

MODEL YAPIMININ GENEL PRENSİPLERİ

DÖKÜM TEKNİKLERİ SERİSİ : 02

KA 06 OCAK 98

SIRA NO: 56

GİRİŞ

Model: Kum kalıp yöntemiyle üretilmesi istenilen parçaya benzeyen, metalin döküleceği kalıp boşluğunu elde etmek için kullanılan kalıplama elemanlarına "Model" denir. Ağaçtan, hafif metalden, plastik esaslı polyester, araldit, pik veya çelik v.b. malzemelerden yapılırlar. Bu tür işi yapan kimselere "Modelci", bu iş için kurulmuş iş yerlerine de "Modelhane" veya "Model Atelyesi" adı verilir.

Parça resmi esas alınarak yapılan modeller, bazen parçanın kendisine benzer, bazen hiç benzemez ve maçalarla elde edilir. Modellerin biçim ve boyutlarının belirlenmesinde; döküm sonunda metalin çekmesi, çökmesi, işleme payları, kumdan kolay sıyrılma için eğim ve koniklik, maçanın oturması için gerekli maça başlarının boyut ve şekilleri, alt ve üst derecede kalacak

kısımların tesbiti, modelin plakaya yerleşimi, yolluk, meme, besleyici, gaz çıkıcı v.b. gerekli tüm teferruatlar önceden çok iyi etüd edilip, çok iyi tasarlanmalıdır.

Döküm ve model teknolojisinde, yapılacak modelin veya döküm takımlarının doğru üretimi kolaylaştırıcı, kalıplamayı kolaylaştırıcı, taşıma ve tamamlamayı kolaylaştırıcı, yani tekniğine uygun yapılması çok önemlidir. Çünkü bir işe ait farklı yöntem ve farklı dizaynlarla, farklı modeller yapılabilir.

Yapılan bir model, görünüş olarak işin kendisine benzeyebileceği gibi, benzemeyebilir de. Ama her iki değişik model ile de aynı parça üretilebilir. Her ne şekilde yapılırsa yapılsın; tekniğine uygun olmayan, kötü dizayn edilmiş, kötü yapılmış bir

model ile; iyi, temiz, çapaksız, çekintisiz, az sakat verecek, ucuz parça üretmek mümkün değildir. Hele rekabet ortamının yoğun olduğu günümüzde, üretim maliyeti bizi kaliteli model yapmaya mecbur etmektedir.

Model yapımı için ön hazırlıklar :

Bilindiği gibi tüm endüstriyel üretimlerde en iyi kalite, en ucuz maliyet esastır. Bu temel kural model yapımı için geçerli değildir. Çünkü ucuz yapılmış bir model, imalat zorluğu ve ekstra tamamlama işçilikleri getiriyorsa hiç de ekonomik değildir. Model imalatında, kalıplama kolaylığı, maça koyma kolaylığı, sağlam parça üretimi, az taşlama işçiliği gibi faktörler, çok sayıdaki seri üretimler için tercih edilen hususlardır. Bu nedenle model dizaynı yapılırken şu hususlar dikkate alınmalıdır:

Kalıplama yöntemi :

- El ile, serbest kalıplama mı yapılacak?
- El ile, plakada kalıplama mı yapılacak?
- Makinada, yarı otomatik kalıplama mı yapılacak?
- Makinada, yatay hatta otomatik kalıplama mı yapılacak?
- Makinada, düşey hatta otomatik kalıplama mı yapılacak?

Kalıplama veya üretim sayısı :

Istenilen parça sayısı ne kadar olacak?

Modelin hangi malzemeden yapılacağı:

- Ağaç model, ağaç maça sandığı mı yapılacak?
- Alüminyum model, alüminyum maça sandığı mı yapılacak?
- Plastik (Araldit) model, plastik maça sandığı mı yapılacak?
- Pik-çelik model, pik-çelik maça sandığı mı yapılacak?

Parçanın hangi malzemeden döküleceği:

- Alüminyumdan mı dökülecek?
- Pirinç, bakır, bronz vb, malzemeden mi dökülecek?
- Pik (Gri) malzemeden mi dökülecek?
- Sfero malzemeden mi dökülecek?
- Çelikten mi dökülecek?

Modelin macalı veya macasız olma koşulları:

- Kaç adet model yapılacağı,
- Maçanın el ile mi, makinada mı yapılacağı,
- Maçanın soğuk, sıcak, shell mi olacağı,
- Maça sandığının otomatik mi, el ile mi açılıp kapanacağı,
- Maça kumunun el ile mi, makinada mı doldurulacağı.

Mala yüzeyinin (model avırım yüzeyi) nereden geçeceği:

- Mala yüzeyi düz mü olacak ?
- Mala yüzeyi montlu mu olacak ?

İşin hangi bölümü alt, hangi bölümü üst derecede olacak ?

- Disa'da ise, modelin hangi kısmı kapağa, hangi kısmı silindire bağlanacak ?

Maça başları vata mı, dik mi, hem vata hem dik maça başı mı olacak ?

- Kalıpta kullanılacak maça adedi,
- Maçaların montaj gerektirip gerektirmediği,
- Maçanın kalıba el ile mi, aparat ile mi konacağı.

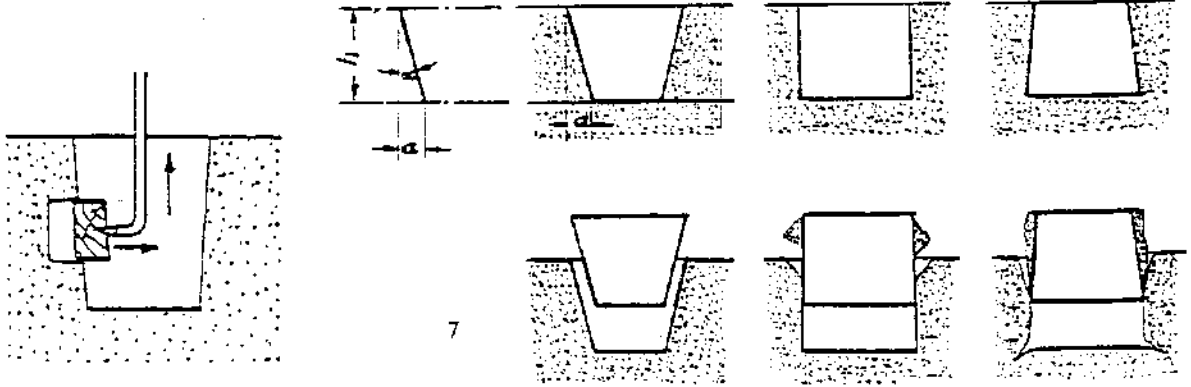
Model verleştirme ve volluk sistemi :

- Plakaya kaç adet model bağlanacağı,
- Besleyici kullanılıp kullanılmayacağı,
- Hangi tip besleyici (kum besleyici, kalminex besleyici, kapaklı besleyici, kapaksız besleyici) kullanılacağı,
- Filtre kullanılıp kullanılmayacağı,

- e) Hangi tip filtre (seramik, sedex) kullanılacağı,
- f) Meme girişlerinin yeri, kaç adet olacağı ve ölçüleri.
- g) Çıkıcı ve sporta gerek olup olmadığı.

Üretilmiş parçaların yolluklarının, besleyicilerinin kurulması, temizlenmesi ve taşlanma koşulları.

Sayılan tüm bu kriterler, daha model yapımı başlamadan önce gözden geçirilir. Metod şubesi elemanları model, maça ve kalıplama koşullarını ihtiva eden bir "çek list" formunu doldurur. Formdaki bütün sorular cevaplandırılır. Ve;



ŞEKİL A

Formun doldurulmasından sonra:

- a) Teknik resme göre parçanın model resmi, tüm ayrıntılarına kadar çizilir.
- b) Model ve yolluk sisteminin yerleşim resmi çizilir.
- c) Yolluk ve besleyici hesabı yapılır. Gidici, curufluk, besleyici tipi ve türü, filitre tipi ve türü, meme ölçüleri belirlenir.
- d) Bu verilere göre bilgisayarda simülasyon - MAGMASoft- programına göre döküm şartları kontrol edilir.
- e) Bilgisayarda alınan sonuçlar olumlu değilse gerekli değişiklikler yapılır, ölçüler değiştirilir. Yeniden kontrol edilir.
- f) Yeteri kadar zaman yok ise; model yapımı çalışmalarını ile metod bölümü çalışmaları paralel yürütülür.

İyi bir modelin özellikleri ;

- a) Kalıplamaya uygunluğu
- b) Ölçü tamlığı sağlaması
- c) Sağlamlık ve dayanıklılık özelliği
- d) Tamamlama-taşlama işlemlerinin azlığı

Kalıplamaya uygunluğu :

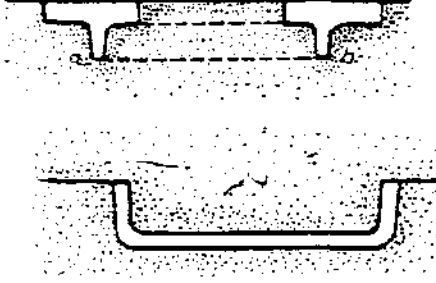
Bir modelin, kum kalıbın hiçbir yerini bozmadan kolayca sıyrılabilmesi, yan yüzeylerinin düzgün (bombesiz-dalgasız), uygun eğim ve uygun konikliklere sahip olması ile sağlanır. Koniklik ve eğimin verilmediği yerlerde ve hallerde ise; el

kalıplılığında eğretici parçalarla, makine kalıplılığında mont veya maça yöntemleriyle kalıplama sağlanır. Bu yöntemlerden hangisinin seçileceğine, parçanın kalıplama şartları ve atelye imkanları göz önüne alınarak karar verilir. Döktaş'ta bu kararı Mühendislik Müd. ve Üretim Müd.' lüğü yetkilileri ortaklaşa verirler.

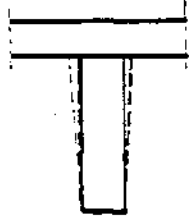
ŞEKİL: A'da iki dikdörtgen şeklin kalıplanması, el kalıplılığında doğrudan, makine kalıplılığında ise ancak maça kullanılarak sağlanır. Gerekli eğim ve koniklik verilmemiş ise modelin kalıbı bozmadan çıkarılması, makine kalıplılığında mümkün olamaz. El kalıplılığında ise fazla takalama ile mümkün olabilir. Ancak fazla takalama parçanın ölçü ve geometrisini bozacağı için istenmez.

Bir kalıbın en çok kırılğan olan kısımları :

a) kum kütlesinin model kenarları tarafından çevrelendiği (kuşatıldığı) yerler.



b) Üst derecede kalan ve mala yüzeyinden alt dereceye doğru sarkan göbek veya benzeri yerler. Bu kısımlar el kalıpcılığında çivi, asker, tel kanca vb. aletlerle takviye edilerek çıkarılabilir. Ancak makinalı kalıplamada mutlaka koniklik veya eğim vererek çıkarılırlar.



Çünkü işi yapan kişi, yapım esnasında bir yorum ve değerlendirme hatası yapıyorsa o hatayı kendi kontrolü esnasında da tekrarlar. O nedenle son kontrolü, başka birisinin yapmasında çok fayda



vardır. Model bir üretim aracı olduğuna göre, kalıplanarak numune dökümü yapılmadan modelin tamlığını belirlemek de oldukça güçtür. Numunenin ölçüsel kontrolleri resme uygun ise o modele "tam"dır diyebiliriz.



Genel olarak eğim ve koniklikler, parçanın ölçülerini büyütecek (kalınlaştıracak) şekilde verilir. Bu tür eğime (+) eğim, parçaların ölçüsünü küçültecek (inceletecek) şekilde verildi ise buna da (-) eğim denilir.

Bazı hallerde de eğim ve koniklik, yüksekliğin yarısına (+), diğer yarısına (-) verilir. Buna da bölünmüş koniklik-eğim adı verilir.

Ölçü tamlığı sağlaması;

Geometrik şekil ve ölçülerin tamlığı, modelin resme uygun olup olmadığının çok iyi kontrol edilmesiyle sağlanır. Modelcilikte, yapılan tüm çalışmalar işlem safhalarında sık sık kontrol edilir. İş bitiminde işi yapan kişi genel bir kontrol yapar. Son kontrolü ise başkası yapmalıdır.

Bu nedenle modellerin kesin kabulleri, numune sonuçlanmadan yapılmaz, yapılmamalıdır. Bazı durumlarda model, şekil ve ölçü olarak tam olabilir. Fakat döküm parça, resme göre farklı olabilir. Bunun sebebi; uygulanan kalıplama yöntemi, el kalıpcılığında aşırı takalama, kalıp sertliklerinin yeterli olmaması, yolluk, meme ve besleyicilerin kötü yerleşimidir.

İncelenen konu ile bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

*Türkiye Demir ve Çelik Dökümcüleri Derneği
Yasemin Sok. Birlik Sitesi No 7/3
Gayrettepe, 80280 İSTANBUL*

Tel: 0212-2671387/2671398

Çekmenin Ortalama Değerleri ;

İnce parçalarda	10 / 1000 mm.
Orta parçalarda	8 / 1000 mm.
Kalın parçalarda	7 / 1000 mm.

b) İşleme Payları :

Döküm parçaların yüzeyleri değişik hallerde kullanılır. Bazıları (makina gövdelerinin iç ve dış yüzeyleri) dökümden çıktığı gibi kalır. Bunların yalnız yüzeylerindeki pürüzlerin temizlenmesi ile yetinileceğinden işleme için fazlalık bırakılmasına gerek yoktur.

Belirli bir kalitede olması icabeden yüzeyler makina atelyelerinde işlenir. Bu işleme kesici aletlerle parçanın yüzeyinden soğuk halde talaş kaldırmakla olur. Bunu sağlamak için bu yüzeyde fazlalık bırakılmasına ihtiyaç vardır. Bunların miktarı bir değer olarak kesin tesbit edilemez. Ancak daima 2mm'den fazla olma mecburiyeti vardır.

Aşağıdaki hallerde işleme paylarının miktarı fazla olur :

- Pahalı olmayan madenlerden dökülen ve pikte olduğu gibi sert bir kabuk meydana gelecek yüzeylerde yumuşak tabakaya kadar inebilmek için, çelik gibi dökümden çok pürüzlü çıkacak yüzeylerde,
- Basit ve karkas modellerle veya truso ile kalıplanan ve işlenecek yüzeylerinde ölçü hataları meydana gelmesi muhtemel olan parçalarda.
- Küçük yüzeylere nazaran döküm hatalarının ve şekil bozukluklarının daha belirli olacağı büyük parçaların geniş yüzeylerinde, fazla verilir.

İşleme payının az olabileceği haller :

- Bronz, alüminyum ve özel alaşımlar gibi pahalı madenlerin yüzeyleri dökümden temiz çıktığı ve sert kabuk meydana gelmediği için işleme payının az olması malzemedeki ekonomi sağlar.
- Seri kalıplama için özenle hazırlanmış ve makina ile kalıplanacak parçalarda.
- Küçük parçalarda,

Yüzeylerin büyüklüğüne göre verilebilecek işleme payları :

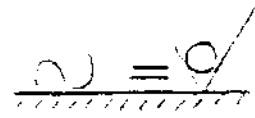
Özel haller dışında,

- Pik ve çelik parçalar için : 3 - 7 mm.
Alüminyum ve bakır alaşımları için : 1 - 3 mm.

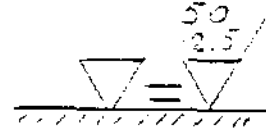
Yüzeylerin tanıtılması :

Yüzeylerin işleme farkları resim üzerinde sembolik işleme işaretiyle belirtilir.

Normalize edilmiş işleme işaretleri ve açıklamaları aşağıda gösterilmiştir.



Talaş kaldırmadan elde edilen yüzeyler için. Kalıpta Dövme, dökme, presle kesme, haddelenme ile elde edilen yüzeylerde bu işaret kullanılır.



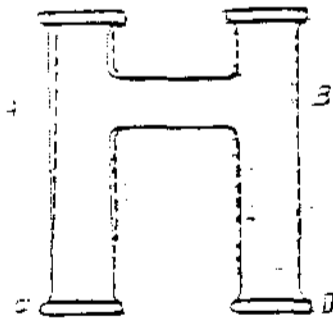
Kaba talaş kaldırma ile elde edilen yüzeyler için. Yüzeydeki pürüzler gözle görülebilir, el ile hissedilir.

Simetrik olmayan parçaların her iki yüzeyinde çekme aynı değerde olmaz. Bu gibi işlerde çekmeden ileri gelebilecek şekil değişiklikleri modelin yapılması veya kalıplanması sırasında alınacak bazı tedbirlerle önlenabilir. Böylece şekilde görülen bir tarafı federli (Kaburgalı) ve etrafı çerçeve halinde bir pleytin düz tarafında çekme daha fazla olacağından gerilmeden ötürü parça iç bükey (konkav) bir şekil alır.



Bunu telafi etmek için modelci modele hafif bir dış bükey (konveks) şekli verir. Tasarlanacak bu şekil değişikliği kalınlığa göre değişmekle beraber bir metrelik bir pleyt için 5-6 mm., 4 metrelik pleytte 18-20mm. kabul edilebilir.

Bundan başka, şekilde görülen gövdede en çok çekme AB'de olacak. CD tabanında ise çok az veya hiç olmayacaktır. Parçanın soğumasından sonra ayaklar kesik çizgi ile gösterildiği gibi eksene doğru eğik hale gelecektir. Bu sakıncayı önlemek üzere ayaklar ters yönde eğik yapılabilir.



İkinci bir çözüm de, AB üzerindeki gerilmeyi dengelemek amacıyla tabandaki ayakları dikdörtgen kesitte bir çubukla birleştirmektir. (Şekil) bu çubuk çapak temizlemede keşilir.

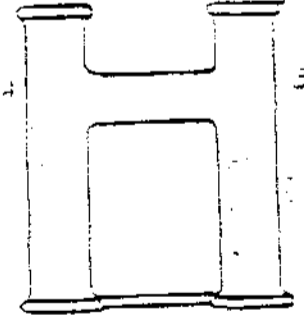
Parçanın kalınlıkları :

Kalın bir parçada çekme, ince bir parçaya göre daha azdır. Bu da bir parçada soğuma seyrinin dışardan içeriye doğru devam ettiğini açıkça gösterir. İlk önce soğumuş olan dış kısımlar henüz donmamış bulunan iç kısımların çekmesine iştirak etmeyecektir. Bu evvela donmuş olan kısımlardaki çekmenin miktarında bir azalma ile sonuçlanır. Bundan başka çok büyük ölçüdeki parçaların dökümünde, madenin bir süre potada bekletilmesi icabedebilir. Bu süre içinde madenin sıcaklığının düşmesi toplam çekmede bir azalma meydana getirir.

Kalıbın şekli :

Kalıbın her ayırım yüzeyinde (mala yüzeyi) az veya çok meydana gelen çapak, parçanın yüksekliğinde ölçü fazlalaşmasına sebebiyet verir. Döküm parçaların ölçüsüne göre değişen bu çapak, bazan 3-5mm. kadar olabilir.

Yatay olarak kalıplanan geniş yüzeyli ince parçaların dökümü sırasında meydana gelebilecek forsadan (Kaçırma) ötürü çapak meydana gelir ve parçanın kalınlığı artar. Bu durumdaki parçaların kalınlık ölçülerindeki çekmeyi negatif kabul ederek dökülmüş parçada 15mm. kalınlık elde etmek için modeli 12mm. kalınlığında yapmak tedbirli olur. Tamamen özel durum gösteren bu hali pek tabii olarak genelleştiremeyiz.



MODEL ÖLÇÜLERİNİN TAYİNİ

DÖKÜM TEKNİKLERİ SERİSİ : 03

KA 07 ŞUBAT 98

SIRA NO: 57

GİRİŞ

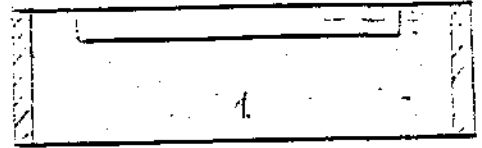
Bir modelin ölçülerinin tayininde şu hususlar göz önünde bulundurulmaktadır.

- Çekme,
- İşleme için gerekli fazlalık (işleme payı),
- İşlemeyi ve bağlamayı kolaylaştıracak ilaveler.

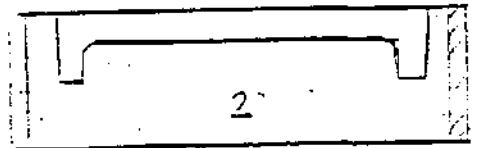
a) Çekme :

Kalıba ergimiş olarak yüksek sıcaklıkta dökülen maden, teorik olarak soğuma ve katılaşma sonucu hacimsel olarak küçüleceği varsayılır. Fakat pratikte kalıp sertliği, parçanın konstrüksiyonu, kalıbın şekli, kalıp malzemesinin cinsi, kalıplama yöntemi v.b. sebeplerle bu durum her zaman gerçekleşmez. Hatta döküm parçanın boyutları, modelden büyük bile olabilir. Bu nedenle

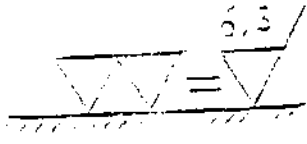
modelci için çekme model ölçüleri ile parça arasındaki fark olarak kabul edilir.



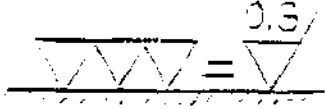
Kalıp çekmeye engel olmaz, çekme normal oluşur.



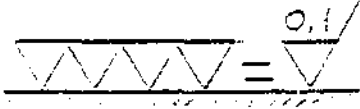
Kalıp çekmeye engel olur, çekme azalır.



Orta incelikte işleme ile elde edilen yüzeyler. Tornada, frezede, planyada ince talaş kaldırma ile elde edilen yüzeyler. Çizgiler gözle görülebilir.



İnce işleme ile elde edilen yüzeyler. Raybalanmış, taşlanmış veya çok ince talaş kaldırmış yüzeyler. Çizgiler, pürüzler gözle görülmez.



Lebleme gibi çok ince talaş kaldırma ile elde edilen, çok düzgün ve çok az pürüzlü yüzeyler. Bu işleme özel hallerde uygulanır. Ölçü aletlerinin ölçme yüzeyleri, rulmanlı yatakların yuvarlanma yüzeyleri gibi.

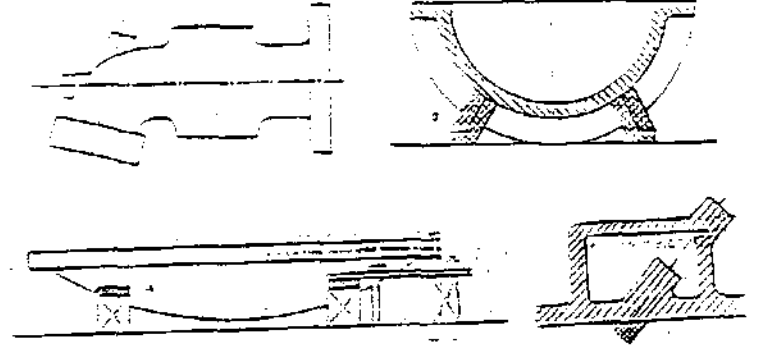
c) İşlemevi kolaylaştırmak için alınacak tedbirler

Bu tedbirin alınmasındaki amaç;

1. İşin işleme tezgahına bağlanmasını kolaylaştırmak.
2. Bazı işlemlerin devamını sağlamak (delme, raybalama, diş açma gibi)
3. İşleme tezgahına bağlanması güç ve pahalıya malolacak işlerin bağlanmasını kolaylaştırmak amacıyla işlenecek yüzeyleri bir araya toplamak.
4. Küçük parçaların dökülmesini ve işlenmesini kolaylaştırmak için sonradan ayırma işlemini uygulamak.

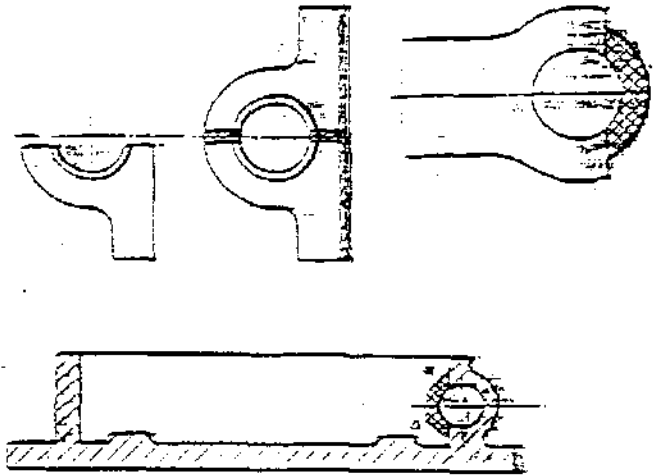
1. İşleme tezgahına bağlama :

İki punta arasında torna edilecek kısmen yuvarlak parçaların merkezlenerek bağlanabilmesi için çıkıntılar eklenir. Küresel biçimde olan parçaların planya veya freze edilmek üzere tezgaha bağlanabilmesi için (A) kulakları veya (P) ayakları eklenir.



2. Düzgün bir yüzeye belirli bir açıda delik delmek için, bu yüzey üzerine delinecek deliğin eksenine dik bir yüzey meydana getirecek tarzda parça eklenir.

Makina üzerinde aletle işleme, diş açma, rayba salma ancak devamlı yüzeylerde sağlanabilir. Bu işlenecek yüzeylerin devamlı olması bazan parçaları bir arada toplamak suretiyle elde edilebilir. Bu takdirde parça ölçüsünün sonradan freze veya destere ile kesilmeğe elverişli olması gerektir. Böylelikle bir modelden iki parça elde edilir.

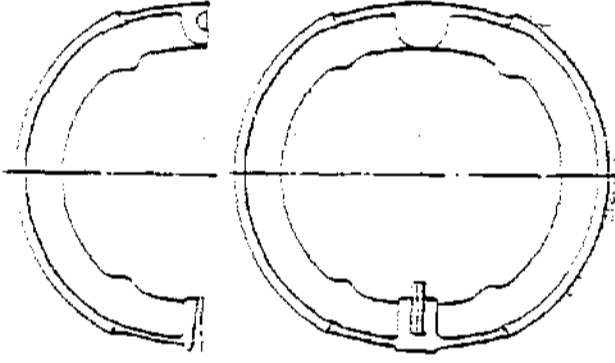


Parçaların bir arada yapılması mümkün olmadığı zaman, parçanın işlenebilmesi için gerekli fazlalığın yapılmasına zaruret vardır.

Bir parça üzerinde iki işleme aynı yüzeyde bir kısmı birbirine rastladığı zaman, tezgah ile işlenmesi mümkün olmayan yüzeyin devamlı olmasını esas almak gerekir. Şekil'de görülen ayna tabanında önce (A) deliği işlenir, bundan sonra a.b fazlalığı işlenerek kaldırılır.

3. Silindirik yüzeylere ait yaylar:

Herhangi bir yüzeye göre torna edilecek simetrik olmayan bir parçanın torna üzerine bağlanması oldukça güçtür. Bu gibi hallerde parça simetrik olarak yapılır ve torna edildikten sonra ayırma yerlerinden kesilerek istenilen parça işlenmiş olarak elde edilir. Şekil'de bu usüle göre yapılan bir fren gövdesi görülmektedir.



4. İşlendikten sonra parçalara ayırma :

Torna üzerine bağlanması güç olan parçaları bir parça halinde dökerek işledikten sonra parçalara ayırmak daha kolay ve ekonomiktir. Bu esas, ince bilezikler için de aynıdır. Piston segmanları kovanın kesilmek suretiyle yapılır ki, bunların tek olarak yapılması hemen hemen imkansız gibidir. Bu kovanların modelinin yapılmasında döküldükten sonra tomaya bağlanabilmeleri için delik delinecek yerleri ve bağlanacak yerine kırılmayacak kadar kalınlık vermeyi gözönünde tutmak gerekir.

İncelenen konu ile bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

Türkiye Demir ve Çelik Dökümcüleri Derneği
Yasemin Sok. Birlik Sitesi No 7/3
Gayrettepe, 80280 İSTANBUL

Tel: 0212-2671387/2671398

MODEL ÇEŞİTLERİ

DÖKÜM TEKNİKLERİ SERİSİ : 04

KA 08 MART 98

SIRA NO: 58

GİRİŞ

Modeller genellikle iki grupta toplanırlar :

A- Yapıldıkları malzemelere göre modeller :

- 1- Ağaç modeller
- 2- Hafif metal modeller
- 3- Metal (Gri döküm,Çelik) modeller
- 4- Plastik (Araldit,polyester,strophor) modeller
- 5- Mum modeller

B- Kalıplama şekli ve üretim sayısına göre modeller :

- 1- Basit modeller, truso mastarları
- 2- Plak modeller
 - a) Tek yüzeyli plak modeller
 - b) Çift yüzeyli plak modeller
 - c) Monoblok plak modeller
- 3- Seri üretin modelleri
 - a) Yatay hat kalıplama modelleri
 - b) Düşey hat (dik kalıplama,Disa) modelleri

A- Yapıldıkları malzemelere göre modeller;

1- Ağaç modeller :

Bazı istisnalar dışında, dökülerek üretilecek tüm makine parçalarının ilk modelleri daima ağaçtan yapılır. Bunun sebebi, ağacın kolay şekillendirilmesi, kolay montajı ve ucuz olmasıdır. Ağaç modellerle 1-500 arasında üretim yapılabilir.

2- Hafif metal modeller :

Nispeten yüksek (1-5000) sayılan üretim adetleri için, modeller hafif metal malzemeden yapılırlar. Ağaca göre daha mukavim, daha düzgün yüzey verici ve işleme şekillendirme, birleştirme işlerinde fazla zorluk çıkarmazlar. Ancak hafif metal modeli elde etmek için, yine bir taslak model yapmak gerekir. Buna ağaç model adı verilir.

Çift çekme payı, çift işleme payı ihtiva eder. Çift çekme payı verilmez ise; metalin kendisinin doğal olan çekmesi nedeniyle ölçüler küçülür. Bir de esas dökülecek malzeme çekerek küçüleceği için, son çıkan parça resim ölçüsünden küçük çıkar.

Hafif metal modellerin yüzeyleri, tezgahta işlenerek son şekil verilebileceği gibi, elle tesviye ve perdah ederek de yapılabilirler. Kolay işlenmeleri, ağaç modellere göre daha mukavim, daha düzgün yüzey verme, daha az koniklikle kalıbı bozmadan daha kolay sıyırılma özellikleri ve de ucuza mal olmaları avantaj sağlar. Usulüne uygun yapıldıkları takdirde 60000 adetlik kalıplamaya kadar dayanabilirler.

3- Metal (Gri döküm, Sfero döküm, Çelik) modeller :

Çok yüksek sayıda ve seri üretim şartlarında üretilecek parçaların modelleri mutlaka metalden yapılırlar. Metal model yapabilmek için, gene ağaçtan taslak ve çift çekme, çift işleme paylı bir model yapmak gerekir. Taslak modelden dökülen parçanın yüzeyleri mutlaka tezgahta işlenip son şekil verilmelidir. Tezgah işçiliği, metal modelin fiyatını yükselteceğinden az sayılar için ekonomik olmazlar. 200000-500000 adetlik kalıplama sayılarına bu modellerle ulaşmak mümkündür.

4- Plastik Esastı (Araldit, Polyester, Strophor) modeller :

Aralditten model yapabilmek için, mutlaka ağaçtan usulüne uygun bir master modelin yapılması şarttır. Master model, istenilen her türlü özelliği taşımalıdır. Bitmiş modelin yüzeyi çok iyi zımparalanıp, yumuşak kumaş veya bezle parlatıldıktan sonra bir plakaya alttan vida ile bağlanır. Dışına, kontraplaktan veya alüminyum dökümden bir kasa hazırlanır. Modelin yüzeyine

birkaç kat ayırıcı (QZ 11) sürülür.

1. Yüzeye ilk kat olarak yüzey aralditi (410) 2-3 mm kalınlığında ve homojen olarak sürülür.
2. İhtiyaca göre yüzey aralditinden sonra, cam yünü, cam elyafı yatırılır. Araldit M ile ıslatılır.
3. Elyaftan sonra, dolgu tabakası olarak araldit M kullanılır. Fazla reçine girmemesi için veya kalın tabaka ise çatlamayı önlemek için, reçine içine kuru silis kumu veya özel dolgu maddesi katılarak harç halinde arka taraf doldurulup katılaşmaya bırakılır.
4. Yapılan bu çalışmalardan, yaklaşık 24 saat sonra tamamen araldit sertleşir. Varsa modelin karşı yarısı üzerine takılır, aynı işlemler diğer yüz için tekrarlanır. Böylece modelin tersini, yani negatifini almış oluruz.
5. Usulüne uygun olarak, negatifin içindeki ağaç modeller çıkarılır. Gerekli temizlik ve parlatma yapıldıktan sonra, artık model, üretmek için hazırdır.
6. Negatifin yüzeyine ayırıcı olarak QZ 11 birkaç kat sürülür.
7. Yüzey aralditi olarak seçilen (Örneğin 404) aralditi 2-3 mm kalınlığında homojen olarak sürülür.
8. Gerekli ise cam elyafı kullanılır. Civata ve pim-burç sistemleri uygun tarzda negatifin içine yerleştirilir. Dolgu reçinesini ile tamamen doldurulur. Sertleşme sonunda, negatiften model usulüne uygun çıkarılır.
9. İstenilen sayıda model üretmek suretiyle kalıplama plakasına bağlanır.
10. Maça sandığı yapımı da benzer yöntemle yapılır. Yalnız yüzey aralditi, modelde kullanılan yüzey aralditinden farklıdır (6414 gibi).

Şekillerde şematik olarak bu işlemler gösterilmektedir. Aralditten yapılmış modellerle yaklaşık 50000 adetlik üretimler yapılabilir.

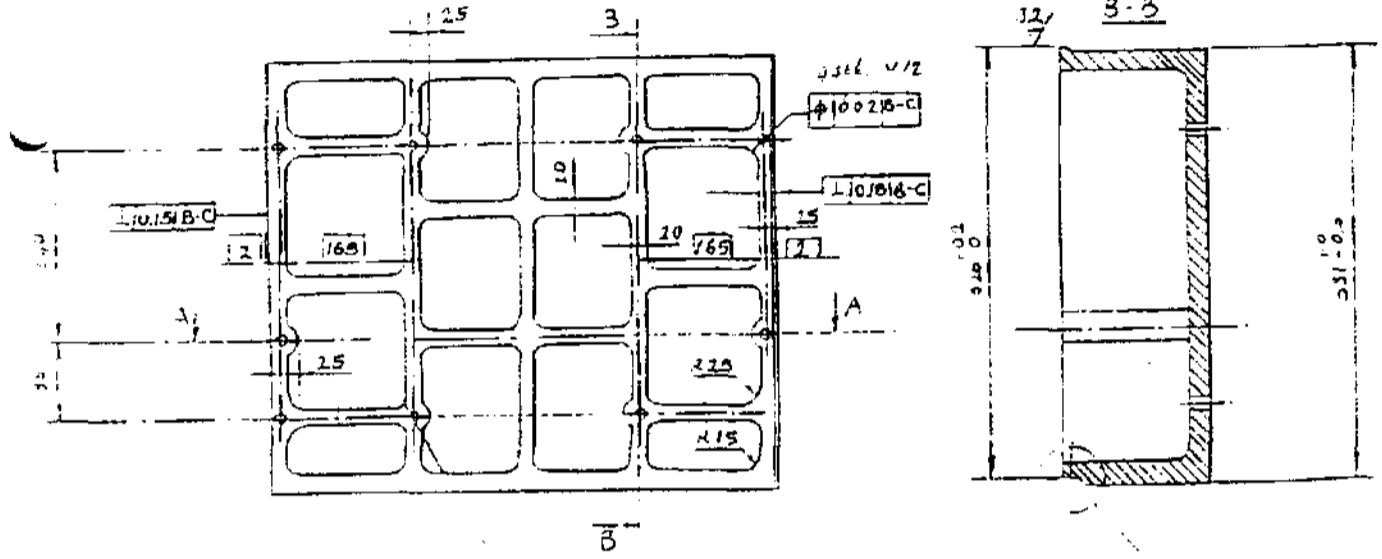
Strophor Modeller :

Sadece bir adet üretilmesi istenilen veya ölçüleri çok büyük parçaların üretimi söz konusu ise; böyle hallerde ağaç model yapımından kaçınılır. Ucuza mal olması, kısa zamanda yapılması; koniklik, maça başı ve maça gerektirmemesi, çok kolay hazırlanması ve çok ucuza mal olması nedeniyle strophor model yapılır.

B- Kalıplama şekli ve üretim sayısına göre modeller:

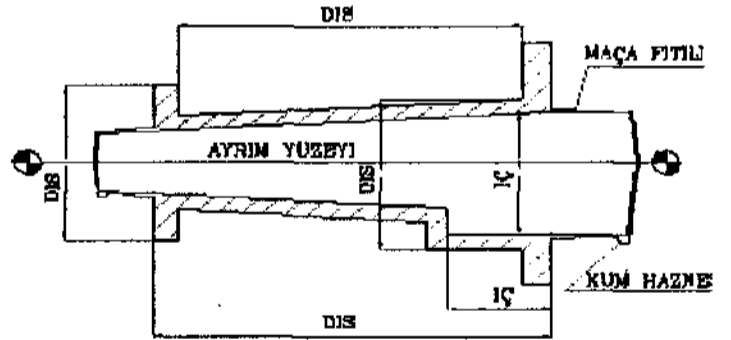
1- Basit Modeller :

Üretilcek döküm parçasının tamamen benzeri olan modellerdir. Maçasız olabileceği gibi, maçalı olması gerekenler, maça başlarını da ihtiva ederler. Genellikle ağaçtan yapılırlar ve az



Strophor modelin özelliği; modelin tek parça olarak yapılması, koniklik verilmemesi, iç küklerin aynen yapılmasıdır. Yalnız bu modelin kalıplanmasında, bildiğimiz siyah kum kullanılmaz. Sıkıştırma ve kumu tokmakla dövme esnasında modelin (strophorun) ezilip, kırılıp, şekil değiştirmemesi için, kendi kendine sertleşen reçineli kumlara kalıplanır. Model kalıptan çıkarılmaz. Gerekli yolluk ve meme sistemi de modelle birlikte kalıplanır. Yolluk girişi hariç herşey kum içinde bırakılır. Bu tarz döküme dolu kalıp dökümü tabir edilir ve ilk kez dünyada 1962 yılında uygulamaya girdi. Kalıba dökülen sıcak metal, ergime derecesi çok düşük olan strophoru eritip gaz olarak dışarı atar. Böylece istenilen parça ucuza ve kısa zamanda üretilmiş olur. Gerek küçük parçalar, gerekse çok büyük gövdeler bu yöntemle dökülürler.

sayıda üretimde kullanılırlar. Kalıplama genellikle elle yapılır. Yolluk sistemi de genellikle elle açılır. Parçaların sakatsız, sağlam çıkma şansı kalıpcının beceri ve maharetine bağlıdır.



2- Plak Modeller :

Basit modellerin kalıplanmasında, parçanın kalıpcının maharetine göre sağlam, bozuk, farklı ölçüde olabileceği anlatılmıştı. Plak modeller işte bu mahzurları ortadan kaldırır ve kalıpcının işini de kolaylaştırır.

Plak modellerin avantaj ve üstünlükleri;

- İşin mala yüzeyi belirlidir.
- El işçiliğine ve beceriye fazla gerek yoktur.
- Kalıplama çok kısa zamanda yapılır.
- Her parça aynı ölçü ve özellikte çıkar.
- Yolluk sistemi elle açılmayıp, plakada bağlı olduğu için, dökülen parçaların hepsinde dokusal değerler benzerdir.

Plak modeller ;

Ağaçtan, plastiklerden, metalden yapılabilirler. Model, plaka ve yolluk sisteminden oluşur.

2-1) Tek Yüzeyli Plaka Modeller :

Prensip olarak iki parçalı olan bir modelin; 1. parçası ağaç veya metal bir plakanın bir yüzüne, 2. parçası da diğer bir plakanın bir yüzüne bağlanmış ise böyle modellere tek yüzeyli plak model tabir edilir. Bu tip plak modelin kalıplanması aynı anda iki kişi tarafından veya makinede kalıplanıyor ise, ayrı iki makinede kalıplanır. Aynı zaman aralığında, hem alt hem de üst derece kalıplanır. İki derece birleştirilerek kalıplar döküme hazır hale getirilir.

2.2) Çift Yüzeyli Plaka Modeller :

Bir plakanın alt ve üst yüzeyine modeller karşılıklı bağlı ise, bu tip modellerde çift yüzeyli tabir edilir. Kalıplama işlemi elle yapılır. Kalıpcı önce modelin bir yüzünü kalıplar, derece ile birlikte plakayı da çevirir. 2. işlemde modelin karşı yarısını kalıplar.

2.3) Monoblok Modeller :

Esas itibarıyla bu tip modeller de çift yüzeyli modellere benzer. Tek farkı; çift yüzeyli plak modellerde modeller ayrı, plakalar ayrı yapılır ve uygun tarzda model plakaya bağlanır. İstendiğinde model sökülebilir, değişiklik veya tamirat yapılabilir.

Monoblok modellerde ise; plaka ile model bir bütün oluşturur. Genellikle alüminyumdan dökülerek elde edilirler. Herhangi bir tamir, tadilat gerektiğinde ayrılmaları mümkün değildir. Bu nedenle, piyasa dökümcüleri tarafından rağbet görse de seri üretim yapanlar böyle bir modeli istemezler, kullanamazlar.

3- Seri Üretim Modelleri :

Yatay ve dikey hat modelleri olarak ikiye ayrılırlar. Bu modeller, genellikle yüksek üretim hızlarına sahip yarı otomatik ya da otomatik olarak kalıplama yapan makinalarda kullanılırlar. Tek yüzeyli plak model prensibine göre yapılırlar. Plaka yüzeyine bir veya daha fazla model bağlanabilir. Özenle yapıldıkları ve yüksek evsafa oldukları için, imalat maliyetleri de yüksektir. Seri üretimde model ömrünün yüksekliği, boyut hassasiyetinin ve üretimdeki verimin yüksek oluşu, bu modeller için yapılan masrafı karşılar. Sayılar çok yüksek olduğu için, parça başına düşen model fiyatı bazen negatife bile iner.

İncelenen konu ile bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

Türkiye Demir ve Çelik Dökümcüleri Derneği
Yasemin Sok. Birlik Sitesi No 7/3
Gayrettepe, 80280 İSTANBUL

Tel: 0212-2671387/2671398

MODEL TASARIMI

DÖKÜM TEKNİKLERİ SERİSİ: 05

KA 08 NİSAN 98

SIRA NO : 59

GİRİŞ

Model yapacak elemanlar, çok iyi teknik resim okuma, el becerisi ve gerek ağaç, gerekse metal işleme tezgahlarını kullanacak becerilere sahip olmalıdırlar. Teknik resimleri üç boyutlu olarak canlandırıp yorumlayabilmeli, bitmiş modeli önceden gözünde canlandırabilmelidir. Modeli yapma esnasında gerekli olan imal yöntemlerine kendisi karar verebilmelidir.

Ayrıca, dökümcülerle, işlemecilerle ve resmi çizen kişilerle kolay iletişim kurabilmeleri için, yeterli kalıplama, işleme ve dökümcülük bilgilerine de sahip olmalıdırlar.

Model imalinde ideal olanı, parçanın işleme resmine göre; 1:1 ölçeğinde, çekmeli, işleme paylı, koniklik ve eğimleri verilmiş, maça başları belirlenmiş, ezme ve çapak paylarını ihtiva eden bir resmin çizilerek, çekme paylı olarak ölçülendirilmesidir. Bu tasarım modelin yapımının ve verimli çalışmasının esasını teşkil eder.

Çekme Payı:

Model ölçülerine çekme payının ilavesinden amaç, kalıp içindeki metalin katılaşması bittikten sonra oda sıcaklığına kadar soğuması sırasındaki boyutsal küçülmeyi karşılamaktır. Gerçekte hacimsel olan bu küçülme, pratikte model ölçülerine doğrusal olarak ve milimetre (mm) cinsinden intikal ettirilir. Bu nedenle çekme paylı olarak yapılmış olan model, dökülmesi istenilen parçadan daha büyük olur. Verilecek çekme payı, parçanın döküleceği malzemenin cinsine, döküm sıcaklığına, kalıp şekline göre değişir.

Döküm Cinsi	Çekme Oranı
Küresel dökme demirler F > 40	3-8 / 1000mm
Gri dökme demirler F < 40	8-10 / 1000mm
Aluminyum, Bronz	12-14 / 1000mm
Çelik	18-20 / 1000mm

İşleme Payı:

Eğer dökümden sonra parçanın belli yerleri talaş kaldırılarak işlenecekse, talaş kaldırılacak yüzeylere en az 2,5-3 mm, bazı büyük yüzeylerde ise 8-15 mm işleme payı verilmesi gerekir. Bu işleme payı metallerin cinsine, parçanın biçimine, yüzeyin büyüklüğüne, parçanın çarpılma eğilimi gösterip göstermeyeğine göre az veya çok olabilir.

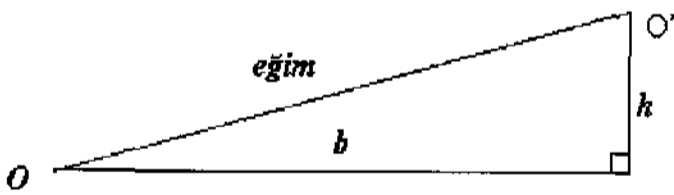
İşleme Payı Miktarları:

Geometrik şekli		Boyut (mm)	
		< 300	300-600
Silindirik şekil	Dış Yüzey	2,5	3
	İç Yüzey	3	5
Uzun, düz yüzeyler	Üst Yüzey	4-5	5-7
	Yan Yüzey	3,5	5-6
	Alt Yüzey	2,5-4	4-5

Eğim-koniklik-Köşe Kavileri:

Modellerin, kum kalıbı bozmadan sıyırılması ve çıkmasını temin için, mala yüzeyine dik gelen yüzeylere mutlak surette eğim veya koniklik verilmelidir. Eğim ile koniklik çoğu zaman aynı anlamda kullanılmasına rağmen, ifade ettikleri anlamlar farklıdır.

Eğim; Bir yüzeyin, yataya veya düşeye göre paralel olmayıp belli bir açı altında durması durumudur. Bir 0 noktasının, belli bir mesafe sonunda (b mesafesi) katetmiş olduğu yükselme



(h) sonunda 0' noktasına ulaşması ile oluşan α açısı 0 noktasının veya 0 noktasını üzerinde taşıyan düzlemin eğimini oluşturur. Eğim $\text{tg} \alpha = h/b$ olarak kolaylıkla hesaplanır ve $\text{tg} \alpha = h/b$ eşitliği kurulabilir.

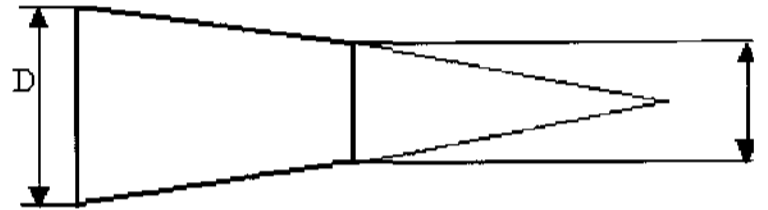
Bir doğrunun eğikliği :

$b = 100 \text{ mm}$, $h = 2 \text{ mm}$ ise, $h/b = 2/100$ olur. Yani eğim %2 olur. Veya $\text{tg} \alpha = 2/100$ olacaktır.

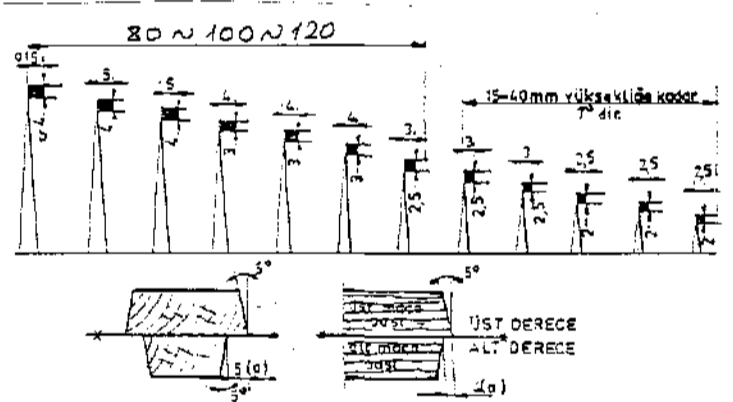
Koniklik :

Bu terim silindirik veya prizmatik parçalar için kullanılır. Uzunluğa göre iki çap veya iki uç arasındaki ölçü farkıdır ve eğimin 2 katıdır. Koniklik de eğimdeki gibi % veya tg cinsinden ifade edilir.

$$\text{Koniklik} = \text{Tg} \alpha / 2 = (D-d)/2L$$



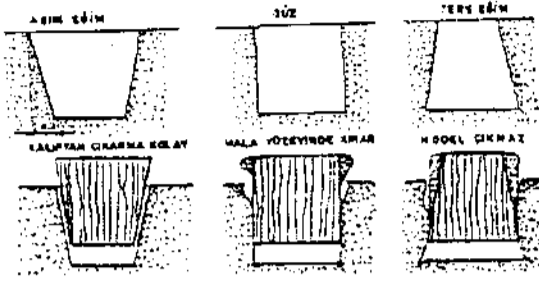
Yatay kalıplanan modeller için maça başları düzeni ve çıkma açıları 80-120 mm yüksekliğe kadar 5° dir.



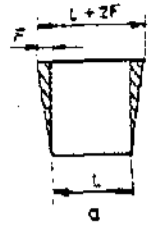
Dik kalıplanan maça başlarına verilecek eğim; pratik olarak tabloda gösterilmiştir. Daima üst maça başının boyu kısa açısı büyük, alt maça başının boyu uzun açısı küçük olmalıdır.

Koniklik mm.	70mm'ye kadar	70mm'nin üstünde
Eğim	5°	3°

Çeşitli eğimlerin, kumdan çıkarılma durumlarını aşağıda verilen örneklerle izah edebiliriz.



Eğim ve koniklik miktarı esas ölçüye eklenirse bu işleme (+) artı eğim veya (+) koniklik adı verilir.

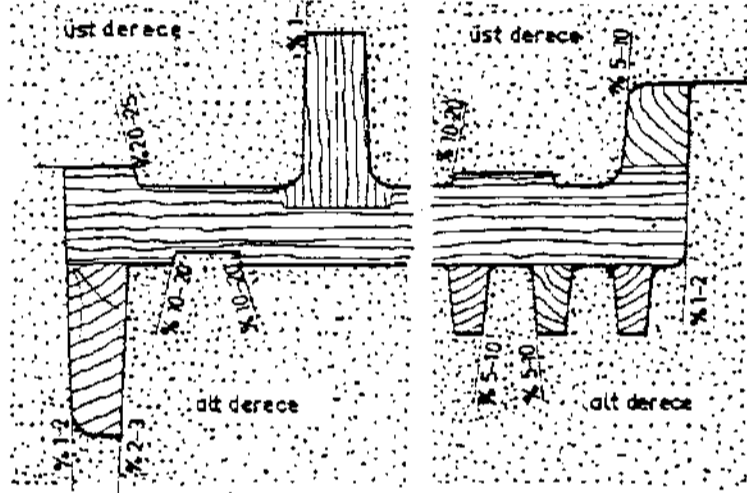
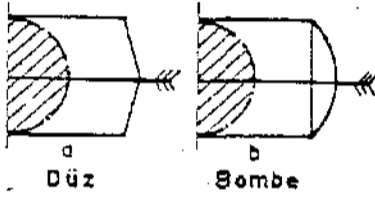


Eğim ve koniklik miktarlarının yarısı esas ölçüye eklenir, yarısı da ölçüden çıkarılırsa, buna ortalama eğim-koniklik, veya bölünmüş eğim-koniklik adı verilir.



Mala yüzeyi dikkate alınarak modellerin çeşitli yerlerine verilen % eğim Şekilde gösterildiği gibi olur.

Eğim ve koniklik miktarı, esas ölçüden çıkarılırsa, buna da (-) eğim veya (-) koniklik adı verilir.



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

VERİLEN AD	EGİM %	KARŞILIĞI OLAN AÇI	YERİ
EGİMSİZ	0.2	0° 6' 53"	
	0.5	0° 7' 11"	METAL MODELLERİN YÜKSEK KENARLARI
MINIMUM VEYA AZ EGİM	1	0° 34' 23"	
NORMAL EGİM	2	1° 8' 45"	
AŞIRI EGİM	5	2° 51' 44"	PLAK MODELLERİN BOŞLUKLARI
MAÇA BAŞLARI	5	2° 51' 44"	MAÇA BAŞLARI
	10	5° 42' 38"	KUÇUK ÇAPTAKI MAÇA BAŞLARI(20mm veya daha küçük)
	20	11° 18' 35"	
PLAK MODEL ÇIKINTILARI	50	26° 3' 54"	
	100	45°	

Köşe kavisleri :

Modelde keskin köşeler yalnız maça başlarında olmalı, işe ait kısımlarda asla keskin köşe bırakılmamalıdır. Köşe kavisleri dış yüzey birleşmelerinde kalıptan kolay sıyrılmaya yardımcı olur. İç köşe birleştirmelerinde ise; köşe kavisini yoksa, o bölgenin iyi sıkışmaması sonucu kum kırmasına, döküldükten sonra da gerilme yığılması sonucu çatlaklara sebep olur. Kavis verilirse, bu bölgelerin çok iyi sıkışmasını ve kırılmadan kalıptan sıyrılmayı sağladığı gibi, gerilim yığılması nedeniyle çatlamayı ve yırtılmayı da önler. Özetlersek; bir modelin gerek dış yüzey birleşme, gerekse iç yüzey birleşme yerleri daima kavislenmeli keskin köşe bırakılmamalıdır.

İncelenen konu ile bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

***Türkiye Demir ve Çelik Dökümcüleri Derneği
Yasemin Sok. Birlik Sitesi No 7/3
Gayrettepe, 80280 İSTANBUL***

Tel: 0212-2671387/2671398