

DERS ADI	İMAL USULLERİ	ÖĞRENCİ ADI:	
DERS KODU	MAK 208	ÖĞRENCİ NO :	
TARİH	26/03/2019	İMZA :	

VİZE SINAVI

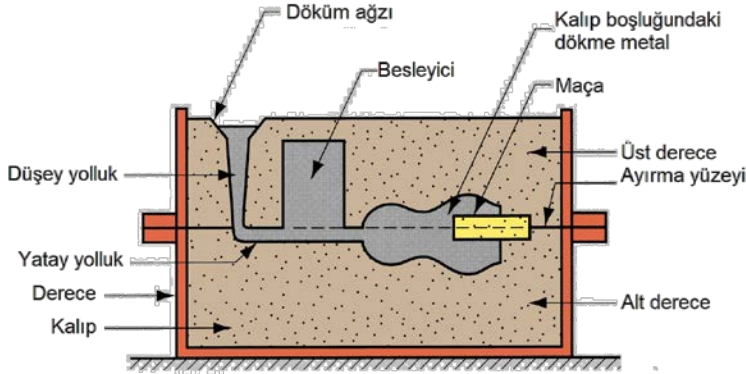
SORU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOPLAM
PUANI											100
ALINAN PUAN											

NOT: Sadece, istediğiniz 5 soruyu cevaplandırınız.

1. Bir döküm parçası modelinin tasarımında dikkat edilmesi gereken özellikler nelerdir? Her birinin sebebini açıklayınız.

1. Çoğu metal ve alaşım katılaştıkça hacimce küçülme yapar. Dökülecek malzemenin kendini çekme yüzdesi kadar model boyutlarına ilave yapılır. 2. Hassas yüzey elde etmek için, dökülecek parçanın, talaşlı işlenecek boyutlarına işleme payı verilir. 3. Modelin kalıplanma kolaylığı açısından, simetrik parçaların modelleri, simetri düzleminden iki parçalı olarak yapılır. 4. Modelin, çıkarılırken kalıbı bozmaması için, modelin iç ve dış kenarlarına (mala yüzeyine dik olan yüzeye) eğim verilir. 5. Modelin, kalıplama esnasında bölme yüzeyinden kaymaması için merkezleme pimleri yapılır. 6. Maçalı dökümlerde, modele maça başları ilave edilmelidir. 7. Basit modeller tek parçalı yapılır. Mümkün olduğunca çok parçalı model yapımından kaçınılmalıdır. 8. Model, dökülecek malzemenin tanınması için uygun renk ile boyanır. Çünkü, dökülecek metalin kendini çekme yüzdesine göre boyutlandırılmıştır.

2. Yolluk, çıkıcı ve besleyicinin görevi nedir? Kum kalıpta, kalıbın neresine yerleştirilirler niçin? Açıklayınız.



Yolluk: Sıvı metalin kalıp boşluğuna aktarılmasını sağlayan kanal veya kanallardır.
Çıkıcı: Kalıp boşluğundaki gazın veya döküm anında oluşan gazın tahliyesi için, ucu atmosfere açık hava tahliye kanalıdır
Besleyici: katılaşıma büzülmesini karşılamak/telafi etmek üzere kalıp içerisine oluşturulan sıvı metal deposudur. Görevini yerine getirebilmesi için ana döküm parçasından yüksek, ve daha sonra katılacak şekilde tasarlanmalıdır.

3. Hassas döküm tekniği ile parça imalatına hangi şartlarda (kalıp, model, mekanik özellikler) ihtiyaç vardır? Açıklayınız.

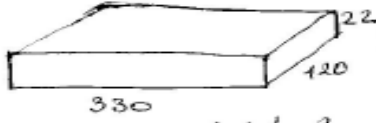
Bu yöntemde kalıp harcanan tiptendir. Hassas dökümde model, metal bir kalıp içinde enjeksiyon ile oluşturabileceği gibi silikon bazlı kalıplara dökülerek de elde edilirler ve bu model seramik kalıbın yapımında kullanılır. Hassas döküm tekniğinde genellikle mum modeller kullanılır. Bu modeller, hazırlanan kalıbın ısıtılmasıyla eritilerek kalıp boşluğu oluşturulur. Alçı modellerin üstünlüğü, kolay şekillendirilebilir olmalarıdır. Dayanımın yetersiz olması durumunda alçıya katkı malzemeleri ilave edilebilir. Tane yapısı ve boyutu kolaylıkla kontrol edilebilmekte ve dolayısıyla arzu edilen mekanik özellikler elde edilebilmektedir.

4. Soğuk plastik şekillendirmeye maruz kalacak çeliklerde, aşırı deformasyon için hangi işlem basamakları neden uygulanır açıklayınız.

Yeniden Kristalleşme Tavı uygulanır. Aşırı soğuk plastik şekillendirilen çelik sertleşmiş ve sünekliği azalmıştır. Dolayısı ile iç gerilmelerin giderilmesi ve sünekleşmesi için bu tav uygulanmalıdır. Bu işlem

sırasında iç yapı yeniden oluşur. Bir bakıma metal yumuşamış ve eski mekanik özelliklerine kavuşmuştur. Yeniden kristalleşmenin olabilmesi için metalin soğuk sertleşmeye uğramış olması gerekir. Çünkü, yeniden kristalleşmede çekirdek görevini, soğuk biçim değiştirmiş metalin kristallerinin dağılması ile ortaya çıkan kayma düzlemleri yapar .

5.



Döküm parçası şekli ve boyutları

$$C_m = 4.0 \text{ dak/cm}^2 \text{ verildi. } V_{d.\text{parça}} = 12 \times 33 \times 2,2 = 871,2 \text{ cm}^3$$

$$\text{Parçanın yüzey alanı } A_{\text{par}} = 2[(33 \times 12) + (12 \times 2,2) + (33 \times 2,2)]$$

$$A_{\text{par}} = 2 \times (396 + 26,4 + 72,6) = 990 \text{ cm}^2 \text{ bulunur.}$$

$$\text{Döküm parçanın katılaşma süresi } T_{ks} = C_m \left(\frac{V}{A} \right)^2$$

$$\Rightarrow T_{ks} = 4.0 \times \left(\frac{871,2}{990} \right)^2 = 4.0 \times 0,77444 = 3,09 \text{ dak} = 185,95$$

$$R=1,9 \text{ için } T_{ks} = 4.0 \times \left(\frac{871,2}{990} \right)^{1,9} = 4.0 \times (0,88)^{1,9} = 3,137 \text{ dak}$$

$$T_{ks} = 188,2 \text{ saniye bulunur.}$$

Kalıp Özellikleri aynı olduğuna göre; $T_{ks} = 185,95$ esas alınarak düzeltilmiş C_m belirlenirse (C_{md});

$$185,9 = C_{md} \times 0,784 \Rightarrow C_{md} = 3,95 \text{ dak/cm}^2 \text{ olur.}$$

C_{md} düzeltilmiş kalıp sabiti değeri küçültülür.

6. Alüminyum malzeme için; $h_g = 28 \text{ mm}$ $h_a = 21 \text{ mm}$
 Δh kalınlık düşümü = $h_g - h_a = 28 - 21 = 7 \text{ mm}$ olur.

$$\text{Hadde boyu } L = (R \times \Delta h)^{1/2} = (220 \times 7)^{1/2} = 39,24 \text{ mm}$$

Haddelenen AA 1100-O malzeme için ϵ ;

$$\epsilon = \ln \frac{h_g}{h_a} = \ln \frac{28}{21} = 0,287 \text{ (gerçek setil değişirme miktarı)}$$

(3.2) → devam

→ devam

$$Y_{f\epsilon} = K \cdot \epsilon^n \quad K \text{ ve } n \text{ değerleri verilmiş, o değer-}$$

ler kullanırsa;

$$Y_{f\epsilon} = 180 \times 0,287^{0,2} = 140,3 \text{ MPa} \quad Y_{f0} = 26 \text{ MPa verildi.}$$

$$\bar{Y}_f = \frac{26 + 140,3}{2} = 83,15 \text{ MPa (Ortalama Akma Ge-}$$

rilmesi değeri 1100-0 için)

Hadde kuvveti; $F = L \times W \times \bar{Y}_f$; Burada $W = 240 \text{ mm}$
verildi
 L : Hadde boyu (mm)

$$F = 39,24 \times 240 \times 83,15$$

$$F = 783.073 \text{ N} = 783 \text{ kN bulunur.}$$

Hadde Gücü; $P = \frac{2\pi \cdot F \cdot L \cdot n}{60.000} \text{ (kW)}$

Burada $F \text{ (N)}$ hadde kuvveti, $L \text{ (m)}$ hadde boyu,
 $n \text{ (d/d)}$ merdane devir sayısı'dır.

$$P = \frac{2\pi \times (783.073) \times (39,24 \cdot 10^{-3}) \times 100}{60.000}$$

$$P = 321 \text{ kW bulunur.}$$

(S.3)

(devamı s.4'te)

→

7. Aşağıdaki terimleri anlaşılabilir kısımda gerekirse şekil çizerek açıklayınız. Dökümde kendini çekme, soğuk birleşme döküm hatası, yolluk sistemi, maça ve maça desteği, çıkıcı ve besleyici, kalıp bozma sıcaklığı, spiral deneyi, döküm sıcaklığı, kokil kalıba döküm, mikrolunker ve dendritik katılaşma.

Kendini çekme: sıvı fazdan katı faza dönüşüm esnasındaki katılaşma çekmesidir. Sıvının soğuması ve katının büzülmesi aşamaları ile toplam hacimsel küçülme ortaya çıkmaktadır.

Soğuk birleşme: sıvı metalin iki ayrı kanaldan döküm boşluğunu doldurmak üzere akması fakat aralarında erken katılaşma nedeniyle birleşme olmamasıdır.

Yolluk sistemi: kalıp boşluğuna sıvı metalin iletimini sağlayan iletim kanallarıdır.

Maça ve maça desteği: maça döküm parçasının iç yüzeylerinin birebir kopyasıdır. Maça destekleri maçanın kalıp boşluğunda sabitlenmesini sağlamaktadır.

Çıkıcı ve besleyici: Çıkıcı, döküm esnasında kalıp gazlarının kalıptan çıkmasını sağlamak için açılan kanallardır. Besleyici, katılaşma sırasında katılaşma büzülmesini karşılamak üzere sıvı metal takviyesi yapan depolardır.

Kalıp bozma sıcaklığı: faz dönüşümünün olmadığı ve o sıcaklıkta parça ağırlığını taşıyabilecek dayanım değerini veren sıcaklık değeridir.

Spiral deneyi: sıvı metalin akışkanlığını ölçmek için yapılan deneydir.

Döküm sıcaklığı: sıvı metalin kalıba döküldüğü andaki sıcaklıktır.

Kokil kalıba döküm: metal kalıp kullanılan döküm yöntemidir. Yolluk sistemini bünyesinde bulundurmaktadır. Al, Mg, Cu ve alaşımları ve dökme demirleri dökme için uygundur.

Mikrolunker: mikro seviyede çekme boşluğudur. Genellikle dendritik katılaşmada meydana gelir.

Dendritik katılaşma: katılaşma katı metal iğneleri veya dikenleri şeklinde olursa dendritik katılaşma denir.

8. $h_{dy}=200$ mm, $A_{dy-yy}=410$ mm² $V_{KB}=0,0011$ m³ olduğuna göre,

- a) Sıvı metalin düşey yolluğun en altındaki kesitindeki hızı:
 $V_{yyg}=(2gh_{dy})^{1/2}=(2 \times 9,81 \times 200 \times 10^{-3})^{1/2}=1,98$ m/s=198 cm/s olur.
- b) Yolluk sisteminden akan sıvı metalin hacimsel debisi:
 $Q=A_1 \cdot V_1=A_2 \cdot V_2$ $A_2=410$ mm²= $A_{dy-yy}=4,1$ cm²
 $V_2=V_{yyg}=198$ cm/s olduğuna göre $Q=4,1 \times 198=811,8$ cm³/s bulunur.
- c) Kalıbın doldurulma süresi :
 $T_{KDS}=(V_{KB}/Q)=((0,0011 \times 10^5)/(811,8))(\text{cm}^3/(\text{cm}^3/\text{s}))$
 $T_{KDS}=1,35$ s bulunur