde bu yüzeyler ayırıcı madde ile oğulurlar.

b- Büyük kalıp yüzeylerinin eğimli yerlerinde ayırma maddesi olarak kağıt kullanılır. (Şekil: 7-35)

c- Hassas madeni modellerin kalıplanmasında madeni model bir miktar ısıtılırsa, modelin kumdan çıkması kolaylaşır.



Şekil: 7-35

4- Kalıp derecelerinin yataklanması: Kalıp dereceleri takılma sırasında hatalı bir döküm meydana getirmek için kalıp boşluklarının birbiri üzerine gelecek şekilde yataklanması gerekir. (Şekil: 7-36) da iyi yataklanmamış, hatalı bir döküm parça görülmektedir.



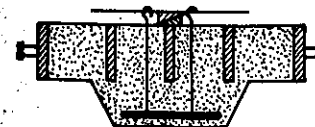
Yataklamayı sağlayan derece pimlerinin deliklere hassas oturması lazımdır. Yataklamayı iyi yapabilmek için üst derece kapatılırken Şekil: 7-36 bu dereceyi saat ibresi yönünde hafif döndürerek yerine oturtmak iyi netice verir.

5- Üst derece federlerine kancaların tutturulması: Derin ve düz olmayan üst derecedeki göbeklerin, sarkmasını ve düşmesini önlemek için bu kısımlar kalıp dövülürken üst dereceye tutturulan kancalarla sağlamlaştırılır. (Şekil: 7-37) Bu kancalar üst derecede ki traverslere bağlanırlar.

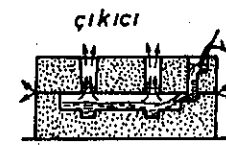
6- Kalıbın havasının alınması: Kalıbın havasının alınması ve döküm anında meydana gelecek gazların dışarı çıkarılması şu şekilde olur.

a- Çıkıcı vasıtasıyla kalıpta meydana gelen gazlar dışarı çıkarılır. (Şekil: 7-38).

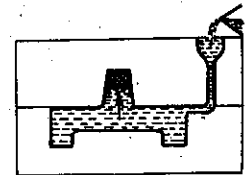
b- Kalıptan çıkamayan gazlar kalıbın üst kısımlarında toplanır ve bu işin bozuk çıkmasına neden olur. (Şekil: 7-39) böyle hallerde kalıbın üst yüzeyinden



Şekil: 7-37



Şekil: 7-38

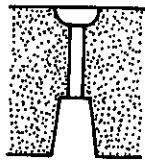


Şekil: 7-39

kalıbın havası çıkıcılar yardımıyla alınır. (Şekil:7-40)

c- Kalıp içinde meydana gelen gazlar, bazı hallerde mala yüzeyine açılan kanallar (oluklar) yardımı ile alınabilir. (Şekil: 7-41)

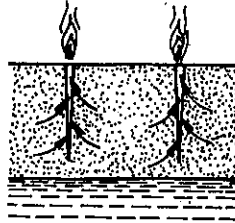
d- Kalıpta meydana gelen gazlar üst dereceye çekilen şiş deliklerinden de kalıptan dışarı çıkarılır. (Şekil: 7-42). Alt ve üst derecelerin havasının alınması ya, ayrı ayrı olur veya mala yüzeyinden birlikte yapılır.



Şekil:7-40

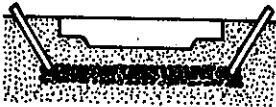


Şekil:7-41



Şekil:7-42

e- Büyük kalıplarda alt derecenin havasının alınması kok kömürü yatakları ile yapılır. (Şekil: 7-43)

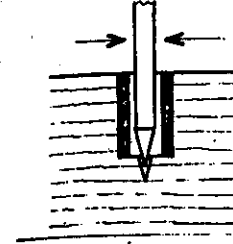


Şekil:7-43

7- Modelin takalanması ve kumdan çıkarılması: Kalıplanan modelin kumdan çıkarılma işlemi önemlidir. Bu işlemde model önce takalanır ve daha sonrada kumdan çıkarılır.

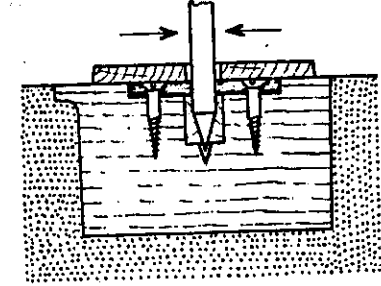
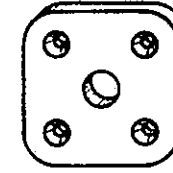
a- Takalama: Modelin kumla ilgisini kesme işlemidir. Takalamanın faydası modelin kumdan kolay çıkmasını sağlar. Takalama normal ölçüler içinde yapılmalıdır. Model az takalanırsa kumla ilgisi kesilmez, fazla takalanırsa modele göre kalıp ölçüsü büyür, buda mahsurludur.

Takalama modelin büyüklüğüne göre birkaç yerden yapılır. Bu işlem için (Şekil: 7-44) de görüldüğü gibi



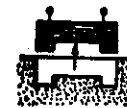
Şekil:7-44

takalama çubuğu, model üzerindeki takalama deliğine geçirilerek yapılır. Büyük modellerin takalanmasında takalanan yerin bozulmaması için özel olarak yapılmış ve modele oyularak bağlanmış takalama demirleri kullanılır. (Şekil:7-45) de çeşitli takalama demirleri ve takalama demirinin modele bağlanmış şekli görülmektedir.



Şekil:7-45

b- Modelin kumdan çıkarılması: Modelin kumdan çıkarılma işlemi çok önemlidir. Modelin iyi bir şekilde kumdan çıkarılması, iyi bir takalamanın yapılması ile modele verilen konikliğin uygunluğuna ve modelin parçalı olarak yapılmasına bağlıdır. (Şekil:7-46) da modelin



Şekil:7-46

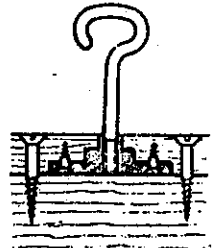


Şekil:7-47

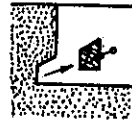
düzgün şekilde kumdan çıkarılma işlemi, (Şekil:7-47) de hatalı çıkarma işlemi görülmektedir. Modelin kumdan çıkarılmasında ucu vidalı tutma çubukları modelin büyüklüğüne göre birkaç yere

vidalanır. Burada önemli olan husus modelin ağırlık merkezi ve büyük modellerde çıkarma çubuklarının bağlanacağı yerlerdir. Bazı büyük modellerde çıkarma çubuklarının bağlanacağı yere diş açılmış madeni parçalar vidalanır, çubuk ucunada diş açılır, çubuklar modele vidalanarak tutturulur. (Şekil: 7-48).

Modelin kumdan kolay çıkarılmasını sağlamak için model parçalı olarak yapılmışsa (Şekil: 7-49) da olduğu gibi, büyük kısım çıkarıldıktan sonra eğreti kısım dikkatlice kumdan çıkarılır.



Şekil: 7-48

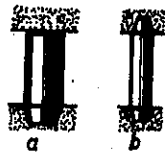


Şekil: 7-49

8- Maçaların durumu
Maçalar, ergimiş metalin kalıba dökülmesinde çeşitli basınçlara maruz kalırlar. Bu basıncın önlenmesi maçanın yapısına, maçanın yerine sağlam oturmasına bağlıdır.

a- Maçanın çeşitli konumlarda bulunması: Dik duran maçalarda, maça (Şekil: 7-50) (a) da olduğu gibi yalnız alt derecedeki yatağına oturur veya (b) de olduğu gibi alt ve üst yataklara birlikte oturur. Bu hallerde maçaya gelecek basıncın etkisi düşünülerek maçanın sağlam oturması temin edilir.

Bazı hallerde maça yalnız bir yatağa oturuyorsa ve bu oturma madenin basınç etkisini yenemeyecek durumda ise bu hallerde maça alt ve üst dereceye kum yatağı veya kancalar vasıtasıyla bağlanarak sağlamlaştırılır. (Şekil: 7-51)



Şekil: 7-50



Şekil: 7-51



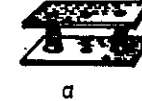
Şekil: 7-51

Tek taraflı ve yatay oturan maçalarda maçanın sarkmasını önlemek aynı zamanda maçanın oturma sağlamlığını temin etmek için maça, maça yatağında madeni süportlarla takviye edilir. (Şekil: 7-52)

b- Maça destekleri (süportlar): Süportlar maçanın, kalıpta sarkmasını önlemek, sağlamlık temin etmek ve maçanın bağlanmasını sağlamak için kullanılır. Süportların yapıldığı malzemenin, döküm metalinin donması sırasında bu metale kolay ve sağlam kaynayabilmesi gereklidir. (Şekil: 7-53) de (a) çift vidalı maça süportu (b) ters konik maça süportu (c) de saplı maça süportu görülmektedir. Süportlar kullanılacakları yere göre çeşitlidirler.



Şekil: 7-52



a



b



c

Şekil: 7-53



Şekil: 7-54

(Şekil: 7-54) de (a) maça bağlama çivisi (b) et kalınlık kontrol süportu (c) derece için maça süportu görülmektedir.

c- Maçaların bağlanması: Maçalar çeşitli şekillerde çeşitli süportlarla bağlanırlar. Bunlara ait bazı örnekler aşağıda gösterilmiştir.

Dik ve yalnız alt yatağa oturan maça (Şekil: 7-55) de görüldüğü gibi çengelli çivilerle bağlanır.



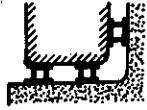
Şekil: 7-55



Şekil: 7-56

Maçanın kalıp içinde desteklenmesini temin etmek için (Şekil: 7-56) da görülen süportlarla maça desteklenir.

Maçanın kalıp boşluğu ile olan et kalınlığını kontrol ve temin etmek için (Şekil: 7-57) de görülen et kalınlık süportları kullanılır.



Şekil: 7-57

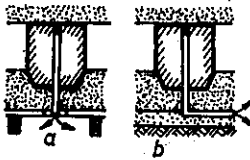


Şekil: 7-58

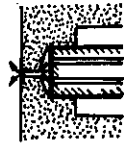
Maçanın sağlam oturmasını ve sarkmasını önlemek için (Şekil: 7-58) de görülen çift vidalı süportlar kullanılır.

d- Maçaların havasının alınması: Maçaların havasının alınması dökümün sağlam çıkması için önemlidir. Şayet maçanın havası alınmazsa, döküm sırasında maçanın meydana getirdiği gaz kalıp içinde kalarak dökümün bozuk olmasına sebebiyet verir. Maçaların havası, çeşitli maça şekillerine, maçanın konumuna göre değişik şekillerde alınır. Maçanın havası, maça yapılırken maçanın bünyesinde meydana getirilen boşlukta toplanan gazı, maça uçlarının oturduğu maça yatağından kalıp dışına çıkarılmakla olur. Buna ait çeşitli örnekler aşağıda verilmiştir.

Dik oturan ve alttan alınan maçaların havası (Şekil: 7-59) (a) da derece plâkasından, (b) de kum yatak vasıtasıyla alınır.



Şekil: 7-59



Şekil: 7-60

Yatay durumda bulunan maçaların havası (Şekil: 7-60) de görüldüğü gibi yandan maça yataklarından alınır.

Dik ve yatay duran maçaların havasının üstten ve yandan alınması (Şekil: 7-61) de görüldüğü gibi havanın maça yatağından derece dışına çıkarılmasıyla olur.



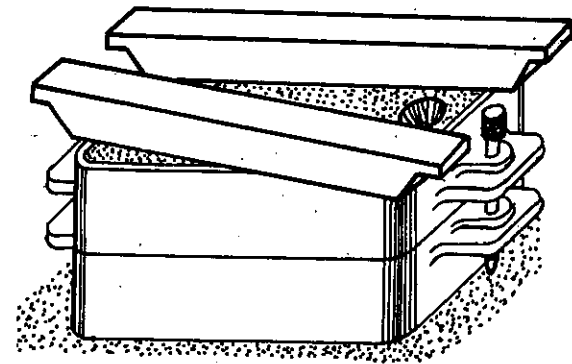
Şekil: 7-61 Şekil: 7-62

Mala yüzeyinin alt kısmında kalan maçalarının havası (Şekil: 7-62) de görüldüğü gibi yandan derece yüzeyine açılan bir kanalla alınır.

9- Kalıp derecelerinin bağlanması ve yüklenmesi: Kalıba dökülen eriyik maden katılaşınca kadar, sıvı cisimlerin kanunlarına bağlıdır. Kalıba dökülen eriyik maden kalıbın bütün yüzeyine ve maçalara bir basınç yapar. Sıvı madenin meydana getirdiği basıncın kalıbın alt kısmındaki etkisi, buradaki sıkıştırılmış kalıp kumu, Travers ve derecenin oturduğu yatağın tepkisi ile dengelenir.

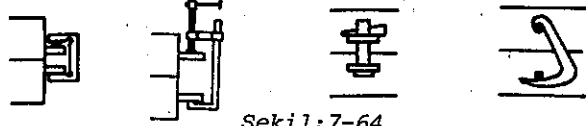
Kalıbın yan yüzlerine gelen basıncın etkisi ise kalıp kumunun ve derecenin tepkisi ile karşılanır. Burada önemli olan ve göz önüne alınması gereken üst dereceye gelen basınçtır. Yani sıvı madenin üst derecedeki kaldırma kuvvetidir. Bu basıncın etkisi ile üst derece kalkar, sıvı maden mala yüzeyinden dışarı sızar. Buna kalıbın forsa etmesi denir. Bu durumda hem iş bozulur ve hemde önemli kazalar meydana gelebilir.

Sıvı madenin meydana getirdiği basıncın karşılanması için, döküm sırasında kalıpların üzerine kalıbı dolduracak tahmini maden ağırlığının 3-5 katı ağırlıkta özel yapılmış ağırlık yüklenir. (Şekil: 7-63) de



Şekil: 7-63

ağırlık yüklenmiş bir derece görülmektedir. Ağırlık özel şekillerde hazırlanmış dökme demirdir. Atelyede fazla sayıda ağırlık bulundurmamak sermaye yatırıma bağlıdır. Bu yatırımı önlemek için, dereceler özel bağlama parçaları ile bir birine bağlanarak sıvı madenin



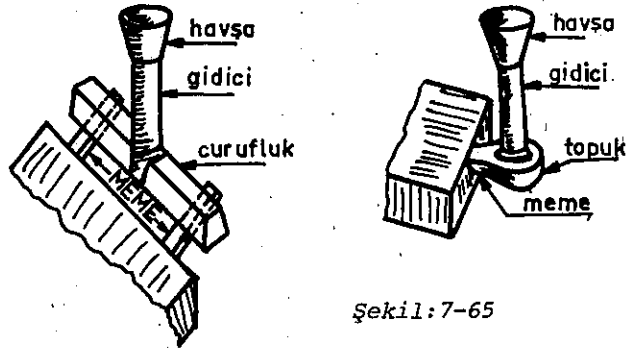
Şekil:7-64

üst dereceye yapacağı basınç önlenir. (Şekil:7-64) de çeşitli bağlama şekilleri görülmektedir.

10- Yolluk, çıkıcı, besleyici ve soğutucular:

a- Yolluklar: Potanın ağzından dökülen eriyik madeni kalıp boşluğuna götüren kanallara yolluk adı verilir. Madenin cinsine parçanın biçimine göre çeşitli yolluklar açılır.

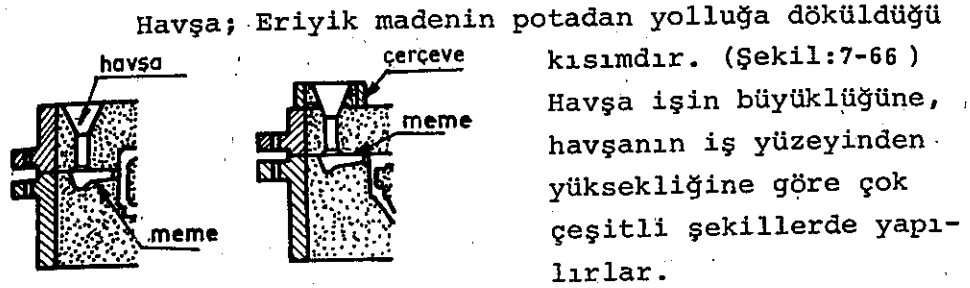
Yolluk şu bölümlerden meydana gelir: Havşa, gidici, curufluk ve meme veya havşa, gidici, topuk ve memedir. (Şekil: 7-65)



Şekil:7-65

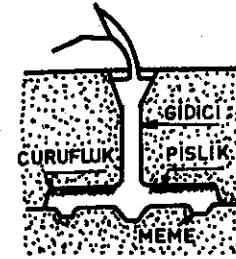
Yolluk bölümlerinin tamamına yolluk sistemi denir. Bilhassa plâk model yapımında yolluk sistemi de modelci tarafından yapılacağından ölçülerinin belirlenmesi

modelci için önemlidir.



Şekil:7-66

Gidiciler; Havşa-ya dökülen eriyik madenin curufluğa (yatay kanala) girişini sağlayan kanala denir. Çoğu durumda dairesel, nadiren dikdörtgen kesitli olur. İşin durumuna göre çeşitli kesit ölçülerinde olur.

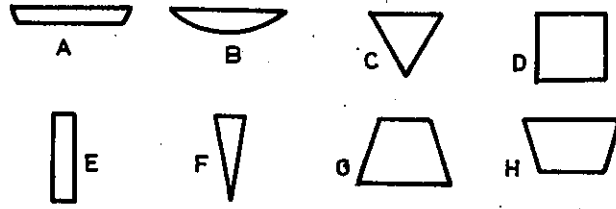


Şekil:7-67

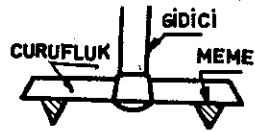
Curufluklar; Gidiciden inen sıvı madenin, yönünü düşeyden yataya çevirirler. Memeler yardımı ile kalıp boşluğuna madenin akışını sağlarlar. Curufluklar mala yüzeyinde bulunurlar. Curufluğun diğer bir görevide curuf tutmadır. (Şekil:7-67) yani curufun kalıba ergimiş madenle beraber akmasına mani olurlar. Curuflukların kesit ve ölçüleri işin durumuna göre çeşitlidir.

Memeler; Yolluğun kalıp boşluğuna açılan kısmıdır. Sıvı maden kalıba buradan girer. Memeler dökülen parçaların biçimlerine ve döküm koşullarına göre şekil alırlar. Kesit şekilleri parça kalınlıkları dikkate alınarak tesbit edilir. (Şekil:7-68) de çeşitli meme kesitleri görülmektedir.

Kalıp içine curufun girmemesi için memeler alt derecede curufluk üst derecede olmalıdır. (Şekil:7-69)



Şekil:7-68



Şekil:7-69



Şekil:7-70

Gidici altına meme raslamamalıdır. (Şekil:7-70) Memeler curufluğun sonuna dayanmamalı, biraz boş kısım kalmalıdır.

Basınçlı yollukların hesabı: Meme kesitleri dökülecek parçanın ağırlığı ve derecenin yüksekliğine göre aşağıdaki formüllerle hesaplanır.

Memelerin kesit alanı toplamı $S = \frac{K \times G}{T}$ formülü ile hesaplanır.

saplanır.

S = Memelerin kesit alanı toplamı (cm^2)

G = Parçanın yaklaşık ağırlığı (yolluk, çıkıcı ve besleyiciler dahil)

T = Döküm süresi

Döküm süresi (T); parçanın ağırlığı (G), bir saniyede kalıba giren maden miktarı (U) ile bölünerek bulunur.

$$T = \frac{G}{U} \text{ dur.}$$

U = Parça ağırlığına göre cetveldən alınır. Birimi kg/Sn dir.

K = Derece yüksekliğine bağlı bir katsayıdır. Cetveldən alınır.

Cetvele bakarken derece yüksekliğine (5 cm) eklenir, bunun karşısındaki sayı alınır.

Yukardaki formüllere göre meme kesitleri toplamı bulununca meme sayısına bölünerek bir memenin kesit alanı ve memenin şekline görede ölçüleri tesbit edilir. Curufluğun kesit alanı, memelerin toplam kesit alanından % 20 büyük alınır.

$S_1 = S \times 1,2 = 1,2 \text{ s cm}^2$ Buradan bulunan alana göre curufluğun ölçüleri hesaplanır.

Gidicinin kesiti (curufluğa bağlandığı yerde), curufluk kesitinin 1,2 katıdır. $S_2 = S_1 \times 1,2 = 1,2 \text{ s}_1 \text{ cm}^2$ bulunan kesit alanına göre bu kısmın çapı hesaplanır.

Gidicinin üst çapı pratik olarak şöyle hesaplanır. Üst kesit alanı alt kesit alanının, küçük işlerde (4), büyük işlerde (3) katı alınır. Buradan çap bulunur. Bu hesaplamalar sonucu basınçlı yolluğun bütün ölçüleri ortaya çıkar.

Örnek: parçanın toplam ağırlığı (G) yaklaşık 45 kg dir. Üst derece yüksekliği 15 cm dir. Üçgen kesitli iki meme kullanılacaktır. Buna göre, memelerle curufluk ve gidicinin ölçülerini hesaplayınız.

Verilenler	Arananlar
$G = 45 \text{ kg}$	$S = ?$
$h = 15 \text{ cm}$	$S_1 = ?$
	$D_1 = ?$
	$D_2 = ?$

$$S = \frac{k \times G}{T} \quad T = \frac{G}{U}$$

Cetveldən, parça ağırlığı 45 kg. ın karşısına bakarak madenin hızı

$u = 2,7 \text{ kg/sn}$ alınır.

$T = \frac{45}{2,7} = 16,66 \text{ sn}$ bulunur. Parçanın dökülme zamanını diğer cetveldən derece yüksekliğine 5 cm ekliyerek ($15 + 5 = 20 \text{ cm}$) karşısındaki $k = 1,821$ sayısı bulunur..

$S = \frac{1,821 \times 45}{16,6} = 4,9 \text{ cm}^2$ elde edilir. İki meme kullanılacağından, bir memenin kesiti $\frac{4,9}{2} = 2,45 \text{ cm}^2$ olur.

Memenin kesiti üçgendir. Taban veya yükseklikten birini kendimiz kabul etmek zorundayız. Örneğin, tabanı 24 mm alalım, üçgenin yüksekliğide yaklaşık olarak 20 mm hesaplanır. Buna göre adigeçen parçaya, tabanı 24 mm yüksekliği 20 mm olan üçgen kesitli bir meme kullanılacaktır.

Curufluk kesiti: $S_1 = 1,2 \times 4,9 = 5,88 \text{ cm}^2$ olur. Curufluğun kesiti ikizkenar yamuk olacağına göre, tabanları kabul edilerek yüksekliği hesaplanır. Yamuğun büyük tabanı 32 mm küçük tabanı 26 mm alınır ise yüksekliği yaklaşık 20 mm bulunur.

Gidicinin alt kesiti: $S_2 = 1,2 \times 5,88 = 7,056 \text{ cm}^2$

Çapı $D_1 = \sqrt{\frac{4 \times 7,056}{3,14}} = 3 \text{ cm}$ bulunur.

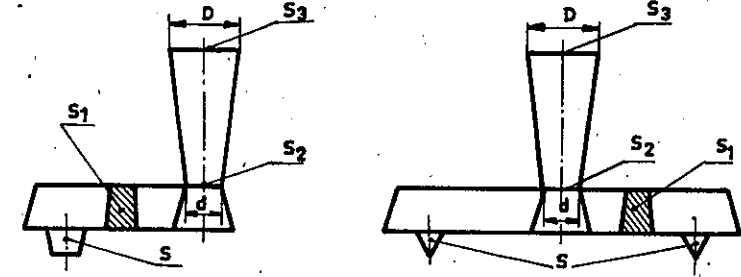
Gidicinin üst kesiti, altın 3 katı alınır ise

$$7,056 \times 3 = 21,168 \text{ cm}^2$$

$D_2 = \sqrt{\frac{4 \times 21,168}{3,14}} = 5,2 \text{ cm}$ elde edilir.

b- Çıkıcılar: Döküm sırasında, kalıp boşluğundaki havanın ve meydana gelen gazların kalıptan dışarı çıkabilmesini sağlamak için açılan kanallara çıkıcı adı

BASINÇLI YOLLUKLAR VE HESAPLAMA İLE İLGİLİ ÇİZELGE



Çizelge I.

Dik yolluk veya üst derece yüksekliği+5cm	KAT SAYI K,
10	2,632
12,5	2,305
15	2,091
18	1,949
20	1,821
23	1,707
25,5	1,636
28	1,565
30,5	1,434
33	1,437
35,5	1,394
38	1,351
40,5	1,309
43	1,266

$$S = \frac{K \cdot G}{T}$$

$$T = \frac{G}{U}$$

S= Toplam meme kesit alanı
K= Katsayı (çizelge I. alınacak)
G= Parçanın yaklaşık ağırlığı
(yolluk, besleyici ve çıkıcılarla).
T= Döküm süresi
U= Döküm hızı (çizelge II. alınacak)

Çizelge II.

Parçanın ağırlığına göre döküm hızı	
Ağırlık kg.	Hız (u)
0 - 14	1,36
14 - 22,5	1,8
22,5 - 45	2,25
45 - 110	2,7 - 3,6
110 - 225	4,53 - 6,8

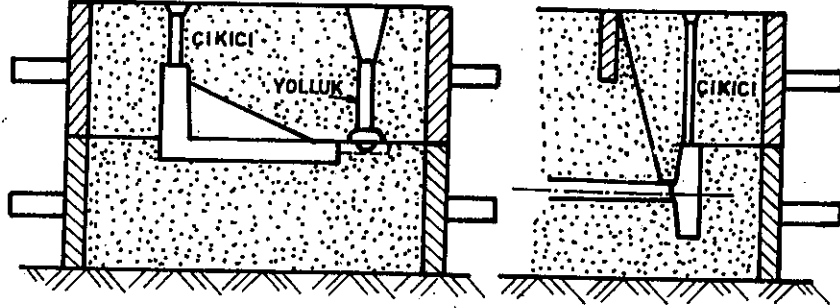
$$S_1 = 1,2 S$$

$$S_2 = 1,2 S$$

$$S_3 = 3 \sim 4 S_2$$

verilir. Kalıp içinde meydana gelen hava ve gazların dışarı çıkmaları için üst dereceye çekilen şişler yeterli değildir. Kalıbın uygun yerlerine açılan çıkıcılar vasıtasıyla kalıpta meydana gelen hava ve gazlar ilk anlarda çıkıcıdan kolayca dışarıya çıkarak kalıptaki basıncıda ortadan kaldırırlar. Çıkıcıların diğer görevinde kalıbın sıvı madenle doluşu çıkıcılardan kontrol edilir.

Çıkıcıların kalıpta yerlerinin seçilmesi önemlidir. Kalıp alt kısımdan dolduğundan, gaz ve hava yüksek kısımlarda toplanır. Bunun için de çıkıcılar kalıbın yüksek yerlerine konur. (Şekil: 7-71) çıkıcıların büyüklükleri parçanın büyüklüğüne ve biçimine göre seçilir.



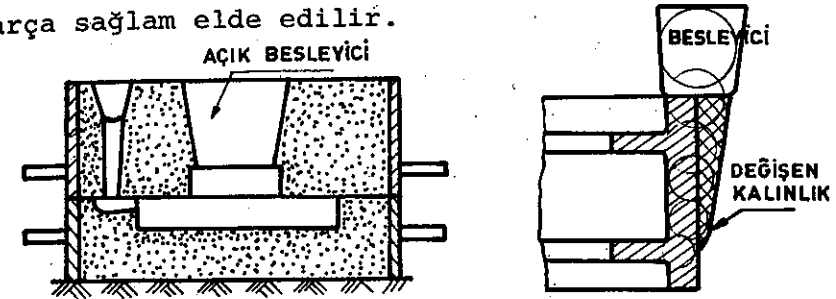
Şekil 7-71

c- Besleyiciler: Maden ve alaşımlar sıvı halden katı hale geçerken hacimleri küçülürler. Buna madenin çekmesi diyoruz. Dökülen parçaların çeşitli yerlerindeki kesitler değişik ölçüde olduğundan, katılaşma ince kesitlerde çabuk kalın ve büyük kesitlerde ise zamanla olur. Önce katılaşan kısımlarda küçülmelerin meydana getirdiği boşluklar, sıvı haldeki kısımlardan akan madenle beslenirler. Son katılaşan kısımlarda çöküntü

adı verilen boşluklar meydana gelir. Çöküntülü parçalar kullanılmazlar.

Katılaşmadan sonraki çekmenin çöküntüye etkisi yoktur. Bu hal parçada gerginlikler ve çatlamalar meydana getirebilir.

Dökümde, çekmeden meydana gelecek çöküntüleri önlemek amacı ile, parçanın gerek görülen kısımlarına sıvı maden depoları eklenir. Çekme ile boşalan yerlere, bu depolardan sıvı maden akar ve buraları besler. Sıvı maden depolarına besleyici adı verilir. (Şekil: 7-72) çöküntü, parça yerine besleyicide meydana geleceği için, parça sağlam elde edilir.



Şekil: 7-72

Besleyicilerin yerleri: Besleyiciler döküm parçalarının kalın kısımlarının üzerinden veya yanından verilirler. Bazı karışık parçalarda birden fazlada besleyici konur. Parçada besleyicinin konduğu kısım enson katılaşan kısım olmalıdır. Besleyici, parça tam katılaşıncaya kadar sıvı kalmalıdır.

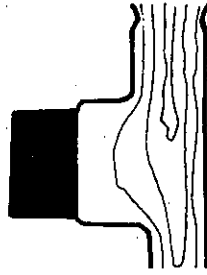
d- Soğutucular: Dökülen parçalarda, çöküntünün önlenmesi için, diğer bir yol soğutucular kullanmaktır. Soğuma ve katılaşmada çöküntü meydana getirecek kısımların soğuma hızı, madensel parçalar yardımı ile artı-

rılır. Kalın ve ince kısımların soğuma süreleri aynı olur. Dengeli bir soğuma ve katılaşma sağlanır. Bu madensel parçalara soğutucu adı verilir.

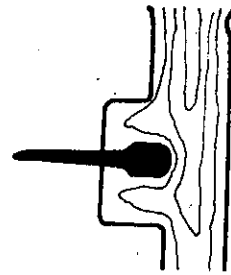
Besleyicilerin kullanılması mümkün olmayan yerlerde de soğutucular görev yaparlar.

Soğutucular, dış soğutucular ve iç soğutucular olarak iki tiptir.

Dış soğutucular; kalıbın kalın kısımlarına, dıştan kalıp duvarlarına yerleştirilirler. (Şekil: 7-73)



Şekil: 7-73



Şekil: 7-74

İç soğutucular; Dökümlerin çöküntü meydana gelebilecek yerlerine, sıvı maden içinde kalacak şekilde, madensel parçalar yerleştirilir. (Şekil: 7-74) Bunlar etrafını saran madeni soğutur ve soğumanın eşit sürede ve dengeli olmasını sağlarlar.

Sorular

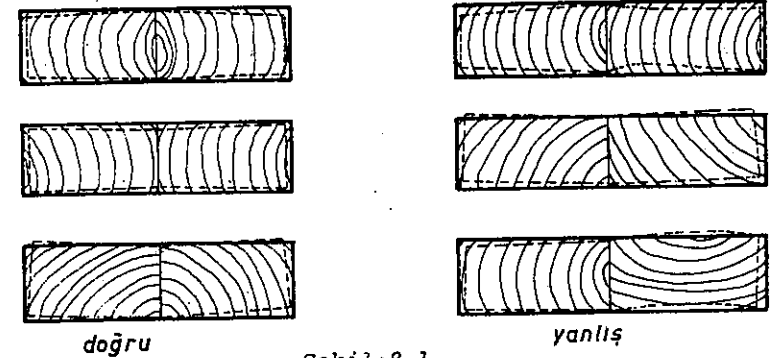
- 1- Bir kalıbın hazırlanmasında yapılacak işlemler nelerdir?
- 2- İşlenecek yüzeyler kalıplamada nereye getirilmelidir. Faydaları nelerdir.
- 3- Kalıpların dövülmesinde aranılan hususlar nelerdir. Kalıbın sert ve yumuşak dövülmesinin mahsurları nelerdir.
- 4- Kalıbın münferit kısımlarının birbirinden ayrılması için ne gibi işlemler yapılır.
- 5- Yataklamayı iyi yapabilmek için üst derece kapatılırken hangi işlem yapılır.
- 6- Üst derecede bulunan derin göbeklerin sarkmasını veya düşmesini önlemek için ne yapmak gerekir.
- 7- Kalıbın havası hangi yollarla alınır. Faydaları nelerdir.
- 8- Takalama nedir? Takalamanın fayda ve mahsurlarını açıklayınız.
- 9- Süportlar hangi amaçlar için kullanılır.
- 10- Maçaların havası hanginedenlerle ve hangi yollarla alınır.
- 11- Derecelerin bağlama ve yüklenme sebeplerini açıklayınız.
- 12- Yollukların vazifesini açıklayarak, kısımlarını belirtiniz.
- 13- Çıkıcı ve besleyicilerin vazifelerini izah ederek, kalıpta nerele konacağını açıklayınız.
- 14- Soğutucuların vazifeleri nelerdir. Kalıpta konacağı yerlerini söyleyiniz.

MODELLERİN YAPIMINDA KULLANILAN
GEÇMELER VE EKLEMELER.

Model yapımında, modeli meydana getirecek parçalar birbirine yapıştırılmak, geçme yapmak ve bağlanmak suretiyle birleştirilerek yapılırlar. Küçük modellerin yapımı hariç, bütün model ve maça sandıkları tek bir parçadan yapılarak meydana getirilmezler. Birleştirmenin sağladığı en önemli faydalar; sağlamlık, kolay işlenebilme, ağacın çalışmasını önleme, güzel görünüş ve ekonomik faydalardır.

Genişlik Birleştirmeleri: İstenilen genişlikte tabla elde etmek için bir kaç parçanın elyaf telleri doğrultusunda yan yana yapıştırılması icap eder. Bu birleştirmeler çeşitli konstrüksiyonlarda yapılır. Genişlik birleştirmelerinde dikkat edilecek hususlar şunlardır.

- a- Yan yana birleştirilecek parçaların genişliklerinin fazla olmaması
- b- Yan yana birleştirilecek parçalarda iç odun iç oduna, dış odun dış oduna gelmelidir. (Şekil:8-1) Tersî yapılırsa dış odun daha çok çekeceğinden ek yerinde açılmalar meydana gelir. Masif tabla yüzeyinin düzgünlüğü bozulur.



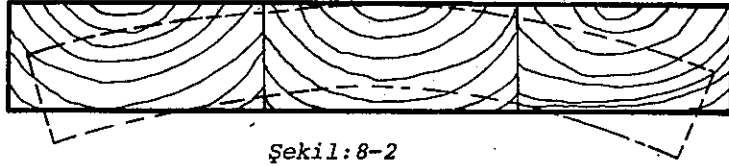
doğru

yanlış

Şekil:8-1

Serelik halkalar dikkate alınarak yanlışı ve doğru tutkallamalar.

- c- Bir parçanın öze bakan "yüz" kısmı daha kuru, öze bakmayan "ters" kısmı daha yaştır. Bu nedenle nem alıp vermeleri de farklı olur. Neticede bir çalışma dengesizliği doğarak kamburlaşma meydana gelir. Daha önce gördüğümüz gibi, kamburlaşma senelik halkaların ters yönündedir. Yüzleri aynı yöne gelecek şekilde tutkallanan parçalar kamburlaştıklarında bir yay şeklini alırlar. (Şekil: 8-2)



Şekil:8-2

Bir yüz bir ters tutkallanırsa dalgalı bir şekil meydana gelir. (Şekil: 8-3)

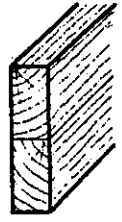


Şekil:8-3

Yüz yüze tutkallamada kamburlaşma alanı daha fazla, bir yüz bir ters de kamburlaşma alanı daha azdır. Kamburlaşma alanı az olan bir yüz, bir ters tutkallamayı tercih etmek yerinde olur.

Elde edilmesi istenilen tablanın genişliğini meydana getirecek ve yukarıdaki esaslara göre hazırlanmış parçaların yan yana birleştirilmesinde aşağıdaki konstrüksiyonlar uygulanır.

Cumba cumbaya yapıştırılarak elde edilen genişlik birleştirmesi: Bu şekil birleştirmelerde cumbaların 90° olmasına ve parçaların birbirine iyi alıştırmalarına dikkat edilmelidir. (Şekil:8-4)



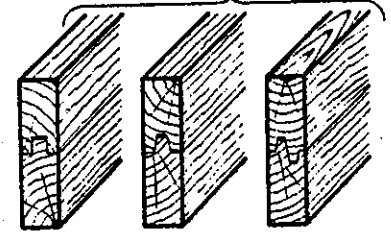
Şekil:8-4



Şekil:8-5

Lambalı birleştirme: Ağacın genişliğinden biraz kaybetmek şartıyla, tutkal yüzeyini artırarak daha kuvvetli bir birleştirme sağlamak amacıyla yapılır. Lambalar tepsi testeresinde veya frezede açılır. (Şekil:8-5)

Kendisinden kınışlı birleştirme: Bu şekil birleştirmede parçanın birine erkek kınış diğerine dişi kınış açılarak yapılır, kınışlar parça kalınlığının $1/3$ ölçüsünde olurlar. Bu kınışlar çeşitli profillerde yapılabilir. Kalınlığı fazla olan parçalarda bu kınışlar iki sıra halinde açılırlar. Çeşitli profillerdeki bu kınışlar frezede uygun bıçaklarla yapılır. (Şekil: 8-6)

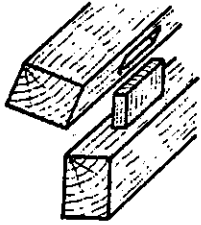


Şekil:8-6

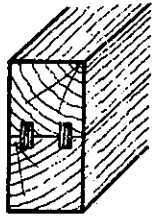


Şekil:8-7

Kınışlı (çıtalı) birleştirme: Bu şekil birleştirmede parçanın her ikisinde parça kalınlığının $1/3$ ölçüsünde frezede dişi kınış açılır. Bu kınışe rahatça girebilecek kalınlıkta sert ağaçtan çıtalılar hazırlanır. Kınışe konacak çıtaların elyaf yönü esas parçalara dik yönde olacağından çıtaların boyları iki parçadaki kınış derinliğinde olmalı, ge-

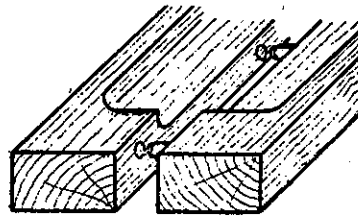


Şekil: 8-8



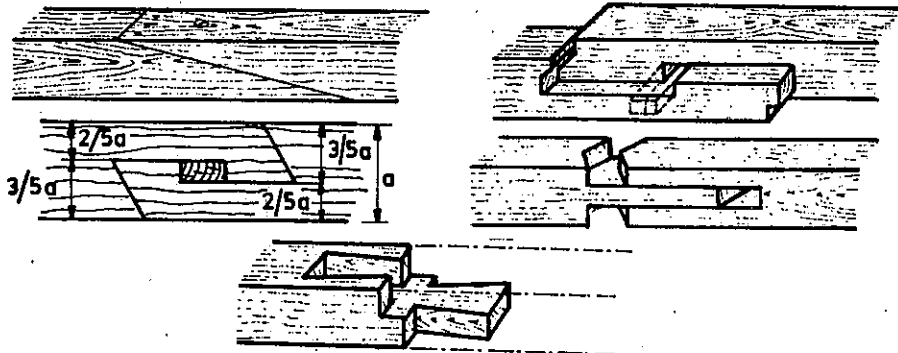
Şekil: 8-9

ri parça boyları dikkate alınarak eşit aralıklarla her iki parçayada gizli olarak delinirler. Bu delikler her iki parçaya çok hassas olarak ve birbirini karşılayacak şekilde delinmelidir. Kavela çapı parça kalınlığının $1/3$ nü geçmemelidir, (Şekil: 8-10)



Şekil: 8-10

Boy birleştirmeleri: Parça boylarının uzatılmasında kullanılır. Aynı genişlik ve kalınlıktaki iki parçaya, birleştirme yerinde gerekli sağlamlığı verebilmek için çeşitli boy birleştirmeleri yapılır. (Şekil: 8-11) de ençok uygulananları görülmektedir.

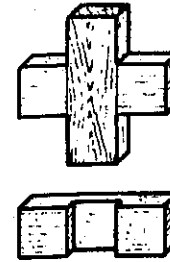


Şekil: 8-11

nişlikleri ise 5 cm yi geçmeyecek şekilde parça boyuna göre kaç adet konacağı hesap edilerek hazırlanmalıdır. (Şekil: 8-7) Bu kunişler bazı özel hallerde parça boyunca tamamen açılma yapıp, parça içinde kalacak şekilde kismende olabilir. (Şekil: 8-8) parça kalınlıklarının fazla olması halinde bu kunişler iki sıra halinde yapılabilir. (Şekil: 8-9)

Kavelalı birleştirme: Tutkallama yüzeyini artırarak parçalara sağlamlık kazandırmak amacıyla yapılır. Kavela delikleri

Orta birleştirmeleri: Modelcilikte, elde edilmesi istenen şeklin meydana getirilmesi için uygulanacak geçmenin ve bindirmenin, istenilen sağlamlığa aynı zamanda baş ağacın gizlenmesi düşüncelerine göre seçilmesi icabeder. Bu birleştirmelere kertmeli birleştirme adı da verilir. Bu birleştirmeler genellikle parçaların kalınlık ve genişlikleri eşit, iki ve daha fazla sayıdaki parçaların boy uzatma yada yön değiştirme amaçları için uygulanır. (Şekil: 8-12) de kertmeli istavroz birleştirme görülmektedir. Bu birleştirme,

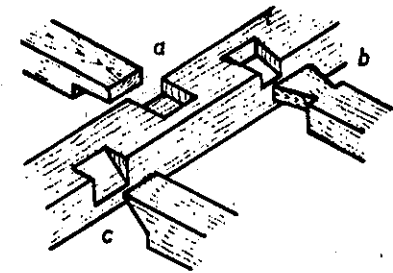


Şekil: 8-12

model yapımlarında ve içi boş dairesel parçaların tornalanmasında çok kullanılır. Bu birleştirmede her iki parça yarı yarıya kertilip, birbirine oturtulunca, istavroz şeklinde bir parça meydana getirirler.

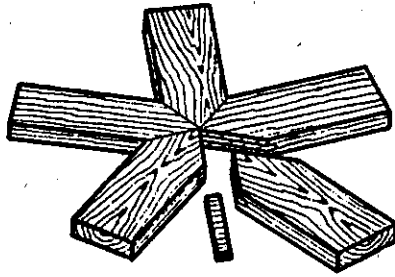
Yön değiştirme amaçları için yapılan birleştirmelerde (Şekil: 8-13) de görüldüğü gibi yapılır.

(a) da düz kertme birleştirme (b) de kır-langıç kuyruğu kertme birleştirme (c) de pahlı kertme birleştirme yapımları görülmektedir. Model yapımlarında hangi birleştirmenin seçileceği o kısmın özelliklerine göre değişir.



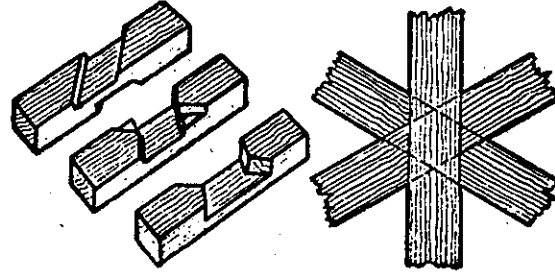
Şekil: 8-13

Beş kollu kamalı orta birleştirme: Beş kollu dişli ve kasnak modellerinin kolları, merkezde (Şekil: 8-14) de görüldüğü gibi birbirine alıştırılmış beş



Şekil:8-14

gibi üç parçayı belirli açı ve biçimde oyarak birbirine geçirmekle elde edilir. Bu geçmelerin istenilen hassasiyette yapılabilmesi, markalama işlemine ve oymada gösterilecek işçiliğe bağlıdır.



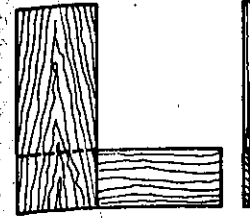
Şekil:8-15

Gönye şeklinde köşe birleştirmeler: Gönye biçiminde köşeli parçaların modelleri tek parça ağaçtan kesilerek yapıldığı takdirde, bunlar dayanıksız ve şekil değiştirmeleri çok kolay olur. Bu mahsurları önlemek için bu birleştirmeler aşağıdaki konstrüksiyonlarda yapılırlar.

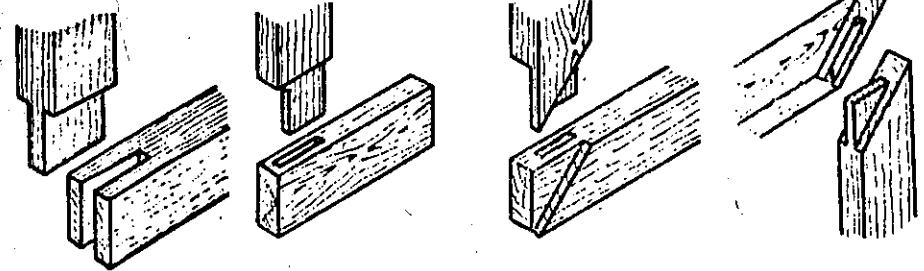
Kertmeli uç birleştirme: Bu birleştirmeler kalınlıkları az olan basit modellerde (Şekil:8-16) daki gibi, kalınlıkları eşit iki parçanın uçları yarıya kadar kertilerek yapılırlar. Bu birleştirme yapıştırıldıktan sonra vida ile de sağlamlaştırılır.

parçayı, kalınlıklarının 1/3'üne eşit açılmış kınışlar içerisine sert ağaçtan yapılmış kamalar yapıştırmakla elde edilir.

Altı kollu orta birleştirme: Altı kollu dişli ve kasnak modellerinin kollarında (Şekil:8-15) de görüldüğü



Şekil:8-16



Şekil:8-17

Zıvanalı köşe birleştirmelerde, köşeyi meydana getiren iki parçada, birer tarafa baş ağaç olarak gömülmesi, çekme ve şişme gibi mahsurlar meydana getireceğinden, önemli modellerde baş ağacın gözükmeceği konstrüksiyonların uygulanması, bu gibi mahsurları ortadan kaldırır. Buna ait iki örnek şekil, yukarıda verilmiştir.

Lambalı ve kınışlı köşe birleştirme: Kutu halinde yapılacak kalınlıkları az, genişlikleri fazla olan parçalar zıvana halinde yapılmayıp (Şekil:8-19) da görüldüğü gibi lambalı, kınışlı veya kırlangıç kuyruğu kamalı olarak yapılırlar.

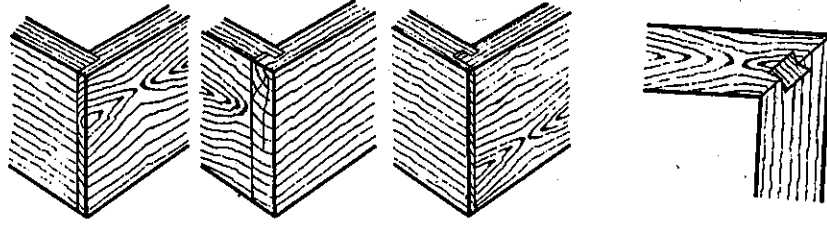
Burada seçilecek yapım şekli modelin çalışma, sağlamlık ve ekonomik yapısına bağlıdır. Bu birleştirmedeki

Zıvanalı köşe birleştirme: Önemli modellerde kalınlık elverişli olduğu takdirde (Şekil:8-17) de, çeşitli yapımları gösterilen tek zıvanalı köşe birleştirmeler uygulanır.

Parça kalınlığı fazlalaştıkça zıvana sayısı iki ve daha fazla yapılabilir. (Şekil:8-18).



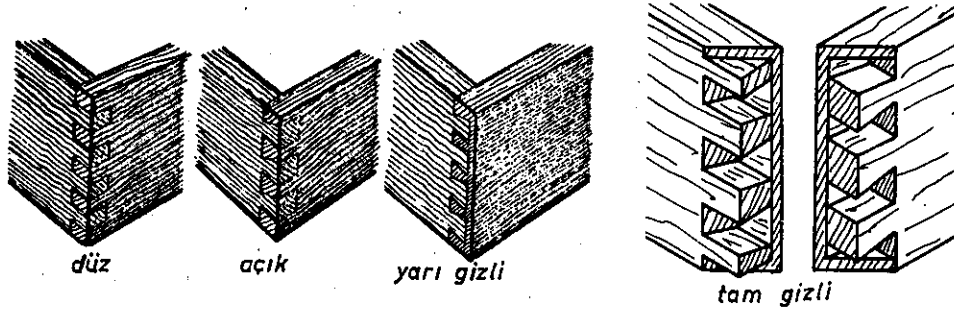
Şekil:8-18



Şekil:8-19

lamba ve kınışlar tepsi testeresinde hassas olarak açılırlar.

Kırangaç kuyruğu köşe birleştirmesi: Bu tip birleştirmelerde kutu halinde yapılacak modellerde uygulanır. (Şekil:8-19) da gösterilen köşe birleştirmeye nazaran daha sağlam ve dayanıklıdır. (Şekil:8-20)

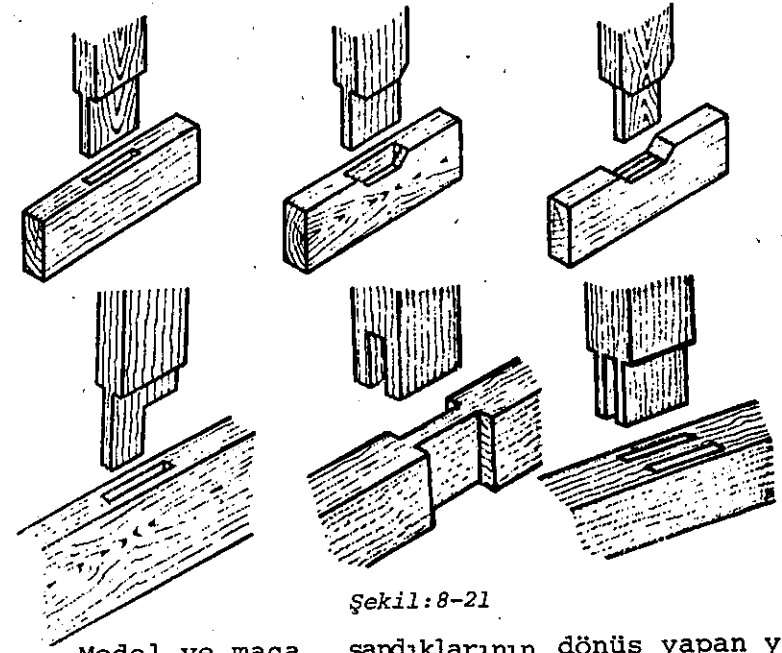


Şekil:8-20

Bu birleştirmelerde dış profilleri düz ve kırangaç kuyruğu şeklinde yapılır. Kırangaç kuyruğu şeklinde yapılan dişler tercih edilir. Ayrıca baş ağacın görülmesi mahsurlu olan yerlerde dişler yarım gizli veya tam gizli olarak yapılırlar.

Zıvanalı ve kanallı (T) birleştirmeler: Bu tür birleştirmeler de modelcilikte çok kullanılırlar. Bu şekiller tek bir parça ağaçtan yapılamıyacağından, parçalı olarak birleştirilirler. Bu birleştirmelerde aşağıdaki konstrüksiyonlarda olurlar.

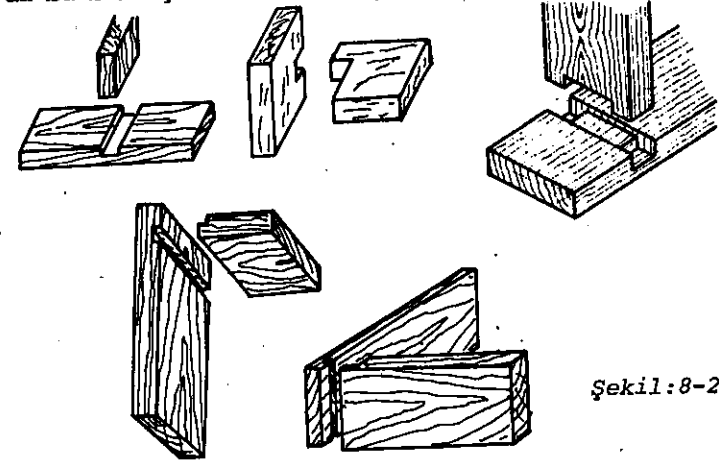
Zıvanalı (T) birleştirme: Bu birleştirmeler modelin şekline, durumuna ve parça ölçülerine göre değişik yapılırlar (Şekil:8-21) de çeşitli birleştirme örnekleri verilmektedir.



Şekil:8-21

Model ve maça sandıklarının dönüş yapan yerlerinde ve sağlamlık vermek için ara parçalarda bu birleştirmelerden faydalanılır.

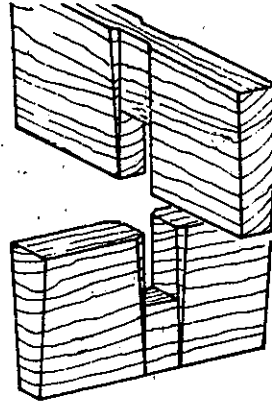
Kanallı Birleştirme: Bu birleştirmeler modelcilikte bilhassa kutu şeklinde yapılan model ve galeta maça sandıklarında kullanılır. Ayrıca içi boş model ve maça sandıklarına sağlamlık vermek için konulan ara parçalarda bu birleştirmelerden faydalanılır. (Şekil:8-22)



Şekil:8-22

Feder Geçme: Çeşitli makina parçalarının tablalarında gereğ-
ten tasarruf etme ve dış dirence daha dayanıklı durumun sağlanma-
sı hallerinde ve aynı zamanda dökülen parçaların doku kristalle-
rinin denkliliğini sağlama amacı, federlerin komasında büyük yarar
vardır. Bu nedenle aşağıda resmi görülen bir yerleştirmenin uygulan-
ması hem modelci için bir zevk hem de tablanın sağlamlaşmasını
sağlamak için bir zorunluluktur. (Şekil:8-23)

Şekil:8-23

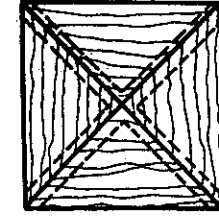


Sorular

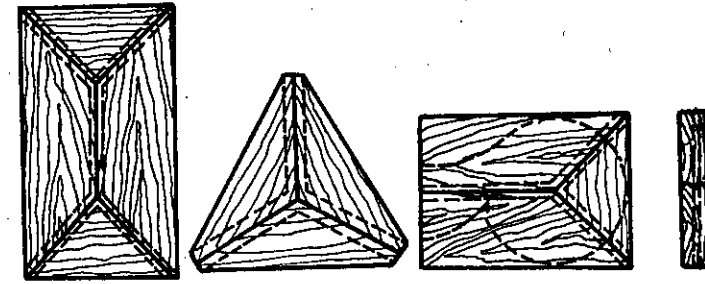
- 1- Model yapımında kullanılan geçme ve eklemelerin faydaları nelerdir
- 2- Genişlik birleştirmelerinde dikkat edilecek hususları şekille izah ediniz.
- 3- Lambalı birleştirmenin faydaları nelerdir.
- 4- Kınışlı birleştirmelerin çeşitli şekillerini, şekille izah ederek faydalarını söyleyiniz.
- 5- Boy birleştirmeler hangi hallerde yapılır. Çeşitli şekillerini resimle izah ediniz.
- 6- Orta birleştirmelerin kullanılma amaçlarını anlatarak, istavroz, beş kollu ve altı kollu birleştirmelerin yapımlarını şekille anlatınız.
- 7- Kertmeli uç birleştirmelerin çeşitlerini şekille açıklıyarak, faydalarını söyleyiniz.
- 8- Köşe birleştirmelerin çeşitlerini şekille izah ederek, kullanıl-
ma yerlerini belirtiniz.
- 9- (T) birleştirmelerin kullanılma yerlerini ve faydalarını belirtiniz
- 10- Kanallı birleştirmenin çeşitlerini şekille izah ederek
kullanılma yerlerini söyleyiniz.

Dolu Çerçeveler: Dolu çerçe-
velerin yapımında genişlik ölçü-
leri ile yüzey düzgünlüğünün mu-
hafazası dikkate alınır. Bunun
için 120 mm den daha geniş ölçü-
deki tablalar tek parçadan yapıl-
mayarak, bir kaç parçadan çeşitli
konstrüksiyon/cı yapılır. Ge-
nel olarak 250 mm genişlik ölçü-
süne kadar olan tablalar için en çok kullanılan yapım, kare şekil-
ler için (Şekil:8-24) dikdörtgen şekiller için (Şekil:8-25) de
görülen kamalı birleştirmelerdir.

Bu tarz birleştirmeler, üçgen veya herhangi bir biçimdeki tabla-
lar için de kullanılabilir. (Şekil:8-26).



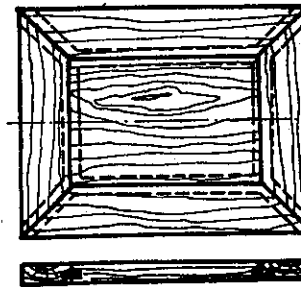
Şekil:8-24



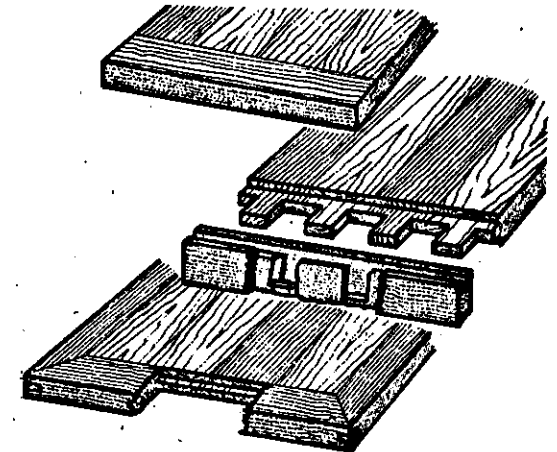
Şekil:8-26

Şekil:8-25

Genişlikleri 300 mm den büyük olan tablalar, tablanın etrafına
uygun genişlikte ve kamalı birleştirilen bir çerçeve çevirmekle ya-
pılırlar. (Şekil:8-27)



Şekil:8-27



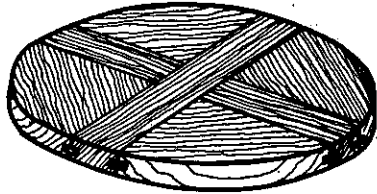
Bu tablaların yapımında dikkat edilen hususlardan biri tablayı meydana getiren parçaların elyaf yönlerinin, tablanın çalışmasına mani olacak şekilde hazırlanması, diğeride baş ağacın gizlenmesidir.

Yuvarlak Tablalar: Birkaç parçanın elyaf yönleri dikkate alınarak kama ile birleştirilmesiyle ve arzu edilen çapta kesilmesiyle yuvarlak tablalar meydana getirilir. 300 mm çapa kadar olan tablalarda, elyaf yönü (Şekil:8-28) de görülen usüllerden birisi uygulanır.



Şekil:8-28

Çapı 600 mm ye kadar olan tablalarda, orta kısma uygun genişlikte bir istavroz koymak ve aralıklara elyaf yönleri şekildeki gibi, ara parçaları istavroza kamalı birleştirmekle yapılır. (Şekil:8-29) Istavroz tab-

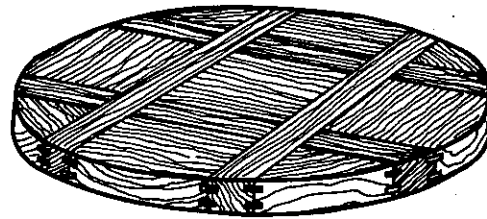


Şekil:8-29

lanın çalışmasını önler.

Çapı 600 mm den büyük tablalar da, uygun aralıklarla dört parça istavroz bindirme şeklinde hazırlanır ve parçaların yanlarına kınış açılır. Yuvar-

lağı meydana getirecek diğer parçalarında kınışlı olarak yapımından sonra, bütün parçalar sökülür. Kınışlar ve birleştirme yerleri tutkallarak monte edilir ve hazırlanan tabla arzu edilen ölçüde dairesel olarak kesilirse, yuvarlak tabla meydana gelir. (Şekil:8-30).



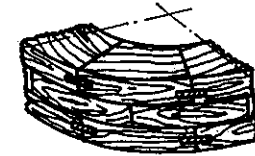
Şekil:8-30

Tablayı meydana getiren düz kuşaklar, tablanın çalışmasına mani olurlar.

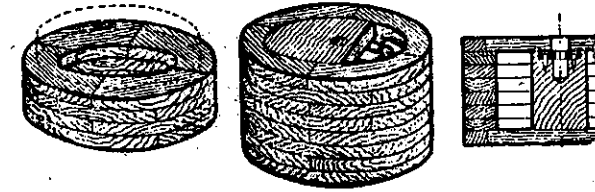
Yığma(örme) çember ; Yuvarlak şekillerin iki punta arasında veya aynada torna edilerek elde edilmesi çok kolaydır. Bunlardan büyük ölçüde olanların çember şeklinde parçalı hazırlanması, modelin daha az malzeme sarfıyla gerekli sağlamlığın temin edilmesinde büyük fayda sağlar. Yığma çemberin kalınlığı az ise tek sıralı ve kamalı olarak yapılır (Şekil:8-31). Şayet kalınlık yaklaşık 40 mm kadarsa üç sıralı ve birinci, üçüncü sıralar kamalı (Şekil:8-32) kalınlık daha fazla ise daha fazla sırada ve kamasız olarak hazırlanır. (Şekil:8-33).



Şekil:8-31



Şekil:8-32

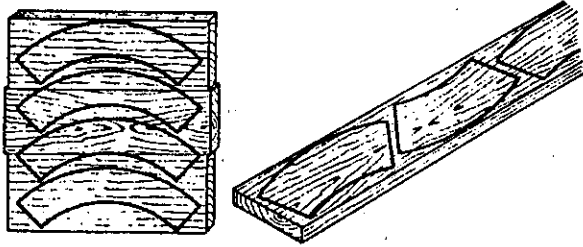


Şekil:8-33

Çemberin hazırlanması; Çemberi meydana getirecek iç ve dış dairelere torna payı verilerek, bu daireler bir kağıda çizilir. Her çember istenilen çap ölçüsüne göre aynı sayıda 4, 6, 8 veya 12 seğmandan yapılır. Çizilen çember resmi arzu edilen seğman büyüklüğünü verecek

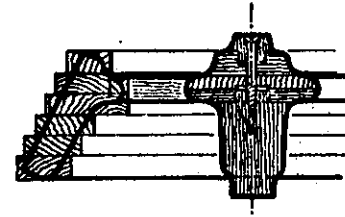
şekilde bölünerek bir seğman, resim üzerinde belirlenir. Bu seğman aynı ölçüde bir kontrapläğa çizilir ve kontrapläk işlenerek bir seğmanın mastarı hazırlanmış olur. Çemberin yüksekliği kaç sıradan meydana getirilecekse bu hesaplanarak sıra kalınlığı (seğman kalınlığı) ölçüsü bulunur.

Sıra sayısı ve her sıradaki seğman sayısı bulunduğundan sonra çember için kullanılacak seğman sayısı belirlenir. Belirlenen seğman sayısı ve seğman büyüklüğü dikkate alınarak sıra kalınlığı ölçüsünde yığma parça için yeterli ağaçlar kalınlık makinasından geçirilerek hazırlanır. Daha önce seğman için hazırlanan kontra plâk master, kalınlığı çıkmış ağaç parçalar üzerine konarak ve ağaç elyafı şeklinde görüldüğü gibi dikkate alınarak seğman sayısına göre çizilir. (Şekil:8-34) Çizilen seğmanlar şerit testeresinde kesilirler. Bundan sonra bir plâka üzerine yığma çemberin iç ve dış çapları ve seğman



Şekil:8-34

bölümleri çizilerek, birinci sıra bu plâka üzerinde alıştırılır. İkinci sıra alıştırılırken birinci sıradaki seğman ek yerleri ikinci sıradaki seğmanların ortasına gelecek şekilde alıştırılıp yapıştırılmalıdır. Böylece sıralar aynı usülle alıştırılıp yapıştırılarak yığma çember yüksekliği temin edilir. Profil değişik kesitte olduğu zaman (Şekil:8-35) çemberlerin ölçüsü



Şekil:8-35

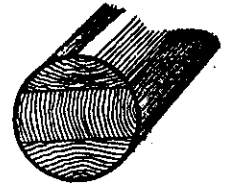
model resmi üzerine çizilerek tayin edilir. Burada her sıranın iç ve dış çapı değişik ölçüde olacağından her sıraya ait çembere göre seğman mastarı hazırlanır. Birinci sıra alıştırıldıktan sonra bu sıra üzerine ikinci sıranın dairesi çizilerek ikinci sıra buna göre alış-

tırılır. Üst sıralar aynı şekilde birbirini takip ederek alıştırılır ve yapıştırılarak torna etmeye hazır hale getirilirler.

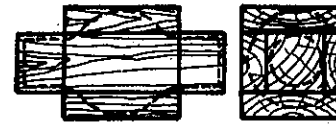
Büyük Çaplı Silindirik Parçalar: Bu tip silindirik parçalarda çapa göre boy uzundur. Bu hallerde çapın büyüklüğüne göre yapım üç şekilde olur.

- 1- Masif dolu parçadan
- 2- İçerisi kısmen boş kütleden
- 3- Çember üzerine parça yapıştırarak

1- Masif dolu parçadan yapım: Büyük çapta olmayan uzun modeller yeter kalınlıktaki ağaçların yapıştırılmak suretiyle istenilen ölçüde tamamen dolu parçadan torna edilerek yapılırlar. (Şekil: 8-36).



Şekil:8-36

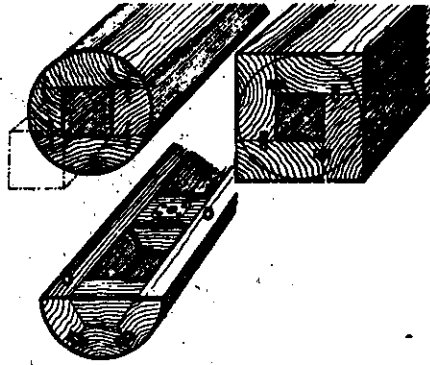


Şekil:8-37

Değişik dış profillerdeki işlerin yapımında, ağaç tasarrufu nedeniyle yapıştırma profilin şekline uygun olarak yapılır. (Şekil:8-37). Bu tür yapılarda modelin çalışmaması

için yapıştırılan parçalarda ağaç elyafına dikkat edilmelidir.

2- İçerisi kısmen boş kütleden yapım: İşin çap ölçüsü yukardaki yapımdan daha büyük ise bu hallerde, silindirik model içerisi kısmen boş olarak yapılır. (Şekil:8-38)



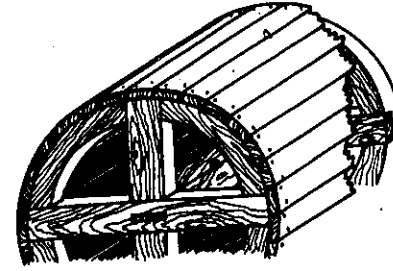
Şekil:8-38

İçi boş yapımların faydaları; Ağaç tasarrufu ve modelin hafifliğidir. Bu yapı, şekilde görüldüğü gibi uygun parçaların içi boş olarak yapıştırılması, kamalı birleştirme şeklinde yapıştırılması ve takozlar üzerine kınışlı parça alıştırılarak yapıştırılması şeklinde olur. Bunlardan hangisinin

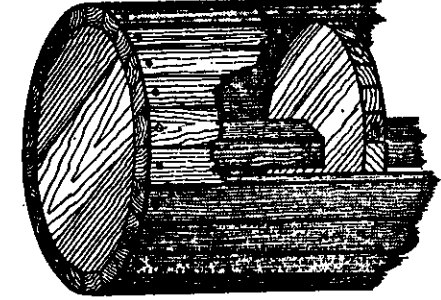
tercih edileceği modelin durumuna göre tesbit edilir. Bu tür yapımlarda 1/1 ölçüsünde çizilecek kesit resmi üzerinde parça kalınlıklarının tesbit edilmesi lüzumludur.

3- Çember üzerine parça yapıştırarak yapım: Çapları büyük silindirik veya konik modeller, arzu edilen sağlamlığa göre içi boş olarak çeşitli şekillerde yapılırlar. Bunlar iki başta istavrozlu çember üzerine uygun kalınlık ve genişlikte parçaların yan yana alıştırılarak yapıştırılması ile meydana getirilirler. Yapıştırılan dış parçalar iç çembere vidalanarak sağlamlaştırılırlar. Vidaların başları işlemeye mani olmamak için parça içine gereği kadar gömülürler. (Şekil:8-39).

Diğer bir yapım şeklide iki baş ve ortaya dairesel tabla koyup bu tablaların üzerine silindiri meydana getirecek kalınlıkta parça alıştırıp yapıştırılmasıdır. (Şekil:8-40)



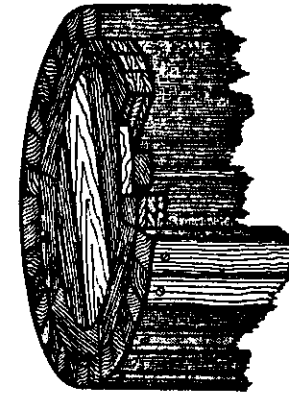
Şekil:8-39



Şekil:8-40

Bu tür yapımda silindirin boyu dikkate alınarak iç kısma konacak silindirik tablaların sayısı tesbit edilir. Bu tablalar şekilde görüldüğü gibi ayrıca ortalarından geçirilen bir parça ile birbirine bağlanarak sağlamlaştırılır. Dışa alıştırılan parçalar yapıştırılıp yuvarlak parçalara çivi ve vidalarla sağlamlaştırılırlar.

Çok fazla dayanıklılık istenen silindirik modellerin yapımında ise, başlarda yığma çember ve ortasına gömülmüş tabla, yığma çember üzerine silindiri meydana getiren parçaların alıştırılıp yapıştırılması ve vidalanması ile yapılırlar. (Şekil:8-41)



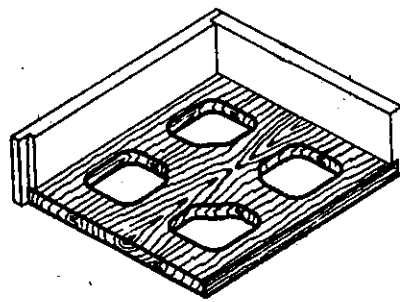
Şekil:8-41

Bütün bu yapımlarda silindirik modelin 1/1 kesit resmi çizilerek, bu resim üzerinde silindiri meydana getiren parçaların ölçülerinin tesbit edilmesiyle mümkün olur.

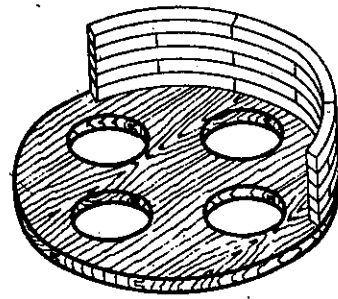
Değişik şekillerin yapımı: Bu şekillerin yapımı da değişik olduğundan bunlar için kesin bir yapım kaidesi konamaz ve söylenemez. Bu değişik şekiller bilhassa büyük modellerin yapımında sağlamlık, işleme kolaylığı, hafiflik ve ekonomik

avantaşlar sağladığı için önemlidir. Büyük modellerin çeşitli konstrüksiyonlarda yapımını örnekler vererek inceleyelim.

ÖRNEK: Kare, dikdörtgen veya dairesel kenarlı, kalınlıkları az olan parçaların yapımında tabla ölçüsünde, kınışlı olarak hazırlanarak delikler marka edilip delinir. Mala yüzeyi dikkate alınarak deliklere gerekli koniklik verilerek temizlenir. Bundan sonra düzgün kenarlı işlerde, yan parçalar ölçüsünde hazırlanarak, lambalı köşe birleştirme olarak meydana getirilir. Yan parçaların cumbalarına delikli tabla kalınlığınca lamba açılarak kenar çerçevede tablaya lambalı olarak birleştirilerek kutu şeklinde olan model konstrüksiyonu hazırlanır. (Şekil:8-42)



Şekil:8-42

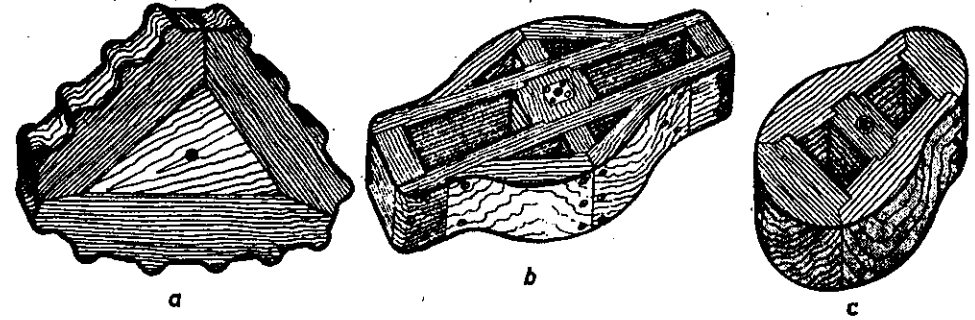


Şekil:8-43

Dairesel parçalarda da tabla hazırlanıp delikler delindikten sonra kenar kısım yığma çember şeklinde tabla üzerinde hazırlanarak model işlenmeye hazır hale getirilir. (Şekil:8-43). Bu konstrüksiyonlar modele sağlamlık, modelin çalışmaması ve işlemenin kolaylığını sağlar.

ÖRNEK: Kenar kısımları değişik profilli büyük modellerin yapımında değişik konstrüksiyonlar uygulanır. (Şekil:8-44a) da kenarı profilli üçgen şeklinde bir parçanın

yapımı görülmektedir. Kenar parçalar birbirlerine kınışlı, orta parça kenar parçalara kınışlı veya lambalı olarak birleştirilir. Burada amaç parçanın çalışmasını önlemek ve kenar profillerin elyaf yönünde kolay işlenebilmesini sağlamaktır. (Şekil:8-44b) de karşılıklı iki yanı kavisli bir parçanın yapımı görülmektedir. Burada orta dikdörtgen kısım köşelerde lambalı, orta kısım kurtmeli olarak hazırlanır. Yan kavisler şekilde görüldüğü gibi ortada birleşme yeri ve Takviyesi, kavis bitim yerleri dik dörtgen hazırlanmış parçaya bir miktar oyularak geçirilir. (Şekil:8-44c) de yan yüzleri değişik

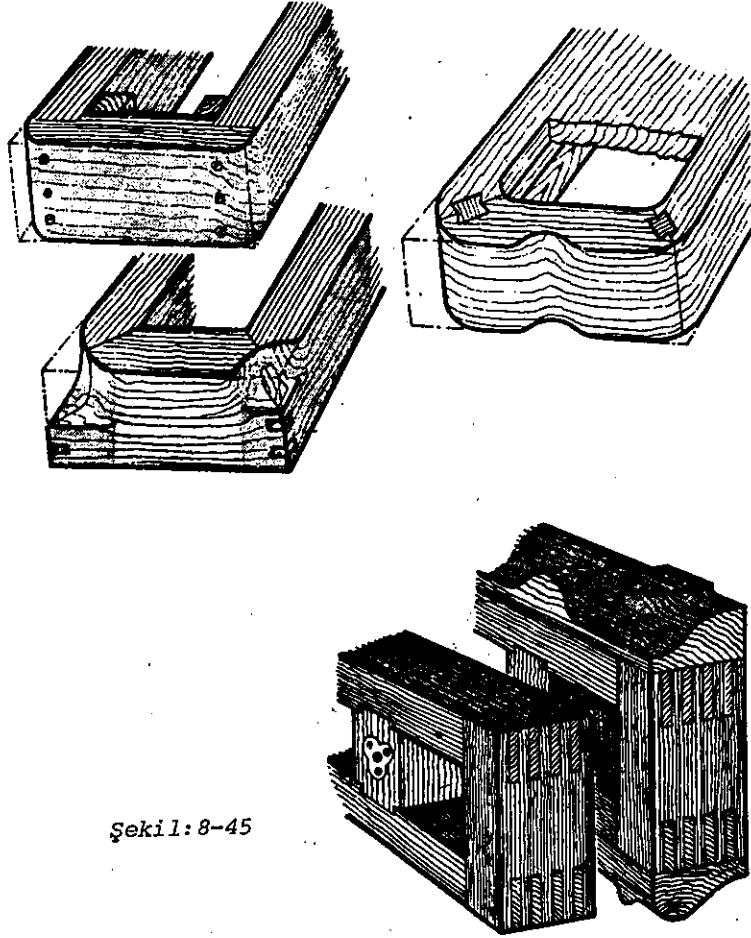


Şekil:8-44

profilli bir parçanın iki baş ve ortadaki yapım konstrüksiyonunu göstermektedir.

ÖRNEK: Yüksekliği fazla kasa şeklinde yapılan model parçalarından örnekler (Şekil:8-45) de görülmektedir. Bu parçalarda köşe birleştirmeler, iç takviyeler, köşe ve yanlara verilen profiller ve üst kısmın lambalı olarak kapanma şekilleri görülmektedir.

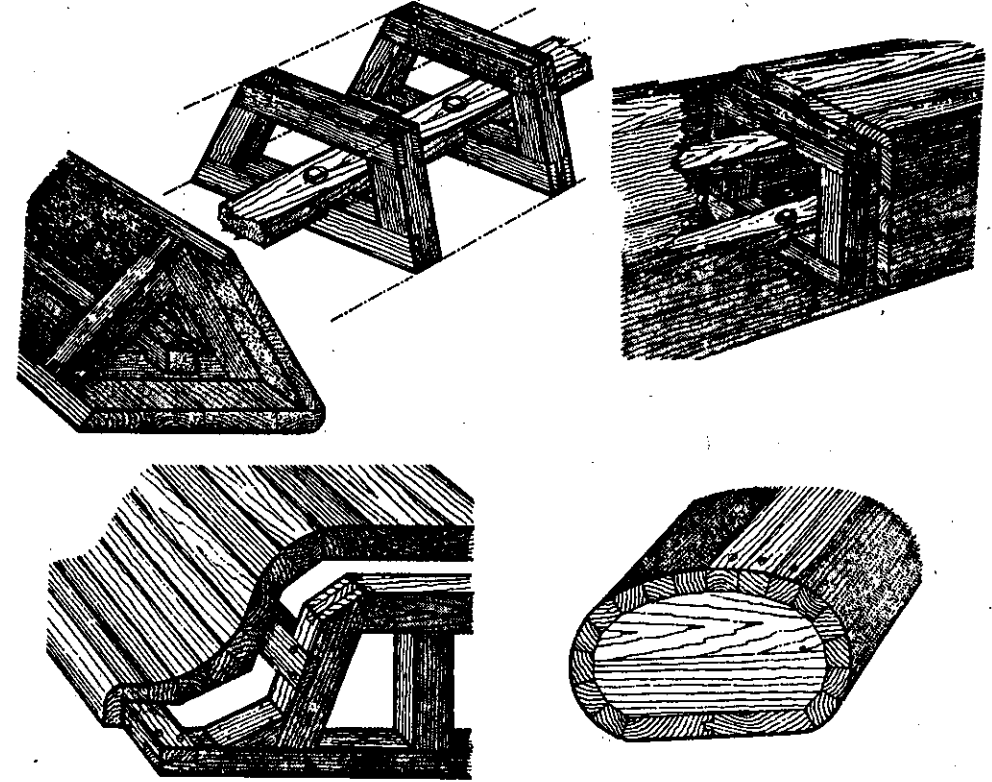
ÖRNEK: Kesiti üçgen, dörtgen, yamuk veya değişik profilde olan, büyük model parçalarının içi boş olarak



Şekil: 8-45

çeşitli yapım konstrüksiyonları (Şekil: 8-46) da görülmektedir. Bu tür, kısmen içi boş olarak yapılan modellerde iç organ olarak çeşitli konstrüksiyonlarda yapılmış ve birbirlerine kuvvetli parçalarla bağlanmış iç çerçevelerin üzerine, uygun kalınlıkta ve genişlikte

dış profili veren parçaların yan yana alıştırılarak ve kınışlı birleştirmeler yaparak model kısmının meydana getirilmesi, model parçasının sağlamlığı, hafifliği ve ekonomik oluşu bakımından önemlidir. Bu yapımlarda iç

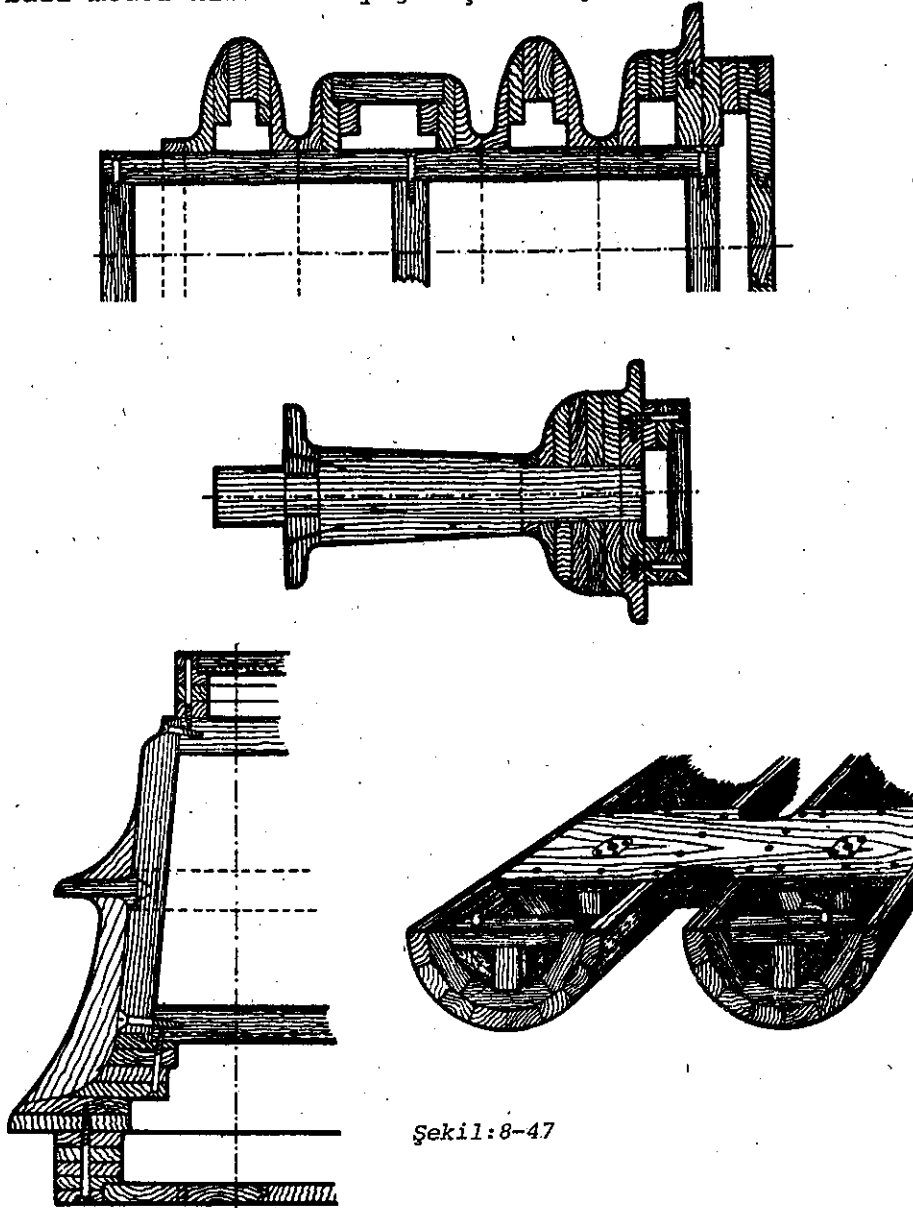


Şekil: 8-46

organlar ile dış kısmı meydana getiren parçaların elyaf yönleri ve birleştirme şekilleri yapımın önemini belirler.

ÖRNEK: İçi dolu veya kısmen boş profilli büyük silindirik parçaların yapım konstrüksiyonlardan örnekler

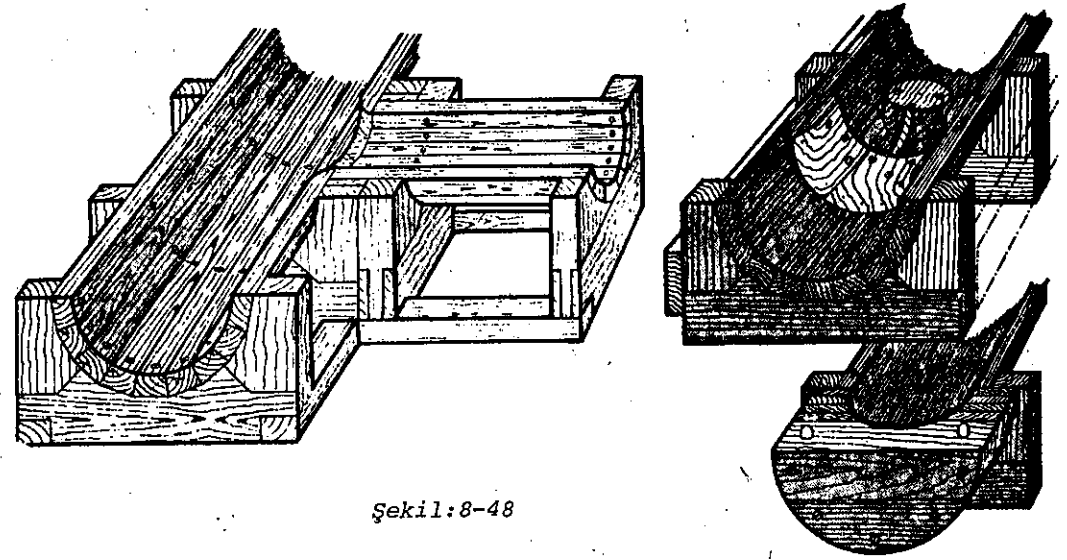
(Şekil:8-47) de görülmektedir. Bu örneklerde modelin şekline göre flanjlara esas parçaya oyularak geçirilmekte, tablalar çeşitli birleştirmelerle, maça başları ve bazı model kısımları yığma çember şeklinde yapılmakta



Şekil:8-47

olup, bu yapım şekilleri modelcinin yeteneğine ve modelle başlamadan önce çizeceği konstrüksiyon resmine bağlıdır.

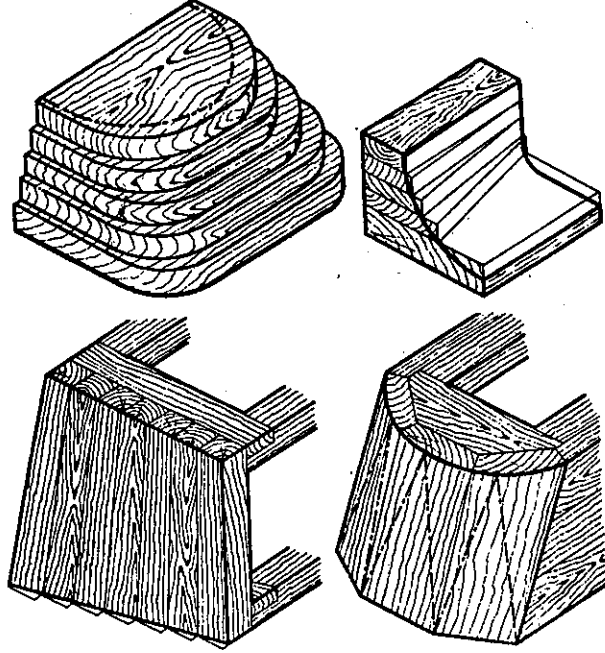
ÖRNEK: Büyük maça sandıklarının yapımında izlenecek konstrüksiyonlar (Şekil:8-48) de görülmektedir. Maçasandıkları yapımında en önemli husus sağlamlık, dayanıklılık ve maça sandığının hafif olmasıdır. Bu tür maçasandıklarının yapımında da, model yapımında olduğu gibi çeşitli birleştirme ve geçmelerin yerinde kullanılması, işleminin kolay olması için ağaç elyaf yönlerinin



Şekil:8-48

iyi seçilmesi ve markalamanın iyi bir şekilde yapılmış olmasıdır. Bütün bu hususların gerçekleşebilmesi için iyi bir konstrüksiyon resminin çizimi lazımlıdır.

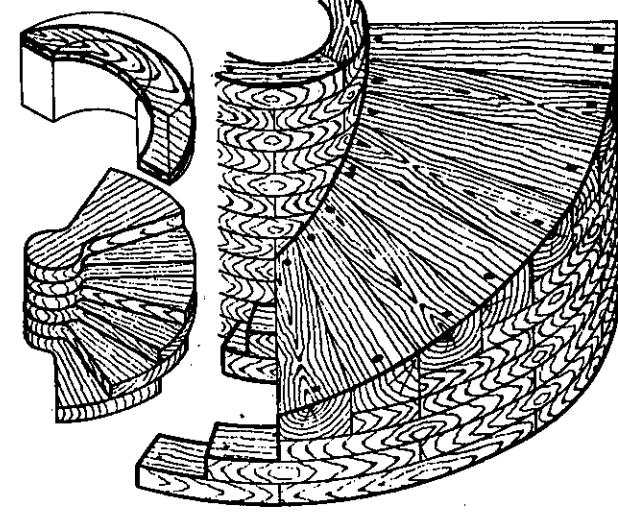
ÖRNEK: İç ve dış kavisli, eğimli, çeşitli yan profilli ve eğimli model parçalarının yapımına ait örnekler (Şekil:8-49) da görülmektedir. Burada dikkat edilecek en önemli husus işlenecek yüzeylerin kolay işlenebilmesini sağlamak için ağaç elyaflarının yönlerinin tesbiti, model parçasının sağlam ve dayanıklılığı aynı zamanda ekonomik koşullardır.



Şekil:8-49

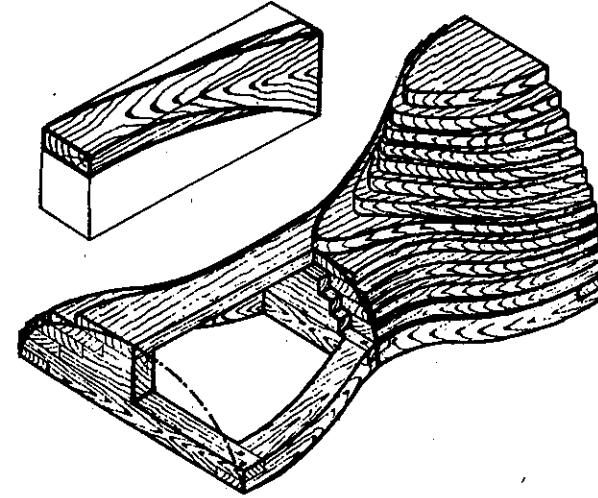
ÖRNEK: Helisel bir model parçasının meydana getirilişi (Şekil:8-50) de görülmektedir. Burada en önemli nokta helisin adımı ve bu adımı meydana getirecek katlar arasındaki kaymanın tesbiti ile her katı veren parçanın profilidir. Diğer şeklide ise göbekli ve helisel dönüşlü model parçasının yapımı görülmektedir. Bu

model parçasının yapımında helisel yükseliş, göbek dışında ve çevrede adıma göre hazırlanan yığma çember, yükselen bu çemberler üzerine konan parçaların helis



Şekil:8-50

adımına uygun işlenmesi, göbekte yığma çemberin hazırlanması ile olur.



Şekil:8-51

ÖRNEK:Dışı değişik profilli olan bir model parçasının yapımı (Şekil:8-51) de görülmektedir. Bu tip modellerin yapımında önce üst görünüş dış profili veren bir çerçeve hazırlanır. Ön görünüş profili ise uygun kalınlıklardaki parçaların aynı elyaf

yönünde profile uygun üst üste yığılıp yapıştırılması ile gerçekleştirilir. Profilin işlenmesinde çeşitli kesitlere ait masterlar hazırlanarak, bu masterlara uygun işleme yapılır.

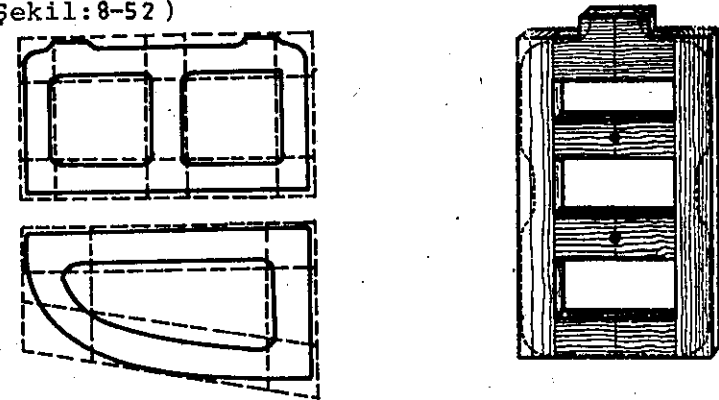
Sorular

- 1- Dolu çerçeveler hangi amaçla yapılır. Çeşitli şekillerini resimle izah ediniz.
- 2- Yuvarlak tablaların yapım çeşitlerini şekillle izah ederek, yapımda uyulması gereken hususları belirtiniz.
- 3- Yığma çemberin nerelerde kullanıldığını anlatarak yapım şekillerini resimle izah ediniz.
- 4- Yığma çemberin nasıl hazırlandığını sırasıyla açıklayınız.
- 5- Büyük çaplı silindirik parçaların kaç şekilde yapıldıklarını şekille izah ederek, sebeplerini açıklayınız.
- 6- Büyük model ve maçasandıklarının yapım konstrüksiyonlarını izah ederek, bu tür yapımların faydalarını belirtiniz.

MODEL PARÇALARINDAKİ ÇEŞİTLİ KAVISLERİN YAPIMI.

Model parçalarında çok çeşitli kavis ve yayların yapımı parçanın durumuna, kavis ve yayların şekline bağlıdır. Model yapımında çok kullanılan kavis ve yayları aşağıda çeşitli şekilleriyle izaha çalışacağız.

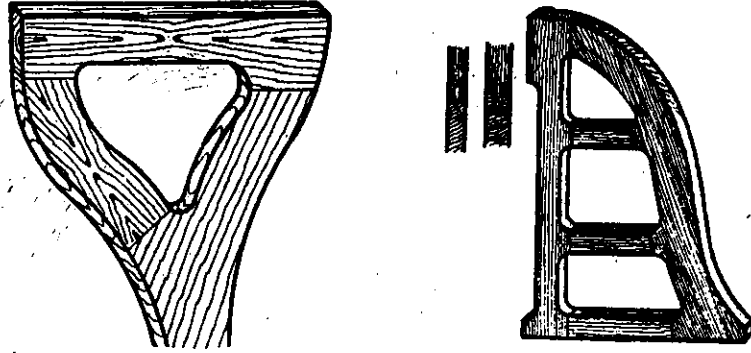
İçi kısmen boş dışı kavisli Tablalar: Çerçeve şeklinde hazırlanan parçalar model ölçüsüne uygun olarak daha önce bahsettiğimiz birleştirme şekillerinden birisine göre yapılır. Resme uygun olarak dış profil ve kavisler çerçeve tablaya marka edilerek, işlenerek hazırlanır. (Şekil:8-52)



Şekil:8-52

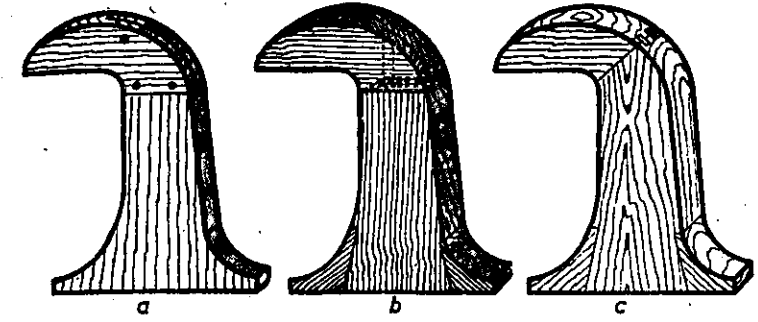
İçi ve Dışı kavisli Tablalar: Bunlarda çerçeve şeklinde hazırlanarak, çerçeveyi meydana getiren parçalar kınışlı birleştirme ile birbirine birleştirilir. Burada kavislerin başlangıç ve bitiş yerleri dikkate

alınarak çerçeve hazırlanır. Yapılacak konstrüksiyonda önemli olan, çerçeve modelin çalışmasını önlemek, sağlamlık ve kavislerin en kolay şekilde işlenebilmesini sağlamaktır. (Şekil:8-53)



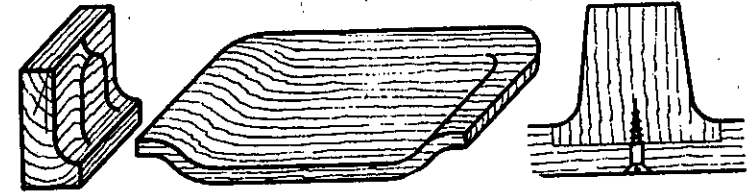
Şekil:8-53

İçi Dolu Dış kavisli Tablalar: Bu tür model parçalarının yapımında parçanın kalınlığı ve kavisin büyüklüğü dikkate alınır. (Şekil:8-54a) da kalınlığı az, dışı profilli bir tablanın yapımında, üst kavisli dönüşün, parça kalınlığının yarısının her iki parçada oyularak köşe birleştirme şeklinde, alt iki kavisin aynı parçadan çıkarılışı görülmektedir. (Şekil:8-54b) de kalınlığı daha fazla olan bir tablada üst köşenin erkek ve dişi kinişle birleştirilmesi, alt iki kavisin ise esas gövdenin oyularak, elyaf yönü işlemeye müsait parçaların alıştırılarak meydana getirilişi, (Şekil:8-54c) de üst köşenin çift kamalı birleştirme şeklinde yapılarak alt kavislerin oyularak ayrı parçalarla meydana getirilişi görülmektedir.



Şekil:8-54

İçi Çukur Tablaların Yapımı: İçi çukur, küvet gibi parçaların yapımında, çukurluk fazla derin değilse yekpare parçanın oyularak meydana getirilmesi (Şekil:8-55) de görülmekte olup, Tablanın altı düz kenarları kavisli ise, kenar kavislerin çeşitli parçalardan meydana getirilerek Tabla üzerine çerçeve şeklinde yapıştırılır.

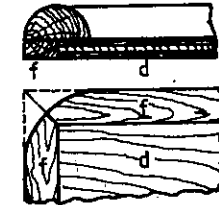


Şekil:8-55

(Şekil:8-56) fazla dayanıklılık istenen yerlerde tablanın kontratabla olarak yapıp, kavisli çerçeveye lam balı oturtuluşu (Şekil:8-57) de görülmektedir.

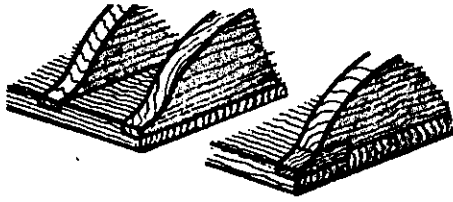


Şekil:8-56



Şekil:8-57

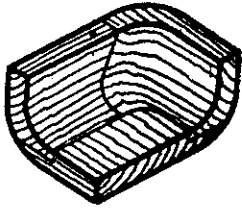
Kavisli kenar çıkıntılarının yapımı: Tabla üzerinde bulunan kenar veya feder şeklindeki çıkıntıların yapımında, feder veya çıkıntı kalınlığı tablaya oyularak çıkıntının tablaya 1/2, 1/3 kadar geçirilmesi ile olur. (Şekil:8-58) Dönüslü ve kavisli kenar parçalarının yapımında, kavis dönüşleri (Şekil:8-59) da görüldüğü gibi birbirlerine 45° açı altında alıştırılırlar. Bu şekil yapışmada sağlamlık sağlanır. Kavisli dönüşlerde ağaç elyaf yönünün işlemeye



Şekil:8-58

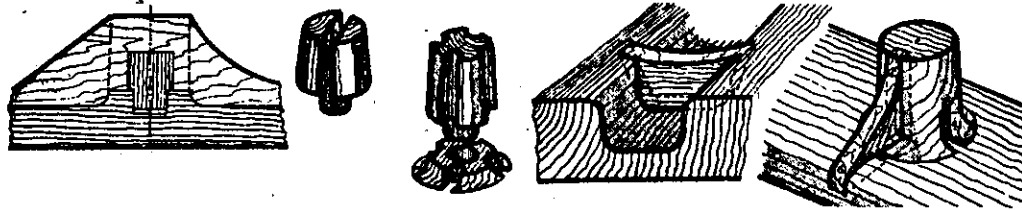
kolaylık verecek yönde ve parçaların çalışmamasını önleyici yönde olmasına dikkat edilir.

Şayet kenar çıkıntıları dönüslü ve alt tablaya kavisli ise, çıkıntı ve tabla arasındaki kavis, kenar çıkıntıya oyularak ve tablaya kertilip oturtularak meydana getirilir. (Şekil:8-60).



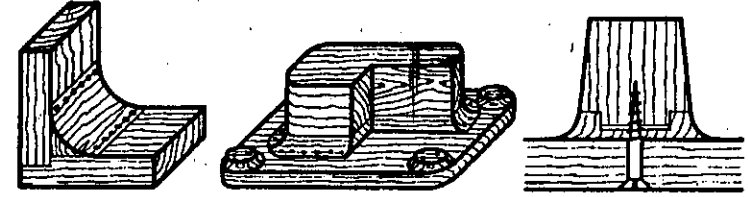
Şekil:8-60

Çıkıntı veya feder çeşitli yüzeylerde ise, (Şekil:8-61) feder parçası kalınlığı kadar, yüzeylere oyularak feder bu yüzeylere 3-4 mm derinliğinde geçirilerek gerekli sağlamlık sağlanır.



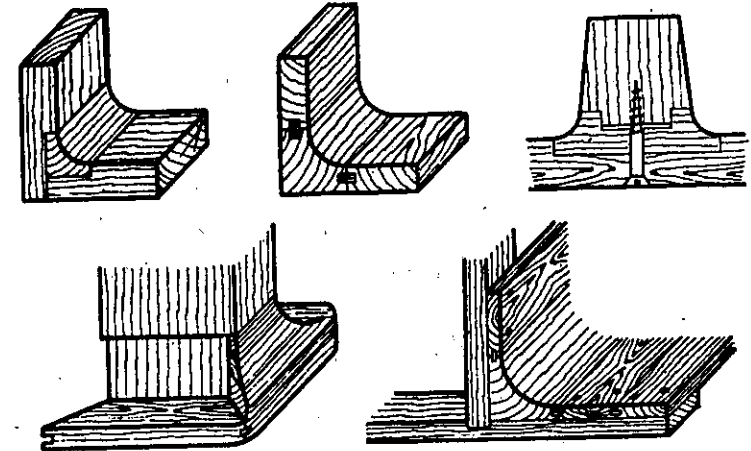
Şekil:8-61

Köşe kavislerin yapımı: Model yapımında köşe iç kavislerin yapımı, kavislerin işlenmesi, sağlamlığı, kalıplamaya müsait oluşu bakımından önemlidir. (Şekil:8-62) de kavis boşluğuna veya kavisin meydana getirileceği kısma parça yapıştırarak, kavisin meydana getirilişi görülmektedir. Bu kavis yapımı işçiliği az ve kolay olması bakımından avantajlıdır. En büyük mahsuru, kavis bitim yerlerinde kavis parça uçlarının ince (sıfır) olması nedeniyle, işlenirken kırılabilmesi ve kalıplamada rutubet etkisiyle bu kısımların yapışma yerlerinden yer yer kalkmasıyla kavis özelliğinin bozulmasıdır.



Şekil:8-62

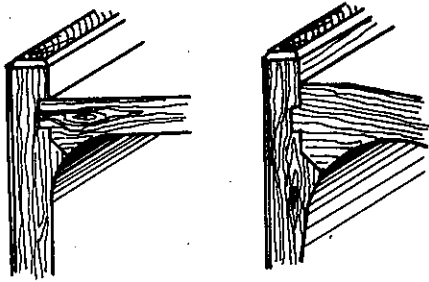
Diğer bir kavis yapımı da (Şekil:8-63) de görüldüğü gibi kavis bitim uçlarının düzgün işlenmesini ve sağlam-



Şekil:8-63

lığını sağlamak amacıyla, kavisi meydana getiren parçaların bir miktar oyularak kavis parçasının gömülmesi şeklinde olur. Bu yapımda küçük kavisler tek parçadan, büyük kavisler ise birden fazla parçadan ya doğrudan doğruya yapıştırılarak veya çitalı birleştirme şeklinde yapılırlar.

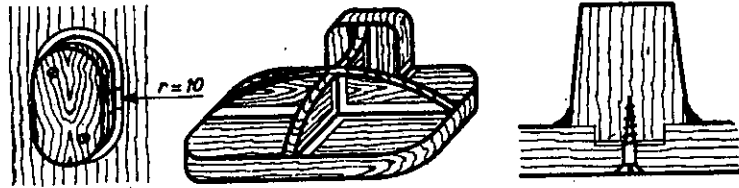
Bazı hallerde ise kavisi meydana getiren parçalar oyularak yapılırlar. (Şekil:8-64).



Şekil:8-64

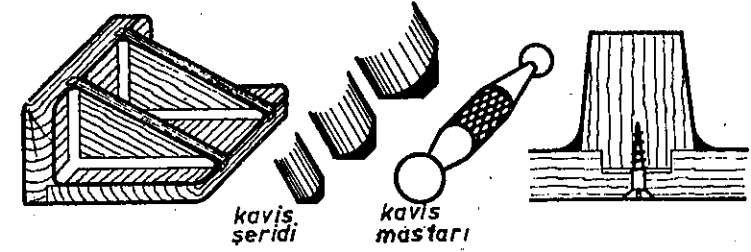
Basit ve acele yapılan modellerde kavisler, kavis yerlerine macun sürmekle (Şekil:8-65) deki gibi meydana getirilirler.

Diğer bir şekilde çeşitli kavis ölçülerinde ve şerit şeklinde hazırlanmış



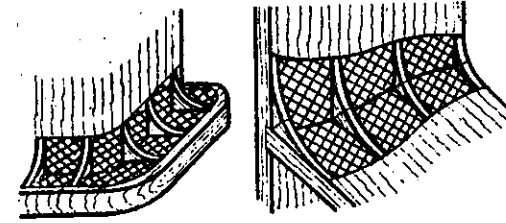
Şekil:8-65

köşele veya plâstik şeritlerin kavis köşelerine yapıştırılması ile yapılır. Kavis şeritlerinin yapıştırılmasında, kavis ölçüsüne uygun küre uçla metal masterlar kullanılır. Bu master uç küresi, tutkallanan kavis şeridi üzerine sürülmekle, şeridin yerine sağlam yapışması ile kavis düzgünlüğü sağlanır. (Şekil:8-66) da çeşitli ölçülerde kavis şeritleri, kavis mastarı ve model iç köşelerine yapışmış kavis şeritleri görülmektedir.



Şekil:8-66

Basit ve acele yapımı istenen büyük modellerde iç kavisler dökümcü tarafından da verilir. Bu halde kavis verilecek iç köşe, kavis genişliğince boyanarak kalıplamada dökümcü bu köşedeki kumu kavis ölçüsünde kazıyarak meydana getirir. Büyük kavislerin meydana getirilmesinde, model iç köşelerine kavis ölçüsünde parçalar koyarak, dökümcüye kazımda veya dökümcü kavisi alçı veya çamurla meydana getirecekse bu federler kavisin meydana getirilmesinde kolaylık sağlar. (Şekil:8-67).

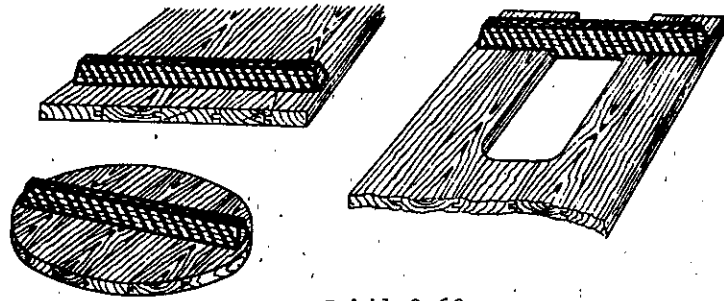


Şekil:8-67

Çalışması ve atılması kolay olan tablalar da bu mahsurun giderilmesi

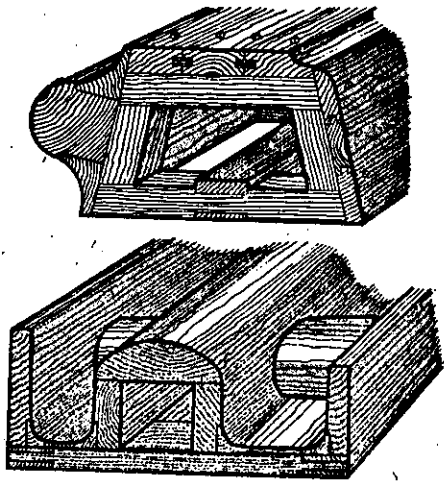
tablalara konan konik kuşaklarla sağlanır. Bu kuşaklar şerit halinde boyanarak kalıplamada bu kuşak boşluklarının dökümcü tarafından doldurulması sağlanır. Bu şekil boyama, kalıplamada dökümcü tarafından doldurulacak kısımları ifade eder (Şekil:8-68).

İç ve dış kavislerin çok çeşitli konstrüksiyonlarda yapımı modelin büyüklüğü, kalıplama durumu, kalıplama



Şekil:8-68

miktarı, sağlamlığı ve ekonomik yapımına bağlıdır.
(Şekil:8 69) da iç ve dış kavis yapımına ait iki model parçası görülmektedir.



Şekil:8-69

Sorular

- 1- İçi kısmen boş dışı kavisli tablaların yapımlarını şekille izah ederek, faydalarını açıklayınız.
- 2- İçi ve dışı kavisli tablaların yapım şekillerini şekille izah ediniz.
- 3- İçi dolu dışı kavisli tablaların yapım şekillerini resimle izah edin.
- 4- İçi çukur tablaların yapımlarını şekille anlatınız.
- 5- Kavisli kenar çıkıntıların ve çeşitli yüzeylerdeki federlerin yapımlarını ve sebeplerini şekille izah ediniz.
- 6- Köşe kavislerinin çeşitli yapım şekillerini ve faydalarını şekille açıklayınız.

MODEL YAPIMINDA UYGULANMASI GEREKEN

GENEL PRENSİPLER

İşleme: İş resminin incelenmesinde işlenecek bir çok yüzeylerin (✓) işleme işaretiyle belirlendiği görülmür. Bu işaret, bitmiş işten istenen yüzey kalitesini belirler. Bu kalitedeki yüzeyler normal döküm yoluyla elde edilemezler. Dökülen parçalardaki bu yüzeyler elde veya çeşitli takım tezgahlarında işlenerek elde edilirler. İş resminde belirtilen, işlenecek yüzeylerdeki ölçü tamliğini sağlamak için, bu yüzeylere modelci tarafından verilen işleme payına ve işlenen yüzeyin doğruluk, temizliğine bağlıdır. Şu halde modelci modeli yeteri işleme toleransında yapmak zorundadır.

İstenin Yüzey Kaliteleri:



Talaş kaldırmadan, haddelemek, dövmek, çekmek suretiyle elde edilen yüzeylere işaret konmaz.



Kaba talaş kaldırmak suretiyle elde edilen yüzeyler.



Bir veya birkaç defa orta incelikte talaş kaldırarak ince işlenmesi gereken yüzeyler.



Bir veya birkaç defa ince talaş kaldırarak ince işlenecek yüzeylere bu işaret konulur. Yüzey çok düzgündür. Çizgiler görülemez. Raybalanmış, taşlanmış çok ince yüzeylere bu işaret konur.

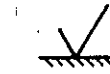
Türk standartlarına göre işleme işaretlerinin konulması

Türk standartları Enstitüsü şimdi ISO -R 1302 nolu Uluslararası standardını esas olarak yeni yüzey

işaretlerini (Resimler üzerinde yüzey durumlarının gösterilmesi) adıyla TS 2040 nolu standard ile yayınlanmış bulunmaktadır. Bundan sonra resimler üzerinde yüzey kalitelerini belirtmek için yeni yüzey işaretlerinin kullanılması gerekir. Bununla beraber eski yüzey işaretlerini de bilmekte yarar vardır. Çünkü bu işaretlerle daha uzun süre karşılaşmamız mümkündür.

Yüzey durumlarını göstermek için kullanılan semboller

Esas sembol (Şekil:9-1) de görüldüğü gibi söz konusu yüzeyin çizgisine göre, yaklaşık olarak 60° derece eğik, eşit olmayan iki kol ile meydana getirilir.



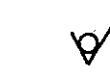
Şekil:9-1

İşleme suretiyle bir talaş kaldırılması zorunluğu olduğunda, (Şekil:9-2) de gösterildiği gibi esas sembole bir çizgi eklenir.



Şekil:9-2

Bir talaş kaldırılması zorunlu olduğunda (Şekil:9-3) de gösterildiği gibi, esas sembole bir daire eklenmelidir.



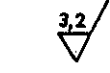
Şekil:9-3

Yüzey durumunda belirli özel - liklerin gösterilmesi gerektiğinde (Şekil:9-4) de gösterildiği gibi, (Şekil: 9-1,2,3) deki sembollerin uzun kolu, bir çizgi ile tamamlanmalıdır.



Şekil:9-4

Sembollerde eklenecek işaretler



Şekil:9-5

a) Yüzey pürüzlülüğünün gösterilmesi: Yüzey pürüzlülüğünü belirten değerler veya karşılığı olan numaralar, yukarıda belirtilen sembollerin üzerine konmalıdır. (Şekil:9-5)

Pürüzlülük Değerleri ve Sınıf Numaraları

Pürüzlülük değeri Ra μm	Pürüzlülük Sınıf Numaraları
50	N 12
25	N 11
12,5	N 10
6,3	N 9
3,2	N 8
1,6	N 7
0,8	N 6
0,4	N 5
0,2	N 4
0,1	N 3
0,05	N 2
0,025	N 1

Yüzey işleme yöntemleri ve erişilebilecek yüzey pürüzlülükleri

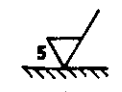
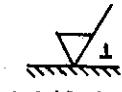
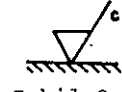
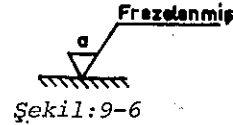
Yüzey işleme yöntemleri	Ra, μm
	50 25 12,5 6,3 3,2 1,6 0,8 0,4 0,2 0,1 0,05 0,025 0
Alev kesmesi, testere ile kesme	
El ile taşıma	
Eğileme	
Planyalama	
Kaba tornalama	
Kaba frezelenme	
Kaba taşıma	
Dolma (sıma)	
Dolma (matkapla)	
İnce tornalama veya frezelenme	
Broglama	
Alın düzlem taşıma	
Kaybılama	
Silindirik taşıma	
Parlatma	
Tornalama (silme kalemle)	
Muclama	
Parlatma (deri ile)	
Lapleme	
Çok hassas parlatma	
İşlenmemiş yüzeyler	
Kum dökümü	
Kaynak	
Döme	
Kökül döküm	
Kırıyıcı döküm	
Kalıpta döküm	
Maddelenme	
Ekstrüzyon	

Kullanılan alan

Tüm ekonomik alan

Yüzey pürüzlülüğü
kokilin veya kalı-
bin yüzey durumuna
bağlıdır.

b- Bazı durumlarda yüzey durumu ile ilgili özel ek bilgilerin belirtilmesi gerekebilir. Yüzeyin son durumunu belirtebilmek için, özel bir yapım usulü zorunlu görülürse bu işlem (Şekil:9-6) da görüldüğü gibi sembolün uzun kolunu tamamlayan çizgisi üzerine açık olarak yazılmalıdır. Bu çizgi üzerinde pürüzlülüğün sayısal değeri, işlem veya kaplamadan sonraki yüzey durumuna uygulanır.



Örnek uzunluğun gösterilmesi gerektirdiği zaman, bu uzunluk değeri (Şekil:9-7) de görüldüğü gibi yazılmalıdır.

İşleme izlerinin yönünü belirtmek gerektiği zaman (Şekil:9-8) de görüldüğü gibi (⊥) eklemelidir. İşleme izlerinin yönü uygulanan işleme usulüne göre belirlenir.

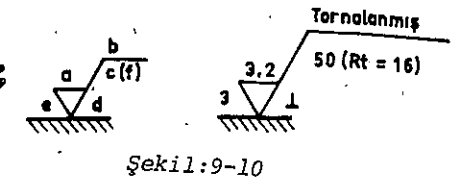
İşleme izlerinin yönünü belirtmek gerektiği zaman, aşağıdaki çizelgede gösterilen sembollerden birisi kullanılır. Çizelgede gösterilen sembollerin dışındaki bir işleme izini belirtmek için resim üzerine açıklayıcı bir not yazılır.

Bir yüzey üzerindeki işlenecek aşırı kalınlık değerinin belirtilmesi, gerekirse (Şekil:9-9) da görüldüğü gibi bu değer sembolün soluna mm cinsinden yazılmalıdır.

Sembol	Açıklama
=	Sembolün uygulandığı görünüşün izdüşüm düzlemine paralel izler.
⊥	Sembolün uygulandığı görünüşün izdüşüm düzlemine dik izler.
X	Sembolün uygulandığı görünüşün izdüşüm düzlemine göre her iki yönde eğik çapraz izler.
M	Çok yönlü izler.
C	Sembolün üzerine konulduğu yüzeyin merkezine göre yaklaşık olarak dairesel izler.
R	Sembolün üzerine konulduğu yüzeyin merkezine göre yaklaşık olarak radial izler.

c- Sembol üzerinde yüzey durumu ile ilgili özelliklerin gösterilmesi;

(Şekil:9-10) da, yüzey durumunu gösteren sembol ve buna eklenen belirli özellikler toplu olarak gösterilmiştir. Buradaki harflerin anlamı şöyledir :



- a: Ra pürüzlülük değeri mikron olarak veya
NI-NI2 arasındaki pürüzlülük sınıf numarası
b: Yapım üsülü, işlem veya kaplama
c: Örnek uzunluk, mm
d: İşleme izlerinin yönü
e: İşlenecek aşırı kalınlık, mm
f: Pürüzlülüğün diğer değerleri (Parantez
içinde)

Pürüzlülük değerleri

Sembol			Anlamı
İşleme ile malzeme kaldırılması			
İsteğe göre	Zorunlu	Yasak	
3,2 N6 ✓ veya ✓	3,2 N6 ▽ veya ▽	3,2 N6 ⚡ veya ⚡	Bir pürüzlülük değeri en çok 3,2 μ olan yüzey.
6,3 N6 1,6 N7 ✓ veya ✓	6,3 N6 1,6 N7 ▽ veya ▽	6,3 N6 1,6 N7 ⚡ veya ⚡	Bir pürüzlülük değeri en az 1,6 ve en çok 6,3 μ olan yüzey.

Tamamlayıcı özellikler

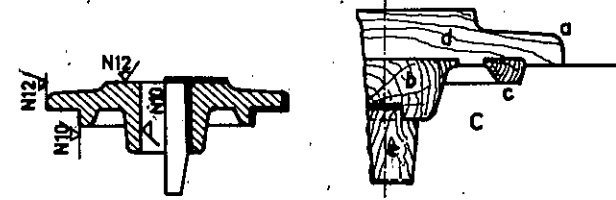
Sembol	Anlamı
$\sqrt{}$ Frezelenmiş	Yapım yöntemi, frezeleme.
$\sqrt{2,5}$	Esas uzunluk, 2,5 mm.
$\sqrt{1}$	İşleme izlerin yönü görünüşün, izdüşüm düzlemine dik.
$2\sqrt{}$	İşleme aşırı kalınlığı, 2 mm
$\sqrt{(R_a = 0,4)}$	Ra için kullanılan aynı pürüzlülük kriterinin parantez içinde gösterilmesi, örneğin : $R_a = 0,4 \mu$

İşleme için Modele Verilecek Ölçü Fazlalığı

Döküm parçalarının elde, torna, freze, plânya ve diğer yöntemlerle işlenebilmesi; bu yüzeylerden ne kadar talaş kaldırılacağına belirlenerek, modelin yapımı sırasında bu yüzeylere işlenecek miktar kadar fazlalık vermekle mümkün olur.

Bu fazlalığa modelcilikte işleme payı denir. Bu fazlalık, parçanın ölçüleri bakımından işlendikten sonra kullanılmasına zarar vermiyecek miktarda ve mümkün olduğu kadar az olmalıdır.

Dökülmek üzere modeli yapılacak her parçanın modeline başlanmadan önce, mümkün ise, 1/1 model yapım resmi çizilerek, işlenecek yüzeylerin ne miktar işleneceği çizim üzerinde belirlenir. (Şekil:9-11) de parçanın işlenecek yüzeylerinin resim üzerinde belirlenmesi, buna göre kalıplama durumu ile model yapım konstrüksiyonu görülmektedir.



Şekil:9-11

İşlenecek yüzeylerin kalıplamadaki durumu ve işleme paylarının tesbitinde dikkat edilecek hususlar şunlardır.

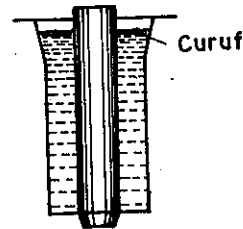
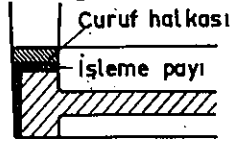
a- İşlenecek yüzeylerin kalıptaki konumu: Madenler, ergime ve döküm sırasında havanın oksijeni

ile kimyasal bileşimler yapar. Bunlara curuf denir. Ayrıca ergimiş maden kalıba döküldüğünde, gaz meydana getirir. Bu artıklar madenin yoğunluğundan az olduğundan kalıpta ergimiş madenin üzerinde toplanırlar, artıkların toplandığı bu yüzeyler diğer yüzeylere göre kalitesizdir. Bu hususlar dikkate alınarak işlenecek yüzeyler kalıpta daima alta getirilir. (Şekil:9-12) Şayet işlenecek yüzeylerin durumu.



Şekil: 9-12

ve kalıplama, işlenecek yüzeyin üste gelmesini mecbur kılıyorsa bu gibi hallerde işleme payı üzerinde belirli bir yükseklikte curufluk payı bırakılır. Bu fazlalık işleme payı ile beraber işlenerek çıkarılırsa yüzey temiz olarak elde edilir. (Şekil:9-13)



Şekil:9-13

b- İşleme payının miktarı: İşleme toleransının miktarı çeşitli şartlara bağlıdır. Bunlar;

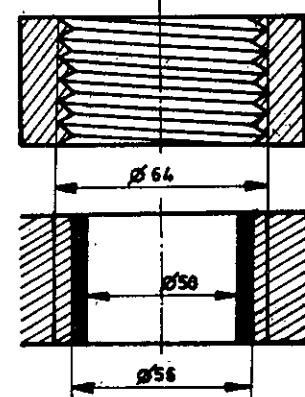
- Dökülecek madenin cinsi,
- İşlenecek yüzeylerin şekil ve büyüklüğü,
- İşlemenin makinada veya elde yapılacağı,
- Dökülecek madenin cinsi; Şayet dökülecek

malzeme Font ve çelik ise, bu malzemelerin yüzeyi dökümden sonra sert olur ve işleme, yüzeyden az

talaş kaldırmakla mümkün olmaz. Ayrıca bu yüzeylerden fazla talaş kaldırılınca malzeme kaba dokulu dolayısıyla yumuşak olur. (Font ve çelik dökümlerde yüzey sertliği, kurutulmamış kalıplara yaş döküm yapmakla, dökülen kalıbın çabuk açılması ile olur.) Bu hususlar dikkate alınarak font ve dökme çelik için yüzeye verilecek en az işleme payı 2,5 - 3 mm olmalıdır. Şayet dökülecek parça alaşım veya yumuşak bir malzeme ise (alüminyum, pirinç v.s) işlenecek yüzeyde, işlemeye müsait ise bu yüzeylere en fazla 2 mm işleme payı vermek yeterlidir.

İşleme payının, istenilen düzgün yüzeyi elde edebilmek, malzeme israfına ve zaman kaybına meydan vermemek için gereği kadar vermelidir.

- İşlenecek yüzeylerin şekli ve büyüklüğü: İşlenecek yüzey küçük ise ve el ile işlenecekse bu yüzeylere 1-2 mm şayet yüzey makinada işlenecekse 3-5 mm işleme payı vermek yeterlidir. Yüzey büyük olursa; Örnek olarak bir pleytin yüzü işlenecekse, bu yüzeyin dökümden sonra deforma olacağı dikkate alınarak bu gibi yüzeylere 8 - 12 mm işleme payı vermek doğru olur. Şayet işlenecek yüzey delik ise, aşağıdaki miktarlarda işleme payı vermek normaldir.

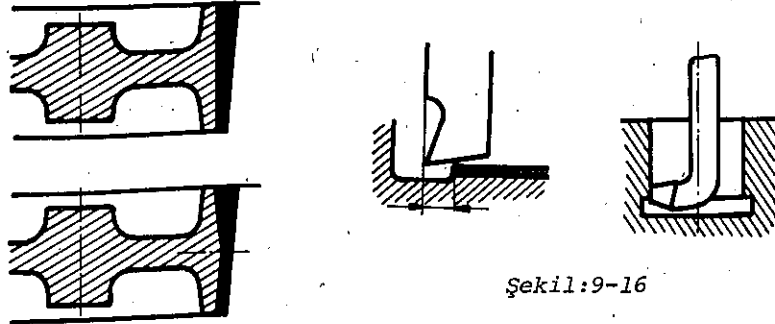


Şekil:9-14

100 mm	ye kadar olan	çaplarda	6 mm
200 mm	"	"	8 mm
500 mm	"	"	10-12 mm

(Şekil:9-14) de 64 mm dış dibi çapında, vida açılacak deliğe verilecek işleme payını örnek olarak verebiliriz.

İşleme payı, (Şekil:9-15) de görülen kasnağın kalıplanma durumuna, yani mala yüzeyine görede değişir. Bu örnekte mala yüzeyi üstten ve ortadan geçen bir kasnakta işleme payı üzerindeki konikliğin durumu görülmektedir. İç boşluklara işleme payı verilmesinde kesicinin durumuda dikkate alınmalıdır. (Şekil:9-16)



Şekil:9-16

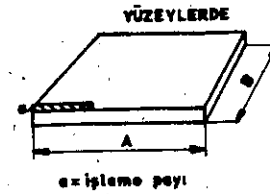
Şekil:9-15

Bu durumlarda kalemin işlenecek yüzeyden sonra bir çıkış boşluğuna sahip olması lazımdır. Çıkış boşluğu olmayan yüzeylerin işlenmeleri çok zor ve tehlikelidir.

-İşlemenin makinada veya elde yapılacağı işlemenin hassasiyeti burada pek az rol oynar. Resimde üç üçgen veya tek üçgenle gösterilen yüzeylerin işleme paylarına etkisi önemli değildir. Önemli olan yüzeyin büyüklüğü elde veya makinada işleneceğidir. Elde işlenecek yüzeylere fazla işleme payı vermek işçiliği artıracaktır için

mahsurludur. Makinada işlenecek yüzeylerde, az işleme payı vermek yüzeyin temiz ve düzgün işlenememesi bakımından zararlıdır. O halde yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı elde işlenecek yüzeylere 1-2 mm makinada işlenecek yüzeylerde düzeyin durumuna göre 3 mm den yukarı işleme payı vermek yerinde olur.

Yüzeye verilecek işleme paylarının mutlaka yapım resimlerinde gösterilmesi, işlemede yapılacak bir hatayı önlemiş olur. İşlenecek yüzeylere verilecek işleme payı aşağıdaki cetvellerde basit olarak gösterilmiştir.



Uzunluk A mm		Genişlik B mm		
		6 dan	55	205
den	kadar	50 kadar	200	30
0	200	3	4	4
205	400	4	4	5
405	600	5	5	6



Delik çapı mm		Uzunluk L mm							
den	kadar	20den	85	165	255	385	545	775	1000
20	50	2	3	4	5	6	7	8	9
55	100	3	3	4	5	6	7	8	9
105	180	4	4	4	5	6	7	8	9
185	220	5	5	5	5	6	7	8	9
225	560	6	6	6	6	6	7	8	9
565	960	7	7	7	7	7	7	8	9
965	1000	8	8	8	8	8	8	8	9
1000	daha faz	9	9	9	9	9	9	9	9

Sorular

- 1- Model yüzeyleri üzerine verilen işleme payının verilme nedenlerini söyleyiniz.
- 2- İşleme payının tesbitinde dikkat edilecek hususları açıklayınız.
- 3- İşleme payının miktarı hangi şartlara bağlıdır.
- 4- İç boşluklara verilen işleme payında nelere dikkat edilir.
- 5- Elde işlenecek yüzeylere fazla miktarda verilen işleme payının mahsurları nelerdir.
- 6- İşlenecek yüzey kalıpta üst kısımda bulunursa, bu hallerde ne gibi önlemler alınır.
- 7- Yüzeye verilen işleme payının resim üzerinde gösterilmesinin faydaları nelerdir.
- 8- İşlenecek yüzeyler model üzerinde nasıl belirlenir.

ÇEKME PAYI

Çekme: Metaller sıcak halden soğuk hale geçerken hacimce küçülürler, buna çekme denir. Çekme fiziki bir olaydır. Kalıba yüksek ısı derecesinde dökülen maden, parçaların donması ve soğuması sırasında, madenin cinsine göre değişen bir çekmeye maruz kalır. Kalıba dökülen maden katılaştıktan sonra kalıp boşluğu ölçülerinden daha küçük bir ölçüde olur. Bu küçülme hazırlanan kalıba da bağlı olabilir. Nitekim döküldüğü kalıp içerisinde çekmeye maruz kalan maden, modelin takalanmasından dolayı kalıbın büyümesine ve kalıp yanlarına madenin statik basıncı ile kalıp ölçülerinin büyümesine sebebiyet vererek çekme değerinin azalmasına, bilhassa küçük parçalarda çekmenin yok olmasına sebep olurlar.

Teorik olarak ısı farkları ve genleşme katsayıları ile tesbit edelebileceği zannedilen bu çekme, hakikatte çok değişiktir. Aynı parçada daima ölçülerle orantılı olarak meydana gelmez. Bu sebeple modelci için çekme, model ölçüleriyle, dökülen parça arasında mevcut ölçü farkı olarak düşünülebilir.

Çekmenin değişik olmasına tesir eden başlıca faktörler şunlardır.

a- Parçanın şekli: İnce ve düz bir parça en büyük değerdeki çekmeyle karşı karşıyadır. Kenarları bir çıkıntı ile çevrelenmiş bir parçanın çekmesi daha az olur. Gri fontun çok sert maçalar üzerine dökülmesiyle elde edilen parçalarda, çekme hemen hemen yok gibidir. Simetrik olmayan parçaların her iki yüzeyinde çekme aynı değerde olmaz. Bu gibi işlerde çekmeden ileri gelebilecek şekil

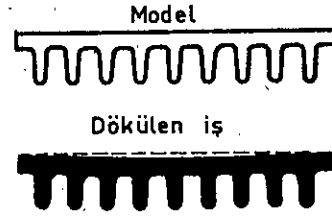
değişiklikleri modelin yapımı ve kalıplanması sırasında alınacak bazı tedbirlerle önlenir. (Şekil: 9-17) de görülen bir tarafı federli ve etrafı çerçeve halinde kapalı, bir pleytin düz tarafında çekme daha fazla olacağından gerilmeden ötürü, parça

iç bükey (konkav) bir şekil alır. Bunu önlemek için kalıpcı modeli konkav bir yüzey üzerine koyarak, modele hafif bir dış bükey (konveks) şekli vermiş olur. Bu şekil değişikliği kalınlığa göre değişir. Bundan başka

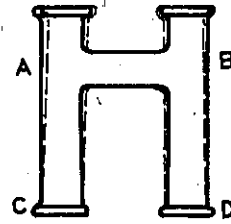
(Şekil: 9-18) de görülen gövdede en çok çekme AB de olacak, CD tabanında ise daha az veya hiç olmayacaktır. Parçanın soğumasından sonra ayaklar şekilde kesik çizgi ile gösterildiği gibi eksene doğru eğik hale gelecektir. Bu mahsuru önlemek için ayaklar

ters yönde eğik yapılır. Yani AB ölçüsü, CD ölçüsüne göre çekme miktarı kadar uzun yapılır. İkinci bir hal çaresi de AB üzerindeki gerilmeyi dengelemek maksadı ile tabandaki ayakları, dikdörtgen kesitli bir çubukla birleştirmektir. (Şekil: 9-19) Bu çubuk çapak temizlemede kesilir.

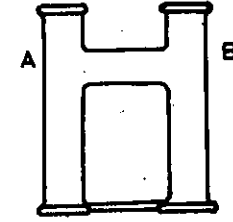
b- Parçanın kalınlıkları: Kalın bir parçada çekme, ince bir parçaya nazaran daha az olur. Buda dökülen



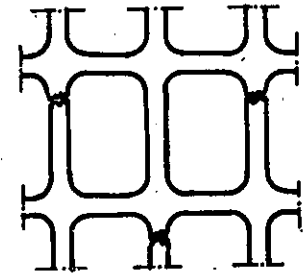
Şekil: 9-17



Şekil: 9-18



Şekil: 9-19



Şekil: 9-20

parçada soğumanın dışardan içeriye doğru devam ettiğini açıkça gösterir. İlk önce soğuyan dış kısımlar, henüz donmamış bulunan iç kısımların çekmesine iştirak etmeyecek, dolayısıyla önce donan kısımlardaki çekmenin miktarında bir azalma görülecektir. Ayrıca değişik kesitlerde çekme farkı metalde iç gerilim meydana getireceğinden parçanın ince kesitlerinde bir çatlama görülecektir. (Şekil: 9-20)

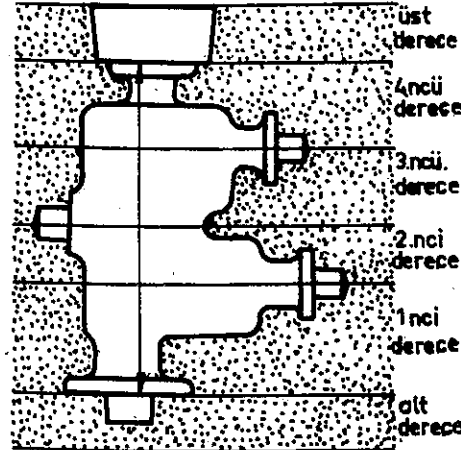
c- Kalıbın şekli: Kalıbın ayrılma yüzeyinde (mala yüzeyinde) meydana gelen çapak, parçanın yüksekliğinde kalınlık artmasına sebebiyet verir. Döküm parçanın ölçüsüne göre bu çapak kalınlığı, bazen 3-5 mm kadar olabilir.

Yatay kalıplanan geniş yüzeyli parçaların dökümü

sırasında kalıbın kafi yüklenmemesi ve kalıpta meydana gelen havanın dışarıya kolay çıkamamasından dolayı (Forsa) yapması nedeniyle parçanın kalınlığı artar. Bu durumdaki parçalarda çekme negatif kabul edilerek ölçü tamlığı, sağlanabilir. Tamamen özel bir durum arzeden bu hali pek tabi olarak genelleştiremeyiz.

Bir çok ara derece kullanılmak suretiyle kalıplanan, dolayısıyla muhtelif mala yüzeyi bulunan önemli parçalarda meydana gelen çapak (ölçü büyümesi), modele

çekme payı vermemek suretiyle ölçü tamlığı sağlana bilir.
(Şekil: 9-21)



Şekil: 9-21

d- Kalıpçı Pratikleri: Kalıplama sırasında modelin kalıptan çıkarılması az veya çok takalamayı icap ettirir. Aşırı bir takalama kalıbın ölçülerini değiştireceğinden çekme azalır. Bu ölçü azalması bilhassa küçük ölçüdeki parçalarda daha belirli hissedilir.

ÇEŞİTLİ MADENLERİN ORTALAMA ÇEKME DEĞERLERİ

Madenin Adı

Özelliklerine göre çekme miktarı

Dökme demir (Font)	Gri	İnce parçalar % 1 İçi dolu parçalar % 0,7 Silindirik parçalar; yükseklikte % 0,5-0,6 Dikey dökülmüş; çapta % 0,7 - 0,8
	Beyaz	İçi beyaz melabır % 1,8 İçi siyah melabır % 1,2
Dökme Çelik		Manganezli çelikler % 2,8 0,1 Karbonlu çelikler % 2,2 ✕ 0,3 Karbonlu çelikler % 1,8 0,7 Karbonlu çelikler % 1,5 Çabuk soğuyan parçalar % 1,2
	Bronz	İçindeki bakır oranına göre % 1,2 - 1,5
	Pirinç	İçindeki çinko oranına göre % 1,5 - 1,8
	Alüminyum	Parçaların biçimine göre % 1,2 - 1,7
Alüminyum alaşımları	Bakırlı	% 1,4 % 1,3
	Silisyumlu	% 1,1 Mağnezyumlu % 1,4
Beyaz Metal		Antimon kurşun alaşımı % 0,3 - 0,5

Sorular

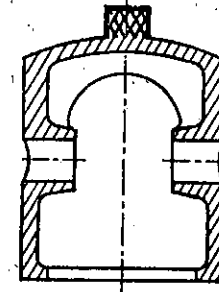
- 1- Çekme nedir?
- 2- Çekmenin değişik olmasına tesir eden sebepler nelerdir?
- 3- Çekme payı nedir. Modeller üzerine ne miktar verilir?
- 4- Font, piring ve Alüminyumun çekme miktarları ne kadardır?

İŞLEMİYİ KOLAYLAŞTIRMAK İÇİN ALINMASI GEREKLİ TEDBİRLER

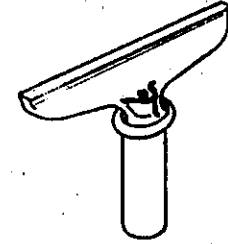
İşlemeyi kolaylaştırmak için çeşitli tedbirler alınması şu amaçlar için lüzumludur.

- a- İşin tezgaha bağlanmasını kolaylaştırmak,
- b- Bazı işlemlerin devamını sağlamak (delme, raybalama, diş açma gibi)
- c- Tezgaha bağlanması güç ve pahalıya malolacak işlerin bağlanmasını kolaylaştırmak maksadıyla işlenecek yüzeyleri bir araya toplamak,
- d- Küçük parçaların dökülmesini ve işlenmesini kolaylaştırmak için sonra olan ayırma işlemini uygulamaktır.

a- İşin tezgaha bağlanmasını kolaylaştırmak: iki punta arasında torna edilecek silindirik kısmın bir başı kavisli ise, buraya sivri puntanın merkezleneceği bir parça döküm yoluyla eklenir. (Şekil:9-22,23)



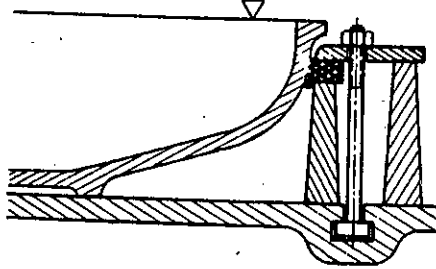
Şekil:9-22



Şekil:9-23

Parçanın tamamı işlendikten sonra bu kısım kesilerek, yeri uygun şekilde işlenerek parça tamamlanır.

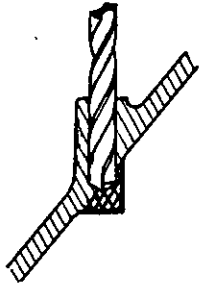
Çanak veya küresel biçimde olan parçaların plân ya veya freze edilmek üzere tezgaha bağlanabilmesini sağlamak için (Şekil:9-24) de görülen kulaklar eklenmelidir.



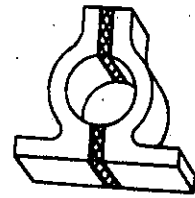
Şekil:9-24

b- Bazı işlemlerin devamını sağlamak: Düzgün bir yüzeye belirli bir açıda delik delmek, rayba çekmek veya diş açmak gibi işlemlerin yapılabilmesi devamlı yüzeylerle sağlanır. Bu bakımdan aletin parça üzerinde sürekli olarak iş görme esası kabul edilir. (Şekil:9-25) Bu işlem için delinecek deliğin eksenine dik bir yüzey meydana getiren parça eklenir.

İşlenecek yüzeyin devamlı olması bazan parçaları bir arada toplamak suretiyle elde edilebilir.



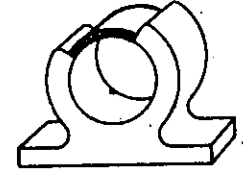
Şekil:9-25



Şekil:9-26

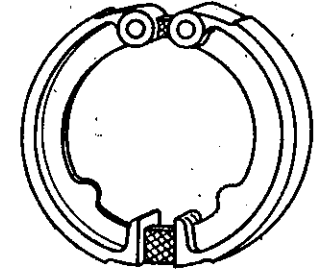
Bu takdirde parça ölçüsünün sonradan freze veya testere ile kesilmesine elverişli olması gerektir. Böylelikle bir modelden iki parça elde edilir. (Şekil:9-26)

Parçaların bir arada yapılması mümkün olmadığı hallerde, deliğin bir kısmı açık ise bu hallerde deliği ölçüsünde işleyebilmek için (Şekil:9-27) de görüldüğü gibi delik kapalı olarak dökülür, delik işlendikten sonra fazlalık kesilerek çıkarılır.



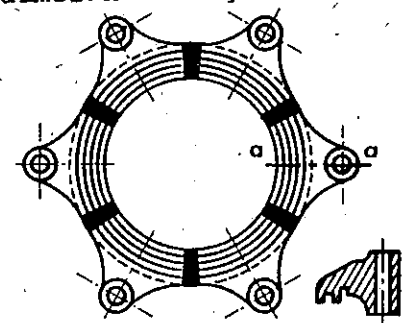
Şekil:9-27

c- Tezğaha bağlanması güç olan parçalar: Her hangi bir yüzeye göre torna edilecek silindirik olmayan bir parçanın tornaya bağlanması güçtür. Bu gibi hallerde parça simetrik olarak yapılır. (Şekil:9-28) Parçanın dışı ve yüzleri torna edildikten sonra ayırma yüzeylerinden kesilerek, istenilen parça işlenmiş olarak elde edilir.

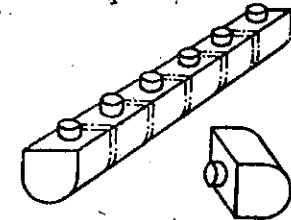


Şekil:9-28

d- Küçük parçaların dökülmesini ve işlenmesini kolaylaştırmak: Küçük parçaların uygun biçimde ve kolay işlenecek şekilde birden fazla dökülerek, işlendikten sonra kesilip küçük parçaları meydana getirmek. (Şekil:9-29,30) Bu usul hem ekonomik ve hem de işleme kolaylığı bakımından çok faydalıdır.



Şekil:9-29



Şekil: 9-30

Sorular

- 1- İşlemeyi kolaylaştırmak için çeşitli tedbirlerin alınması hangi amaçlar için lüzumludur.
- 2- Çanak veya küresel parçaların tezgaha bağlanabilmesi için ne gibi önlemler alınır.
- 3- Düzgün bir yüzeye belirli bir açıda delik delmek için neler yapılır. Şekille izah edin.
- 4- Bir kısmı açık olan deliklerin işlenmesini kolaylaştırmak için ne yapılır.
- 5- Küçük ve çok sayıda parçaların dökümünü ve işlenmesini kolaylaştırmak için alınması gereken önlemleri anlatınız.

EĞİM

Modelde eğim; modelin, kum kalıbı bozmadan çıkmasına yardım etmek amacıyla şeklin üzerinde yapılan değişikliklerdir. Bu kalıplama durumuna ve modeli kalıptan çıkarma yönüne göre, model yüzleri ile temas halinde bulunan kumdan, sıyrılma ve kaymayı kolaylaştırmak için model yan yüzlerine verilen bir eğiktir.

Eğim, modelin kumdan çıkarılabilmesi için mutlaka lüzumludur.

Bir doğrunun eğikliği

A açısı 90° $h=100$ olmak üzere

bir ABC üçgeni düşünelim. Bu üçge-

nin CB kenarının eğikliği $\frac{AB}{AC} = \frac{a}{h} = \text{tg} \alpha$

dir. $\frac{a}{h} = \frac{a}{100}$ olduğuna göre buna %

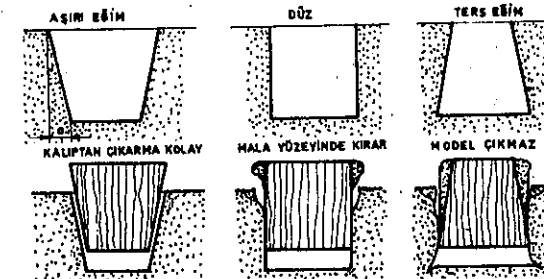
eğim denir. Örnek $h=100\text{mm}$ $a=2\text{mm}$ ise

$\frac{a}{h} = \frac{2}{100}$ eğim %2 olur. Ayrıca $\frac{AB}{AC} = \frac{a}{h} = \text{tg} \alpha$ olduğuna

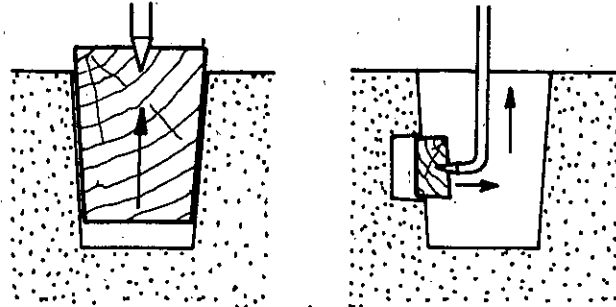
göre burada eğim derece cinsinden $\text{tg} \alpha$ olacaktır.

Biz modellere verilen eğimi % ve derece cinsinden ifade etmekteyiz.

Çeşitli eğimleri, kumdan çıkarılma durumlarını aşağıda verilen örneklerle izah edebiliriz (Şekil:9-31,32).



Şekil.9-31



Normal eğim

Şekil:9-32

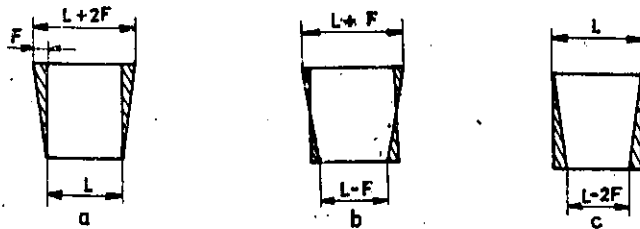
Koniklik

Bu terim genellikle silindirik parçalar için kullanılır. Uzunluğa göre çaplar arasındaki ölçü farkı ile belirtilen bu değer, yüzey eğimi ile karıştırılmamalıdır. Nedeni, silindirik parçalarda koniklik eğimin iki katıdır. Koniklikte eğimde olduğu gibi % ve derece cinsinden ifade edilir.

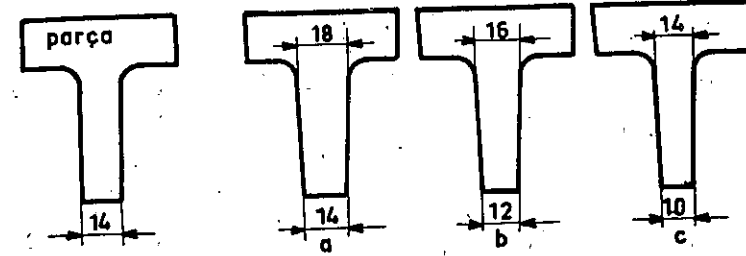
Eğim ve koniklik miktarı ölçüye eklenirse (Şekil:9-33a) buna "artı eğim veya koniklik"

Eğim ve koniklik miktarının yarısı ölçüye ilave edilir, yarısıda ölçüden çıkarılırsa (Şekil:9-33b) buna "ortalama eğim veya koniklik"

Eğim ve koniklik miktarı ölçüden çıkarılırsa (Şekil:9-33c) buna da "eksi eğim veya koniklik" denir.



Şekil:9-33



Şekil:9-33 devamı

Eğim ve koniklikler DIN 1511 göre normalize edilmiş olup, işleme paysız (işlenmemiş), işleme payı verilmiş (işlenmiş) yüzeylere ait tablo aşağıda verilmiştir.

Modellerin iç ve dış yüzeylerindeki eğimler

Yükseklik mm	5-10	10-20	20-35	35-65	65-150	150-250	250-400	400-600	600-800	800-1000
İşlenmemiş	3°	2°	1°	0°45'	0°30'	1,5mm	2,5mm	3,5mm	4,5mm	5,5mm
İşlenmiş	7°	4°	3°	2°	1°	4mm	6mm	8mm	12mm	15mm

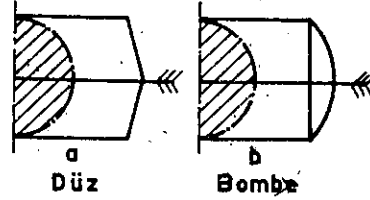
Eğim, dökülen parçada elde edilmek istenilen hassasiyete göre verilir. Modele fazla olarak verilen eğim parçanın resme uygun şeklini bozacağı gibi, parçanın yerinde çalışmasında mani olur. Modele az olarak verilen eğim, modelin kumdan çıkmasını güçleştireceği gibi fazla miktarda takalamaya ihtiyaç gösterir ki buda mahsurludur.

Silindirik ve yatık kalıplanan parça başlarındaki eğim;

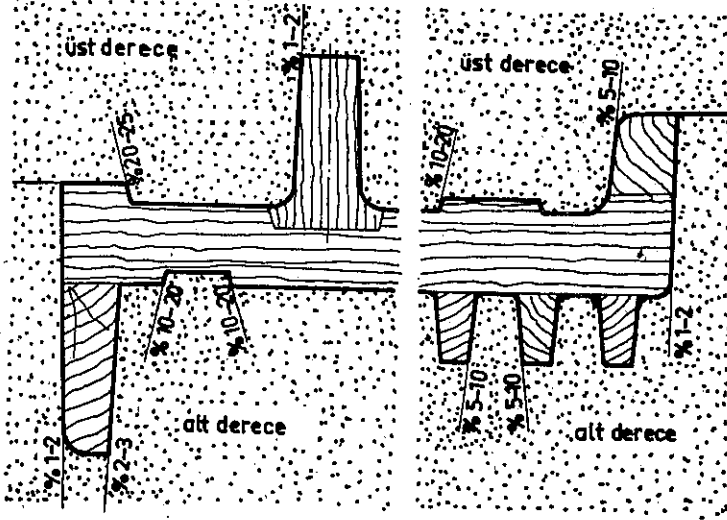
Eğim düz bir yüzeyde meydana getirilecekse (Şekil:9-34a) de görüldüğü gibi mala yüzeyi dikkate alınarak eğim düz olarak verilir.

Parça tornada silindirik olarak elde edilecekse baş kısmındaki eğim bombe olarak yapılır. (Şekil:9-34b)

Mala yüzeyi dikkate alınarak ağaç modellerin çeşitli yerlerine verilen % eğim (Şekil:9-35) de gösterildiği miktarlarda olur.



Şekil:9-34



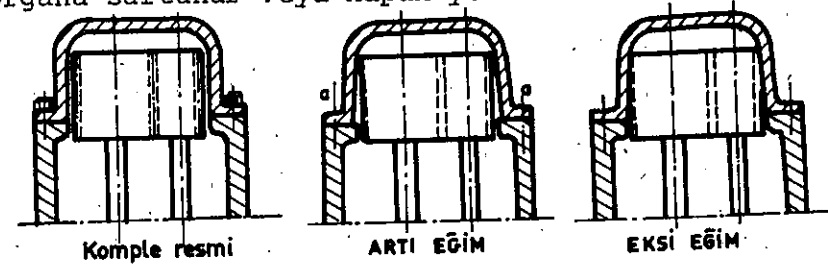
Şekil:9-35

Modellerin çeşitli yerlerine % ve derece cinsi verilen eğimler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

VERİLEN AD	EĞİM %	KARŞILIĞI OLAN AÇI	YERİ
EĞİMSİZ	0,2	0° 6' 33"	
	0,5	0° 7' 11"	
MINİMUM VEYA AZ EĞİM	1	0° 34' 23"	MADENİ MODELLERİN YÜKSEK KENARLARI
NORMAL EĞİM	2	1° 8' 45"	
AŞIRI EĞİM	5	2° 51' 44"	PLAK MODELLERİN BOŞLUKLARI
MAÇA BAŞLARI	5	2° 51' 44"	KAPANMA MAÇABAŞLARI
	10	5° 42' 38"	KÜÇÜK CAPTAKI MAÇA BAŞLARI (20mm veya daha küçük)
	20	11° 18' 35"	SÜZGEÇ MAÇABAŞLARI
PLAK MODEL ÇIKINTILARI	50	26° 3' 54"	
	100	45°	

Bir çok parçanın bir arada çalışacağı makina orģanlarında; her parçaya verilecek eğim, orģanın normal çalışması, parçaların işlenmesi, montajı ve resme uygunluğu dikkate alınarak verilmelidir. Buda dökümü işleyecek ve montaj edecek tesviyeci, kalıbı hazırlayan dökümcü ve modelcinin yapacağı sıkı işbirliğine bağlıdır.

Örnek: (Şekil:9-36) da konstrüktör tarafından çizilmiş komple bir resim görölmektedir. Burada kapağın gövdeye bağlanma uygunluğu ve kapak içindeki diğer parçanın kapakla olan uygun boşluğu belirtilmektedir. Kapağın döküleceği dikkate alınarak, kapağa verilen eğim (artı) olarak düşünölmüşse, parçanın dış kısmı (a) tesbit civatalarının geçmemesine müsait bir hale gelir. Eğim (eksi) olarak düşünölürse, bu takdirde kapak iç orģana sürtünür veya kapak yerine oturamaz.

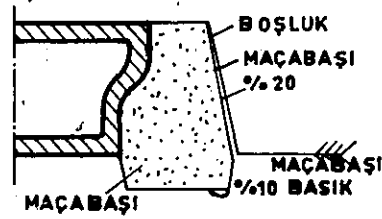


Şekil:9-36

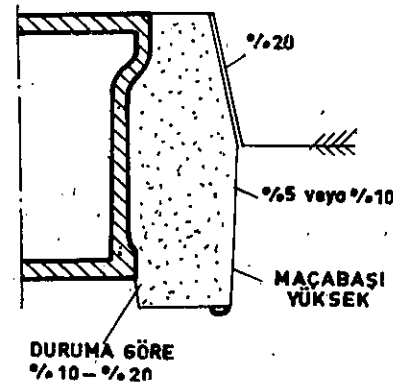
Maçabaşlarına verilen eğim

Kalıba oturan maça başları: Mala yüzeyi ve maça başı yüksekliği dikkate alınarak, üst derecenin kolay, hassas ve maçayı ezmeyecek şekilde açılıp kapatılmasına müsait eğim ve uygun boşluğun verilmesi. (Şekil:9-37)

Derecenin kapanması kör kapama (maça görölmeden)



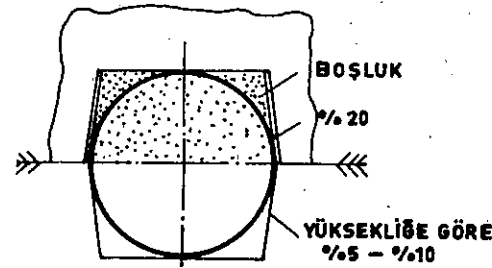
Şekil:9-37



Şekil:9-38

şeklinde olacaksa, bu hallerde derecenin kapanmasını kolaylaştırmak için üst maça başına % 10-% 20 eğim verilmelidir. (Şekil:9-38)

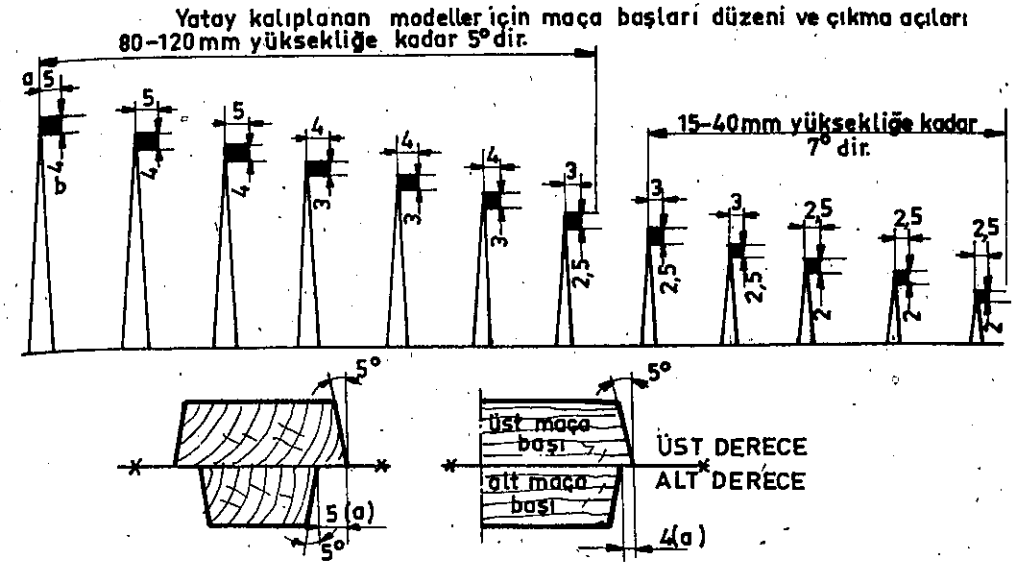
Maça başlarının yan yüzlerinede kalıbın kolay kapanmasını sağlamak amacıyla aşırı eğim verilir. (Şekil: 9-39) Maça başının üst dereceye gelen kısmında daima



Şekil:9-39

uygun bir boşluk verilmelidir.

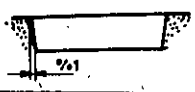
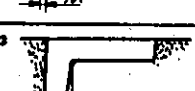
Bilhassa seri üretimde yatık kalıplanan işlerde üst derece kör iniş yaptığından şekilde görüldüğü gibi üst derecedeki maça başı çevreden taşırılmış olarak yapılma mecburiyeti vardır. Maça başlarının taşırılma miktarları ve eğimleri (Şekil:9-40) görülmektedir.

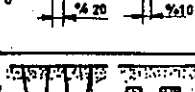
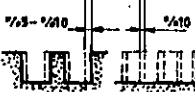


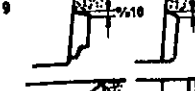
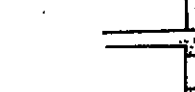
Şekil:9-40

Dik kalıplanan maça başlarına verilecek eğim; pratik olarak tabloda gösterilmiştir. Daima üst maça başına, alt maça başına nazaran fazla eğim verilir.

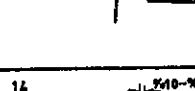
Yükseklik mm	70 mm kadar	70 mm üstünde
Eğim	5°	3°

MODEL		KALIP	% EĞİM
1 	Yüzeyler geniş yüksekliği az.	Kum kütlesi sağlam olduğundan model kumdan kolaylıkla çıkarılabilir.	Bu gibi modellere % 1 - % 2 eğim verilmekle modelde önemli bir değişiklik meydana gelmez.
2 	Yüzeyler geniş yüksekliği fazla.	Kum kütlesi sağlam olmakla beraber modelin kumdan çıkarılması güçtür.	Şekil değişikliğine engel olmak için % 1
3 	Model kısmının kalınlığı az, yüksekliği fazla.	Üst derecedeki kum kütlesi sağlamdır. Alt kısmında kalacak kum ince olduğundan kırılıcıdır.	Dışa doğru 0 - % 1 içe doğru % 3 yan yüzeylerde % 1

MODEL	KALIP	EĞİM	
4 	Modelin iki veya daha fazla kısmı birbirine yakın ve yüksekçe kalınlığı az.	Çıkıntılar arasındaki kum kırılıcıdır. Bunların maçalarla yapılması faydalıdır.	Her iç yüzeyden kumun kırılabilirliğine göre % 5 ten % 10 kadar.
5 	Modelin birçok kısımları birbirine yakın ve yükseklikleri az.	Modelin takılabilirliği için kumun fazla sıkıştırılması lazımdır.	Her yan yüzeyde % 10 - % 20
6 	Boşluklar parça kalınlığında ve az yükseklikte.	Boşluklardaki kum kırılkan bu gibi hallerde maça kullanılması şayanı tavsiyedir.	Açıklık daraldıkça % 10 - % 20 arasında eğim verilir. Maça ile yapılsa şekil değişikliği önlenir.
7 	Model etrafındaki çıkıntılar mala yüzeyine açık olarak çıkarsa.	Kum köşeleri 6 numaralı şekilde görülenlerden daha az kırılmalıdır.	Çıkıntıların inceliğine göre eğim % 5 - % 10 arasında değişir. Dişlilerde eğim verilmez.
8 	Maç başlarının yan yüzeylerinde.	Verilecek eğim, kumdan çıkarılmayı ve maçanın yerine konulmasını kolaylaştırır.	En az % 3 - % 5 arasında olmalıdır. Maçalara alt kenardan eğim verilmez.

9 	Modellerin yan yüzeylerindeki çıkıntılar. (Bunlar sonradan içten çekilerek alınır.)	Buradaki güçlük parçanın kalın içerisinde modelin bıraktığı boşluğa çekilmesidir. Dövme kum parçasına lüzum gösteren hallerde kenar maça başlarından faydalanılmalıdır.	% 10 - % 20 % 60 - % 100 yani 60° veya 45°
10 	Mala yüzeyine doğru çekilebilen, sökülebilen yan parçalar.	Modelin çıkarılması, Derinliğine ve yan parçanın model kalınlığına nazaran olan inceliğine göre değişir, güçleşir.	Eğim, mala yüzeyinden olan derinliğe ve yan kalınlığa göre değişir. (7 ve 9 da ki gibi)
11 	Kalıp dibinde kalan sökülebilen parçalar.	Modelin çıkarılması kolaydır. Keskin kum köşeleri çivilerle sağlamlaştırılmalıdır.	Köşelerin kırılabilirliğine göre % 1 - % 5

KALIBIN ÖST KISMI

12 	Yüksek kısımlar. (çıkıntı halinde sökülebilir.)	Üst kalıpta kalacak olan parçaların kumdan çıkarılması çok kolaydır.	Alp kalıpta olduğu gibi % 1 - % 2
13 	Kalıp mala yüzeyine nazaran yükseklik gösteren kısımlar.	Üst derecedeki kum kütlesinin kırılmaması için derce dikkatle kaldırılmalıdır.	Kasnak jantlarında, çıkıntılı parçalarda % 5 % 10 (Alt kısımlarda aynı eğim verilir.)
14 	Yüksekliği az çukurlar.	Kalıbın bozulmaması için eğim verilmesi lüzumludur.	% 10 - % 20
15 	Derinliği az çukurlar.	Üst derecenin kaldırılması çuzur genişliği fazla lastikçe kolaylaşır.	Bunlar alt derecede kalan kısımlardan daha fazla eğim verilir % 20 - % 25
 HATIRLATMA: Kesit, direnç ve ağırlıkların istenilen miktarda kalabilmesi için parça kalınlığının bir kenarda azaltılması diğer kenarda aynı miktarda fazlalaştırılması gerektir. Bu tarzda verilen eğime (bölünmüş) denir. Modellere verilecek eğim artı olduğu gibi eksi de olabilir. Her iki halin uygulanmasından parçanın az veya çok şekil ve ölçü değişmesine meydan verilmek istemezse çıkıntılar eğreti olarak yapılmalıdır. Gövdenin çıkarılmasıyla kum içerisinde kalan bu parçaları kalıpcı kolaylıkla çıkarabilir. Bu gibi çıkıntılar maça ile de elde edilebilir.			

Sorular

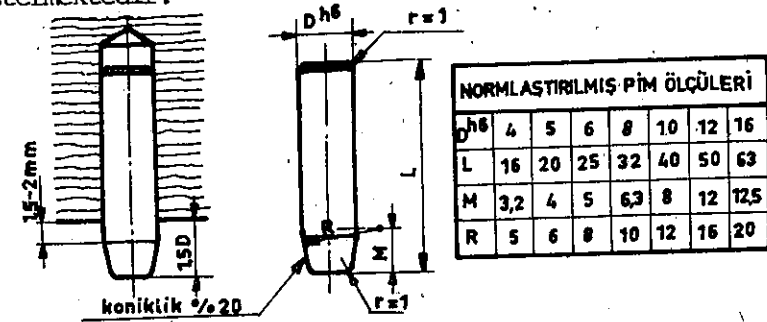
- 1- Eğim nedir. Faydalarını açıklayınız.
- 2- Artı eğim, ortalama eğim ve eksi eğimi şekil çizerek anlatınız.
- 3- Modellere verilen eğim miktarı, hangi hususlar dikkate alınarak verilir.
- 4- Üst derecede bulunan maça başlarına verilen fazla eğimin faydaları nelerdir.?
- 5- Üst maça başlarının, alt maça başına nazaran biraz taşırılmış olmasının faydalarını açıklayınız.
- 6- Eğimin fayda ve mahsurlarını açıklayınız.

MODEL PARÇALARININ AYRILMASINDA KULLANILAN ELEMANLAR

Ayrılma: Modelin kısımlara bölünmesi ile olur. Bunların birbirlerine bağlanması ve işaretlenmesi çeşitli elemanlarla sağlanır. Muhtelif kısımların birbiri ile olan birleşmeleri hassas olmalı, aynı zamanda hafif bir takalama ile eğreti kısımlar serbest kalabilmelidir. Eğreti kısımlar kalıplamayı kolaylaştırmak, bazı model çikintılarının kalıptan kolay çıkarılmasını sağlamak amacı ile yapılırlar. Bu amaç için kullanılan elemanlar sırasıyla şunlardır.

1-Pimler (Kavelalar): Deliğe giren uçları konikleştirilmiş silindirik çubuklardır. Kullanılma yerlerine (model veya maça sandıkları) veya yapıldıkları malzemenin cinsine göre çeşitlere ayrılırlar.

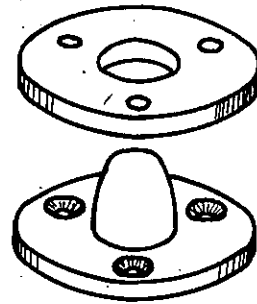
a- Ağaç pimler (Kavelalar): Yuvarlak çubuktan kesilerek, ucu norma göre konikleştirilerek şekillendirilir. Pimin parçadan taşan kısmındaki düzlük 1,5~2 mm den fazla olmamalıdır. Zira iki parçanın birbiri ile işaretlemesini bu kısım sağlar. Bu düzlük küçük yapılırsa işaretleme bol, büyük yapılırsa işaretleme sıkı olurki, bu iki şekilde mahsurludur. (Şekil:9-41) pim yapım normunu ve ölçülerini göstermektedir.



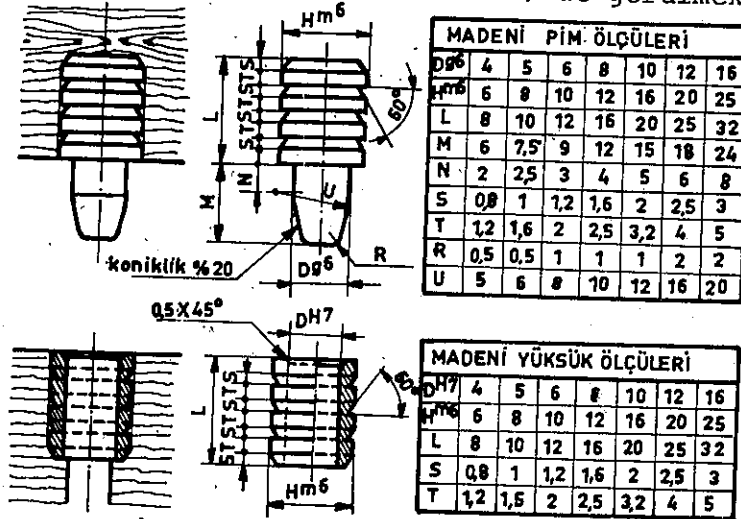
Şekil:9-41

b- Çelik pimler: Çelik çubuktan kesilerek yapılırlar. Aşındırıcı tesire karşı ağaç pimlerden çok daha dayanıklı ve işaretlemedeki hassasiyeti fazladır. Çok sayıda kalıplanacak ve hassas işaretleme istenen yerlerde bu pimler kullanılır. Çelik pimlerin ölçüleri ağaç pim ölçülerinin aynısıdır.

c- Yüksüklü madeni pimler: Bir çok çeşitleri olan bu pimlerin en çok kullanılanları (Şekil:9-42) de görülen tabanlı pim, (Şekil:9-43) de görülen yüksüklü pim tipleridir. Bu pimler bakır alaşımından yapılmış olup, aşınmaya karşı dayanıklı olan bu pimler çok sayıda kalıplanacak modellerde kullanılır. Madeni pim ve madeni yüksüklerin normlaştırılmış şekli ve ölçüleri (Şekil:9-43) de görülmektedir.



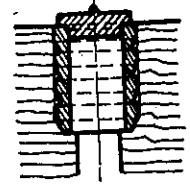
Şekil:9-42



Şekil:9-43

Pim ve yüksüklerin yerlerine takılmaları şöyle yapılır. Pim takılacak iki parçadan birinin pim merkezi işaretlenir. Bu merkeze, kısa ve iki ucu sivri bir çivi çakılarak ikinci parça birinci parça üzerine uygun şekilde konularak parça bir çekiç darbesi ile işaretlenir. Her iki parçada bulunan bu merkezler, pim ve yüksük çapında çok hassas bir matkapla arzu edilen boyda delinerek, parçanın birine madeni pim, diğerine de madeni yüksük takılır.

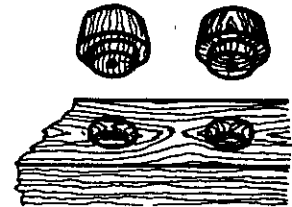
Yüksüklü madeni pimler için (Şekil:9-44) de görülen merkezleyiciler emniyetle kullanılırlar. Bu merkezleyiciler, yüksük yerine geçirildikten sonra, yüksüğe takılarak üst parçaya takılacak pimin merkezini hassas olarak işaretler.



Şekil:9-44

2- Model kısımlarının eğreti olarak birleştirilmesi: Bu tür eğreti yapılan modeller dik kalıplama işlemlerinde uygulanır. Bu çeşit eğreti modellerin kalıplanmasında, kalıpcı eğreti kısımların normal oturup oturmadığını kontrol etmeli ve kumla dövme işlemini eğreti kısımlar oynamayacak şekilde dikkatli yapmalıdır.

ÖRNEK: Model yüzeyi üzerinde silindirik ufak kısımların eğreti olarak yapımı (Şekil:9-45) de görüldüğü gibi olur. Silindirik kısım tornada çekilirken kavelalı olarak yapılır. Model gövdesine kavala çapında hassas olarak delinen deliğe, silindirik parça geçirilerek eğretilik sağlanır.



Şekil:9-45

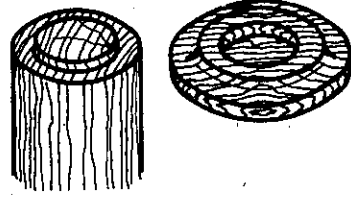
ÖRNEK: Flanjin gövdeye eğreti olarak yapımı ise, silindirik gövde tornada çekilirken, flanja girecek kavelada ölçüsünde beraber hazırlanır. Flanj dip kavisi ve gövdede hazırlanan kavela çapındaki delik, flanja oyularak hazırlanır. Bu şekilde flanjin gövdeye eğretiliği temin edilir. (Şekil:9-46)

Bu çeşit silindirik parçaların eğreti olarak birbirine takılmalarında dönüklüklerin bir mahsuru yoktur.

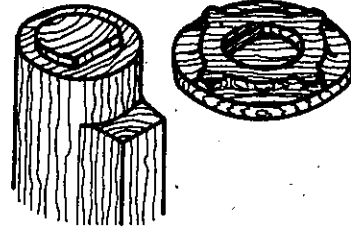
ÖRNEK: İç yüzeyi profilili flanjin eğreti olarak yapımında, silindirdeki çıkıntı (kavela) ve flanjdaki çıkıntıya uygun oyunun (Şekil:9-47) de görüldüğü gibi yapımı, flânjin yalnız bir yönlü takılmasını sağlar. Bu çeşit eğretilik dönük takılmanın mahsurlu olduğu hallerde uygulanır.

ÖRNEK: Flanjlı bir model de dönmenin mahsurlu olduğu hallerde, eğreti kısmında işaretlemenin yandan bir kavela ile yapımı (Şekil:9-48) de görüldüğü gibi olur.

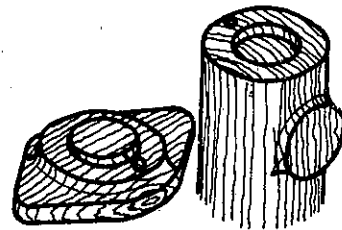
ÖRNEK: Kesiti kare veya dikdörtgen olan model gövdelerinde flanjlara eğretiliği ve işaretlenmesi (Şekil:9-49) da görüldüğü gibi yapılır. Eğretiliği ve



Şekil:9-46



Şekil:9-47



Şekil:9-48

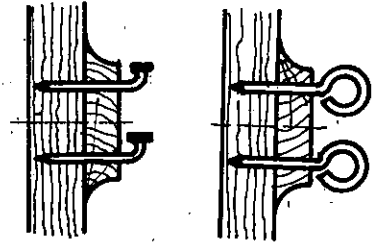
dönmeyi önleyen uygun kalınlıktaki yamuk şekilli çıkıntı, modele yapıştırılır vida ile sağlamlaştırılır. Flanja çıkıntı ölçüsünde oyulan kısım iki parçanın eğretiliğini ve dönmeyi temin eder.



Şekil:9-49

3- Model kısımlarının eğreti olarak birleştirilmesi: Bu tür eğreti kısım model yan yüzlerinde olup, eğreti kısım mala yüzeyinin altında veya üstünde olduğu hallerde uygulanır. Eğreti kısımların model gövdelerine işaretlenmesinde ve tutturulmasında çeşitli elemanlar kullanılır.

a- Çekme çiviler: Bir uçları bükülmüş düz başlı çivilerdir. Yerlerinden el ile sağa sola döndürülerek çıkarılır. (Şekil:9-50) Eğreti parçadan hafifçe bol geçen çiviler, model gövdesine biraz sıkıca geçmelidir. Eğreti kısmın dövülmesinden sonra çivi çıkarılırsa eğreti parça, dövülen kum içinde model gövdesi ile ilgisini kesmiş olur.



Şekil:9-50

Şekil:9-51

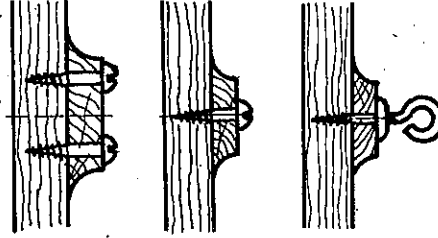
b-Kancalı çiviler: Bunlar bir uçları halka meydana getirecek biçimde hazırlanmış çelik tellerdir. (Şekil:9-51) Bunlarda çekme çiviler gibi kullanılır.

c- Bombe başlı vidalar: Çok az sayıda kalıplanacak madelerde emniyetle kullanılır. Başlarının bombeli olması sayesinde, eğreti kısım dövüldükten sonra kum içerisinde başları kolayca bulunarak tornavida ile sökülüp çıkarılır. Kullanılacak vida sayısı eğreti

parçanın büyüklüğüne bağlıdır. (Şekil:9-52)

Küçük çaptaki pullar (çıkıntılar) torna edilirken merkezlerine delinen bir delikten tek vida ile tutturularak eğretilik sağlanır. (Şekil:9-53)

d- Vidalı Pimler: vidalı kısmın bitiminde bir tabla, tablanın dışında, uçları halka gibi kıvrılmış şekildedir. Bunların kullanılmasında tornavidaya ihtiyaç yoktur. Çekme par-



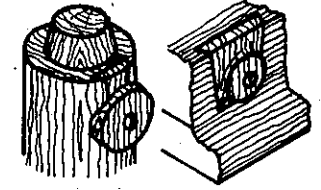
Sekil:9-52 Sekil:9-53 Sekil:9-54

ça dövüldükten sonra pimin kum içinde bulunması ve sökülmesi kolay, aynı zamanda emniyetli bağlama yapmasından dolayı diğerlerine nazaran tercihan kullanılırlar. (Şekil:9-54)

e- Kırılmaç kuyruğu kayma parça: Bu eğreti birleştirmelerin yapılmasında işçilik fazla olacağından, çok sayıda kalıplanacak ve hassasiyet isteyen modeller üzerinde uygulanır. Bunların yerlerinden ayrılması kolay ve serbest olmalıdır. Şöyleki; eğreti kısım model gövdesinden kendi ağırlığı ile ayrılabilmelidir. Modelin kalıptan çıkarılması sırasında bunların model gövdesinden kolay kaymamaları kalıbın bozulmasına neden olurlar.

Madeni modellerde kullanılan malzemenin dayanıklılığı, nem etkisiyle ölçülerinde değişiklik meydana getirmemesi, bu tarz eğreti birleştirmelerin uygulanmalarını sağlar. Ağaç modellerde ise, nem değişmesi ile meydana gelen şekil değişikliği, eğreti parçanın ağaç modelde uygulanmasını güçleştirir.

Model gövdesi üzerine açılan boşluğa geçen kırılmaç kuyruğu kayma (anahtar) parçalara her yönde koniklik verilir. Eğreti olarak yapılan bu kayma parçalar, modelin kumla dövülmesinden sonra model gövdesinin kumdan çıkarılması ve eğreti kısmın model boşluğuna çekilmesiyle olur. (Şekil:9-55) de model üzerinde bulunan çıkıntıların, kırılmaç kuyruğu eğreti parça olarak yapılmış şekli görülmektedir.

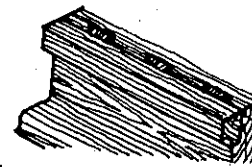


Sekil:9-55

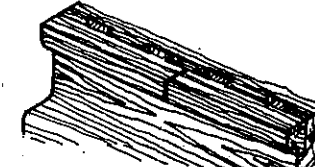
Model kalıplandıktan sonra bu eğreti parçalar kaybolmamaları için model gövdesine ince bir çivi ile tutturulurlar.

Eğreti yapılacak çıkıntıların boyları (Şekil: 9-56) da görüldüğü gibi uzun ise, eğretiliği temin eden kırılmaç kuyruğu kayma parça birden fazla yapılır. Bazı hallerde bu çıkıntının uzun olması modelin kumdan çıkarılmasını zorlaştıracığı için, uzun çıkıntılarda parçalı olarak yapılırlar. (Şekil:9-57)

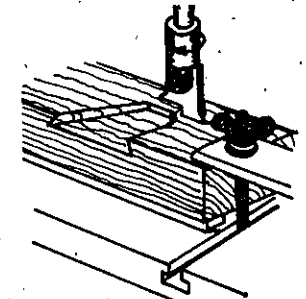
Model gövdesi üzerine açılan bu kırılmaç kuyruğu boşluklar elde açıldığı gibi, boşluk sayısı fazla ise bu işlem dik frezede (Şekil:9-58) de görüldüğü gibi hassas olarakda açılır.



Sekil:9-56

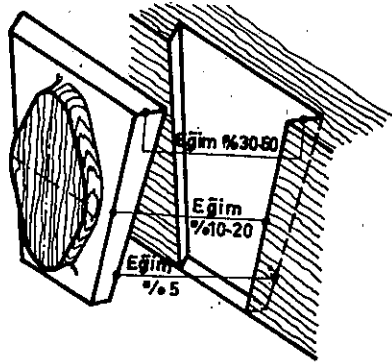


Sekil:9-57



Sekil:9-58

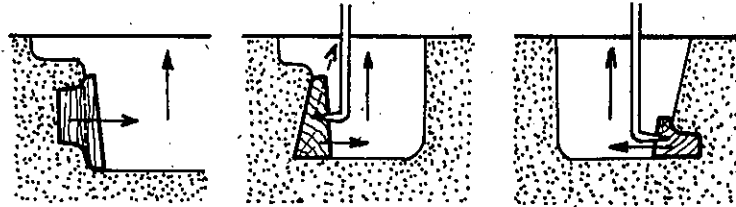
Çıkıntılarının bağlandığı anahtar kısmın (kayma parçasının) ve boşluğun eğimleri (Şekil:9-59) da görülen.



Şekil:9-59

miktarlarda verilir. Uygun miktarda verilen eğim modelin, eğreti kısmından kolayca kaymasını sağlar.

Bu eğreti kısımların kum içerisinde çıkarılmaları (Şekil:9-60) da görüldüğü gibi, model gövdesi çıkarıldıktan sonra, eğreti kısım takalanarak boşluğa çekilip yukarı çıkarılması şeklinde olur.



Şekil:9-60

Sorular

Ayrılma (eğretilik) nedir. Faydaları nelerdir.

Ayrılmayı temin eden pimlerin (kavelalar) çeşitlerini şekille açıklayın

Çapı 12 mm. olan bir kavelanın, norma göre kavela ucunun ölçülerini şekille izah edin.

Model kısımlarının eğreti olarak birleştirilmelerinde uygulanan ve dik kalıplanan işlerde, silindirik ufak kısımların çeşitli yapımlarını şekille izah ederek, faydalarını açıklayın.

Model kısımlarının eğretiliğini sağlayan çeşitli elemanları şekille izah edin.

Kırlangıç kuyruğu kayma parçaların fayda ve mahsurlarını belirtin.

Kayma parça anahtarının (kırlangıç kuyruğu parçasının) her yüzdeki eğimini şekille izah edin.

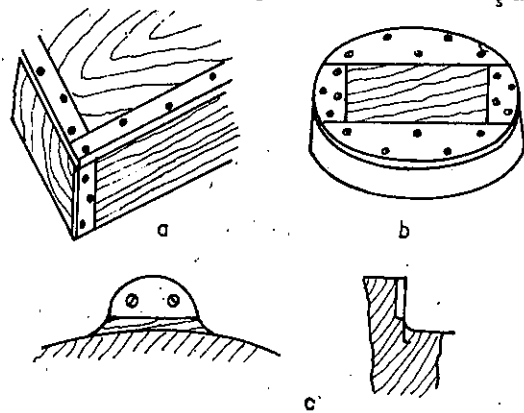
Model gövdesi çıkarıldıktan sonra kum içerisinde kalan eğreti kısımların, kumdan çıkarılmalarını şekille açıklayınız.

AĞAÇ MODEL VE MAÇA SANDIKLARINDA METAL KULLANILMASI

Döküm kalıbının yapımı için model ve maça sandıkları her zaman metalden veya ağaçtan yapılmazlar. Şayet ağaç kullanılırsa çabuk yıpranmayan ağaçlar tercih edilirler. Genede Model ve Maça sandıklarının kullanılmasında bazı kısımlar yıpranabilir. Bu yıpranmalar kontrol edilmezse kalıbın bozuk olmasına sebep olurlar. Değişik şekillerdeki metallerin model ve maça sandıklarında kullanılmasında dikkatli olmak gerekir.

Bir çok model ve maça sandıklarında bazı düz yüzeylerin korunmasında metal kullanılır. Bu metaller Alüminyum, pirinç ve çelik gibi kalınlıkları 1,5-2-3 mm olan parçalardır. Bu amaçla kullanılan çelik yumuşak katıklı çeliktir. Bunlardan pirinç ve çelik daha dayanıklı, Alüminyum ise yumuşak ve parçaya şekil vermede daha kullanışlıdır. Birçok model ve maça sandıklarının çıkıntı, göbek ve ön yüzeyleri metalle kaplandığı gibi, köşelerde de dayanıklılığı sağlamak için metal parçalar kullanılır.

(Şekil:9-61c) köşelerin metal çubuk kaplanma-



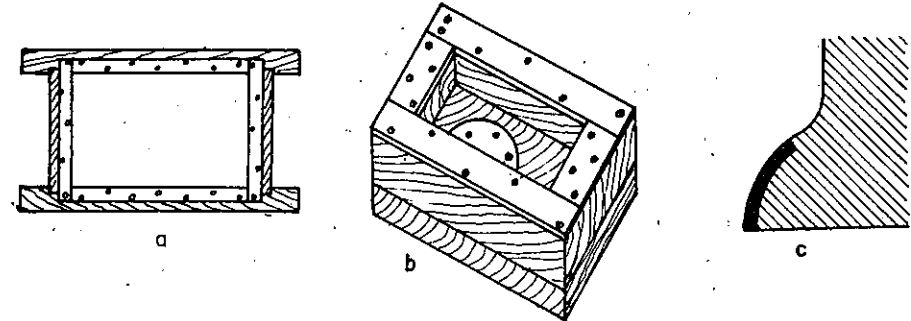
Şekil:9-61

sıyla nasıl korunduğu görülmektedir. Bu metal çubukların genişlikleri 10-20-25 mm dir. Metal çubukların oturacağı yuvalar, oturmanın hassas olması için dik-katli açılmalıdır. Bu çubuklar yerlerine uygun vidalarla vidalanırlar. Maça başlarının dış yüzey ve kenarları zamanla yıpranırlar. Bu yıpranma (Şekil:9-61b) de görüldüğü gibi maça başı üst yüzey kenar kısmı uygun genişlikteki metal levhalarla kaplanarak önlenirler.

(Şekil:9-61c) de görüldüğü gibi kulak ve çıkıntıların yıpranması da metal kullanılarak önenebilir.

Maça sandıklarının dövülen yüzeyleri ile mastarla , sıyrılan yüzeyleri zamanla yıpranıp derinlik ölçüsünün değişebileceği dikkate alınarak (Şekil:9-62a) da görüldüğü gibi maça sandığı üst yüzey çevresine metal levhalar vidalanılırsa dayanıklı bir maça sandığı yapılmış olur. (Şekil:9-62b) de maça sandığı içinde küçük çıkıntıların yapımında Alüminyum levhalardan faydalanılır. Bu hallerde maça dövülürken küçük çıkıntıların yıpranması önlenir.

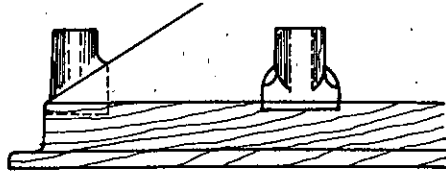
Dairesel model parçalarının kenar kısımları da kalıplamada çabuk yıpranacağından bu kısımlarada (Şekil:9-62c) de görüldüğü gibi metal parçanın oturacağı kısım oyularak metal yerleştirilir.



Şekil:9-62

Eğreti Metal parçalar: Üretim için yapılan modellerde mümkün olduğu kadar eğreti parçaların yapımından kaçınmak gereklidir. Ancak kalıplamanın kolaylığı için eğreti parçaların yapımında bazı hallerde zorunlu olur. Bu gibi hallerde eğreti kısımlar ağaçtan yapılırsa çabuk yıpranır ve zamanla yerinede hassas oturmazlar. Eğreti parçaların yapımında metal kullanılırsa dayanma daha fazla ve modelde sağlıklı olur. Eğreti parça kırlangıç kuyruğu kayma parça şeklinde ise bu hallerde, kırlangıç kuyruğu parçada metalden yapılırlar

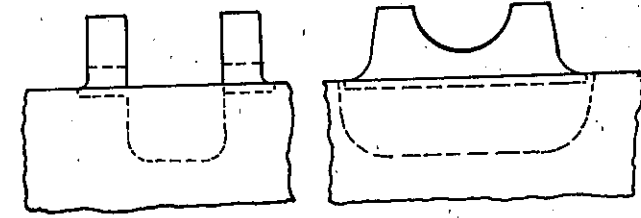
Metal Bölümler: Model ve maça sandıklarının bir bölümünü metal parça ile kaplamanın yanında, bazı bölümleri bütünüyle metal parçadan yapmak avantajlıdır. Bu usul bilhassa flanjlarda, çıkıntılarda ve maça başlarında uygulanır. Fazla aşınma olan yerlerde bu kısımların metalden yapılması bilhassa tavsiye edilir. Bu metal parçalar, önce ağaç model olarak hazırlanır sonra da kalıplanarak dökülerek elde edilir. (Şekil:9-63) de ağaç bir modele iki adet metal bir göbeğin yerleştirilmesi görülmektedir. Bu tür modellerde çıkıntıların fazla yıpranması nedeniyle, çıkıntıların alüminyumdan dökülerek hazırlanması sonrada tesviye edilerek ağaç modele yerleştirilmesi, aşınma problemini yok eder.



Şekil:9-63

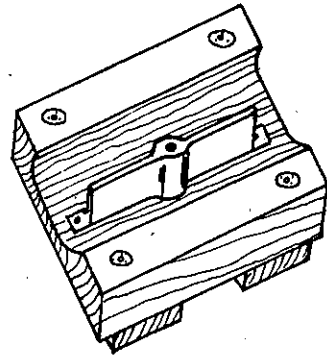
Metal parçalar ağaç modele, ağaç vidası ile bağlanır. Ağaçla birleşen yerlerinede macun yapmakta fayda vardır.

Diğer bir örnek (Şekil:9-64) de verilmektedir. Bu modelde çıkıntılar fazla aşınma ve yıpranmadan dolayı Alüminyumdan yapılmış ve ağaç model gövdesine hassas bir şekilde oturtulmuştur.

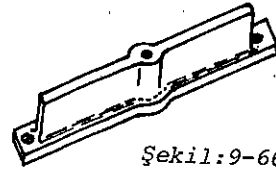


Şekil:9-64

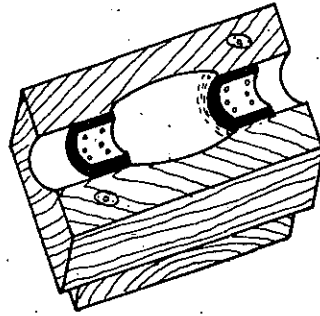
İnce metal parçaların güvenle kullanılması: Fazla sayıda kalıplanacak model ve maça sandıklarında ince ve narin parçaların metalden yapılması gereklidir. Çünkü bu parçalar kalıplamada çabuk kırılabilirler. (Şekil:9-65) de bir maça sandığının yarısı görülmektedir. Her iki maça sandığının ortasında bir çıkıntı bulunmaktadır. Bu çıkıntılar ağaç olarak yapılırsa normal bir kalıplamaya dayanamazlar. Bundan dolayıda metal olarak yapılırlar. Bu parçalar yerine sağlam ve dengeli oturmaları için alt kısmına uygun kalınlıkta çevresel bir çıkıntı yapılır. Ağaç modele çıkıntı kalınlığı kadar gömülerek uçlarından vidalanırlar. (Şekil:9-66) metal parçanın maça sandığına oturtulmadan önceki durumu gösterilmektedir. Metal parçaların oturma tabanının düzgünlüğü ve yerine



Şekil:9-65



Şekil:9-66



Şekil:9-67

hassas oturmalari, iki yarim maça sandığının kapanmasında metal parçanın üst üste uyum içinde birleşmelerini temin eder.

Kurşun Levha Kullanımı: Bundan önceki bölümlerde ağaç ve metalden yapılan, fazla sayıda kalıplanan model ve maça sandıklarından örnekler verildi. Bu bölümde az sayıda kalıplanacak model ve maça sandıklarında kurşun levha kullanılması izah edilecektir. Kurşun çabuk aşınabilir, yumuşak ve kolay şekil verilebilen bir metaldir. Bazı hallerde işleme payları, işleme miktarı kadar kurşun levha kullanılarak da verilebilir.

Kurşun kullanılmasının en güzel yanı da, çabuk eriyebilmesi, istenilen şekle kolayca bükülebilmesi ve keski kalemi ile kolayca işlenebilmesidir. Kurşunu model gövdesine bağlamada genellikle çivi kullanılır. (Şekil:9-67) de maça sandığının her iki ucunda çapı küçültebilmek için kurşun levha kullanımı görülmektedir.

Sorular

- 1- Ağaç model ve maçasandıklarında metal parça kullanılmasının amaçlarını açıklayın.
- 2- Düz yüzeylerde hangi çeşit metal parça kullanılır. Kalınlıkları ne olmalıdır.
- 3- Maçasandıklarının hangi kısımlarında metal parça kullanılır, sebepleri nelerdir?
- 4- Ağaç modellerde kullanılan eğreti metal parçaların kullanıma sebeplerini ve faydalarını açıklayın.
- 5- Ağaç model ve maçasandıklarında, metal bölümlerin kullanılmalarının faydaları nelerdir?
- 6- Model ve maçasandıklarında kullanılan ince metal parçaların faydalarını ve hangi metallerin kullanıldığını belirtiniz.

MODEL YAPIMI

Model bir üretim vasıtasıdır. İşin elde edilme sine yarıyan istihsal, model üzerine uygulanan kalıplaştırma işi ile değerlendirilir.

Modelin önemi, fabrikasyona bağlıdır. Modelin yapımı için yapılan masraflar, kalıplama, üretilen parçanın niteliği ve sayısı ile ilgilidir. Model yapımı kabul edilmiş kalıplama tarzına bağlı olup, bu bağlılık ekonomik bakımdan da gereklidir. Parçanın şekil ve ölçüsüne, kalıplama sayısına göre dökülmüş parçanın malolma fiyatı, modelin hangi gereçten ve hangi tür bir model yapılacağını belirler. Tek ve az sayıda kalıplanacak modellerin yapım masrafları ağır olduğu halde, bu masraflar çok sayıdaki kalıplamalarda kolaylıkla amorti edilebilir.

Bütün mükemmelliği üzerinde toplayan pahalı bir model, fazla sayıdaki kalıplamalar için çok ekonomik olacaktır. Zira kalıplamada çabukluk, dökülen parçaların sağlam elde edilmesi, dolayısıyla bozuk parça sayısının azaltılmasıyla yapım için yapılan masrafın çok üstünde bir ekonomi sağlayacaktır.

Tatbik edilen kalıplama usullerine, yeni modellerin kullanılmasına ve yapımlarına göre modelleri iki grupta sınıflandırabiliriz.

MODELLERİN SINIFLANDIRILMASI

A- Modelin dış görünüşüne göre

B- Modelin yapılmış olduğu malzemeye göre

A- Modellerin dış görünüşlerine göre sınıflandırılması:

1- Tabii modeller

- 2- Maça sandıklı modeller
- 3- Plâk modeller
- 4- Truso (arda) modeller
- 5- İskelet ve karkas modeller

B- Modelin yapılmış olduğu malzemeye göre sınıflandırılması:

- 1- Ağaç modeller
- 2- Madeni modeller
- 3- Plâstik modeller
- 4- Alçı modeller
- 5- Mum modeller

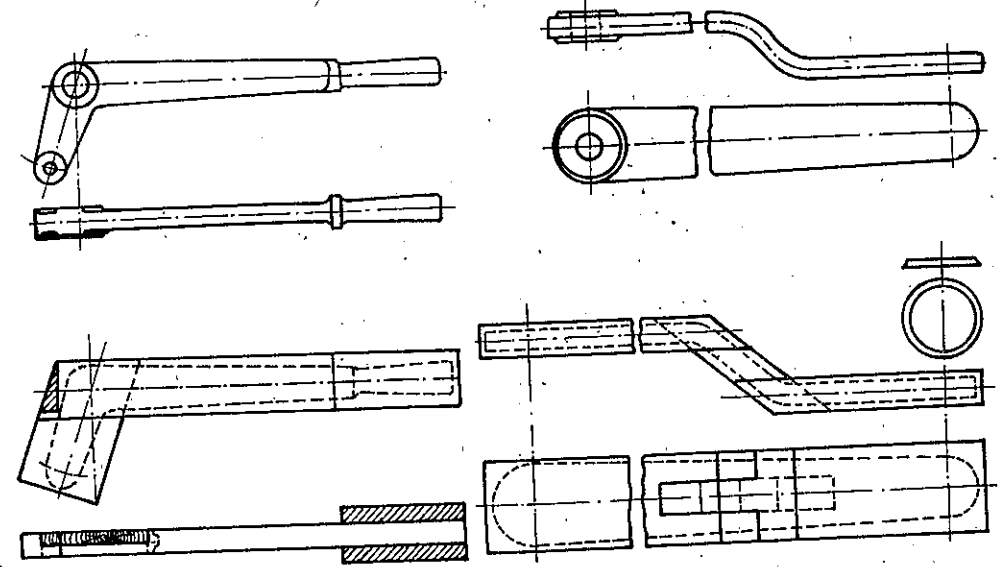
A- Modellerin dış görünüşlerine göre sınıflandırılması:

1- Tabii modeller: Görünüşte, dökülecek parçanın tamamen aynı olan modellerdir. Kalıpçı belirli mala yüzeyine göre modeli kalıplar, döküm tertibatını hazırlayarak kalıbı meydana getirir. Bu tip modeller basit, birçok hallerde kırılğandır. Kalıplamaya dayanıklılığı, madeni model yapmakla sağlanır. (Şekil:10-1) de tabii model olarak yapılmış çevirme kolu ve mafsalsal parçası görülmektedir.



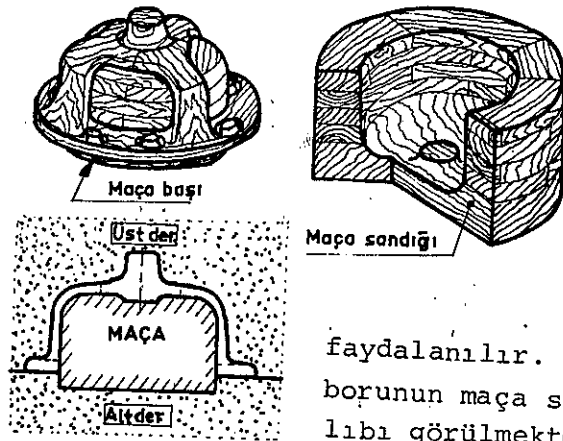
Şekil:10-1

Bu tip modellerin az sayıda kalıplamalar için kullanılacağı düşünülerek, yapımlarının basit ve sağlam olmasına dikkat edilir. (Şekil:10-2) de iki ayrı kolun yapımı görülmektedir.



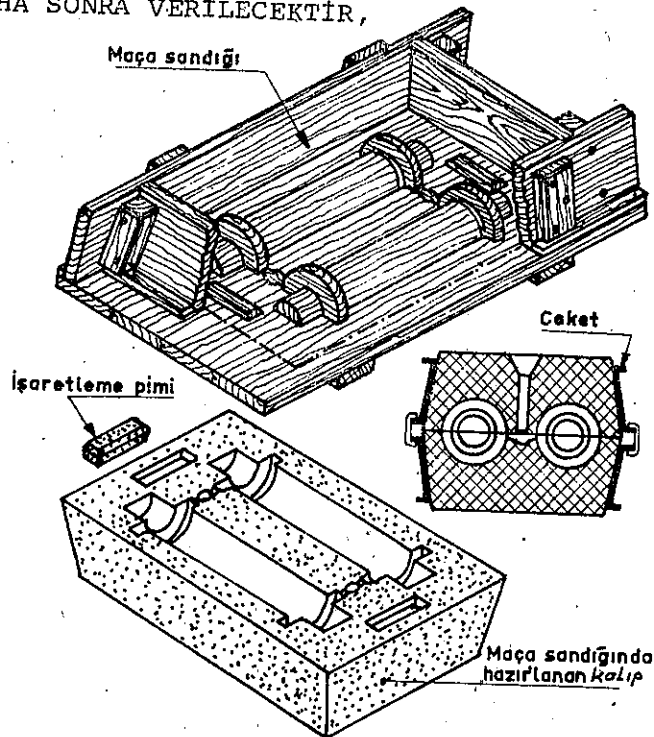
Şekil:10-2

2- Maça sandıklı modeller: Model, dış kalıbın meydana getirilmesini sağlar. İç boşlukların meydana getirilmesi ise, maça sandığında hazırlanan maçalarla olur. Maça, kalıpta maça başının bırakmış olduğu boşluğa (yuvaya) oturur. Bu nedenle model üzerinde, maça ile elde edilecek yüzeylere bazı ilaveler yapılır. Bu ilavelere maça başı denir. Maçalar kalıbın kapatılmasından önce yerine konurlar. Çevirme volanına ait maçalı bir modeli ve kalıplanması (Şekil:10-3) de görülmektedir.



Şekil:10-3

zor ve külfetli oluşu, daha sıhhatli ve temiz bir kalıbın meydana getirilmesi ve döküm teferruatının daha kolay yapımıdır. MAÇA SANDIKLI MODELLERLE İLGİLİ GENİŞ BİLGİ DAHA SONRA VERİLECEKTİR,



Şekil:10-4

Modelsiz maça sandıkları (maça sandığı ile elde edilen kalıplar): Mala yüzeyine göre simetrik ve basit modellerin kalıplanmasında, modelsiz maça sandıklarından elde edilen kalıplardan faydalanılır. (Şekil:10-4) de flanjlı borunun maça sandığı ile elde edilen kalıbı görülmektedir. Bu tip kalıplamanın faydaları; modelle yapılan kalıplama iş-

çiliğinin, maça yapımına nazaran daha

zor ve külfetli oluşu, daha sıhhatli ve temiz bir kalıbın meydana getirilmesi ve döküm teferruatının daha kolay yapımıdır. MAÇA SANDIKLI MODELLERLE İLGİLİ GENİŞ BİLGİ DAHA SONRA VERİLECEKTİR,

Bu tür kalıpların hazırlanması için yapılan maça sandığı, şekilde görüldüğü gibi iki model yarısının bağlandığı bir plâka ve konik bir çerçevedir. Önce alt dereceyi meydana getirecek maça dövülür, konik çerçeve hafif takalanarak çıkarılır. Hazırlanan maça çevresine, uygun ölçüde ve koniklikte bir çeket geçirilerek, alt dereceyi meydana getiren maça, model plâkasından dikkatlice alınır ve düzgün bir yere ters çevrilerek konur. Aynı maça sandığına üst derece için lüzumlu yolluk sistemi yerleştirilerek, üst dereceyi meydana getiren maça dövülür. Borunun iç boşluğunu meydana getirecek silindirik iki maça hazırlanarak alt derecedeki yerine oturtulur. Alt ve üst derecenin işaretlenmesini temin eden pim galeta maça sandığında hazırlanarak yuvalarına oturtulur. Üst derece kapatılarak kalıp döküme hazır duruma getirilir. Bu tür yapılan kalıplar umumiyetle kurutulurlar.

3- Plâk modeller: Seri imalatın bir ünitesini teşkil eden plâk modelcilik, kendisine özgü bir çalışma ve teknoloji ister. Sayısal olarak fazla istenen makina parçalarını tek tek kalıplayarak meydana getirmek çok zaman alacağı gibi, ekonomikte değildir. Aynı zamanda az sayıda elle kalıplanan parçalarda ölçüsel durum kalıpcının beceri ve titizliği ile bağımlıdır. Parçaların tek tek kalıplanmasında kalifiye bir sanatkara da ihtiyaç vardır. Plâk model kalıpcılığında ise kalifiye olmayan bir kalıpcı ile de netice alınabilir. Kalıplamada takalama sınırlı olduğu için, ilk parça ile son parça arasında fazla bir ölçü farkı olamaz. Aynı zamanda mala yüzeyi ve yolluk sistemleri kalıpcı tarafından yapılmadığından ekonomiktir.

Plâk modellerin avantajları şunlardır:

- a- Mala yüzeyi belirlidir
- b- El işçiliğine fazla ihtiyaç göstermez
- c- Kalifiye işçiye ihtiyaç yoktur
- d- Kalıplama çok kısa zamanda yapılır
- e- Dökülen parçada ölçü tamlığı meydana getirir
- f- Ekonomik faydalar sağlar
- g- Yolluk ve besleyiciler aynı değerde olduğu için dökülen parçaların hepsinde dokusal değerler yaklaşıktır.

Plâk modeller ağaç, alçı, plâstik ve madeni gereçlerden yapılır. Gerecin seçiminde dökülecek parça sayısı, modelin yapısal durumu, mal olma fiyatı ve modelin nasıl ve nerede kalıplanacağı dikkate alınır. Az sayıda kalıplanacak işler için ağaç ve alçıdan yapılan plâk modeller ekonomiktir. Çok sayıda kalıplanacak işler de madeni plâk modeller pahalıya mal olmalarına rağmen uzun ömürlü ve güvenle kullanılırlar. Çeşitli gereçlerden yapılan plâk modeller elde veya kalıplama makinalarında kalıplanırlar. Seri imalatla kalıplama makinaları tercih edilir.

Plâk modeller şu kısımlardan meydana gelir:

- a- Model plâkaları (bir veya iki plâka)
- b- Model (çeşitli gereçlerden yapılmış bir veya birden fazla)
- c- Yolluk sistemi (yolluk ve çıkıcı, curufluk, yolluk memeleri)

Plâk modelleri meydana getiren bu unsurlar, kalıplama kolaylığı düşünülerek modelde eğreti veya sabit olabilirler.

Modellerin plâkaya bağlanma esasları da dört şekilde olur.

- a- Pimleme usulü ile bağlama
- b- Markalama usulü ile bağlama
- c- Kumda bağlama
- d- Derecede bağlamadır.

Bunlardan çok kullanılan a ve b bağlama usullerini ilerde göreceğiz.

Plâk modellerin yapıldıkları gerece göre sınıflandırılması:

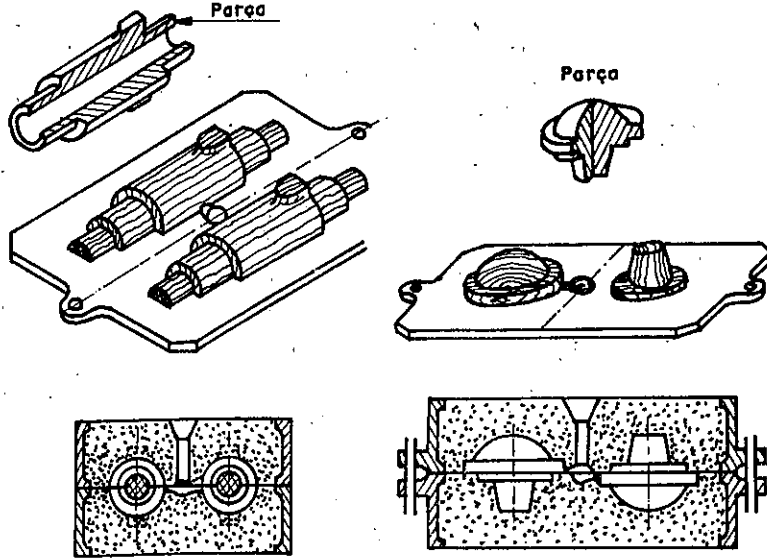
- A- Ağaç plâk modeller
- B- Alçı plâk modeller
- C- Plâstik plâk modeller
- D- Madeni plâk modeller

A- Ağaç plâk modeller: Sayısal olarak az kalıplanacak parçaların yapımında, madeni plâk modellere nazaran ekonomik olması nedeniyle tercih edilirler. Ekonomik olmaları, yapım gereci ağacın ucuz olması, aynı zamanda işleme imkanlarının madeni plâk modele nazaran kolay olmasıdır. Bu modellerin yapım esasına göre sınıflandırılmaları.

- a- Tek plâka tek yüzeyli plâk modeller
- b- Tek plâka çift yüzeyli plâk modeller
- c- Çift plâka tek yüzeyli plâk modellerdir.

a- Tek plâka tek yüzeyli plâk modeller: İşin kalıplamadaki konumu bir plâka üzerine bağlanmaya müsait ise, modeller plâka üzerine (dökümcünün isteğine uyularak) yolluk ve besleyiciler dikkate alınarak bağlanırlar. (Şekil:10-5) de ve (Şekil:10-6) da görülen

makina parçalarının tek plâka tek yüzeyli yapımları ve kalıplanmaları görülmektedir. Burada her plâkadan iki adet dövülür. Bunlardan biri alt dereceyi diğeri üst dereceyi meydana getirirler.



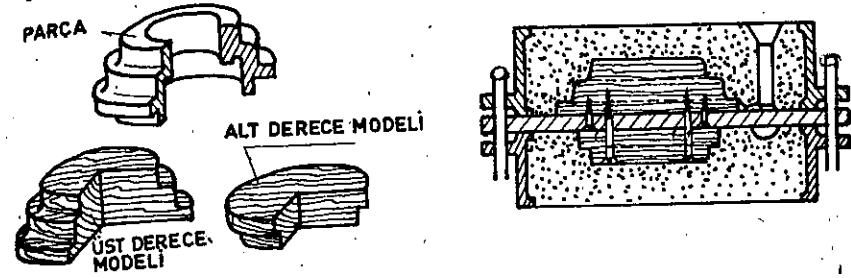
Şekil:10-5

Şekil:10-6

Tek plâkalı modellerin kalıplanmaları, seri kalıplamaya elverişli değildir. Nedeni modelin tek oluşu alt ve üst derecenin aynı modelden dövülmesidir.

b- Tek plâka çift yüzeyli plâk modeller: Mala yüzeyi parçayı ikiye bölecek şekilde seçilmiş ise, bu modellerin plâkaya bağlanışında tek plâka çift yüzey esasına uyulur. Bu modeller de tek plakalı, tek yüzeyli modeller gibi seri kalıplamaya uygun değildir. (Şekil:10-7) Ayrıca model mala yüzeyinden ikiye bölünüp tek plâkaya bağlanması, ölçü değerlerinin içinde

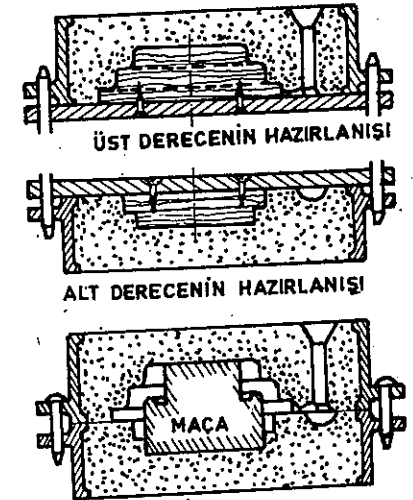
çalışılmasını zaruri hale getirir.



Şekil:10-7

Bu tür yapımlarda dikkate alınacak hususlar; dökülecek parça sayısı, kalıplama durumu ve atelyenin ekonomik koşullarıdır.

c- Çift plâka tek yüzeyli plâk modeller: Seri kalıplamalar için çok elverişli olan bu tür plâk modelleri iki işçi kalıplar. Atelyenin ekonomik durumu, işçi sayısı ve yer durumu müsait ise bu şekil kalıplama uygulanır. (Şekil:10-8) Burada modelin bir kısmı bir plâkaya diğer kısmıda diğer plâkaya bağlanarak alt ve üst dereceler ayrı işçiler tarafından dövülerek kalıp meydana getirilir.



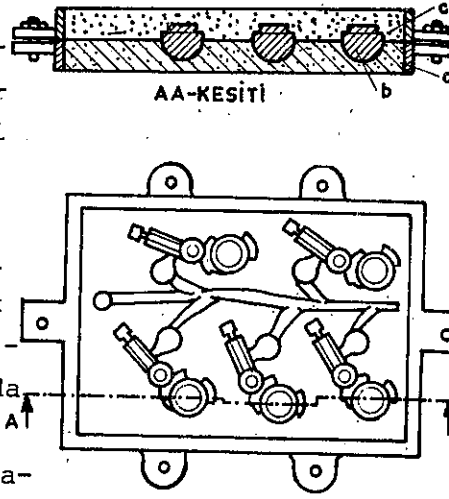
Şekil:10-8

B- Alçı plâk modeller:

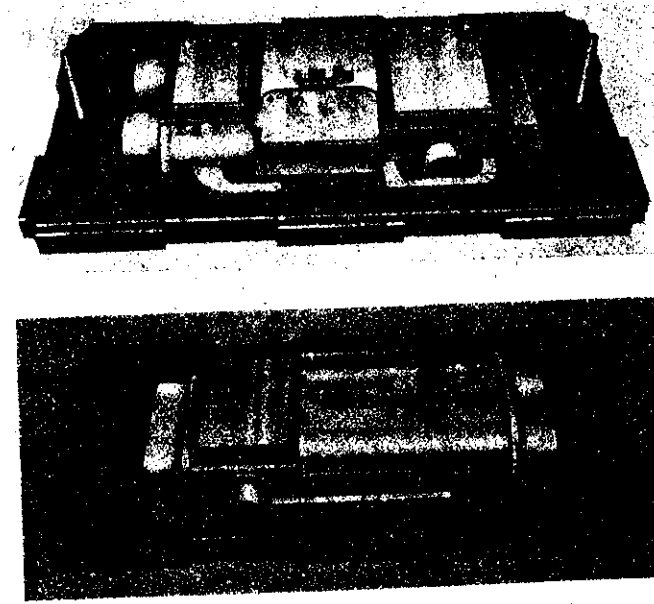
Bu tür plâk modeller karışık profilli işler ile standart küçük modellerin yapımında, ayrıca madeni plâk modellerin yapımı için ilk model olarakta kullanılırlar. Bilhassa mala yüzeyi düz olmayan

modellerde alçı plâk modellerin yapımı daha kolay ve ucuza mal olması bakımından avantajlıdır. Fakat dayanıklı olmaması, kalıplanma miktarının az ve belirli olması plâk model olarak kullanılmalarını sınırlı tutar. En önemli kullanılmama yeri plâstik ve madeni plâk modellerin yapımlarında kullanılmasıdır. (Şekil:10-9) da plâka kenarı ağaç çerçeveli kum kalıp yardımıyla hazırlanan alçı plâk model görülmektedir. Bu usulde ağaç model yarım yarım kumda kalıplanır. Plâka kısmı kazınarak veya başka usullerle meydana getirilerek, hazırlanan kum kalıp kurutulur, boyanır ve kum kalıba eriyik halinde alçı dökülerek, alçı plâk model yapılmış olur. Bu tür alçı plâk modeller tek veya çift plâkalı olarak yapılırlar. Ayrıca mala yüzeyi düz olmayan plâkaların yapımında alçı plâkalar, daha kolay ve ucuza mal olur. Bu alçı plâkalara ağaçtan yapılan modeller vida ile bağlanarak plâk model hazırlanır.

c- Plâstik plâk modeller: Bu tür modellerde ekonomik koşullar dikkate alınarak yapılırlar. Plâstik plâk modelin hazırlanmasında önce ağaç model hazırlanır. Bu ağaç modelin üzerine çerçeve içine alçı dökülerek modelin negatifi alçıdan hazırlanır. Negatif model üzerinde plâstik veya fiberglas olarak hazırlanan esas



Şekil:10-9



Şekil:10-10

model plâk model olarak kullanılır. Bu tür modellerin yapımında plâka bazı hallerde ağaç veya madeni olarak yapılır. Plâstik model plâkaya gerekli bağlama araçlarıyla bağlanarak kullanılır. (Şekil:10-10) da madeni plâkalı bir plâstik model görülmektedir.

D- Madeni plâk modeller: Çok sayıda ve bilhassa makinada kalıplanacak modeller pahalı olmasına rağmen madeni olarak yapılırlar. Avantajları; Uzun ömürlü olması, sıhhatli, kalıplamaya elverişli oluşu ve kalıptan daha kolay çıkarılma özelliğine sahip oluşudur.

Madeni plâk modellerin yapım esasına göre sınıflandırılmaları:

a) Birleştirilebilen (monte edilebilen) plâk modeller.

- b) Kazıma usulü (monoblok veya dökümcü) plâk modelleri.
- c) Tersinir plâk modeller
- d) Taraklı plâk modeller

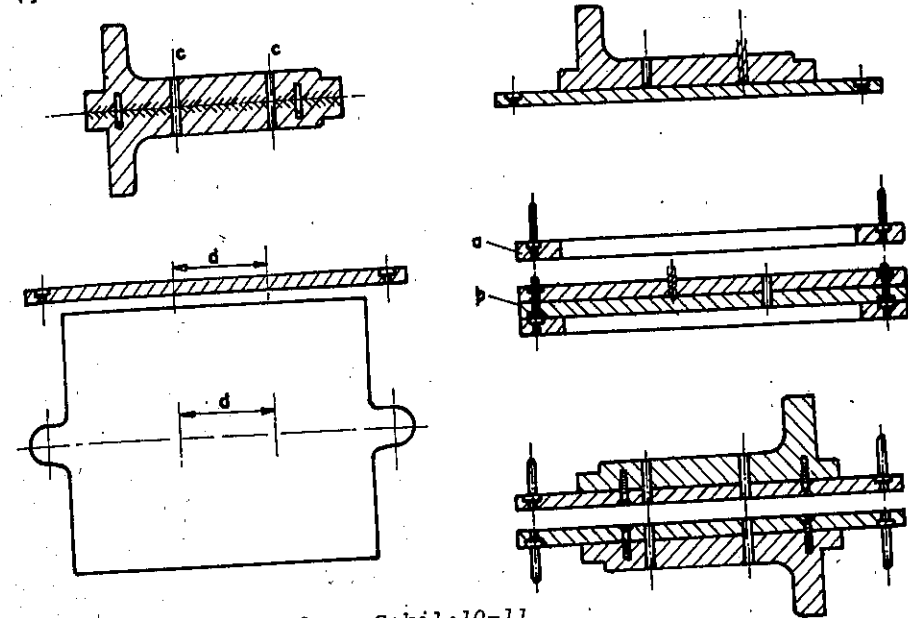
Bu tür plâk modellerden hangisinin seçileceği, dökülecek parçanın yapısal durumu, kalıplama durumu, mal olma fiyatı, kalıplama miktarı, nasıl ve nerede kalıplanacağı dikkate alınarak saptanır.

a) Birleştirilebilen (monte edilebilen) plâk modeller: Bunlar tek plâkalı, tek veya çift taraflı. Çift plâkalı tek taraflı olarak iki şekilde yapılırlar. Kalıplama kolaylığı bakımından çift plâkalı olanlar tercih edilirler. Mala yüzeyi düz olan parçaların kalıplanmasında bu tip plâk modeller bilhassa makina kalıpcılığı için tercihan kullanılırlar. Bu modellerin yapımında kalıplama miktarı dikkate alınarak, plâkalar ve modeller çeşitli madeni gereçlerden yapılırlar.

ÖRNEK: Flânjlı borunun plâk modelinin hazırlanmasını ve modelin plâkaya pimleme usulu ile bağlanmasını inceleyelim.

Flânjlı boru modeli maça başları ile beraber yarım yarım döküldükten sonra düz yüzeyleri tesviye edilerek kavelalanır. Daha sonra iki parça uygun usullerle birbirine sabitleştirilerek resme uygun ölçüde torna edilir. Torna edilen modele ayrılma yüzeyine dik durumda (c - c) delikleri delinir. Bundan sonra kalıplamada kullanılacak çıkma dereceye uygun iki adet (b) plâkası hazırlanır. Plâka kulaklarına delinecek delikler için ayrıca iki adet (a) kontrol çerçevesi yapılır. Kontrol çerçevesi (a) kalıplamada kullanılacak

derece kulaklarının deliklerine sahip olup, plâkalara delinecek deliklere klavuzluk yapar. Ayrıca ikinci plâkaya delinecek pim deliklerinin hassas delinmesinde yardımcı olur. (c - c) delikleri plâkaya (d) ölçüsünde marka edilerek, modelin yarısı plâka üzerine konur ve modeldeki (c - c) delikleri plâkanın birine delinir. (Şekil: 10-11)



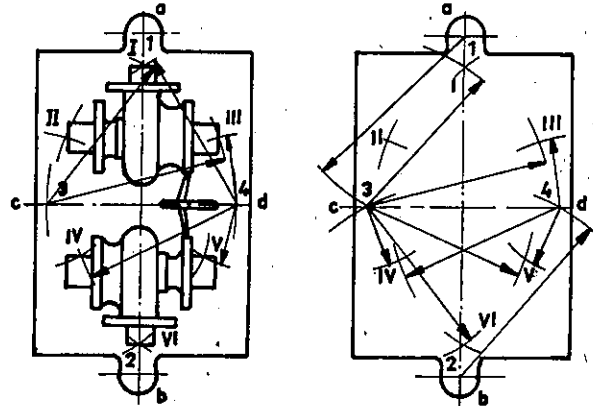
Şekil: 10-11

Bundan sonra ikinci plâkaya (c - c) delikleri birinci plâkadaki delikler ve (a) kontrol çerçevesi yardımıyla delinir.

Daha sonra model yarıları ile plâka (c - c) deliklerine geçirilen hassas pimler yardımıyla modeldeki kavela deliklerinden vidalanarak model yarısı plâkaya

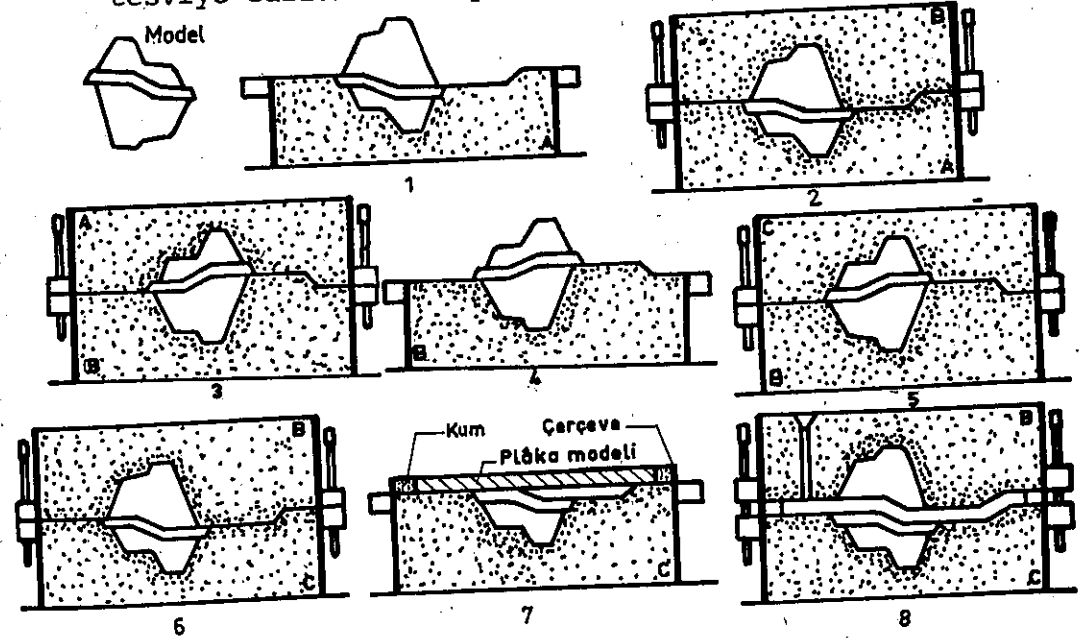
bağlanır. İki plâkalı bu plâk modelin döküm tertibatı hazırlanarak kalıplamaya hazır duruma getirilir.

Diğer bir bağlama şeklide; markalama usulu ile bağlamadır. Bu usulde kalıplamada kullanılacak derecelere uygun plâkalar hazırlandıktan sonra plâkaların üzerine derece iç boşluğu çizilir. Bunun faydası plâkaya model ve yolluk kanallarının ortalanarak markalanmasını sağlamaktır. Bundan sonra plâka kulaklarındaki pim delik merkezleri (1-2 noktaları) arası her iki plâkaya çizilerek (a-b) eksenini bulunur. Daha sonra (1-2) noktalarından (3-4) yayları çizilerek plâkaların (c-d) eksenini çizilir. Yolluk kanalları dikkate alınarak iki yarım model bir plâka üzerine konarak, çizecek model profili plâkaya çizilir. Çizilen profilde maça başları üzerinde tesbit edilen I, II, III, IV, V, VI noktaları (3-4) merkezleri yardımı ile diğer plâkaya çizim yolu ile aktarılır. (Şekil:10-12) Bundan sonra modeller plâkalara bu altı nokta dikkate alınarak vida ile bağlanırlar. Bu usulde markalamanın hassas ve dikkatli yapılması gereklidir.



Şekil:10-12

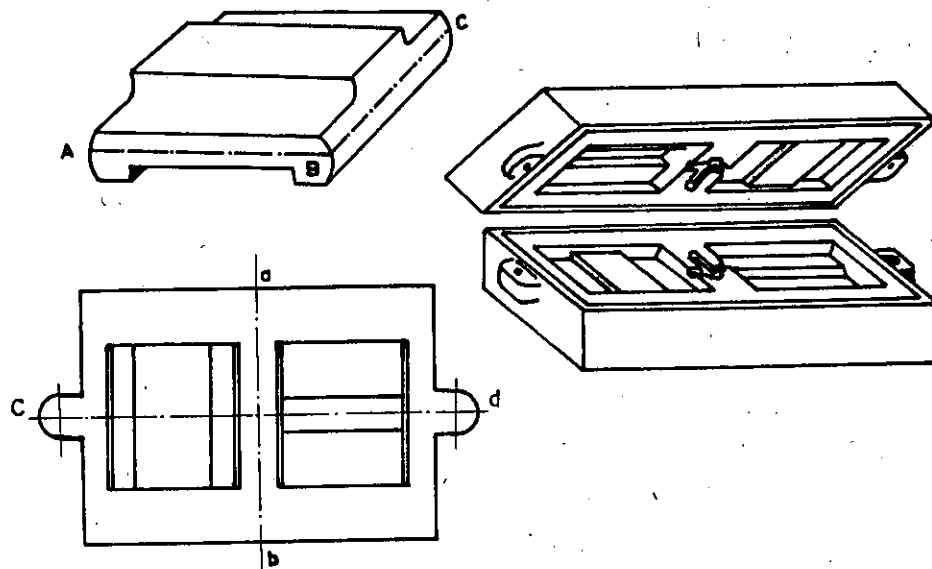
b) Kazıma usulü (monoblok veya dökümcü) plâk modelleri: Döküm yoluyla elde edilen bu plâk modellerde, önce çift çekme paylı bir ağaç model hazırlanır. Model (A) ana derecesine konarak düz olmayan mala yüzeyi hazırlanır. Bundan sonra (B) derecesi hazırlanır ve (A-B) dereceleri ters çevrilerek, (A) ana derecesi alınır. (B) derecesi üzerine (C) derecesi vurulur ve her iki (B-C) dereceleri ters çevrilerek (B) derecesi alınır. Daha sonra model kumdan çıkarılarak (C) derecesi üzerine plâka modeli ve çerçevesi konulur. Çerçeve ile plâka modeli arasına kum konarak sıkıştırılır. Bu kum bantı esas kalıba çivi ile tutturularak plâka modeli çıkarılır. Yolluk kısımları açılarak (B) derecesi (C) üzerine kapatılarak döküm yapılır. (Şekil: 10-13) Hafif metalden hazırlanan plâk model daha sonra tesviye edilerek kalıplamaya hazır hale getirilir.



Şekil:10-13

c) Tersinir plâk modeller: Bilhassa küçük modellerin kalıplanmasında bu tür plâk modeller çok kullanılırlar. Bu tür plâk modeller bir kaç usulde yapılırlar.

ÖRNEK: Çapraz bir kızağın plâk modelinin yapımında model (Şekil:10-14) A B C eksen çizgisinden iki parçalı olarak yapılır. Plâka üzerine (a -b) ve (c-d) eksenini çizildikten sonra her iki model yarıları (a-b) eksenine eşit uzaklıkta plâka üzerine bağlanır. (Bu bağlama daha önce izah ettiğimiz markalama usulü ile yapılır) Bu şekilde hazırlanan plâk model üzerinde iki adet kum kalıp hazırlanarak dereceler şeklinde görüldüğü gibi 180° ters yönde kapatılınca kalıp hazırlanmış olur.

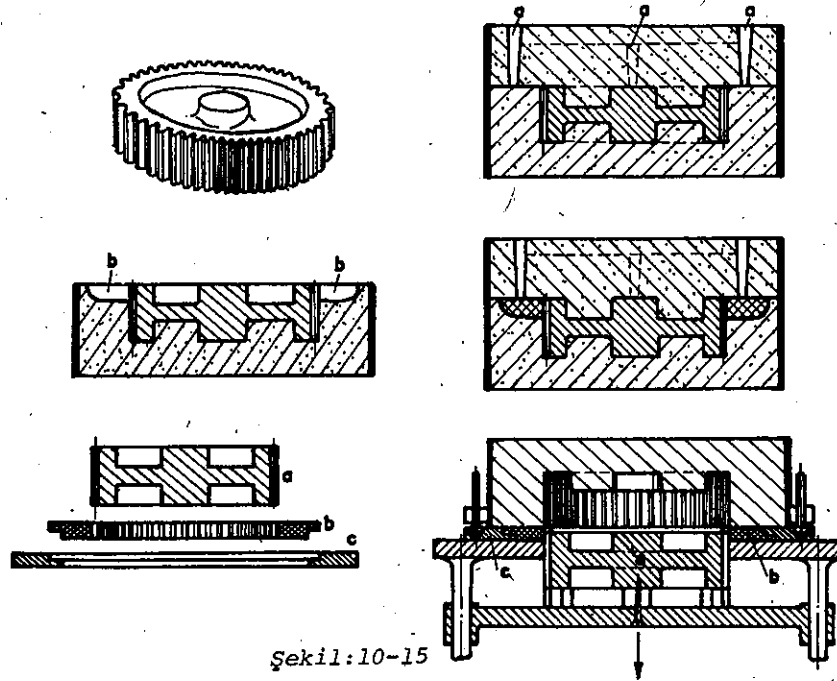


Şekil:10-14

d) Taraklı plâk modeller: Bu tip modeller de diğerlerinde olduğu gibi madeni olarak yapılırlar. Yüksekliği fazla ve profilli modellerin bilhassa çekmeli veya kaldırmalı kalıplama makinalarında tarak yardımıyla kalıplanmalarında bu tip plâk modellerden faydalanılır. Bu usulde modelin kumdan kolay ve yıkıntısız çıkmasını tarak temin eder. Tarak, model dış boşluğuna sahip madeni bir parçadır. Bu parça 6-8 mm kalınlığında madeni plâkadan, profil çok şekilli ise (Şekil:10-15) de görüldüğü gibi madeni model çevresine dökülerek elde edilir. Dökülen tarak çapın büyüklüğüne göre 3-6 adet parçadan meydana gelir. Tarak model çevresine tek parça olarak dökülürse, katılaşmada hacimce küçüleceğinden modeli sıkarak çıkması çok zor olur. Şekilde madeni düz dişli çarkın kumda kalıplanarak üst kısmı (b) kumun kazınarak bu boşluğa madenin dökülmesi ile tarağın yapımı görülmektedir. Ayrıca tarağın işlenmiş durumu (b) ve tarağın oturacağı çerçeve (c), modelin kalıplama makinasında kalıplanarak, modelin taraktan çekilerek çıkarılması ile kalıbın yapımı görülmektedir.

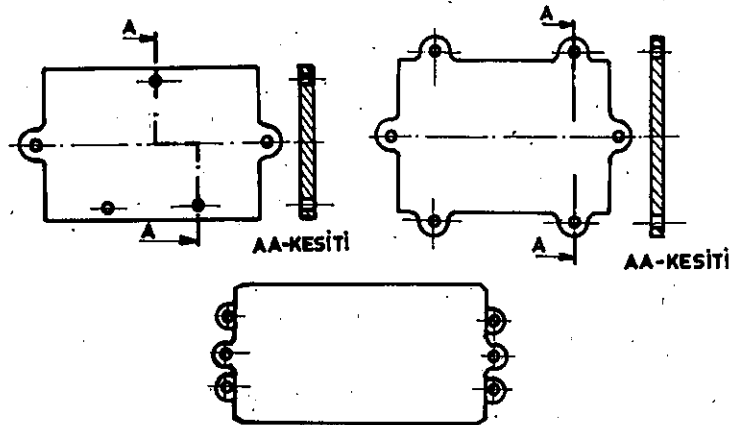
Model plâkalarının yapımı: Çeşitli plâk modellerin yapımında kullanılan model plâkaları ya model ile beraber dökülerek elde edilir ya da model ayrı, model plâkası ayrı olarak yapılır. Model plâkalarının hazırlanmasında plâkanın nasıl yapılacağı, modelin kalıplanma miktarı, modelin elde veya makinada kalıplanacağı ve ekonomik faktörler dikkate alınır.

Model plâkaları ağaç, alüminyum, piring ve fontan yapılırlar. Ağaç plâkalar kontraplâk tabla olarak istenilen kalınlıkta hazırlanır. Madeni plâkalar ise



Şekil:10-15

Kalınlıkları modelin durumuna göre, döküm yoluyla hazırlanarak işlenirler. Plâkaların ölçüleri model ile, kalıplamada kullanılacak derecelerin ölçüleri dikkate alınarak hazırlanır. Plâkalar en az üç delikli olarak yapılır ve bu pim deliklerine madeni burçlar geçirilerek deliklerin hassasiyeti temin edilir. (Şekil:10-16) da üç ayrı tip model plâkası görülmektedir.



Şekil:10-16

Sorular

- 1- Model yapımının nelere bağlı olduğunu açıklayınız?
- 2- Modellerin dış görünüşlerine göre sınıflandırılmasını izah ediniz.
- 3- Tabii modelleri bir örnekte anlatınız.
- 4- Maçasandıklı modeller hangi işlerin yapımında kullanılır.
- 5- Modelsiz maçasandığı ile elde edilen kalıpların faydalarını belirtiniz.
- 6- Plâk modeller hangi amaçlar için kullanılır.
- 7- Plâk modellerin avantajları nelerdir?
- 8- Plâk modellerin kısımları nelerdir?
- 9- Plâk modelleri yapıldıkları gerece göre sınıflandırınız?
- 10- Ağaç plâk modeller yapım esasına göre kaçaya ayrılır. Bu modeller hangi amaçlar için kullanılır.
- 11- Madeni plâk modelleri sınıflandırınız. Bu modellerin kullanılmalarını gerektiren nedenleri açıklayınız?
- 12- Monoblok plâk modellerin yapımlarını gerektiren sebepler nelerdir?
- 13- Taraklı plâk modelde kullanılan, tarağın faydalarını belirtiniz.
- 14- Model plâkalarının yapıldıkları gereçler nelerdir.

4- Truso (arda) Modeller: Truso ile kalıplama eski bir kalıplama metodu olup bugün az sayıda ve büyük parçaların kalıplanmasında kullanılmaktadır. Bu metod ile kalıplama düz ve dairesel olmak üzere iki şekilde yapılır. Modelle kalıplamalar da, kum modelin etrafına sıkıştırılmakla kalıp boşluğu elde edilir.

Kalıp yüzeylerinin önemli bir kısmı kolayca yapılabilecek silindirik veya düz bir yüzeyden meydana geliyor ise bu hallerde kalıpcıya bu yüzeyleri elde edebilmesi için gerekli basit model ve sıyırma masterları verilerek sureti ile modelin malolma fiyatı azaltılarak ekonomik bir kalıplama yapılabilir. Bu kalıplama metoduna TRUSO adı verilir.

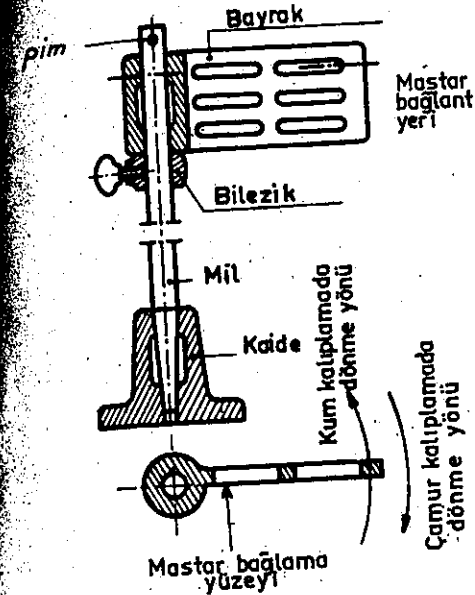
Truso için modeller yüzeylerin yönünü belirten sıyırma masterları ile kalıbı tamamlayan ağaç modellerden meydana gelir. Truso ile yapılan kalıplama kum ve çamur kalıpların yapımında kullanılır.

Truso Modellerin Faydaları:

- a- Az sayıda bir veya iki adet yapılacak işler,
- b- Acele yapımı istenen işler,
- c- Model maliyetinin az olması istenen işler.
- d- Büyük ölçüdeki işlerin yapımı

Truso (arda) Takımı: Truso takımı şu parçalardan meydana gelir. (Şekil:10-17)

- a- Kaide
- b- Mil
- c- Bilezik
- d- Master bağlama plâkası (Bayrak)



Şekil:10-17

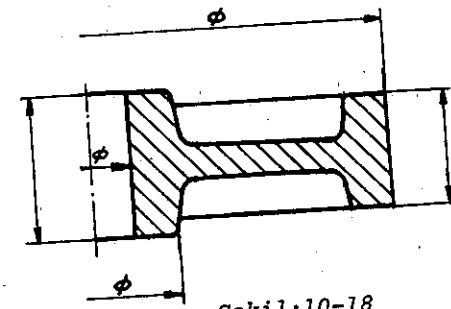
Trusolamada İşlem Sırası

- a- Model yüzeylerinin trusolanması
- b- Üst derecenin dövülmesi
- c- Diğer yüzeylerin trusolanması
- d- Model kısımlarının kalıplanması
- e- Maçaların yerleştirilmesi ve kalıbın kapatılması

Açıklama: Trusolamada, master daima saat ibresi yönünün aksi yönünde döndürülür.

Volanın Truso ile Kalıplanması

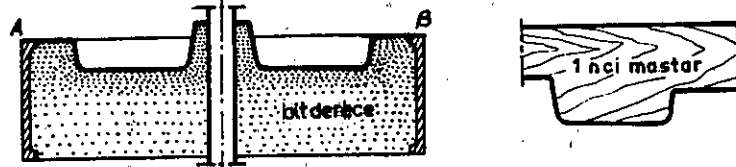
(Şekil:10-18) de görülen volanın Truso ile yapımı (Şekil:10-19) da a,b mala yüzeyi ile birbirinden ayrılan alt ve üst olmak üzere iki dereceden meydana gelecektir.



Şekil:10-18

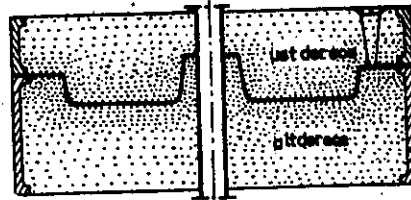
alıplama Aşağıdaki Sıraya Göre Yapılır.

a- Truso kaidesi zemin üzerine oturtulur. Alt derece truso mili ortalanıp derece kumla doldurulur. 1 nci master bayrağa bağlanarak, (Şekil: 10-19) daki profil masterla sıyrılıp elde edilir.



Şekil:10-19

b- Alt derecede elde edilen profil üzerine çapak tozu serpilir. Truso milindeki master ve bayrak çıkarılır üst derece alt derece üzerine oturtulup, yolluk ve çıkıcılar konur.

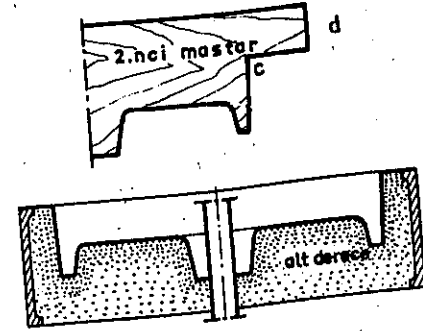


Şekil:10-20

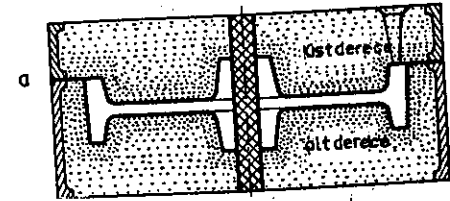
Kalıplama kumu ile sıkıştırılır (Şekil:10-20) ve üst derece açılır.

c- Truso miline bayrak takılır. Bayrağa ikinci master takılır. Masterın c ,d kenarı mala yüzeyine temas edinceye kadar sıyırma işlemi yapılır.

(Şekil:10-21) Truso mili çıkarılır. Göbek maça Truso milinin boşluğuna oturtulur. Gidicinin ve çıkıcının meme ağızları açılır. Üst derece kapatılarak istenilen kalıp (Şekil:10-22) elde edilir.



Şekil:10-21



Şekil:10-22

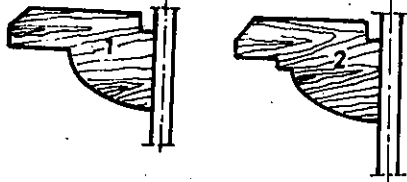
Küvetin Truso ile Kalıplanması

Küvetin Truso ile yapımında mala yüzeyi küvetin üst yüzeyinden geçecek ve kalıp iki dereceden meydana gelecektir.

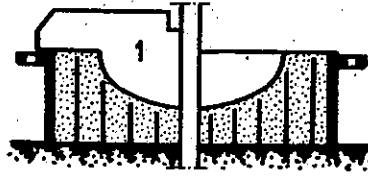
Kalıplama aşağıdaki sıraya göre yapılır.

a- Küvetin iç profilini veren 1 nci master ile, dış profilini veren 2 nci master ölçüsünde hazırlanır. (Şekil:10-23).

b- Truso kaidesi zemin üzerine oturtulur. Truso mili ortalanıp alt derece kumla doldurulur. İç profili veren 1 nci master bayrağa bağlanarak (şekil:10-24)deki iç profil masterla sıyrılarak elde edilir.

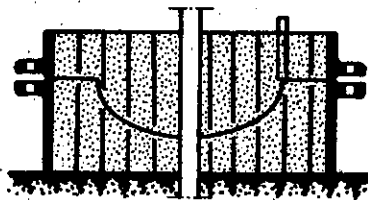


Şekil:10-23



Şekil:10-24

c) Alt derecede elde edilen profil ve mala yüzeyi üzerine çapak tozu serpilir. Truso milindeki master ve bayrak çıkarılır. Üst derece alt derece üzerine oturtulup yolluk ve çıkıcılar konur. Üst derece kum ile dövülerek hazırlanır. (Şekil: 10-25). Üst derece açılır.

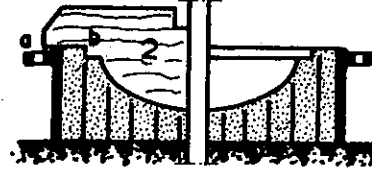


Şekil:10-25

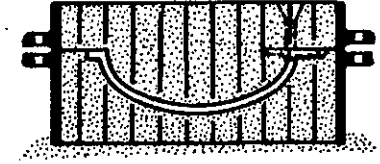
d- Truso miline bayrak takılarak bayrağa 2 nci master bağlanır. Masterın a, b kenarı mala yüzeyine temas edinceye kadar sıyırma

işlemi yapılır. (Şekil:10-26).

e- Truso mili çıkarılır. Yolluğun meme ağzı ve havşası açılarak, üst derece kapatılırsa küvetin kalıbı elde edilmiş olur. (Şekil:10-27).



Şekil:10-26

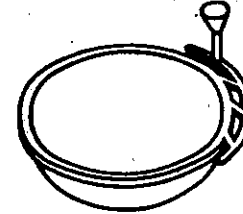


Şekil:10-27

f- Hazırlanan kalıba erimiş maden dökülerek, katılaşma beklenir. Döküm soğuduktan sonra kalıp bozulursa, küvetin dökümü elde edilmiş olur. (Şekil:10-28).

Makaranın Truso ile kalıplanması:

Truso masterlarını hazırlamak için önce makaranın ölçeğinde, çekme paylı resmi çizilir. (Şekil:10-29).



Şekil:10-28



Şekil:10-29

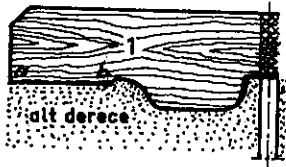
Çizilen resme uygun olarak makaranın truso masterları hazırlanır. Bu kalıplamada mala yüzeyi maçanın üst kenarından geçecektir.

Kalıplama aşağıdaki sıraya göre yapılır.

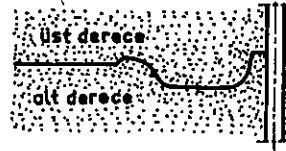
a- Truso kaidesi zemin üzerine oturtulur. Truso mili ortalanıp alt derece kumla doldurulur. 1 nci master a, b mala yüzeyine kadar alt dereceye çekilir.

(Şekil:10-30). Alt derecede meydana getirilen bu profil makaranın üst yüzey profilidir.

b- Alt derecede elde edilen profil üzerine çapak tozu serpilir. Truso milinden mastar ve bayrak çıkarılır. Yolluk ve çıkıcılar konarak üst derece alt derece üzerine oturtularak üst derece dövülür. (Şekil: 10-31) üst derece açılır.

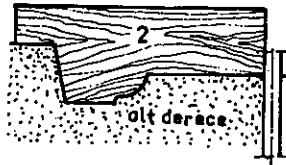


Şekil:10-30



Şekil:10-31

c- Truso miline bayrak ve ikinci mastar takılır. Bu mastar maçıyı meydana getirecek alt yarı profil mastarı olup alt dereceye mala yüzeyine kadar çekilir. (Şekil:10-32). Maçıyı meydana getiren bu boşluğa çapak tozu serpilir ve kum doldurularak dövülür. Bu işlem yapılırken makaranın simit maçasına sağlamlık kazandırmak için bütün çevre boyunca maça iskeleti konulur ve dövme işlemi tamamlanır. (Şekil:10-33).

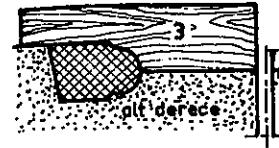


Şekil:1032



Şekil:10-33

d- Truso bayrağına üçüncü mastar takılır. Bu mastar maçanın üst yarı profil mastarıdır. (Şekil: 10-34). Mastar mala yüzeyine kadar çekilerek simit tamamlanır. (Şekil:10-35).

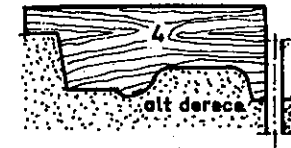


Şekil:10-34

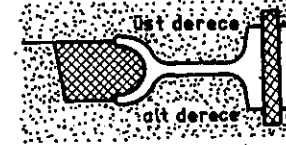


Şekil:10-35

e- Maça yerinden alındıktan sonra bayrağı makaranın alt profilini veren mastar bağlanarak, alt dereceye mala yüzeyine kadar çekilerek alt derece hazırlanır. (Şekil:10-36).



Şekil:10-36



Şekil:10-37

f- Truso mili çıkarılır. Gidici ağızları açılarak simit maça ve göbek maça yerlerine konulur. Üst derece kapatılarak kalıp (Şekil:10-37) de görüldüğü gibi hazır hale getirilir.

Düz dişli çarkın truso ile yapımı

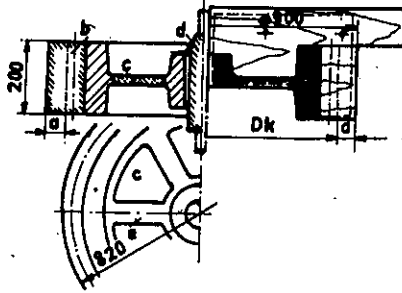
Ölçüleri büyük ve bir iki adet kalıplanması arzu edilen, düz dişli çarkların yapımında, model yerine truso ile yapılan kalıp tercih edilir. Burada truso ile kalıplamanın faydası işçilik, malzeme ve zamandan tasarruf ederek ekonomik bir kalıp hazırlamaktır.

Bu yapımda gerekli truso masterları ile işe ait bazı model ve maçasandıkları yapılır. Kollu olarak yapımı istenen düz dişlinin gerekli truso masterları, kol boşluğuna, bir kaç dişe ve göbek deliğine ait maçasandığı hazırlanır.

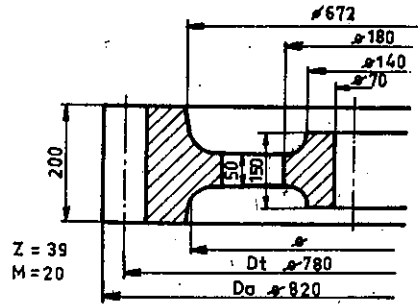
Örnek: (Şekil:10-38) de ölçüleri verilen düz dişli çarkın çekme paylı 1:1 ölçeğinde kesit resmi çizilir.

(Şekil:10-39) da görüldüğü gibi modelci işe ait 1:1 ölçeğinde çekme paylı resim üzerinde, diş çevresi (b) göbek deliği (d) ve kol boşluğuna ait (c) maça şekillerini çizer.

Bu resim üzerinde dişli çarkın üst profilini veren 1 numaralı masterını belirtir. (Şekil:10-40)



Şekil:10-39



Şekil:10-38



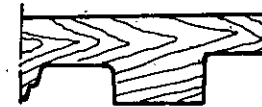
1 nolu master

Şekil:10-40

Dişli çarkın alt profilini ve dişleri meydana getirecek maçanın profilini veren 2 numaralı masterı resim üzerine çizer. (Şekil:10-41)

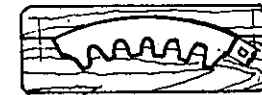
Bu tasarımlar hazırlandıktan sonra, 6 adet diş verecek maçasandığı ölçülerine göre yapılır. (Şekil:10-42)

Dişli de diş sayısı 39 olduğuna göre 6 adet maça dövülür. Geri kalan 3 adet diş ise aynı maçasandığının içine (a) maçabaşı ölçüsünde bir (e) parçası koyarak (Şekil:10-43) deki maçasandığında 3 adet dişe ait maça elde edilir. Böylece 39 diş meydana getiren maçalar 7 adet maça ile hazırlanır. Kol boşluklarına ait 6 adet maça ise (Şekil:10-44) görülen maçasandığından elde edilir.

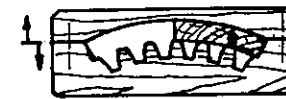


2 nolu master

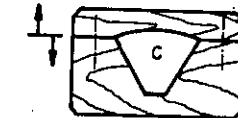
Şekil:10-41



Şekil:10-42



Şekil:10-43



Şekil:10-44

Ayrıca göbek deliği için (Şekil:10-45) de görülen maçasandığı yapılır.



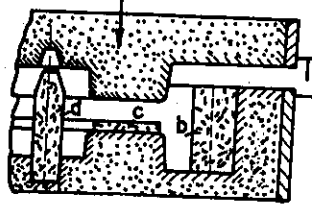
Şekil:10-45

Trusolama işlemi

Truso kaidesi yere konduktan sonra mil geçirilerek alt derece dövülür.

1 numaralı mastar ile sıyırma işlemi mala yüzeyi dikkate alınarak yapılır. Üst derece dövülür ve açılır. 2 numaralı mastar ile alt derece mala yüzeyine kadar sıyırılır. Böylelikle alt ve üst derecelerdeki kalıp boşluğu meydana getirilir.

Alt dereceye (Şekil:10-46) da görüldüğü gibi dişe ait (b) maçaları, kol boşluğuna ait (c) maçaları ve göbek deliğine ait (d) maçası yerleştirilerek üst derece kapatılıp istenilen kalıp boşluğu elde edilir.



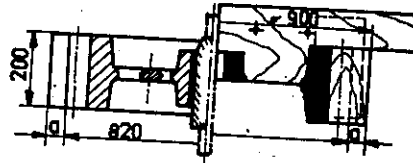
Şekil:10-46

Dişlerin ikinci yapım şekli

Yukarıda belirtilen 1 ve 2 numaralı mastarlarla, alt ve üst derecelerdeki kalıp boşluğu elde edilir. (Şekil:10-47)

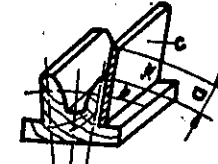
Bu sistemde dişler maça ile yapılmayıp diş tarağı yardımı ile yapılmasıdır.

Bir veya daha fazla hatveye ait diş tarağı (Şekil:10-48) de görüldüğü gibi yapılır. Burada c parçası maçabaşı (a) dan

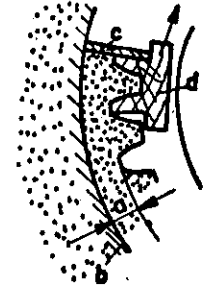


Şekil:10-47

diş dibine kadar olan uzaklığı ayarladığı gibi, (b) maçasını kalıp boşluğunda parçalar halinde döverken, diş profillerinin ölçüsünde muntazam yapımını sağlar. (Şekil:10-49) Bu dövme işlemi bütün çevrede yapılarak diş profilleri diş sayısı kadar meydana getirilir.



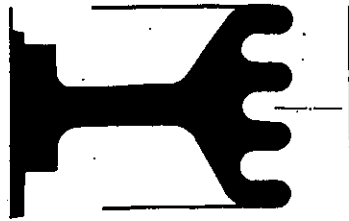
Şekil:10-48



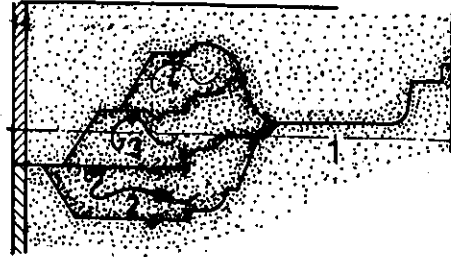
Şekil:10-49

Üç ağızlı makaranın, Truso ile çember maça şeklinde kalıplanması

Yapımı istenen ve kesit resmi (Şekil:10-50) de görülen üç ağızlı makaranın mastarla kalıbının meydana getirilmesinde, çeşitli kalıplama sistemleri uygulanabilir. Sistem olarak iki derecede kalıplanması (Şekil:10-51) de beş derecede kalıplanmasını (Şekil:10-52) deki kesit

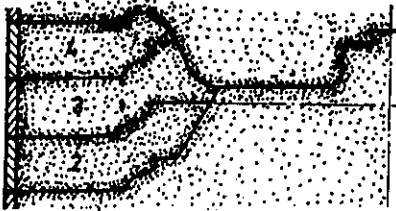


Şekil:10-50

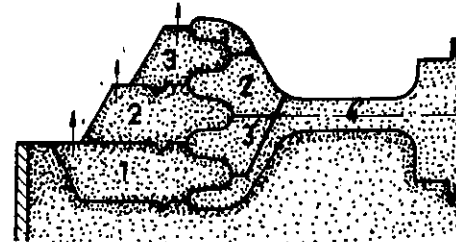


Şekil:10-51

resminde belirtildiği gibi teorik olarak ayırma yüzeyleri ve kalıplama görülmektedir. Konunun teorik ve pratik yönünü gerekli açıklığa kavuşturmak için iki derecede kalıplama işlenecektir. Modelci; tasarımlarını yapabilmesi için makaraya ait çekme paylı resmini çizer. Çizilen resim üzerinde tasarımlarını geliştirir. İlk önce iki derecede kalıplanacağı için (Şekil:10-53) de görüldüğü gibi



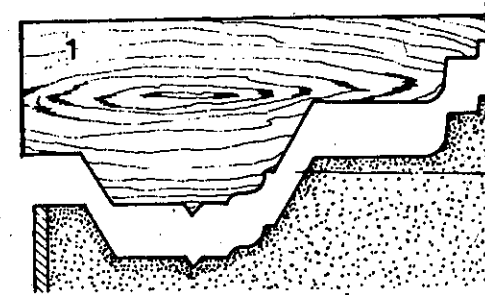
Şekil:10-52



Şekil:10-53

boğaza ait maçalardan birinci maçayı alt derecede, diğer maçaları da üst dereceye gelecek şekilde gerekli işaretlemeleri yapar. Mastarların sıyıracağı yüzeyleride ayrı ayrı belirler ki, yapılacak mastarlar bu profillere uygun şekilde hazırlansın. İç ve dış profillerin meydana getirilmesinde modelci, sekiz adet mastar hazırlaması gerekir. Bu mastarlar kalıplama işlem sırasına göre ayrı ayrı görülecektir.

Bu mastarlama işlemini yapacak kalıpcı gerekli hazırlığı (Truso takımlarını) yapar. Kalıpcı ilk önce alt dereceyi hazırlar ve truso bayrağına birinci mastarı çap-sal ölçüsü içinde bağliyerek mastarlama işlemine başlar. Çember maçanın oturma yüzeyi ile boğaz ve boğaz kısmına

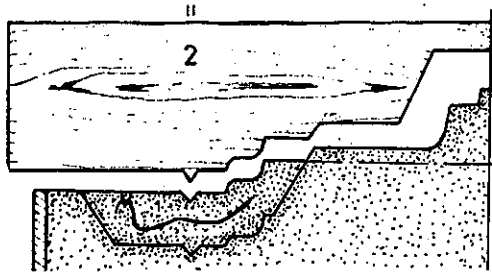


Şekil:10-54

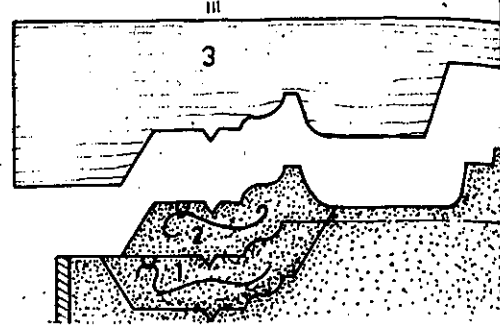
ait profili elde eder. Mastarlama işlemini içine alan kesit resmi (Şekil:10-54) de görülmektedir. Elde edilen boğaz profilini kumla doldurur.

AÇIKLAMA: Çember maçanın kaldırılması için kalıpcı önceden hazırlamış olduğu iskeleti çember maçanın elde edilmesinde uygun şekilde yerleştirilir.

İkinci master takıldıktan sonra, (Şekil:10-55) deki kesit resminde görüldüğü gibi ikinci boğaz profilinin yarısını elde edecek şekilde sıyrılır. Boğaza profil üzerini kumla doldurur. Üçüncü masterı bağlar. (Şekil:10-56) daki kesit resminde ifadesini bulan profili elde eder.



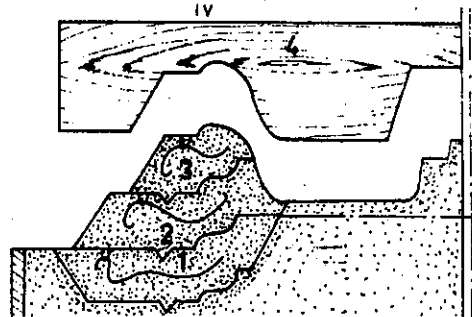
Şekil:10-55



Şekil:10-56

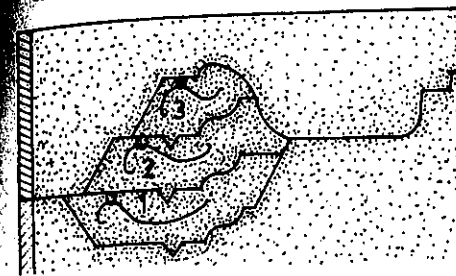
AÇIKLAMA: Üst derecede kalacak çember maçanın, alt derecedeki çember maçaya dayatılması için maçanın oturma yüzeyleri faturalı olarak meydana getirilir. Merkezleme bu esasa uyularak sağlanır.

Makaraya ait üst profili elde etmek için, elde edilen son profil yüzey kumla doldurulur. Dördüncü master üst profili elde etmek üzere bayrağa bağlanarak profil sıyrılır. Profilin elde edilmesini içine alan kesit resmi (Şekil:10-57) deki resimde görülmektedir.

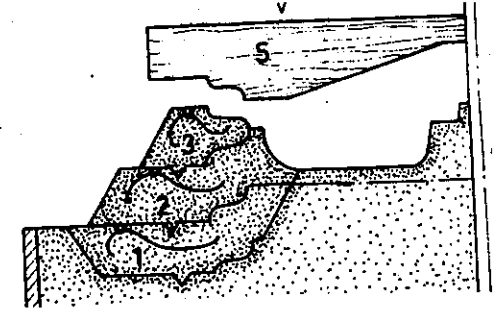


Şekil:10-57

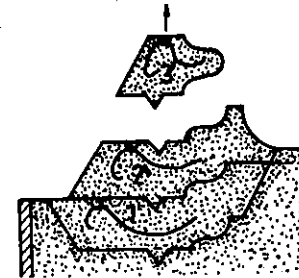
Üst derece, alt derece üzerine konarak üst profili elde edecek şekilde kumla doldurur ve sıkıştırır. (Şekil: 10-58). Kalıplama işleminin birinci bölümü tamamlanır. Üst derece kaldırılır. Üst boğaz profilleri elde etmek için hazırlanmış masterlardan beşinci master bağlanarak (Şekil:10-59) da kesit resmin de görüldüğü üzere masterlama yapılır.



Şekil:10-58



Şekil:10-59

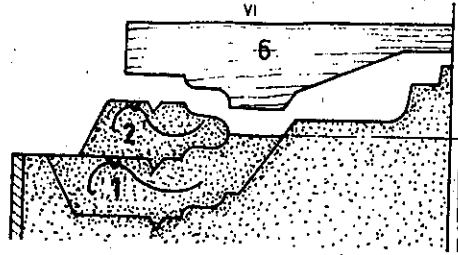


Şekil:10-60

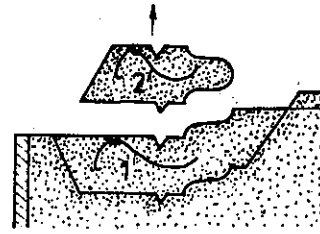
Böylece 3 nolu çember maça elde edilir. (Şekil:10-60) da ki kesit resminden anlaşıldığı gibi üst çember maça alınarak önceden hazırlanmış olan yataklı zemin üzerine konur.

2 nolu çember maçanın elde edilmesi için altıncı master uygun şekilde bağlanır. Profilin elde edilmesini içine alan kesit resmi (Şekil:10-61) de görülmektedir. Böylece 2 nolu çember maça elde edilir. Maça hazırlanmış zemindeki yatak üzerine kaldırılarak konur. (Şekil:10-62). (Şekil:10-63) deki kesit

resminde görüldüğü gibi yedinci mastar bağlanarak boğaz kısmına ait profil ve 1 nolu çember maça elde edilir.

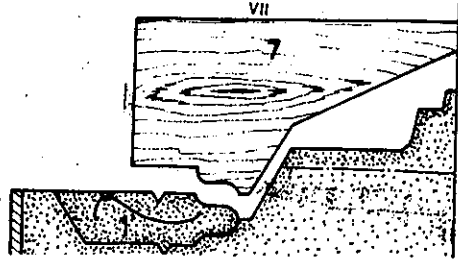


Şekil:10-61

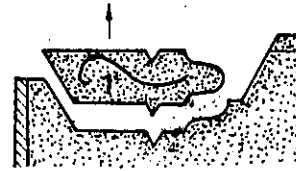


Şekil:10-62

Meydana getirilen çember maçada kalıptan alınır. Kalıptan alınış durumu içine alan kesit resmi (Şekil:10-64)



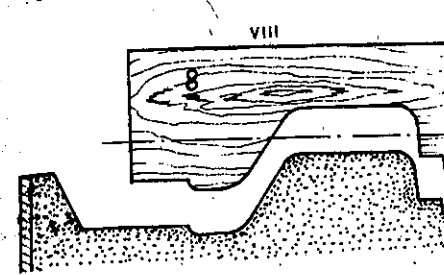
Şekil:10-63



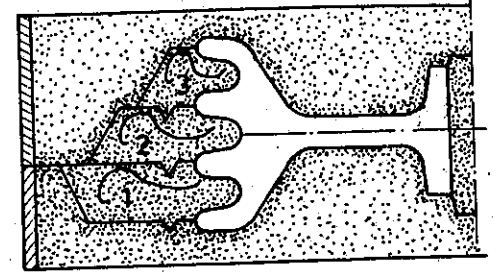
Şekil:10-64

de görüldüğü gibi olur. Boğaz kısımlarının elde edilişi tamamen bitirilince modele ait alt profilin elde edilmesine sıra gelir. Bunun içinde sekizinci mastar bağlanarak (Şekil:10-65) de kesit resminde görüldüğü gibi profil sıyrılır. Böylece mastarlama işlemi tamamlanmış olur. Kalıpcı; dökümcülük işlemlerini de tamamlayarak derecenin kapatılması ve kalıbın döküme hazır konuma getirilmesi için çember ve göbek maçalarını kalıptaki yerlerine kor. Bu işlem sırasını ve kalıbın kapanmış konumunu içine alan kalıplama resmi (Şekil: 10-66) da görülmektedir.

işlemi tamamlanarak, kalıp döküme hazır hale getirilir.



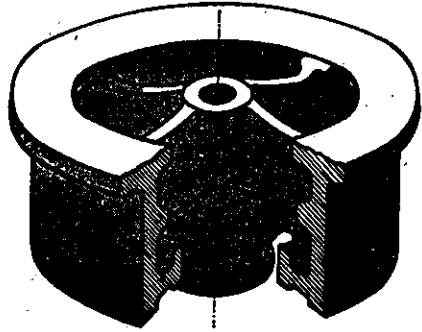
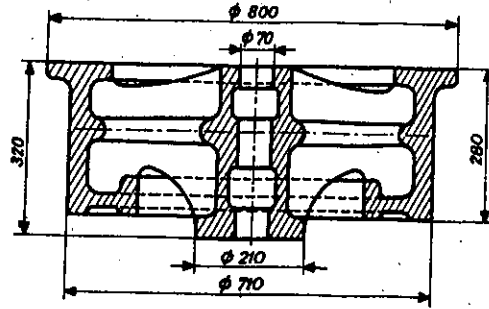
Şekil:10-65



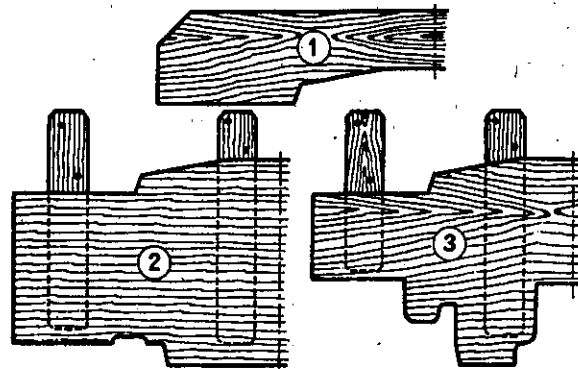
Şekil:10-66

Tamburun Truso ile yapımı

(Şekil:10-67) de perspektif ve kesit resmi verilen tamburun truso ile yapımı istenmektedir.

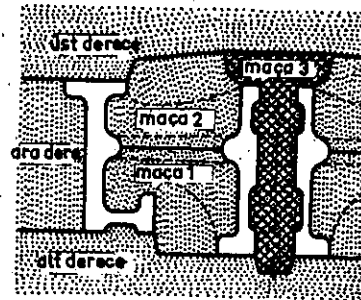


Şekil:10-67

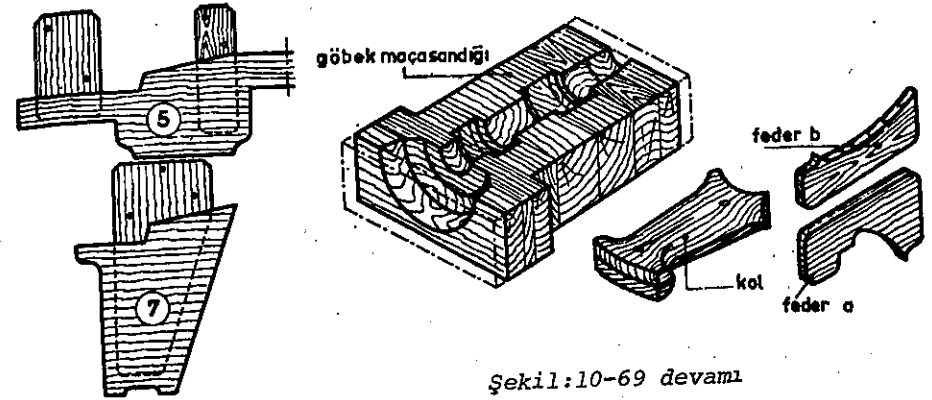
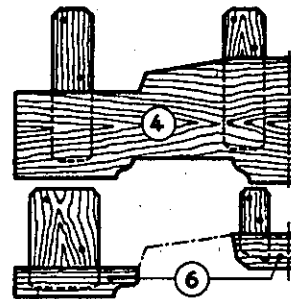


Şekil:10-69

Modelci çekme payı 1:1 ölçeğinde (şekil: 10-68) de görülen kalıpla resmini ve bu işi meydana getirecek sıyırma mastarları ile model parçalarını çizer. (Şekil: 10-69).

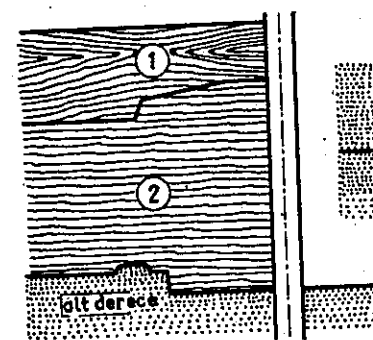


Şekil:10-68

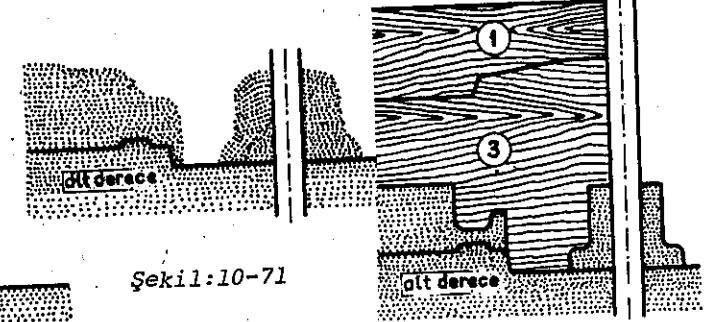


Şekil:10-69 devamı

Kalıplama resminde de görüldüğü gibi, tamburun üç derecede kalıplandığı düşünülmüştür. Buna göre alt derece kalıplama kumu ile dövülerek sıkıştırılır. (Şekil:10-70). 2 numaralı mastarla alt derece sıyrılır. Çapak tozu serpilir. 1 numaralı maçanın alt profilini elde etmek için (Şekil:10-71) de görüldüğü gibi kumla doldurulup sıkıştırılır. 3 nolu mastarla maçanın alt yüzeyini elde etmek için sıyırma işlemi yapılır. (Şekil:10-72). Çapak tozu serpilir. (a) federleri çevrede 4 adet olmak üzere yerlerine konup 1 numaralı maçayı meydana getirmek için, federlerin üzeri

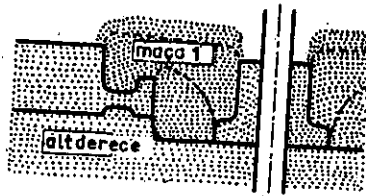


Şekil:10-70

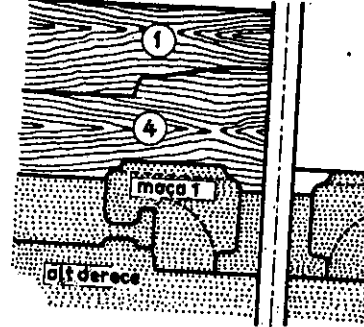


Şekil:10-72

kumla sıkıştırılıp dövülür. (Şekil:10-73). 4 nolu mastarla sıyırma işlemi yapılarak 1 nolu maça elde edilmiş olur. (Şekil:10-74). 1 numaralı maçanın içerisine 4 adet kol modelinin yarısı oturtulur.



Şekil:10-73

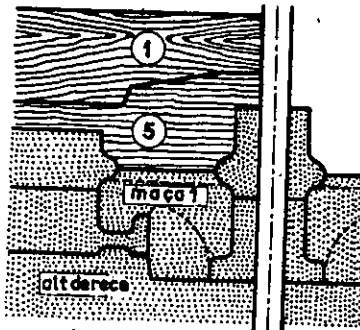


Şekil:10-74

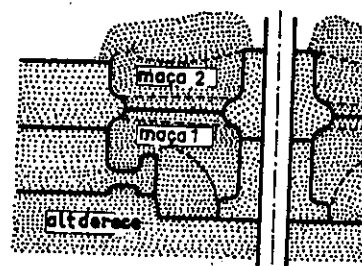
Sıyrılan yüzeye çapak tozu serpilir. 2 numaralı maçanın alt yüzeyini elde etmek için kumla doldurulup sıkıştırma işlemi yapıldıktan sonra 5 numaralı mastarla sıyırma işlemi yapılır. (Şekil:10-75).

Kol modelinin diğer yarısı 1 numaralı maçanın içindeki kol modeli üzerine yerleştirilir. Yerleştirilen kol üzerine de (b) federleri oturtulur.

2 numaralı maçayı elde etmek için federlerin üzeri kumla sıkıştırılıp dövülür. (Şekil:10-76)



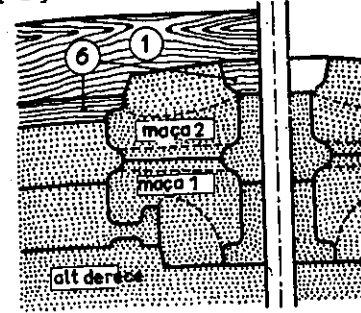
Şekil:10-75



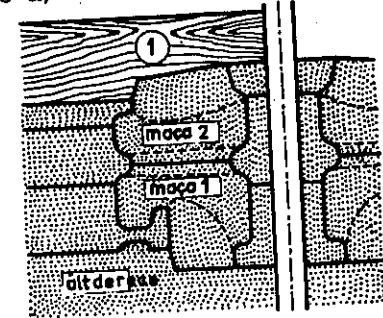
Şekil:10-76

6 numaralı ve 1 numaralı mastarlar birbirine monte edilmiş durumda, sıkıştırılıp dövülen kısım sıyrılıp kazınır. 2 numaralı maça elde edilir. (Şekil:10-77).

Sıyrılan yüzeye çapak tozu serpilir. Göbek kumla doldurulup sıkıştırılır. 1 nolu mastarla tekrar sıyrılıp kazıma işlemi yapılır. (Şekil:10-78 a)



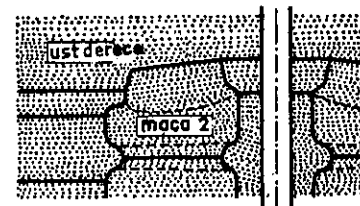
Şekil:10-77



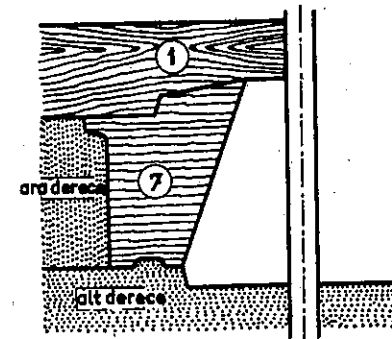
Şekil:10-78 a

Sıyrılıp kazınan yüzeye çapak tozu serpilir. Üst derece kapatılıp, kumla doldurulup dövülür. (Şekil:10-78b)

Üst derece açılır 2, 1 ve göbek maçalar kalıptan çıkarılır. 7 numaralı mastarla tamburun dış profili ara dereceye verilir. (Şekil:10-79).



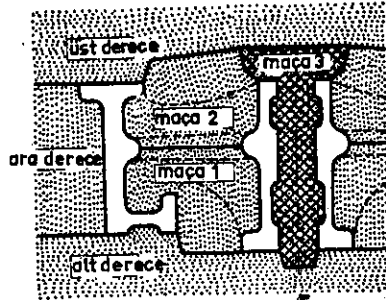
Şekil:10-78 b



Şekil:10-79

1 ve 2 numaralı maçaların içerisinden kol ve feder modelleri çıkartılır.

Kalıp içerisine 1 ve 2 numaralı maçalar yerlerine oturtulur. Göbek maça da maça sandığından elde edilerek yerine konur. Üst derece kapatılır. Volan döküme hazır vaziyete getirilir. (Şekil:10-80)

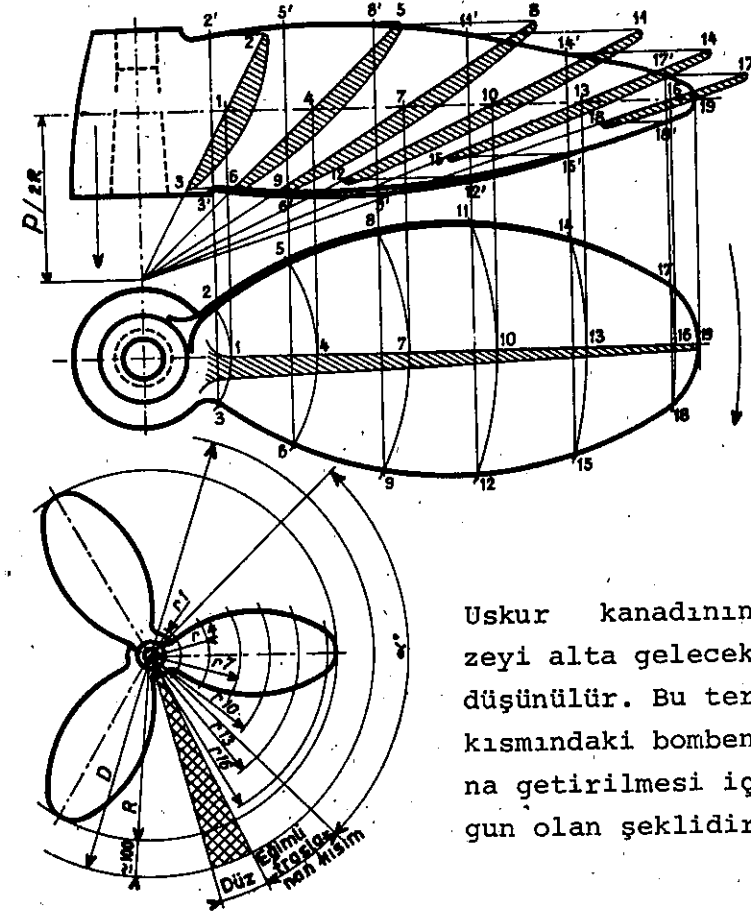


Şekil:10-80

Uskurun Truso ile yapılması

Uskurun truso ile yapılması ancak büyük ölçüdeki gemi uskurları için uygulanır. Bu da uskur yüzeylerinin meydana getirilmesi prensibinin tatbi-katından ibarettir.

(Şekil:10-81) de görülen üç kanatlı bir uskurun truso ile yapılması isteniyor. Trusolamadaki tertip



Uskur kanadının düz yüzeyi alta gelecek şekilde düşünülür. Bu tertip sırt kısmındaki bombenin meydana getirilmesi için en uygun olan şeklidir.

Şekil:10-81

Truso Masterları:

Ana doğruyu meydana getirecek 1.nci master ve resimdeki ölçüler esas tutularak göbeğin modeli ağaçtan yapılır.

2.nci ağaç master ise kanat yüzeylerinin meydana getirileceği silindirik çıkıntının elde edilmesinde kullanılır. (Şekil:10-82)

Helis yüzeyini meydana getirecek saç master (Şekil:10-83) de görülmektedir.

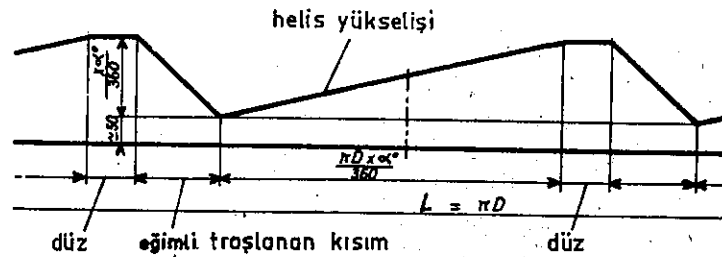
Açıklama: Saç masterın yüksekliği :

$$h = \frac{P \cdot \alpha}{360^\circ} + 50 \text{ dir.}$$

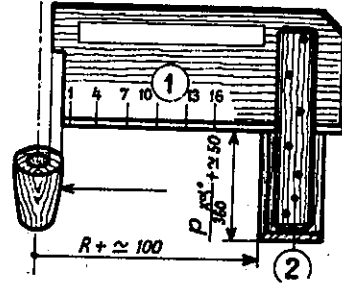
Burada 50 mm lik ölçü, masterların sıyrılmasında bir taban teşkil edebilmesi için verilmiş olan yüksekliktir. P = hatvedir.

$$\text{Saç masterın uzunluğu } L = \frac{\pi(D+200)}{360^\circ} \text{ dir.}$$

Bu formüldeki 200 mm lik uzunluk parçanın çevresinden itibaren kalıbın kapanması için lazım olan 100mm lik ölçünün yarı çapa eklenmesinden meydana gelir.



Şekil:10-83



Şekil:10-82

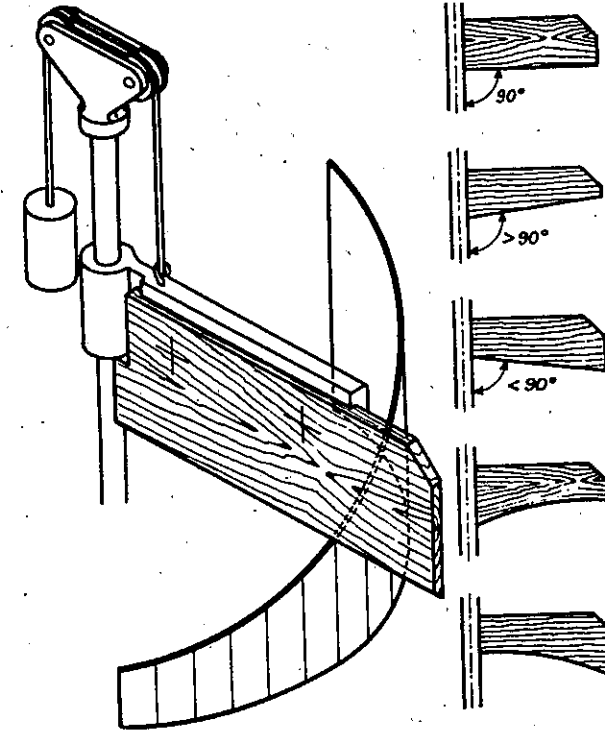
Kanadın kesitlerini meydana getirebilmek için 6 adet kesit masterları da ayrıca hazırlanır. (Şekil:10-84) de olduğu gibi saçtan, kurşundan veya ağaçtan yapılmış olan bu masterların yüzeyleri, taranmış olarak gösterilen ve esas yüzeyin devamı olan bir kısmını içine alır. Masterlar ait oldukları silindirik kesitlerin ölçülerine göre değerlendirilirler.



Şekil:10-84.

Trusolama işlemi aşağıdaki esaslar dahilinde yapılır.

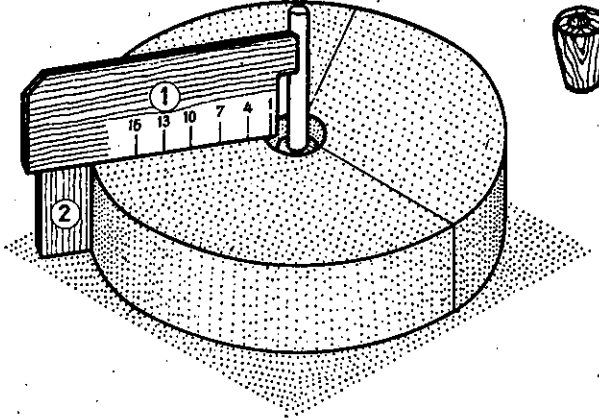
Uskurun çap ölçüsünün büyük olması halinde (Şekil:10-85) de görülen trusolama aparatı kullanılır.



Şekil:10-85

Bu aparatın faydası sıyırma işleminin daha kolay ve daha düzgün yapımını sağlar.

1 nci ve 2 nci ağaç masterlar birbirine monte edilerek yerde veya derece üzerinde silindirik kum kütlesi trusolanır. (Şekil:10-86) da görüldüğü gibi modeli hazır olan göbek merkezi kum içerisine yerleştirilir.



Şekil:10-86

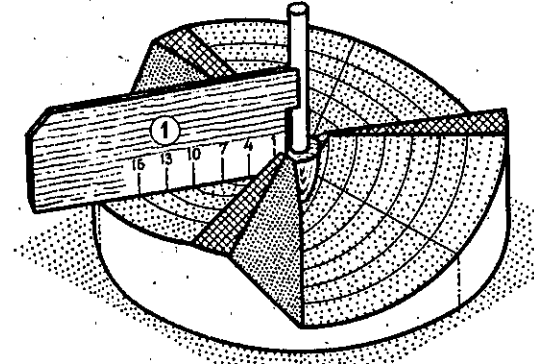
Master yardımı ile elde edilen silindirik kum üç eşit parçaya bölünür. Doğrultma saç master çevreye, kum üzerine çizilmiş eksen master üzerinde işaretlenmiş eksene gelmek üzere yerleştirilir.

1 nci ağaç masterla helisoidal (kanat yüzeyi) yüzeyler şekillendirilir. Kanada ait silindirik kesitlerin yerleri her kanat yüzeyi üzerine çizilerek belirtilir. (Şekil:10-87). Birleşme yüzeyleri şekillendirilerek düzeltilir.

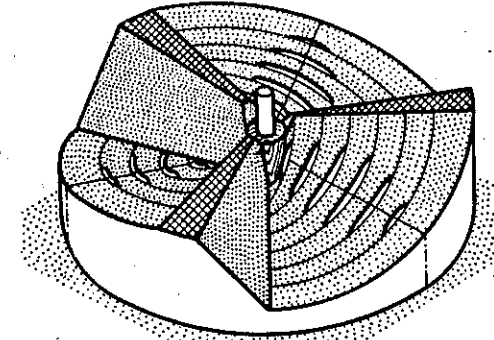
Kesit masterların taranmış kısımları kum içerisine gömülür. (Şekil:10-88).

Kesit masterlarının arasına kum doldurularak

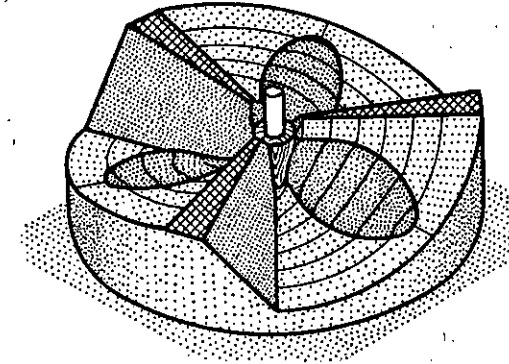
her kanada ait sırt yüzeyi elde edilir. (Şekil:10-89). Böylece kanat profili elde edilmiş olur.



Şekil:10-87



Şekil:10-88



Şekil:10-89

Çevrede bütün kanatlar bu işlemi gördükten sonra kanat profilleri meydana getirilir.

Üst derece kapatılarak kumla sıkıştırılır. Üst derece kaldırılır. Kanadı meydana getiren kum kütleleri sıyrılıp, kesit masterları birinci dereceden çıkarılır. Kesit masterlarının derecedeki boşlukları doldurulur. Üst derece kapatılır. Bu durumda kanat boşlukları üst dereceye alınmış olur.

Trusolama işlemi ile elde edilen uskurların, model ile kalıplanarak elde edilen uskurlara nazaran hassasiyetleri daha azdır.

Merkezkaç kuvvetin tesiri altında çalışan uskurlar iyi dengelenmelidirler.

Sorular

- 1- Truso (arda) modeller hangi işlerin yapımında kullanılır. Faydaları nelerdir.
- 2- Truso takımının parçalarını şekille izah edin.
- 3- İki derecede truso ile kalıplanan bir volanın truso masterlarını çizerek kalıplanmasını şekille açıklayın.
- 4- Tek boğazlı bir makaranın truso ile kalıplanması istemektedir. Buna göre yapım resmini çizerek masterlarını ve yapım sırasını belirtin.
- 5- Düz dişli çarkın truso ile kalıplanmasını bütün detaylarını çizerek açıklayın.
- 6- Uskurun truso ile kalıplanmasının nedenlerini açıklayınız.

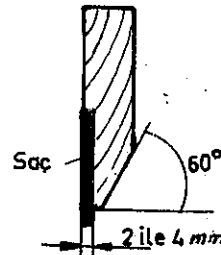
DÜZ TRUSOLAMA

Kesiti (Şekil:10-90) da görülen parçanın dökümü istendiğinde model yapımı yerine, kalıp düz trusolama ile yapılır. Bu tür kalıp yapım-
 larının faydaları; model yapımı için geçecek zamana işin bekleme-
 ye müsait olmadığı durumlarda, bir veya iki adet yapılacak işlerde ve kalıbın ekonomik yapılmasıdır.



Şekil:10-90

Modelci parçanın 1/1 ölçeğinde, çekme paylı kesit resmini çizer. Bu resim üzerinde kalıplamayı meydana getirecek sıyırma mastarları ile kılavuz çerçeveyi çizerek belirler. Bundan sonra kalıpçısında görüşü alındıktan sonra modelci kılavuz çerçeveyi ve mastarları yapar. Sıyırma mastarları düzgün elyaflı sert ağaçlardan yapılır. Şayet sıyırma yüzeyi büyük ise sıyırma yüzeyine 2-4 mm kalınlığında saç bağlanarak, sıyırma kenarının çabuk yıpranması önlenir. Mastarın sıyırma yüzeyinin arka kısmına, ölçüsünde pah kırılarak sıyırma işleminin daha iyi yapılması sağlanır. (Şekil:10-91).



Şekil:10-91

Kalıbın Hazırlanması

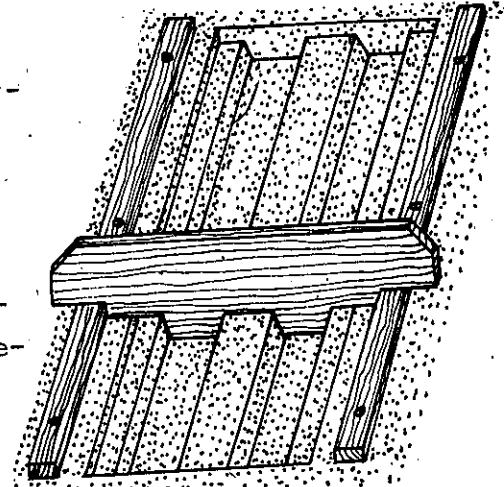
1- Kılavuz çerçeve, sıyırma mastarlarına kılavuzluk görevi yapacağı için iki parçadan, boylarında dökülecek işten biraz büyük olarak yapılır. Birinci parça kırlangıç kuyruğu şeklinde olup, mala yüzeyinin altına (alt dereceye) ölçüsünde gömülür. Kılavuz görevi yapan ikinci parçalar gömülü parçalara vida ile bağlanır. (Şekil:10-92).

Birinci sıyırma mastarı şeklin üst profilini veren mastar olup, kılavuz çerçeveler arasında iş boyunca hareket ettirilerek alt derece kazınarak meydana getirilir. (Şekil:10-93).



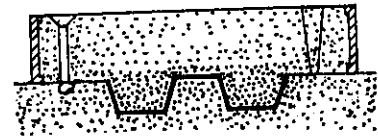
Şekil:10-92

2- Sıyrılıp kazınan yüzeye çapak tozu serpilir, üst derece bu yüzey üzerine oturtulur. Yolluk ve çıkıcılar uygun yere konarak kalıplama kumu ile derece doldurulup sıkıştırılır. (Şekil:10-94)



Şekil:10-93

3- Üst derece zemin derece veya alt derece üzerinden kaldırılıp, 2 nci sıyırma mastarla, çerçeve mastara kılavuzluk edecek şekilde, mastar alt derecedeki kumu sıyırıp kazıma işlemi yine işin boyu kadar yapılır. Böylece işe ait alt profil ve et payı meydana getirilmiş olur. (Şekil:10-95)

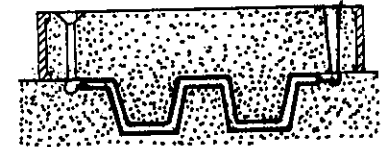


Şekil:10-94



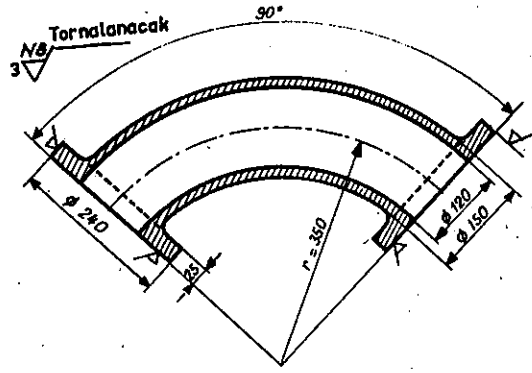
Şekil:10-95

4- Üst derece kapatılır. Kalıp döküme hazır hale getirilir. (Şekil:10-96)



Şekil:10-96

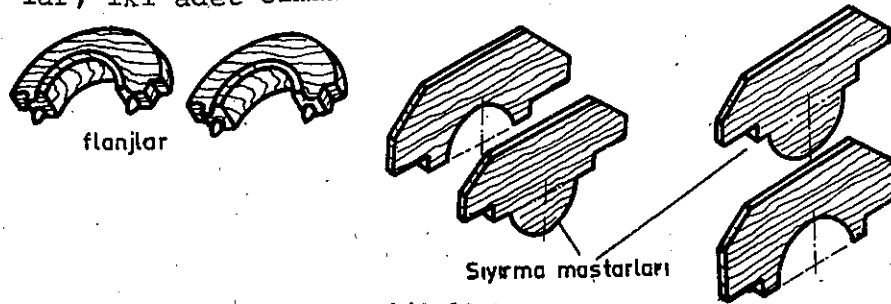
Dirsekli ve flânjlı borunun, düz Trusolama ile kalıbının yapımı



Şekil:10-97

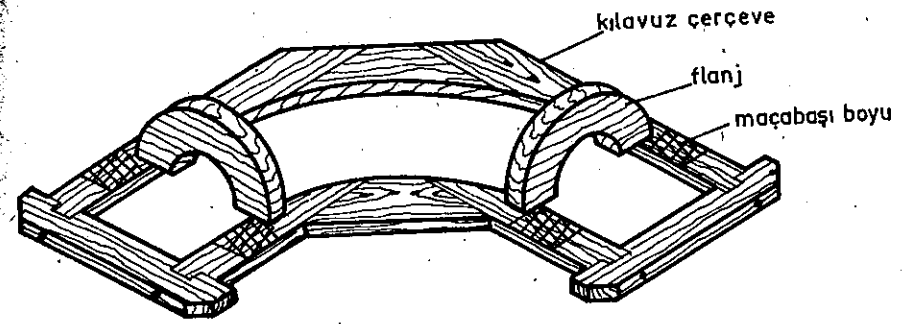
Kesiti (Şekil:10-97) de görülen dirseğin ölçüleri büyük olduğu için model yapım süresi fazla ve model flatı hayli kabarık olacağından, bu işten bir veya iki adet yapılacak ve aynı zamanda işin beklemeye müsait zamanı yok ise, o zaman Truso mastarları ve elemanlarının kullanılması ile dirseğin kalıplanması ve işin yapımı tercih edilir.

Dökülecek gerecin çekmeside dikkate alınarak 1:1 ölçeğinde kesit resmi çizilir. Bu resim üzerinde sıyrma mastarları ile kılavuz çerçevesi 1:1 ölçeğinde çizilir. Bu ölçülere göre mastar ve kılavuz çerçeve ve flanjlardan, iki adet olmak üzere hazırlanır. (Şekil:10-98)



Şekil:10-98

Alt dereceye gelen flanjlara ağaç vidası ile kılavuz çerçeve üzerine bağlanır. Kılavuz çerçevenin öbür yüzüne maça başının boyu tesbit edilip marka edilir. (Şekil:10-99)

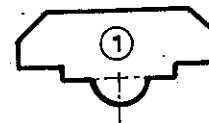


Şekil:10-99

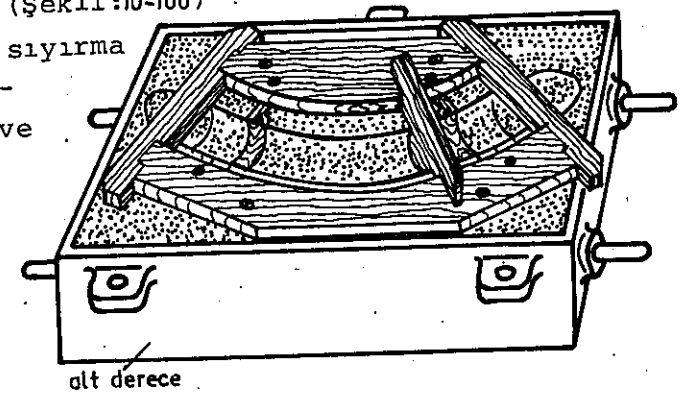
Kalıbın Hazırlanması

1- Kılavuz çerçeve düz plâka üzerine konup çerçeve yüksekliğinde çitalar yapılır, alt derece kılavuz çerçeve ortalanacak şekilde çitalar üzerine konur. Alt derece kalıplama kumu ile doldulup sıkıştırılır. Derece ters çevrilir. Mala yüzeyi mala ve ispatül ile düzeltilir. (Şekil:10-100)

2- 1 nci sıyrma mastarı ile (Şekil:10-101) çerçeve



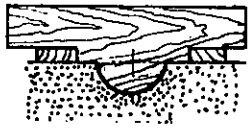
Şekil:10-101



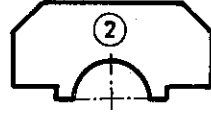
Şekil:10-100

mastara kılavuzluk edecek şekilde, mastar alt derecedeki kumu sıyırıp kazıma işlemi, kılavuz çerçevedeki işaretilenen maça başlarının boyuna kadar yapılır. (Şekil:10-102)

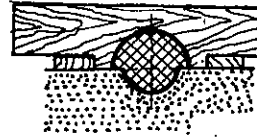
3- Sıyırılan bu yüzeye çapak tozu serpilir. Kılavuz çerçeve üzerine flanjlara yerleştirilip, maçayı ve üst derecedeki profili meydana getirecek kısma iskelet konur ve kum sıkıştırılır. İki flanj arasını 2.inci sıyırma mastarı ile (Şekil:10-103) kazıma işlemi yapılır. (Şekil: 10-104)



Şekil:10-102



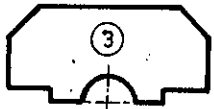
Şekil:10-103



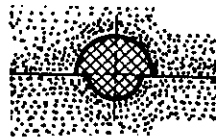
Şekil:10-104

4- Flanjlara dışında kalan kısım da 3.üncü sıyırma mastarı ile (Şekil:10-105) sıyırma işlemi yapılarak, maça başları elde edilir. Çapak tozu serpilir.Üst derece alt derece üzerine oturtulup, yolluk ve çıkıcılar uygun yerlere yerleştirilip kalıplama kumu ile doldurulup sıkıştırılır. (Şekil:10-106)

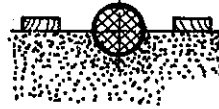
5- Üst derece açılır, üst dereceye oturtulan flanjlara çıkartılır 3. ncü mastarlarda iki flanj arasındaki kısım sıyırılıp maça elde edilir. (Şekil:10-107)



Şekil:10-105



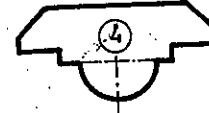
Şekil:10-106



Şekil:10-107

6- Maça alt dereceden çıkartılıp alınır. Alt derecede iki flanj arasını işin et payını verecek 4. ncü sıyırma mastarı ile (Şekil:10-108) sıyırma işlemi yapılır. (Şekil:10-109) Maça alt derecedeki yerine konur.

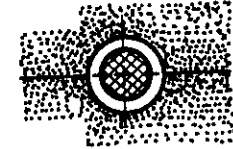
7- Üst derece alt derece üzerine kapatılır. Kalıp döküme hazır vaziyete getirilir. (Şekil:10-110)



Şekil:10-108



Şekil:10-109



Şekil:10-110

Açıklama: Düz flanjlı boruların kalıbında aynı esasa göre hazırlanır.

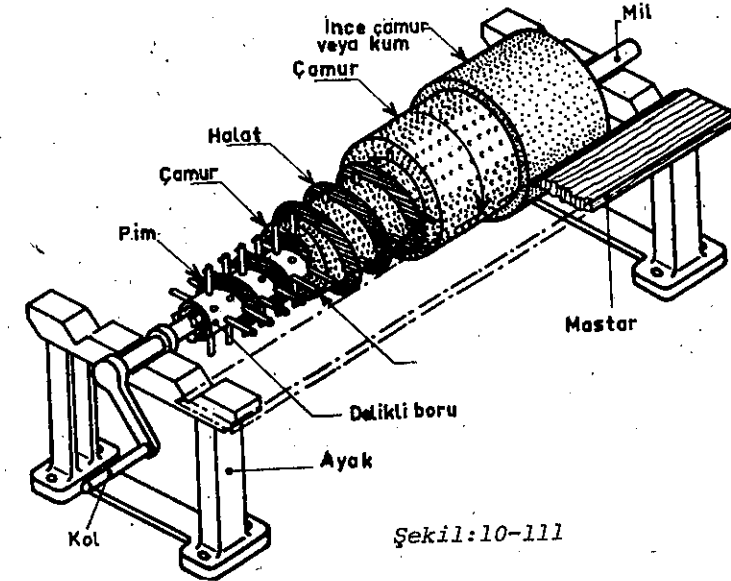
Sorular

- 1- Düz trusolama ile yapılan işleri belirterek faydalarını açıklayın.
- 2- Düz trusolamada uygulanacak işlem sırasını şekille izah edin.
- 3- Dirsekli ve flanjlı düz borunun, düz trusolama ile kalıbının yapımını şekille açıklayın.

Maça Tornası

Boyları çok uzun ve çapları büyük olan maçaların hazırlanmasında maça tornası kullanılır. Maça tornası şekilde görüldüğü gibi meydana getirilir.

Maça tornasının esas parçaları dökme demirden yapılmış iki ayak ve bu ayaklar üzerine oturtturulmuş, Ma-



Şekil:10-111

çayı meydana getirecek esas ekseni teşkil eden çevresi delinmiş boru ve bu boruyu döndüren bir koldan ibarettir. (Şekil:10-111)

Delikli borunun üzerindeki deliklerden bazılarına madeni veya ağaç parçalar geçirilir. Bu parçalar arasına ve boru üzerine ot halat sarılır. Delikli boru aynı zamanda maça iskeleti görevini yapar.

Ot halat maçanın hafif olmasını sağladığı gibi aynı zamanda da maçada meydana gelen gazın ot halat arasından geçerek delikli boruya girmesine yardımcı olur. Maça gazı delikli borudanda kalıp dışına çıkar. Ot halat çap ölçülerine, çapta 40-100 mm yaklaşıncaya kadar sarılır. Bundan sonra çap ölçülerine kadar çamur, ot halat üzerine sıvanarak maça kaba olarak hazırlanır. İki ayak üzerine Truso edilecek maçanın ters profilini veren ve maçaya ait bütün ölçülerin işaretlerini taşıyan mastar bağlanır.

Kol, maçayı mastarın pahlı yönüne doğru döndürmek suretiyle, mastar üzerine bütün boyca konan ince çamur maça ölçülerine kadar sıvanarak maça meydana getirilir. Burada mastarın sıvama görevi yapacağı dikkate alınarak, mastar pahlı üst yüzeye açılır. Hazırlanan maça daha sonra kurutulur, boyanır, kalıptaki yerine konur.

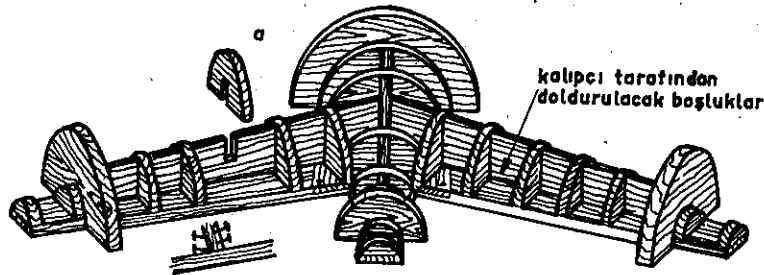
Maçaların, maça Tornasında yapılmasında, maçanın hafifliği ve ekonomik faydalar sağlanır.

Sorular

- 1- Maça tornasında yapılan maçaları belirterek faydalarını açıklayın.
- 2- Silindirik düz bir borunun maça tornasında hazırlanmasını şekille izah edin.
- 3- Maça tornasında hazırlanan maçaların havasının alınmasını şekille belirtin.

5- İskelet ve karkas modeller: Karkaslar modelin hakiki iskeletini teşkil ederler. Bu tür yapımlar bilhassa şekil ve ölçüleri bakımından büyük modellerin ucuza mal olması için uygulanır. Bu modellere, kalıpcı iskelet boşluklarını çamur veya alçı ile doldurarak istenilen profili verir ve kalıplamaya uygun hale getirir. İskelet boşluklarında kuruyan alçı ve çamur, iskeletle olan bağıntısı bu boşlukların yatay veya yan yüzlerine çakılan başlı çivilerle sağlanır.

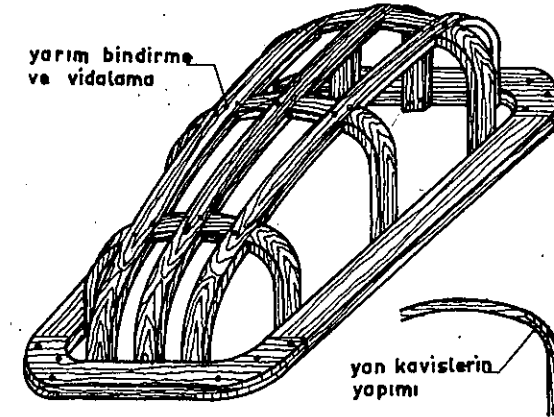
ÖRNEK: Dört yollu değişik çaplı flanjlı borunun yarım karkas yapımı (Şekil:10-112) de görülmektedir.



Şekil:10-112

Burada (a) parçalarının yapımı ve takılma şekli ile kalıpcı tarafından doldurulacak iskelet boşlukları görülmektedir.

ÖRNEK: Bu örnekte küvetin karkas modeli görülmektedir. (Şekil:10-113) Modelin kalıplanması şöyle olur.



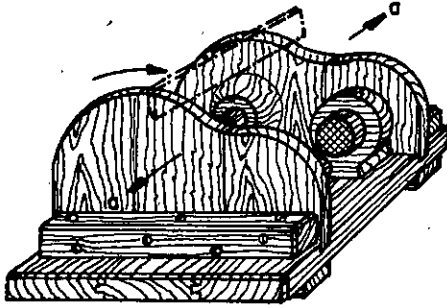
Şekil:10-113

Boş derece kumla doldurularak dövülür. Karkas model derece üzerine ortalanarak oturtulur. (modelde iskeletlerin konikliği dışı doğrudur) karkas modelin içi kumla doldurularak dövülür. Dövülen göbek küvetin iç profilini verecek şekilde düzeltilerek iskelet boşluklarına ince kağıtlar konur. (Bu ana derecedir.)

Ana derece üzerinde bulunan iskelet boşlukları kumla doldurularak dövülür ve üst profile göre düzeltilerek temizlenir. Çapak tozu serpilir.

Ana derece üzerine konan derece kumla doldurulup dövülür ve iki derece ters çevrilir. Üste gelen ana derece çıkarılır. Model ve iskelet ara boşluklarındaki kum şeritleri bu derecede kalır. (bu üst deacedir)

Bu derece üzerine bir derece konarak dövülür ve iki derece ters çevrilerek üst derece alınır. İskelet model ve kum şeritleri alt derecede kalır. Alt dereceden model ve kum şeritleri alınarak döküm tertibatı hazırlanır. Kalıp döküme hazır hale getirilir.



Şekil:10-114

ÖRNEK: Model yapımında uygulanan karkaslar bazı büyük maça sandıklarının yapımında da kullanılırlar. (Şekil: 10-114) Karkas şeklinde yapılan maça sandığı içinde kum dövülür. Okla gösterilen master maça sandığı üst profiline uygun olarak çekilir. Alt tab-

la çıkarılarak yan parçalar (a) yönünde alınır. Maça hazırlanmış olur.

Sorular

- 1- İskelet ve karkas modellerin yapımını gerektiren nedenleri belirtin.
- 2- Bu tür modellerin faydalarını açıklayarak, basit bir örnekle karkaslanmasını izah edin.
- 3- İskelet karkas şeklinde yapılan bir maçasandığını örnekte belirterek, maçanın yapımını izah edin.

B- Modelin yapılmış olduğu malzemeye (gerece) göre sınıflandırılması

- 1- Ağaç modeller
- 2- Madeni modeller
- 3- Plâstik modeller
- 4- Alçı modeller
- 5- Mum modeller

1- Ağaç modeller: Ağaç modellerin çeşitli yapımlarını önceki konularımızda inceledik.

2- Madeni modeller: Madeni model ve maça sandıklarının yapımında kullanılan çeşitli metal ve alaşımlarının özelliklerini daha önce (cilt I) de incelemiştik.

Burada madeni model ve maça sandıklarının yapımını izaha çalışacağız.

Yapım şekline göre madeni model ve maçasandıkların bölümü:

a- Ana modeller: Resme veya numuneye göre yapılan model, kalıplama için bir veya bir kaç modelin hazırlanmasında kullanılacaksa buna ana model denir. Çok sayıda kalıplama makinelerinde kullanılacak plâk modellerde, model plâkasında veya aynı parçaya ait birden fazla çalışma modeli kullanılacaksa bu hallerde ana model yapılması zaruridir. Ana model madeni olup çift çekme paylı olarak yapılır. Ana model dökülecek parçanın kalıplanmasında kullanılmaz. Yalnızca çalışma modellerinin yıpranmasından sonra kullanılmaz duruma gelince, çalışma modelinin yapımında (kalıplanmasında) kullanılır. Ana modeller genellikle alçı, plâstik ve metalden yapılırlar.

b- Çalışma modeli (iş modeli): Kalıbı meydana getirmek için dökümcü tarafından kalıplanmada kullanılan modeldir. Ana modelin kalıplanarak ve bu kalıptan elde edilen döküm parçanın, model yapım resmine uygun işlenmesiyle çalışma modeli elde edilir. Çalışma modeli uygun konikliğe, işleme payına ve dökülecek parça gerecinin çekmesine sahiptir.

c- İlk model: Ana modeli meydana getirebilmek için ağaçtan yapılan ilk modeldir. Ana modeli meydana getiren ilk model gerekli işleme paylarına, çekme paylarına ve uygun konikliğe sahip olması lazımdır.

Modelin maliyeti dökülecek parçaların şekline, kalıplama sayısına ve kalıplama tarzına bağlıdır. Madeni yapılan ana modeller, çalışma modellerinin tekrar tekrar hazırlanmasında ölçü tamlığı, uygun koniklik, şekil değiştirmeme ve tam bir et kalınlığının elde edilmesi istenen yerlerde öncelikle kullanılırlar.

Madeni modellerin diğer bir yapım şeklide, model parçalarının ayrı ayrı yapılıp resme göre montajıdır. Montaj, lehim, kaynak ve çeşitli birleştirme elemanları (civata, perçin) ile mümkün olur. Bu yapım şekli modern sanayide tercih edilen şekil olmakla beraber, modelin çok pahalıya mal olması bakımından mahsurlu da olabilir.

Madeni model ve maça sandıklarının fayda ve mahsurları şunlardır.

Faydaları:-En büyük hassasiyet

-Uzun zaman dayanma

-Kalıptan kolay çıkarılma

-Şekil değiştirmeme

-Çok zaman takalamaya lüzum göstermemesi dir.

Mahsurları:-Mal olma fiyatının yüksek oluşu

-Modelin işleme güçlüğü

-Madenin ağaca göre pahalı oluşudur.

Yapılması gereken ana model ve çalışma modeli için yapım gereci olarak metal, ağaç, plâstik ve alçı kullanılır. Bu yapımda madeni model en pahalı olanıdır. Şayet model az sayıda kalıplanacaksa ve kalıplama el ile yapılacaksa, bu hallerde ağaçtan yapılan bir çalışma modeli yeterlidir.

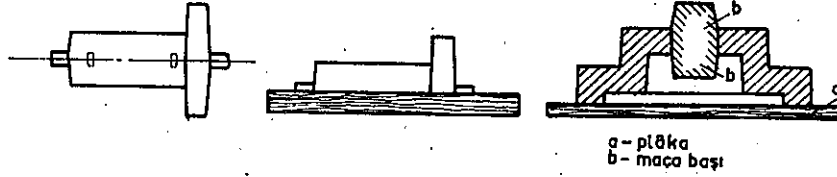
Fazla sayıda kalıplanacak çalışma modellerinin yapımında metal kullanılmalıdır.

Parçalı veya parçasız yapılan madeni model ve maça sandıkları

Madeni modeller: Mala yüzeyinin düz veya değişik profilli olması, modelin kalıplama durumu, kalıplama miktarı ve parçanın şekline göre, modeller parçalı veya parçasız olarak yapılırlar. Parçasız modeller öncelikle basit işlerin veya dökülerek meydana getirilen madeni model ve maçasandıklarının yapımında kullanılırlar. Mala yüzeyi düz olmayan modellerin kalıplanmasında ana derece kullanılır. Parçalı modeller kalıplamayı kolaylaştırmak ve mala yüzeyini kolayca meydana getirmek için kalıpçı tarafından tercih edilir. Parçasız bir model yapıldıktan sonra, parçalı bir model haline dönüştürülemez. Bu hususlar model yapımından önce modelcinin resim üzerinde iyi bir konstrüksiyon uygulaması ile mümkün olur.

Mala yüzeyi düz olan modellerin kalıplanması daha kolay olup, model bir plâka üzerine konarak kalıplama yapılır. (Şekil:11-1) de mala yüzeyi düz flanjlı içi delik iki parçadan yapılmış madeni modelin kalıplanması görülmektedir.

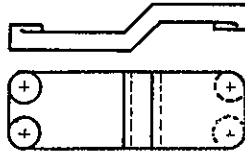
Parçasız ve mala yüzeyi düz olan bir madeni modelin plâka üzerinde kalıplanması (Şekil:11-2) de görülmektedir.



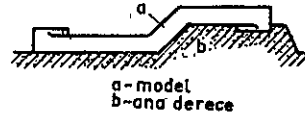
Şekil:11-1

Şekil:11-2

Mala yüzeyi değişik profilli olan parçasız madeni modelin kalıplanması (Şekil:11-3,4) de görüldüğü gibi ana derece yardımı ile yapılır.



Şekil:11-3

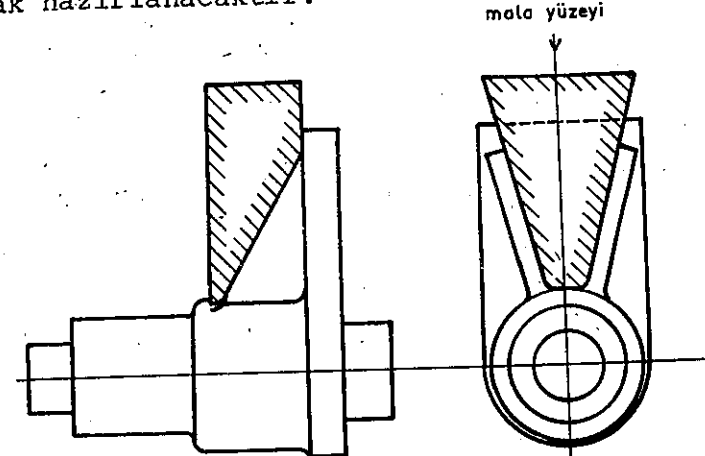


Şekil:11-4

Bütün bu madeni modellerin yapımı döküm yoluyla olur. Önce ağaçtan bir ilk model yapılır. Şayet model pekçok sayıda kalıplanmayacaksa bu hallerde ana model yapmaya lüzum yoktur. İlk model çalışma modeli olarak dökülerek elde edilir ve bu model işlenerek kalıplama işleminde kullanılır.

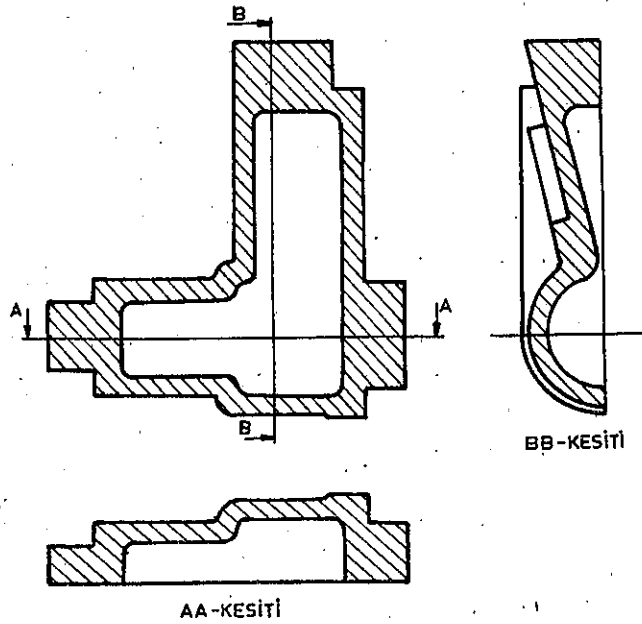
Madeni çalışma modellerinin yapımında kullanılacak ilk ve ana modellerin yapımı karışık ve ölçüleri büyük ise bu gibi hallerde ana model alçı ve plâstikten hazırlanır. Bu yapımın faydaları, alçı ve plâstiğe kolay şekil verilebilme aynı zamanda yapımlarının daha kolay ve ekonomik oluşudur.

(Şekil:11-5) de görülen makina parçasında, mala yüzeyi şekilde belirlenmiş olup, buna göre iki feder arası maça ile çıkarılacak, ana model alçı veya plâstik olarak hazırlanacaktır.



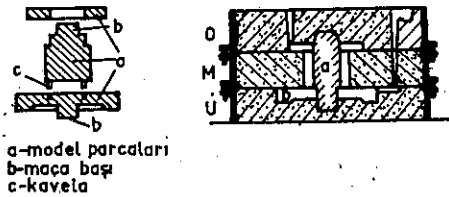
Şekil:11-5

Bu ana modelin yapımında, önce bir ilk model hazırlanacaktır. Hazırlanacak olan ana model alçı veya plâstik olarak yapılacaksa bu halde, parçanın ilk modeli ağaçtan parça dış yüzeyinin negatif şekli halinde hazırlanıp, bu negatif yüzeye alçı veya plâstik dökülerek ve iç boşlukta meydana getirilerek mala yüzeyinden iki parçalı olarak yapılacaktır. Şayet ana model madeni model halinde yapılacaksa, bu taktirde ilk model mala yüzeyinden iki parça ağaç model olarak hazırlanacak, bu model kalıplanıp çift çekmeli, işlenmiş ve ölçülere uygun olarak bir ana model meydana getirilecektir. (Şekil:11-6) maça sandığıda kalıplama miktarına göre ağaç veya madeni olarak yapılacaktır.



Şekil:11-6

Parçalı olarak yapılacak madeni modellerin hazırlanmasında bazı prensiplere dikkat etmek gerekir. Buda madeni modeli meydana getirecek model parçalarının bazıları döküm yoluyla hazırlanıp işlenecek, bazıları ise hazır malzemeden ölçüye göre hazırlanacak veya model parçaları müsait ise tamamı hazır malzemeden yapılacaktır. (Şekil: 11-7) de model parçalarının tamamı hazır malzemeden yapılan parçalı bir model görülmektedir.

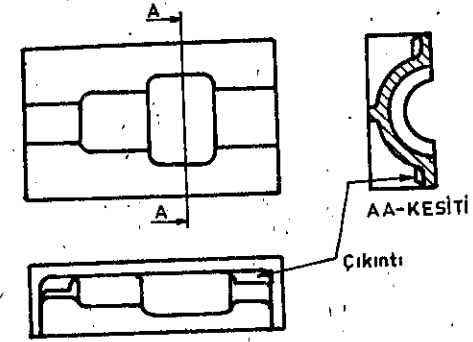


Şekil:11-7

Madeni maçasandıkları

Madeni maçasandıklarının yapımında en önemli konu, maçanın maçasandığından kolay ve zedelenmeden çıkarılabilmesidir. Bu husus dikkate alınarak maçasandıklarda parçalı veya parçasız olarak yapılırlar. Ayrıca maçaların elde, havalı maça makinalarında veya maça preslerinde yapılacağı dikkate alınarak, yapılacak maçasandığı tipi buna göre seçilir.

Parçasız madeni maçasandıklarının yapımında bir ilk model ve ana model hazırlanır. Madeni maçasandığı çok sayıda maça yapımında ve maça yapma makinalarında kullanılacaksa, bu hallerde madeni bir ana model yapmak gereklidir. Ana modeli meydana getirecek olan ilk model ağaç, plastik veya alçıdan yapılır. Bu modelden ana model döküm yoluyla elde edilir ve işlenerek hazırlanır. (Şekil:11-8)



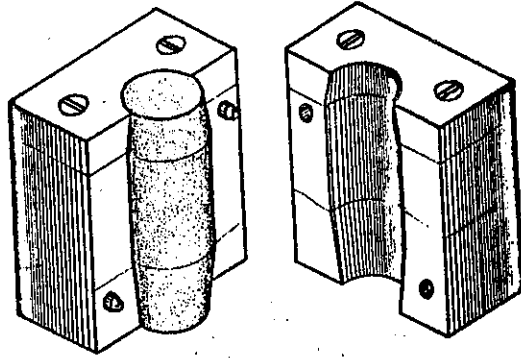
Şekil:11-8

Maçasandığının yapıldığı metallerde bazı özellikler aranır, bunlar dikkate alınarak maçasandığı yapım metali seçilir. Bu özellikler; aşınmaya ve yıpranmaya dayanıklılığı, maçasandığının ağırlığı ve kolay işlenebilme özelliğidir. Bu sebeplerden dolayı maçasandığı

yapımında ençok kullanılan ve tercih edilen alaşım alüminyum alaşımlarıdır.

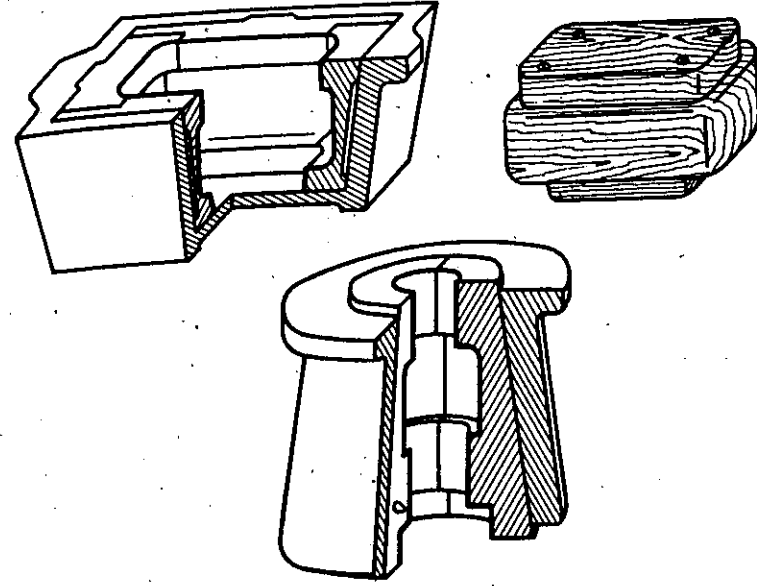
Madeni maçasandığının yapımında en iyi şekil, kütle halindeki metalden maçasandığının metal iş tezgahlarında oyularak ve işlenerek yapılmasıdır. Bu yapım maçasandığının şekil ve durumu ile de ilgilidir.

Maçasandığının parçasız olarak yapımı mümkün olmadığı hallerde, parçalı yapılan maçasandıkları kullanılırlar. Bu yapım, maçasandığının şekil ve ekonomik oluşu ile dayanıklılığına bağlıdır. (Şekil:11-9) da maçasandığını meydana getiren madeni parçaların işlenerek montaj edilmiş hali görülmektedir.



Şekil:11-9

Bazı maçasandıkları çok şekilli olabilir. Bu gibi hallerde maçasandığı elde dövülerek meydana getirilecekse, maçanın kolay dövülebilmesi, maçanın kolay çıkarılabilmesi ve maçasandığının dayanıklı olabilmesi için zarflı ve parçalı madeni maçasandıkları tercihen yapılırlar. (Şekil:11-10)



Şekil:11-10

Sorular

- 1- Modellerin yapıldığı gerece göre sınıflandırılmasını açıklayınız?
- 2- Madeni model ve maçasandıklarının yapım şekline göre bölümünü belirtiniz.?
- 3- Ana modelin kullanılma yerini belirterek, hangi gereçlerden yapıldığını izah ediniz.?
- 4- Çalışma modelinin kullanılma yerini belirterek, çalışma modelinde bulunması gereken hususları izah ediniz?
- 5- Madeni modellerin fayda ve mahsurlarını söyleyiniz?
- 6- Parçalı ve parçasız yapılan madeni modellerin yapım sebeplerini açıklayınız?
- 7- Madeni maçasandıklarının yapım nedenlerini açıklayarak, basit bir örnekle yapımını belirtiniz?

Kokil kalıplar

Hafif ve ağır metaller ile plâstik cinsi gereçlerin madeni kalıplara (Kokillere), serbest veya basınçla (enjeksiyon) yapılan döküm şeklidir.

Kokil kalıpçılığın faydaları şunlardır:

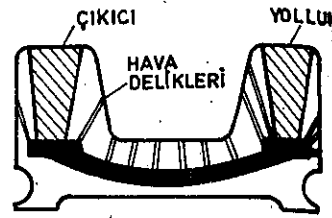
Aynı kalıptan faydalanarak pekçok dökülmüş parça elde etme, dökülen parçanın yüzey işlenmesine ihtiyaç göstermeden düzgün, çok iyi keskin hatlara sahip oluşudur.

Hafif ve ağır metal dökümü için kokil kalıp yapım maddesi olarak gri döküm veya dökme çelik kullanılır. Ağır metal dökümünde ısı yüksek olur, dolayısıyla kokil kalıpların ömürleride değişiktir. Hafif metal kokillerinde alüminyum, silisyum ve magnezyum alaşımları tercihen kullanılır. Bu kokil kalıpların yüzeyleri eloksal tabaka ile korunurlar. Bu kokil kalıplar hafif metallerin dökümünde kullanıldığı gibi ağır metal kokil dökümü içinde uygundur.

Kokil kalıpların döküm anında ısıtılmaları veya soğutulmaları gerekir. Sebabi, kalıbın fazla ısınmadan dolayı döküm parçasının yanmasına mani olmak, aksi takdirde fazla sayıda dökülen kokil kalıp yüzeylerinin yanmasını önlemek ve dökülen parça yüzeylerinin temiz ve düzgün çıkmasını sağlamaktır. Kokil kalıp ile döküm parçası arasındaki sıcaklık nakli döküm parçada sertleşme meydana getirebilir. Devamlı döküm yapılan bir kokil kalıbın yüksek bir sıcaklıkta ısıtılması ile döküm parçanın sertleşmesine mani olunabilir. Kokil kalıbın yüzeyleri sıcaklık için yalıtkan olmalı, aynı zamanda sıcaklık geçişinde önemli derecede azaltmalıdır. Bundan dolayı kokil kalıpların yapımında ısı iletkenliği az olan metaller kullanılmalı veya yüzey iletken olmayan bir metal ile kaplanmalıdır. Seri iş dökülen kokil kalıplarda çok ısındıkları anlarda, zaman zaman soğutulmalıdır. Soğutma basit olarak kalıbın suya daldırılması veya kalıpların su dolaşımına olarak yapılması ile olur.

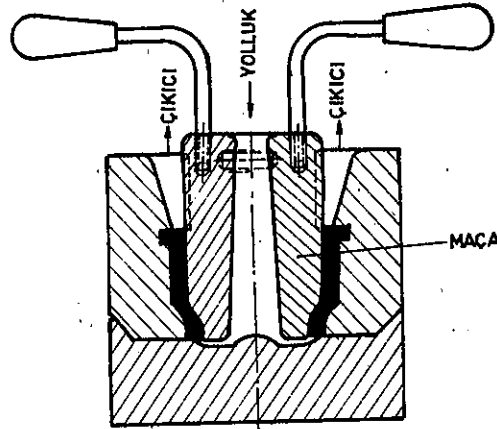
Kokil kalıplara dökülecek iş gereçlerinin akma niteliği, viskozitesi, sıcaklığı ve ağırlığı kokil kalıp metalini etkilemesi, kokil kalıp yapımında uygun metal ve alaşımların seçilmesini gerektirir. Kokil kalıplara dökülen dökümün temiz ve kusursuz oluşu kokil kalıp yüzeylerinin dolgusuna ve temizliğine bağlıdır. Kokil kalıplarda iç boşlukların çıkarılmasında kullanılan maça metal olarak hazırlanır. Kokil kalıplara dökülen gereçlerin sağlam ve temiz bir döküm meydana getirebilmesi, döküm anında kokil kalıpta meydana gelecek hava ve gazın, kalıbı çok çabuk ve kolay terketmesi ile mümkündür.

(Şekil:11-11) de kokil kalıpta her iki yanda yolluk ve çıkıcıları olan, aynı zamanda kalıbın havasını ve gazını almaya yarayan hava delikleri görülmektedir. Kokil kalıba ergimiş madenin dökülmesinde bilhassa kalıbın yatay



Şekil:11-11

durumda bulunmasına dikkat edilir. Bu kokile basınçlı döküm yapılabileceği gibi, basınçsız dökülen metalinde çıkıcıları doldurması ile çıkıcıların yapacağı basınç dökülen parçanın gözeneksiz ve temiz olmasını sağlar.



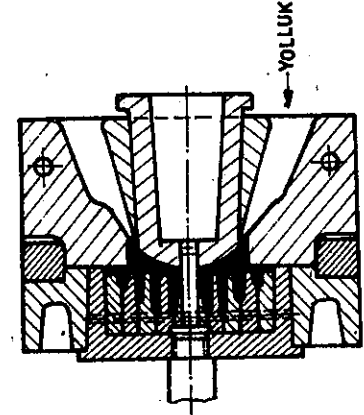
Şekil:11-12

meydana getirdiği hava ve gazın kolayca kalıbı terk etmesine yardımcı olurlar. Kalıpta metalin donmasından sonra alt ve yan parçalar alınır. İki parçadan meydana gelen maçada yolluk uçları kesildikten sonra konik olan yolluk aşağıya doğru çıkarılır. Daha sonra saplara basılmakla iki maça dökülen iş parçasının ortasından çıkarılarak, çıkıcılar kesilerek iş parçası

(Şekil:11-12) de bir kovan kokil kalıbı görülmektedir. Burada erimiş metal kalıba orta kısımdaki yolluktan dökülerek, kalıbın alttan dolması sağlanır. Kalıbın iki üst yanında bulunan çıkıcılar yardımıyla, kokil kalıbı alttan dolduran metalin kalıpta

elde edilmiş olur.

(Şekil:11-13) de kanatçıklı silindirik bir parçanın kokil kalıbı görülmektedir. Burada kanatçıkların kalıptan kolay çıkabilmeleri için, kalıbın kanatçıklarını meydana getiren kısımlar parçalı olarak yapılmıştır.



Şekil:11-13

3- Plâstik modeller: Plâstikten yapılan model ve maça-sandıkları, bugün endüstrisi gelişmiş bütün ülkelerde başarı ile kullanılmaktadır. Plâstik model ve maça sandıklarının faydaları şunlardır.

- Dayanıklı olması
- Ağaç modellere nazaran çok daha fazla sayıda kalıplanabilmesi
- Ekonomik olması
- Plâstik gerecin çekmesinin az olması
- Model hazırlandıktan sonra yüzey işlemeine ihtiyaç göstermemesi
- Kumdan çıkarılmasının daha kolay olması
- Hafif oluşu
- Zamanla model yüzeyinin bozulmaması
- Her hangi bir nedenle atılma ve çarpılma olmadığından modelinin depolanmasının problemsiz olmasıdır.

Plâstik model için kullanılan karışım; epoksi (epoxy) reçinesi; sertleştirici, metal veya minaral

dolgu maddesi ve hızlandırıcıdan meydana gelir. (Bunları cilt I de incelemiştik)

Plâstik modelciliğin en büyük avantajlarından biri modelin hatalı veya kusurlu olması halinde bu gibi yerlerin, reçine karışımı ile yenileştirilerek resme uygun hale getirilmesidir.

Epoksi reçinesi, sertleştirici ve hızlandırıcı sıvıdırlar. Dolgu maddesi, karışımın herhangi bir maddesi ile karıştığında model ve maça sandığı için oldukça sert bir yüzey verir. Aynı zamanda yapımın ekonomik olmasını sağlar. Plâstik modellerin yapımında öncelikle kullanılan dolgu maddesi, makine işçiliğine elverişli mermer unu veya tebeşir tozudur.

Epoksi reçinesinden yapılan modele, dökülecek iş parçasına ait olan çekme payı verilir. Reçinenin çekmesinin çok az olması nedeni ile model gereci için ayrıca çekme payı verilmez. Ayrıca açık yüzey dökümü yapılması halinde bu yüzey kalıtsız olur, bu yüzeyin işlenerek düzeltilmesi gerekir, bunun içinde reçine döküldükten sonra üstte ve açıkta kalan bu yüzeylere 3 mm işleme payı verilir.

Plâstik model yapımı için kullanılan kalıpların en iyisi, umumiyetle az genişleme özelliğine sahip alçıdır. Yüzeyleri uygun şekilde sertleştirilmiş kum kalıplarda plâstik model yapımı için kullanılırlar. Şayet kalıplar sürekli olarak kullanılacaksa bu kalıpların yapımında gene plâstik malzeme kullanılır.

Plâstik model için alçıdan yapılan ve esas modelin ters yüzeyini (negatif) veren kalıba plâstik karışım dökülerek, istenilen model hazırlanmış olur. Ayrıca alçı kalıba dökülerek değilse, kalıp

üzerinde fiberglas şeklinde yapılan plâstik modellerde çok önemlidir.

Plâstik modellerin yapımlarına ait çeşitli örnekler:

Örnek: Plâstik modelin yapımında kullanılan ilk model ağaç, metal, alçı veya plâstikten yapılır. Hazırlanan ilk model esas parçanın negatifi olup yüzeyleri çok temiz ve düzgün olmalıdır.

a- Dökülerek yapılacak plâstik modelin doğru ve resme uygun olabilmesi için yapılan ilk modelin kuru ve rutubetsiz olması lazımdır. Nedeni, döküm plâstik donarken sıcaklık meydana getirir. İlk model içinde veya üzerinde bulunan herhangi bir rutubet, ölçü değişmelerine veya dökülen plâstik model yüzeylerinin şekil değişikliğine sebep olur.

b- İlk model uygun ölçüde kenarları çerçeve ile yükseltilmiş bir tablaya bağlanır. Bu tabla özellikle ağaçtan yapılır.

c- Model ve tabla üzerine ayırıcı sürülür. Döküm plâstikler bütün model gereçlerine yapışır. Plâstik imalatçıları, kendi döküm plâstikleri için özel bir ayırma maddesi tavsiye ederler. Ayırma maddesi, model ve tablanın bütün kısımlarını tamamen kaplamış olmalıdır.

d- Döküm plâstik karışımı hazırlanır. Reçine ve sertleştirici imalatçı tarifesine uygun ölçüde tartılarak yapılır. Daha sonra reçine içine sertleştirici madde ilave edilerek karışım hazırlanır.

Karıştırma, çarpma şeklinde olursa karışım içinde hava kabarcıkları meydana gelir. Bu zararlıdır.

e- Karışım çerçeveli model yüzeyine dökülür. Karışım çerçevenin en alt köşelerinden ve model yüzeylerini yavaş yavaş örtecek şekilde dökülür. Bu metot plâstik döküm içinde hava kabarcıklarının meydana gelmesini önler.

f- Döküm plâstiğin kuruması (katılaşması) beklenir. Çoğu plâstikler oda sıcaklığında kurur. Kuruma sırasında plâstik kendi kendine sıcaklık meydana getirir. Bazı plâstikleri kurutmak için 150° - 170° C dereceye kadar ısıtmak gerekir.

g- İlk Model çıkarılarak, plâstik modelin kenar kısımlarında meydana gelen çapaklar temizlenir. Hazırlanan bu tip tek parçalı ve dökülerek elde edilen plâstik model ve maça sandıkları kalıplama işleminde hassasiyetle kullanılır.

Çeşitli model ve maça sandıklarının yapımında kullanılan dökme usulünde; ilk model, iki parçadan erkek ve dişi şeklinde bir kalıbı meydana getirecek gibi hazırlanarak, bu boşluğa plâstik karışım dökülerek de arzu edilen model hazırlanabilir. Bilhassa maça sandıklarında plâstiğin kenarına bir ağaç çerçevede yapılarak, modelin sağlam ve kullanışlı olması sağlanır. Bu çerçeve sonradan plâstiğe monte edildiği gibi, umumiyetle plâstik karışımın dökümünden önce hazırlanarak plâstiğe yapışmasında sağlanır.

Örnek; Plâstik modelin, güçlendirilmiş (Fiber Glass) adı verilen şekilde yapımı; Güçlendirme cam elyafı ile yapılır. Bu plâstikler çok dayanıklı, saydam olmayan renklere, yarı saydamlık veren maddelerdir. Güçlendirilmiş plâstiklerde yapılan model ve

maça sandıkları, çok dayanıklı olup, hava ve rutubetle etkilenmezler.

Güçlendirilmiş plâstikle çalışırken keskin köşe ve uçları yapmak güçtür. Bu köşelerin daha dayanıklı olabilmesi için katıklı reçine veya bir miktar güçlendirilmiş plâstik kullanılır. Kavislendirilmiş yüzeyler, et kalınlığı her tarafta aynı olan işlerin yapımı kolaydır. Konik yüzeyler ile et kalınlığı tedricen artan parçaların yapımları ise daha zordur. Bu tür çalışmalarda, ilk modellere mümkün olan koniklik verilerek, plâstik modelin kalıptan çıkarılması kolaylaştırılır.

Güçlendirme maddesi olarak kullanılan cam elyafı kumaş, düzgün bir perde görünüşündedir. Özel güçlendiricilerle bu plâstiklere bir veya birkaç yöne göre dayanıklılık verilir.

Güçlendirilmiş plâstiklerin dökümünde eşleştirilmiş erkek ve dişi kalıplara ihtiyaç vardır. Bununla beraber tek bir takım olarak erkek veya dişi kalıpta çok kullanılır. Şayet işin yüzü dış bükey ise dişi kalıp, iç bükey ise erkek kalıp kullanılır. Burada kullanılan kalıpların yüzeyleri çok temiz ve gözeneksiz olmalıdır. Burada kullanılan ayırıcılar; (Plâstikle kalıp arasında yapışmayan ince film) selüloz, polivinil alkol, suda eriyen sitiren, grafitler, petrol peltesi, üstübeç ve toz putra ayırıcı olarak kullanılırlar.

Güçlendirilmiş plâstiklerle en ekonomik yapımla yapılır. Burada plâstik olarak polyester veya epoksi reçinesi kullanılır. Modelin hazırlanması şöyle olur.

a- Tek bir dişi veya erkek kalıp ağaç, alçı, plâstik veya metalden yapılır. Bu kalıp model yüzeylerinin tersi (negatif) dir.

b- Kalıba ayırıcı madde sürülür. Bu madde kataloğ da tavsiye edilen ayırıcı olmalıdır.

c- Astar kaplama yapılır. Düzgün bir yüz elde etmek, biten işin yüzeyinin parlaklığını sağlamak için önce 0,8 mm den 1,6 mm ye kadar kalınlıkta astarla kalıp yüzeyi astarlanır. Epoksiler için özel bir yüzey astar reçinesi, polyesterler için güçlendirilmiş reçineler kullanılır. Bu astar, imalatçının tarifine göre hazırlanır ve kalıp yüzeylerine fırça veya püskürtülerek sürülür.

d- Yüzey astarının yapışkan kurumuş hale gelmesi için bir müddet beklenir.

e- Keskin dış ve iç köşeler doldurulur. Reçine, katalizör ve cam elyafı karışımı bir macun hazırlanır. Bu macun ince köşelere dikkatlice yerleştirilir.

f- Güçlendirme maddesinin hazırlanması. Hazırlanacak cam elyafı örgüsü veya kumaşı şekle veya ölçüye göre kesilir. Ek yerlerinde cam elyafının üst üste getirilmesine bilhassa dikkat edilir. Bu ek yerinin kuvvetli ve dayanıklı olmasını sağlar.

g- Güçlendirme reçinesi ile katalizör karıştırılır. Epoksilere sertleştirici ilave edilir. Polyesterlere sertleştirici ve hızlandırıcı ilave edilir. Bu husus imalatçının tarifnamesinde yazılıdır.

h- Güçlendirme maddesi ve reçine kalıp üzerine uygulanır. Reçine düzgün bir tabaka halinde kalıp

üzerine dökülür veya fırça ile sürülür. Cam elyafı örgü veya kumaşı reçineli kısmın üzerine dikkatlice yayılır. Burada cam elyafı kumaşın reçineyi iyice içmesi gerekir. Şayet içmemiş kısımlar varsa bu kısımlara tekrar reçine sürülür. Arzu edilen kalınlık temin edilene kadar bu işleme devam edilir.

1- Sertleşmeye bırakılır. Polyester ve epoksi reçineleri 1-12 saat arasında tamamen sertleşirler. Sertleşme hızı sıcaklıkla ilgilidir. Parçaya dokunduğu zaman fazla bir yapışkanlık yoksa kalıptan çıkarılabilecek sertliğe gelmiş demektir.

1- Dişi veya erkek kalıptan model çıkarılır. Bu çıkarma kalıbın konikliğine ve sürülen ayırıcıya bağlıdır. Çıkarılan güçlendirilmiş (Fiber Glass) modelin kenarları resme ve ölçüye göre işlenerek kalıplamaya hazır hale getirilir.

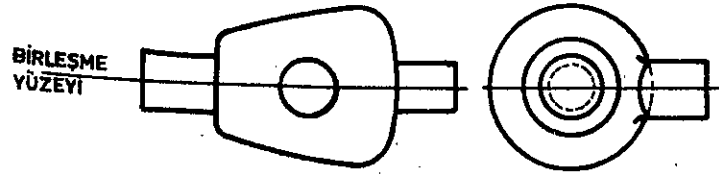
4- Alçı Modeller: Konstrüksiyon ve araştırma çalışmaları, çabuk yapılabilen ve değişiklik yapılabilen modeller ile kontrol dökümü için ilk ve ana model yapımlarında tercihan alçı kullanılır. Alçı modellerin ömrü kısa olup, bir veya birkaç parçanın dökümünde kullanıldığından, büyük dayanım ve devamlılık göstermezler.

Pekçok yüksek dayanımlı alçılar, bilhassa bu amaçlar için geliştirilmiştir. Bu çeşitli alçılar, düşük fiyatlı, kolayca işlenebilir, çok sağlam ve araştırma çalışmaları için elverişlidir. Özellikle dişi ve erkek kalıp yapımında istenilen şeklin aynen kopye

edilebilmesi ve kurduğunda şeklini olduğu gibi muhafaza etmesi alçı ile çalışmayı gerektirir. Bu yapımlar için kullanılan alçının iyi ve taze olması önemlidir. Alçı ağaç gibi şekillendirilip makinede işlenebilir, aynı zamanda bir şeklin kopye edilmesi için dökülebilir özelliğe sahiptir.

Bütün alçılar, alçı taşı denilen doğal bir mineralden imal edilir. Kimyasal olarak alçı taşı su ile billurlaşmış kalsiyum sülfattır. ($\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) Alçı, alçı taşının hafif pişirilerek öğütülmesiyle elde edilir. Modelcilikte kullanılan alçı, alçı taşı unu ile alçı eriğinin bileşimi monolittir. Monolitin hacimce büyümesi veya küçülmesi yoktur, net bir model profili verir. Hassas profiller ve mastarla şekil vermelerde alçı maddesi çok ince eritilmeli ve kolay akıcı bir alçı lapası hazırlanmalıdır.

Madeni maça sandıklarının yapımında kullanılan ana modelin hazırlanmasında, alçıdan yapılan ilk maça sandığının yapımını örnek olarak açıklayalım.



Şekil:11-14

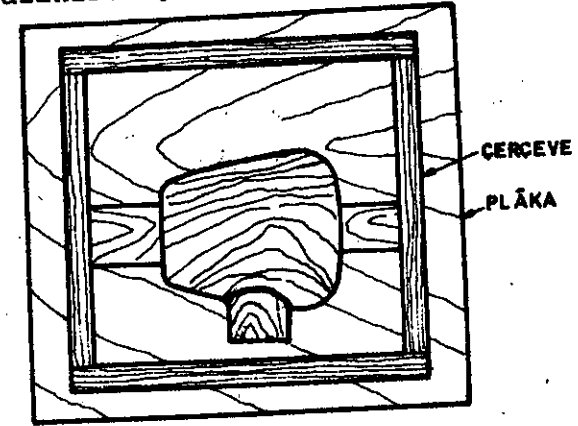
Maçanın şekline uygun, gerekli işleme ve çekme paylı, iki parçalı ağaç maça hazırlanır. (Şekil:11-14) Bu maçanın birleşme yüzeylerine gerekli işleme payı karton yapıştırılarak verilir. Maça şayet simetrik

ise alçıdan yarım maça sandığı yapmak ve bunu iki defa kalıplayarak iki madeni maça sandığı elde etmek mümkündür.

Ana model için iki yarım alçı modelin yapımı aşağıda açıklandığı gibi yapılır.

1- Ağaç maçanın yarısı, ağaç bir plâka üzerine vidalanır.

2- İç boşluğu ve derinliği, bitmiş maça sandığı ölçüsüne uygun bir çerçeve hazırlanarak aynı plâka üzerine vidalanır. (Şekil:11-15)



Şekil:11-15

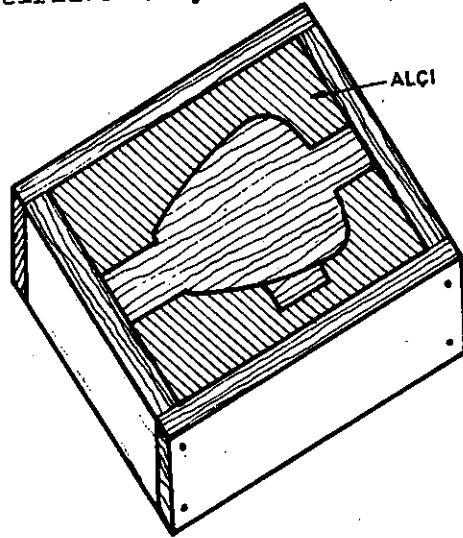
3- Alçının temas edeceği bütün yüzeylere vernik sürülerek zımpara yapılır. (Bu işlem yüzey düzgünlüğü sağlanana kadar yapılır.)

4- Verniklenen bu yüzeyler yağlanır (yağlama, alçı ile ağaç yüzeylerinin birbirine yapışmasını önler.)

5- Alçının çok iyi karıştırılması ve akıcılığının normal olmasına dikkat edilerek, eriyik alçı

çerçevenin köşesinden kalıba dökülür. (Alçı modelin üzerinden dökülürse hava kabarcıkları meydana gelebilir ve bunlar kalıp içinde boşluk olarak kalırlar.) Alçı kalıbı tamamen doldurulduktan sonra üst yüzey mastar ile düzeltilir.

6- Alçı tamamen katılaştıktan sonra, plâkaya bağlı model ve çerçevenin vidaları sökülür, (Şekil:11-16) da görülen duruma getirilir. (Alçının katılma zamanı, türüne bağlıdır.)



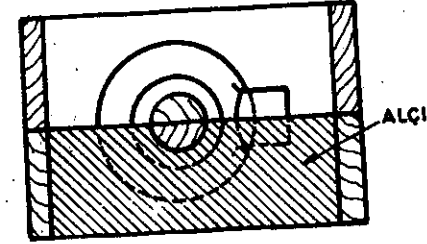
Şekil:11-16

7- Şimdi ağaç maça yarısı hafifçe takalanarak alçı içinden alınır.

8- Çıkarılan yarım maçanın, alçıda bırakmış olduğu boşluk profili verniklenir.

9- İki parça ağaç maça birbirine kavele ile bağlanarak, ilk yapılan kalıba konulur, ve bütün yüzeyler yağlanır. Bunun üzerine ölçüsü aynı ikinc. bir

çerçeve konarak, sıvı alçı bu çerçeveye dökülerek maça sandığının diğer yarısı elde edilir. (Şekil:11-17)



Şekil:11-17

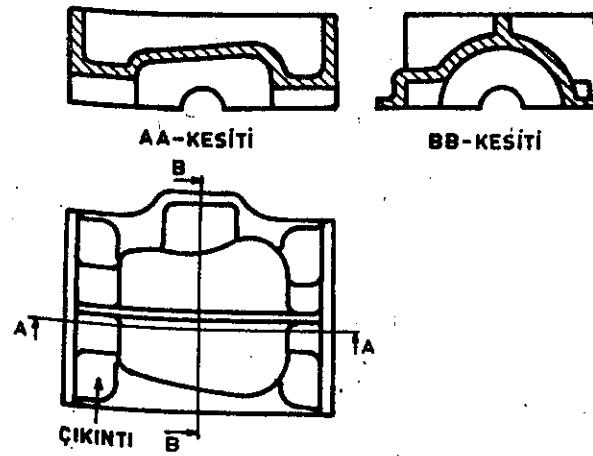
10- Üst maça sandığıda hazırlandıktan sonra alt kısımdan ayrılarak, maça yarısı üstte kalacak şekilde döndürülerek yere konur.

11- Her iki kısımdanda yarım ağaç maça hafif takalanarak alçıdan çıkarılır.

12- Her iki maça sandığı dış çerçevesi çıkarılır. Alçı iyice kuruduktan sonra dış kısımlar ölçü ve şekle uygun olarak kesilir.

Bundan sonra maça sandığının hafifletilmesi ve fazla maden israfını önlemek için maça sandığının dış kısımları oyularak boşaltılır. Bu oyma işleminde et kalınlığı maça sandığının büyüklüğüne, yapılacak maça sayısına ve maça sandığının yapılacağı madenin cinsine göre 6 - 12 mm arasında değişir. (Şekil:11-18) Boşaltma işleminde dikkat edilecek diğer husus, her iki maça sandığının yere normal oturabilmesi için kenar çıkıntılarının durumu ve maça sandığının sağlam ve şekil-

değiştirmemesi için gerekli takviyelerin yapımıdır. Alçı ma-



Şekil:11-18

ça sandığı ölçüsünde ve resme uygun hazırlandıktan sonra boyanarak hazır hale getirilir.

Bu hazırlanan alçı maça sandığı ana model olarak dökülerek işlenir ve çalışma (maçaların yapımı için hazırlanan maçasandığı) maçasandıklarının yapımında kullanılır.

Bu maçasandıkları madeni olarak hazırlandığı gibi, cam elyafıyla kuvvetlendirilmiş epoksi reçinesi ile fiber-glas olarakta yapılabilir.

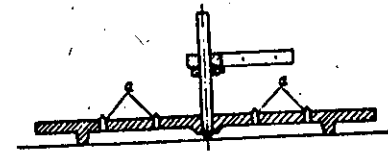
Çalışma modellerinin yapımında kullanılan ana modelin hazırlanmasında, alçıdan trüso ile yapılan kayış kasnağı ilk modelinin yapımını ele alalım.

Alçı kayış kasnağı modelinin yapımı, çift ekme

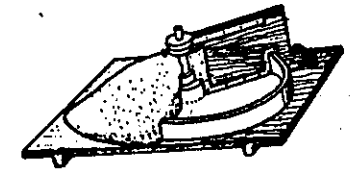
paylı bir ana modelin yapımı için, ilk model olarak kullanılacaktır. Bunun için gerekli çekme ve işleme paylarını ihtiva eden 1:1 ölçüsünde kasnağa ait bir resim hazırlanır.

Bundan sonra kasnağın üst profilini veren bir Truso mastarı hazırlanır. Bu mastarın sıyırma yüzeyi 1 mm kalınlığında saç ile kaplanır ve Trüso bayrağına bağlanır. Daha sonra yarım kayış kasnağının trüso lanmasında kullanılacak alt plâka kasnak çapından biraz büyükçe hazırlanarak, ortasına trüso milinin geçeceği delik ve sıyırma anında plâka üzerinde bulunan alçı modelinin dönmemesi için (Şekil:11-19) da görüldüğü gibi (a) ağaç kavelalar konur. Daha sonra alçı, modelin, plâkadan kolay ayrılması için plâka yağlanır.

Bu yapımda seçilecek alçı türü geç katılacak ve dayanıklı olanıdır. Alçı lapası hazırlanarak plâka üzerine dökülür. Model profili verilinceye kadar trüsolamaya devam edilir. (Şekil:11-20) model profili ka-



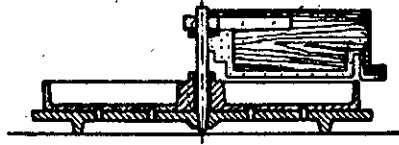
Şekil:11-19



Şekil:11-20

ba olarak verildikten sonra, profil üzerine daha ince alçı lapası dökülerek model profili mastarla sıyırılarak hazırlanır. (Şekil:11-21) Burada önemli olan kazıma işleminin devamınca alçı lapası yumuşaklığını

muhafaza etmelidir. Alçı katılaştıktan sonra Trüso mili çıkarılarak, alçı model plâkadan, hafifçe takılanarak alınır. Alçı model zımpara edilerek boyanır. Yarım olarak hazırlanan bu ilk model iki defa kalıplanarak dökülürler. Her iki yarım madeni model birbirine perçin veya vida ile bağlanarak ölçüsünde torna edilir. Hazırlanan bu çift çekme paylı ana model, çalışma modellerinin hazırlanmasında kullanılırlar. (Şekil:11-22)



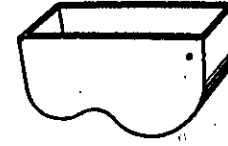
Şekil:11-21



Şekil:11-22

Çekme master ile bir koruma kapağı alçı modelinin hazırlanmasını görelim. Burada amaç çift çekme paylı ana modelin yapımı için, alçıdan yapılan ilk modelin hazırlanmasıdır. (Şekil:11-23)

Alçı modelin yapımı için önce bir alt plâka ve bu plâkada ileri geri hareket eden klavuz parçası, bu klavuz parçasına bağlanan ölçüye uygun ve iç profili veren çekme mastarı hazırlanır. Plâka alçı modelin kolay ayrılabilmesi için önce yağlanır. Daha sonra plâka üzerine, parça yüksekliği kadar alçı lapası dökülür. Bundan sonra, kapak boyundan daha uzun ölçüyü verecek şekilde master, plâka üzerindeki alçıya çekilerek yapılacak parçanın iç profili meydana getirilir. (Şekil:11-24) Parça boyu (a) bu hazırlanan

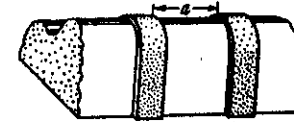


Şekil:11-23

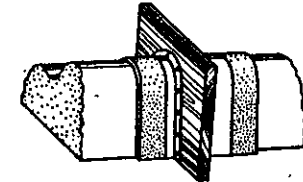


Şekil:11-24

iç profil alçısına işaretlenir. Dana sonra kapak profili et kalınlığında ve profil boyunda, uygun genişlikte hazırlanan balmumu şeritleri, marka edilen (a) mesafesinin dışına alçı üzerine sarılır ve bu ara yağlanır. (Şekil:11-25) Bundan sonra iki şerit arasına alçı lapası dökülerek, parça dış profil mastarı ile alçı sıyrılır. Katılaştıran profilli ince parça alçıdan yapılmış olur. Daha önce sarılan balmumu şeritleri dış profil mastarının çekilmesi için bir ölçü olur. (Şekil:11-26) Katılaştıran profilli kısım, iç boşluğu ve-



Şekil:11-25



Şekil:11-26

ren ana kitleden çıkarılır. (Şekil:11-27) Bu ince profilin ana kısımdan kolayca ayrılmasını daha önce (a) mesafesine sürülen yağ sağlar. Bundan sonra resme uygun ölçüde ağaçtan yapılan yan kapaklar, alçı profiline monte edilerek model hazırlanmış olur. (Şekil:11-28)



Şekil:11-27



Şekil:11-28

Alçı model zımpara edilerek boyanırsa, esas ana modelin kalıplanmasında ilk model olarak kullanılır.

5- Mum Modeller: Pratik bakımdan bu malzeme endüstriyel dökümcülükte kullanılmaz. Yalnız artistik kalıpçılıkta ve şekil bakımından canlandırılması istenen parçalar için kullanılır.

Sorular

- 1- Kokil kalıp nedir? Faydaları nelerdir?
- 2- Kokil kalıp yapımında kullanılan metallerde aranılan özellikler nelerdir?
- 3- Kokil kalıplara dökülecek iş maddelerinde, aranılan özellikleri belirtiniz?
- 4- Kokil kalıpta meydana gelen hava ve gazlar hangi yollarla dışarı çıkarılır?
- 5- Basit bir kokil kalıbı şekille belirterek kokil kalıbın yapımını izah ediniz?
- 6- Plâstik modeller hangi amaçlarla kullanılır? Faydaları nelerdir?
- 7- Plâstik model yapımında kullanılan karışım nelerden meydana gelir?
- 8- Basit bir örnekle dökme plâstik modelin yapımını izah edin?
- 9- Güçlendirilmiş plâstik model yapımını bir örnekle açıklayın?
- 10- Alçı modellerin yapımını gerektiren sebepler nelerdir?
- 11- Basit bir maçasandığının alçı ile yapılışını izah edin?

MAÇA SANDIKLI MODELLER

Dökülmek suretiyle elde edilen parçaların iç boşlukları doğrudan doğruya yapılan bir kalıplama ile meydana getirilemezler. Bu iç boşluklar maça adı verilen kum kitleleri ile meydana getirilirler.

Maçanın Tanımı: Döküm yolu ile elde edilmesi istenilen parçaların, boş ve delik çıkması gereken kısımlar için, ölçülü bir şekilde yapılan kum kitlesine maça denir.

Maçasandığı: İç boşlukları meydana getiren kum kitlesi, maçanın dövlüğü ve yapıldığı ağaç veya metal sandığı denir.

Maçabaşı : Maçanın kalıp içerisinde oturduğu kısımdır. Maçabaşı , iyi bir kalıplamayı sağlayacak ve maça içerisinde meydana gelen gazların kalıp dışına kolayca çıkabilmesine elverişli, şekil ve ölçüde olmalıdır.

MAÇALARIN KULLANILMA YERLERİ

Döküm yoluyla elde edilen parçalarda, iç boşlukların maçalarla meydana getirildiğini izah etmiştik. Burada çeşitli iç ve dış boşlukların maça ile meydana getirilmesinin, kalıplamayı kolaylaştırması ve model yapımındaki önemini inceleyeceğiz. Maçaların kullanılmasını zorunlu hale getiren unsurlar şunlardır.

- 1- İnce modeller ve üst maça başından kaçınma,
- 2- Eğreti parçadan kaçınarak maça ile kalıplama
- 3- Çekme kum parçalarından kaçınma,
- 4- Ara derecelerden kaçınma,
- 5- Kalıptan modeli özel çıkarmalarda,
- 6- İnce modellerin sağlamlaştırılması ve takviyesi,

7- Parça, bir kısım şeklinin tekrarından meydana geldiği zaman, modellerin yapımının basitleştirilmesi,

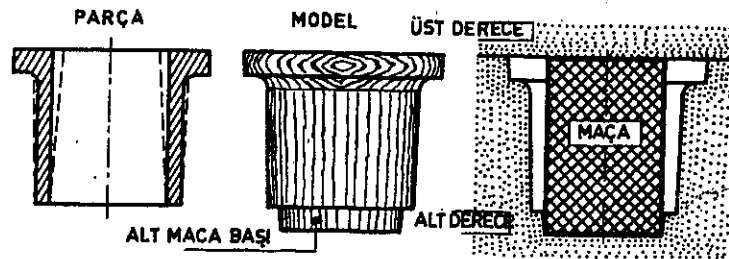
8- Kalıplama ve modelin çıkarılmasındaki güçlüklerin azaltılması,

9- Kalıba madeni parçaların yerleştirilmesini kolaylaştırmak,

10- Özel kalıplarda kapamanın kolaylaştırılması,

11- Maçalardan meydana getirilen kalıpların yapımında

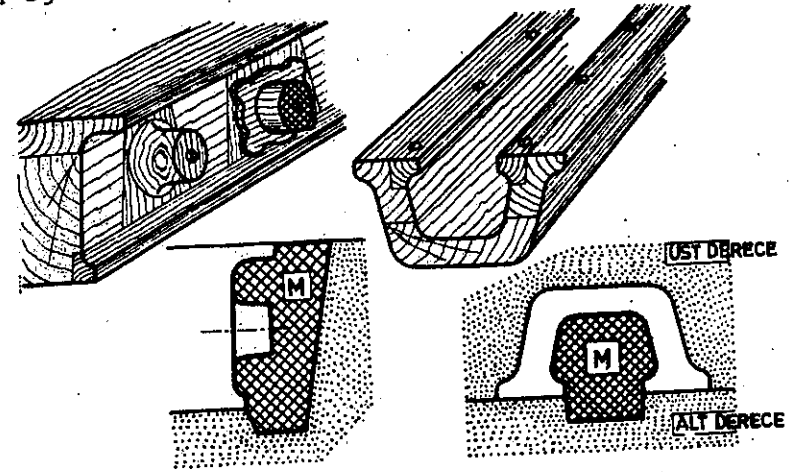
1- İnce modeller ve üst maçabaşından kaçınma; Dik kalıplanmasının faydalı olacağı düşünülen kovan modelinin maçasız kalıplanmasında, içe ve dışa gerekli koniklik verilerek kalıplanabilir. Bu halde model zayıf ve sağlam olmadığı gibi, verilen koniklikte mahsurlu olabilir. (Şekil: 12-1). Bu gibi hallerde maçalı kalıplama düşünülerek, model sağlam bir şekilde yapılır ve çok sayıda kalıplamada kullanılır. İç boşluğu meydana getiren maça çapı büyük olduğu hallerde, model yalnız alt maçabaşı konarak kalıplanmanın daha kolay ve ekonomik olması sağlanır. (Şekil: 12-2).



Şekil: 12-1

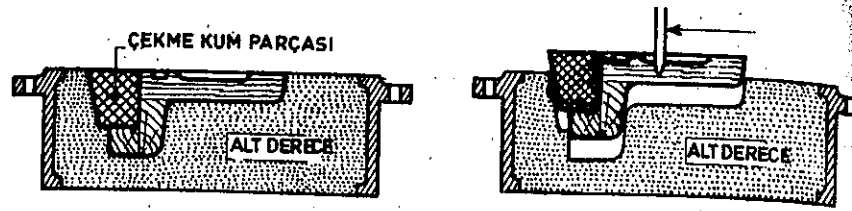
Şekil: 12-2

2- Eğreti parçadan kaçınarak maça ile kalıplama; Parçanın üst, alt ve yan yüzlerinde bulunan boşluk ve çıkıntıların kalıptan kolay çıkarılmalarını sağlamak aynı zamanda modele sağlamlık kazandırmak için maçalı kalıplama tercih edilir. Maçasız kalıplamalarda bu kısımlar eğreti yapılacağından, kalıplamada zorluk yaratacağı, model ve eğreti kısmın çabuk yıpranıp kırılabileceği maçalı yapı zorunlu kılar. (Şekil: 12-3)'de boşluk ve çıkıntıların eğreti ve maçalı yapımları görülmektedir.

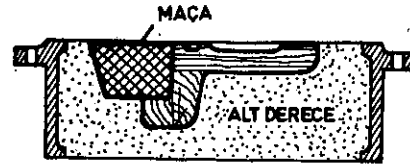


Şekil: 12-3

3- Çekme kum parçalarından kaçınma: Mala yüzünün altında ve üstünde bulunan çıkıntıların kalıptan çıkarılmasında, çekme kum parçaları kullanmak, kalıplamayı zorlaştırır. (Şekil: 12-4). Bu gibi hallerde maçalı model yaparak, maçalı kalıplamalar tercih edilirler. (Şekil: 12-5).

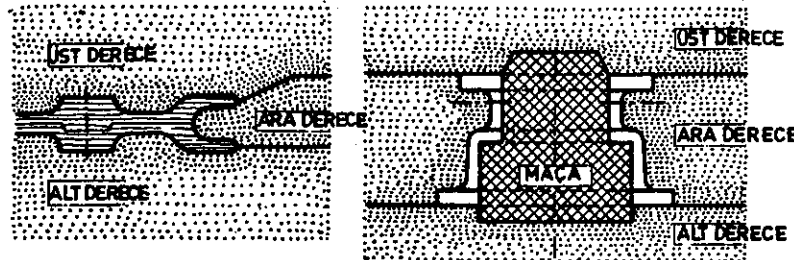


Şekil:12-4



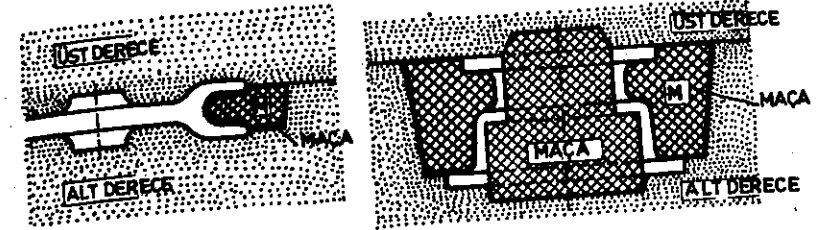
Şekil:12-5

4- Ara derecelerden kaçınmak: Bir modelde geniş kesitler arasında bir veya daha fazla dar kesit bulunursa, maçasız kalıplamalarda bu dar kesitler ara derece kullanılarak çıkarılırlar. Bu durumlarda model parçalı ve dayanıklı olamayacağı için fazla sayıda kalıplanamazlar. Aynı zamanda ara derece kullanmak kalıplamayı zorlaştıracağı gibi, kalıbın hassasiyetinide bozabilir. (Şekil: 12-6). Bu mahsurlardan dolayı ve fazla sayıda kalıpla-



Şekil:12-6

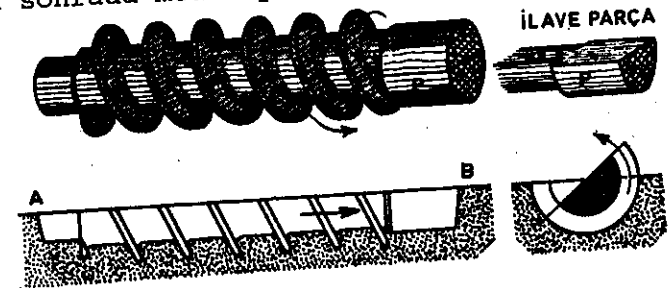
mayı sağlayabilmek için model maçalı olarak yapılır ve iki derecede kalıplanır. (Şekil: 12-7).



Şekil:12-7

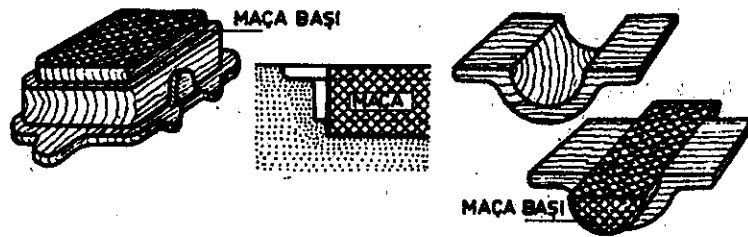
5- Kalıptan modeli özel çıkarmalarda: Kalıplamada çok zaman öyle şekillere raslanırkı, modeli kalıptan çıkarma yönü, mala yüzeylerine uygun olmayabilir. Bu gibi hallerde kalıptan modeli çıkarmak için ilave parçalar yardımı ile boşluklar meydana getirilir. Bu boşluklara model veya model parçası çekilerek kalıptan çıkarılır. Sonrada bu boşluklar kum ile doldurulur.

AB mala yüzeyini takiben yatay olarak kalıplanmış bir sonsuz vida modelinin kalıptan çıkarılmasını örnek olarak alalım. Sonsuz vida modelinin kalıptan çıkarılabilmesi için, modelin mala yüzeyinden parçalı ve (p) silindirik ilave eğreti parçanın yapılması gereklidir. Bu ilave parçasının uzunluğunun vidanın 1/2 adımından biraz büyük olması lüzumludur. ilave parça esas modele vida ile eğreti bağlanmıştır. Önce bu ilave parça çıkarılır. Bu boşluğa vida modeli 1/2 devir yaptırılarak ilerletilir, daha sonrada model yarısı kumdan çıkarılır. (Şekil: 12-8).



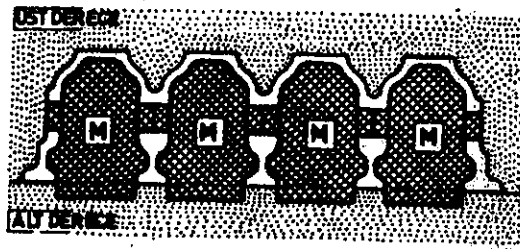
Şekil:12-8

6- İnce modellerin sağlamlaştırılması ve takviyesi: Bazı ince ve narin modeller maçasız yapıldıkları zaman, kalıplama esnasında çabuk yıpranır ve kırılabilirler. Ayrıca bu tür yapılan modellerin yapımları daha zor ve fazla sayıda kalıplanmaya elverişli değildir. Bu nedenlerden dolayı model maçalı olarak yapılırsa katı neticeye ulaşılmış olur. (Şekil: 12-9) da ince ve narin iki modelin maçalı yapımları görülmektedir.



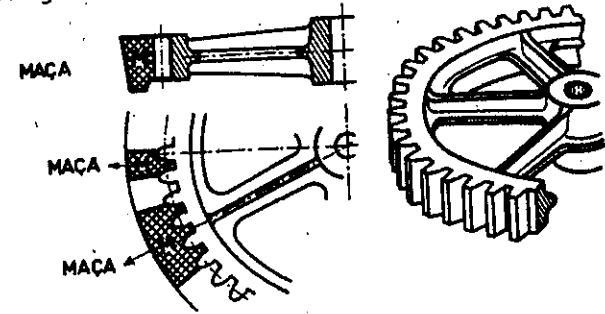
Şekil:12-9

7- Parça, bir kısım şeklinin tekrarından meydana geldiği zaman, modellerin yapımının basitleştirilmesi: Makina parçalarının pek çoğunda yüzeylerin tamamı veya büyük bir kısmı aynı şeklin tekrarından meydana gelebilir. Nitekim (Şekil: 12-10) da görülen makina parçasının iç boşlukları hepsinde aynıdır. Bu gibi hallerde, bu boşlukların kalıplanmasında bir adet maça sandığı yaparak ve bu maça sandığında dört adet M maçasını hazırlayarak kalıbı meydana getirmek mümkün olur.



Şekil:12-10

Aynı şekilde birdişlide, bir diş profili diş sayısı kadar çevrede devamlıdır. Bu dişlinin kalıplanmasında, dişlinin bütün çevresine uygun maça başı konulur. Ayrıca bir diş veya üç diş meydana getiren bir maçasandığı yapılarak, bu sandıkta yeterince hazırlanan maçalar, maça başının bıraktığı boşluğa dikkatlice dizilerek kalıp hazır hale getirilir. (Şekil: 12-11).

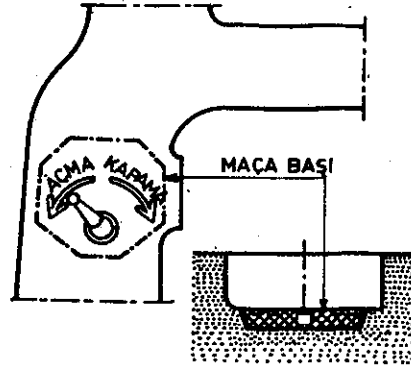


Şekil:12-11

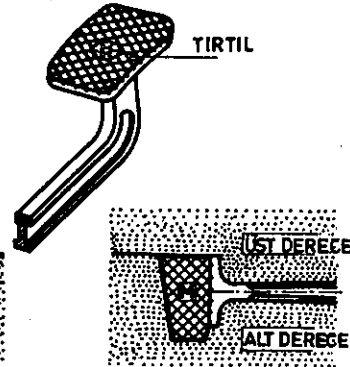
Bu tür kalıplamalar genellikle büyük dişlilerin yapımında uygulanır. Hiç şüphesiz bu şekil kalıplamalar döküm atelyesindeki el işçiliğini artırır, fakat bu artış model yapımındaki işçiliğin azalması yanında pek önemli değildir.

8- Kalıplamada ve modelin çıkarılmasında, güçlüklerin azaltılması: Bazı makina parçalarında, döküm yoluyla yapılması arzu edilen özel yerler bulunabilir. Bu yerlerin kalıplanmasında ve kalıptan çıkarılmasında maça kullanılması çeşitli güçlükleri ortadan kaldırabilir. (Şekil: 12-12) de makina gövdesinde bulunan ve döküm yoluyla elde edilmesi istenen özel işaretlerdir. Bu işaretler model gövdesine yapılıp modelle beraber kalıptan çıkarılmalarında, kalıbı bozabilir. Bu güçlüklerden

dolayı bu kısımlar maça ile kalıplanırlar. Aynı şekilde bir ayak pedalının üzerinde bulunan tırtılın döküm yoluyla yapılmasında (Şekil: 12-13) de görüldüğü gibi, bu kısım maçada meydana getirilerek kalıplanması mümkün olur



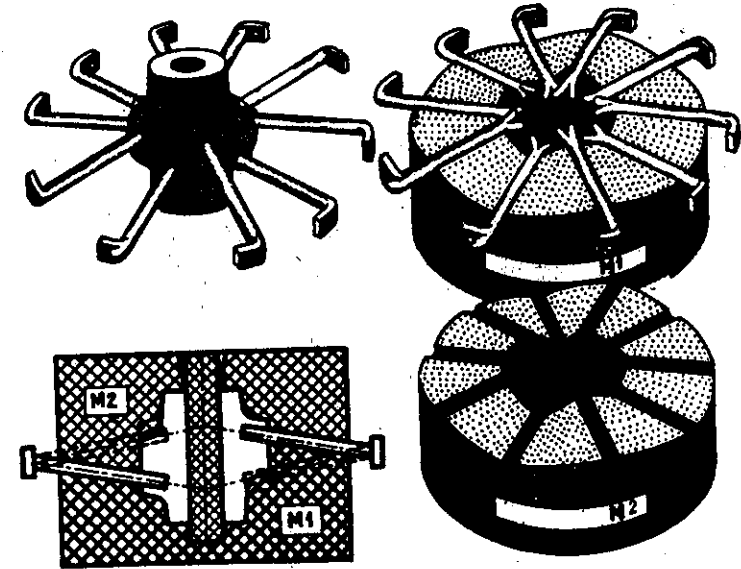
Şekil:12-12



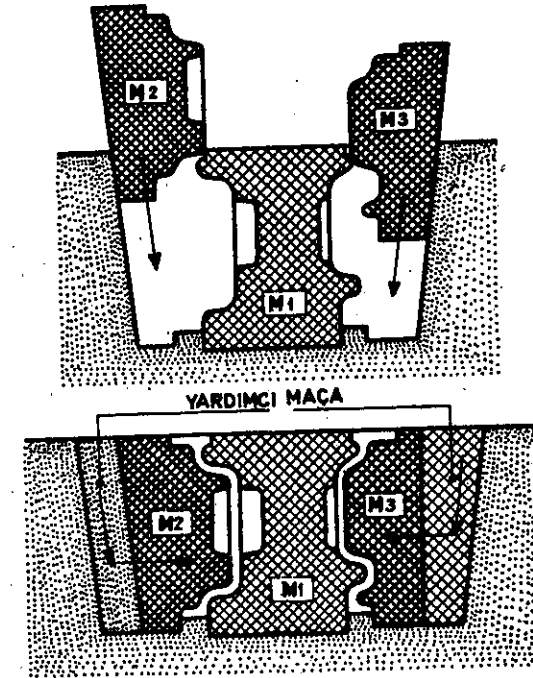
Şekil:12-13

9- Kalıba madeni parçaların yerleştirilmesini kolaylaştırmak: Bazı döküm parçalar üzerinde kalıba döküm-den önce konup, döküm sırasında ergimiş maden içerisinde kalarak döküme bağlanan parçalar bulunur. Bu parçaların kalıpta yerlerine konmalarında, mutlak maça kullanılması zorunludur. (Şekil: 12-14) de kollar demir, göbek kısmı döküm bir tekerleğin, göbeğe çapraz giren kolların maça ile kalıplanması görülmektedir.

10- Özel kalıplarda kapamanın kolaylaştırılması: Bazı kalıplarda profilli maçaların yerlerine yerleştirilmele-rinde ve kalıbın kolay kapatılmasında yardımcı maçalar kullanılır. (Şekil: 12-15) de M_1, M_2, M_3 , maçaları hazırlan-dıktan sonra N_1 maçası yerine konup M_2, M_3 maçaları de-ğişik profillerinden dolayı yerine konamazlar. Bu gibi hallerde (Şekil: 12-15) altta görüldüğü gibi M_2, M_3



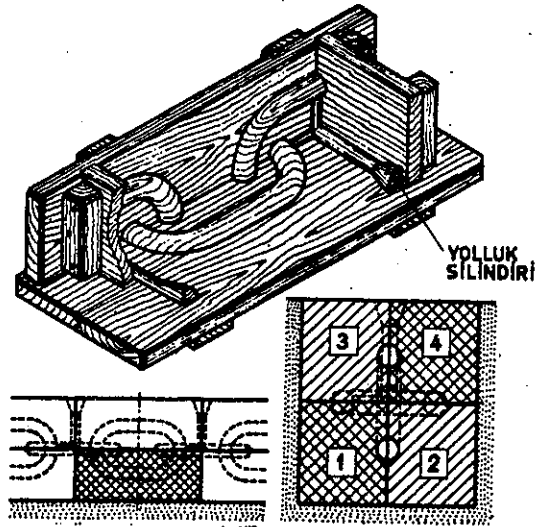
Şekil:12-14



Şekil:12-15

maçalarının arkasında yardımcı maçalar kullanılır. Burada M_2 , M_3 maçaları yardımcı maçaların boşluğundan faydalanarak önce alta oturtulur. Daha sonrada göbek kısmındaki yerine oturtularak, arka boşluk ya kumla veya ayrıca hazırlanmış yardımcı maça ile doldurularak kalıp kapatılmış olur.

11- Maçalardan meydana getirilen kalıpların yapımında: Bazı parçaların kalıplanması yalnız maçalarla mümkün olur. Örneğin (Şekil: 12-16) da görülen süs zincirinin kalıplanmasında, zincirin bir bölümüne ait yapılan maça sandığında hazırlanan dört adet maça ile zincirin bir bölümü kalıplanır. Şayet bu maçaların uzunlamasına konarak tekrarıyla da arzu edilen uzunluktaki zincirin kalıbı hazırlanmış olur.



Şekil:12-16

Sorular

- 1- Maça, maçasandığı ve maçabaşını tarif edin.
- 2- Maçaların kullanılmalarını zorunlu hale getiren nedenleri belirtin.
- 3- Hangi hallerde üst maça başı kullanılmaz. Üst maça başının mahsurları nelerdir.
- 4- Eğreti parça yerine maça kullanılmasının faydalarını belirtin..
- 5- İnce modellerin yapımının maçalı olmasının faydaları nelerdir.
- 6- Maçalardan meydana getirilen kalıplar hangi hallerde yapılırlar? Faydaları nelerdir.

MAÇABAŞLARININ ŞEKİL VE ÖLÇÜLERİ

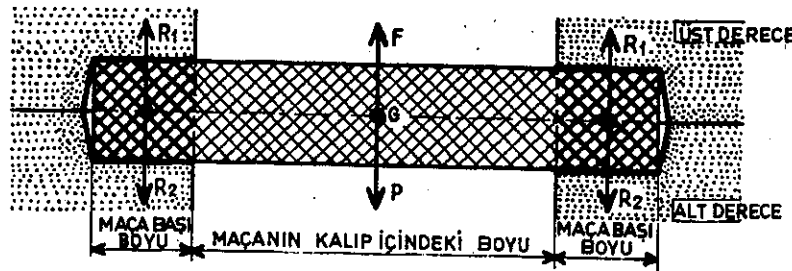
Maça ve maçabaşı yüzeyleri birbirinden farklı iki ayrı kısım olarak düşünülür. Maça, parçanın yüzeylerini teşkil eder. Maçabaşı ise kalıpta ortak yüzeylerdir. Yani maçanın kalıpta oturduğu yerdir. Maçabaşının şekil ve ölçüleri seçilecek kalıplamaya göre, modelci ve kalıpcının tercihinine bırakılır.

Maçabaşları, kalıplama ve madenin dökülmesi işinin devam ettiği sürece, maçaya istenilen durumu verebilmeli. Aynı zamanda döküm sırasında maça içinde meydana gelen gazların kalıp dışına çıkabilmesine elverişli şekil ve ölçüde olmalıdır.

Maça, her türlü şartlar altında kaymaya karşı emniyetlendirilmelidir. Kayma, akan döküm madenin basıncı ile olur. Ayrıca dökülen madenin akışı süresince, maden maçayı yukarı kaldırmaya zorlar. Maçada yüzme ister. Bu güçlükleri önleyebilmek için madenin itme kuvvetinin tam hesaplanmış olması gereklidir. Bunların sonucu olarak maçabaşları, boyca yeteri kadar uzun yapılmalıdır. Üst derecenin baskı kuvveti, kalıp içine akan madenin maçayı yukarı itme kuvveti ile dengelermelidir.

Maçaları etkileyen kuvvetler şunlardır:

a- Yatay ve iki uçtan oturan maçalarda: (Şekil:12-17)



Şekil:12-17

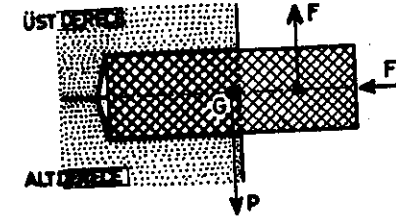
G- Maçanın ağırlık merkezi

P- Maçanın ağırlığı

F- Arşimet itmesi

R_1, R_2 - Maçabaşındaki denge

b- Yatay, bir uçtan oturan maçalarda: (Şekil:12-18)



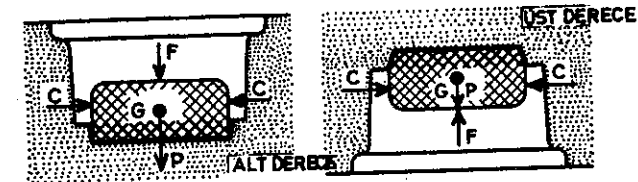
G- Maçanın ağırlık merkezi

P- Maçanın ağırlığı

F_1 -Madenin maçaya yan basıncı

Şekil:12-18

c- Dik oturan maçalarda: (Şekil: 12-19)



Şekil:12-19

G- Maçanın ağırlık merkezi

P- Maçanın ağırlığı

F- Maçanın üzerine gelen basınç

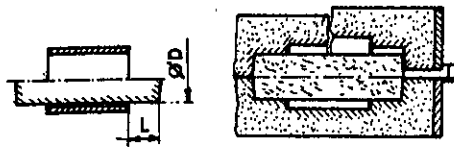
C- Madenin maçaya yan basıncı

Modellerin kalıplanma durumlarına göre maça-
başlarının sınıflandırılması:

- 1- Yatay maça başları
- 2- Dik maça başları
- 3- Yan yüzlerdeki maça başları
- 4- Kalıbın birçok kısımlarına konan maçalar için maça başları
- 5- Montajlı maçalar için maça başları

1- Yatay Maçabaşları: Modelci, genellikle iki parçalı kalıplamada yatay maça ile ilgilenir. Maça, kalıbın yapımından sonra mala yüzeyindeki bir veya daha çok maçabaşı kısmına oturur. Bu nedenle bu maçaları iki uçtan oturan maçalar ve bir uçtan oturan maçalar diye sınıflandırıyoruz.

a) İki uçtan oturan maçalar: Bu maçalar kalıba iki veya daha fazla uçtan otururlar. Silindirik veya prizmatik maçalarda maçabaşları aynı düzlemde yapılırlar. Maçabaşları, maçalara kılavuzluk yapacak, kalıpta sağlam oturma yeri sağlayacak ve kalıp içinde kalan maçaların ağırlığını taşıyacak uzunlukta yapılırlar. Bu uzunluklar çapa göre (Şekil: 12-20) de verilmiştir.

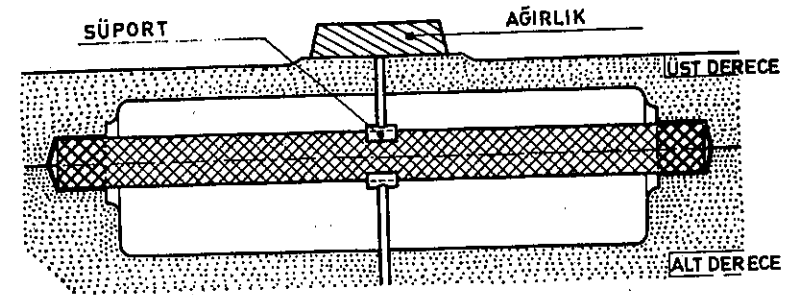


Şekil:12-20

D = Çap	L = Uzunluk
10-20 mm	30 mm
20-40 mm	40 mm
40-60 mm	50 mm
60-100 mm	60 mm
100-200 mm	70 mm
200-300 mm	80 mm
300 den büyük	100 mm

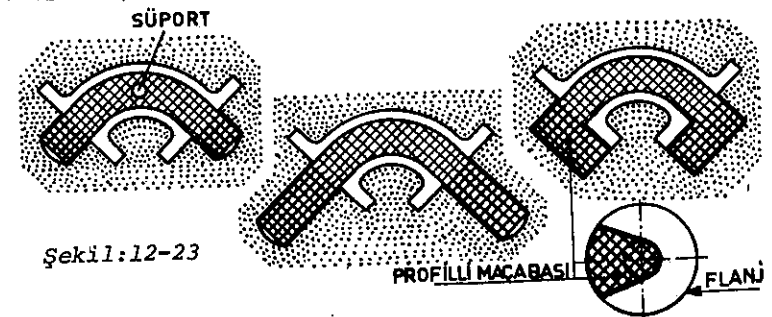
Maçabaşlarının boyları ile çapları arasında yukarda verilen ölçü kesin değildir. Burada önemli olan maçanın oturduğu yüzeyin (maçabaşının kalıpta bıraktığı yüzey) dağılmaması için bu yüzeylere gelecek basınç biriminin az olması, maçabaşı uzunluğuna ve ölçüsüne bağlıdır.

Maçanın kalıp içindeki uzunluğu fazla olduğu hallerde, maçanın sarkmasını önlemek için sũport kullanılır. (Şekil:12-21 maça destekleme sũportlarının çeşitli şekilleri dökümcülük ve kalıplama bölümünde verilmiştir.



Şekil:12-21

Maça dirsekli ve maçabaşlarıda aynı yönde olmadığı hallerde, maçanın dirsek kısmının sarkmaması için maça başı uzun veya profilli olarak yapılır.
(Şekil: 12-22)

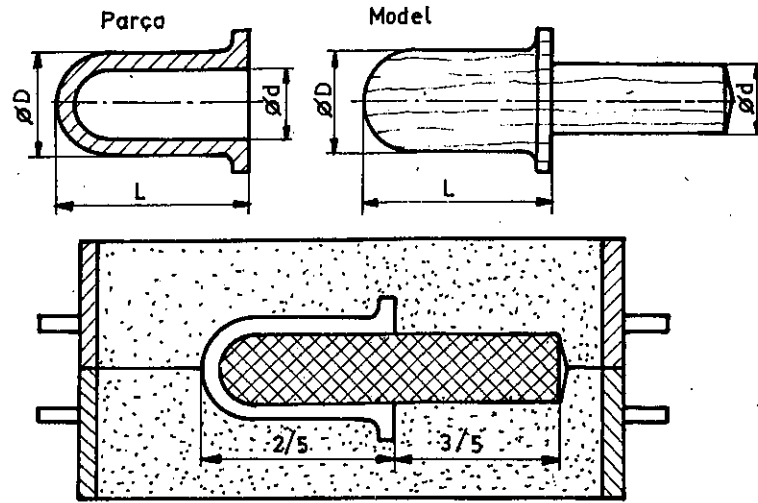


Şekil:12-23

Şekil:12-22

Maçabaşı uzunluğu normal yapılırsa (Şekil:12-23) de görüldüğü gibi sarkma, süport kullanılarak önlenir.

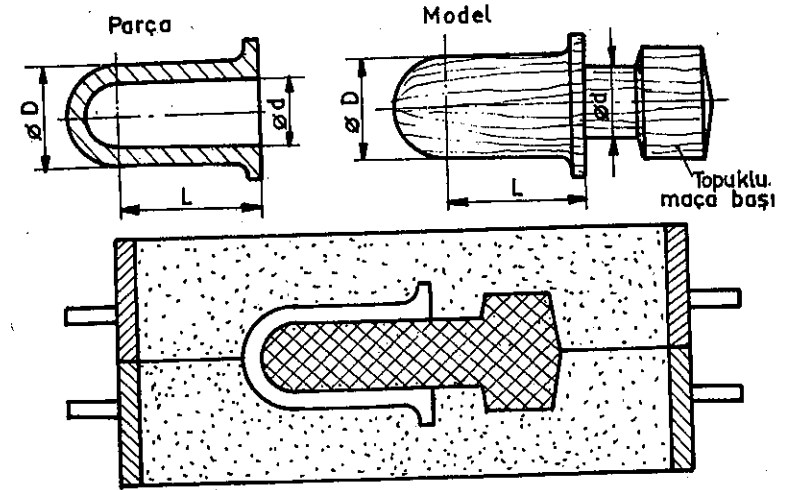
b- Bir uçtan oturan maçalar (kör maçalar): Tek taraflı yataklandırılmış maçaların, önce kalıptaki konumu dikkate alınmalıdır. Bu maçalar mekanikte tek yönlü yataklandırılmış taşıyıcılar gibi düşünülür. Burada taşıyıcı maçabaşı kısmıdır. Bir uçtan oturan maçalarda, maçabaşı kısmı kalıp içinde kalan kısımdan daha ağır olmalıdır. Bu ağırlığı sağlamak için maçabaşı uzun yapılır. (Şekil: 12-24).



Şekil:12-24

Maçabaşının uzun yapılmasının mahsurlu olduğu hal-lerde TOPUKLU maçabaşları kullanılır.

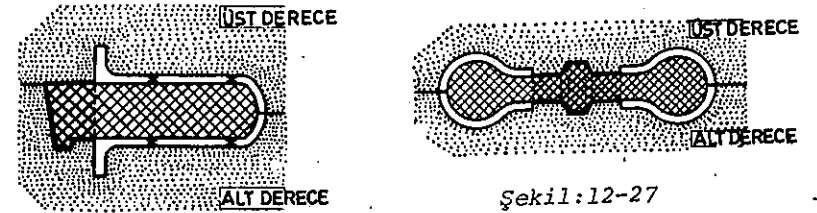
Topuklu maçabaşları bilhassa özel kalıplama ve hassasiyet istenen işlerde tercih edilirler. (Şekil: 12-25) şekilde görüldüğü gibi topuk maçanın sarkması- nı ve maçanın sağa sola oynamasınida önlemiş olur.



Şekil:12-25

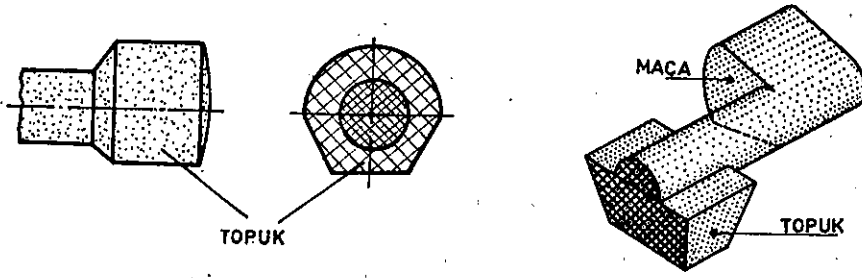
Bazı hallerde kör delik uzun olabilir. Bu gibi mo- dellerin yapımında maçabaşı topuklu yapıp, maçanın desteklenmesi için süport kullanılır. (Şekil: 12-26).

Çok sayıda kalıplanacak kör maçalı modellerin yapı- mında ortak maçabaşlı iki modelde kullanılabilir. (Şe- kil: 12-27).



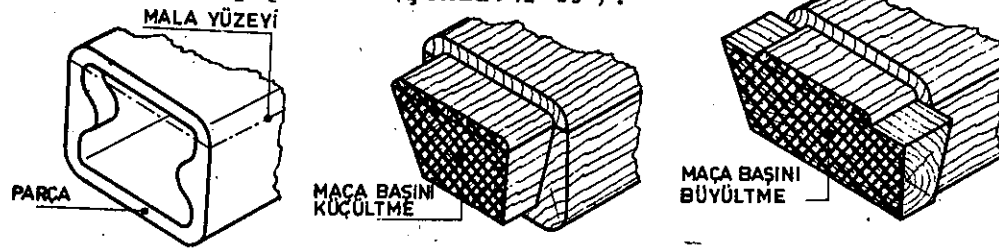
Şekil:12-26

Bir uçtan oturan maçalar dönmeye karşı emniyetlenmek isteniyorsa, bu hallerde topuk şekillendirilerek dönme önlenir. (Şekil: 12-28)



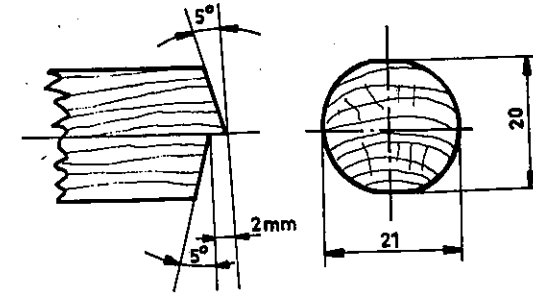
Şekil:12-28

Bazı profilili deliklere konulacak maça başlarının delik profilinde yapılması, modelciye lüzumsuz işçilik çıkarır. Bu gibi hallerde mala yüzeyi dikkate alınarak, maça başı profili basitleştirilir ve gerekli küçültme, büyütme yapılır. (Şekil:12-29).



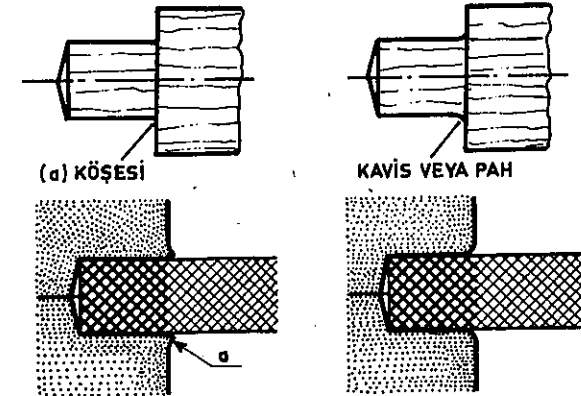
Şekil:12-29

Maçaların, maça başlarının bıraktığı boşluğa rahat bir şekilde oturabilmesi için maça sandığındaki maça başı kısmının modeldeki maça başına nazaran bir miktar küçük yapılması gerekir. Bilhassa fazla sayıda kalıplanacak modeller üzerindeki silindirik maça başlarının yatay çapı, esas ölçüden 1 mm büyük olarak yapılırsa (Şekil:12-30) üst derecenin oturması rahat olur. Ayrıca üst derece kapalı (kör) kapanacaksa, maça başının üst derecedeki ucu (Şekil:12-30) daki gibi bir miktar uzun yapılırki, üst derece otururken maça ucuna dokunmıyarak rahat kapanma temin edilir.



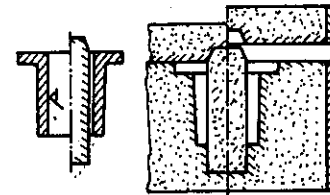
Şekil:12-30

Yatay konumdaki maçaların yerleştirilmesinde veya üst derece kapandıktan sonra (a) köşelerinin bozulmaması için, modelci maça başlarının modele bitişik yerlerine hafifçe kavis veya pah vererek bu bozulmayı önler. (Şekil:12-31).



Şekil:12-31

2- Dik başa başları: Mala yüzeyine dik durumda bulunan maça başlarına denir. (Şekil:12-32). Bu maça başları modelin alt ve üst kısmında olurlar. Bu tür maça başları alt ve üst maça başı olarak anılırlar.

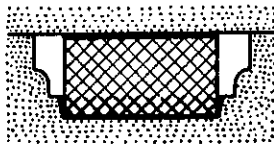


Şekil:12-32

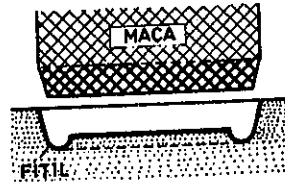
a) Üst maça başları: Maça, alt ve üst dereceye oturuyorsa, bu halde üst maça başı, maçanın merkezlenmesi için kullanılır. Bu maça başlarının yükseklikleri, alt maça başına nazaran daha kısa ve koniklikleride daha fazla olur.

b) Alt maça başları: Bu maça başları alt derecede bulunurlar. Maçanın kalıba dengeli ve sağlam oturmasını temin ederler. Maçanın ağırlığını taşıyan bu maça başlarının yükseklikleri üst maça başına göre uzun ve koniklikide daha azdır.

Yüksekliği az olan maçalarda, genellikle üst maça başından kaçınmak uygun olur. (Şekil:12-33). Geniş oturtma tabanlı maçalarda alt derecedeki maça başı fitilli yapılır. (Şekil: 12-34). Böylece maçanın kenarı yuvasına serbestçe oturur veya maça konurken dökülen kum taneleri fitil yuvasına girerek kenarda çıkıntı meydana getirmez.

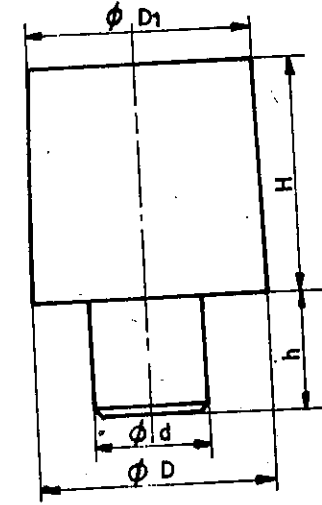
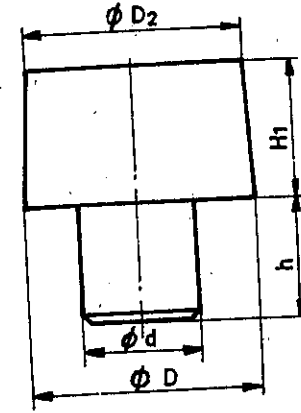


Şekil:12-33



Şekil:12-34

Silindirik üst ve alt maça başlarının normal ölçüleri



Üst maça başı

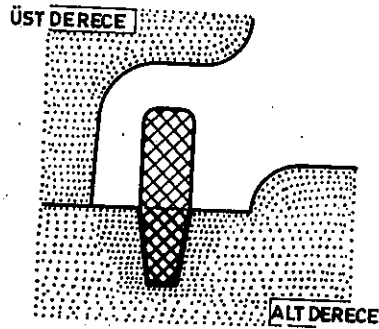
D	D ₂	d	H ₁	h
25	22	20	20	20
30	27	20	25	20
35	32	20	25	20
40	37	20	25	20
45	42	25	30	25
50	47	25	30	25
55	52	25	35	25
60	57	25	35	25
65	62	25	40	25
70	67	30	40	30
75	72	30	40	30
80	77	30	40	30

Alt maça başı

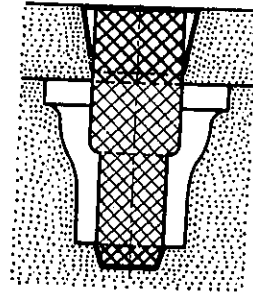
D	D ₁	d	H	h
25	24	20	30	20
30	29	20	35	20
35	34	20	40	20
40	39	20	45	20
45	44	25	50	25
50	49	25	50	25
55	54	25	55	25
60	59	25	60	25
65	64	25	60	25
70	69	30	60	30
75	74	30	60	30
80	79	30	60	30

Çapı küçük ($\varnothing$ 12 - 15 mm) civarında olan maçalar şayet yalnız alt dereceye oturuyorsa, bu maçalarda, maçabaşların uzunluğu 20 - 35 mm koniklikte % 5 - 10 arasında olmalıdır. (Şekil: 12-35). Böylelikle maça yerine dengeli ve sağlam bir şekilde oturur.

Bazı kalıplamalarda model boşluğu yalnız alt derecede ise dik oturan maçanın üst maçabaşı kısmı, üst derece sıyırma yüzeyine kadar uzun tutulur. (Şekil: 12-36). Böylelikle maça üst derece kapatıldıktan sonra, üst derecedeki boşluğundan aşağıya indirilerek oturtulur.



Şekil:12-35

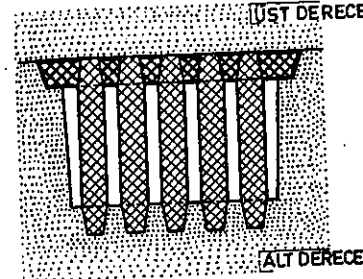


Şekil:12-36

Bunun faydası, kalıba maça konduktan sonra üst derece kapatılırken maça üst derecedeki yuvasına, görülmediği için tam oturamaz ve kalıbın bozulmasına sebebiyet verebilir.

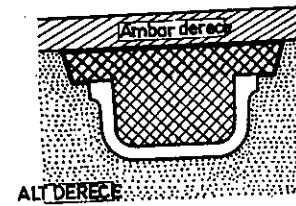
İç boşluğu birden fazla olan parçalarda dik oturan maçaları, üst kısımda bir maça içerisinde destekleyerek kalıplamak, kalıplamanın sıhhatli olması bakımından önemlidir. (Şekil: 12 - 37).

Asma maçabaşları: Bu maçabaşları kör deliklerin dik maçalarla meydana getirilmesinde kullanılır.

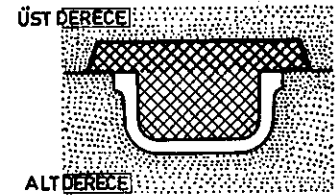


Şekil:12-37

İstenen kör delikli parçaların dökümlerinde bu tip maçabaşları kullanılır. Asma maçabaşı kullanılan modellerde mala yüzeyinin geçeceği yer çok önemlidir. Şöyleki, Mala yüzeyi (Şekil:12-39) de görüldüğü gibi maçabaşının alt yüzeyinden geçerse maçabaşı üst derecede kalırki, bu durum maçayı yerine koyduktan sonra üst derecenin kapanmasını güçleştirir. Aynı zamanda üst derece maçaya basarsa kalıbın bozulmasına sebep olur. Bu mahsur-ları önlemek ve sıhhatli bir kalıplama yapmak için; mala yüzeyi maçabaşı üst yüzeyinden geçirilerek ve maçabaşına aşırı koniklik verilerek yapılan kalıplamadır. (Şekil: 12-38).



Şekil:12-38

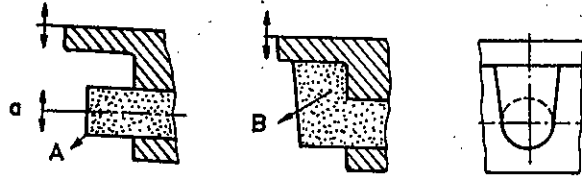


Şekil:12-39

3- Yan yüzlerdeki maçabaşları (İngiliz maçabaşları):

Şayet delik mala yüzeyinin altında veya üstünde bulunursa, maçabaşı mala yüzeyine kadar uzatılır. Bu maçabaşlarına İngiliz maçabaşı denir. Bumaçabaşlarının faydaları, derece sayısını azaltarak kalıplamayı kolaylaştırmaktır. Örneğin (A) maçasını yerleş-

tirmek için, kalıbın (a) ekseninden de bölünmesi zorunludur. Bu ise kalıpçının çalışmasını zorlaştırır. (Şekil: 12-40). Bu zorluğu önlemek için maçabaşı üzerinde kalan boşluğun (B), esas maça (A) ya eklenmesi ile kalıplama iki derecede yapılır. (Şekil: 12-41).

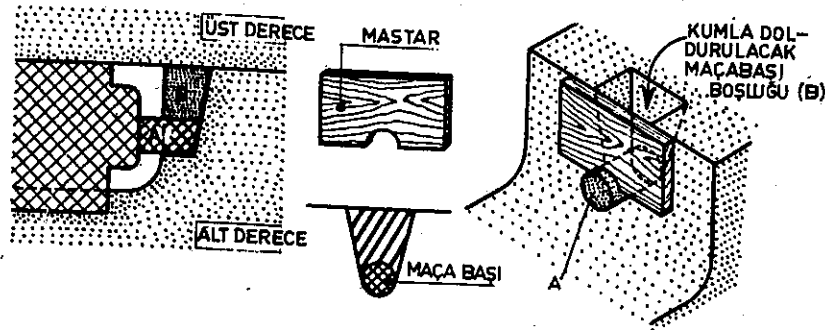


Şekil:12-40

Şekil:12-41

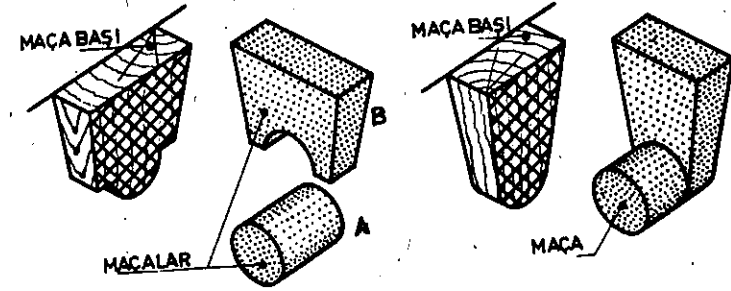
İngiliz maçabaşlarının kullanılmasıyla, delik için yapılan maçalarda iki şekilde hazırlanır.

Birinci usulde, model kalıptan çıkarıldıktan sonra deliğe ait yapılan silindirik maça (A) yerine konur. (B) uzatma boşluğu (ağaç masterın (A) maçasına ve kalıp yan yüzeyine oturmasıyla) kumla doldurulup dövülerek hazırlanır. (Şekil: 12-42)



Şekil:12-42

İkinci usulde, İngiliz maçabaşısı (Şekil: 12-43) deki profilde hazırlanır. Model kalıplandıktan sonra silindirik (A) maçası ile uzatma (B) maçası ayrı maça sandıklarında hazırlanarak yerlerine ayrı ayrı konulur. Diğer bir maçalı kalıplamada (Şekil: 12-44) de görülen, İngiliz maçabaşlı model, kalıplandıktan sonra (A, B) boşlukları için hazırlanan bir adet yekpare maça yerine konarak yapılır.

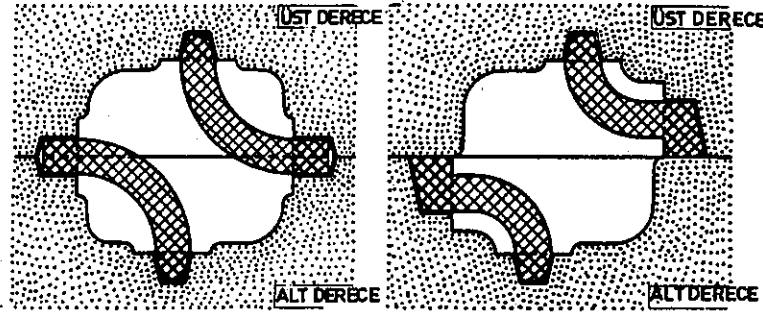


Şekil:12-43

Şekil:12-44

4- Kalıbın birçok kısımlarına konan maçalar için maçabaşları: Çok delikli parçalarda ayrı ayrı maçabaşı kullanılması, işin kalıplanmasını ve maça gazlarının dışarı çıkarılmalarını güçleştireceği gibi işinde ekonomik olmasını önler. Bu nedenlerden dolayı, lüzumlu olmayan maçabaşlarını ortadan kaldırmak gereklidir.

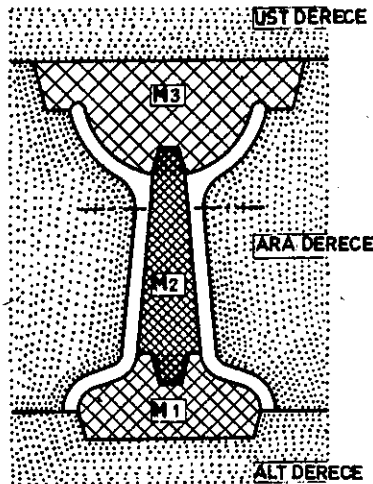
Maça, iki derecenin ayrılma yüzeyi (mala yüzeyi) ile alt ve üst derecelere oturuyorsa yerlerine dikkatlice konmalı, içap ediyorsa bağlanmalı ve üst derecede yerine muntazam oturtulmalıdır. (Şekil: 12-45). Şayet maçalar mala yüzeyinin altında veya üstünde kalıyorsa bu hallerde maçabaşları mala yüzeyine kadar uzatılmalı ve buna uygun maçalar hazırlanmalıdır. (Şekil: 12-46).



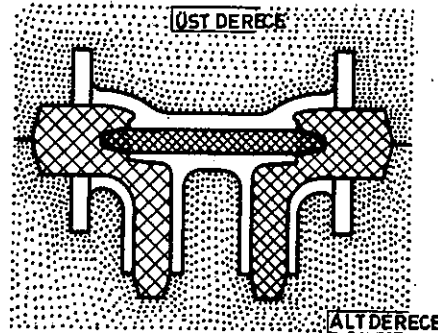
Şekil:12-45

Şekil:12-46

5- Montajlı maçalar için maçabaşları: İç profili değişik bazı deliklerin maça ile kalıplanmasında; maçaların kolay yapılması, maçaların yerlerine kolay konulması, maçanın yerinde oynamadan ve kırılmadan kalabilmesi, maça gazının dışarıya kolay çıkarılabilmesi ve kalıplamanın kolaylığı bakımından maçaların parçalara ayrılması önemlidir. (Şekil:12-47) de üç derecede kalıplanan bir parçanın montajlı maça şeklinde kalıplanması görülmektedir. Burada maça tek bir kütleden meydana getirilse, maçanın kalıba konması mümkün olamazdı. (Şekil:12-48) de iki derecede kalıplanan bir parçanın montaj maça şekli görülmektedir. Burada da maçanın ayrı



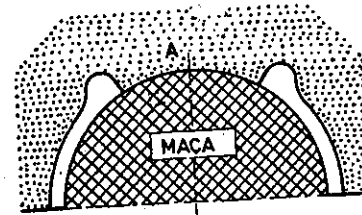
Şekil:12-47



Şekil:12-48

yapılmasının faydaları, maça sandığı ve maçaların daha kolay yapılabilmesi, maçanın sağlam ve sıhhatli yerine oturmasıdır.

Maçabaşlarının ortadan kaldırılması: Birçok hallerde faydasız maçabaşları, maçalamayı modelin üst yüzeyine veya buna yakın bir yüzeyi takiben sınırlamak suretiyle ortadan kaldırılabilir. Bu takdirde elde edilecek şekil maça tarafından verilmiş veya model üzerinden ayrılarak elde edilmiş olabilir. Sınırlandırılan maça yüzeyinin şekli ve durumu bir taraftan çapak diğer taraftan yapının kolaylığı göz önünde tutularak yapılır. Böylece (Şekil:12-49) da görülen (A) boşluğu model üzerinde işlenerek meydana getirilir.

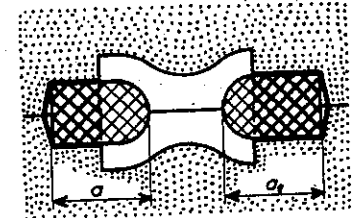


Şekil:12-49

Maçabaşların işaretlenmesi: Maçabaşların işaretlenerek kullanılması, maçanın doğru konumda yerleştirilmesini sağlar. Yatay maçalarda maça, yalnız bir doğrultuda yerleştirilmelidir. Çünkü değişik uzunluklardaki (a) (a₁)

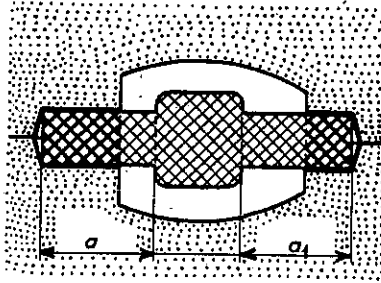
maçaları, ters konumda konamazlar. (Şekil:12-50).

Dik maçalarda ise alt maça başı şekli ve uzunluğu ile üst maça başı şekil ve uzunluğunun farklı yapılması, maçanın doğru konumda yerleştirilmesini sağlar. (Şekil:12-51).

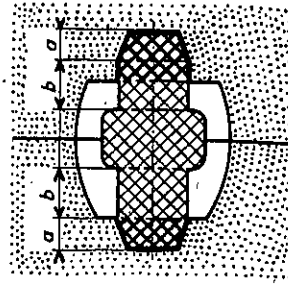


Şekil:12-50

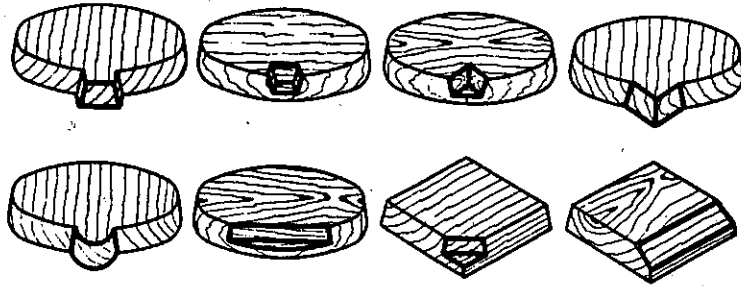
Ayrıca maça dönmeye karşı emniyetlendirilecek ise maçabaşları (Şekil:12-52) deki gibi işaretlenir. Bu işaretlemeler maçanın doğru konumda



Şekil:12-50 devamı

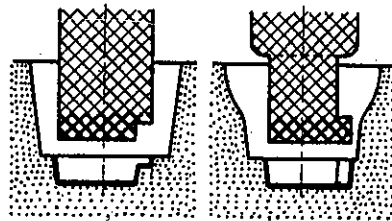


Şekil:12-51



Şekil:12-52

yerine oturmasını ve dönmemesini temin eder. (Şekil: 12-53)



Şekil:12-53

Scrular

Maçabaşlarının görevlerini belirtiniz?

Maçabaların kalıplama durumlarına göre maçabaşlarını sınıflandırınız?

Uçtan oturan kör maçalar için kullanılan maçabaşlarında aranılan hususları şekille belirtiniz?

Uçtan oturan maçaların dönmemesi için ne gibi tedbirler alınır? Maçaların maçabaşı boşluğuna rahat oturmalarını sağlamak için ne tür tedbirler yapılır?

Üst oturan maçabaşlarında üst maçabaşının görevi nedir? Bu maçabaşına neden fazla koniklik verilir?

Alt maçabaşlarında aranılan özellikler nelerdir?

Asma maçabaşı hangi hallerde kullanılır?

Asma maçabaşlarının alt dereceye oturmalarının faydaları nelerdir?

Yan yüzlerde bulunan İngiliz maçabaşları hangi hallerde kullanılır?

İngiliz maçabaşının kalıplanmasını bir örnekle izah edin?

Maçabaşlarının işaretlenerek kullanılmalarını şekillerle açıklayın

Makina parçalarının modelleri yapılırken ve parça fazla karışık olduğu zaman modelin parçalı yapımının faydalı olacağını daha önceleri açıklamıştık. Aynı şekilde iç boşluğu meydana getirecek maçada karışık olduğu zaman, maçasandıklarının da parçalı olarak yapılması gereklidir. Bu parçalara ayrılma, maçanın sandıkta en iyi şekilde hazırlanması için çeşitli konstrüksiyonda yapılır.

Maça sandıklarının kullanışlı olabilmeleri için aşağıdaki özellikleri kapsamaları gerekir.

a- Maça iskeletlerinin kolay konulmasına, kumun doldurulacağı ağız geniş olması ve kumun kolay sıkıştırılmasına, sandığın kolay açılmasına ve maçanın sandık içersinden bütün ayrıntıları ile bozulmadan çıkabilmesi için, gerekli yerlerinden sökülebilmelidir.

b- Maçanın havasının kolay alınabilmesi için, hava deliği, fitil veya şişlemeye elverişli olmalıdır.

c- Maçanın kurutma fırınına konabilmesi için, maça sandığının maça plâkası üzerinde kolayca sökülebilmesi,

d- Maça yapımının devamı müddetince, maçaların istenilen hassasiyette kalabilmeleri için sandıkların yeter derecede sağlam ve şekil değiştirmeyecek konstrüksiyonda yapılmaları gerekir.

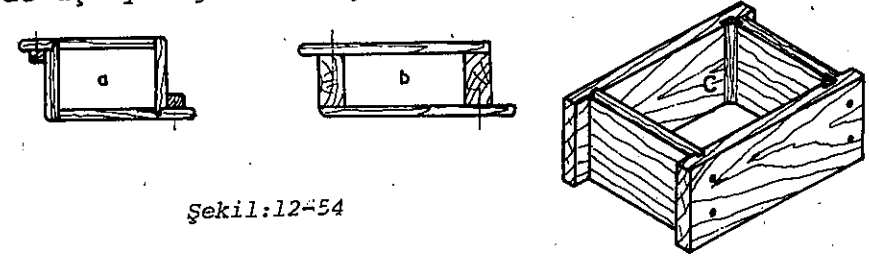
Maça sandıkların en çok kullanılan çeşitleri şunlardır.

- 1-Galetta maçasandıkları
- 2-Pimli maçasandıkları
- 3-Çerçeve maçasandıkları
- 4-Plâka üzerine monte edilen maçasandıkları
- 5-Zarflı (kasalı) maçasandıkları

1- Galetta maçasandıkları: Bu maçasandıkları genellikle basit maçaların yapımı için kullanılırlar. Plâkasız ve plâkalı olarak iki şekilde yapılırlar.

a- Plâkasız Galetta maçasandıkları: Bu maçasandıkları basit maçaların yapımında plâkasız olarak yapılırlar. Maçasandığının her iki yüzü açıktır. Dövülürken sandık düz-

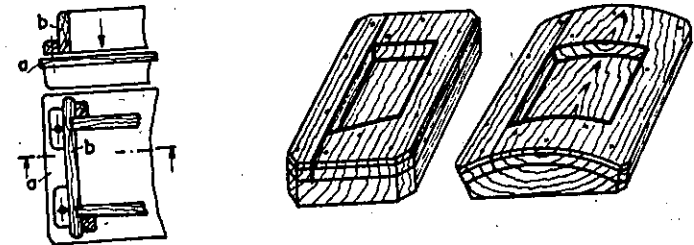
gün bir zemine konur ve dövme işlemi yapılır. Daha sonra üst yüzeye master çekilerek kum sıyrılır ve sandık köşegenlerinden açılarak maça hazırlanmış olur. (Şekil 12-54) de üç ayrı galetta maça sandığı görülmektedir.



Şekil:12-54

Maçaların yan profilleri yay şeklinde bir çok yüzeylerden meydana geliyorsa, bu hallerde yan parçalar kalın tutularak oyulur veya ince yan parçalar üzerine profil verilmiş parçalar yapıştırılarak hazırlanır.

b- Plâkalı galetta maça sandığı: Büyük ve şekilleri karışık olan maçaları elde etmek için hazırlanan maçasandıklarının yapımı oldukça güçtür. Bu güçlüğü ortadan kaldırmak ve kolay bir işçilikle maçasandığını yapabilmek için birçok yerinden açılabilir galetta maçasandığından faydalanılır. Bu sandıkların çeşitli tipte yapılmış olanları (Şekil: 12-55) de görülmektedir.



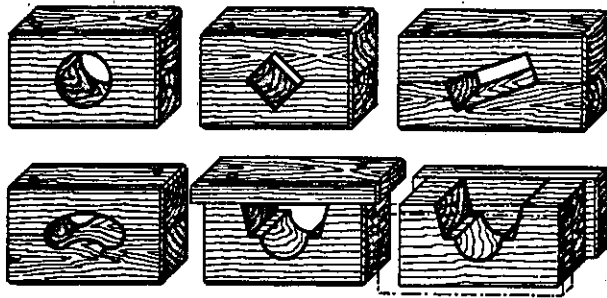
Şekil:12-55

Bu sandıklarda plâka yan çerçevelere kavela veya vida ile eğretidir. Yan çerçeveler ise karşılıklı iki köşegeni sabit diğer iki köşegen ise kavelalı veya vida ile eğreti olarak yapılır. İçi profilli bazı sandıklarda ise, maçanın kolay çıkarılması için çerçevenin dört köşesinde vidalı sökülebilir yapılır.

2- Pimli maçasandıkları: Bu maçasandıkları iki veya daha fazla parçadan yapılırlar. Bu parçalar ayrılma yüzeylerinden birbirine alıştırıldıktan sonra kavela ile bağlamak suretiyle işaretlenir. Bu parçaların her birine maçanın formu oyularak işlenir. Bu maçasandıkları küçük ve orta ölçüdeki maçalar için kullanılır. Elde edilecek profilin sandığın ayrılma yüzeyine, tabii eğimde olmasına bilhassa dikkat edilir. Bu maçasandıkları iki parçalı ve çok parçalı olarak iki şekilde yapılırlar.

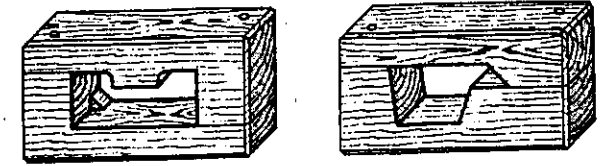
İki parçalı maçasandıkları: Bu maçasandıkları yapım şekline göre çeşitlidir.

a- Mala yüzeyinden ayrılan maçasandıkları: Ayrılma yüzeyi silindirin çapından, dikdörtgen veya karenin köşegeninden geçer. Basit şekilli olan bu sandıklara ait örnekler (Şekil:12-56) da verilmiştir.



Şekil:12-56

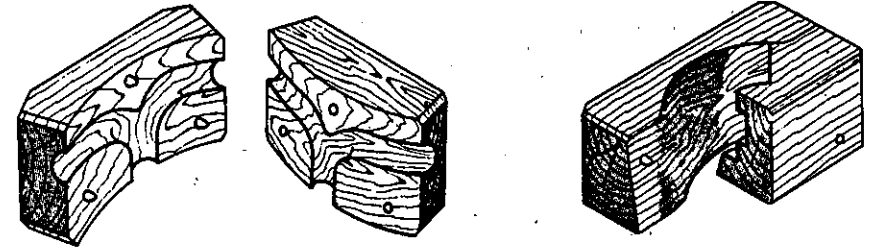
b- Köşelerden parçalı maçasandıkları: Bu tür maçasandıklarında ayrılma yüzeyi uygun köşelerdir. Maçanın sandıkta kolay dövülebilmesi, sandıktan kolay çıkarılabilmesi ve maçanın çıkmasını sağlayan eğimin normal olabilmesi için ayrılma yüzeyi iyi seçilmiş olmalıdır. (Şekil: 12-57).



Şekil:12-57

c- Ayrılma yüzeyi dairesel maçasandıkları: Bu sandıkların ayrılma yüzeyi dairesel olup, bu yüzey uygun kalınlıkta bir parçadan yay ölçüsünde kesilerek birbirine alıştırılarak hazırlanır. Daha sonra iki parça pimlenerek işaretlenir, oyulacak kısımlar marka edilerek oyulur ve sandık hazırlanmış olur. (Şekil:12-58). Bu tür maçalar değişik profilli (mont yüzeyli) kalıplamalarda kullanılır.

d- Ayrılma yüzeyi açılı olan maçasandıkları: Bu maçasandıklarında da ayrılma yüzeyi, maçayı meydana getirecek profile göre seçilir. Amaç, maçanın kolay dövülebilmesi ve sandıktan kolay çıkabilmesidir. (Şekil:12-59).

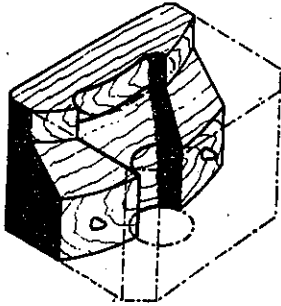


Şekil:12-58

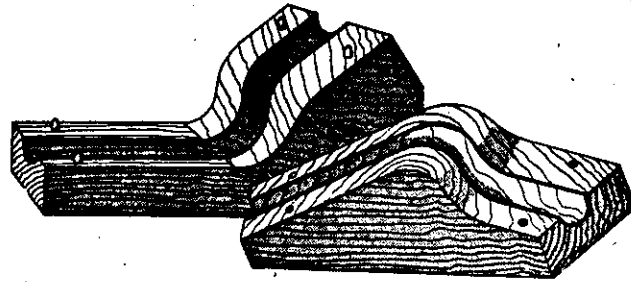
Şekil:12-59

e- Ayrılma yüzeyi küresel olan maçasandıkları: Bu sandıklarda da ayrılma yüzeyi maçanın profiline göre seçilir. (Şekil:12-60).

f- Ayrılma yüzeyi değişik profilli maça sandıkları: Bu tür maçalarda mont yüzeyli kalıplamalarda kullanılır. Bu sandıklarda ayrılma yüzeyi ölçüye uygun ve birbirine iyi alışmış olmalıdır. (Şekil: 12-61).



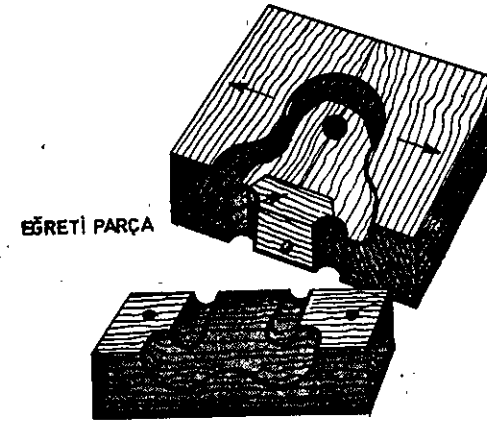
Şekil:12-60



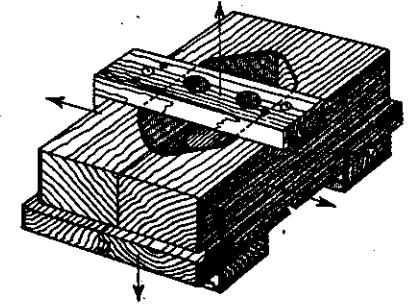
Şekil:12-61

Çok parçalı maçasandıkları: Çok parçadan meydana gelen bu sandıklarda, maçanın kolay çıkarılması, kolay dövülmesi, maça havasının kolay alınabilmesi ve maça iskeletinin kolay yerleştirilmesi esasına dayanır. Bu sandıklarda yapım şekline göre çeşitlidir.

a- Ayrılma yüzeyi düz olan maçasandıkları: Bu maçasandıklarında ayrılma yüzeyi düzdür. (Şekil:12-62) de görülen maçasandığı eğreti parça ile beraber dört parçadan meydana gelmiştir. Maça sandığının üzeri düz ve açıktır. Maça buradan dövülür, üst yüzey masterla sıyrılır. Baş kısımdaki parça alınır, iki yan parça ok yönünde çıkarılır ve sonrada eğreti parça alınır maça sandıktan çıkarılmış olur. Diğer bir örnek (Şekil:12-63) de verilmiştir.

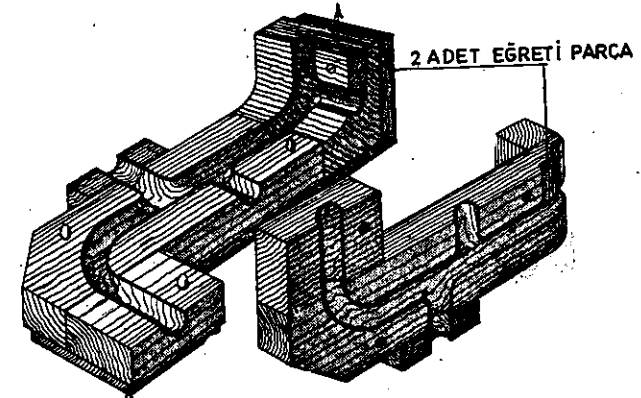


Şekil:12-62



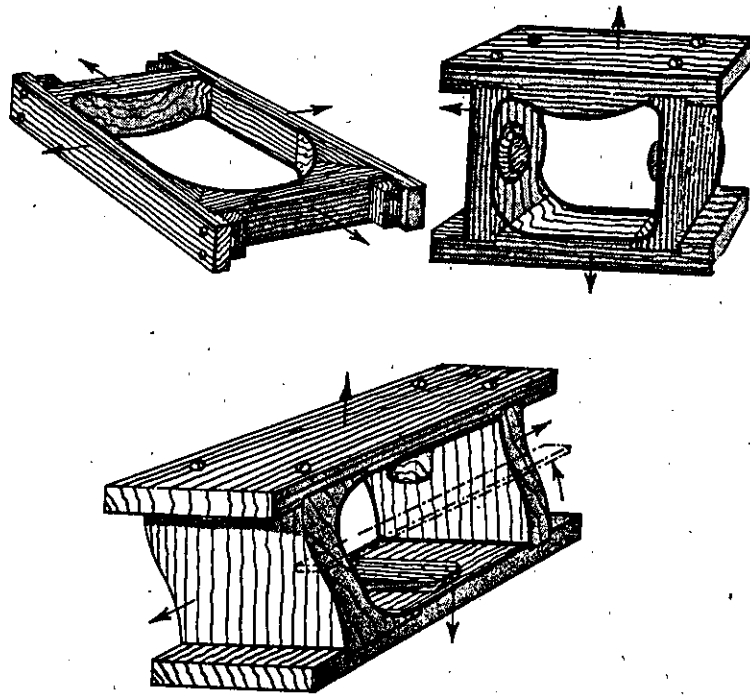
Şekil:12-63

b- Ayrılma yüzeyi kavisli olan maçasandıkları: Bu sandıklarda maçanın şekline göre çok parçalı olarak yapılır ve ayrılma yüzeyide maçanın şekline göre seçilir. (Şekil:12-64) de çok parçadan meydana getirilmiş ayrılma yüzeyi kavisli bir maçasandığı görülmektedir. Çok parçalı maçasandıklarında diğer önemli bir hususta, sandığı meydana getiren ağaç kısımların elyaf yönleridir. Bu yön, maçasandığının kolay işlenebilmesi, parçaların en az çalışma yönünde olması ve maçasandığının sağlam bir yapıya sahip olabilmesidir.



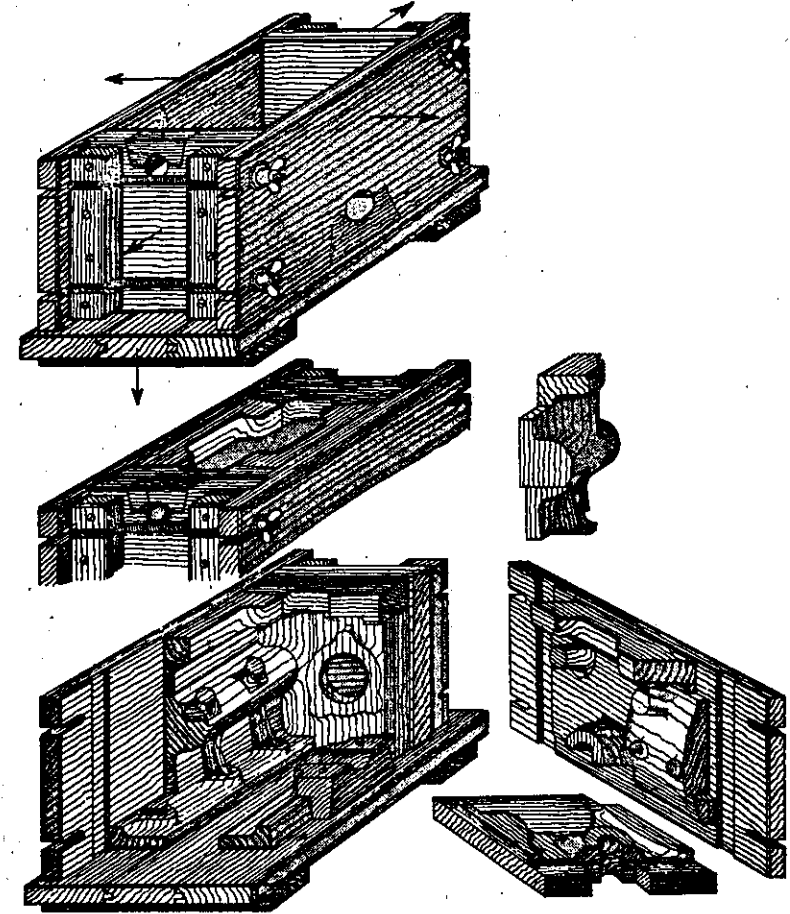
Şekil:12-64

3- Çerçeve maçasandıkları: Bu sandıklar lüzumlu yerlerinden kolay sökülebilir, plâkalı veya plâkasız olarak yapılırlar. Plâkasız sandıklarda, sandığın açık olan her iki tarafı mastarla sıyrılarak düzeltilir. Açık olan yüzeyler düz bir düzlem teşkil ediyorlarsa, sandık bir plâka (mermer, ağaç veya metal) üzerine konarak dövülür. Gerek sandığın ve gerekse sandık iç profillerinin yapımı çok çeşitli olan bu sandıklarda, lüzumlu yerler takviye parçalar konularak sağlamlaştırılır. (Şekil: 12-65) de her iki tarafı açık sandıklar için üç örnek verilmiştir.



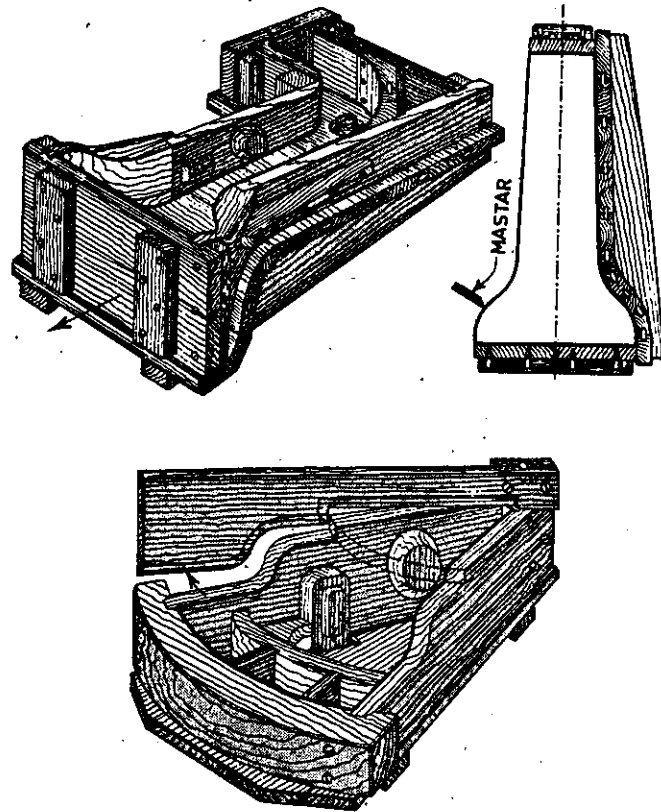
Şekil:12-65

Orta ve büyük maçaların yapımında kullanılacak altı plâkalı (tablalı) çerçeve maça sandıklarının, yapım konstrüksiyonları da değişiktir. Şayet fazla sayıda maça yapılacaksa, çerçevelerin kolay sökülüp takılabilmeleri için kelebek somunlu vidalar kullanılır. Sandıklarda maçanın yapımını ve sandığın kolay açılarak maçanın sağlam alınabilmesi için her türlü kalıplama kolaylığını düşünmek gereklidir. Ayrıca sandığın fazla sayıda maça yapacak sağlamlıkta olması da ayrı önem taşır. (Şekil:12-66) da fazla sayıda maça yapımında kullanılacak iş boşluğu çok profilli tablalı bir çerçeve maça sandığı görülmektedir.



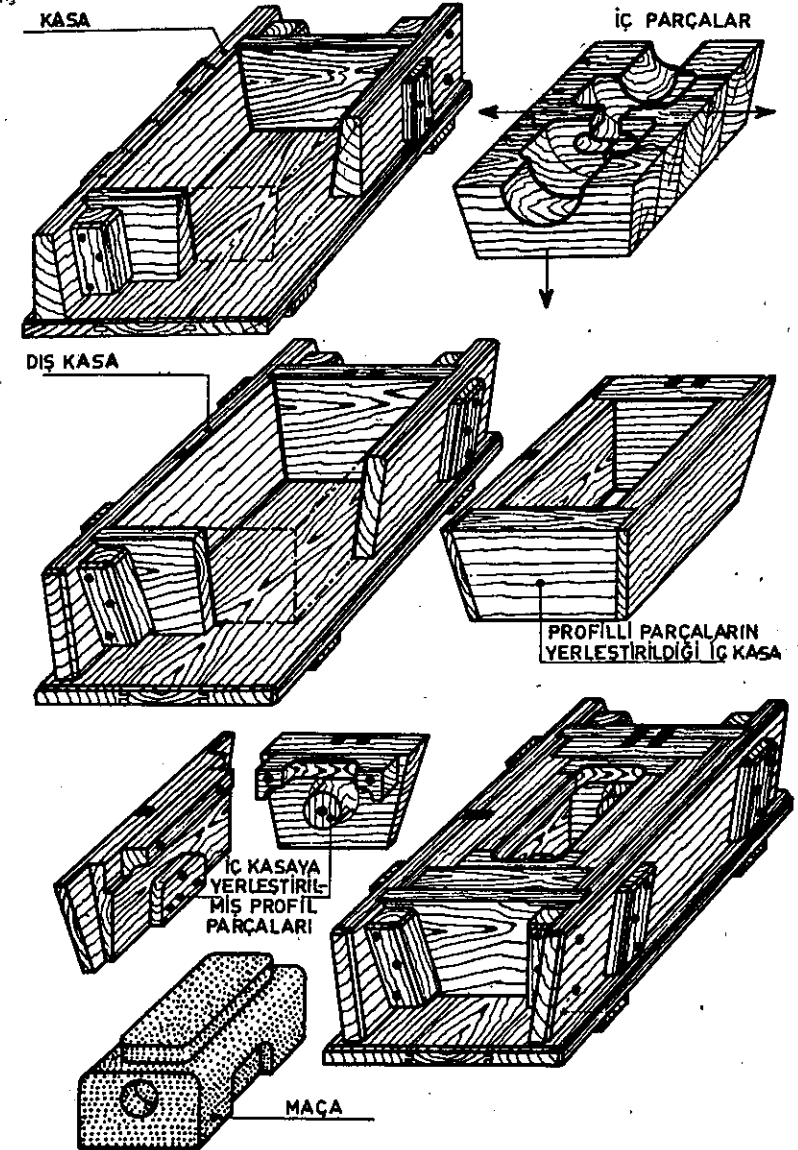
Şekil:12-66

4- Plâka üzerine monte edilen maçasandıkları: Bu maçasandıklarının bir veya iki yüzleri profillidir. Profil olan bir yüz, aynı profilde bir plâkaya monte edilerek diğer yüzde mastarla sıyrılarak maça hazırlanır. Bu tür maçaları düzgün plâkaya koyarak kurutmak çok güç olduğundan yüz profilinde madeni bir plâka yaparak bu plâka ile beraber maça fırınına koymak gereklidir. Bu maçasandıklarının yapım konstrüksiyonları da diğer sandıklara benzer. Amaç sandığın sağlam, kolay dövülür ve maçanın kolay çıkarılmasıdır. (Şekil: 12-67).



Şekil:12-67

5- Zarflı (kasalı) maçasandıkları: Bu tür maçasandıkları çok parçalı ve kalıplaması güç maçalar için yapılırlar. Burada maçayı meydana getirecek profilli oyulmuş parçalar bir kasa içerisine yerleştirilirler. Kasa sağlam bir konstrüksiyonda yapılır. Bu sandıklarda bazı halde kasa sökülmeden, maça iç profil parçalarıyla beraber çıkarılır, daha sonra iç parçalar alınır. İç parçaların kasadan maça ile beraber kolay çıkması için kasa içi ve iç parça dışları konik olarak yapılırlar. (Şekil: 12-68) de buna ait iki örnek verilmiştir.



Şekil:12-68

Sorular

- 1- Maçasandıklarının kullanışlı olmasını sağlayan hususları belirtin
- 2- Maçasandıklarının çeşitlerini belirtiniz?
- 3- Galeta maçasandıklarının çeşitlerini söyliyerek, hangi amaçlar için kullanıldığını açıklayın?
- 4- Pimli maçasandıklarının çeşitlerini belirterek, ayrılma yüzeylerinin değişik olma nedenlerini açıklayınız?
- 5- Çok parçalı maçasandıklarının faydalarını açıklayın?
- 6- Çerçeve maçasandıklarının yapım şekillerini belirterek, bu sandıklarda aranılan hususları belirtin?
- 7- Zarflı maçasandıklarının yapılma nedenlerini açıklayın?

BÖLÜM XIII

BASİT MODELLERİN DETAYLI YAPIM ANALİZLERİ

Bu konuda basit modellerin yapımını detaylı olarak inceliyeceğiz. Modellerin basit olmasına rağmen karşılaşılan problemlerin çok değişik olduğunu göreceğiz ve bunların halledilmesi için engel teşkil eden hususları araştıracağız.

Şimdiye kadar verilen yapım sırasına ait açıklamalarla tecrübe ve görüşün bu modellerin yapımına önemli katkıda bulunacağına inanmaktayız.

(Şekil:13-1) de görülen yatak modelinin yapılması.

a) Az sayıda kalıplama için basit kontrüksiyonlu model,

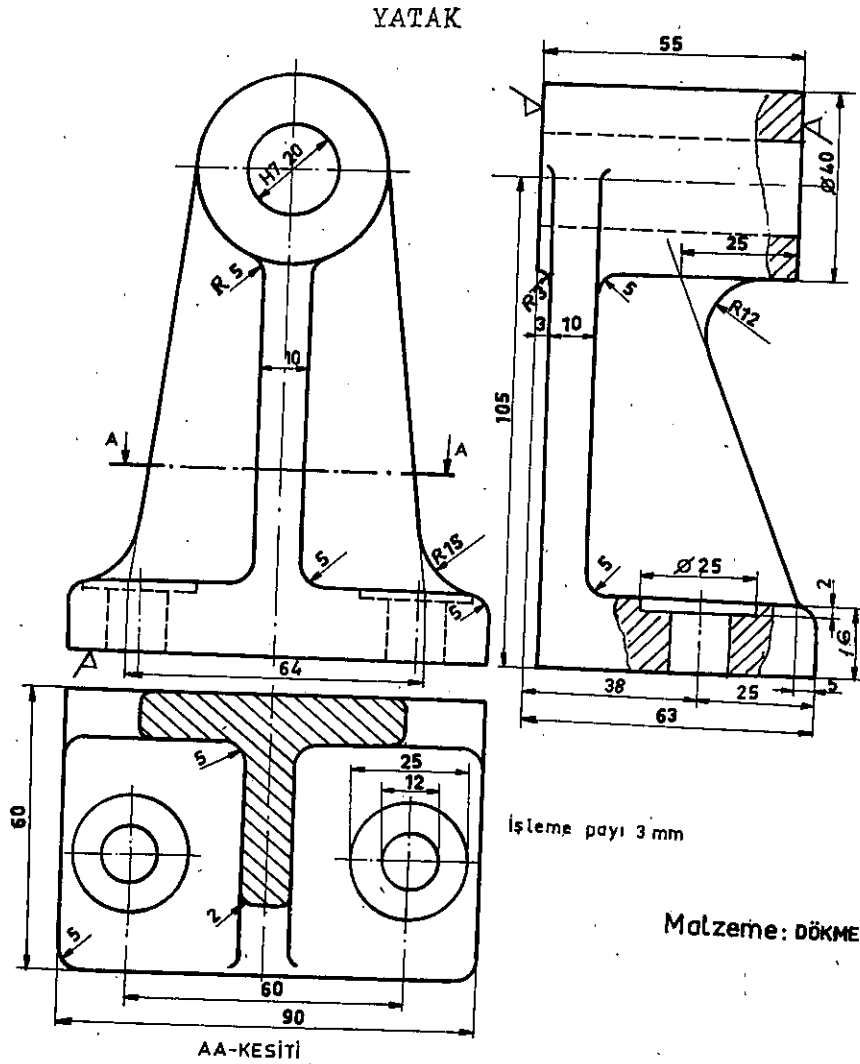
b) Çok sayıda (seri) kalıplama için model,

Resmin etüdü: Parça klâsik üç görünüşle ifade edilmiştir: Ön görünüş, yan görünüş ve kesit olarak üst görünüş.

Parçanın bu tarzda gösterilmesi anlaşılmayan hiçbir noktası kalmadan ifade edilmesine kâfidir.

İşlenecek yüzeyler (✓) işareti ile gösterilmiştir. Yalnız tabandaki deliklerle milin geçeceği deliğe işleme işareti konulmamıştır. Esasen H7 sembolü böyle bir işaretin konulmasına da lüzum bırakmaz.

Tabandaki bağlama delikleri üzerine memeli matkapla açılacak 2 mm. derinliğindeki boşlukların meydana getirilebilmesi için memeli matkaba kılavuzluk edecek 12mm çapındaki deliklerin de belirli hassasiyette delinmiş olması icabeder.



Şekil:13-1

İşlenecek yüzeyler için kabul edilen pay 3 mm dir.

Model Etüdü: Parça fonttan döküleceğine göre kabul edilecek çekme $\% 1$ dir. $20-(3 \times 2) = 14$ mm. çapında bir maça ile meydana getirilecek delik, maça çapı çok küçük olduğundan dolu olarak düşünülmelidir.

Tabandaki bağlama cıvataları delikleri de aynı tarzda sonradan delinir.

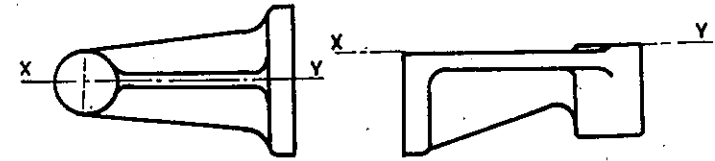
Kalıplama yönünün belirlenmesi: İki kalıplama tarzı kabul edilebilir. Kalıptan çıkarma yönünde ters koniklik meydana getirmesi bakımından yükseklik boyunca kalıplama esasen mevzuu bahis olamaz.

Mala yüzeyi, simetri düzlemi (Şekil:13-2) veya arka cephe olabilir.

(Şekil:13-2) de görüldüğü gibi, kalıplama yüzeyi büyük bir kısmı işlenmiyen parça üzerinde çevre halinde görünecektir. Model iki parça yapılmadığı takdirde bir ana derece hazırlanmasına lüzum vardır. Bitmiş kalıbın üst kısmı, parçanın oldukça fazla yüksekliği bakımından alt kısmı ile ilgili olacaktır.

Ayrıca ciddi bir takalama da icabedecektir. Takalama sırasında modelin ince olan kısımları kırılarak harap olabilir.

(Şekil:13-3) de görülen halde ise, yalnız kaburganın arka tarafındaki pul kavisi ortadan kaldırılmak suretiyle parça üzerinde basit bir değişiklik yapılarak kolayca kalıplanması sağlanmış olur.



Şekil:13-2

Şekil:13-3

Diğer taraftan, kalıbın üst kısmında kalan yükseklik de çok azdır.

Alt kısmın kalıplanabilmesi için ana derece yapılmasına lüzum kalmaksızın bu tarz kalıplamada büyük kolaylık sağlanacaktır. Bunun için basit modelin yapımında olduğu gibi seri halinde kalıplama için yapılacak modelde de kabul edeceğimiz kalıplama bu olacaktır.

Buna göre parçaya eğimin (koniklik) nasıl verileceği (Şekil:13-4) de gösterilmiştir.



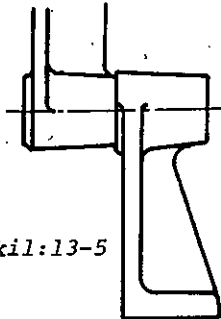
Eğimin dağılımı
Şekil:13-4

Verilecek eğimin önemi nedir ve nasıl verilmelidir?

Orta kaburga ile alt tabana hiçbir zararı olmadan % 3 gibi oldukça fazla bir eğim verilebilir.

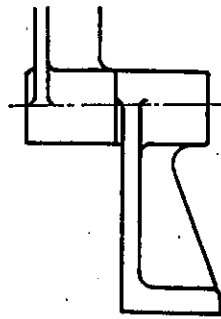
Üst göbeğe verilecek eğim, bu kısmın şeklini silindirden kesik koniye doğru değiştireceğinden eğimin miktarında aşırı gitmemek lazımdır. Zira, parçanın estetik görünüşü hissedilir derecede bozulur.

Şayet parçanın birbirine karşılıklı olarak bağlanması gibi bir hal mevzu bahis olursa (Şekil:13-5) bu değişiklik daha çok belirli hale gelir. Halbuki, istenilen (Şekil:13-6) da görüldüğü gibidir.



Şekil:13-5

Eğim şekil üzerinde arzu edilmeyen bir görünüş meydana getirir.



Şekil:13-6

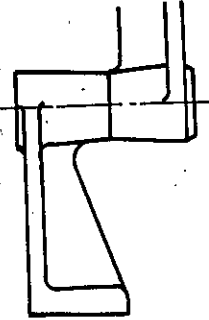
Ressam tarafından tasarlanan şekil

Aynı neden (Şekil:13-7) de görüldüğü gibi olursa daha az önemli hale gelir.

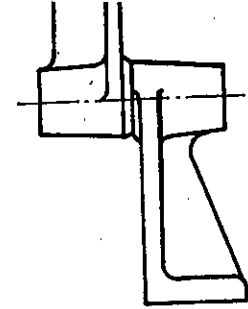
(Şekil:13-8) deki eğim önemsizdir.

Bu mevzuda herhangi bir hassasiyetin istenmemiş olmasını gözönünde tutarak bu kısım için % 1,5 eğimi kabul edebiliriz.

Eğimin mevcudiyeti şekil üzerinde hissedilir derecede değişiklik yapmaz



Şekil:13-7



Eğimin mevcudiyeti görünüş üzerinde önemsizdir.

Şekil:13-8

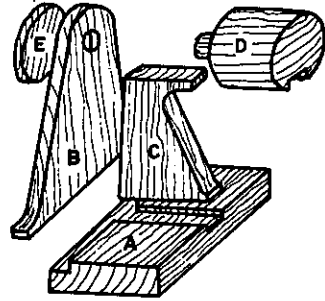
Bu taktirde kabul edilen eğimin artı, eksi veya bölünmüş olacağı sorulabilir.

Herhangi bir işaret mevcut olmadığına göre fonttan dökülecek parçalar için taban ve kaburgalarda olduğu gibi parçanın diğer ölçülerine uyularak nisbeten kalınlaştırılması cihetine gidilir.

Parçanın daha dayanıklı olması bakımından kabul edeceğimiz eğim (ARTI) dır.

Basit yatak modelinin konstrüksiyonu: Orta kalitede yumuşak bir ağaç seçilir. Model küçük ve birçok parçalardan birleştirilmek suretiyle yapılacağına göre Akçaağaç veya Ihlamur, çama tercih edilir. Zira, işleme sırasında çamda bazı kopmalar meydana gelebilir.

Kavisler model üzerinde yapılmıyacaktır. (Şekil:13-9) modeli teşkil edecek parçaların birleştirme ve ağacın elyaf durumunu göstermektedir.



Basit modelin yapım
elemanları

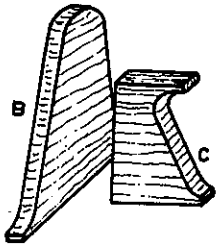
Şekil:13-9

Ağacın elyafı genişlik yönünde (Şekil:13-10) da kabul edilirse dayanıklılık azalır. Bundan başka nem değişmesiyle bilhassa önemli olan eksen yüksekliğinde (105 mm) değişiklik olabilir.

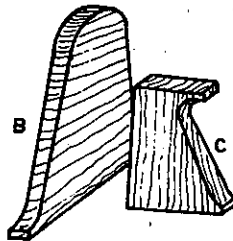
Nihayet muhtemel şekil değiştirmelerine engel olan (Şekil:13-11) de görülen tarz da nazarı dikkate alınmalıdır.

Şimdi orta C kaburgasıyla D göbeğinin birleştirilmesini gözden geçirelim; Göbeği teşkil eden parçanın kalıptan çıkma yönünün elyaf yönünde olması kolaylık sağlar.

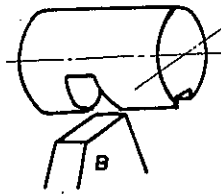
E çıkıntısının yapılmasına lüzum bırakmayan (Şekil:13-12) de görülen birleştirme tarzı bu iş için elverişli değildir. Zira, 6 mm (3+3) kalınlığındaki baş ağaç dayanıklı olmaz. Bu ancak enaz 10 mm. ve daha kalın ölçüler için uygun olabilir.



Şekil:13-10



Şekil:13-11



Şekil:13-12

A tabanına kaburgalar için kanallar açılmıştır. Bu kanallar kaburga profillerindeki kavislerin birleşme yerlerinde bir kalınlık meydana getirmesi için yapılır.

B ve C kaburgaları ağacın suyuna (elyaf doğrultusuna) yapılmıştır. Bu ağacın çalışmaya (şekil değiştirmeye) enaz maruz kalacağı bir tarzdır.

E çıkıntısının elyaf yönü, üzerine yapıştırılacağı B parçasının yönündedir.

Bu parçanın basit olduğu açıklandıktan sonra ayrıca model resmi çizilmesine ihtiyaç yoktur.

A B C A E parçalarının kesme listesi şöyledir:

100x65x19,5 19,5=15+3+1,5 İşleme payı, eğim

125x95x10

90x55x12

12=10+2 Eğim

65x50x50

50x50x 6

6=3+3 İşleme payı

Bişme, döküntü parçalar arasından istenilen şekil verilebilecek ölçüde olanlardan seçilerek yapılır.

D parçasının A, B, C parçalarıyla ilgili olan markası torna işinden sonra yapılır.

B parçasının markası boy eksene nazaran simetrik olarak pergelle yapılır.

Parçaların şekillendirilmesi şöyledir:

E çıkıntısı (pul) yuvarlak kesildikten sonra zımpara makinasında ölçüsüne getirilir.

Uzunluğu 55-13+3= 45 mm. (B parçası ile birleştirme için lüzumlu 10 mm. lik pim hariç) olan D parçası iki punta arasında torna edilir. Bunun şekli kesik konidir. Küçük tabanın çapı 40 mm. olduğuna göre (yarı çap üzerinde eğim % 1,5) büyük tabanın çapı

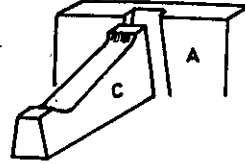
$$40 + \left(\frac{45 \times 1,5 \times 2}{100} \right) = 41,35 \text{ olur.}$$

Ölçüler sürmeli modelci çekmeli kumpas yardımı ile ölçülür.

Kanalın ekseni torna üzerinde ve mihengirle çizilir. Mihengir, tornanın eksen yüksekliğine göre ayar edilir. Bu çizim C kaburgası kalınlığının yarısını eksenin bir tarafına, diğer yarısını da mukabil tarafa pergelle marka ederek tamamlanır.

B ve C parçalarının kenarları kesilir.

A ve D parçalarına C parçasına verilecek eğim gözönünde tutularak kanallar açılır. (Şekil:13-13) Açılan kanallara uygun olarak C parçasına eğim verilir. A tabanının eğimi de verilerek parçaların birleştirilmesine geçilir.



Şekil:13-13

Parçaların birbirine tesbiti tutkal ve çivi kullanılarak aşağıdaki sıraya göre olur.

D göbeği ile C kaburgası B parçası üzerine tesbit edilir. Fakat tesbit etmeden önce A tabanına uydurulur ve eksen yüksekliği ile gönyesi kontrol edilir.

E çıkıntısı tesbit edilir.

Bitirme işi şunları teşkil eder; Şeritte kesilmiş olan kenarlar düzeltilir, taban ve kaburgaların kenar kavisleri yapılır.

İşleme payı verilmiş olan yüzeylerin keskin kenarları hafifce kavislendirilir.

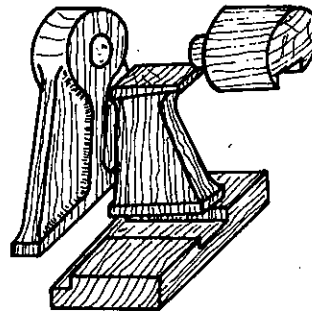
Model zımparalanır ve model üzerindeki kavisler macunla meydana getirilir.

Çok sayıda (seri halinde) kalıplama için model yapımı: Ceviz ağacından yapılacak modelin yeteri kadar sağlam olması için uygun bir birleştirme ile muhtelif kısımlar birleştirilir.

Kavisler masiften oyulur.

(Şekil:13-14) modelin konstrüksiyonu ve parçaların elyaf durumunu göstermektedir.

D göbeği B parçasına beraber torna edilmiş bir pimle tesbit edilir.



Seri modelin yapım elemanları

Şekil:13-14

Dış taraftaki çıkıntı (pul) oyulmak suretiyle B parçasının kalınlığı içerisinde meydana getirilir.

A B C D parçalarının kesilmesi şöyledir:

100x65x19,5

125x95x21 21=10+3+3+5. (Çıkıntı, işleme payı, kavis)

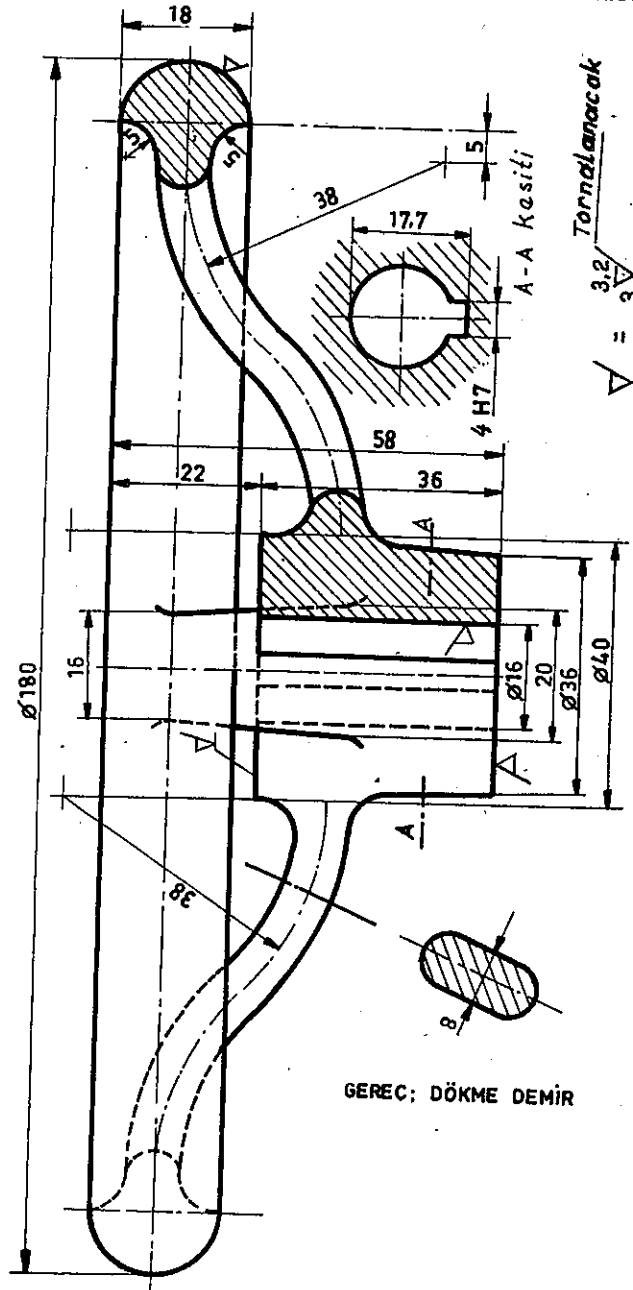
90x55x20 20=10+ (5x2) Kavis

65x50x50

Parçaların şekillendirilmesi bundan önce bahsedilen basit modelin yapımındaki gibidir. Yalnız kavislerin meydana getirilmesi için yapılan oyma işi farkı vardır.

Model iyice zımparalandıktan sonra verniklenerek tamamlanır. Kullanılan ağacın cinsi perdah işinin iyi olmasına çok müsaittir.

(Şekil:13-15) de görülen volanın çok sayıda kalıplaması için modelinin yapılması istenmektedir.



Model etüdü: Milin geçeceği delik dökümde elde edilmeyecektir. Kalıp mala yüzeyi (Şekil:13-16) da görüldüğü gibi kol ekseninden geçer.

Model ceviz ağacından yapılır ve biçme aşağıdaki gibi olur.

195X195X64

64= 58 +6 işleme payı

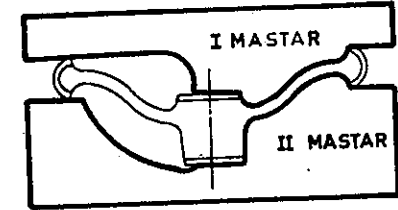
Testerede biçmeden sonra kalınlık çıkarılır ve 190 çapında kesilir.

Mala yüzeyi

Şekil:13-16

Tornalama için lüzumlu masterların yapılması: Yaklaşık olarak 4 mm kalınlığında kontraplâk üzerine parçanın çap üzerinden kesiti çizilir. Daha sonra kesit üzerinde 1 ve 2 numaralı masterlar belirlenir. (Şekil:13-17)

Masterların faydalanılacak bütün profil uzunluğuna kalınlığı azaltmak ve kontrolu kolaylaştırmak maksadıyla pah yapılır.



Masterların çizimi ve şekli

Şekil:13-17

Hatırlatma: Masterların resim çizilerek elde edilmesinde en iyi usul budur. Böylelikle profillerin ayrı ayrı çizilmesiyle sık sık yapılan ve rastlanan hatalar önlenmiş olur.

Masterların parça şeklinin bütün profiline göre yapılmıyacağını daima hatırlamak lazımdır. Bu durum aşağıdaki kaidelerin tatbikine lüzum gösterir:

Masterların yapım kaideleri: Masterlar kolayca ve mümkün olduğu kadar hatasız kullanılabilecek şekilde yapılmalıdır.

Bunun için: Profil yalnız yarı çapı ilgilendirmeli, tam çapa göre olmamalıdır.

Profili tamamen simetrik olan hassas işlerde mastarın tam olarak yapılması faydasız olduğu gibi kontrolde simetri hataları artar.

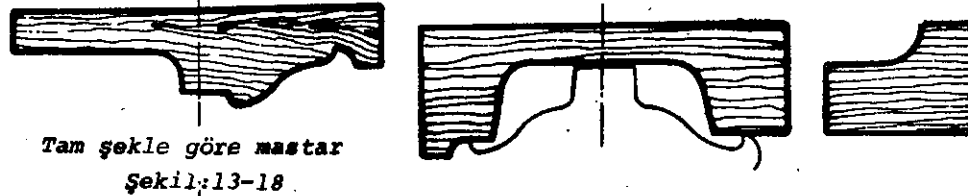
Mastarla kontrol edilecek profil ayrı olarak kısımlara bölünmelidir.

(Şekil:13-18) de görülen komple mastar şekli aynen kabul edilmemeli, (Şekil:13-19) daki mastar tarafından tamamlanan (Şekil:13-17) deki 1 numaralı mastar kullanılmalıdır.

(Şekil:13-17) de görülen 2 numaralı mastar da (Şekil:13-20) deki mastarla tamamlanmıştır.

Mastarlar mümkün olduğu kadar en büyük çap üzerinde seçilecek karşılıklı iki dayanma noktası elde edilecek şekilde düşünülmeli ve yapılmalıdır.

(Şekil:13-17) de görülen 1 ve 2 numaralı mastarlar göbek çıkıntısı üzerine dayanır.



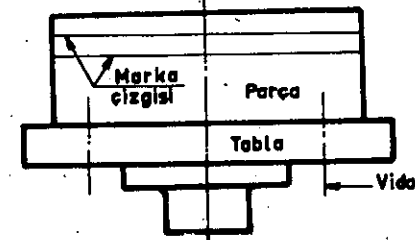
I. mastarı tamamlayan kısmi mastar Şekil:13-19
II. Mastarı tamamlayan mastar Şekil:13-20
Yarı kavis mastarı Şekil:13-21

Hatırlatma: Yukardaki misalde jant yuvarlağı basit bir yarım yuvarlak şekildedir. (Şekil:13-19 ve 13-20) deki mastarların yerine bu kısım için (Şekil:13-21) de görülen şablon kullanılır.

Pratik olarak kabul edilen hal şekli budur.

Tornalama: Parça torna aynasının tablası üzerine vida ile tesbit edilmiştir. (Şekil:13-22)

Evvela iç bükey olan yüzeyi tornalamak faydalıdır. Böylelikle dış kısmın tornalanması kolaylaştırılmış olur.

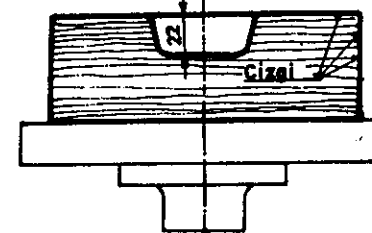


Model taslağının torna tablasına (aynasına) tesbiti

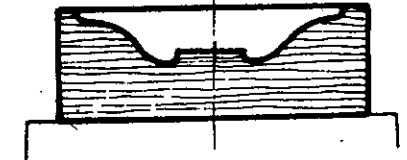
Şekil:13-22

İşlem sırası aşağıdaki gibidir:

- I. İşlem: 1) Dış çapı torna etmek.
- 2) Mihengirle jantın eksenlerini ve kalınlığını çizmek.
- 3) Yüzey üzerine kordonun birleşme verini çizmek.
- 4) Göbek yüzeyini meydana getirmek için parçanın yüzeyini göbek çapından biraz daha büyük boşaltmak (Şekil:13-23) ve göbek çapını çizmek.
- 5) 1 numaralı mastara göre yüzeyi boşaltmak, (Şekil: 13-24)



Göbek alını meydana getiren ilk boşaltma
Şekil:13-23

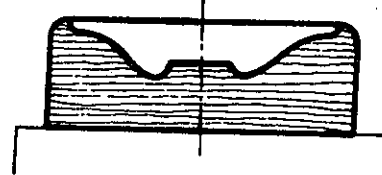


Bölmenin profilendirilmesi
Şekil:13-24

6) Jantın yarım profilini şekillendirmek (Şekil:13-25)

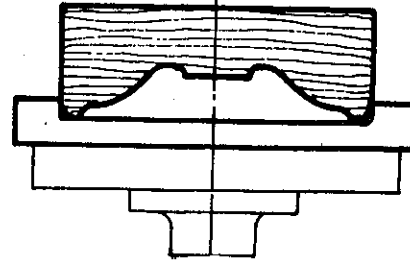
7) Bitmiş kısmı zımparalayarak verniklemek ve parçayı sökmek.

II.İşlem: 8) Çapı volan çapından biraz daha büyük yumuşak bir ağacı aynaya tesbit etmek ve bunun üzerine hafifce konik olmak üzere volan jantının yuvarlak kısmı sıkıca geçecek ve volan tabanına oturacak şekilde boşluk açarak malafayı meydana getirmek (Şekil:13-26)



Jant kavisinin yapılması

Şekil:13-25



Şekil:13-26

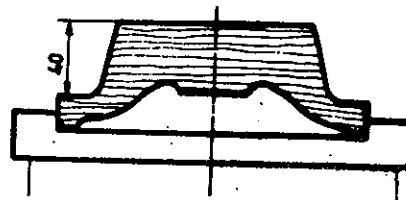
9) 40 mm yüksekliğinde bir çıkıntı meydana getirmek suretiyle jant kalınlığını boşaltmak. 64- 25 mm (Şekil:13-27)

10) Göbek tabanının çapını çizmek,

11) Profili mastara göre şekillendirmek,

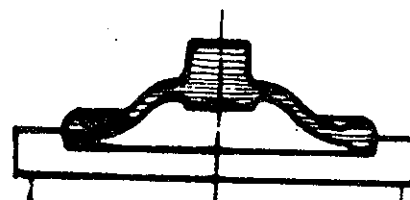
12) Jant yuvarlağını şekillendirmek, (Şekil:13-28)

13) Zımparalayarak cilalamak.



Jantın boşaltılması

Şekil:13-27



Bölmenin ve jantın profilendirilmesi

Şekil:13-28

Hatırlatma: Zımparalama ve cilalama işi kolların oyulmasından önce yapılır.

Kollar boşaltılıp henüz şekillendirilmeden zımpara ve cilâ yapılması lüzumsuz gibi görülürse de tornada yapılan zımparalama işinin sonradan elde aynı mükemmeliyette yapılmasına imkan yoktur.

Kolların yapılması: Parça torna üzerinde takılmış halde iken mihengiri ayarlayarak kol eksenlerini çizmek, Parçayı tornadan sökmek ve kolların birleşme yaylarını pergelle çizmek,

Esnek bir cetvelle yayları birleştirmek,

Kol aralarını matkapla delmek ve markaya göre fare kuyruğu testere veya dekupaj makinasında boşaltmak,

Kol ve jantın iç kavislerini düz kalemle yontarak tamamlamak, mastarla kontrol etmek,

Yontulan kısımları zımparalayarak verniklemek

Kol kesiti oval olan biyelin yapımı:

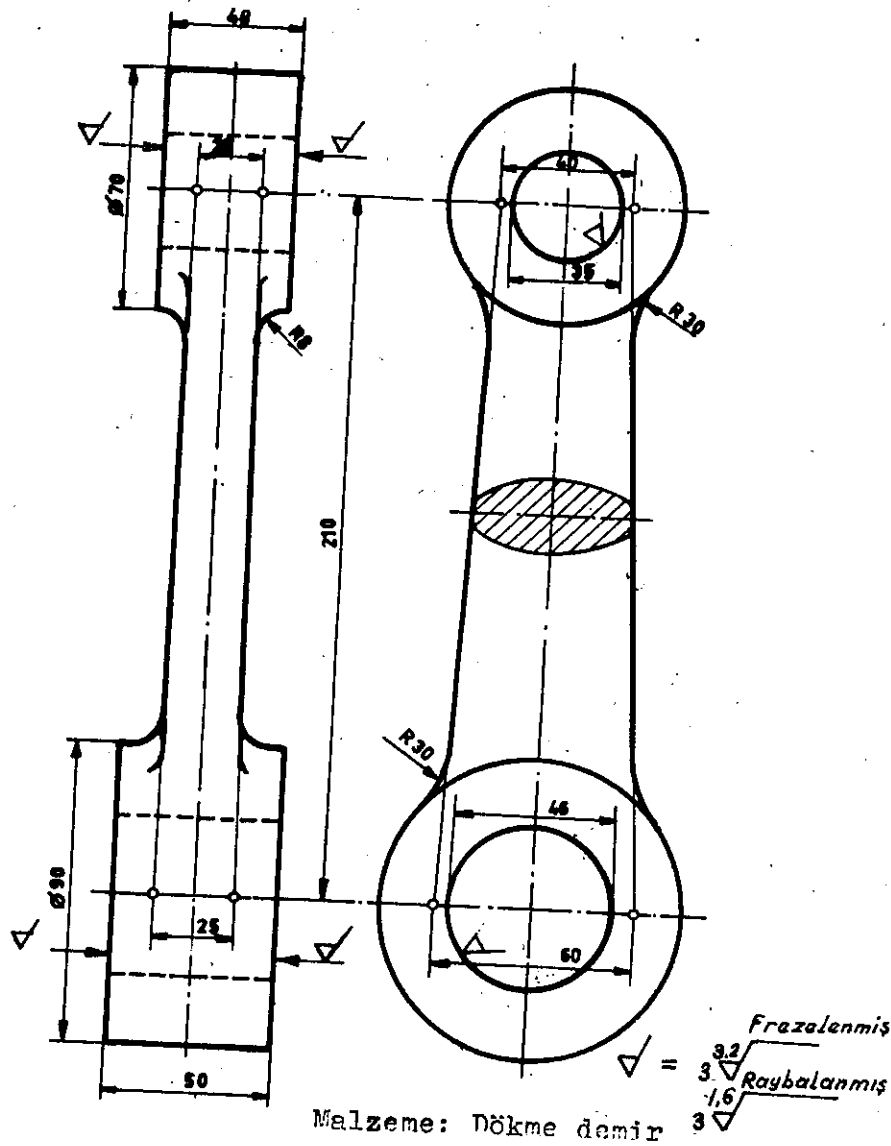
(Şekil:13-29) da görülen kol kesiti oval biyel modelinin seri kalıplama için yapılması istenmektedir.

Resim ve model etüdü: Parça ön ve üstten görünüşle ifade edilerek kol kesitinin biçimi de kesit olarak belirlenmiştir.

İşlenecek yüzeyler kabul edilen işaretlerle gösterilmiştir. Önceden tasarlanacak işleme payı da 3 mm. olarak tayin edilmiştir.

Yapım 1 çekmeye göre olacaktır. Parça üzerindeki delikler dökümden elde edilecektir. Bunun için lüzumlu maçaşları modele ilâve edilir.

KOL KESİTİ OVAL BİYEL



Şekil:13-29

Deliklerin bu tarzda maça ile elde edilmesi parçada maden ekonomisi sağlayacağı gibi parçanın kalınlıklarını kısmen eşit hale getirmekle muhtemel iç çöküntüleri de önlemiş olur.

Kalıplama yönünün belirlenmesi: İki tarz kalıplama düşünülebilir:

Parça kalıp içerisinde (Şekil:13-29) üstten veya önden görünüşte görüldüğü gibi bulunabilir. Her iki halde de mala yüzeyi parçanın boy ekseninden geçer ve düzdür.

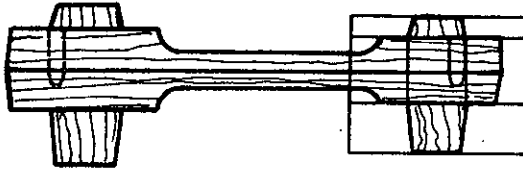
Birinci tarzda maçabaşlarının silindirik yapılmasına ve maça sandığına lüzum kalmadan maçanın maça makinasında yapılması mümkündür. Bu durumda parça tabii eğim almış haldedir. Yalnız çıkıntı halinde olan yüzeylere de işleme payı içerisinde arzu edilen eğim verilebilir.

Bu halde parça kalıp içerisinde enaz yükseklikte değildir. Modelin kalıptan çıkarılmasında büyük kolaylık sağlanamayacağı için çok sayıdaki kalıplamada mahzurludur.

Bu ancak basit (az sayıda kalıplanmak üzere yapılan modeller için bu terimi kullanıyoruz) modelin yapısında dikkate alınabilir.

Modelin kalıp içerisinde enaz yükseklikte bulunduğu ikinci tarz seri kalıplamaya daha uygundur. Bunun maçabaşlarının kesik koni biçiminde olması ve ayrıca maça sandığı yapılması da lazımdır.

Üst derecenin kapatılması sırasında üst maçabaşının meydana getireceği güçlük, bu maçabaşının yüksekliğini daha az yapmakla azaltılabilir. Buna karşılık alt maçabaşı daha uzun olur. (Şekil:13-30) veya alt maçabaş-

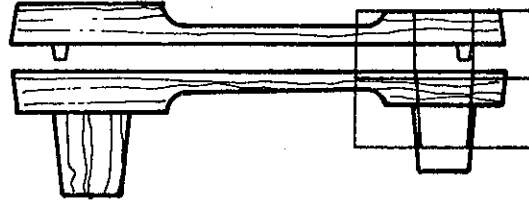


Model ve maça sandığının epürü

Şekil:13-30

larının uzunluğu daha fazlalaştırılarak üst maçabaşları tamamen ortadan kaldırılmakla mahzur önlenmiş olur. (Şekil:13-31)

Çıkıntılara dik yönde az miktarda koniklik verilir. Ana derece yapılmasına lüzum kalmamak üzere modelin mala yüzeyi açık olur. Kavelâ yerleri alt kısma gelecek maçabaşlarının konulmasına müsait bir şekilde işaretlenir.



Modelin başka tarzda yapımı

Şekil:13-31

Model sert ağaçtan (ceviz) yapılacaktır. Kısımların her birisi kütleden oyulacak, yalnız maçabaşları ağacın suyuna torna edilerek dip tarafında meydana getirilen pimle modele birleştirilir.

Biçme aşağıdaki gibidir:

2 ceviz parça: 300 x 95 x 28

Maçabaşları artık parçalardan kolaylıkla temin edilerek şekillendirilir.

Not: Buna benzer fakat ölçüleri daha büyük olan bir parça yapılması icabettiği takdirde tek masif parçadan meydana getirilemez. Bu takdirde istenilen kalınlığı elde edinceye kadar parçalar tutkallanarak ve şayet icabediyorsa özel birleştirmelerde araştırılmak suretiyle meydana getirilir.

Yapım sırası: Ağaç kesilir. Markanın hassas olabilmesi için bir yüz ve cumba gönyesinde doğrultularak temizlenir, kalınlığı 28 mm ye çıkarılır.

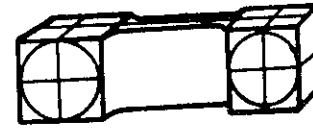
İki parça birbirine kavelalanır. Kavelâ yerleri çıkıntıların yapılacağı kalın kısımlara rastlatılır.

Çizim, parçanın dört yüzüne muhtelif eksenleri çizmekten ibarettir. Bundan sonra ön görünüşe göre boşaltılacak kısım çizilir ve kesilir (Şekil:13-32). Şerit testere makinasında kesilerek meydana gelen yüzeyler marka çizgisine kadar hassasiyetle işlenerek temizlenir.

Bu suretle hazırlanmış olan yüzeyler üzerine üstten görünüşe göre kol çevresi çizilir ve kesilir. Yalnız, küçük çaptaki çıkıntıların kalınlığını ölçüsüne uygun hale getirme işi kalmıştır.

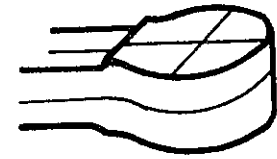
Bu sıraya göre yapım, marka ve kesme işi için en geniş dayanma yüzeyini muhafaza etmesi bakımından diğer bir sıraya tercih edilmelidir.

Parçanın taslak hali (Şekil:13-33) de görüldüğü gibi olur.



Birinci kesme işleminden sonra model taslağı

Şekil:13-32



İki kesme işleminden sonraki hal

Şekil:13-33

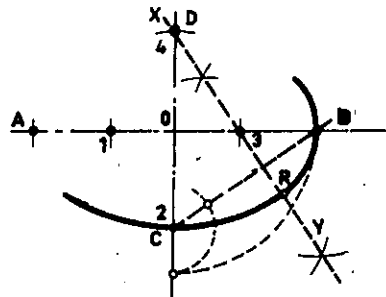
Bundan sonraki işleme, kolun oval kesitini vermek ve çıkıntılarla kolun birleşme yerlerindeki kavisini meydana getirmektir.

Oval Kesitin Yapımı: Kavislerin birleşme noktalarının doğuşunu belirtecek bir resim lüzumludur.

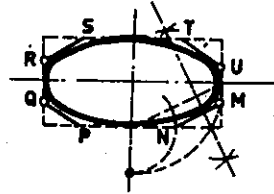
AB ve CD çapları bilinen dört merkezli bir oval çizimi kabul edilir. (Şekil:13-34). Ovalı çevreleyen dikdörtgen ve M,N,P,Q,R,S,T,U müşterek birleşme noktaları yarı çaplarının teğetleri tayin edilir. Bu noktalar taslak model üzerine taşınır.

Kesit üzerindeki uçlardaki benzeri noktalar çetvelle düz olarak birbirine bağlanır. Köşeler bu çizime göre kolayca pahlandırılır.

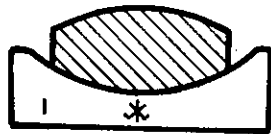
Elde edilmesi istenilen profilin büyük çapına (Şekil:13-35) ve yine diğerinden farklı olarak bir tarafında küçük yarı çapa göre yapılan iki master hazırlanır. (Şekil:13-36,37).



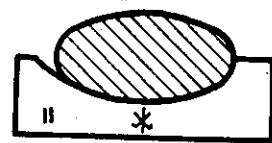
Dört merkezli ovalin çizilmesi
Şekil:13-34



Teğetlerin tayini
Şekil:13-35



Şekil:13-36



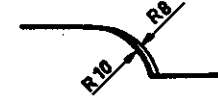
Şekil:13-37

Bu kesitler, uzunluk yönündeki düzgünlük cetvelle kontrol edilerek şekillendirilir.

Birleştirme Kavislerin yapımı: Bunun yapılmasındaki güçlük, ön görünüşteki 8 mm lik kavisin yatayda 30 mm ye çıkmak suretiyle devamlı bir fazlalaşma göstermesi ve konik yüzeyli kol ile çıkıntının silindirik yüzeyinin ara kesitinin meydana getirilmesidir.

Pratik olarak çöküntü tesirlerini karşılamak maksadıyla yarı çap 8 mm yerine 10 mm olarak kabul edilir. (Şekil:13-38)

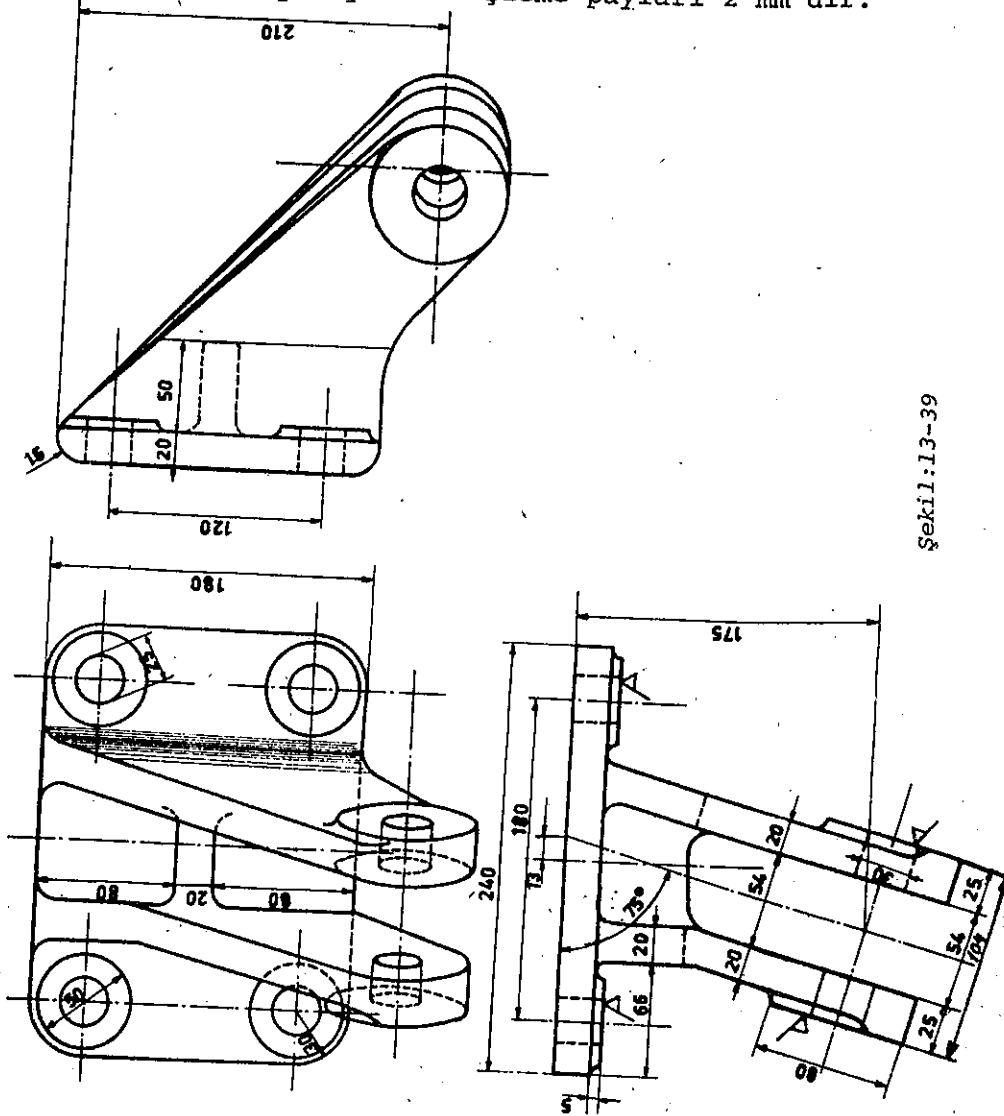
İstenilen şekil elde edilinceye kadar düz ve oluklu kalemle yontmaya devam edilir. Göz ve elle dokunarak yoklama işin düzgünlüğünü ve daha alınması icabeden yeri belli eder.



Şekil:13-38

(Şekil:13-39) da görülen konsol yatak modelinin yapılması istenmektedir.

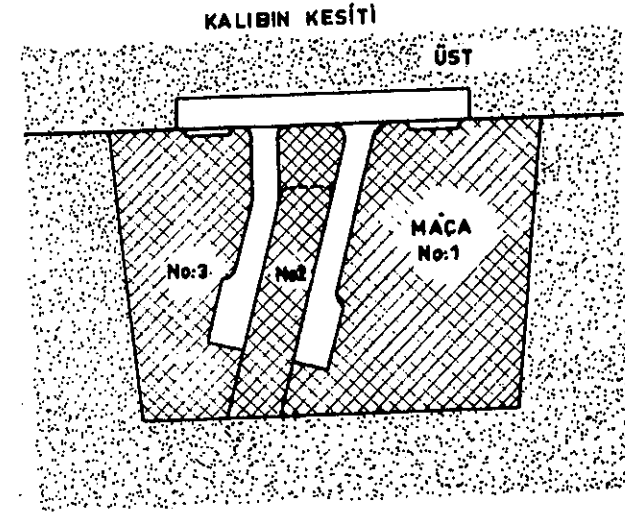
Resmin Etüdü: Konsol üç görünüşle ifade edilmiştir. İşlenecek yüzeyler kabul edilen işaretlerle gösterilmiştir. Bütün yüzeylerde işleme payları 2 mm dir.



Şekil:13-39

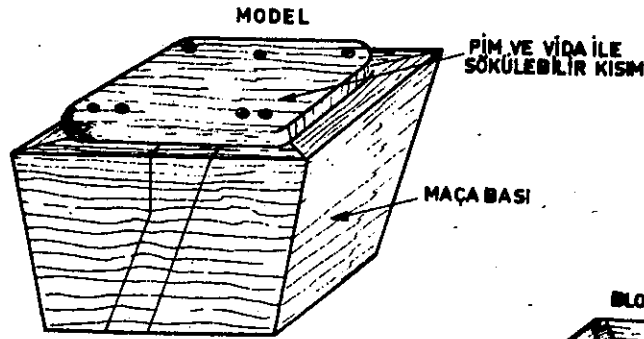
Parça dökme demir olarak dökülecek, çekme $\% 1$ dir. Parça üzerindeki delikler dökümden dolu olarak elde edilecektir.

Kalıplama yönünün belirlenmesi: (Şekil:13-40) da görüldüğü gibi iki derecede kalıplanacak ve mala yüzeyi bağlama parçasının alt yüzeyinden geçecektir. Burada alt derecede ki kısım tamamen maçalardan meydana getirilmiştir.



Şekil:13-40

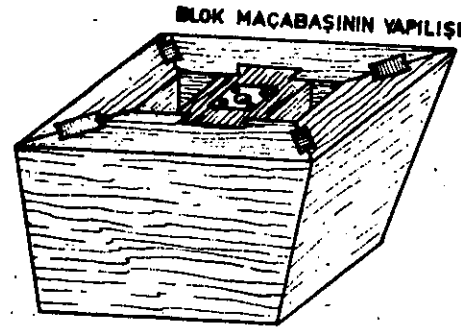
(Şekil:13-41) de modelin maçabaşı ile yapım durumu görülmektedir. Modelin alt derecedeki kısmı blok maçabaşı olarak (Şekil:13-42) görüldüğü şekilde meydana getirilir. Konsolun bağlama parçası kavelalı olarak blok maçabaşının üzerine eğreti olarak monte edilerek modelin yapımı tamamlanmış olur. Bu kısım kalıplama resminde de görüldüğü gibi üst derecede bulunacağı için eğim $\% 1,5$ olarak verilmelidir.



Şekil:13-41

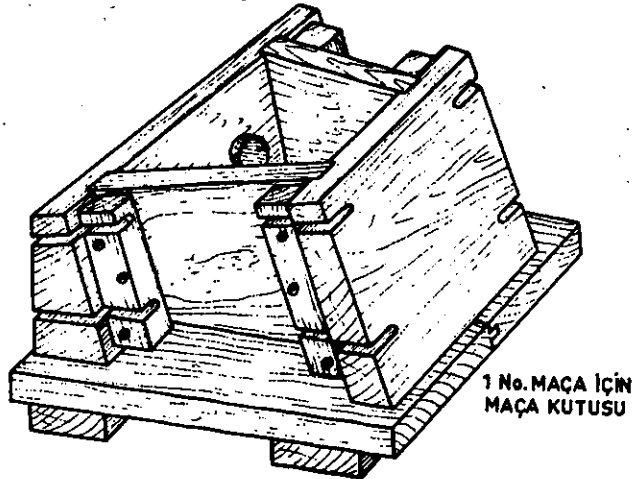
Maçasandıkları -

nın yapımı: Kalıplama resminde görüldüğü gibi konsolu meydana getirmek için 3 adet maçasandığının yapımına ihtiyaç vardır.



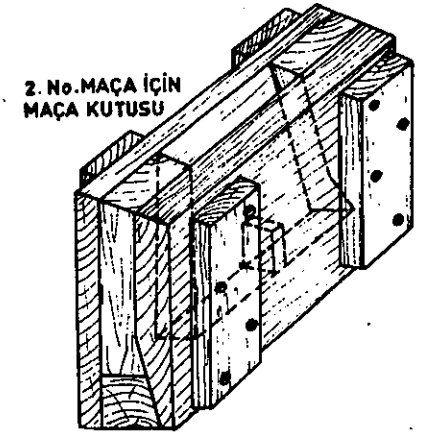
Şekil:13-42

1 nolu maça: (Şekil:13-43) de görülen maçasandığından, 2 nolu maça (Şekil:13-44) de görülen maçasandığından, 3 nolu maça da (Şekil:13-45) de görülen maçasandığından elde edilir.

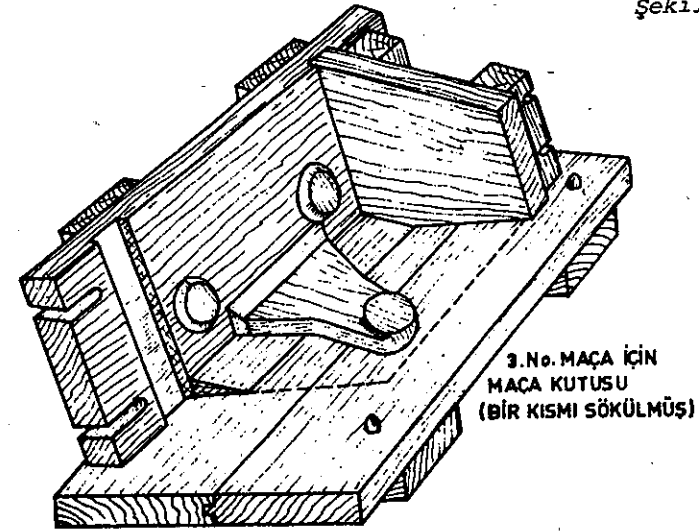


Şekil:13-43

Model kalıplandıktan sonra 1, 2, 3 nolu maçalar birbirine monte edilip yapıştırıldıktan sonra alt derece içerisine maçabaşının bırakmış olduğu boşluğa yerleştirilir. Üst derece kapatılır. Kalıp döküme hazır vaziyete getirilir.

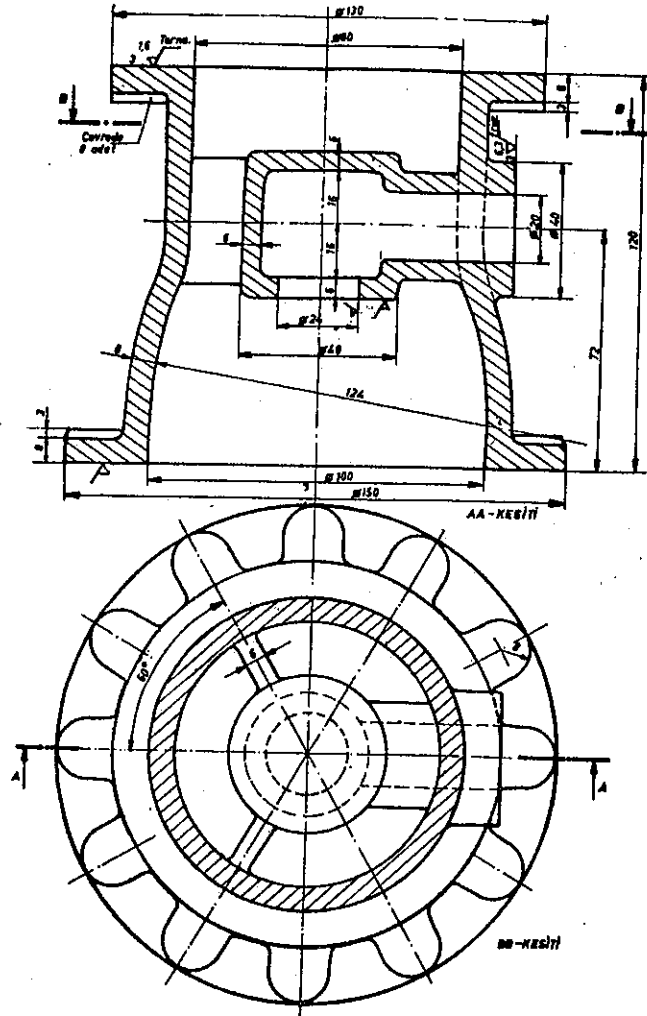


Şekil:13-44



Şekil:13-45

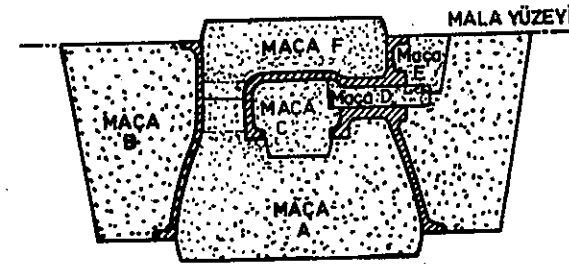
(Şekil:13-46) da görülen akıtma başlığı parçasının modelinin yapılması istenmektedir.



Şekil:13-46

Resmin etüdü: Akıtma başlığına ait parça iki görünüş ve kesitlerle ifade edilmiştir. Alt ve üst flanjlara yan taraftaki boğazda işleme payları 3 mm olarak verilmiştir. Parça dökme demir olarak dökülecek. Çekme % dir. Bu parçanın dik ve yatık olarak kalıplanması mümkün olduğundan, model yapımı da dik ve yatık kalıplama durumlarına göre ayrı ayrı incelenecektir.

I- Dik kalıplandığına göre: (Şekil:13-47) de görülen kalıplama resmini modelci çizerek parçanın kalıplama etüdünü yapar. Parçanın iki derecede kalıplanacağına göre de mala yüzeyi flanjin üst yüzeyinden geçer.

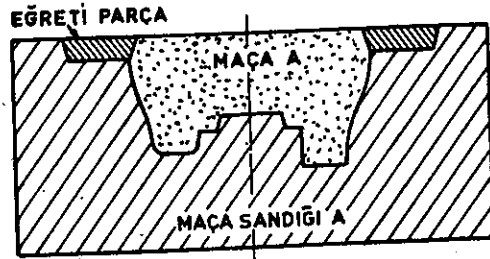


Şekil:13-47

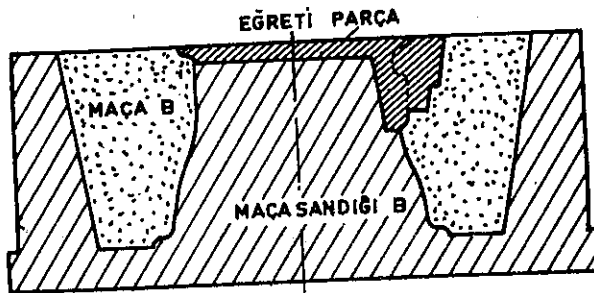
Alt derecedeki kısım tamamen maçalardan meydana getirilmiştir. Alt derecedeki maça başlarına eğim % 2 olarak, üst derecedeki maça başına ise eğim % 3 olarak verilmelidir.

Maçasandıklarının yapımı: Kalıplama resminde görüldüğü gibi akıtma başlığını meydana getirmek için 6 adet maçasandığının yapımına ihtiyaç vardır. (Şekil:13-48) de görülen A maçasını elde etmek için A maçasandığından, (Şekil:13-49) da görülen B maçasını elde etmek için B maçasandığından, (Şekil:13-50) de görülen C maçasını elde etmek için C maçasandığından faydalanılır. Burada C maçasının eğreti çember ile elde edilişi ve C maçasandığı-

nın ortadan iki parçalı olarak yapımı görülmektedir.



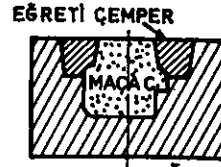
Şekil:13-48



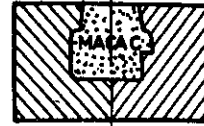
Şekil:13-49

(Şekil: 13-51) de görülen D maçasını elde etmek için D maçasandığından, (Şekil:13-52) de görülen E maçasını elde etmek için E maçasandığından, (Şekil:13-52a) da üstü eğreti parçalı, (Şekil: 13-52b) de ise alta kadar eğreti parçalı maçasandığı dövülerek eğreti parça maça ile beraber çıkarılır.

Şekil:13-52

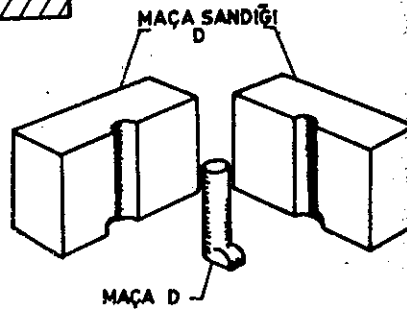


C MAÇASANDIĞI



C MAÇASANDIĞI

Şekil:13-50



Şekil:13-51



a

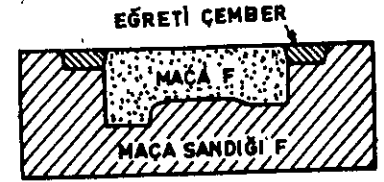


MAÇA SANDIĞI E

b

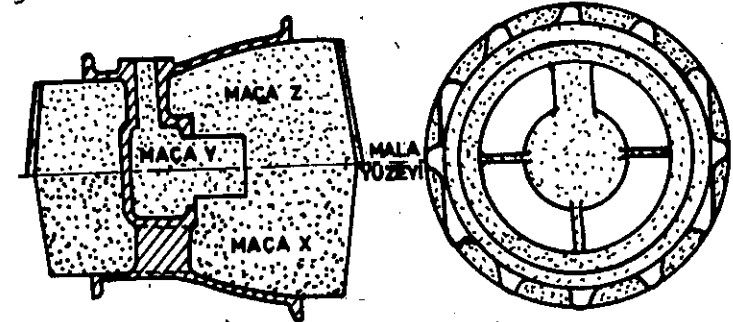
(Şekil:13-53) de görülen F maçası F maçasandığından elde edilir.

Model kalıplandıktan sonra, sırasıyla A maçası, B maçası, C maçası, D maçası, E maçası, F maçası alt derece içerisine maça-başlarının bırakmış olduğu boşluğa yerleştirilir. Üst derece kapatılır. Kalıp döküme hazır vaziyete getirilir.



Şekil:13-53

II- Yatık kalıplandırına göre: (Şekil: 13-54) de görülen kalıplama resmini modelci çizerek parçanın kalıplama etüdünü yapar. Parçanın iki derecede kalıplanacağı buna göre mala yüzeyi parçanın yatay ekseninden geçer.

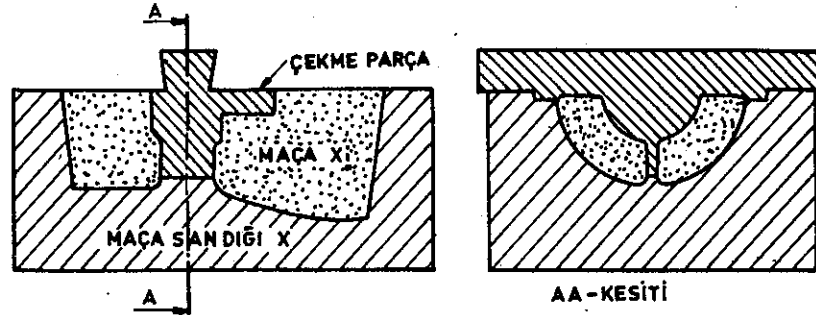


Şekil:13-54

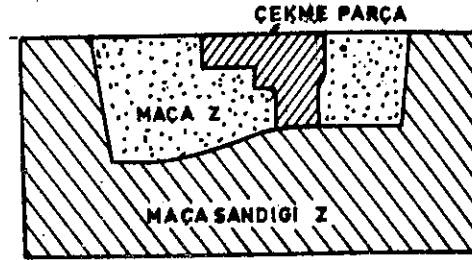
Alt derecedeki maça başlarına eğim $\% 2$, üst derecedeki maça başlarına ise eğim $\% 3$ olarak verilmelidir. Aynı zamanda üst maça başları alt maça başlarına nazaran (Şekil: 13-55) de görüldüğü gibi taşırılmış olarak yapılmalıdır.

Maçasandıklarının yapımı: Kalıplama resminde görüldüğü gibi akıtma başlığını meydana getirmek için 3 adet maçasandığının yapımına ihtiyaç vardır.

(Şekil:13-55) da görülen X maçasını elde etmek için, X maçasandığından, (Şekil:13-56) da görülen Z maçasını elde etmek için, Z maçasandığından



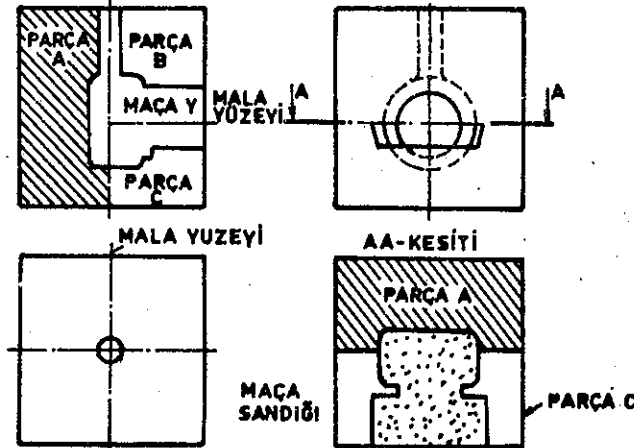
Şekil:13-55



Şekil:13-56

(Şekil:13-57) de görülen Y maçasını elde etmek için Y maçasandığından faydalanılır.

Model kalıplandıktan sonra sırasıyla X maçası, alt dereceye yerleştirilir. X maçası üzerine Y maçası oturtulur. Bunun da üzerine Z maçası, X maçasına yapıştırılarak konur ve üst derece kapatılır. Kalıp döküme hazır vaziyete getirilir.



Şekil:13-57

Sorular

- 1- Bir modelin yapımında, yapım konstrüksiyonunu etkileyen sebepler nelerdir?
- 2- Model etüdünde hangi hususlar dikkate alınır.
- 3- Kalıplama yönünün belirlenmesinde düşünülmesi gerekli hususlar nelerdir.
- 4- Modele verilecek eğimde nelere dikkat edilir.
- 5- Modeli meydana getiren parçaların elyaf yönlerinin iyi seçilmesinin faydaları nelerdir.
- 6- Fazla sayıda kalıplanacak modellerde kavisler nasıl yapılmalıdır.
- 7- Volanın tornalanmasında kullanılacak masterların, markalanmasındaki en doğru şekli resimle belirtin.
- 8- Model yapımında markalamanın önemini belirtiniz.
- 9- Maçaların, maçasandıklarından kolay çıkarılmalarını sağlabilmek için maçasandığının yapımında nelere dikkat edilir.

MALOLMA VE SATIŞ HESAPLARI

Model atelyelerinde yapılan modellerin malolma hesapları yapılacak model türüne göre değişir.

Örneğin:

a- Basit ağaç model

b- Madeni model

c- Seri üretim amaçları için hazırlanan model

Yukarıda a,b,c maddelerinde belirtilen modellerin yapımları değişik olup, bu modeller ayrı ayrı kalıplanıp döküldüğünde aynı parça ölçü ve şekil olarak elde edilir. Değişik tipte yapılan bu modellerin malolma fiyatlarında değişiktir.

Malolma hesabı: Bir makina veya parçasının dökülerek meydana getirilinceye kadar, modelciye kaç malolduğunu gösteren hesaba denir.

Malolma hesabını veren faktörler başlıca üç bölüme ayrılır.

I- Gereç

II- İşçilik

III- Genel giderler

Gereç: Bir modelin yapılmasında kullanılan ağaç, kontratabla, kontraplâk, tutkal, vida, çivi, boya, vernik, zımpara, polyester ve buna benzer malzemeler.

Şayet modelimiz madeni model olarak yapımı düşünülüyor ise Alüminyum veya bronz veya dökme demir gereçler.

Model yapımında gerecin biçme, rendeleme, törpüleme, eğeleme işlemleri yapılarak, parçalar şekillendirir-

lup ölçüsüne getirilir. Bu parçalar işlenirken fire verilir. Fire, gercin işlenirken ölçüsüne getirilmesi için biçme, rendeleme talaşları ile atılan parçalarına denir.

Kereste listesinden (tablo-1) Aaç, kontraplāk, kontratabla ölçüleri çıkarılarak tutarları (m^3-m^2) olarak bulunur. Bunlar zerine yüzde oranında fire konur. Fire oranı işin şekline, gerecin cins ve kalitesine göre değişir. Eęmeli işlerde, kusurlu ağaçlarda fire oranı büyür. Fire ağaçlar için %30-%100 arasında değişir. Kontraplāk, kontratabla gibi yarı işlenmiş gereçlerde fire ortalama %20 kadardır.

Fire, iş üzerinde bulunan gerecin değil, asıl harcanan gerecin yüzdesi olarak alınır. Bu şu demektir. Mesela iş üzerinde bulunan ağaç boyutları ölçülüp, çarpılarak toplandığında tutarı $0,420 \text{ m}^3$ olsun, % 40 fire verecek bu miktarı meydana getiren ağaç tutarı $\frac{0,420 \times 100}{60}$ $= \frac{42}{60} = 0,7 \text{ m}^3$ olur.

Demekki, işlendikten sonra iş üzerinde $0,420 \text{ m}^3$ kalan ağaca $0,7 \text{ m}^3$ ağaçtan % 40 fire vererek çıkarılabilmiştir. Buradaki 60 rakamı % 40, % 100 tamamlayan orantıdır. Yani (%60 $0,420 \text{ m}^3$ olan ağacın tamamı nedir?) şeklinde düşünülmelidir. Fire iş üzerindeki gerecin yüzdesi olarak hesaplanmaz. Bu durumda zararlı sonuca varılır.

Gereçler, üzerine fireleri ilave ederek tutarları bulunduğundan sonra, cinslerine göre sırasıyla (gereç listesi) adıyla düzenlenecek bir listeye yazılırlar.
(Tablo: 2)

KERESTE LISTESİ

TABLE: 1[illegible]

b- Makina Amortismanı: Atelyede bulunan makinaların topluca aşınma paylarıdır.

c- Elektrik ve ısıtma giderleri: Aydınlatma ve güç (motor) için harcanan elektrik giderleri bu gruba girer. Isıtma da, çeşitli yakıtlara ödenen paradır.

d- Memur ve müstahdem ücretleri: Büyük işletmelerde çalışan ressam, katip, muhasip, hademe v.s. kimse-ler için ödenen aylık ücretlerdir.

e- Taşıt giderleri: İş yerine ait taşıma ücretleridir.

f- Kırtasiye ve reklam giderleri: Kâğıt, kalem, mürekkep ... gibi gereçlerin giderleri ile, yapılan eşyaların kolayca satılmasını sağlayan reklamlara yatırılan giderler bu bölüme girer.

Büyük işletmelerde bütün bu giderlerin yıllık tutarları bilinerek, ay ve gün üzerinden yapılan, iş-ler üzerine denenmiş belirli bir oranla konur. Bu oran yüksek olursa işin mal olma hesabını yükselterek, satış imkanını azaltır. Az konulursa giderleri karşılamıyarak zararına çalışılmış olur. Okullarımız sipariş atelyelerinde bu giderler (işletme masrafları) adı altında, gereç ve işçilik tutarları toplamının % 15 - % 30 olarak konur.

Küçük iş yerlerinde bu işlemin uygulanması bazı pratik güçlükler doğurur. Yapık eşya üzerine katılması gerekli bütün giderler (kanuni sebeplerle) fatura karşılığı olarak konulur.

Satış Fiyatı: Malolma hesabından sonra karşımıza çıkan rakam, o işin satış fiyatı değildir. Atelye yaptığı işlerden bir miktar kâr almak zorunludur.

Bu nedenle malolma hesabına kâr eklenerek satış fiyatı bulunmalıdır. Kâr genel olarak % 15 - % 30 arasında eklenir. Bu rakamların azalması, atelyenin az kâr etmesi-ne, çoğalması yüksek fiyat çıkararak rekabet gücünü zayıflatmasına sebep olur.

Şartnameler: Şartnameler, müşteri ile atelye sahibi arasında yapılan karşılıklı anlaşmadır. Yazılı olarak yapılır. Bir model yapılmadan önce şartname hazırlanması ve taraftarların imzalanmasında fayda vardır. İşin şekli gerecin kalitesi, ölçü toleransı, işleme payı, işin boya ve verniği, gibi konularda bir anlaşmazlık olabilir. Şartname bu anlaşmazlığı önler. İşin 1:1 detay resmi şartnameye eklenir.

Şartnamelere önemli hususlar yazılır. Bunlar genellikle şunlardır:

1- Modelin yapım şekli:

- a- Ağaç model
- b- Madeni model
- c- Seri üretime konacak şekilde yapılan model

2- Modelin yapımında kullanılacak gereçlerin kalitesi ve ayrı ayrı cinsleri.

3- Modelin konstrüksiyonu.

4- Modelin ne kadar zamanda yapılacağı ve teslim tarihi.

5- Modelin fiyatı, peşin ve kalan miktarlar.

6- Modelin teslim yeri ve şekli.

7- Şartnameye uyulmadığında, uymayan tarafın ödeyeceği tazminat miktarı ve şekli.

Örnek olarak aldığımız kasnak modelin şartnamesini hazırlayarak bu konuya örnek verelim.

ŞARTNAME

Sipariş No:23

Tarih: 17 Nisan 1978

ÇETİNEL MODEL FABRİKASI

Sipariş Şartnamesi

SİPARİŞİN ADI	Adet	Fiyatı	Tutarı	Peşin	Kalan	Teslim Tarihi
		Lira ₺	Lira ₺	Lira ₺	Lira ₺	
Kasnak modeli	1	6489 20	6489 20	4500 -	1989 20	20 Şubat 1978
						30/Mayıs/1978

Sipariş Şartları:

- 1- Kasnak modeli ağaç model olarak yapılacaktır.
- 2- Modelin yapımında birinci sınıf çam kereste kullanılacak ve çok kuru olacaktır. Alt ve üst tablalar kontra tabla olacaktır. Maça sandığı takviyeleri ve kuşaklar, meşe veya gürgen ağacından yapılacaktır.
- 3- İşleme payları 4 mm den küçük verilmeyecektir.
- 4- Model iki derecede kalıplanacak şekilde koniklik (+) olarak verilecektir.
- 5- Çekme payı % 1 olarak verilecektir.
- 6- Modeller ve maça sandıkları model boyama normlarına göre boyanacaktır.
- 7- Modelin teslim tarihi, fiyatı, tutarı, peşin alınan ve kalan miktarlar yukarıya yazılmıştır.
- 8- Model, atelyede teslim edilecektir.
- 9- Model döküm atelyesinde kalıplanıp dökülüp işlendikten sonra işte bir aksaklık yok ise kalan miktar hemen ödenecektir.
- 10- Şartnameye uyulmadığında iş teslim alınmayacaktır.
- 11- Teslim tarihinden sonra geçen her gün için 200 TL. tazminat verilecektir.

Yukarıda yazılı şartlara göre
Sipariş aldım:
Adres ve İmza:

Yukarıda yazılı şartlara göre
Sipariş verdim:
Adres ve İmza :

Şartname iki nüsha olarak hazırlanır. Biri sipariş veren müşteride, diğeri atelye sahibinde kalır. İleride anlaşmazlık çıkmaması için şartnameyi titizlikle hazırlamalı ve ifadeler kesin olmalıdır. Şartnameye göre model malolma ve satış fiyatının hesaplanması:

(Şekil:14-1)'de 1:1 ölçeğinde detay resmi verilen kasnak modelini yapmak için model ve maça sandıkların konstrüksiyon resimleri çizilir. (Şekil:14-2)

Alt ve üst tablaları kontraplâktan yapıldığına göre kasnak modelimizde 5 mm lik kontraplâk kullanılarak yapımı düşünülmüştür.

Ölçü 270x270 olarak alınıp bu ölçüde 5 mm lik kontraplâktan 6 adet kesilip, 2 adet kontratabla elde edilir.

$$270 \times 270 = 729\,000 \text{ mm}^2$$

$$729\,000 \times 6 = 4\,374\,000 \text{ mm}^2$$

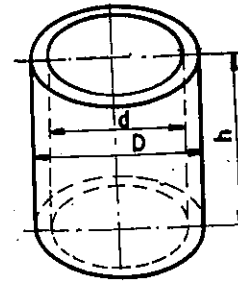
$$\text{fire \% 20 olduğuna göre, } \frac{4\,374\,000 \times 100}{80} = 5\,467\,500 \text{ mm}^2$$

$$5\,467\,500 \text{ mm}^2 = 0,54675 \text{ m}^2$$

$$0,54675 \times 0,005 = 0,00273375 \text{ m}^3$$

5-9 mm x 122-170 veya 220 -250 cm kontraplâk m³ 26900 TL dir.

$$0,00273375 \times 26900 = 73,33 \text{ TL.}$$



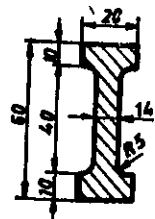
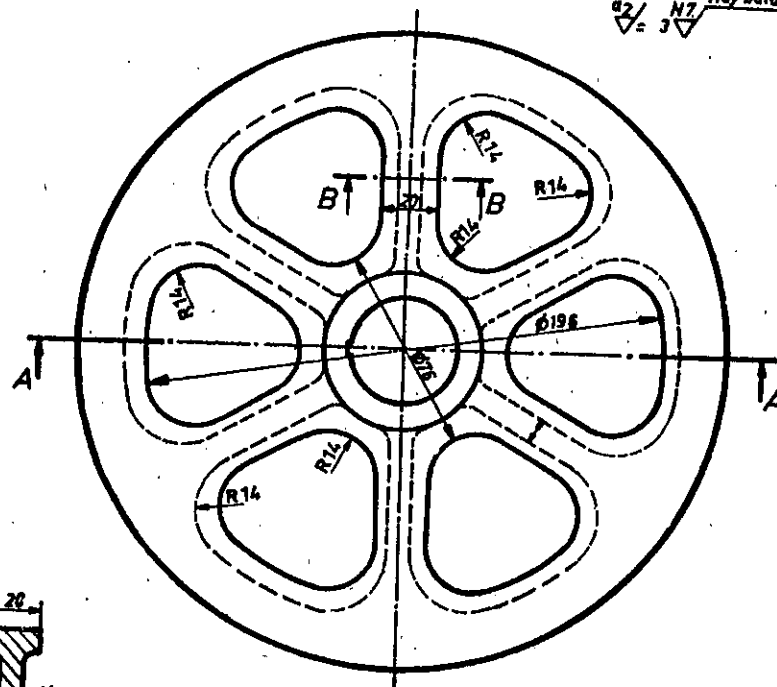
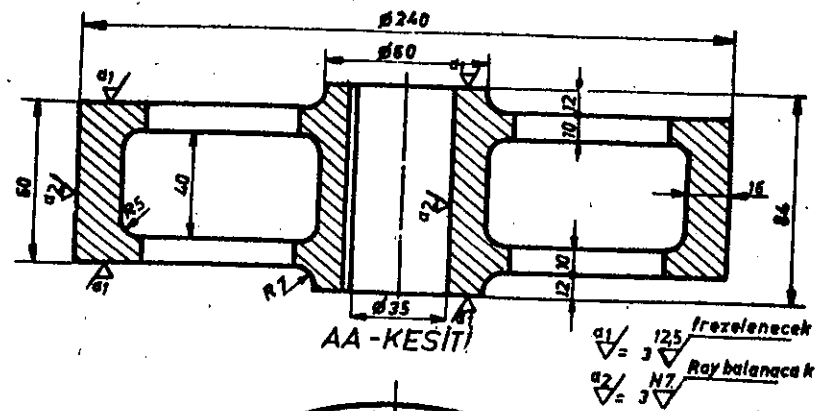
Yığma çember birincisınıf çam keresteden yapılacaktır.

$$D = 270$$

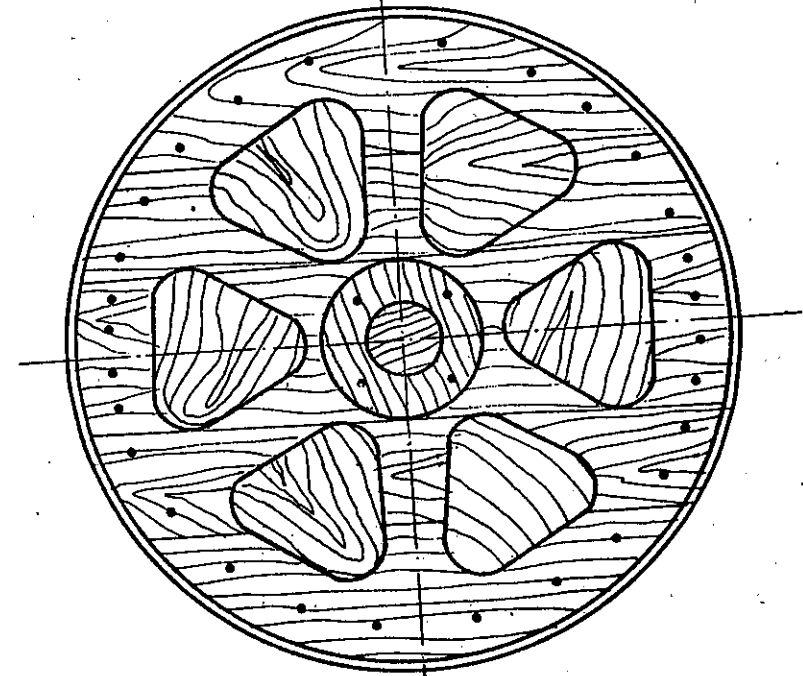
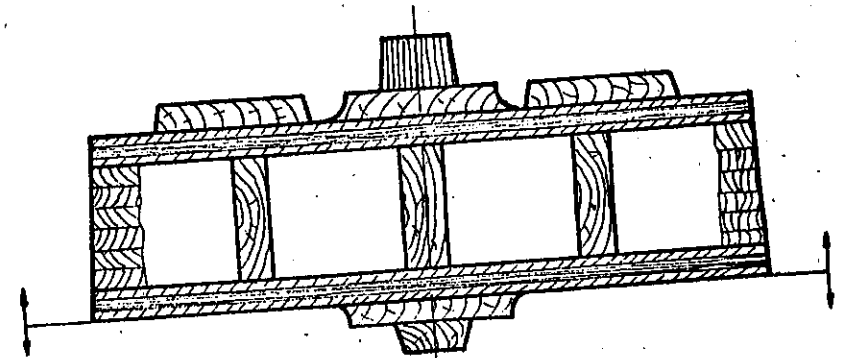
$$d = 160$$

$$h = 42$$

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot h$$



Şekil:14-1



Şekil:14-2

$$V = 0,785.h(D^2 - d^2)$$

$$V = 0,785.42(270^2 - 160^2)$$

$$V = 0,785.42(72900 - 25600)$$

$$V = 0,785.42.47300$$

$$V = 32,970.47300$$

$$V = 33.47300$$

$$V = 1560900 \text{ mm}^3$$

Fire % 40 olduğuna göre

$$V = \frac{1560900 \times 100}{60} = 2601500 \text{ mm}^3$$

$$V = 0,026015 \text{ m}^3$$

Çam kerestenin m^3 9500 TL. olduğuna göre

$$0,026015 \times 9500 = 247,15 \text{ TL.}$$

Çember için çam malzeme fiyatı.

6 adet deliklere ait maça başları gürgenden yapı-
lacağına göre:

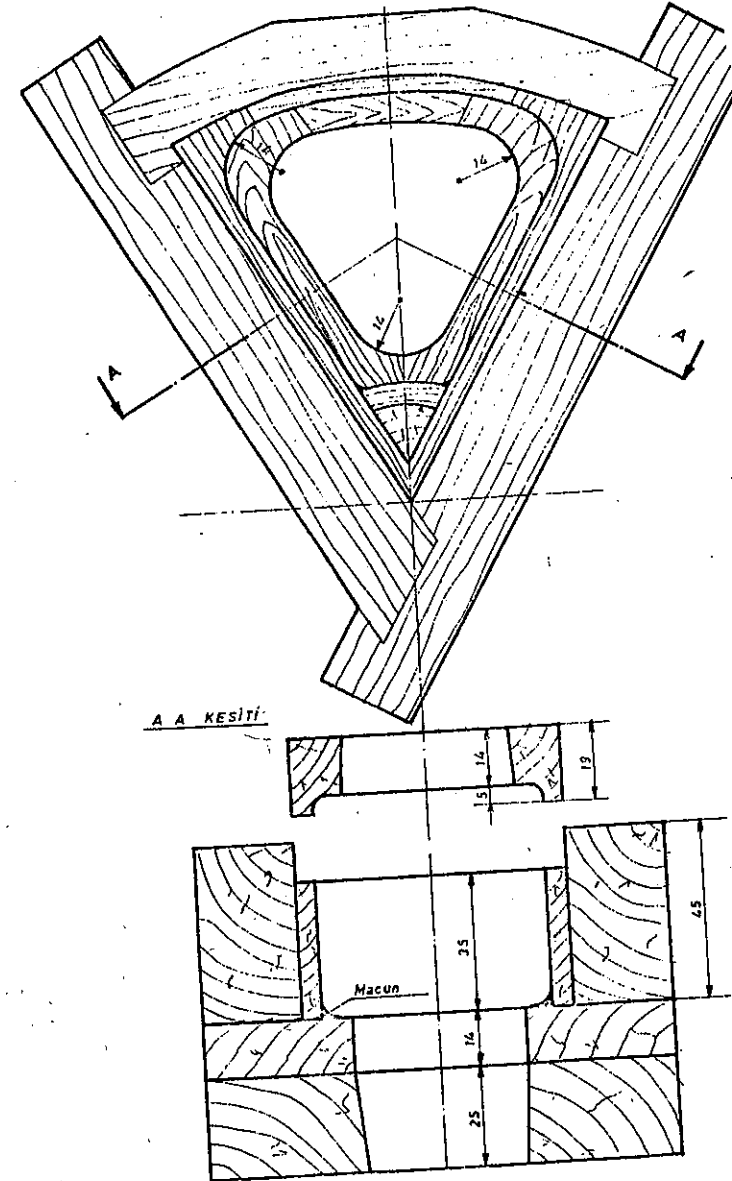
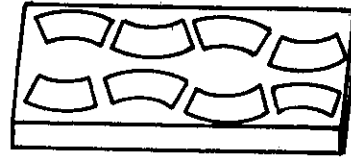
$$110 \times 660 \times 25 = 1815000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Fire \% 40 olduğuna göre: } \frac{181500 \times 100}{60} = 3025000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Pullar için: } 80 \times 80 \times 20 = 128000 \text{ mm}^3$$

$$2 \text{ adet pul için: } 128000 \times 2 = 248000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Fire \% 40 olduğuna göre: } \frac{248000 \times 100}{60} = 413330 \text{ mm}^3$$



Şekil:14-3

Göbek delik için maça başları:

$$60 \times 60 \times 120 = 432000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Fire \% 40 olduğuna göre: } \frac{432000 \times 100}{60} = 720000 \text{ mm}^3$$

$$6 \text{ adet deliklere ait maça başları için } 3025000 \text{ mm}^3$$

$$2 \text{ adet pullar için } 413330 \text{ mm}^3$$

$$2 \text{ adet alt ve üst maça başları için } + 720000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Gürgen- } 4158330 \text{ mm}^3$$

Detay resminde görülen kasnak modelinin kol boşluklarına ait maçasandığının konstrüksiyon resmi (Şekil:14-3) de görülmektedir.

$$200 \times 45 \times 35 = 315 000 \text{ mm}^3$$

$$315 000 \times 3 = 945 000 \text{ mm}^3 \text{ gürgen maçasandığının ana çerçevesi için fire \% 40 olduğuna göre } \frac{945000 \times 100}{100} = 1575000 \text{ mm}^3$$

Maça başı boşluğu için:

$$200 \times 45 \times 45 = 405000 \text{ mm}^3$$

$$405 000 \times 3 = 1215000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Fire \% 40 olduğuna göre } \frac{1215000 \times 100}{60} = 2025000 \text{ mm}^3$$

İç profil ve kapak için

$$200 \times 35 \times 15 = 105000 \text{ mm}^3$$

$$105000 \times 3 = 315 000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Fire \% 40 olduğuna göre } \frac{315000 \times 100}{60} = 525000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Maçasandığının ana çerçevesi için } 1575000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Maça başı boşluğu için } 2025000 \text{ mm}^3$$

$$\text{İç profil ve kapak için } + 525000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Galeta maça sandığı için kullanılan gürgen: } 3825000 \text{ mm}^3$$

Göbek deliğe ait silindirik maçasandığı için kullanılan gürgen:

$$200 \times 100 \times 50 = 1000000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Fire \% 40 } \frac{1000000 \times 100}{60} = 1666600 \text{ mm}^3$$

Model ve maçasandıklarında kullanılan gürgen miktarı:

$$4158330 \text{ mm}^3$$

$$3825000 \text{ mm}^3$$

$$1666600 \text{ mm}^3$$

$$9649930 \text{ mm}^3$$

$9649930 \text{ mm}^3 = 0,09649930 \text{ m}^3$ gürgen. Model ve maçasandıklarında kullanılıyor.

Gürgen kerestenin m^3 8000 TL. olduğuna göre;

$$0,09649930 \times 8000 = 771,99440000 \text{ TL.}$$

Bu kasnak modelinin yapımında bir usta ve bir çırak 48 saat çalıştıklarına göre, ustanın saat ücreti 40 TL. çırağın saat ücreti 12 TL. olduğuna göre işçilik tutarı.

$$48 \times 40 = 1920 \text{ TL. ustanın ücreti}$$

$$48 \times 12 = 576 \text{ TL. çırağın ücreti}$$

$$1920 + 576 = 2496 \text{ TL. işçilik tutarı}$$

GEREÇ LİSTESİ

[illegible]

Kasnak modelinin malolma hesabı:

Gereç tutarı 1497 50

İşçilik	+ 2496 00
	<u>3993 50</u>

Genel giderler 825 + 998 40
4991 90

Malolma hesabına satılan bir iş ancak gereç, işçilik, genel giderler için harcanan parayı karşılar. Şu halde bir işin (satış fiyatı) malolma hesabı üzerine (kâr) katılmasıyla bulunur. İş yerinin durumuna ve özelliğine göre, malolma hesabının %15-%30 arasında kâr haddi vardır.

Kasnak modelinin satış fiyatı

Malolma hesabı 4991 90

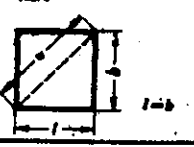
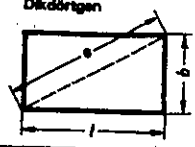
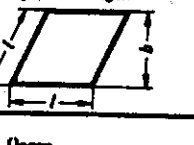
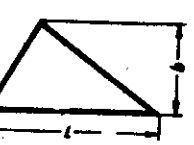
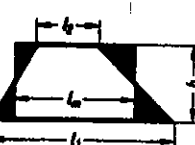
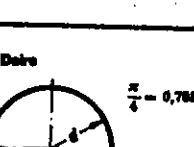
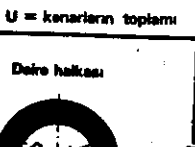
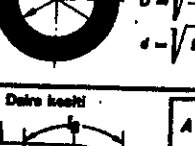
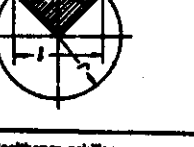
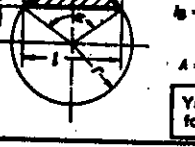
Kår: 830 + 1497 30

Satış fiyatı 6489 20

İşte kasnak modeli bu fiyatla yapılıp satılırsa bütün kanuni ve toplumsal kurallara uygun olur. Normal satış sağlanmış, gerekli kazanç alınmıştır. İşin fiyatında yapılması düşünülen indirim (iskonto) ancak kârı azaltmakla mümkün olur.

Bir sanatkarın hesaplı davranması iyi sonuçlar verir. İşlerin maolma ve satış fiyatları hesaplanırken her bölüm için ayrılan para yerine harcanmalı, birbirine karıştırılmamalıdır. İş yerinin gelişmesi ve daha verimli olması için kârın belirli bir kısmının artırılarak saklanması, yeni tesislere harcanması yerinde olur.

ÇEVRE, ALAN ve HACİM HESAPLARINDA KULLANILAN
BAZI FORMOLLER

Alan hesapları	
 Kare $A = l^2$ $l = \sqrt{A}$ $U = 4 \cdot l$ $e = l \cdot \sqrt{2}$ $= l \cdot 1,414$	 Dikdörtgen $A = l \cdot b$ $b = \frac{A}{l}$ $l = \frac{A}{b}$ $U = 2 \cdot (l + b)$ $e = \sqrt{l^2 + b^2}$
 Eşkenar üçgen $A = l \cdot b$ $b = \frac{A}{l} \cdot \frac{1}{\sqrt{3}}$ $U = 4 \cdot l$	 Paralelkenar $A = l \cdot b$ $b = \frac{A}{l} \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$ $U = \text{kenarların toplamı}$
 Üçgen $A = \frac{l \cdot b}{2}$ $l = \frac{2 \cdot A}{b}$ $b = \frac{2 \cdot A}{l}$ $U = 3 \text{ kenarın toplamı}$	 Yamuk $A = \frac{l_1 + l_2}{2} \cdot b$ $A = l_m \cdot b$ $l_m = \frac{l_1 + l_2}{2}$ $l_1 = \frac{2 \cdot A}{b} - l_2$ $l_2 = \frac{2 \cdot A}{b} - l_1$ $b = \frac{2 \cdot A}{l_1 + l_2}$ $U = \text{kenarların toplamı}$
 Daire $A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$ $A = d^2 \cdot 0,785$ $d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{A}{0,785}}$ $A = r^2 \cdot \pi; r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$ $U = d \cdot \pi; d = \frac{U}{\pi}$	 Daire halkası $A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ $A = 0,785 (D^2 - d^2)$ $D = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi} + d^2} = \sqrt{\frac{A}{0,785} + d^2}$ $d = \sqrt{D^2 - \frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{D^2 - \frac{A}{0,785}}$ $A = \pi \cdot (R^2 - r^2)$
 Daire dilimi $A = \frac{l \cdot r}{2}$ $l = \frac{r \cdot \pi \cdot \alpha}{180}$ $l = 2r \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$ $A = \frac{r^2 \cdot \pi \cdot \alpha}{360}$ $l = \text{kıvrık}$ $r = \text{yay uzunluğu}$	 Daire kesti $A = \frac{l \cdot r - l \cdot (r - b)}{2}$ $l = \frac{r \cdot \pi \cdot \alpha}{180}; r = \frac{l}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}}$ $A = \frac{r^2 \cdot \pi \cdot \alpha}{360} - \frac{l \cdot (r - b)}{2}$ Yaklaşık formül $A \approx \frac{2}{3} \cdot l \cdot b$
 Çeşitkenar çokgenler yanı sıra görüldüğü gibi, bilinen çokgenlere ayrılarak hesaplanabilir.	 Elips $A = \frac{D \cdot d \cdot \pi}{4}$ $D = \frac{4 \cdot A}{d \cdot \pi}$ $d = \frac{4 \cdot A}{D \cdot \pi}$ $U \approx \frac{D + d}{2} \cdot \pi$ $U = \pi \cdot \sqrt{2 \cdot (R^2 + r^2)}$

(Devamı var)

Not: A = Alan
U = Çevre

Eşkenar çokgen		Alan			Dış daire		İç daire		Kenar boyu l
Kenar adedi	Merkez açısı $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$	Dış çapı D	İç çapı d	Yükseklik h	Çapı D =	Çapı d =	Çapı d =	Çapı d =	
3		0,325	1,299	0,433	1,154	2,000	0,578	0,500	0,867
4		0,500	1,000	1,000	1,414	1,414	1,000	0,707	0,707
5		0,595	0,908	1,271	1,702	1,236	1,376	0,809	0,588
6		0,649	0,866	1,500	2,000	1,155	1,732	0,866	0,500
8		0,707	0,822	1,694	2,614	1,082	2,414	0,924	0,383
10		0,735	0,812	1,964	3,236	1,052	3,078	0,951	0,309
12		0,750	0,804	2,232	3,864	1,035	3,732	0,966	0,259
16		0,766	0,796	2,610	5,126	1,020	5,028	0,981	0,195
20		0,773	0,792	3,156	6,392	1,013	6,314	0,988	0,156
24		0,777	0,790	3,575	7,662	1,009	7,596	0,991	0,131

$\alpha = \frac{360^\circ}{n}$
 $\beta = \frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n}$
 $\beta = 180^\circ - \alpha$

Misal:
 Sekizgen $l = 20 \text{ mm}$; $A, D, d, h, \alpha, \beta = ?$
 $A = l^2 \cdot 0,828 = 20^2 \cdot 0,828 = 331,2 \text{ mm}^2$; $D = l \cdot 2,614 = 20 \cdot 2,614 = 52,28 \text{ mm}$; $d = l \cdot 2,414 = 20 \cdot 2,414 = 48,28 \text{ mm}$
 $\alpha = \frac{360^\circ}{8} = 45^\circ$; $\beta = \frac{(8-2) \cdot 180^\circ}{8} = 135^\circ$ veya $\beta = 180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$

Pisagor teoremi:
 Bir dik üçgende hipotenüsün karesi, dik kenarların kareleri toplamına eşittir.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$a = \sqrt{c^2 - b^2}$$

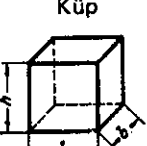
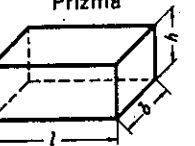
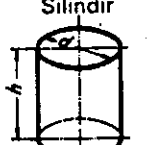
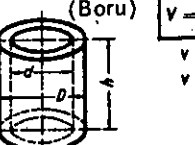
$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

Eşkenar üçgene pisagor teoremi tatbik edilirse aşağıdaki formüller çıkarılabilir. h : yükseklik A : Alan

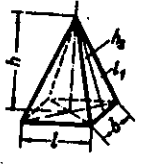
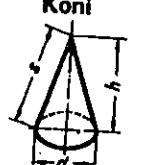
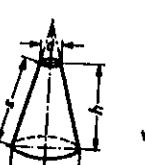
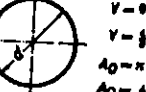
$l^2 = h^2 + \left(\frac{l}{2}\right)^2$ $h^2 = l^2 - \left(\frac{l}{2}\right)^2$ $h^2 = l^2 - \frac{l^2}{4}$
 $h^2 = \frac{3}{4} \cdot l^2$ $h = \sqrt{\frac{3}{4} \cdot l^2}$ $h = l \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$ $h = l \cdot \frac{1}{2} \cdot \sqrt{3}$ $h = l \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,732$ $h = l \cdot 0,866$
 $A = \frac{l \cdot h}{2} = \frac{l \cdot l \cdot 0,866}{2}$ $A = l^2 \cdot 0,433$

Misal:
 1. $a = 9 \text{ m}$; $b = 12 \text{ m}$; $c = ? \text{ m}$.
 $c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{9^2 + 12^2} = \sqrt{225} = 15 \text{ m}$
 2. $c = 35 \text{ mm}$; $a = 21 \text{ mm}$; $b = ? \text{ mm}$
 $b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{35^2 - 21^2} = \sqrt{784} = 28 \text{ mm}$

V = Hacim A_0 = Taban alanı A_d = Tavan alanı A_m = Ortalama alan A_M = Yan alan
 A_0 = Toplam alan H veya h = yükseklik

Küp  $V = l^3 = l \cdot l \cdot l$ $l = \sqrt[3]{V}$ $A_0 = 6 \cdot l^2$ $l = b = h$	Prizma  $V = l \cdot b \cdot h = A \cdot h$ $h = \frac{V}{l \cdot b}$ $l = \frac{V}{b \cdot h}$ $b = \frac{V}{l \cdot h}$ $A_0 = 2 \cdot (l \cdot b + l \cdot h + b \cdot h)$
Silindir  $V = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot h$ $V = 0,785 \cdot d^2 \cdot h$ $A_M = d \cdot \pi \cdot h$ $A_0 = d \cdot \pi \cdot h + 2 \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$	Silindir halkası (Boru)  $V = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot h$ $V = 0,785 \cdot h \cdot (D^2 - d^2)$ $V = \pi \cdot h \cdot (R^2 - r^2)$

(Bir önceki sayfanın devamıdır)

Piramit  $V = \frac{A_b \cdot h}{3} = \frac{l \cdot l \cdot h}{3}$ $h = \sqrt{l_1^2 - \frac{l^2}{4}}$ $l_1 = \sqrt{h^2 + \frac{l^2}{4}}$	Koni  $V = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{4 \cdot 3}$ $V = \frac{\pi}{12} \cdot d^2 \cdot h$ $A_M = \pi \cdot r \cdot \sqrt{r^2 + h^2}$ $A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot s}{2}$ $s = \sqrt{r^2 + h^2}$	
Kesik piramit  $V = \frac{h}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{A_1 \cdot A_2})$ Yaklaşık formül $V = A_m \cdot h$ $A_m = \frac{A_1 + A_2}{2}$ $l_m = \frac{l_1 + l_2}{2}$ $b_m = \frac{b_1 + b_2}{2}$	Kesik koni  $V = \frac{\pi \cdot h}{12} (D^2 + d^2 + D \cdot d)$ Yaklaşık formül $V = \frac{\pi \cdot h}{3} (R^2 + r^2 + R \cdot r)$ $V = \frac{\pi}{3} (D^2 + d^2) \cdot h$ $s = \sqrt{h^2 + (R - r)^2}; A_M = \frac{\pi \cdot s}{2} (D + d)$	
Küre  $V = \frac{\pi}{6} \cdot d^3$ $V = 0,523 \cdot d^3$ $V = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3$ $A_D = \pi \cdot d^2$ $A_Q = 4 \cdot \pi \cdot r^2$	Küre kapağı  $V = \pi \cdot h^2 \left(r - \frac{h}{3} \right)$ $V = \pi \cdot h \cdot \left(\frac{r^2}{3} + \frac{h^2}{6} \right)$ $A_M = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$ $A_M = \frac{\pi}{4} (d^2 + 4h^2)$	Küre parçası  $V = \frac{\pi \cdot h}{6} (3 \cdot r^2 + 3 \cdot r \cdot h + h^2)$ $A_M = d \cdot \pi \cdot h$

MUHTELİF MALZEMELERE AİT ÖZGÖL AĞIRLIKLAR

(Ölçü birimi kg/dm³ dir.)

(Ortalama değerler.)

Aluminyum	2,7	Altın	19,36	Platin	21,3	Aseton, Alkol	0,79
Aluminyum bronz	7,7	Grafit	2,1	Porcelen	2,26	Benzin	0,7
Antimon	6,8	Kır döküm	7,25	Kızıl döküm	8,78	Benzol	0,88
Asbest	2,5	Keolin	2,2	Gümüş	10,5	Gliserin	1,26
Asfalt	1,3	Kobalt	8,6	Çelik (Demir)	7,85	Mazot	0,95
Berilyum	1,8	Bakır	8,89	Titan	4,5	Ağaçlar (Kuru)	0,85
Kurşun	11,3	Magnezyum	1,7	Tantal	16,6	Meşe	0,85
Bronz	8,7	Pirinç	8,5	Uranyum	18,7	Dişbudak	0,75
Krom	7,1	Molibden	10,2	Vanadyum	6,6	Çam	0,63
Demir	7,86	Sodyum	0,97	Vulkanize fiber	1,28	Kavak	0,6
Yağlar	0,93	Nikel	8,85	Wolfram	19,1	Kayın	0,74
Atçı	2,32	Kâğıt	0,95	Çinko	7,2	Kökner	0,84
Cam	2,6	Fosfor bronz	8,8	Beton	2,1	İhlamur	0,47

Sorular

- 1- Modellerin malolma hesabını veren hususlar nelerdir.
- 2- Firé nedir? Nasıl hesap edilir?
- 3- Model malolma hesabında, gereçler bölümünde model yapımında kullanılan elemanlardan hangileri gösterilir.
- 4- İşçilik nedir? Nasıl hesap edilir.
- 5- Genel giderler bölümüne neler girer, açıklayınız.
- 6- Satış fiyatı nasıl bulunur.
- 7- Şartname nedir? Şartnamede bulunması gereken hususlar nelerdir.

TEKNİK TERİMLER SÖZLÜĞÜ

Ağırlıklar: Sıvı madenin meydana getirdiği basıncın karşılanması için, döküm sırasında kalıpların üzerine kalıbı dolduracak tahmini maden ağırlığının 3-5 katı ağırlıkta özel yapılmış ağırlık yüklenir.

Alaşım: İki veya daha fazla metali birlikte eriterek yeni bir metal meydana getirmektir.

Alçı modeller: Alçı modellerin ömrü kısa olup, bir veya birkaç parçanın dökümünde kullanıldığından, büyük dayanım ve devamlılık göstermezler.

Alt derece: Basit bir kalıp iki parçadan meydana gelir. Bunun alt kısmını içine alan dereceye alt derece adı verilir.

Alüminyum: Erime derecesi 658 C özgül ağırlığı 2,7 kg/dm³ olan saf halde pek az kullanılan gümüş beyazı renginde hafif bir metaldir. Boksit cevherlerinden elde edilir.

Alüminyum alaşımı: Alüminyuma direnç ve istenen başka özellikler kazandırmak üzere diğer metallerle yaptığı alaşımdır.

Ana derece: Bütün alt dereceler bu derece üzerinde döğülerek hazırlanırlar, bu dereceye ana derece denir.

Ayırma yüzeyi: (Mala yüzeyi) iki kalıbın birbiri ile çakışan ve kalıbın en uygun ve en büyük kesitinden geçen yüzey.

Basınçlı döküm: Demir asıllı olmayan alaşımları çelik kalıplar içine enjekte ederek biçimlendirme işlemidir. Yurdumuzda pres döküm, kokil döküm olarak adlandırılır.

Basınçlı yolluk: Yolluk memeleri kesitleri toplamı, curuf ve gidici kesitlerinden küçük olursa, madenin akışı meme ağırlığından ayarlanır. Böyle yolluk sistemlerine basınçlı yolluk sistemi denir. Meme kesitleri hesaplandıktan sonra curufluk ve gidici belli oranlarda büyür.

Besleyici: Dökümde, çekmeden meydana gelen çöküntüleri önlemek amacı ile, parçanın gerekli görülen kısımlarına, sıvı maden depoları eklenir. Çekme ile boşalan yerlere, bu depolardan sıvı maden akar ve bunları besler, bu sıvı maden depolarına besleyici adı verilir.

Birleşme çizgisi: Sabit ve hareketli kalıpların birleşme yüzeyinin diğer bir deyimle mala yüzeyinin döküm parçada bıraktığı iz.

Boksit: Beyaz, sarı, kahve rengi, kırmızı ve siyah renkte alüminyum cevheri. Silisli olunca beyaz, demir oksitliyiye kırmızıdır. Beyaz boksit alüminyum üretiminde kullanılır. Kırmızı boksit ise alüminyum oksit, dolayısıyla alüminyum için esas maddedir. Diğer taraftan doğal zımpara, korindon (çok sert bir malzeme) fırınlarında astar ve dolgu maddesi, boya elemanı ve benzeri yerlerde kullanılır.

Bronz: Bakır ve kalay alaşımıdır.

Büzülme: Ergimiş metalin soğuyup katı hale gelirken veya bulunduğu sıcaklıktan daha düşük sıcaklığa indirilince hacimce küçülmesidir.

Ceket: Kalıbın yan yüzeylerine gelen basıncın etkisi, kalıp kumunun ve derecenin tepkisi ile karşılanır. Çıkma derecelerde bu görevi kalıpların arasına yapılan kum tamponlar veya kalıplara geçirilen çember ve çeketler yapar.

Cumbalamak: Bir parçanın dar kenarındaki testere izi yada benzeri girinti ve çıkıntılara düzeltip gönyesine getirme işlemi.

Curuf: Ergimiş madenin üzerinde bulunan pislik.

Curufluk: Gidiciden inen sıvı madenin, yönünü düşeyden yataya çeviren; mala yüzeyinde bulunan yatay kanaldır.

Çalışma: Bünyesindeki suyun azalması yada çoğalması sonucu ağacın biçim ve boyutlarının değişmesi.

Çekme: Metaller sıcak halden soğuk hale geçerken hacimce küçülürler, buna çekme denir. Çekme fiziki bir olaydır.

Çekme payı: Erimiş malzemenin soğuma sonucunda ölçülerindeki küçülme miktarıdır.

Çıkıcılar: Kalıbın yüksek yerlerine konur. Gaz ve hava, çıkıcılar sayesinde kalıptan çıkar.

Çıtalı birleştirme: Tahtanın boyunca açılan kınışe kormuş çıta yardımı ile yapılan birleştirme türü.

Çıkma dereceleri: Çok sayıda ve seri halde yapılan işlerde her parça için bir derece ayırmak ve bağlamak zordur. Maliyeti artırır. Bunun için, kalıp kapatıldıktan sonra çıkarılıp yeni bir kalıp için kullanılan dereceleri yapılmıştır. Makina kalıpcılığında da geniş ölçüde kullanılan bu derecelere çıkma derece adı verilir.

Çinko: Galvanizlemede ve alaşımlarda (mesela piring yapmak için bakırla yaptığı alaşım) kullanılan mavimtrak beyaz renkte bir metaldir.

Çöküntü: Dökülen parçanın biçim ve ölçülerine göre değişik şekillerde ve değişik yerlerde olur.

Çürütme: Bir tabla yada tahtada çalışmayı azaltmak, bazen de hafifletmek için daire testeresinde kanallar açma işlemi.

Dereceleri: Kullanışlarına, biçimlerine ve yapıldıkları malzemeye göre sınıflandırılır. Kalıp kumunu tutan, kalıbı parçalara ayıran ve parçaların tekrar yerlerine oturmasını sağlayan çerçeve veya kasalara derece adı verilir.

Donma: Sıvı halden katı hale geçme

Dökme demir: Birleşiminde grafit halinde, karbon bulunan bir % 1,5-3 demir karbon alaşımıdır. Karbon oranı yüksek olduğundan haddelenemez, dövülemez ve menevişlenemez..

Döküm: Ergitilmiş madenin herhangi bir kalıp içine doldurulması işlemi sonucu elde edilen parça.

Döküm deformasyonu: Soğuma sonucu meydana gelen gerilmelerin parçada ortaya koydukları biçim değişikliğidir.

Döküm stabilitesi: Gerilmeleri giderilmiş döküm parça. Böyle parçalar işlendikten sonra dinlenme deformasyonuna uğramalıdır.

Düz birleştirme: Yardımcı parçaya yada biçimlendirmeye başvurma-
dan, iki ağacın düzeltilerek yapıştırılması yöntemi.

Düz diş: Dikdörtgen yada kare prizma biçiminde yapılmış diş.

Eğim: Modelde eğim; Modelin, kum kalıbı bozmadan çıkmasına yardım etmek amacıyla şeklin üzerinde yapılan değişikliktir.

Eleksol: Maden yüzeyinin kaplanması

Element: Kimyasal olarak kendinden daha basit elemanlara ayrılma-
yan maddelere denir.

Ergitme: Katı bir cisim ısıtarak sıvı hale getirme.

Fire: Bir eşyanın yapımı için tüketilen toplam gereçle tamamlan-
mış işteki gereç arasındaki fark.

Font: Dökme demire bakın.

Forsa: Mala yüzeyinden madenin dışarı sızması

Gaz boşluğu: Madenin kalıbı doldurmasından sonra madeni terketme-
yen gazların döküm içinde bıraktıkları boşluklardır.

Gerginlik: Bir parçanın, kırılmasına yahut biçimini değiştirmesine
sebepe olan kuvvet yahut tesirdir.

Gömme parça: Dökümden önce kalıba yerleştirilip döküm parça içinde
devamlı kalan ve onun bir kısmı olan parçalardır.

Gözeneklik: Birleşmemiş kristallerin meydana getirdikleri ince
boşluklu olan bir tür döküm hatasıdır.

Gidici: Havşaya dökülen ergiyik madenin curufluğa (yatay kanala)
gidişini sağlayan düşey kanala gidici adı verilir.

Grafit boyası: Siyah, madeni parıltık, yağlı ve hafif boyama kabi-
liyetinde bir metal cinsi. Kurşun kalemlerin ana maddesidir.

Hava kanalları: Kalıp ve maçalardan gazların çıkması için açılan
kanallar.

Havşa: Ergiyik madenin potadan yolluğa döküldüğü kısımdır. Gidici-
nin üst kısmı koni biçiminde genişletilerek yapılır.

Istavroz: İki parçanın birbirini kesecek şekilde ve haç biçiminde
bağlanmasına verilen ad.

Izgara çatki: Izgara ya da çerçevelerle yapılan modellerde başvu-
rulan çatki yöntemi.

İç bükey: (konkav) Bir silindirin içi gibi düzgün ve kavisli olan
bir parçanın yüzeyidir.

İç soğutucular: Dökümlerin çöküntü meydana gelebilecek yerlerine,
sıvı maden içinde kalabilecek şekilde, yerleştirilen madeni par-
çalar.

İmalât: Bir parçanın veya makinanın gerçekleştirilmesi için pro-
jeleri, gereçleri, aletleri, makinaları ve işleme metodlarını kap-
sayan çalışmaların tümüdür.

İmalât atelyeleri: Belirli biçim ve boyutlardaki iş parçalarını yapabilmek için çeşitli alet, avadanlık ve tezgahlarla donatılmış atelyelerdir.

İskelet: Kalıp ve maçaları taşıyan iskeletler, büyük kalıplarda önemli bir etüt konusudur. İskeletler genel olarak delikli font plakalarla, bunlara bağlı demir çubuklardan meydana gelirler.

İşçilik: Bir işin yapımı için gerekli emek

İşçilik ücreti: Bir işin yapımı için işçilere ödenen değer toplamı.

Kalay: Özgül ağırlığı $7,28 \text{ kg/dm}^3$, erime sıcaklığı 232°C olan gümüş beyazı renginde bir metaldir. Lehimlemede ve çeşitli alaşımlarda kullanılır. Mesela bronz gibi.

Kalıp: Modelin kumda bırakmış olduğu boşluktur.

Kalıplama: Kalıbı meydana getirmek için yapılan işlemdir.

Kavela: 5-20 mm çapında çember kesitli ağaç çubuk.

Kırlangıç kuyruğu diş: Kırlangıç kuyruğuna benzeyen kama biçiminde diş.

Koniklik: Kalıp boşluğu yan yüzeylerine verilen ve modelin kalıptan çıkmasını kolaylaştıran eğim. Bu tür eğim maçasandıklarına verilerek maçanın maçasandığından çıkarılmasını kolaylaştırır. Bu terim umumiyetle silindirik parçalar için kullanılır.

Kontraplak: En az üç kaplamanın, damarları birbirine dik gelecek biçimde üst üste yapıştırılması yolu ile hazırlanan levha

Kiniş: İş parçasının üzerine boydan boya açılan kare ya da dikdörtgen kesitli kanal.

Kinişli birleştirme: Tahta kalınlığının üçte biri genişliğinde açılan kanal ve buna girecek ölçüde karşıt parça ile yapılan birleştirme çeşidi.

Konik: Boyut artıkça, çapı düzgün olarak büyüyen veya küçülen parçadır.

Koniklik oranı: Büyük ve küçük tabanlara ait çaplar farkı yarısının konik uzunluğuna oranıdır.

Kontratabla: Ağacın çalışma oranını azaltmak ve zararsız hale getirmek için çapraz yapıştırma yöntemi ile hazırlanan tabla.

Kordon: Ağaç kenarlarına açılan girinti çıkıntılar.

Karkas modeller: İskelet modeller.

Köşe birleştirme: Diş, kiniş, çıta v.b eklentiler yardımı ile geniş parçaları başlarından birleştirme yöntemi

Kurşun: Özgül ağırlığı $11,3 \text{ kg/dm}^3$, erime sıcaklığı 328°C olan yumuşak, gri renkte bir metaldir. Genellikle kalay ve çinko ile lehim meydana getirir. Lehimlemede, su tesisatında ve daha birçok yerlerde kullanılır.

Lamba: Parçaların kenarlarına açılan, genellikle dik açılı girinti.

Lambalı geçme: Genişliğine birleştirilen tahtaların, yan yana gelen dar kenarlarını yarı yarıya kelterek yapılan ekleme.

Lehim: (Yumuşak lehim) kurşunla erime noktası düşük olan kalayın yaptığı alaşımdır. Metalsel parçaların birleştirilmesinde kullanılır. Sert lehim, genellikle, bakır-çinko alaşımdır.

Lehimlemek: Metalsel parçaları, erime noktası 426°C altında olan demirsiz bir alaşımla (genel olarak lehimleme) birleştirme metodudur. İşlem sırasında oksitleri çözmek ve oksitlenmeyi önlemek için çeşitli tozlar ve lehim pastaları kullanılır.

Maça: Dökülecek parçanın iç kısmını boş veya delik çıkartmak için, kalıba konulan kum kütlelerine maça adı verilir.

Maçasandığı: İç boşlukları meydana getiren kum kitlesi maçanın, dövüldüğü yapıldığı sandığa denir.

Maçabaşı: Maçanın kalıp içerisinde oturduğu kısımdır. Modelin esas şekli üzerine ek olarak konan parçalara verilen addır.

Maçatavası: Maçaları kurutmada, maçalara yataklık ederek maçanın şekli ve ölçüsü bozulmadan kurutma kolaylığı sağlayan madeni parçalar.

Madeni modeller: Madeni model ve maçasandıklarının yapımında kullanılan, çeşitli metal ve alaşımlardan yapılırlar.

Mala yüzeyi: Kalıbın muhtelif kısımlarını birbirinden ayıran yüzeye mala yüzeyi denir.

Meme: Madenin kalıba girerken basıncın hıza dönüştüğü delik.

Mikron: Milimetrenin binde biri.

Model: Dökülerek elde edilecek parçaların, döküm tekniğine ve kalıplama esaslarına uygun olarak modelci tarafından yapılan parçaya denir.

Montaj: Bir makina, tezgah veya mekanizmanın çeşitli parçalarını takıdırma işlemidir.

Montaj resmi: Komple bir makina, tezgah veya mekanizma meydana getirecek parçaların numaralarını, uygun konumlarını göstermek üzere çizilen teknik resimdir.

Monte etmek: Montaj yapma işlemidir.

Muayene etmek: İş parçası boyutlarının resme uygun olup olmadığını anlamak için yapılan ölçme ve kontrol işlemidir.

Nem oranı: Ağaçtaki nemin yüzde olarak değeri.

Normalleştirmek: Demir cinsinden bir metal alaşımını kritik sıcaklığının üstüne kadar ısıtıttıktan sonra oda sıcaklığında, açıkta soğutma işlemidir.

Onarma macunu: Ağaçtan yapılan modellerde küçük delik, çatlak, aralık, köşe kavisleri v.b özürlü yerleri doldurmakta kullanılan gereç.

Oyma: Özel araçlarla ağaca şekil verme.

Ön hesap: Bir eşyanın yapımına geçilmeden kaçta çıkacağını anlamak amacı ile yapılan hesap, yaklaşık değer.

Öz kesit: Tomruğun boyu yönünde alınan ve özünden geçen kesit yüzeyi.

Öz odun: Olgunlaşan ağaç gövdesinin öze yakın bölümü.

Öz tahta: Ortasında boydan boya öz bulunacak biçiminde tomruğun ortasından çıkarılan tahta.

Pah kırmak: Bir iş parçasındaki keskin köşelerin giderilmesi işlemidir.

Parelel: Aynı düzlem içinde, ne kadar uzatılırsa uzatılsın aynı aralığı koruyan iki doğru.

Pim: (Kavelâ) Model ve maçasandıklarının merkezlemesinde kullanılan ağaç veya madeni kısım.

Plak modeller: Çok sayıda kalıplanacak işlerde, plâka üzerine bağlanan modeller.

Plastik modeller: Plastikten yapılan model ve maçasandıkları, bugün endüstrisi gelişmiş bütün ülkelerde başarı ile kullanılmaktadır.

Plastik tutkal: (Formika tutkalı) Polivinilasetat (p.v.a) dan hazırlanan ve ağaçişlerinde kullanılan ağaç yapıştırıcı.

Reçine: Tatlı veya yarı akışkan, saydam, kolay eriyen, suda çözünmeyen, billurlaşmaya elverişsiz veya az elverişli organik madde.

Reçine keşesi: Çam türü ağaçların yıl halkaları arasında bulunan, içi reçine dolu küçük boşluk.

Sarma maça: Büyük ölçüdeki silindirik maçalar, masterlar yardımı ile çamurdan yapılırlar. Özel bir yöntemle yapılan bu maçalara sarma maça adı verilir.

Sıcak çatlama: Donma sıcaklığının hemen altındaki sıcaklıklarda dayanımı zayıf olan bazı alaşımlarda meydana gelen çatlamalar.

Sıyırma master: Bazı basit modellerin yapımında, model yapımından kaçınmak için, bazı parçaların kalıpları özel masterlarla kumu sıyırmak suretiyle yapılır.

Sogutucu: Dökülen parçalarda dengeli bir soguma ve katılaşma sağlamak için, kalıp içine konulan madensel parçalara sogutucu adı verilir.

Süportlar: (Maça destekleri) Süportlar maçanın, kalıpta sarkmasını önlemek, sağlamlık temin etmek ve maçanın bağlanmasını sağlamak için kullanılır.

Şablon: Genel olarak metalsel levhalardan yapılan kılavuz modellerdir.

Şişme: Yapısındaki su oranının artması sonucunda ağaçta ortaya çıkan hacim büyümesi, ağırlaşma, biçim değiştirme olayı.

Tabla: Ağaçtan yapılan ya da ağaç ürünlerinden hazırlanmış büyük yüzeyli düzgün parça.

Takalama: Modelin kumla olan ilgisini kesmektir.

Temperleme: Kırılgan ve sert olan beyaz dökme demiri, dövülebilir hale getirmek amacıyla güden tavlama işlemi (900°C den başlatılarak, yaklaşık olarak 60 saatlik uzun bir soğutmaya dayanan bir tavlama işlemi sayesinde, demir karbürün, semantitin, demir ve grafitin ayrışmasıyla dökme demire çeliklere yakın özellik vermek mümkündür)

Tenzilat: Fiyat indirme.

Truso (arda) modeller: Düz ve dairesel olmak üzere iki şekilde yapılır. Model yerine sıyırma masterları yapılır.

Tutkal: Ağaç işlerinde kullanılan yapıştırıcı gereç.

Üst derece: Basit bir kalıp iki parçadan meydana gelir. Bunun alt kısmını içine alan dereceye alt derece, üst kısmını içine alan dereceye üst derece denir.

Üstübeç: Kurşun, çinko, benzeri metallerin oksitlerinden hazırlanan beyaz toz Yağlı boya ve macunlarda dolgu gereci olarak kullanılır.

Vernik: Sürüldükleri yüzeyde koruyucu katman yapan katı cisimlere ya da kuruyan yağlarla, bunları eritme özelliğindeki sıvılardan hazırlanan gereç

Verniklemek: Ağaç eşya üzerine vernik sürme işlemi.

Vida: Üzerindeki eğik dişler yardımı ile ağaca giren ve bağlantı sağlayan gereç.

Yarım gizli diş: Dişlerin biçimi yalnız bir yandan görünen birleştirme.

Yığma çember: Yuvarlak şekillerin iki punta arasında veya aynada torna edilerek elde edilmesi çok kolaydır. Modelin daha az malzeme sarfıyla gerekli sağlamlığın temin edilmesinde büyük fayda sağlar küçük parçaların ek yerlerini kaydırarak üst üste yapıştırılması yolu ile yığma çember elde edilir.

Yolluk havşası: Eriyik madenin potadan yolluğa döküldüğü kısımdır.

Yolluklar: Potanın ağzından dökülen eriyik madeni kalıp boşluğuna götüren kanallara yolluk adı verilir.

Zıvana: Elemanlarından birinin iki tarafı, öbürünün ortası boşaltılarak yapılan geçme türü.

Zıvanalı birleştirme: Zıvana ile yapılan geçme.

INDEX

A

Açık besleyici 33
Ağaç modeller 110, 114, 122, 185
Ağaç maçasandıkları 244
Ağaç pimler 105
Ağırlık 25
Alçı modeller 122, 129, 203, 204, 205, 206, 207
Alt derece 11, 218, 219, 222, 231, 240
Alt maçabaşı 101
Alüminyum 6
Ana derece 12, 218, 240
Ana modeller 185
Ayrılma yüzeyi 9, 10
Ayırma maddeleri 18
Astar kumu 6

B

Basıncılı yollukların hesabı 28
Besleyiciler 32
Bir uçtan oturan maçalar 230
Bombe başlı vidalar 109

C

Ceket 9
Curuf 17
Curufluk 26, 27
Curuf halkası 80
Curufluk kesiti 30

Ç

Çapak kalınlığı 87
Çekme çiviler 109
Çekme payı 85, 88
Çerçeve maçasandıkları 244, 250
Çeşitli madenlerin ortalama çekme değerleri 89
Çimentolu kum 6
Çıkıcı 19, 32
Çöküntü 33

D

Dereceler 1
Dış soğutucular 34
Dik maçabaşları 228, 233
Dolgu kumu 6
Dolu çerçeveler 47
Döküm 1
Dökümcülük 2
Döküm süresi 28

E

Eğreti 13
Eğim 95,96,97,99,102,103,

F

Feder geçme 46
Fire 298
Flanjlar 58
Forsa 87

G

Galeta maçasandıkları 244,245
Geçmeler ve eklemeler 37
Genel giderler 287,291
Gereç 287
Gidici 26,27
Gidicinin kesiti 29
Grafit 18

H

Havşa 26,27

İ

İç sogutucular 34
İskelet ve karkas modeller 122,180
İstenilen yüzey kaliteleri 73
İşçilik 287,291
İşleme payı 17,79,81,82
İşleme payının miktarı 80,81,82

K

Kalıp 3
Kalıp dereceleri 7
Kalıpçılık 17
Kalıp çamuru 7
Kalıbın havasının alınması 19
Kalıbın gaz geçirgenliği 18
Kalıp kumunda aranılan özellikler 5
Kalıplama 3
Kalıpların dövülmesi 17
Kalıp plakası 13
Kanallı birleştirme 45
Kavela 105
Kavelalı birleştirme 40
Kavis mastarı 69
Kinişli çıtalı birleştirme 40
Klavuz çerçeve 178

Kırlangıç kuyruğu kayma parça 110,111,112,
Kırlangıç kuyruğu köşe birleştirmesi 44
Kokil kalıplar 194,195,196,197,
Koniklik 96
Konstrüksiyonlar 38
Kör maçalar 230
Köşe kavislerin yapımı 67
Köşe birleştirmeler 42
Kum çeşitleri 4

L

Lambalı birleştirme 39,55
Lambalı ve kinişli köşe birleştirme 43

M

Macun 68
Maça 14,218,219,221,222,223,231
Maçabaşı 100,101,220,221,226,227,228,231
Maçaların durumu 22
Maçasandığı 59,115,118,149
Maçasandıklı modeller 122,123,124, 215
Madeni modeller 110, 122,131,133,185
Madeni maçasandıkları 191,192,193
Maça tornası 177
Malolma hesabı 303
Mala yüzeyi 9,10,98,188,189
Mastar 144,146,147,148
Meme 26,27
Meme kesiti 30
Model 2,11,13,14,15,16
Modelcilik 1
Modelin kumdan çıkarılması 16,21
Modelin takalanması 20
Memelerin kesit alanı toplamı 28
Montajlı maçalar 240
Mum modeller 122,212

O

Oluklar 20
Orta birleştirmeleri 41

P

Plaka 10
Plaka üzerine monte edilmiş maçasandıkları 244,252
Plak modeller 122,125,126,127,128
Plastik modeller 122,130,198,199,200
Pimli maçasandıkları 244,246,247
Pürüzlülük değerleri 78

R

Resmin etüdü 281

S

Satış fiyatı 292,303
Seğman 50
Sentetik kalıplama kumu 7
Soğutucular 33
Süport 23

Ş

Şartname 294,295

T

Tabii modeller 121,122
Takalama demiri 21
Takalama 20
Tampon 8
Taraklı plak modeller 138
Tel çiviler 109
Ters kısmı 38
Topuk 26,232
Topuklu maçaşları 230
Tornalama 267
Truso (arda) modeller 122,142,144,146,148

U

Uç küresi 68,69

Ü

Üst derece 11,218,219,222,231,240
Üst maçaş 101,234

Y

Yan yüzeylerdeki maçaşları 228,237
Yaş döküm 6
Yatay maçaşları 228
Yigma (örme) çember 49,54,58
Yolluk 26
Yolluk memesi 11
Yuvarlak tablalar 49
Yüksüklü madeni pimler 106,107
Yüz kısmı 38

Z

Zarflı (kasalı) maçasandıkları 244,253
Zıvanalı köşe birleştirme 43
Zıvanalı ve kanallı T birleştirme 44

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

- 1- Öğretmen İhsan Özkan'ın notları
- 2- LE MODELE DE FODERIE
- 3- LE MODELEUR - MECANCIEN
- 4- FACHKUNDE FÜR FORMER
- 5- DER MODELLBAU
- 6- NEUZEITLICHE METALLGIESSEREIEN
- 7- MODELLBAU FÜR GIEBEREICH
- 8- HOLZMODELLBAU HEFT 14-17-37-72
- 9- FORM-4 GIEBGERECHTER MODELLBAU
- 10- ADVANCED PATTERN- MAKING
- 11- PATTERNMAKER'S MANUAL