

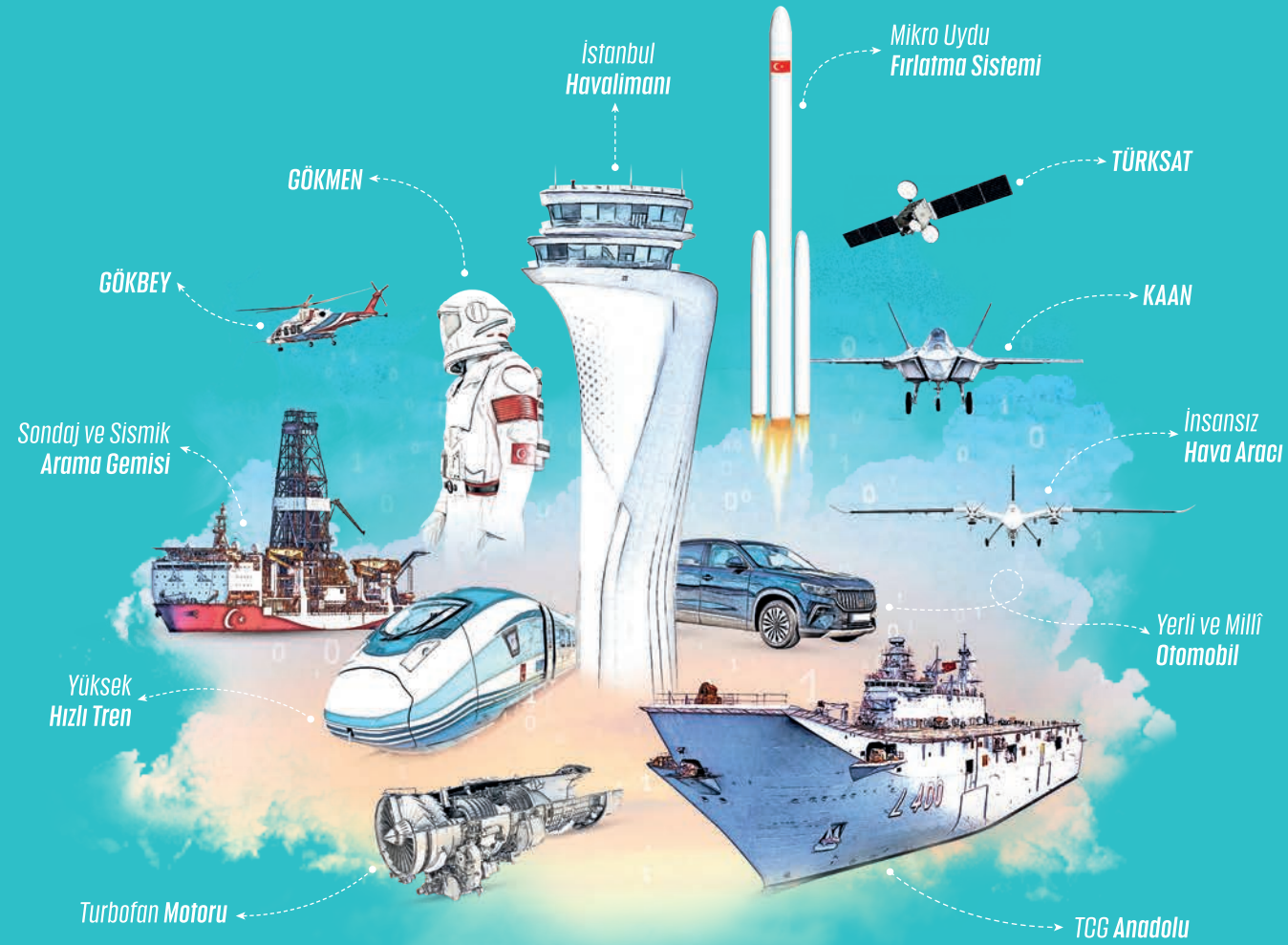
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-7112-2

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ ALANI



ATÖLYE (DÖKÜM) 11 DERS MATERYALİ



METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ ALANI
DÖKÜM DALI
ATÖLYE 11
DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ ALANI
DÖKÜM DALI

ATÖLYE

11

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Mustafa AKDENİZ
Ünal ERGEN



Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı : Sergül TEMİR

Görsel Tasarım Uzmanı : Ayşe KATIRCI KARBUKAN

ISBN : 978-975-11-7112-2

Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulunun 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı yazısı ile ders materyali olarak kabul edilmiştir.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerâhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalar sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

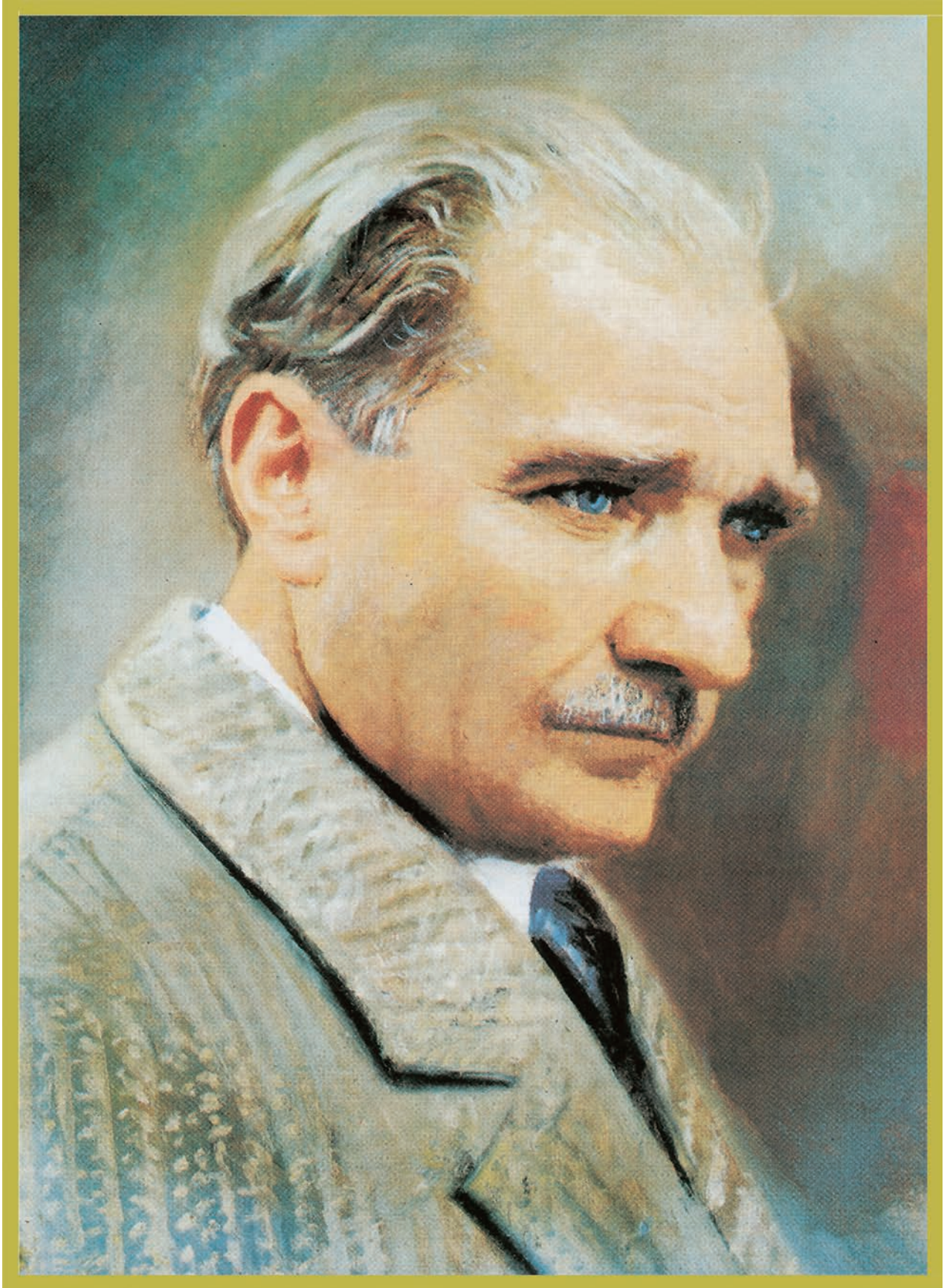
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaît bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI 11

1.ÖĞRENME BİRİMİ: İŞ ETÜDÜ 17

1. Yolluk Hesabı Yapma 19
2. Model Etüdü Yapma 23
3. Model Etüdü ve Yolluk Hesabı Yapma 25

2.ÖĞRENME BİRİMİ: KALIPLARI BOYAMA VE KURUTMA.....29

1. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama 31
2. Kalıpları Boyama 49
3. Kalıpları Kurutma 51

3.ÖĞRENME BİRİMİ: İLERİ KALIPLAMA TEKNİKLERİ 55

1. Yiğma Dereceli Kalıp Yapma 57
2. Çok Modelli Kalıp Yapma 59
3. Kancalı İşleri Kalıplama 61
4. İki Mala Yüzeyli İşleri Kalıplama 67
5. Geniş-Düz Yüzeyli Modelleri Kalıplama 77

4.ÖĞRENME BİRİMİ: SOĞUTUCULU KALIPLAMA 79

- 4.1. Dış Soğutucu Kullanma 81
- 4.2. İç Soğutucu Kullanma 89

5.ÖĞRENME BİRİMİ: ÇIKMA DERECEDE KALIPLAMA.....91

1. Çıkma Derecede Kalıplama 93
2. Tampon Yapma 95

6.ÖĞRENME BİRİMİ: PLAK MODELLE KALIPLAMA.....97

1. Dökümcü Plak Modeli Yapma 99
2. Plak Modelle Çıkma Derecede Kalıplama 101

7.ÖĞRENME BİRİMİ: MAKİNEDE KALIPLAMA 107

1. Pres Yöntemi ile Kalıp Yapma 109
2. Sarsma Yöntemi ile Kalıp Yapma 111
3. Kumu Savurma Yöntemi (Silingir) ile Kalıp Yapma.....113
4. Disamatik Yöntem ile Kalıp Yapma 115

8.ÖĞRENME BİRİMİ: KÖPÜK MODELLE KALIPLAMA.....117

1. Reçineli Kalıp Kumu Hazırlama 119
2. Köpük Modelle Kalıplama 121

9.ÖĞRENME BİRİMİ: KUPOL OCAĞI.....125

1. Kupol Ocağı Astarını Onarma 127
2. Kupol Ocağı Tabanı-Cüruf-Maden Alma Oluğunu Hazırlama 129
3. Kupol Ocağını Çalıştırma 131

10.ÖĞRENME BİRİMİ: DÖKME ÇELİK.....135

1. Çelik Kumundan Kalıp Hazırlama 137
2. Ergitme Ocağında Dökme Çelik Ergitme 141

11.ÖĞRENME BİRİMİ: KÜRESEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİR.....143

1. Küresel Grafitli Dökme Demir Ergitme 145
2. Potada Küreleştirici Yapma 149

12.ÖĞRENME BİRİMİ: BAKIR ALAŞIMLARI.....151

1. Bakır Alaşımları Kumundan Kalıp Hazırlama 153
2. Normal Piring Alaşımı Ergitme 155
3. Özel Piring Alaşımı Ergitme 159
4. Normal Bronz Alaşımı Ergitme 161
5. Özel Bronz Alaşımı Ergitme 165

13.ÖĞRENME BİRİMİ: ÇİNKO VE MAGNEZYUM ALAŞIMLARI .167

1. Çinko Ergitme 169
2. Magnezyum Ergitme 171

14.ÖĞRENME BİRİMİ: DÖKÜM HATALARI.....173

1. Dökülen İşlerin Kalite Kontrolü Yapma 175
2. Hatalı Parçaları Onarımına 177

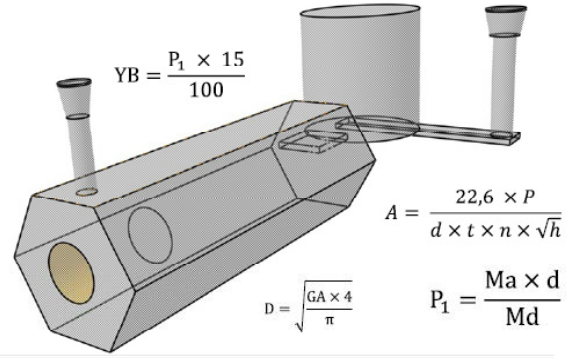
TERİMLER SÖZLÜĞÜ.....179

KAYNAKÇA 189

GÖRSEL KAYNAKÇA.....190

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme birimi
kapak sayfası resmi



Öğrenme birimi no. ve adı

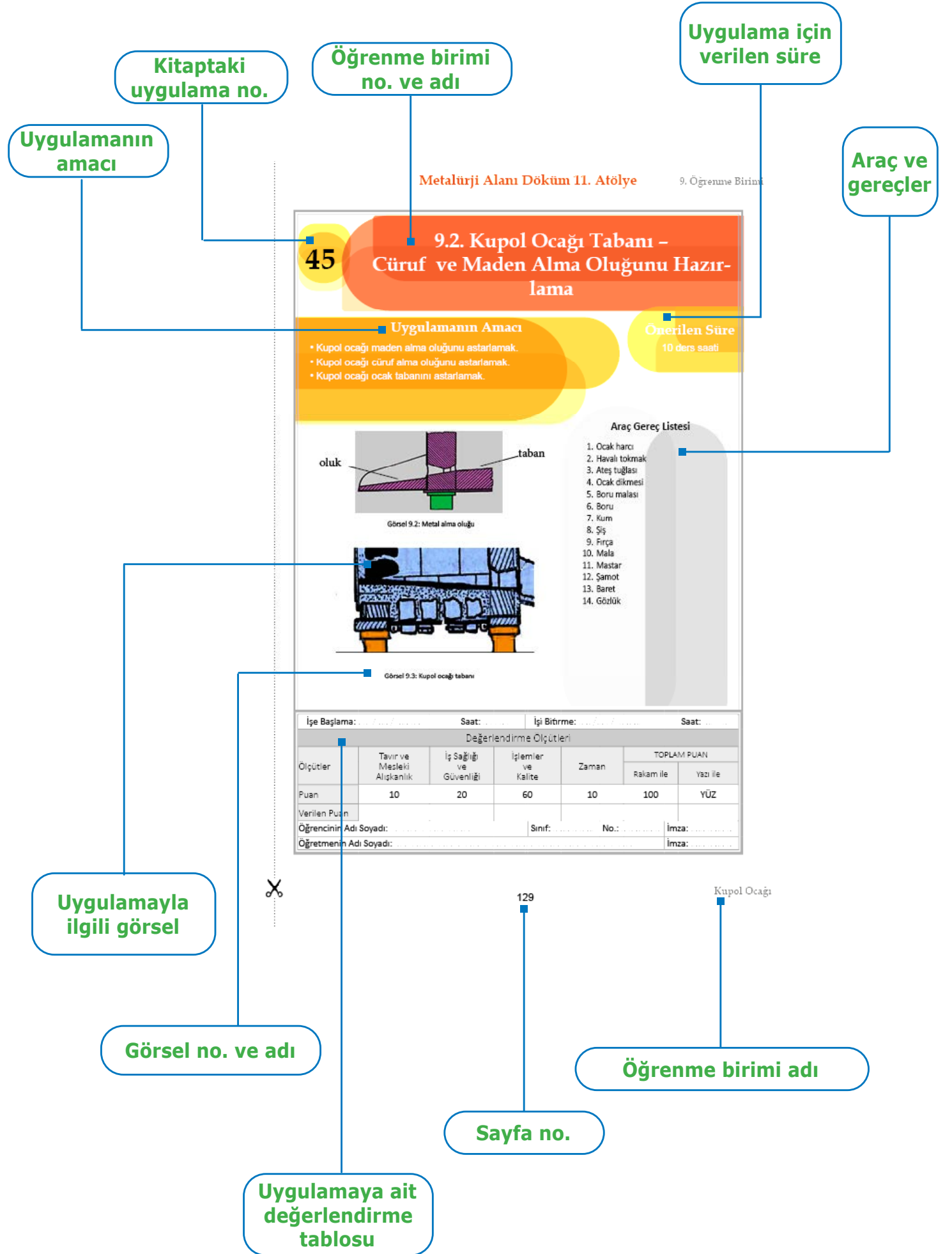
1. ÖĞRENME BİRİMİ
İŞ ETÜDÜ

Öğrenme birimi konular

Konular
1. Yolluk Hesabı Yapma
2. Model Etüdü Yapma

Öğrenme birimi karekod





Uygulama işlem sırası

Öğrenme birimi no.

8. Öğrenme Birimi

Alan, dal, sınıf ve ders adı

Metalürji Alanı Döküm 11. Atölye

Sayfanın koparılabilceği kısım

Uygulama için önemli bilgiler

- İşlem Sırası**
1. Köpük modelleri salkım yolluk üzerine bağlayınız. Boyayıp kurutarak kalıplamaya hazır hâle getiriniz.
 2. Uygun derece seçimini yapınız. Dereceyi düzgün bir plaka üzerine koyunuz.
 3. Derece içine yerleştiriniz.

Önemli: Köpük model salkımını havşası üst hizası derece üst mala yüzeyinde olacak şekilde tespit ediniz (Görsel 8.3).

4. Sentetik reçineli kumu salkım yolluklu modelin yan taraflarından derece içine doldurunuz (Görsel 8.4).

5. Köpük modelin dış kısımlarından başlayarak sentetik reçineli kumu sıkıştırınız.

Açıklama: Köpük model kalıp içinde kalacağından içi boş çıkması gereken kısımlar için maça yapmaya gerek olmadan profilli girintili, çıkıntılı döküm parça üretiminde tercih edilir.

6. Sıkıştırılan derecenin üst kısmındaki fazla kumu mastarla sıyırınız.

Not: Havşa kısmının etrafını dikkatlice sıkıştırınız. Havşa üzerinde kum kalmamasına özen gösteriniz.

7. Döküme hazır olan kalıba sıvı metali dökünüz (Görsel 8.5).

8. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

Uyarı: Kalıp içinden model çıkartılmaz. Köpük model sıvı madenin sıcaklığı ile yanar. Yanma sonucu çok gaz ve koku meydana gelir. Bu durumdan etkilenmemek için gerekli iş sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini alınız.

Uygulama ile ilgili ek bilgiler

Notlar:

Köpük Modelle Kalıplama

122

Uygulamanın başarılı olması için açıklamalar

İşlem sırasında önemli yerlerin yazıldığı kısım

Uygulama sırasında dikkat edilecek uyarılar

* Bu ders materyalinde ölçü birimlerinin uluslararası kısaltmaları kullanılmıştır.

METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ ALANI ATÖLYE GENEL ÇALIŞMA TALİMATI

1. Çalıştığınız atölyenin makine, takım ve cihazlarını iyice tanıyınız.
2. Size gösterilen bilgi ve becerilerin dışında hiçbir davranışta bulunmayınız.
3. Takım ve avadanlıkların yerli yerinde ve temiz olmasına özen gösteriniz.
4. Takım ve makineleri teknolojik kullanım teknikleri dışında kullanmayınız.
5. Gereksiz davranış, gürültü ve uygun olmayan hareketlerden kaçınınız.
6. Bilgi sahibi olmadığınız işleri yapmayınız. Sorumlu kişilerden destek alınız.
7. Çalışan kişileri kesinlikle rahatsız etmeyiniz.
8. Çalışma ve dinlenme sürelerinizi çok iyi değerlendiriniz.
9. Çalışmanızı değişik birimlerde yapmanız gerektiğinde ilgililere bilgi veriniz.
10. Hareketli makinelerde çalışırken veya hareketli makinelerin yanından geçerken dikkatli olunuz.
11. Atölye içinde işlerinizi taşıırken dikkatli olunuz, etrafınızdakileri uyarınız.
12. Atölye içinde bulunabilecek yanıcı ve patlayıcı maddeleri kullanırken çok dikkatli olunuz, tehlike oluşturabilecek davranışta bulunmayınız.
13. Atölyedeki uyarı levhalarına dikkat ediniz ve belirtildiği şekilde davranınız.
14. Atölyede eğitim-öğretim-üretim çalışmalarında başarı ve levhalarda belirtildiği şekilde iş güvenliğinin tertip, düzen ve temizlik kurallarına uymakla sağlanacağını unutmayınız.
15. Tereddüt ettiğiniz ve olağan dışı bir durumda hiçbir işlem yapmadan derhal öğretmenlerinize bilgi veriniz.

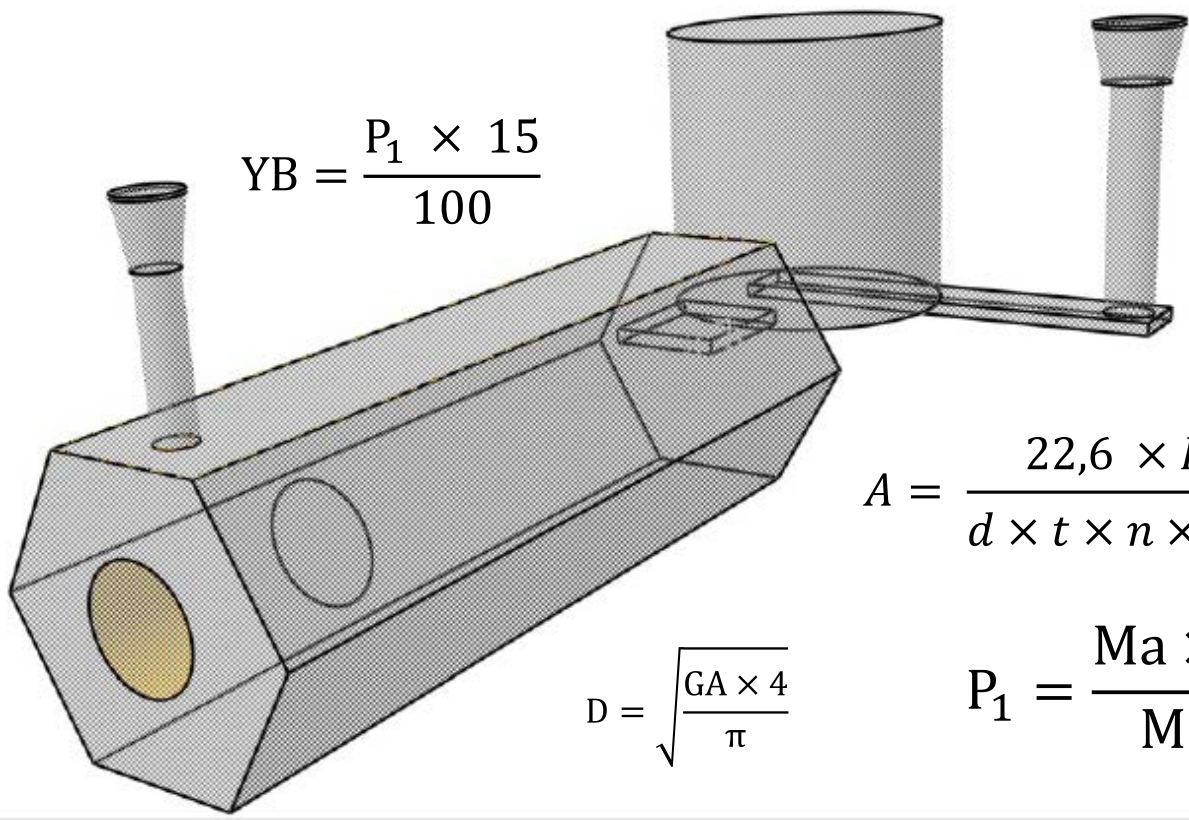
**UNUTMAYINIZ Kİ ATÖLYEMİZ BİR EĞİTİM YUVASI VE HEPİMİZİN MALIDIR.
ATÖLYEYİ KENDİ EVİNİZ GİBİ BİLİNİZ!**

METALALÜRJİ TEKNOLOJİSİ ALANI
DÖKÜM 11. SINIF ATÖLYE
I. DÖNEM ÇALIŞMA VE ÜRETİM PLANI

Aylar	Hafta	Öğrenme Birimi Adı	Konu Adı	Açıklama	Ders Saati	Üretim İşi
EYLÜL	I	1. İŞ ETÜDÜ	1. Yolluk hesabı yapma		10	
	II		2. Model etüdü yapma		10	
	III	2. KALIPLARI BOYAMA VE KURUTMA	3. Tek mala yüzeyli modelleri kalıplama		10	
	IV		4. Kalıpları boyama		10	
			5. Kalıpları kurutma			
EKİM	I	3. İLERİ KALIPLAMA TEKNİKLERİ	1. Yığma dereceli kalıp yapma		10	
	II		2. Çok modellenli kalıp yapma		10	
	III		3. Kancalı işleri kalıplama		10	
	IV		4. İki mala yüzeyli işleri kalıplama		10	
	V		5. Geniş-düz yüzeyli modelleri kalıplama		10	
KASIM	I	4. SOĞUTUCULU KALIPLAMA	1. Dış soğutucu kullanma 2. İç soğutucu kullanma		10	
	II				10	
	III				10	
	IV				10	
	V				10	
ARALIK	I	5. ÇIKMA DERECEDE KALIPLAMA	1. Çıkma derecede kalıplama		10	
	II		2. Tampon yapma		10	
	III				10	
	IV	6. PLAK MODELLE KALIPLAMA	1. Dökümcü plak modeli yapma		10	
	V		2. Plak modelle çıkma derecede kalıplama		10	
OCAK	I	7. MAKİNEDE KALIPLAMA	1. Pres yöntemi ile kalıp yapma 2. Sarsma yöntemi ile kalıp yapma 3. Kumu savurma yöntemi (silinger) ile kalıp yapma 4. Disamatik yöntem ile kalıp yapma		10	
	II				10	
	III				10	
	IV				10	
	V				10	

METALALÜRJİ TEKNOLOJİSİ ALANI
DÖKÜM 11. SINIF ATÖLYE
II. DÖNEM ÇALIŞMA VE ÜRETİM PLANI

Aylar	Hafta	Öğrenme Birimi Adı	Konu Adı	Açıklama	Ders Saati	Üretim İşi
ŞUBAT	I	8. KÖPÜK MODELLE KALIPLAMA	1. Reçineli kalıp kumu hazırlama 2. Köpük modelle kalıplama		10	
	II				10	
	III				10	
	IV				10	
MART	I	9. KUPOL OCAĞI	1. Kupol ocağı astarını onarma		10	
	II		2. Kupol ocağı tabanı-cüruf-maden alma oluğunu hazırlama		10	
	III	10. DÖKME ÇELİK	3. Kupol ocağını çalıştırma		10	
	IV		1. Çelik kumundan kalıp hazırlama		10	
	V		2. Ergitme ocağında dökme çelik ergitme		10	
NİSAN	I	11. KÜRESEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİR	1. Küresel grafitli dökme demir ergitme 2. Potada küreleştirici yapma		10	
	II				10	
	III				10	
	IV				10	
	V				10	
MAYIS	I	12. BAKIR ALAŞIMLARI	1. Bakır alaşımları kumundan kalıp hazırlama		10	
	II		2. Normal pirinç alaşımı ergitme		10	
	III		3. Özel pirinç alaşımı ergitme		10	
	IV		4. Normal bronz alaşımı ergitme		10	
	V		5. Özel bronz alaşımı ergitme		10	
HAZİRAN	I	13. ÇİNKO VE MAGNEZYUM ALAŞIMLARI	1. Çinko alaşımı ergitme		10	
	II		2. Magnezyum alaşımı ergitme		10	
	III				10	
	IV	14. DÖKÜM HATALARI	1. Dökülen işlerin kalite kontrolü yapma		10	
	V		2. Hatalı parçaları onarma		10	



1. ÖĞRENME BİRİMİ İŞ ETÜDÜ

Konular

1. Yolluk Hesabı Yapma
2. Model Etüdü Yapma



DERSİN UYGULANMASINA İLİŞKİN AÇIKLAMALAR

1. Atölye çalışmaları, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uygun olarak yaptırılmalıdır.
2. Kişisel koruyucuları kullanma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
3. Uygulama faaliyetine ait bilgiler, öğrencilere atölye ortamında uygulama öncesinde anlatılmalıdır.
4. Makine ve araç gereçlerde bulunan koruyucuları kullanma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
5. Yapılacak uygulama faaliyetine ait araç gereç, donanım ve koşullar sağlanmalıdır.
6. Ders öğretmeni, her temrin çalışması öncesinde en az bir örnek uygulamayı kendisi yapmalıdır.
7. Uygulamaları öğrencilerin yapmasına fırsat verilmelidir.
8. Gerekli görülen temrinlerde grup çalışmasına yer verilmelidir.
9. Öğrencilere iş bittikten sonra kullandıkları araç gereçlerin temizliğini, düzenini ve bakımını düzenli olarak yapma alışkanlığı kazandırılmalıdır.
10. Öğrencilere kişisel bakımlarına, çalışma ortamının temizliğine ve düzenine dikkat etme; yardımlaşma, empati, saygı, sevgi ve ahlaki değerlere önem verme alışkanlıkları kazandırılmalıdır.

* Uygulamalarda verilen zaman yalnızca işin yapımı içindir.

** Metal ergitimi, kalıbın dökümü, bozulması, işin temizlenmesi ve benzeri çalışmalarda harcanacak zaman değerlendirme antedindeki kullanılan süreye + ... olarak eklenecektir.

*** Dönem içinde belirlenecek üretim işleri, tüm diğer işlerin önünde ve farklı bir özelliğe sahip olacaktır.

**** Bu çalışma planı Metalürji Alan Zümre Öğretmenler Toplantısında atölye şartlarına göre alınan karara göre değiştirilebilir.

1

1.1. Yolluk Hesabı Yapma

Uygulamanın Amacı

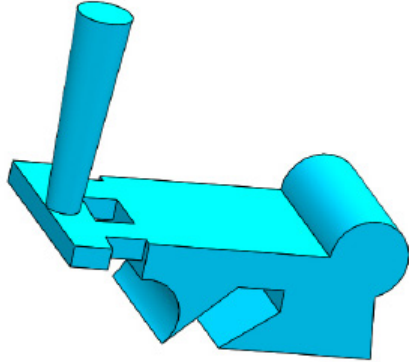
- İş etüdü yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kâğıt
2. Kalem
3. Döküm parça



Görsel 9.1: Dökümden çıkmış parça

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

Yapılacak işin çalışma yöntemlerini ve yapılacak iş ile ilgili doğru zaman standartlarını belirlemek, üretimde kullanılan araç gereçlerden yararlanma oranını artırmak, iş gücünü en verimli şekilde kullanmak, mevcut çalışma ortamından daha iyi çalışma ortamına geçmek için iş etüdü yapılması oldukça önemlidir.

Kısaca, gereksiz faaliyetlerden kurtulmak ve gerekli faaliyetleri de mümkün olan en ekonomik şekilde standartlaştırarak yapmak için iş etüdü yapılmalıdır.

Görsel 1.1'deki döküm parçayı, kaliteli bir şekilde verimli bir çalışmayla elde etmek için iş etüdüne aşağıda yazılan maddeler dikkate alınarak başlanmalıdır.

1. Döküm parçanın hangi metal veya alaşımdan yapılacağını bilmek.
2. Döküm parçanın kaç adet yapılacağını bilmek ve sayıya göre döküm yöntemine karar vermek.
3. Kalıplamanın metal mi yoksa kum kalıpla mı yapılacağına varsa maçaların nasıl yapılacağına karar vermek.

4. Metal veya kalıplamaya göre kalıp (yolluk, gidici ve besleyici vs.) tasarım ve hesaplamaları yapmak.
5. Kalıpları, planlanan tasarım ve hesaplamalara uygun yapmak.
6. Belirlediğimiz alaşımı hazırlamak için uygun ergitme ünitesini seçmek, ergitme için gerekli işlemleri yapmak (gaz giderme, flakslama, aşılama vs.).
7. Hazırlanan sıvı metali kalıba uygun teknikte dökmek (Önceden tasarlanan ve hesaplanan döküm yüksekliği, döküm süresi ve döküm miktarına göre işlem yapmak.).
8. Döküm sonrası işlemlerin (kalıpta katılaşmaya bağlı çekirdeklenme ve döküm yapısının oluşumunu beklemek) devamında kalıp bozmak.
9. İş temizleme ve ek kısımların (yolluklar) ayrılma metodunu belirlemek ve uygulamak.



Notlar:



2

1.1. Yolluk Hesabı Yapma

Uygulamanın Amacı

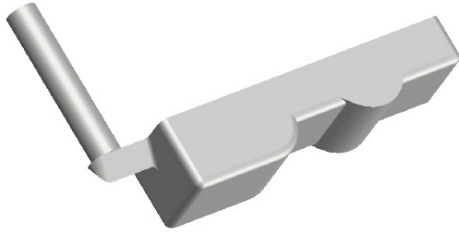
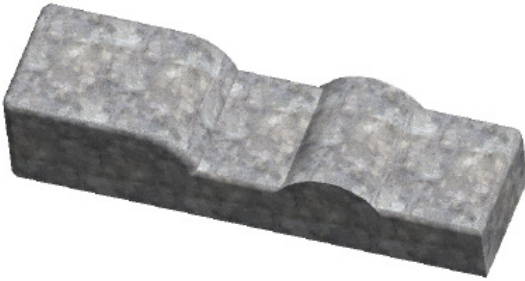
- Dökülecek parçanın toplam ağırlığını hesaplamak.
- Meme ölçülerini hesaplamak.
- Cürufuk ölçülerini hesaplamak.
- Gidici çapını hesaplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kâğıt
2. Kalem



Görsel 9.2: Basit model ve dökümden çıkmış yolluk sistemi üzerinde görülen döküm parça

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Döküm yapılması düşünülen malzemenin özgül ağırlığını tablodan alınız.

Tablo 1.1: Bazı Malzemelerin Özgül Ağırlıkları

Malzeme	Özgül Ağırlığı	Malzeme	Özgül Ağırlığı
Kayın Ağacı	0,7	Çinko	7,1
Çam Ağacı	0,5	Dökme Demir	7,3
Alüminyum	2,7	Çelik	7,8
Magnezyum	1,7	Bakır	8,9

2. Döküm parça ağırlığını bulunuz (Yolluk-besleyici-çıkıcı dâhil toplam ağırlığı bulunur.).

$$P = P_1 + YB \quad P_1 = \frac{Ma \times d}{Md} \quad YB = \frac{P_1 \times 15}{100}$$

P = Döküm parça ağırlığı (kg) + (Yolluk-besleyici ağırlığı parça ağırlığının yaklaşık % 15'i kabul edilir.)

P₁ = Parça ağırlığı (kg)

YB = Yolluk + besleyici ağırlığı (kg)

Ma = Model ağırlığı (kg)

d = Dökülecek metalin özgül ağırlığı (gr/cm³) Bkz. Tablo 1.1

Md = Model malzemenin özgül ağırlığı (gr/cm³) Bkz. Tablo 1.1

3. Dökülecek parçanın döküm süresini bulunuz.

$$t = k(1,4 \frac{T}{1,44})\sqrt{P}$$

t = Döküm zamanı (sn)

k = Katsayı (1) alınır sabit sayıdır. (Çelikte 2 alınır.)

T = Döküm parçanın ortalama et kalınlığı (cm)

P = Yolluk-besleyici dahil döküm parça ağırlığı (kg)

4. Döküm yüksekliği; döküm yapılacak havşanın en az 5 cm yukarisından dökünüz.

5. Yolluk hesabını (meme, cürufuk ve gidici kesit alanları) yapınız.

$$A = \frac{22,6 \times P}{d \times t \times n \times \sqrt{h}}$$

A = Meme kesit alanı (cm²)

P = Döküm parça ağırlığı (yolluk-besleyici-çıkıcı dâhil) (kg)

d = Dökülecek metalin özgül ağırlığı (gr/cm³)

t = Döküm zamanı (sn)

n = Akışkanlık katsayısı (0,5) alınır.

h = Döküm yüksekliği (cm)

6. Yapılan yolluk hesabına göre meme kesit ölçüleri kalıp yapımında uygulayınız (Meme sayısı iki ise kesit alan ikiye bölünerek uygulama yapınız.).

7. Dökülecek metale uygun yolluk sistemi hesaplamalarının uygulamada belirlenen ölçülere göre yapıldığını kontrol ediniz.

8. Cürufuk kesit ölçüsünü, hesaplamada bulunan ölçülere uygun yapınız.

Not: Parça, dökme demirden döküleceği için basınçlı yolluk sistemini ve (Gidici) 4 : (Cürufuk) 3 : (Meme) 2: oranları alınır.

$$\frac{\text{Meme kesit alanı (A)}}{CA} = \frac{2 \text{ (Meme oranı)}}{3 \text{ (Cürufuk oranı)}}$$

CA=Cürufuk kesit alanı (cm)

$$\Rightarrow CA = \frac{3 \times \text{Meme kesit alan (A)}}{2}$$

9. Gidici kesit alanını hesaplamanızda bulduğunuz çapta, gidici kullanınız.

$$\frac{\text{Meme kesit alanı (cm}^2\text{)}}{GA} = \frac{2 \text{ (Meme oranı)}}{4 \text{ (Cürufuk oranı)}}$$

$$D = \text{Gidicinin çapı (daire çapı) (cm)} \quad D = \sqrt{\frac{GA \times 4}{\pi}}$$

π (Pi sayısı) = 3,14

$$GA = \text{Gidici alanı (daire alanı) (cm}^2\text{)} \quad GA = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

10. Kontrol etmek zaman kaybı değildir. Gerekli kontrol ve düzeltmeleri yaparak çalışmalarınızın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.



Notlar:



3

1.2. Model Etüdü Yapma

Uygulamanın Amacı

- Derece sayısı ve ölçülerini belirlemek.
- Dökülecek parçanın yapım planını belirlemek.
- Yolluk, çıkıcı, besleyici ve soğutucuların yerlerini belirlemek.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kâğıt
2. Kalem



Görsel 9.3: Model ve dökümden çıkmış parça

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

Model Etüdünde Amaç: Bir model kalıplamasının nasıl yapılacağı hakkındaki işlemleri ve planları kapsamaktadır.

Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

1. Modelin mala hizasını tespit ediniz.

Not: Model etüdüne mala hizası tebeşir, kalem vb. araçlarla çizilerek başlanır.

2. Modelden kaç adet döküleceğine göre derece seçimi yapınız.

Not: Modeli kalıplamak için uygun ölçülerde derece seçiminde; modelin çok sayıda dökümü isteniyor ve boyutu küçük ise plak model tek ya da az sayıda ise sabit derece kullanımı belirlenmelidir.

3. Döküm parçanın hangi metal ya da alaşımdan döküleceğini belirleyiniz.

Not: Ergitimi yapılacak metal ve alaşıma göre ocak çeşidi ve kapasitesi kontrol edilir.

4. Dökülecek metal cinsini (alüminyum, dökme demir vs.) dikkate alarak model ebatlarından (yolluk sistemi dâhil) ağırlığını bulunuz.

Not: Döküm parça ağırlığı, yolluk sistemi dâhil edilerek hesaplanır.

5. Modele göre yolluk hesabını yapınız.

Not: Meme, cürufuk ve yolluk gidicisi kesit alanları hesaplanarak bulunur.

6. Kalıbın yaş veya kurutulmuş olarak mı dökümü yapılacak belirleyiniz.

Not: Çok hassas ve önemli bir iş ise mutlaka kalıbın kurutulması gerekir. Fakat bunun maliyeti artıracığı bilinmelidir.

7. Model ve maça sandıklarının ölçü tamlığını kontrol ediniz.

8. Öncelikle mala yüzeyini, buna göre de derece sayısı ve ölçülerini belirleyiniz.

Not: Modelin mala yüzeyi tebeşir, kalem vb. araçlarla çizilir.

9. Ana derece yapılmasına gerek olup olmadığına karar veriniz.

10. Alt ve üst derecede model nasıl kalıplanacak belirleyiniz.

Not: Dökülecek parçada; işlenecek ve temiz çıkması istenen kısım, alt derecede ve alta gelecek şekilde tasarlanmalıdır.

11. Yolluk, çıkıcı, besleyici ve soğutucuların çeşidini ve yerlerini belirleyiniz.

Not: Yolluk, çıkıcı, besleyici ve soğutucuların yerleri mala hizası dikkate alınarak belirlenmelidir.

12. Döküm parçanın iş temizleme işlemlerini dikkate alınız.

13. Dökülecek parçanın tamamının yapımı için gerekli zamanı belirleyiniz.

14. Modele göre yaptığınız iş etüdüne uygun olarak kalıplama yapınız.

15. Metal ergitimi yapınız ve dökünüz.

Önemli: Döküm parça ağırlığı 200 kg, ocak kapasitesi 150 kg ise o parçanın dökümü yapılamaz.

16. Döküm parçayı temizleyiniz (Görsel 1.3).

Not: Dökülecek işlerin temizlenmesinde atölye şartları dikkate alınmalıdır.

17. Öngördüğünüz iş etüdünün, plan ve hesaplamalarının değerlendirilmesi için öğretmenimize başvurunuz.

Not: Süreçlerde önceden belirlenen ara kontrol noktalarında kontroller yapılmalı varsa gerekli müdahaleler anında yapılmalıdır. İş bitiminde ise tüm süreçler değerlendirilerek daha iyiye gidebilecek değerlendirmeler not alınmalıdır. Bu veriler her çalışmada dikkate alınmalıdır.



4

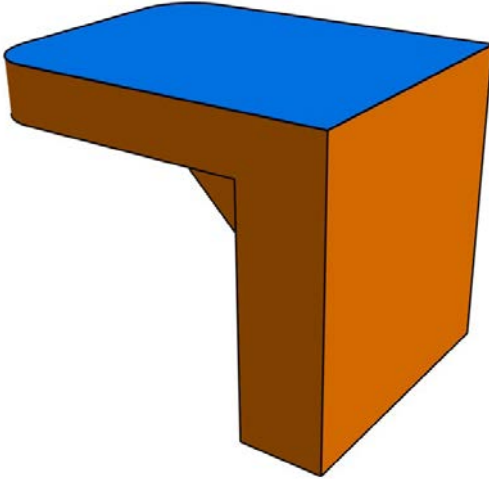
1.3. Model Etüdü ve Yolluk Hesabı Yapma

Uygulamanın Amacı

- Dökümü istenen modelin yolluk hesabını yapmak.
- Dökümü istenen modelin etüdünü yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 9.4: Model

Araç Gereç Listesi

1. Model
2. Kalıp kumu
3. Dereceler
4. El takımları
5. Koller
6. Master
7. Düz tokmak
8. Çekiç
9. Ağırlık
10. Sıvı metal
11. Yolluk borusu
12. Ergitim ocağı
13. Şiş
14. Havalı tokmak
15. Takalama demiri

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Görsel 1.4'te görülen modelin en, boy ve yükseklik ölçüleri 600 mm x 500 mm x 500 mm'dir. Kalıplamada mala yüzeyine gelecek kısmı (mavi renkle boyalı kısım) tespit ediniz.

2. Modelden bir adet döküleceği için sabit bir takım derece seçimi yapınız.

Önemli: Model ebatını ve yolluk sistemi (memeler, cürufuk, gidici ve çıkıcı) sıgacak şekilde derece olmasına dikkat ediniz.

3. Döküm parça, dökme demir alaşımdan döküleceği için ergitme ocağı ve kapasitesini kontrol ediniz.

Önemli: Yolluk hesabı yapınız. Parça ağırlığı ergitme ocağının ergitme kapasitesinden yüksek ise döküm parça yapılsa bile, dökülemeyeceği için boş kalıplamış olur unutmayınız!

4. Dökülecek metal olan dökme demiri dikkate alarak model ebatlarından, yolluk dâhil, ağırlığını bulunuz.

Açıklama: Bir önceki uygulama levhasında verilen formüllere göre Görsel 1.2'de görülen modelin yapılan hesaplamalara göre döküm parça ağırlığı yolluk sistemi dâhil 500 kg'dır. Döküm yüksekliği 30 cm'dir. Döküm süresi ise 140 saniyedir.

5. Modele göre yolluk hesabını yapınız. Bulduğunuz hesaplama sonuçlarını kalıplama sırasında memeler, cürufuk ve gidici borusu ölçülerinde tam olarak uygulayınız.

Açıklama: Bir önceki uygulama levhasında verilen formüllere göre yolluk hesabı yapıldığında bulunan sonuçlar şunlardır:

Dökme demirden döküm yapılacak

Döküm parça ağırlık (Yolluk sisemi dâhil toplam) (P) = 500 Kg

Basıncılı yolluk sistemi = 4:3:2 kullanılacak

Döküm süresi (t) = 140 sn.



Notlar:

Döküm yüksekliği (h) = 30 cm

Meme kesit alanı (MA) = 3,68 cm²

Kare meme bir kenarı (a) = 1,91 cm'dir.

Cürufuk kesit alanı (CA) = 5,52 cm²

Kare cürufuk bir kenar (a) = 2,34 cm'dir.

Gidici kesit alanı (GA) = 7,36 cm²

Gidici daire capı (D) = 3,06 cm'dir.

6. Model ve maça sandıklarının ölçü tamlığını kontrol ediniz.

7. Mala yüzeyine göre iki derece kullanılacaktır. Model ve yolluk sistemi ölçülerini dikkate alarak seçim yapınız.

Not: Ana derece yapılmasına gerek yoktur.

8. Alt dereceye modelin en geniş yüzeyi (modelde mavi renkle boyalı kısım) alta gelecek şekilde koyunuz ve tekniğine uygun olarak kalıplayınız.

9. Kalıplama sırasında daha önceden belirlenen ölçü çapında gidici ve gidici çapının yarısı ölçüsünde çıkıcı kullanınız.

10. Kalıplama bitiminde dökme demir ergiterek dökümünü yapınız.

11. Döküm parçanın iş temizleme işlemlerini döküm sonrasında yapınız.

12. Dökülecek parçanın tamamını 10 ders saatinde tamamlayınız.

Not: Yaptığınız iş etüdüne uygun olarak işlemlerinizi kontrol ediniz.

13. Elde ettiğiniz döküm parçayı ve öngördüğünüz iş etüdünü, plan ve hesaplamaları değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.



5

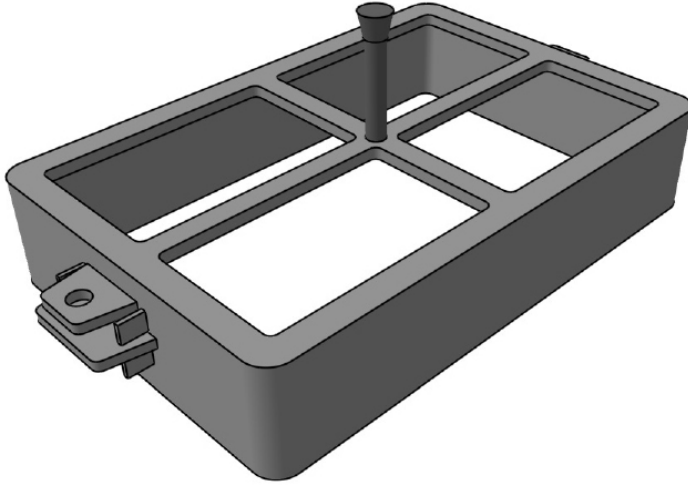
1.3. Model Etüdü ve Yolluk Hesabı Yapma

Uygulamanın Amacı

- Dökümü istenen modelin yolluk hesabını yapmak.
- Dökümü istenen modelin etüdünü yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 9.5: Temrin derecesinin dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Temrin derecesi modeli
3. Çift derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Mastar
8. Elek
9. Kürek
10. Yolluk gidicisi
11. Havalı tokmak
12. El tokmağı
13. Ağırlık
14. Yüzey ayırıcı
15. Su kabı
16. Çekiç
17. Mala
18. Çıkıcı
19. Fırça

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

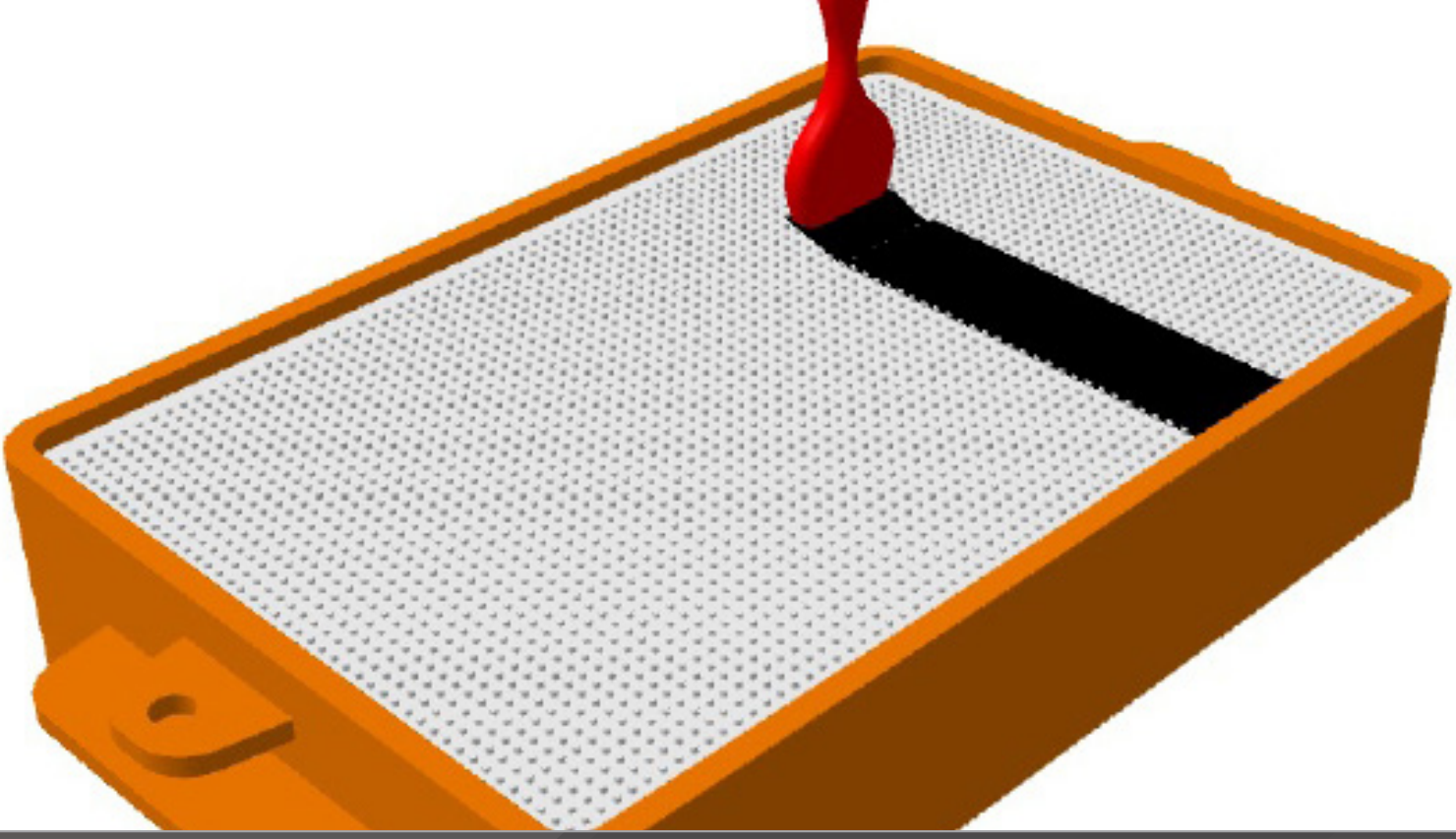
Açıklama: Aşağıda kalıplama işlem sırası verilen temrin derecesinin iş etüdünü yapınız. Yapacağınız çalışmadaki model etüdü, yolluk hesabı (Ölçüler temrin derecesi modeli üzerinden alınacaktır.) ölçüleri, yapacağınız kalıplamada uygulayınız. Tüm işlemlerinizi yazılı ve görsel kayıt altına alarak uygulamanızı Görsel 1.5 ile birlikte değerlendirilmesi için öğretmenimize başvurunuz.

- Açıklama:** Aşağıda kalıplama işlem sırası verilen emrin derecesinin iş etüdünü yapınız. Yapacağınız çalışmadaki model etüdü, yolluk hesabı (Ölçüler temrin derecesi modeli üzerinden alınacaktır.) ölçüleri, yapacağınız kalıplamada uygulayınız. Tüm işlemlerinizi yazılı ve görsel kayıt altına alarak uygulamanızı Görsel 1.5 ile birlikte değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.
1. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız. Gerekli maçaları hazırlayınız.
 2. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. İçine model konikliğini dikkate alarak yerleştiriniz.
 3. Derece içine elek ile kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
 4. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz.
 5. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Yolluk gidicisini koyunuz.
 6. Derece içine elek ile kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
 7. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidicisini çıkarınız ve üst dereceyi kaldırınız.
 8. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız.
 9. Kalıpta gerekli meme bağlantılarını yapınız. Kalıba maçaları yerleştiriniz.
 10. Üst dereceyi kapatınız. Kalıba ağırlık yükleyiniz.
 11. Metali ergitiniz. Kalıbı dökünüz.
 12. İşinizin kontrolünü ve temizliğini yapınız.
 13. Tüm çalışmanızın değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.



Notlar:





2. ÖĞRENME BİRİMİ KALIPLARI BOYAMA VE KURUTMA

Konular

1. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama
2. Kalıpları Boyama
3. Kalıpları Kurutma





Baş Koruyucular

Baş koruyucular, üstten ya da yandan gelebilecek darbe ya da tehlikelere karşı başı korumak için kullanılan kişisel koruyucu donanımlardır. Başlıca Baş Koruyucu Donanımlar Endüstriyel emniyet baretleri çalışanın başını; düşen cisimler, ergimiş metal veya elektrik gibi etkilerden kaynaklı yaralanmalara karşı korumayı amaçlayan kişisel koruyucu donanımdır. Sanayide kullanılan darbe başlıkları, başın, yaralanmalara sebep olabilecek sabit durumdaki sert cisimlere çarpması sonucu oluşacak etkilere karşı korunmak üzere tasarlanmış kişisel koruyucu donanımlardır. Bu başlıklar, düşen veya fırlayan cisimlerin ya da hareketli veya asılı durumdaki yüklerin etkilerine karşı koruma sağlamadığı için baret yerine kullanılmamalıdır.

6

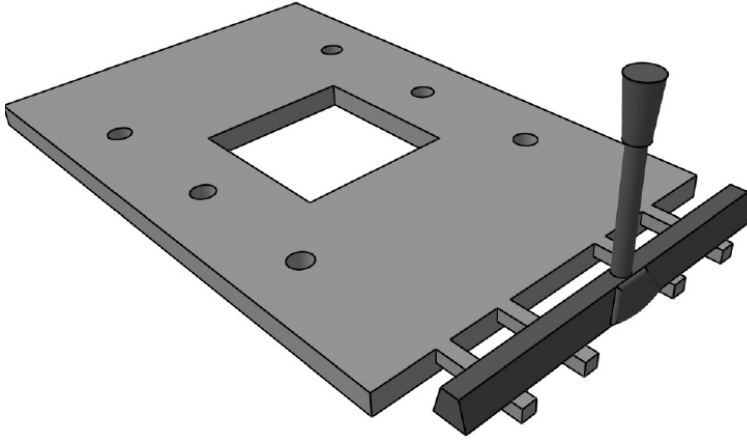
2.1.1. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.1: Dökümden çıkmış parça (yolluk sistemi üzerinde kırılmamış)

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Su kabı
3. Fırçası
4. Çift derece
5. Yolluk gidici borusu
6. Seyyar pim
7. El takımları
8. Seyyar pim
9. Basıncılı hava
10. Kürek
11. Sivri düz tokmak
12. Master
13. Yüzey ayırıcı
14. Model
15. Plaka
16. Çekiç
17. Ağırlık
18. Kalbur
19. Elek

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:





7

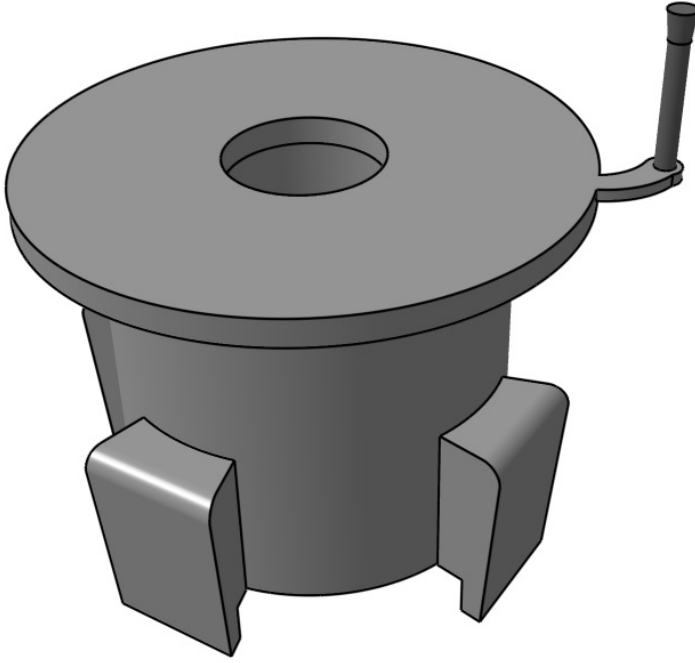
2.1.2. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Araç Gereç Listesi

1. Yolluk gidicisi
2. Basıncılı hava (Körük)
3. Yüzey ayırıcı madde
4. Sivri ve düz tokmak
5. Seyyar pim
6. Çift derece
7. Elek
8. Kürek
9. Kalbur
10. Master
11. Plaka
12. Su kabı
13. Su fırçası
14. Çekiç
15. Kum
16. Çivi
17. Ağırlık
18. Model
19. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız, eleyiniz ve kumu hazırlayınız. Gerekli maçıyı yapınız.
3. Modele uygun ana dereceyi yapınız. Modeli ana derece üzerine koyunuz ve yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Alt dereceyi ana derece üzerine yerleştiriniz.
4. Derecenin içine kum eleyiniz.
5. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Derecedeki kumu sıkıştırınız.
6. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceleri ters çeviriniz. Ana dereceyi alıp alt derecedeki kum yüzeyi mala ediniz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Derece kaçıklığına önleyici tedbir alınız.
8. Yolluk gidicisini koyunuz.
9. Derecenin içine kum eleyiniz.
10. Elenen kum üzerine tekrar kum koyup derece içindeki kumu sıkıştırınız.
11. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz.
12. Yolluk gidicisini çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız.
13. Modelin çevresini nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız.
14. Alt derece içinde eğreti parçaları takalayarak alınız.
15. Gerekli onarımı yapınız. Kalıba yolluk sistemi bağlayınız.
16. Maçıyı kalıba yerleştiriniz.
17. Alt derece mala yüzeyine çapak kesiniz.
18. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
19. Derecelerin birleşme yerlerini çamurlayınız.
20. Kalıba ağırlık yükleyiniz.
21. Metal ergitiniz ve döküme hazır hâldeki kalıbı dökünüz.
22. Kalıptan döküm parçayı çıkarınız. Yolluk kısmını kırmadan kaba temizliğini yapınız. Değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 2.2).
23. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı temizlik, tertip ve düzenini yapınız.



Notlar:



8

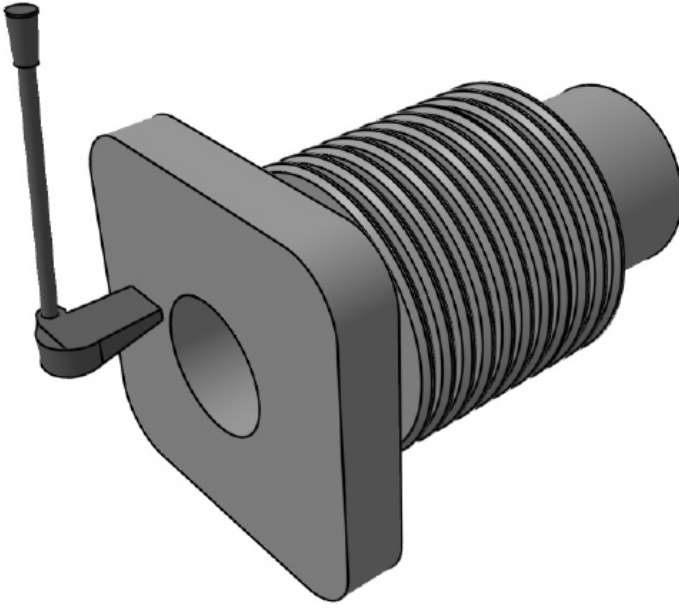
2.1.3. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.3: Hava soğutmalı motor silindir parçasının dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çiftt derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Master
8. Elek
9. Kürek
10. Yolluk gidicisi
11. Havalı tokmak
12. Sivri el tokmağı
13. Düz el tokmağı
14. Su kabı
15. Su fırçası
16. Yüzey ayırıcı
17. Ağırlık
18. Çekiç
19. Çivi
20. Mala
21. Çıkıcı

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız, eleyiniz ve kumu hazırlayınız. Gerekli maçaayı yapınız.
3. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. Derece içine modelin (pimsiz olanı) yarısını yerleştiriniz. Derece içine kum eleyiniz.
4. Elenen kum üzerine meydan (dolgu) kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
5. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
6. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Modelin diğer yarısını alt derecedeki model üzerine koyunuz.
7. Derece kaçıklığına önleyici tedbir alınız. Yolluk gidici borusunu koyunuz.
8. Derece içine kum eleyiniz.
9. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
10. Fazla kumu master ile sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz.
11. Yolluk gidicisini çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız. Soğutma kanalları uçlarına çivi saplayınız.
12. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamiratı yapınız.
13. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız.
14. Kalıba maçaayı yerleştiriniz.
15. Alt dereceye çapak kesiniz.
16. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
17. Derecelerin birleşme yerlerini çamurlayınız.
18. Dereceye ağırlık yükleyiniz.
19. Metali ergitip işinizi dökünüz.
20. İşinizi temizleyiniz. Değerlendirilmek üzere öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 2.3).
21. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı temizlik, tertip ve düzenini yapınız.



Notlar:



9

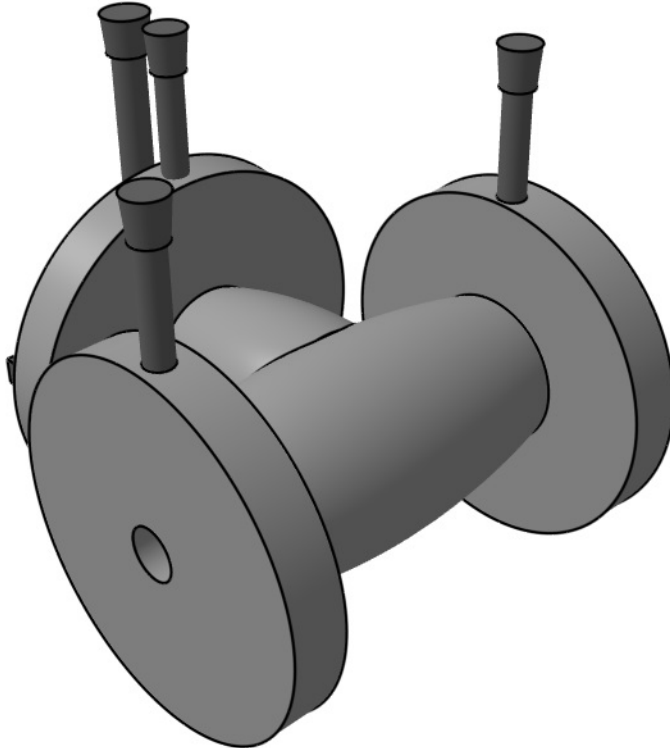
2.1.4. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.4: Vana parçasının dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Boya fırçası (Sifon)
5. Yüzey ayırıcı madde
6. Seyyar pim
7. Kelepçe ve sürgü
8. Plaka
9. Kalbur
10. Elek
11. Kürek
12. Havalı tokmak
13. El takımları
14. Master
15. Yolluk gidicisi
16. Çıkıcı borusu
17. Su kabı
18. Su fırçası
19. Çivi
20. Boya kabı
21. Yağlı grafit

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli maçıyı yapınız. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız, eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. Derece içine modelin yarısını yerleştiriniz. Derece içine kum eleyiniz.
4. Elenen kum üzerine meydan kumu eleyiniz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
5. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
6. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Modelin diğer yarısını alt derecedeki model üzerine yerleştiriniz. Derece kaçıklığı için önleyici tedbir alınız.
7. Yolluk gidicisi ve gerekli sayıda çıkıcı borusu koyunuz.
8. Derece içine kum eleyiniz.
9. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
10. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidicisi ve çıkıcı borularını çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız.
11. Flanş köşelerine çivi saplayınız.
12. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamiraty yapınız.
13. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız.
14. Grafit boya hazırlayınız.
15. Kalıbı fırça veya sifon ile boyayınız.
16. Kurutma fırınıny hazırlayınız. Kalıbı fırına yerleştirerek kurutunuz.
17. Kuruyan kalıbı fırından alınız. İçine maçıyı yerleştiriniz.
18. Mala yüzeyine grafit sürünüz. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
19. Derecelerin birleşme yerlerini çamurlayınız.
20. Dereceye ağırlık yükleyiniz.
21. Metali ergitiniz. İşinizi dökünüz.
22. İşinizi kontrol ediniz ve öğretmeninize değerlendirilmesi için teslim ediniz (Görsel 2.4).
23. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.



Notlar:



10

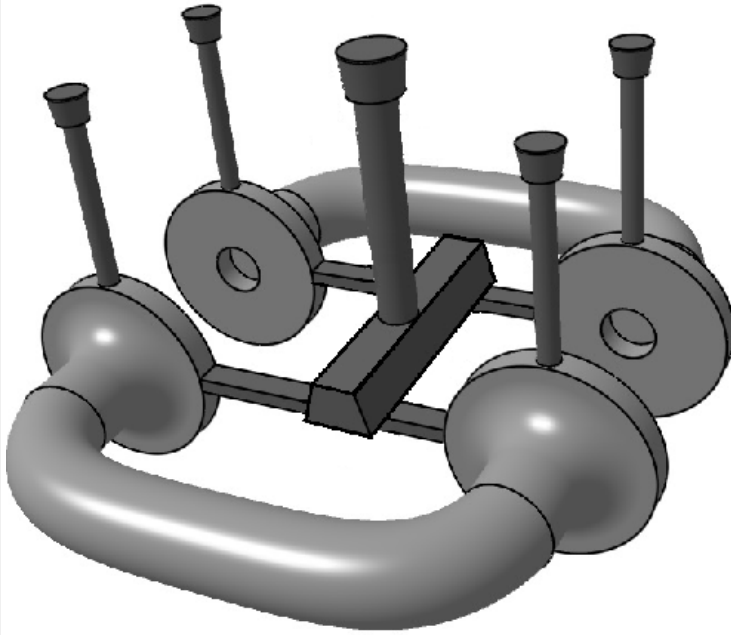
2.1.5. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.5: İki köşeli dirseğin dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Çivi
10. Ağırlık
11. Master
12. Yolluk gidicisi
13. Çıkıcı borusu
14. Su kabı
15. Su fırçası
16. Havalı tokmak
17. Boya kabı,
18. Boya fırçası (Sifon)
19. Yağlı grafit
20. Kelepçe veya sürgü
21. Yüzey ayırıcı madde
22. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli maçıayı yapınız. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız, eleyiniz ve kumu hırzılayınız.
3. Modele uygun ana dereceyi yapınız. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Alt dereceyi ana derece üzerine koyunuz.
4. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz.
5. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız. Fazla kumu master ile sıyrınız.
6. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi, alt derece üzerine yerleştiriniz.
8. Derece kaçıklığına karşı önleyici tedbir alınız.
9. Yolluk gidicisini koyunuz.
10. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz.
11. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız. Fazla kumu masterla sıyrınız.
12. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidicisini çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız.
13. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamiraty yapınız.
14. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız.
15. Üst derecede flanş üzerine çıkıcı açınız.
16. Kalıba maçıayı yerleştiriniz.
17. Alt derece mala yüzeyine çapak kesiniz. Üst dereceyi kapatınız.
18. Dereceye ağırlık yükleyiniz. Kelepçe veya sürgü takınız. İşinizi dökünüz.
19. İşinizi kontrol ediniz ve değerdendirilmek üzere öğretneninize teslim ediniz (Görsel 2.5).
20. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.



Notlar:



11

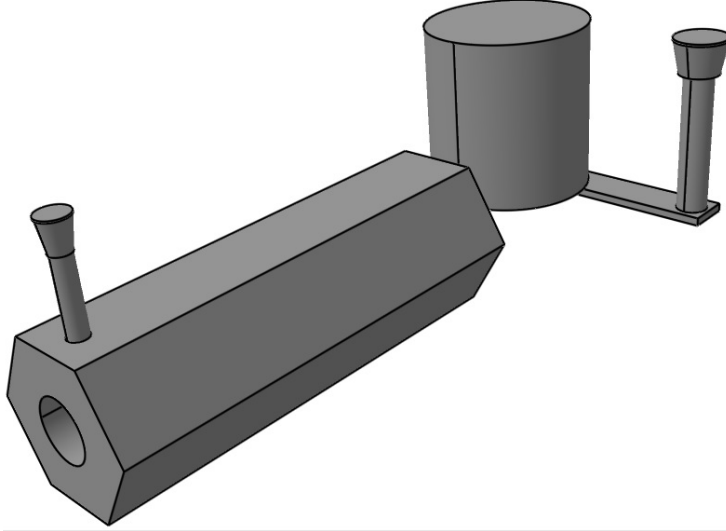
2.1.6. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.6: Kör maçalı altıgen parçasının dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Çivi
10. Ağırlık
11. Master
12. Yolluk gidicisi
13. Çıkıcı borusu
14. Su kabı, su fırçası
15. Havalı tokmak
16. Boya kabı
17. Boya fırçası (Sifon)
18. Yağlı grafit
19. Kelepçe veya sürgü
20. Yüzey ayırıcı madde
21. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli maçıyı yapınız. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız, eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Modele uygun ana derece yapınız. Modeli ana dereceye koyunuz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Alt dereceyi ana derece üzerine yerleştiriniz.
4. Derece içine kum eleyiniz.
5. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
6. Fazla kumu master ile sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi alt derecenin üzerine yerleştiriniz. Derece kaçıklığına önleyici tedbir alınız.
8. Yolluk gidici, besleyici ve çıkıcı borusunu koyunuz.
9. Derece içindeki elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
10. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk, çıkıcı ve besleyiciyi çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız.
11. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamiratı yapınız.
12. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız.
13. Kalıptaki maçıya uygun ölçü ve sayıda sport kullanarak yerine yerleştiriniz.
14. Alt dereceye çapak kesiniz. Üst dereceyi kapatınız.
15. Dereceye ağırlık yükleyiniz. İşinizi dökünüz ve temizleyerek öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 2.6).
16. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.



Notlar:



12

2.1.7. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.7: Santrifüj gövdesi

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Havalı tokmak
10. Yüzey ayırıcı
11. Master
12. Yolluk borusu
13. Besleyici
14. Çıkıcı borusu
15. Su kabı
16. Su fırçası
17. Çekiç
18. Yağlı grafit
19. Ağırlık
20. Kelepçe
21. El takımları
22. Maça desteği

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. Gerekli ölçü ve sayıda maça desteği hazırlayınız. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız, eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
2. Üst dereceyi plaka üzerine koyunuz. Modelin bir parçasını derecenin içine yerleştiriniz. Yolluk ve çıkıcıyı yolluk sistemine uygun olarak yerleştiriniz.
3. Derece içine elek ile kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
4. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk ve çıkıcıları çıkarınız. Dereceyi ters çeviriniz.
5. Modelin gerekli yerlerine mont alınız. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
6. Çevirme ve çekme parça iskeletlerini yapınız.
7. Mont alınan kısımlara yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz, maça yapımında yüzey ayırıcı olarak kullanacağınız kâğıt ya da naylonu ıslatarak kum yüzeye yerleştiriniz. Modelin diğer parçasını üst derecedeki model üzerine yerleştiriniz. Çevirme ve çekme parçayı yapınız.
8. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Yolluk gidici deliği üzerine küçük bir sac kapak koyunuz. Alt dereceyi üst derece üzerine yerleştiriniz. Kaçıklığı önleyici tedbir alınız. Derece içine kum eleyiniz.
9. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu havalı ve el tokmağı ile sıkıştırınız. Fazla kumu masterla sıyırınız.
10. Alt dereceyi kaldırınız. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamiri yapınız.
11. Kalıbın yolluk sistemini bağlayınız. Çekme parçayı yerinden alınız.
12. Hazırladığınız maça desteklerini çevirme maçanın üzerine yeterli sayıda koyunuz.
13. Alt dereceyi kapatınız. İki dereceyi birlikte çeviriniz ve üst dereceyi kaldırınız. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak diğer parçasını da kumdan çıkarınız.
14. Çekme parçayı yerine yerleştiriniz. Yerinden oynamasını önlemek için birkaç yerine çivi batırarak alt dereceyi sabitleyiniz. Hazırladığınız maça desteklerini çevirme maçanın üzerine gerektiği kadar koyunuz. Üst dereceyi kapatınız. Derecenin birleşme yerlerini çamurlayınız.
15. Derece saplarına kelepçe takınız. Metali ergitiniz kalıba dökünüz. İşinizi kontrol ediniz. Kalıptan çıktığı gibi öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 2.7).
16. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.



Notlar:



13

2.1.8. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

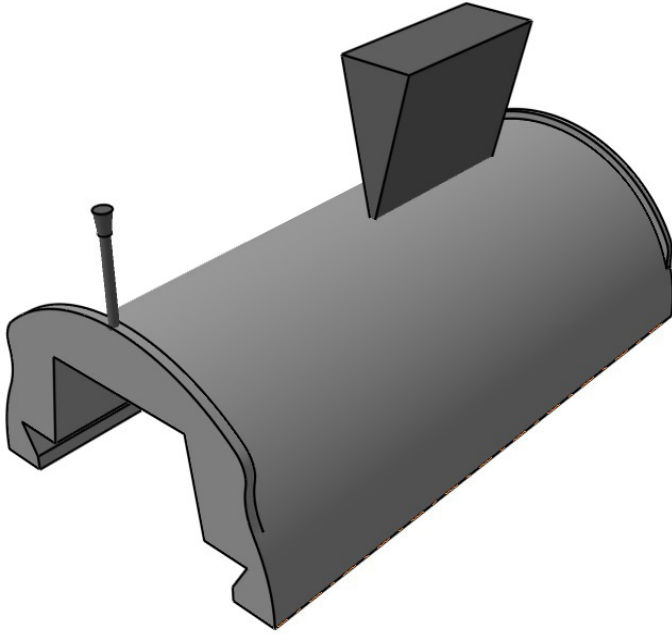
- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Master
10. Havalı ve el tokmağı
11. Yüzey ayırıcı madde
12. Kama yolluk(gidici)
13. Çıkıcı borusu
14. Çivi
15. Su kabı ve su fırçası
16. Plastik tokmak
17. Model çıkarma vidası
18. Kelepçe
19. El takımları



Görsel 2.8: Kapağın dökümden çıkmış görseli

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
 2. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız. Modeli plaka üzerine koyunuz. Üst dereceyi yerleştiriniz. Derece içine kum eleyiniz.
 3. Model üzerine kama yolluk ve çıkıcı borularını koyunuz.
 4. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu havalı tokmak veya el tokmağı ile sıkıştırınız.
 5. Fazla kumu master ile sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Çıkıcı ve gidici borularını çıkarınız. Dereceyi ters çeviriniz.
 6. Modelin gerekli yerlerine mont alınız. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
 7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Yolluk gidicisi deliği üzerine küçük bir sac kapak koyunuz. Alt dereceyi üst derece üzerine yerleştiriniz. Derecede kaçıklık için önleyici tedbir alınız.
 8. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
 9. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceleri birlikte ters çeviriniz ve üst dereceyi kaldırınız.
 10. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak çıkarınız. Kalıpta gerekli tamiri yapınız.
- Not:** Eğreti parçaları takalamadan önce üst kısımlardaki kum yüzeylere çivi saplayınız.
11. Alt derece yüzeyine çapak kesiniz ve üst dereceyi kapatınız.
 12. Dereceye kelepçe takınız.
 13. Gerekli metali ergitiniz. İşinizi dökünüz.
 14. İşinizi kontrol ederek kalıptan çıktığı gibi öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 2.8).
 15. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.

Not: Eğreti parçaları takalamadan önce üst kısımlardaki kum yüzeylere çivi saplayınız.



Notlar:



14

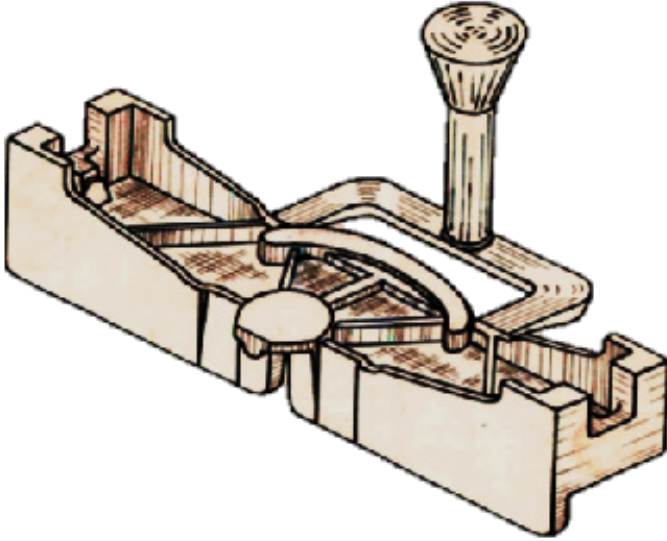
2.1.9. Tek Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Tek mala yüzeyli modelin model etüdünü yaparak kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.9: Gönye kesme aparatı altlığının dökümden çıkmış görseli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Pim
9. Kürek
10. Matara
11. Kelepçe
12. Pense
13. Tel (firkete için)
14. Su kabı, su fırçası
15. Yolluk borusu
16. Ateş çamuru
17. Ağaç takozu
18. Model çıkarma vidası
19. Havalı veya el tokmağı
20. Yüzey ayırıcı madde
21. Basınçlı hava
22. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli sayı ve ölçüde firkete hazırlayınız. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Ele-yiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Modeli plaka üzerinde alt boşluğuna bir takoz koyarak dengeleyiniz. Alt dereceyi yerleştiriniz. Derece içine kum eleyiniz.
4. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
5. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Modelin gerekli yerlerine mont alınız. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
6. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Derece kaçıklığı için önleyici tedbir alınız.
7. Yolluk gidicisini koyunuz. Derece içine kum ele-yiniz. Hazırladığınız firketeleri modelin göbek kısımlarına yerleştiriniz.
8. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
9. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidicisini çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız.
10. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamirati yapınız. Kalıba uygun yolluk sistemini bağlayı-nız.
11. Alt derece yüzeyine çapak kesiniz. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
12. Dereceye kelepçe takınız. Gerekli metali ergite-rek işinizi dökünüz.
13. İşinizin kontrollerini yaparak kalıptan çıktığı gibi öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 2.9).
14. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.



Notlar:



15

2.2. Kalıpları Boyama

Uygulamanın Amacı

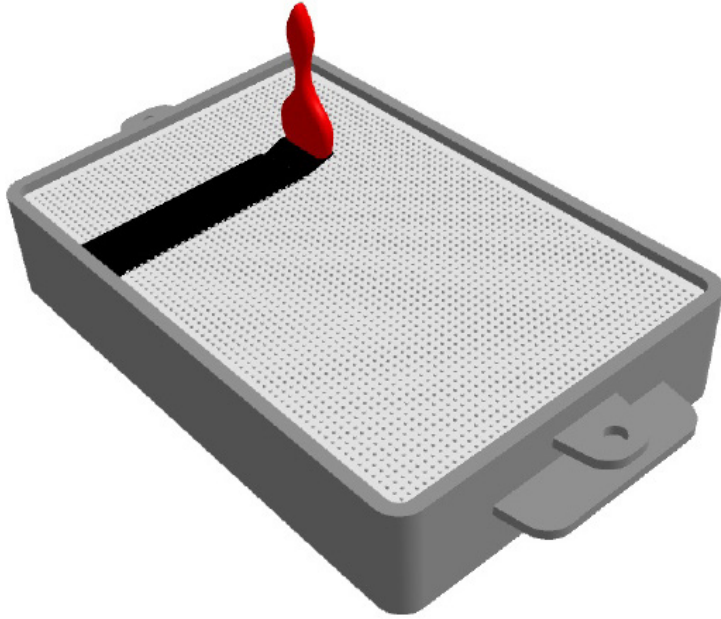
- Grafit boyayı hazırlayarak kalıbı boyamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Derece
2. Fırça
3. Su
4. Boya kabı
5. Karıştırma çubuğu
6. Toz grafit
7. Elek



Görsel 2.10: Kalıpları boyama

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. Kalıp ve maçanın özelliğine göre boya malzeme-
melerini hazırlayınız. Boya kabını kalıp veya
maçayı boyamaya yetecek miktarda seçiniz.
2. Toz grafiti varilinden, boya kabına yeteri kadar
koyunuz.
3. Toz grafit, kil ve katkı maddeleri ile birlikte kuru
olarak karıştırınız.
4. Karışıma yeteri kadar su ilave ediniz.
5. Boya istenilen kıvama gelinceye kadar su kat-
maya ve bir çubukla karıştırmaya devam ediniz.
6. Hazırladığınız boyaya fırçayı batırınız.
7. Kalıbın kum yüzeyine fırça ile boyayı sürünüz.
8. Fırçayla sürdüğünüz veya elinizi boya kabının
dışına çıkardığınızda elinizden aşağı doğru
akan boyanın koyuluğunu kontrol ediniz.
9. Hazırladığınız boyayı tel süzgeçten geçirerek
bir müddet dinlendiriniz.

Not: Hazırladığınız boyada toz grafit ve hava kabarcığı olmamasına dikkat ediniz.

10. Dinlenen boya içerisine fırçayı batırınız.
11. Görsel 2.10'da görüldüğü gibi kalıbın kum yüzeyini fırça ile boyayınız.

Not: Kalıp yüzeyine fırça zor sürülüyor ya da sürülme sırasında yüzeyden kum kaldırıyorsa boyaya az miktarda su katılır. Boya fırça ile yüzeye sürüldüğünde yüzeye su sürülüyormuş gibi ise ve renk yüzey de çok açık siyahsa boyanın koyulaştırılması gerekir.

12. Boyanan kalıbı kendi hâlinde veya kurutma fırınında kurutunuz.
13. İşinizin kontrollerini yaparak değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.
14. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.



Notlar:



16

2.3. Kalıpları Kurutma

Uygulamanın Amacı

- Boyanan kalıpları tekniğe uygun olarak kurutmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.11: Kurutma fırını

Araç Gereç Listesi

1. Kurutulmaya hazır kalıplar
2. Kurutma fırını
3. Eldiven
4. Plaka

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Kurutmak için hazırladığınız kalıpları aralarında uygun boşluklar bırakmak suretiyle kurutma fırınının raflarına yerleştiriniz (Görsel 2.11).
2. Kurutma fırınına çalıştırınız. Fırın sıcaklığını yavaş yavaş artırınız.
3. Kalıpların kurummasını sağlayacak kadar beledikten sonra fırını kapatınız.
4. Kalıplar kuruduktan sonra fırını kapatınız. Kalıpları fırından hemen çıkarmayınız. Kalıpları fırın içinde soğumaya bırakınız.
5. Fırın içinde kuruyan ve soğuyan kalıpları fırından çıkarınız.
6. Fırından çıkardığınız işinizi değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.

Not: Kalıpların fazla kurutulması; kalıp kumunun, kalıp özelliğini yitirmesine sebep olur.



Notlar:



17

2.3.1. Kalıpları Boyama Kurutma

Uygulamanın Amacı

- Boyanan kalıpları tekniğe uygun olarak kurutmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 2.12: Atatürk maskı

Araç Gereç Listesi

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. Çift derece | 17. Karıştırma çubuğu |
| 2. Fırça | 18. Mastar |
| 3. Su | 19. Şamot |
| 4. Sifon | 20. Sıvı metal |
| 5. Boya kabı | 21. Ergitme ocağı |
| 6. Toz grafit | 22. Kalıp kumu |
| 7. Elek | 23. Ağırlık |
| 8. Mala | 24. Gidici borusu |
| 9. İspatül | 25. Çakma pim |
| 10. Kanca | 26. Basıncılı hava |
| 11. Şiş | 27. Gömme pim |
| 12. Fırça | 28. Grafit boya |
| 13. Keski | 29. Seyyar pim |
| 14. Pense | 30. Çekiç |
| 15. Tel | |
| 16. Atatürk mask modeli | |

İşe Başlama: / /

Saat: / /

İşi Bitirme: / /

Saat: / /

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
 2. Gerekli ölçü ve sayıda firkete hazırlayınız. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız ve hazırlayınız.
 3. Kalıba yetecek kadar grafit boya hazırlayınız.
 4. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz, içine modeli yerleştiriniz (Görsel 2.12).
 5. Derece içine elek ile kum eleyiniz.
 6. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz, kumu tokmak ile sıkıştırınız.
- Not:** Kum sıkıştırma sırasında modelin yüzeyine tokmak vurulmamalıdır.
7. Fazla kumu masterla sıyırınız, dereceyi ters çeviriniz.
 8. Kalıp yüzeyini mala ediniz. Modelin gerekli yerlerine mont alınız. Gerekli tamir varsa yapınız.
 9. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi, alt derece üzerine kaçıklık önleyici tedbiri olarak yerleştiriniz.
 10. Derece içine elek ile kum eleyiniz. Atatürk mas-kının iç kısmına firketeleri yerleştiriniz.
- Açıklama:** Firketeleri samotlu suyla ıslatınız ve kumu sıkıştırma sırasında firketelere vurmayınız.
11. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
 12. Fazla kumu masterla sıyırınız, üst dereceyi kal-dırınız.
 13. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz ve modeli takalayarak kumdan çıkarınız.
 14. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız.
 15. Önceden hazırladığınız grafit boyayla, alt ve üst derece mala yüzeyine gelen tüm kısımları sifon ve fırça yardımıyla boyayınız.
 16. Boyanan dereceleri kurutma fırınında kurutu-nuz.
 17. Fırında kuruyan üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
- Önemli:** Önceden aldığınız kaçıklık önleyici ted-birleri dikkate alarak üst dereceyi kapatınız.
18. Derecenin birleşme kenarlarını çamurla sıvayı-nız.
 19. Ağırlık yükleyiniz. İşinizi dökünüz.
 20. Dökümden çıkan işinizi değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.
 21. Kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.

Not: Kum sıkıştırma sırasında modelin yüzeyine tokmak vurulmamalıdır.

Önemli: Önceden aldığınız kaçıklık önleyici tedbirleri dikkate alarak üst dereceyi kapatınız.



Notlar:





3. ÖĞRENME BİRİMİ İLERİ KALIPLAMA TEKNİKLERİ

Konular

1. Yığılma Dereceli Kalıp Yapma
2. Çok Modelli Kalıp Yapma
3. Kancalı İşleri Kalıplama
4. İki Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama
5. Geniş-Düz Yüzeyli Modelleri Kalıplama





Yüz ve Göz Koruyucular

Çalışma ortamında bulunan ve verdiği zararlar bakımından farklılık gösteren etkenlere göre uygun yüz ve göz koruyucular kullanılır. Söz konusu etkenler genel olarak şu şekildedir; ergimiş metaller ve sıcak katılar, damlacıklar ve sıçramalar, tozlar, gazlar, elektrik arkı, iyonlaştırıcı radyasyon, çeşitli şiddetteki darbeler ile optik ışıma. Kişisel göz koruyuculara ilişkin temel standart olan TS 5560 EN 166 standardında göz koruyucular; gözlükler (yan siperleri olan veya olmayan), koruyucu gözlükler ve yüz siperleri (yüz koruyucular) olarak sınıflandırılmaktadır.

18

3.1. Yığma Dereceli Kalıp Yapma

Uygulamanın Amacı

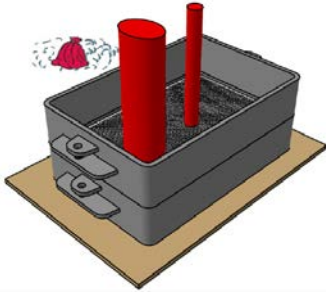
- Yığma derece ile yapılan modele etüt yapmak.
- Modeli yığma derece ile tekniğine uygun kalıplamak.

Önerilen Süre

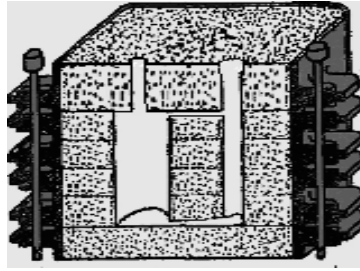
10 ders saati

Araç Gereç Listesi

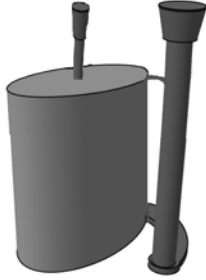
1. Dereceler
2. Gidici
3. Pim
4. Ağırlık
5. Plaka
6. Master
7. El veya havalı tokmak
8. Kâğıt parçası
9. Yüzey ayırıcı
10. Mala
11. Silindir modeli
12. İspatül
13. Kalıp kumu



Görsel 3.1: Yığma dereceli kalıp yapımında 2. dereceye yüzey ayırıcı serpilmesi



Görsel 3.2: Yığma derecelerin, üst üste yerleştirilmesi



Görsel 3.3: Silindir parçasının dökümden çıkmış hâli

İşe Başlama: / /

Saat: /

İşi Bitirme: / /

Saat: /

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Kalıp için gerekli kalıp kumunu hazırlayınız.
3. Modelin etüdünü yapınız.
4. Alt dereceyi boş olarak dövnüz.
5. İkinci olarak kullanılacak dereceyi, alt derece üzerine yerleştiriniz.
6. Silindir modeli derece içine kalıplamaya uygun şekilde yerleştiriniz.
7. Yolluk sistemini yerleştiriniz.
8. Yüzeye, yüzey ayırıcı madde serpiniz (Görsel 3.1).
9. İkinci derecenin içine kum koyarak kalıplayınız.
10. Kalıp yüzeyini mala ile düzeltiniz.
11. Kalıp yüzeyine yüzey ayırıcı madde serpiniz.
12. Üçüncü dereceyi, ikinci derece üzerine yerleştiriniz.
13. Derecede meydana gelebilecek derece kaçaklıklarına gerekli önlemleri alınız.
14. Üçüncü derece içine kum koyunuz ve kalıplayınız.
15. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
16. Dördüncü dereceyi üçüncü derece üzerine yerleştiriniz (Görsel 3.2).
17. Kalıp yüzeyine yüzey ayırıcı madde serpiniz.
18. Dördüncü derece içine kum koyarak kalıplayınız.
19. Kum yüzeyi mala ediniz.
20. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Beşinci dereceyi dördüncü derece üzerine yerleştiriniz.
21. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu sıkıştırınız.
22. Kum yüzeyi mala ediniz.
23. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Altıncı dereceyi beşinci derece üzerine yerleştiriniz. İçine elek ile kum eleyiniz.
24. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu sıkıştırınız.
25. Fazla kumu master ile sıyırınız. Gidiciyi çıkarınız. Altıncı dereceyi kaldırınız.
26. Modeli takalayarak çıkarınız.
27. Beşinci, dördüncü, üçüncü ve ikinci dereceyi sırası ile açınız.
28. Kalıba uygun yolluk sistemi bağlayınız.
29. Basıncılı hava tutarak kalıbın temizlenmesini sağlayınız.
30. Alt ve orta derecelere çapak kesiniz.
31. Alt derece üzerine ikinci, üçüncü, dördüncü, beşinci, altıncı dereceyi sıra ile kapatınız.
32. Kalıp üzerine ağırlık koyunuz.
33. Sıvı metali ergitiniz.
34. İşinizi dökünüz.
35. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.
36. Döküm parçanın değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 3.3).



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



19

3.2. Çok Modelli Kalıp Yapma

Uygulamanın Amacı

- Çok modelle ilgili iş etüdü yapmak.
- Salkım yolluk sistemi ile çok modellenli kalıp yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kalıp kumu
2. Küçük modeller
3. Ana derece
4. Çıkma derece
5. Plaka
6. El takımları
7. Havalı tokmak
8. Sivri veya el tokmağı
9. Yüzey ayırıcı madde
10. Kalıp altlığı
11. Ceket
12. Master
13. Yolluk
14. Gidici
15. Su fırçası
16. Çekiç
17. Ağırlık
18. Kalbur
19. Kürek



Görsel 3.4: Çok modelle yapılmış parçaların dökümden çıkmış hâli

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		





20

3.3.1. Kancalı İşleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

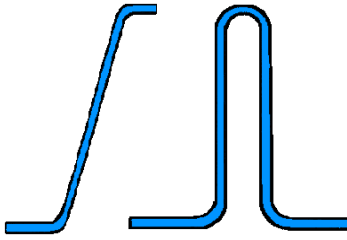
- Modelin etüdünü yapmak.
- Kanca kullanarak modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

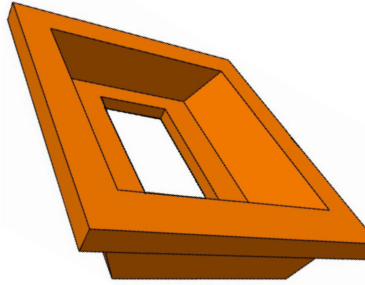
10 ders saati

Araç Gereç Listesi

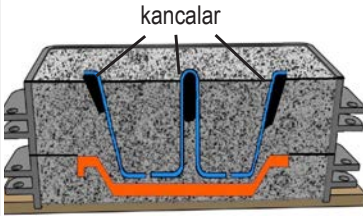
1. Model
2. Çift derece
3. Seyyar pim
4. Kalbur
5. Plaka
6. Kürek
7. Elek
8. Ağırlık
9. Master
10. Su kabı
11. El takımları
12. Su fırçası
13. Çekiç
14. Yolluk gidicisi
15. Çıkıcı borusu
16. Demir çubuk
17. Keski
18. Testere
19. Mengene
20. Sulandırılmış ateş çamuru
21. Yüzey ayırıcı madde
22. Körük
23. Düz ve sivri tokmak



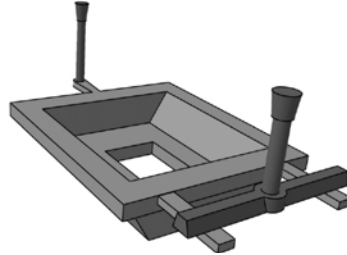
Görsel 3.5: Kalıplamada kullanılan kanca çeşitleri



Görsel 3.6: "Demirci ocağı ateşliği" modeli



Görsel 3.7: Kalıba kancaların yerleştirilmesi



Görsel 3.8: "Demirci ocağı ateşliği" parçasının dökümden çıkmış hâli

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Kanca yapmak için gerekli ölçülerde demir çubuk hazırlayınız. Gerekli ölçü ve sayıda kanca hazırlayınız (Görsel 3.5).
3. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız ve kalıp kumu hazırlayınız.
4. Ana dereceyi hazırlayınız. Derece içine kalbur ile kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu sıkıştırınız. Fazla kumu master ile sıyırınız. Ana dereceyi çeviriniz. Kum yüzeyi mala ediniz.
5. Modele uygun alt dereceyi hazırlayınız (Görsel 3.6).
6. Alt dereceyi ana derece üzerine yerleştiriniz.
7. Derecenin içine kum eleyiniz.
8. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
9. Derece üzerindeki fazla kumu masterla sıyırınız.
10. Dereceyi kaldırıp ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
11. Kalıp yüzeyine, yüzey ayırıcı madde serpiniz.
12. Ana dereceyi bozunuz.
13. Ana derece bozulduktan sonra boşalan dereceyi, alt derece üzerine üst derece olarak yerleştiriniz.
14. Yolluk gidicisi ve çıkıcıyı yolluk sistemine uygun koyunuz.
15. Üst derecede kaçıklık için önlem alınız.
16. Derece içine kum eleyiniz. Kancaları iyi tutması için eğimli yerleştiriniz (Görsel 3.7).
17. Kancaların bir ucunu derece traverslerine asınız.
18. Kancaların derece traverslerine yakın kısımlarını kumla, normal kalıp sıklığından daha fazla sıklıkta, sıkıştırınız.
19. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
20. Derece üzerindeki fazla kumu master ile sıyırınız. Şiş çekiniz, yolluk ve çıkıcıyı çıkarınız ve dereceyi kaldırarak ters çeviriniz.
21. Su ile modelin çevresini nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız.
22. Kalıba uygun yolluk sistemini bağlayınız.
23. Kalıba çıkıcı bağlantısını yapınız.
24. Kalıp yüzeyini boyamak için grafit boya hazırlayınız.
25. Kalıbı fırça ile boyayınız ve kurutunuz.
26. Üst dereceyi kapatınız.
27. Kalıba ağırlık yükleyiniz. İşinizi dökünüz ve döküm parçayı temizleyiniz (Görsel 3.8).
28. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.
29. Döküm parçanın değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



21

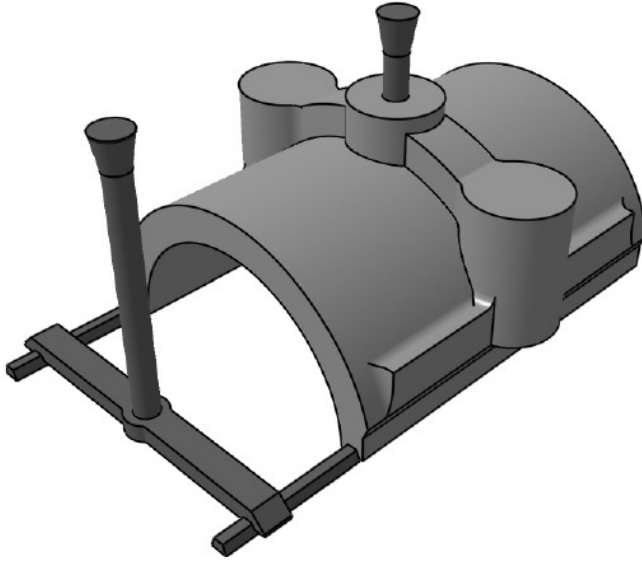
3.3.2. Kancalı (Firketeli) İşleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Modelin etüdünü yapmak.
- Kanca kullanarak modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 3.9: "Yatak kapağı" dökümden çıkmış parça

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Tel
10. Mastar
11. Çekiç
12. Su kabı
13. Su fırçası
14. Sivri ve düz tokmak
15. Yolluk borusu
16. Çıkıcı borusu
17. Yüzey ayırıcı madde
18. Pense
19. Keski
20. Sulandırılmış ateş çamuru
21. Ağırlık
22. Basıncılı hava (Körük)
23. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



22

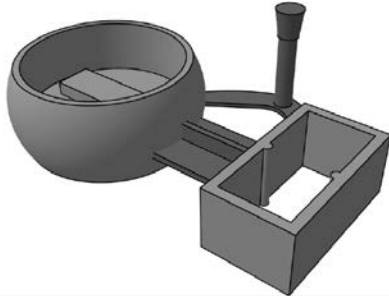
3.3.4. Kancalı İşleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

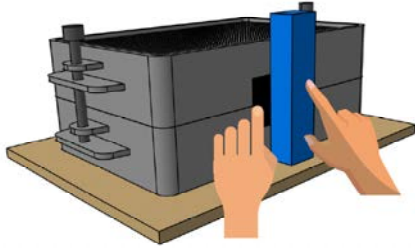
- Modelin etüdünü yapmak.
- Kanca kullanarak modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 3.10: "Prizmalı küre" dökümden çıkmış parça



Görsel 3.11: Derecelerde kaçıklığı önlemek için derecelerin çizilmesi

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Çivi
3. Model
4. Çift derece
5. Firkete
6. Master
7. Şiş
8. Yolluk gidici
9. Ağırlık
10. Yüzey ayırıcı
11. Mala
12. Model

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli sayı ve ölçüde firkete ve kanca hazırlayınız. Görsel 3.10'da dökümden çıkmış parça firkete ve kanca kullanım yerleri görülmektedir. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Kumu kalbur ile eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. İçine modelin yarısını yerleştiriniz. Derece içine elek ile kum eleyiniz.
4. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız. Fazla kumu master ile sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
5. Kaçıklığın önlenmesinde kullanılan tedbirleri uygulayınız (Görsel 3.11).
6. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Modelin diğer yarısını alt model üzerine yerleştiriniz. Üst dereceyi, alt derece üzerine yerleştiriniz. Yolluk gidicisini koyunuz.
7. Derece içine kum eleyiniz. Hazırladığınız firketeleri göbek kısımlarına yerleştiriniz.
8. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
9. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Üst dereceyi kaldırınız. Üst dereceyi kaldırıp ters çeviriniz.
10. Modelin delik kısımlarına çivi saplayınız.
11. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz ve modeli takalayarak çıkarınız. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
12. Derecenin birleşme kenarlarını çamurla sıvayınız.
13. Dereceye ağırlık yükleyiniz. İşinizi dökünüz ve kalıptan çıktığı şekilde değerlendirmek üzere öğretmeninize teslim ediniz.
14. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.

Not: Modelin yarısını üst dereceye taşımak amacıyla özel olarak yapılmış ucu vidalı demir çubuğu modeldeki yerine takmayı unutmayınız.



Notlar:



23

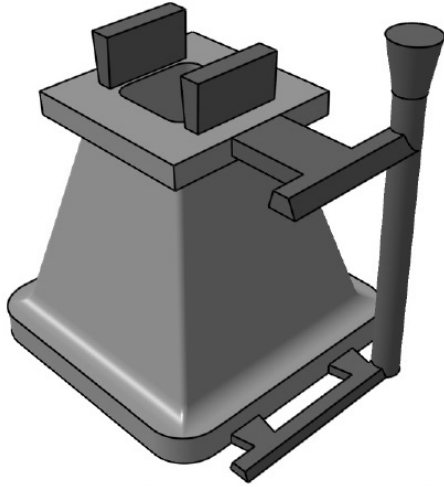
3.4.1. İki Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- İki mala yüzeyinden oluşan modelleri kalıplamak.
- İki mala yüzeyli modele etüt yapmak.
- İki mala yüzeyli modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 3.12: “Destek” parçasının dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çekiç
4. Seyyar pim
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Ağırlık
10. Mastar
11. Sivri ve düz el tokmağı
12. Yolluk gidicisi
13. Besleyici
14. Su kabı
15. Su fırçası
16. Üçlü takım derece
17. Boya kabı
18. Yağlı grafit
19. Yüzey ayırıcı madde
20. El takımları
21. Havalı tokmak

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli maçaı yapınız. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Üçlü takım derecenin orta derecesini plaka üzerine koyunuz. İçine alt maça başını çıkararak modeli ve yolluk gidicisini koyunuz. Görsel 3.13 dökümden çıkmış parça yolluk sisteminin nasıl olması gerektiğini göstermektedir.
4. Derece içine kum eleyiniz.
5. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu havalı tokmak veya el tokmağı ile sıkıştırınız.
6. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi orta derece üzerine yerleştiriniz. Kaçıklık için önleyici tedbir alınız.
8. Gerekli kısımlara besleyici yerleştiriniz.
9. Derece içine kum eleyiniz.
10. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
11. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidicisini ve besleyicileri çıkarınız. Orta ve üst dereceleri birlikte ters çeviriniz.
12. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
13. Alt maça başlığını yerleştiriniz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Yolluk gidicisinin üzerindeki boşluğa küçük bir sac parçası koyunuz. Alt dereceyi orta derece üzerine yerleştiriniz. Derecede kaçıklık için önleyici tedbir alınız.
14. Derece içine kum eleyiniz.
15. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
16. Fazla kumu master ile sıyırınız. Alt dereceyi kaldırınız. Kalıba uygun yolluk sistemi bağlayınız. Modelin çevresini nemlendiriniz ve takalayarak çıkarınız.
17. Kalıba besleyici bağlayınız.
18. Grafit boya hazırlayınız.
19. Kalıbı fırça veya sifon ile boyayınız.
20. Kurutma fırınına hazırlayınız. Kalıbı fırına yerleştirerek kurutunuz.
21. Alt derece mala yüzeyine yağlı grafit sürünüz. Orta dereceyi alt derece üzerine kapatınız. Orta derece mala yüzeyine ve maça başına yağlı grafit sürünüz. Üst dereceyi kapatınız.
22. Dereceye ağırlık yükleyiniz. Kelepçe veya sürgü takınız.
23. Metali ergitip işinizi dökünüz. İşinizi kontrol edip değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.
24. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.



Notlar:

.....

.....

.....

.....



24

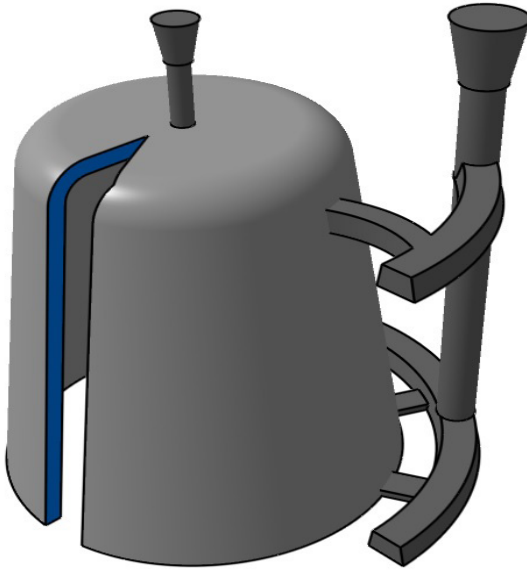
3.4.2. İki Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- İki mala yüzeyinden oluşan modelleri kalıplamak.
- İki mala yüzeyli modele etüt yapmak.
- İki mala yüzeyli modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 3.13: Potanın dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çekiç
4. Testere
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Mengene
10. Keski
11. Mastar
12. Yolluk gidicisi
13. Çıkıcı borusu
14. Su kabı
15. Üçlü takım derece
16. Boya kabı
17. Demir çubuk
18. Havalı tokmak
19. Yüzey ayırıcı madde
20. Seyyar pim
21. Kok kömürü
22. Ateş çamuru
23. Yağlı grafit
24. Ağırlık
25. El takımları
26. Boya fırçası
27. Su fırçası
28. El tokmağı

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Üçlü derecenin orta derecesini plaka üzerine koyunuz. İçine modeli yerleştiriniz. Yolluk gidicisini koyunuz. (Görsel 3.13, dökümden çıkmış parça yolluk sisteminin nasıl olması gerektiğini göstermektedir.)
4. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
5. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
6. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi orta derece üzerine koyunuz. Derece kaçıklığı için önleyici tedbir alınız.
7. Modelin üst kısmına çıkıcı borusu koyunuz.
8. Derece içine elek ile kum eleyiniz.
9. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
10. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk ve çıkıcı borusunu çıkarınız. Orta ve üst dereceleri birlikte ters çeviriniz.
11. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
12. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Yolluk gidicisi üzerindeki boşluğa bir sac kapak koyunuz. Alt dereceyi orta derece üzerine yerleştiriniz. Derece kaçıklığı için önleyici tedbir alınız.
13. Modelin göbek kısmına gerekli biçim ve sayıda kanca hazırlayınız.
14. Derece içine kum eleyiniz ve hazırladığınız kanca kullanınız.
15. Modelin göbek kısmına kok kömürü yerleştiriniz ve hava çıkış borusu koyunuz. Elenen kum üzerine meydan kalıp kumu koyunuz. Kumu havalı tokmak veya el tokmağı ile sıkıştırınız.
16. Fazla kumu master ile sıyırınız. Her üç dereceyi birlikte çeviriniz. Üst dereceyi kaldırınız. Kalıba uygun yolluk sistemi bağlayınız.
17. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız.
18. Grafit boya hazırlayınız.
19. Kalıbı fırça veya sifon ile boyayınız.
20. Kurutma fırınına hazırlayınız ve kalıbı fırına yerleştirerek kurutunuz.
21. Kuruyan kalıbı fırından alınız. Alt derece mala yüzeyine yağlı grafit sürünüz. Orta dereceyi, alt derece üzerine kapatınız. Orta derece mala yüzeyine yağlı grafit sürünüz. Üst dereceyi orta derece üzerine kapatınız.
22. Kalıba ağırlık yükleyiniz. Kelepçe veya sürgü takınız.
23. İşinizi dökünüz. Döküm parçanın değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.
24. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



25

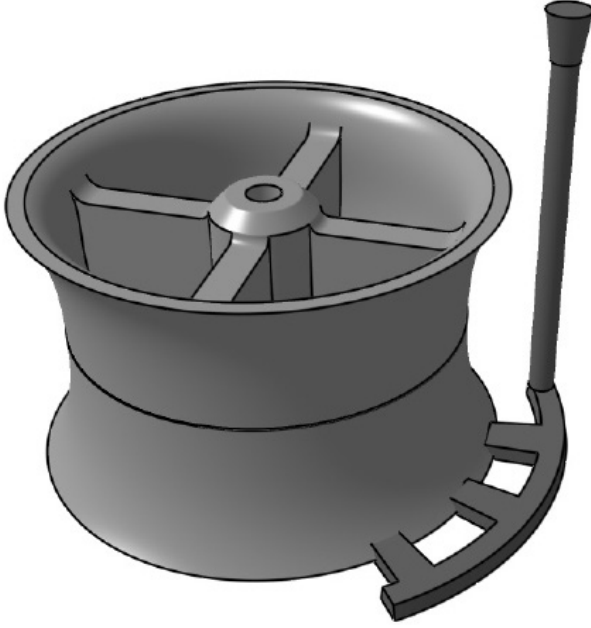
3.4.4. İki Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- İki mala yüzeyinden oluşan modelleri kalıplamak.
- İki mala yüzeyli modele etüt yapmak.
- İki mala yüzeyli modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 3.14: "Makara" parçasının dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çekiç
4. Master
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Besleyici
10. Ağırlık
11. Seyyar pim
12. Yolluk gidicisi
13. Üçlü takım derece
14. Su kabı, su fırçası
15. Sivri, düz el tokmağı
16. Boya kabı
17. Yağlı grafit
18. Kelepçe, sürgü
19. El takımları
20. Yüzey ayırıcı madde
21. Havalı tokmak

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli maçıyı yapınız. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Üçlü takım derecenin alt derecesini kullanarak modele uygun ana dereceyi yapınız. Modeli ana dereceye koyunuz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Orta dereceyi ana derece üzerine yerleştiriniz. Yolluk gidicisini koyunuz. (Görsel 3.14 dökümden çıkmış parça yolluk sisteminin nasıl olması gerektiğini göstermektedir.)
4. Derece içine kum eleyiniz.
5. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
6. Fazla kumu masterla sıyırınız. Modelin kol aralıklarını yarıya kadar kum ile doldurup perdahlayınız. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Modelin kol aralıkları için gerekli biçim ve sayıda firkete hazırlayınız.
8. Üst dereceyi orta derece üzerine yerleştiriniz. Derecede kaçıklık olmasına karşı önleyici tedbir alınız.
9. Derece içine kum eleyiniz.
10. Hazırladığınız firketeler için kol aralıklarını kullanınız.
11. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
12. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidicisini çıkarınız. Orta ve üst dereceleri birlikte çeviriniz.
13. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
14. Yüzey ayırıcı serpiniz. Modelin kol aralıkları için gerekli biçim ve sayıda firkete hazırlayınız.
15. Yolluk gidicisi üzerindeki boşluğa küçük bir sac kapak koyunuz. Alt dereceyi orta derece üzerine yerleştiriniz. Derece kaçıklığına karşı önleyici tedbir alınız.
16. Derece içine kum eleyiniz.
17. Hazırladığınız firketeleri kol aralıklarına yerleştiriniz.
18. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
19. Fazla kumu masterla sıyırınız. Alt dereceyi kaldırınız. Kalıba uygun yolluk sistemini bağlayınız.
20. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Modelin diğer yarısı üst derecede kalacak şekilde orta dereceyi kaldırınız. Modelin diğer yarısını çıkarınız.
21. Alt derece mala yüzeyine çapak kesiniz. Orta dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
22. Orta derece mala yüzeyine çapak kesiniz. Orta derece üzerine üst dereceyi kapatınız.
23. Kalıba ağırlık yükleyiniz. Kelepçe veya sürgü takarak metali ergitiniz.
24. İşinizi dökünüz. Kalıptan çıktığı şekilde değerlendirilmek üzere öğretmeninize teslim ediniz.
25. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....



26

3.4.5. İki Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

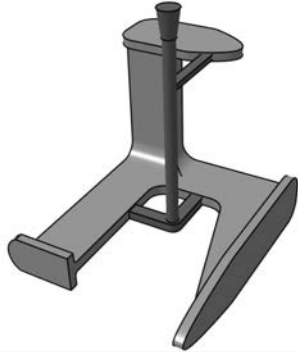
- İki mala yüzeyinden oluşan modelleri kalıplamak.
- İki mala yüzeyli modele etüt yapmak.
- İki mala yüzeyli modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

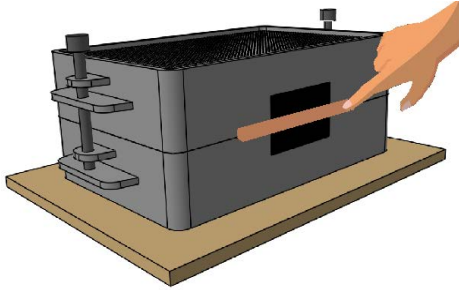
10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Model
2. Üçlü derece
3. Seyyar pim
4. Plaka
5. Kalbur
6. Elek
7. Kürek
8. Keski
9. Mastar
10. Mengene
11. Su kabı
12. El takımları
13. Su fırçası
14. Çekiç
15. Yolluk gidicisi
16. Çıkıcı borusu
17. Demir iskelet çubuğu
18. Kompresör veya körük
19. Testere
20. Sivri veya düz tokmak
21. Ateş çamuru
22. Ağırlık
23. Yüzey ayırıcı madde



Görsel 3.15: "Örs" parçasının dökümden çıkmış hâli



Görsel 3.16: Derecelerin çamurlanması

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
 2. Kalıba başlamadan kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız. Üçlü takım derecelerden birisini kullanarak modele uygun dereceyi yapınız. Modeli ana dereceye koyunuz ve yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz.
 3. Kalıp kumuna kil katarak dayanımını arttırınız. Dayanıklı bu kum ile modelin çevresine üst mala yüzeyine kadar çekme parçalar yapınız.
- Not:** Çekme parçaların dayanımını arttırmak için tel iskelet kullanınız. Görsel 3.15'teki dökümden çıkmış parça iskeletlerin yerini göstermektedir.
4. Çekme parçaların yüzeylerine, yüzey ayırıcı olarak ıslatılmış kâğıt kullanınız.
 5. Üçlü takım derecenin orta derecesini, ana derece üzerine yerleştiriniz.
 6. Gidici borusunu uygun yere yerleştiriniz.
 7. Orta derece içine elek ile kum eleyiniz.
 8. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. El tokmağı ile kumu sıkıştırınız. Fazla kumu masterla sıyırınız.
 9. Modelin çevresine mont alınız. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
 10. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi orta derece üzerine yerleştiriniz. Derecede kaçaklık varsa önleyici tedbir alınız.
 11. Derece içine kum eleyiniz.
 12. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı ile sıkıştırınız.
 13. Fazla kumu masterla sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidici borusunu çıkarınız.
 14. Orta ve üst dereceleri birlikte çeviriniz.
 15. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
 16. Kalıp yüzeyine yüzey ayırıcı madde serpiniz. Yolluk gidici boşluğuna bir kâğıt parçası ile kapatınız.
 17. Ana dereceyi bozunuz.
 18. Boşalan dereceyi alt derece olarak orta derece üzerine yerleştiriniz.
 19. Kalıp yüzeyine yüzey ayırıcı madde serpiniz. Derece içine kum eleyiniz.
 20. Elenmiş kuma meydan kumu koyunuz. Kumu el tokmağı ile sıkıştırınız.
 21. Fazla kumu master ile sıyırınız.
 22. Alt, orta ve üst dereceleri birlikte ters çeviriniz.
 23. Üst dereceyi kaldırıp ters çeviriniz.
 24. Orta dereceyi kaldırıp ters çeviriniz.
 25. Çekme parçaları yerinden kırmadan alınız.
 26. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak çekme parçaları yerinden çekerek alınız ve modeli kumdan çıkarınız.
- Not:** Modeli çıkardıktan sonra çekme parçaları yerine tekrar yerleştireceğinizden, çekme parçaları çekmeden önce kum yüzeyde yerlerini çizerek belirtiniz.
27. Kalıp üzerinde gerekli tamiratı yapınız. Kalıba uygun yolluk sistemini bağlayınız.
 28. Çekme parçaları yerlerine yerleştiriniz.
 29. Alt derecede mala yüzeyine çapak kesiniz. Dereceleri sıra ile kapatınız.
 30. Görsel 3.16'da görüldüğü gibi kapattığınız dereceleri çamurlayınız.
 31. Kalıba ağırlık yükleyiniz. Metal ergitiniz. İşinizi dökünüz.
 32. Kalıptan çıktığı şekilde değerlendirilmek üzere öğretmeninize teslim ediniz.
 33. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.



Notlar:



27

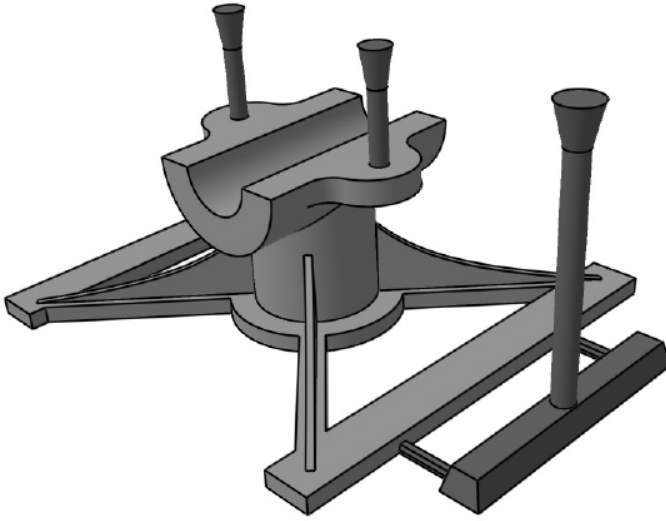
3.4.6. İki Mala Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- İki mala yüzeyinden oluşan modelleri kalıplamak.
- İki mala yüzeyli modele etüt yapmak.
- İki mala yüzeyli modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 3.17: "Mil desteği" dökümden çıkmış parça

Araç Gereç Listesi

1. Model çıkarma vidası
2. Model (iki parçalı)
3. Üçlü takım derece
4. Seyyar pim
5. Su kabı, su fırçası
6. Çıkıcı borusu
7. Gidici borusu
8. Model takalama demiri
9. Havalı veya el tokmağı
10. Yüzey ayırıcı madde
11. Master
12. Tel
13. Pense
14. Elek
15. Kalbur
16. Plaka
17. Çekiç
18. Kürek
19. Kum
20. Ağırlık
21. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli sayıda ve ölçüde firkete hazırlayınız. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
3. Üçlü takım derecenin alt derecesini plaka üzerine koyunuz.
4. Derece içine elek ile kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
5. Fazla kumu master ile sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
6. Modeli, derecenin kum yüzeyine yerleştiriniz. Model üzerine hafifçe vurarak kum yüzeyde iz bırakmasını sağlayınız. Yolluk gidicisini koyunuz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Orta dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Derecede kaçıklık için önleyici tedbir alınız.
8. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
9. Fazla kumu master ile sıyırınız. Modelin gerekli yerlerine mont alınız. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
10. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi orta derece üzerine yerleştiriniz. Derece kaçıklığı için önleyici tedbir alınız.
11. Çıkıcı borularını koyunuz. Derece içine kum eleyiniz. Hazırladığınız firketeleri göbek kısmına yerleştiriniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile sıkıştırınız.
12. Fazla kumu master ile sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Çıkıcıları ve yolluk gidici borularını çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız.
13. Orta derecede bulunan modelin üst parçasının çevresini su ile nemlendiriniz. Takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamiratı yapınız.
14. Orta dereceyi kaldırınız ve ters çeviriniz. Ağırlıklar üzerine yerleştiriniz. Gerekli yerlere çivi saplayınız. Modelin geri kalan diğer parçasının çevresini su ile nemlendiriniz. Takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamiratı yapınız.
15. Kalıba gerekli yolluk sistemini bağlayınız.
16. Orta dereceyi alt derece üzerine kapatınız. Üst dereceyi orta derece üzerine kapatınız.
17. Derecelerin birleşme yerlerini çamurla sıvayınız.
18. Kalıba ağırlık yükleyiniz. Metali ergitiniz ve işinizi dökünüz.
19. Dökülen kalıbı bozunuz ve kabın temizliğini yapınız.
20. Döküm parçayı yolluk sistemini kırmadan öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 3.17).
21. Çalışma alanının, kullandığınız araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....



28

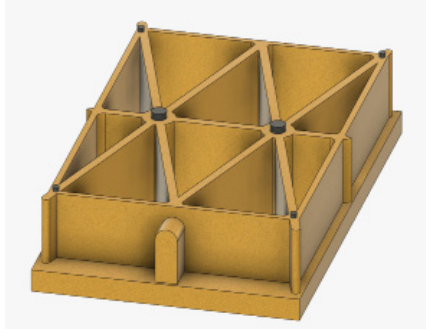
3.5. Geniş-Düz Yüzeyli Modelleri Kalıplama

Uygulamanın Amacı

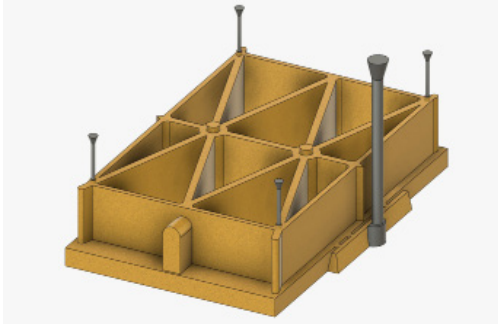
- Geniş ve düz yüzeyli modele etüt yapmak.
- Geniş ve düz yüzeyli modeli tekniğe uygun kalıplamak.
- Geniş ve düz yüzeyli kalıplarda çivi kullanmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 3.18: Tesviyeci pleyt modeli



Görsel 3.19: "Tesviyeci pleyti" dökümden çıkmış hâli

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Kanca
4. Ağırlık
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Çekiç
10. Mastar
11. Yüzey ayırıcı madde
12. Tel firkete
13. Traversli derece
14. Pense
15. Gidici borusu
16. Çıkıcı boruları
17. Su kabı ve su fırçası
18. Hava veya el tokmağı
19. Model taklama demiri
20. Seyyar pim
21. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat:

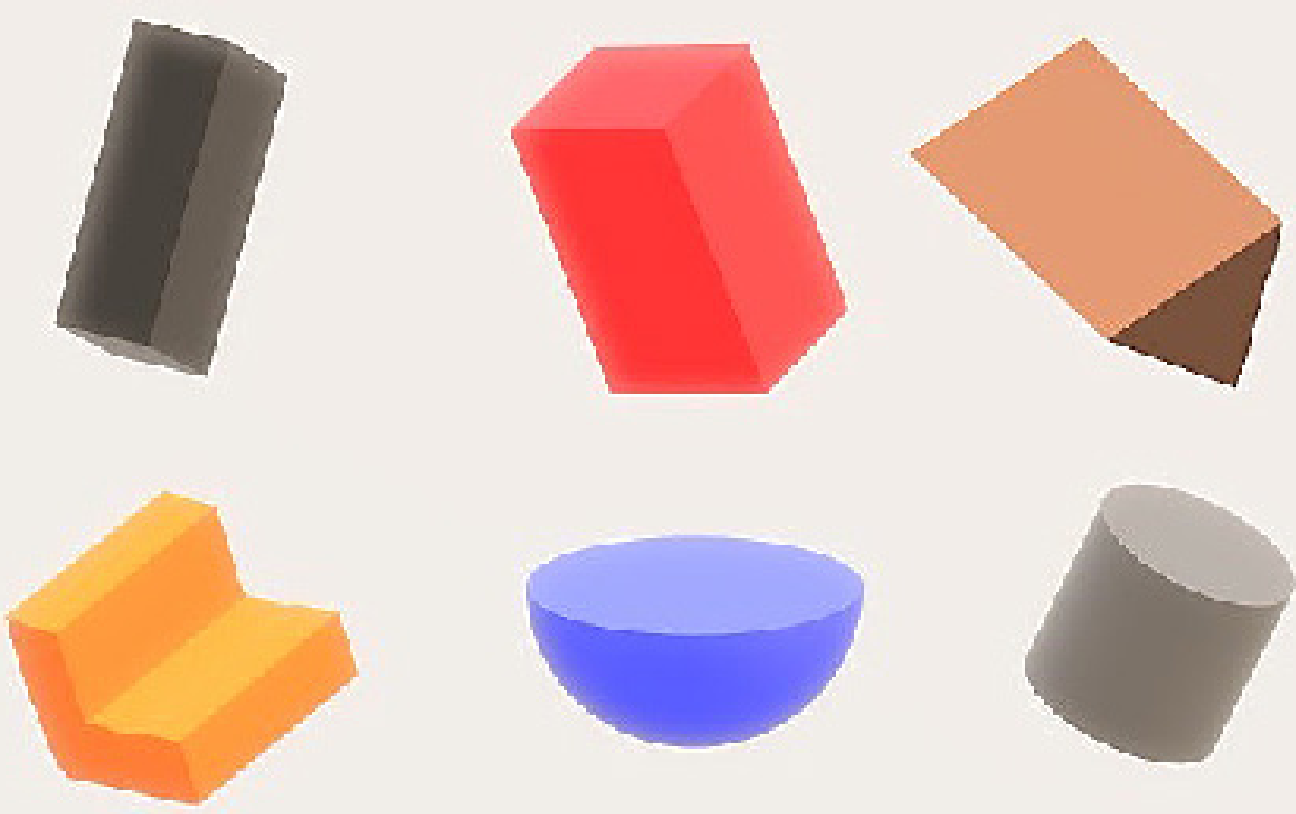
İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		





4. ÖĞRENME BİRİMİ SOĞUTUCULU KALIPLAMA

Konular

1. Dış Soğutucu Kullanma
2. İç Soğutucu Kullanma





İşitme Koruyucuları

İşitme koruyucular, işitme kaybı riskine karşı gürültüyü önlemek için kullanılan koruyucu donanımlardır. Bu donanımların seçiminde, işyerinde yapılan gürültü ölçümü sonuçları ve risk değerlendirmesinde belirtilen hususlar göz önüne alınmalıdır. İlgili mevzuat hükümleri çerçevesinde işyerlerinde;

- Ortamdaki gürültü seviyesi 80 dB(A)'ye ulaştığında işitme koruyucu hazır bulundurulmalıdır.
- 85 dB(A) olduğunda ise işitme koruyucu kullanılmalıdır.

29

4.1.1. Dış Soğutucu Kullanma

Uygulamanın Amacı

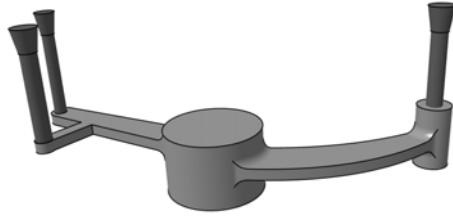
- Dış soğutucu kullanılması gereken modelleri kalıplamak.
- Dış soğutucuyu modele uygun hazırlamak.
- Soğutucuyu modelde uygun yere koymak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Seyyar pim
4. Çift derece
5. Plaka
6. Kalbur
7. Elek
8. Kürek
9. Sivri ve düz tokmak
10. Master
11. El takımları
12. Samur fırça
13. Takalama demiri
14. Çıkarma vidası
15. Yüzey ayırıcı
16. Soğutucular
17. Şiş



Görsel 4.1: "Kaldıraç kolu" dökümden çıkmış parça

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli sayıda ve biçimde soğutucu hazırlayınız. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız.
3. Kalıp kumunu hazırlayınız. Modele uygun ana derece kalıplayınız.
4. Kalıplamada kullanılacak olan soğutucuları modelde kullanılacağı yere uygun biçim ve sayıda hazırlayınız.

Açıklama: Dış soğutucular metalden hazırlanır.

5. Modeli ana dereceye koyunuz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz.
6. Gerekli montları alarak ana derece mala yüzeyine ayırıcı maddeyi serpiniz.
7. Alt dereceyi ana derece üzerine yerleştiriniz. Modelin kalın yerlerine kir, pas ve diğer yabancı maddelerden temizlediğiniz soğutucuları yerleştiriniz.
8. Derece üzerine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
9. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz.

10. Ana dereceyi bozunuz. Bu dereceyi üst derece olarak alt derece üzerine yerleştiriniz. Yolluk ve çıkıcıları koyunuz. Üst derece kaçıklığını önleyici tedbir alınız.
11. Üst derece içerisine kum eleyiniz ve dolgu kumu koyunuz.
12. Kum tokmak ile sıkıştırınız, fazla kumu masterla sıyırınız ve şiş çekiniz.
13. Üst dereceyi açınız.
14. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayınız ve kumdan çıkarınız.
15. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız. Yolluk gidici ve çıkıcıların üst kısımlarına havşa açınız.
16. Alt derece yüzeyine çapak kesiniz, üst dereceyi kapatınız.
17. Dereceye ağırlık yükleyiniz. Kalıbı döküme hazırlayınız.
18. Metal ergitimi yapınız ve kalıbı dökünüz.
19. Dökümü yapılan kalıbı bozunuz. Döküm parçayı çıkarınız.
20. Döküm parçayı temizleyerek yolluk ve çıkıcıları ile birlikte öğretmeninize değerlendirilmesi için teslim ediniz (Görsel 4.1).



Notlar:



30

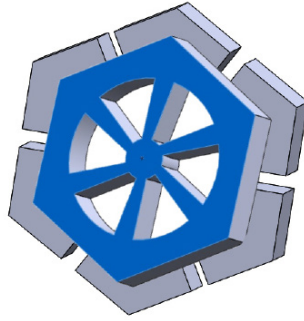
4.1.2. Dış Soğutucu Kullanma

Uygulamanın Amacı

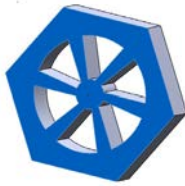
- Dış soğutucu kullanılması gereken modelleri kalıplamak.
- Dış soğutucuyu modele uygun hazırlamak.
- Soğutucuyu modelde uygun yere koymak.

Önerilen Süre

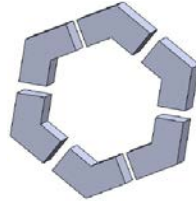
10 ders saati



Soğutucular ve model



Model



Dış soğutucular

Görsel 4.2: Dış soğutucu kullanılması

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Ağırlık
4. Su kabı
5. Su fırçası
6. Plaka
7. Şiş
8. Kalbur
9. Kürek
10. Elek
11. Fırça
12. Master
13. Yüzey ayırıcı madde
14. Gerekli sayıda dış soğutucu
15. Gidici borusu
16. Plastik tokmak
17. Seyyar pim
18. El takımları
19. Kompresör
20. Sivri ve düz tokmak
21. Çift derece

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
 2. Kalıp kumunu hazırlayınız.
 3. Kalıpta kullanılması istenen maçıyı önceden hazırlayınız. Modele uygun dış soğutucuları hazırlayınız.
 4. Soğutucuların yüzeylerinde kir, pas ve diğer yabancı maddeler kalmamasına dikkat ederek soğutucuları temizleyiniz.
 5. Modeli plaka üzerine koyunuz.
 6. Soğutucuları modelin çevresine yerleştiriniz (Görsel 4.2).
- Not:** Soğutucuların kolların karşısına gelmesine dikkat ediniz.
7. Alt dereceyi soğutucu yerleştirilen modelin konduğu plaka üzerine koyunuz.
 8. Alt derece içine kum eleyiniz. Üzerine meydan dolgu kumu koyunuz ve tokmak ile sıkıştırınız. Fazla kumu masterla sıyırınız.
- Not:** Kalıp kumunu sıkıştırma sırasında modele ve soğutuculara vurmayınız.
9. Alt dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ile düzeltiniz.
 10. Kalıp yüzeyine yüzey ayırıcı madde serpiniz.
 11. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz.
 12. Yolluk sistemine uygun, modele gidici koyunuz.
 13. Üst derece içine kum eleyiniz. Üzerine meydan kumu koyunuz.
 14. Üst dereceyi tokmak ile sıkıştırınız. Fazla kumları masterla sıyırınız. Üst dereceye şiş çekiniz. Gidiciyi çıkarınız.
 15. Üst dereceyi kaldırıp ters çeviriniz. Alt derecenin yanına koyunuz.
 16. Yolluk sistemi bağlantılarını yapınız.
 17. Modelin çevresini ıslak fırça ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak çıkarınız.
 18. Önceden hazırladığınız maça başına yağlı grafit sürünüz.
 19. Alt dereceye maçıyı yerleştiriniz.
 20. Kalıbı kapatınız.
 21. Kalıba ağırlık yükleyiniz.
 22. Kalıbı çamurlayınız.
 23. Sıvı metali ergitiniz. Döküme hazır hâldeki kalıbı dökünüz.
 24. İşinizi temizleyip öğretmeninize teslim ediniz.

Not: Soğutucuların kolların karşısına gelmesine dikkat ediniz.

Not: Kalıp kumunu sıkıştırma sırasında modele ve soğutuculara vurmayınız.



Notlar:



31

4.1.3. Dış Soğutucu Kullanma

Uygulamanın Amacı

- Dış soğutucu kullanılması gereken modelleri kalıplamak.
- Dış soğutucuyu modele uygun hazırlamak.
- Soğutucuyu modelde uygun yere koymak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 4.3: "Volan" dökümden çıkmış parça

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Çivi
5. Pim
6. Plaka
7. Şiş
8. Kalbur
9. Kürek
10. Elek
11. Ağırlık
12. Master
13. Su fırçası
14. Su kabı
15. Gidici borusu
16. Plastik tokmak
17. Sivri ve düz tokmak
18. El takımları
19. Kompresör
20. Gerekli sayıda soğutucu
21. Yüzey ayırıcı

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli sayı ve biçimde kanca ve soğutucu hazırlayınız. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Kumu kalbur ile eleyiniz.
3. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. İçine modeli yerleştiriniz. Hazırladığınız soğutucuları model etrafına gelecek şekilde yerleştiriniz.
4. Derece içine kum eleyiniz.
5. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
6. Fazla kumu master ile sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Yolluk gidici ve besleyiciyi koyunuz.
8. Üst derecede kaçıklığı önleyici tedbir alınız.
9. Derece içine kum eleyiniz.
10. Modelin göbek kısmına kanca yerleştiriniz.
11. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
12. Fazla kumu master ile sıyırınız. Kum yüzeye şiş çekiniz.
13. Üst dereceyi kaldırınız. Modelin delik kısımlarına çivi saplayınız.
14. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Gerekli tamirat varsa yapınız.
15. Yolluk ve besleyici sistemlerini bağlayınız.
16. Kalıp yüzeyine çivi saplayınız.
17. Üst dereceyi kapatınız.
18. Dereceye ağırlık yükleyerek döküme hazırlayınız.
19. İşinizi dökünüz ve temizleyerek öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 4.3).



Notlar:



32

4.1.4. Dış Soğutucu Kullanma

Uygulamanın Amacı

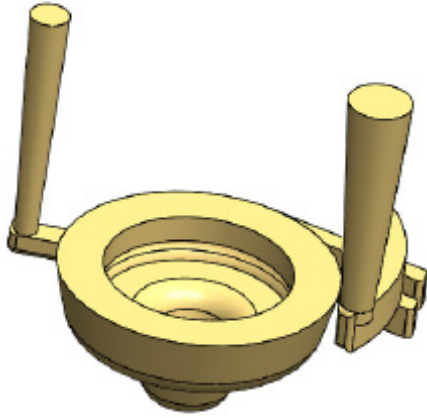
- Dış soğutucu kullanılması gereken modelleri kalıplamak.
- Dış soğutucuyu modele uygun hazırlamak.
- Soğutucuyu modelde uygun yere koymak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1. Kum | 18. Yüzey ayırıcı madde |
| 2. Model | 19. Firkete için tel |
| 3. Çift derece | 20. Demir çubuk |
| 4. Seyyar pim | 21. Ateş çamuru |
| 5. Plaka | 22. Sivri ve düz el tokmağı |
| 6. Kalbur | 23. Kelepçe |
| 7. Elek | 24. El takımları |
| 8. Kürek | 25. Havalı tokmak |
| 9. Su fırçası | |
| 10. Çivi | |
| 11. Mastar | |
| 12. Testere | |
| 13. Pense | |
| 14. Çıkıcı borusu | |
| 15. Soğutucu | |
| 16. Su kabı | |
| 17. Yolluk gidicisi | |



Görsel 4.4: “Bayrak direği altlığı” dökümden çıkmış parça

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Gerekli sayı ve biçimde firkete ve kanca hazırlayınız. Gerekli biçim ve sayıda soğutucu hazırlayınız.
3. Kalıba başlamadan önce kumu havalandırınız. Eleyiniz ve kumu hazırlayınız.
4. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. Modeli derece içine yerleştiriniz ve modelin gerekli yerlerine soğutucu koyunuz.
5. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız. Fazla kumu master ile sıyrınız.
6. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz.
7. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz.
8. Derecede kaçıklık için önleyici tedbir alınız. Yolluk gidicisini ve çıkıcı borusunu koyunuz.
9. Derece içine kum eleyiniz.
10. Hazırladığınız firkete ve kancaları modelin göbek kısımlarına yerleştiriniz.
11. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
12. Fazla kumu master ile sıyrınız. Kum yüzeye şiş çekiniz. Yolluk gidicisini ve çıkıcı borusunu çıkarınız. Üst dereceyi kaldırınız.
13. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak kumdan çıkarınız. Kalıpta gerekli tamir varsa yapınız.
14. Kalıba yolluk sistemini bağlayınız.
15. Kalıp yüzeyine çivi saplayınız.
16. Kalıbı boyamak için grafit potayı hazırlayınız.
17. Kalıbı sifon veya fırça ile boyayınız.
18. Kalıbı kurutunuz.
19. Alt derece kenarlarına yakın yüzeyde yağlı grafit uygulaması yapınız.
20. Üst dereceyi kapatınız. Derece saplarına kelepçe takınız.
21. Sıvı metali ergitiniz.
22. İşinizi dökünüz ve temizleyerek öğretmeninize teslim ediniz (Görsel 4.4).



Notlar:



33

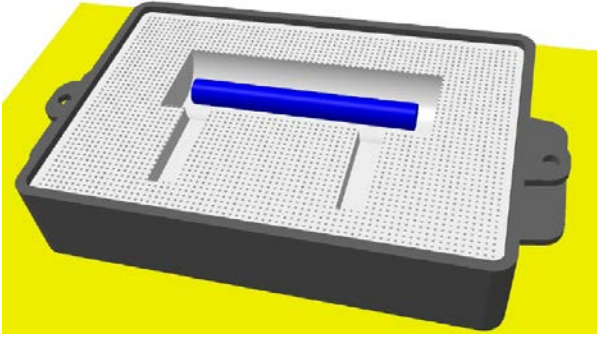
4.2. İç Soğutucu Kullanma

Uygulamanın Amacı

- Modelin etüdünü yapmak.
- Kanca kullanarak modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 4.5: İç soğutucunun alt derecede kalıp boşluğuna yerleştirilmesi

Araç Gereç Listesi

1. Kum
2. Model
3. Çift derece
4. Plaka
5. Şiş
6. Çekiç
7. Master
8. Elek
9. Kürek
10. El takımları
11. Kalbur
12. Takalama demiri
13. İç soğutucu
14. Çıkarma vidaları
15. El tokmağı
16. Yüzey ayırıcı
17. Samur fırça

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:			Sınıf:	No.:	İmza:	
Öğretmenin Adı Soyadı:			İmza:			



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Kalıplamada kullanacağınız araç ve gereçleri hazırlayınız.
3. Modele uygun iç soğutucu hazırlayınız.
4. Kalıp kumunu hazırlayınız.
5. Ana derece olarak kullanmak üzere boş dereceyi plaka üzerine koyunuz.
6. Derece içine kum eleyiniz. Meydan kumu doldurunuz ve dereceyi sıkıştırınız.
7. Dereceyi ters çeviriniz. Kum yüzeyini mala ile düzeltiniz.
8. Kalıp yüzeyinde mont alınması gereken yerleri çizerek belirleyiniz.
9. Mala yüzeyine kadar mont alınız.
10. İşlem gören kalıp yüzeylerini mala ediniz.
11. Kalıp yüzeyine yüzey ayırıcı serpiniz.
12. Ana derece üzerine alt dereceyi yerleştiriniz.
13. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz. Tokmak ile sıkıştırınız. Masterla fazla kumu sıyırınız.
14. Üstteki dereceyi kaldırıp ters çeviriniz.
15. Altta kalan ana dereceyi bozunuz. Bozulan dereceyi alt derece üzerine üst derece olarak yerleştiriniz.
16. Gidici ve çıkıcıları modelin yolluk sistemine uygun olarak yerleştiriniz.
17. Kum yüzeye yüzey ayırıcı serpiniz.
18. Üst derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu koyunuz.
19. Üst dereceyi sıkıştırınız. Fazla kumları master ile sıyırınız. Gidici ve çıkıcıları çıkarınız. Kalıp yüzeyine şiş çekiniz.
20. Üst dereceyi kaldırınız. Ters çevirip alt derecenin yanına koyunuz.
21. Gidici ve yolluk sistemlerini bağlayınız.
22. Islak fırça ile modellerin kenarlarını nemlendiriniz.
23. Modelleri takalayarak çıkarınız.
24. Önceden hazırladığınız iç soğutucuyu alt derecede bulunan kalıp boşluklarının merkezine gelecek şekilde sabitleyiniz (Görsel 4.5).
25. Üst dereceyi kapatınız.
26. Ağırlık yükleyerek kalıbı döküme hazır hâle getiriniz.
27. İşinizi dökünüz ve temizleyerek öğretmeninize teslim ediniz.



Notlar:





5. ÖĞRENME BİRİMİ ÇIKMA DERECEDE KALIPLAMA

Konular

1. Çıkma Derecede Kalıplama
2. Tampon Yapma





Koruyucu Eldiven

Elin tamamı veya bir bölümünü tehlikelere karşı koruma amaçlı tasarlanan kişisel koruyucu donanımdır. Genel standart numarası: TS EN 420

Koruyucu Eldiven Çeşitleri Nelerdir?

- Mekanik risklere karşı koruyucu eldivenler.
- Isıl risklere karşı koruyucu eldivenler.
- Kimyasal ve mikroorganizmalara karşı koruyucu eldivenler.
- Soğuğa karşı koruyucu eldivenler.
- İyonize radyasyona karşı koruyucu eldivenler.
- Radyoaktif kirlenmeye karşı koruyucu eldivenler.

34

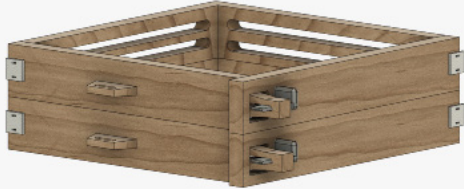
5.1. Çıkma Derecede Kalıplama (Düz)

Uygulamanın Amacı

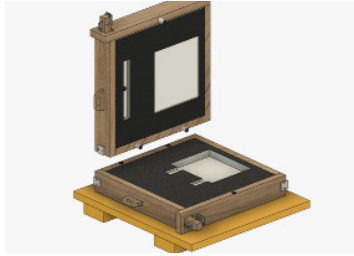
- Modelleri çıkma derece ile kalıplamak.
- Modellere uygun çıkma dereceyi hazırlamak.

Önerilen Süre

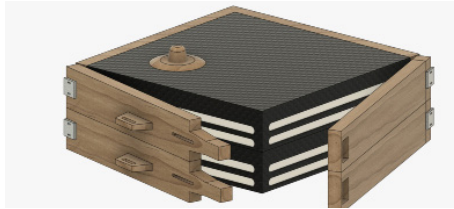
10 ders saati



Görsel 5.1: Çıkma derece (düz)



Görsel 5.2: Kalıplanmış alt ve üst derece



Görsel 5.3: Kalıbın çıkma dereceden çıkarılması

Araç Gereç Listesi

1. Model
2. Kum
3. Plaka
4. Mastar
5. Şiş
6. Mala
7. Su kabı
8. Çıkma derece
9. El tokmağı
10. Yüzey ayırıcı
11. Gidici borusu
12. Kapak
13. Ağırlık
14. Fırça
15. El takımları

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Kalıplayacağınız modelinize uygun çıkma dereceleri hazırlayınız. Çıkma derecenin pimsiz olanını plaka üzerine koyunuz (Görsel 5.1).
3. Modeli plaka üzerindeki derece içine yerleştiriniz.

Not: Model için ana derece yapılmış ise modeli ve çıkma dereceyi ana derece üzerine koyunuz.

10. Üst derece yüzey ve dolgu kumu koyunuz ve sıkıştırınız. Fazla kumları masterla sıyırınız. Şiş çekiniz. Gidiciyi çıkarınız.
11. Üst çıkma dereceyi kaldırınız.
12. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak çıkarınız.

Not: Gerekliyse tamir yapınız. Varsa maçalarını koyunuz ve maç hava kanallarını açınız.

4. İçine model yerleştirilmiş plaka üzerindeki derecenin içine kum koyarak sıkıştırınız. Fazla kumu mastarla sıyıranız. Şiş çekiniz ve ters çeviriniz.
5. Atölyedeki kalıplama alanındaki yerine kumdan düzgün bir yatak yapınız.
6. Derecenin kum yatak üzerinde iyi oturması için ileri geri, sağa sola hareket ettiriniz. Alt dereceyi kum yatak üzerine yerleştiriniz.
7. Alt derecedeki kum yüzeyi mala ediniz ve yüzey ayırıcı serpiniz.
8. Derecenin diğer yarısını alt derece üzerine yerleştiriniz.
9. Yolluk borusunu koyunuz ve kaymaması için kumla sıkıştırınız.

13. Yolluk sisteminizi bağlayınız.
14. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
15. Havşa ağzını bir kapak ile kapatınız.
16. Derecelerin sıkma mandallarını gevşetiniz. Dereceyi sağa sola açarak alt ve üst dercedeki kum kalıbı bırakarak dereceleri çıkarınız (Görsel 5.3).
17. Derecelere hafifçe vurarak üzerinde kalan kumların dökülmesini sağlayınız.
18. Sıkma mandalını sıkarak dereceleri yeniden kalıplama için kullanabilir hâle getiriniz. Kullanılmıyacaksa derece raftaki yerlerine kaldırınız.
19. Çalışmalarınızın değerlendirilmesi için öğretmenize başvurunuz (Görsel 5.2).



Notlar:



35

5.2. Tampon Yapma

Uygulamanın Amacı

- Çıkma derece ile yapılan kalıplara tekniğe uygun olarak tampon yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 5.4: Çıkma derece ile hazırlanmış kalıplar arasına tampon yapılması

Araç Gereç Listesi

1. Kalıp kumu
2. El tokmağı
3. Kapak
4. Kürek
5. Master
6. Ağırlık
7. Şiş
8. Fırça
9. Mala

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

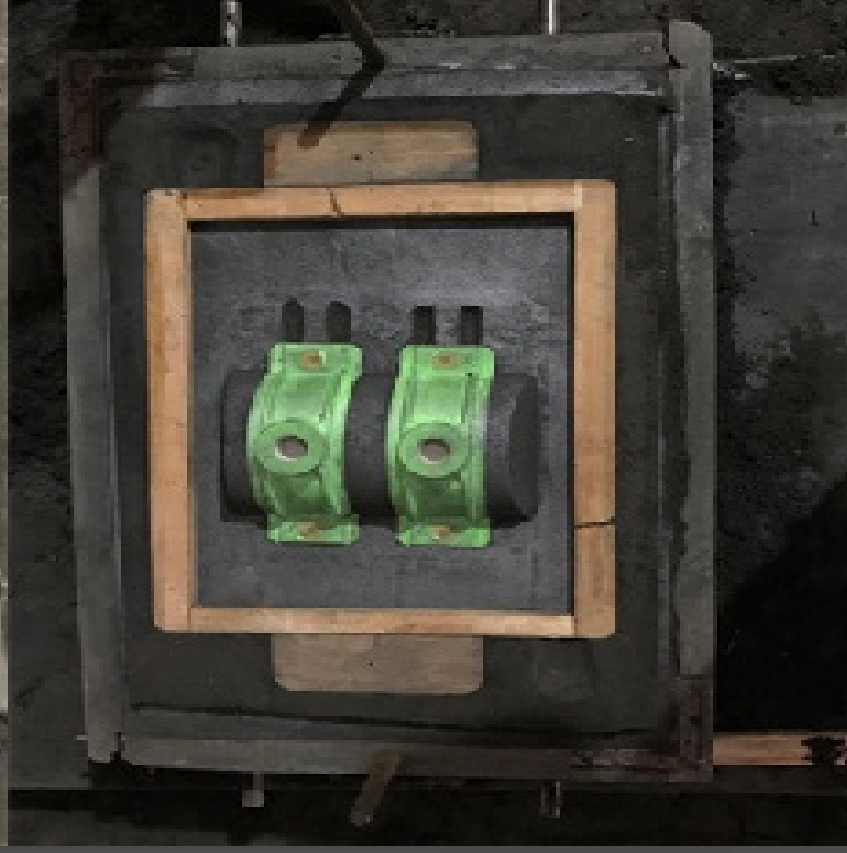
Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	







6. ÖĞRENME BİRİMİ PLAK MODELLE KALIPLAMA

Konular

1. Dökümcü Plak Modeli Yapma
2. Plak Modelle Çıkma Derecede Kalıplama





Ayak koruyucular

Çalışma ortamında ayak ve bacakların korunması amacıyla kişisel koruyucu donanım kullanımına ihtiyaç duyulabilmektedir. Ayak ve bacak koruyucuların, çalışma ortamına, yapılan işe ve kullanacak kişiye uygun olmasına dikkat edilmelidir.

34

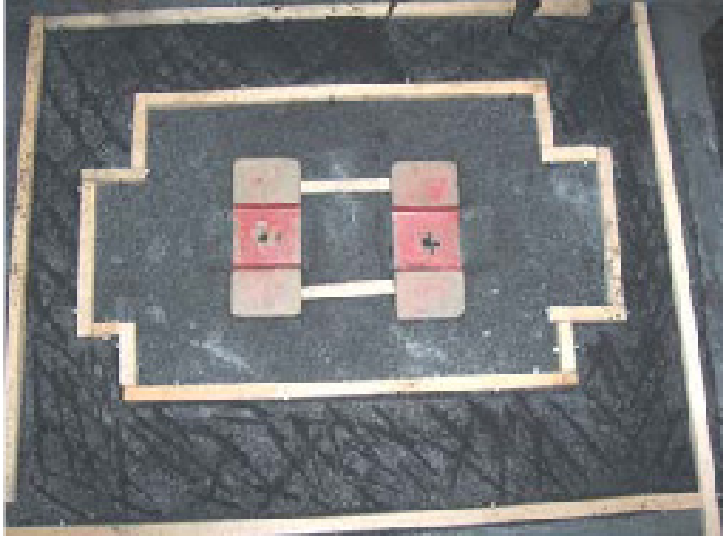
6.1. Dökümcü Plak Modeli Yapma

Uygulamanın Amacı

- İstenen plak modelin ölçülerine uygun yükseltme masterlarını hazırlamak.
- Model ve meme modellerini alt derecede kalıplamak.
- Üst dereceyi kalıplamak.
- Alt derecede masterların dış kısmını kumla doldurarak plak modeli oluşturacak olan boşluğu elde etmek.
- Ergittiği metali hazırlanan kalıba dökerek plak modeli elde etmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 6.1: Dökümcü plak modeline et kalınlığı vermek için kalıplamada alt dereceye ağaç çitelerin yerleştirilmesi

Araç Gereç Listesi

1. Kalıp kumu
2. Karıştırıcı (Koller)
3. Kalbur
4. Kömür tozu
5. Ahşap çita
6. Ağaç testere talaşı
7. Plastik tokmak
8. Yolluk borusu
9. Sıvı metal
10. Kil
11. Su
12. Kürek
13. Silis
14. Dereceler
15. Çekiç
16. Şiş
17. Çivi
18. Ağırlık
19. Master

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



İşlem Sırası

1. Yolluk sistemi ile birlikte plak modelin yapım etüdünü yapınız.

Açıklama: Kapak sayfasında verilen görsellerden de anlaşılabilceği gibi plak modeli yapılması düşünülen parça normal kalıplanacak alt dereceye meme üst dereceye cürufiye açılacak ve bu iki derece arasında işlemler yapılacaktır.

2. Kalıp kumu içinde kuma ya da karıştırıcıya zarar verecek yabancı maddelerin olup olmadığını kontrol ediniz ve kalıp kumunu hazırlayınız.
3. Yapılması istenen plak modelin ölçülerine göre uygun dereceyi seçiniz ve yükseltme ağaç mastarları hazırlayınız.
4. Plak model yapılması istenen modeli derece içine plak modeldeki yerini de dikkate alarak yerleştiriniz.
5. Alt dereceye kum eleyiniz ve üzerine dolgu kumu koyunuz. Dereceyi döverek sıkıştırınız. Fazla kumu mastarla sıyırınız. Dereceyi çeviriniz.
6. Mala yüzeyini, mala ederek düzeltiniz. Yapılmak istenen plak modeli alt derece yüzeyine çiziniz. Yolluk sistemini, bu çizgi kalacak şekilde yerleştiriniz. Yüzeye ayırıcı serpiniz.
7. Üst dereceyi alt derece üzerine koyunuz. Kum eleyiniz ve dolgu kumu koyunuz. Dereceyi döverek sıkıştırınız. Üst dereceyi açınız.
8. Yapılması istenen plak modelin alt derecedeki çizginize ve ölçüsüne göre tahta çıtaları hazırlayınız. Plak modele yükseklik vermek için hazırladığınız bu çıtalarla çizilen çizgilerin dış kısımlarında kalacak şekilde yerleştirerek sabitleyiniz.

Açıklama: Plak model etüdüne düşünülen plak model kalınlık ve ölçüleri uygun ahşap (ağaç) çerçeve yapılır (Görsel 6.1). Mastarlar iyi sabitlenmelidir. Aksi hâlde kayma olacağından istenilen düzgünlükte plak model elde edilemez.

9. Alt derecede modeli içine alan çıtalarla derece kenarlarına yakın olan dış çıtalar arasında kalan kısımları çizerek elenmiş kum koyunuz ve sıkıştırınız. Fazla kumu mastarla sıyırınız ve perdahlayınız.
10. Ağaç çıtaları hafif takalayarak dikkatlice alınız. Daha önceden koyduğunuz gidici ve çıkıcılara meme bağlantılarını yapınız.
11. Alt derecedeki modeli takalayarak çıkartınız. Varsa gerekli tamirler yapınız.
12. Basınçlı hava ile alt derece yüzeyde fazla kum kalmamasını sağlayınız.
13. Alt derecede çıtalarla yaptığınız kısma yolluk sistemine gelmeyecek ve derece kenarlarına yakın olacak şekilde yağlı grafit uygulaması yapınız.
14. Üst derecedeki gidici ve çıkıcılara havşa açınız ve yollukta kum kalmamasına özen gösteriniz.
15. Alt derece üzerine üst dereceyi pimler yardımı ile yerleştiriniz.
16. Ağırlık yükleyiniz. Sıvı metali ergitip kalıbı dökünüz.
17. Dökülen parçayı kalıbı bozarak kumdan çıkarınız, kaba temizliğini yapınız.
18. Plak modelin yolluk sistemini kesiniz. Plak modelin uzun kenarlarından birine iki, karşı kenarına bir pim deliği açınız.
19. Yapılan plak modelle uygun çıkma derece hazırlayınız.

Not: Elinizdeki mevcut çıkma dereceye uygun ölçülerde plak model de hazırlanabilir.

20. Hazırladığınız plak model ve çıkma dereceyle deneme kalıbı yapınız.
21. Yaptığınız kalıbı metal ergiterek dökünüz.
22. Hazırladığınız plak modeli ve plak modelden kalıplama yaparak elde ettiğiniz döküm parçayı öğretmeninize değerlendirilmesi için gösteriniz.



Notlar:



35

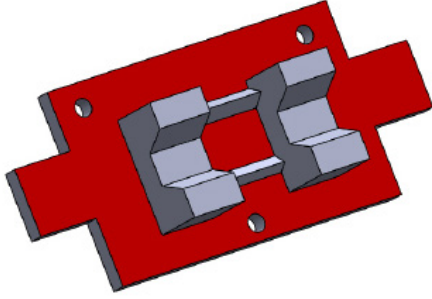
6.2.1. Plak Modelle Çıkma Derecede Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Plak modelle çıkma derecede kalıp yapmak.
- Dökümcü plak modelini çıkma derecede kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 6.2: Plak model



Görsel 6.3: Çıkma derecede kalıp kumunun havalı tokmak ile sıkıştırılması

Araç Gereç Listesi

1. Kalıp kumu
2. Plak model
3. Kama yolluklar
4. Çıkma dereceler
5. Basınçlı hava
6. Havalı tokmak
7. Lastik tokmak
8. Sıvı metal
9. Kürek
10. Master
11. Çekiç
12. Ağırlık
13. Şiş
14. Elek
15. Kalbur
16. Plaka

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. Plak modele uygun derece seçim ve kontrolleri yapınız.

Not: Çıkma derece kontrol yapmada alt ve üst derece pimler-yuvalar, menteşe, somun ve hareketli kısımların çalışmasına bakılır.

2. Kalıp kumunu hazırlayınız.
3. Plak modeli, sabit pimli çıkma derecenin üzerine yerleştiriniz ve pimsiz dereceyi de takınız.
4. İki dereceyi ortasında plak modelle birlikte ters çeviriniz.
5. Plak model üzerine hava tutunuz ve alt dereceyi kumla sıkıştırınız. Fazla kumu masterla sıyırınız (Görsel 6.3).
6. İki dereceyi birlikte ters çeviriniz.
7. Yolluk sistemini, gidici ve çıkıcıları yerleştiriniz.
8. Üst dereceyi kumla sıkıştırınız. Fazla kumu masterla sıyırınız.
9. Yolluk ve çıkıcıyı çıkarınız.
10. Üst dereceyi kaldırınız.
11. Alt dereceyi kum yatak yaparak üzerine koyunuz.
12. Plak modeli takalayınız, plak modeli çıkarınız ve gerekli ise tamir ediniz.
13. Alt ve üst derece yüzeylerine hava tutunuz.
14. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız.
15. Yolluk havşalarına kapak koyunuz.
16. Alt ve üst derece kelebeklerini açınız. İki dereceyi birden kum kalıp kütesini oynatmadan menteşe kısımlarından ayırınız ve üst tarafa doğru kaldırarak alınız.

17. Dereceleri yan çeviriniz. Menteşeler yardımıyla kapatınız. Menteşelerin karşına gelen kelebekleri sıkıştırarak dereceleri sabitleyiniz.

Açıklama: Yukardaki dördüncü maddeden itibaren işlemleri tekrarlayarak çıkma derecelerden yüzlerce, binlerce kalıp yapılabilir.

18. Çıkma derecelerden çıkan kalıplara tampon yapınız (Görsel 6.4).

Açıklama: Çıkma derece ve plak modelle hazırladığınız kalıpların arası 5 cm boşluk olacak şekilde düzgün sıralı olarak kalıplama alanına dizilmelidir. Kalıpların arasındaki 5 cm boşluk dolgu kumu ile doldurulmalıdır. Üst derecenin üst yüzeyden 2-3 cm alt hizasına gelecek şekilde orta sertlikte dereceler kaydırılmadan sıkıştırılmalıdır. Bu yapılan işleme tampon yapma denir. Tampon yapılan kalıplara ağırlık yüklenerek döküm yapılır.

19. Hazırladığınız kalıpları sıvı metal ergiterek dökünüz.

20. Yaptığınız çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.



Görsel 6.4: Kalıpların çıkma derecelerden çıkarılmadan sıralı dizilmesi



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....



36

6.2.2. Plak Modelle Çıkma Derecede Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Plak modelle çıkma derecede kalıp yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 6.5: Çıkma dereceler ve plak modelin kalıp yapmaya hazırlanmış hâli



Görsel 6.6: Alt ve üst çıkma derecelerde hazırlanmış olan kalıbın zemine sıralı bırakılması

Araç Gereç Listesi

1. Şiş
2. Mastar
3. Plaka
4. Kapak
5. Elek
6. Kalbur
7. Kürek
8. Çekiç
9. Mala
10. İspatül
11. Çıkma Dereceler
12. Düz tokmak
13. Basıncılı hava
14. Yolluk gidicisi
15. Çıkıcı için boru
16. Kalıp kumu
17. Plak model
18. Havalı tokmak

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



İşlem Sırası

1. Plak modele göre uygun derece seçimini yapınız. Çıkma derece üzerindeki ölçü, menteşe ve somunların kontrollerini yapınız. Plak modeli, pimli derecenin üzerine koyarak pimsiz derecenin de üzerine oturmasını sağlayınız.

Uyarı: Sabit pimli olan alt derece üzerine plak modeli cürüflük üste gelecek şekilde koyunuz.

2. İki dereceyi de ortasında plak modelle birlikte ters çeviriniz (Görsel 6.5).
3. Plak modeli temizlemek için üzerine hava tutunuz ve alt dereceyi kumla sıkıştırarak dövnüz. Fazla kumu master ile sıyrınız. İki dereceyi ortasında plak modelle birlikte ters çeviriniz.
4. Sıvı metalin kalıba gitmesini sağlayan yolluk sistemini, gidiciyi ve çıkıcıları yerleştiriniz. Üst dereceyi kumla sıkıştırarak dövnüz. Fazla kumu sıyrınız.
5. Gidiciyi çıkartıp şiş çekiniz. Derecelere kum yatak yapınız ve dereceleri yatak üzerine sağa sola çekerek koyunuz.

Açıklama: Nemi az dolgu kalıp kumu kesekleri ezilerek atölye zeminine 2-3 cm kalınlığında çıkma derece ebadından biraz geniş olacak şekilde hazırlanan kum kütesine yatak yapma denir.

Yatak yapmakta amaç: Yer zemininin düzgün olmamasından dolayı çıkma derece alındığında kalan kalıp kütesinin çatlamasını ve kırılmasını engelleyerek kalıbın bozulmasını önlemektir.

6. Plak modeli takalayınız ve üst dereceyi zemine paralel olacak şekilde kaldırmınız.
7. Plak modeli zemine paralel olacak şekilde kaldırmınız ve gerekli ise tamir ediniz.
8. Alt ve üst derece yüzeylerine hava tutunuz. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız. Yolluk havşalarına kapak koyunuz.
9. Alt ve üst derece kelebeklerini açınız. İki dereceyi birden kum kalıp kütesini oynatmadan menteşe kısımlarından ayırınız ve üst tarafa doğru kaldırarak alınız (Görsel 6.6).

Açıklama: Çıkma derecede kalıplama işlemleri tek-rarlanarak atölye zemin alanına sığdırmak kaydıyla yüzlerce, binlerce çıkma kalıp yapılabilir.

10. Çıkma derecelerden çıkan kalıplara tampon yapınız.
11. Hazırladığınız kalıpları sıvı metal ergiterek dö-künüz.
12. Yaptığınız çalışmanın değerlendirilmesi için öğ-retmeninize başvurunuz.



Notlar:



37

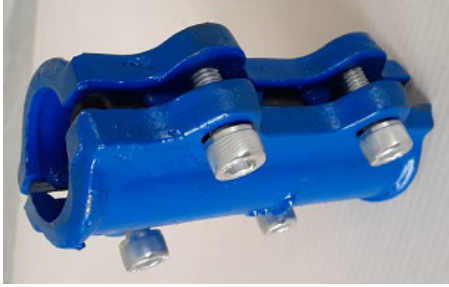
6.2.3. Plak Modelle Çıkma Derecede Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Plak modelle çıkma derecede kalıp yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 6.7: Kolay tamir kelepçesi



Görsel 6.8: Plak model çıkma dereceleri arasında ve alt derece ilk kum sıkıştırılmaya hazır hâlde

Araç Gereç Listesi

1. Şiş
2. Mastar
3. Plaka
4. Kapak
5. Elek
6. Kalbur
7. Kürek
8. Çekiç
9. Mala
10. İspatül
11. Çıkma Dereceleri
12. Düz tokmak
13. Basıncılı hava
14. Yolluk gidicisi
15. Sıvı metal
16. Kalıp kumu
17. Plak model
18. Havalı tokmak

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdü yapınız (Görsel 6.7).
 2. Çıkma derecelerin ortasında plak modeli koyunuz ve alt dereceye kum sıkıştırma durumuna getiriniz (Görsel 6.8).
 3. Plak modeli temizlemek için üzerine hava tutunuz ve alt dereceyi kumla sıkıştırarak dövnüz. Fazla kumu master ile sıyırınız. İki dereceyi ortasında plak modelle birlikte ters çeviriniz.
 4. Yolluk gidicisini yerleştiriniz. Üst dereceyi kumla sıkıştırarak dövnüz. Fazla kumu sıyırınız.
 5. Gidiciyi çıkartıp şiş çekiniz. Atölye zeminindeki kum yatağa çıkma dereceleri alınız.
 6. Plak modeli takalayınız ve üst dereceyi zemine paralel olacak şekilde kaldırınız.
 7. Plak modeli zemine paralel olacak şekilde kaldırınız ve gerekli ise tamir ediniz.
 8. Alt ve üst derece yüzeylerine hava tutunuz. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız. Yolluk havşalarına kapak koyunuz.
 9. Alt ve üst derece kelebeklerini açınız. İki dereceyi birden kum kalıp küttlesini oynatmadan menteşe kısımlarından ayırınız ve üst tarafa doğru kaldırarak alınız.
 10. Çıkma derecelerin arasına plak modeli koyunuz. Alt ve üst dereceleri sıkıştırarak istediğiniz kalıpları yapınız.
 11. Çıkma derecelerden çıkan kalıplara tampon yapınız.
 12. Hazırladığınız kalıpları sıvı metal ergiterek dökünüz.
 13. Kalıpları bozunuz ve döküm parçayı çıkarınız. Kaba temizliğini yapınız.
 14. Kullandığınız araç gereç ve malzemelerin gerekli temizlik ve bakımlarını yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.
 15. Çalışma alanı tertip, düzen ve temizliğini yapınız.
 16. Yaptığınız döküm parçaların değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz (Görsel 6.9).
-
- Görsel 6.9: Bir plak modelle dört adet bağlanarak çıkma



Görsel 6.9: Bir plak modelle dört adet bağlanarak çıkma derecede kalıplanmış sfero dökümden çıkmış parçalar



Notlar:





7. ÖĞRENME BİRİMİ MAKİNEDE KALIPLAMA

Konular

1. Pres Yöntemi ile Kalıp Yapma
2. Sarsma Yöntemi ile Kalıp Yapma
3. Kumu Savurma (Silingir) ile Kalıp Yapma
4. Dizomatik Yöntem ile Kalıp Yapma



Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) Nedir?

Kişisel Koruyucu Donanım, bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik risklerine karşı korunmak için kişilerce giyilmek, takılmak veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet veya malzemedir.

➡ Soğuğa veya ısıya karşı koruyan güvenlik ayakkabıları, eldivenler gibi koruyucu giysiler

➡ Endüstride kullanılan güvenlik gözlükleri, baretler, yüksekten düşmeyi önleyici emniyet kemeleri gibi koruyucu donanımlar kişisel koruyuculara örnektir



38

7.1. Pres Yöntemi ile Kalıp Yapma

Uygulamanın Amacı

- Plak modeli makineye bağlamak.
- Kalıplama makinesinde pres yöntemi ile plak modelle derecede kalıp yapmak .

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kalıplama makinesi
2. Yolluk borusu
3. Besleyici borusu
4. Model
5. Çıkıcı
6. Elek
7. Plaka
8. Çıkma derece
9. Kompresör
10. Kalıp kumu
11. Gözlük
12. Eldiven



Görsel 7.1: Pres yöntemi ile çalışan kalıplama makinesinde plak modelden dereceyi ayırma

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. Kalıp kumunu hazırlayınız. Basınçlı hava için kompresörü çalıştırınız.
2. Kalıplanması istenen tek taraflı plak modeli, kalıplama makinesinin alt tablasına bağlayınız. Çıkma dereceyi plak model üzerine yerleştiriniz.
3. Plak model üzerine konması gereken yolluk, gidici, çıkıcı ve besleyiciyi, plak model üzerine koyunuz. Derece içine kum eleyiniz. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz.
4. Hidrolik veya hava ile çalışan makinenin basınçlı hava girişini açınız. Makinenin üst sıkıştırma tablasını, üst yüzeyine basınçla indiriniz ve kumu sıkıştırınız.
5. Makinenin üst sıkıştırma tablasını kaldırınız. Modelin takalama koluna basınız. Modeli çıkarınız (Görsel 7.1).
6. Plak modeli sabit bırakınız. Çıkma dereceyi yukarı kaldırınız.
7. Çıkma dereceyi makineden alarak kalıbın diğer yarısını makineye bağlayınız. Bağladığınız dereceyi aynı işlemleri yaparak kalıplayınız. Üst dereceyi makineden çıkarıp alt derece üzerine kapatınız.
8. Kalıba ağırlık yükleyerek döküme hazırlayınız.
9. Metal ergitimi yaparak döküme hazır kalıbı dökünüz.
10. Yaptığınız çalışmayı değerlendirilmesi için öğretmeninize gösteriniz.



Notlar:



39

7.2. Sarsma Yöntemi ile Kalıp Yapma

Uygulamanın Amacı

- Sarsmalı kalıplama makinesi ile kalıp yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 7.2: Sarsmalı kalıp makinesi

Araç Gereç Listesi

1. Kalıp kumu
2. Plak model
3. Kama yolluklar
4. Çıkma dereceleri
5. Basınçlı hava
6. Havalı tokmak
7. Lastik tokmak
8. Sıvı metal
9. Kürek
10. Master
11. Çekiç
12. Ağırlık
13. Şiş
14. Elek
15. Kalbur
16. Plaka

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. Kalıp kumunu hazırlayınız. Basınçlı hava için kompresörü açınız. Tek taraflı plak modeli makinenin alt tablasına bağlayınız (Görsel 7.2).
 2. Dereceyi pimler yardımıyla plak model üzerine yerleştiriniz. Basınçlı hava vanasını açınız. Yüzey ayırıcıyı plak model üzerine serpiniz.
 3. Derece içine kum eleyiniz. Elenen kum üzerine meydan kumu doldurunuz.
 4. Ayağınızla sarsma pedalına basarak kalıp kumunu sıkıştırınız. Dereceye, dereceden taşacak kadar kum koyunuz. Makinenin üst tablasını derecenin üzerine getiriniz.
 5. Makinenin solunda bulunan kolu çekerek dereceyi üst tablaya çarpıtınız. Tabelayı derecenin üstünden kaldırarak yana çekiniz. Fazla kumları master ile sıyırınız.
 6. Makinede bulunan modeli, takalama demirini aşağı bastırarak plak modeli takalayınız. Takalama kolunu yana çekiniz. Yanda bulunan pimler yardımıyla çıkma dereceyi yukarı kaldırınız (Görsel 7.3).
 7. Dereceyi makineden çıkarınız. Kalıbın diğer yarısını aynı işlemleri tekrarlayarak kalıplayınız. Kalıp içinde istenmeyen maddeleri basınçlı hava ile temizleyiniz.
 8. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız. Kalıbın üstüne ağırlık yükleyerek döküme hazır hâle getiriniz.
 9. Metal ergitimi yaparak döküme hazır kalıbı dökünüz.
 10. Yaptığınız çalışmayı değerlendirilmesi için öğretmeninize gösteriniz.
- 
- Görsel 7.3: Çıkma derecenin yukarı kaldırılması



Görsel 7.3: Çıkma derecenin yukarı kaldırılması



Notlar:



40

7.3. Kumu Savurma Yöntemi ile (Slinger) Kalıp Yapma

Uygulamanın Amacı

- Savurma kalıplama makinesi ile kalıp yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Savurma kalıp makinesi
2. Plak model
3. Derece
4. Kum
5. Elek
6. Ağırlık
7. Master



Görsel 7.4: Savurma kalıplama makinesi

İşe Başlama: / /

Saat: /

İşi Bitirme: / /

Saat: /

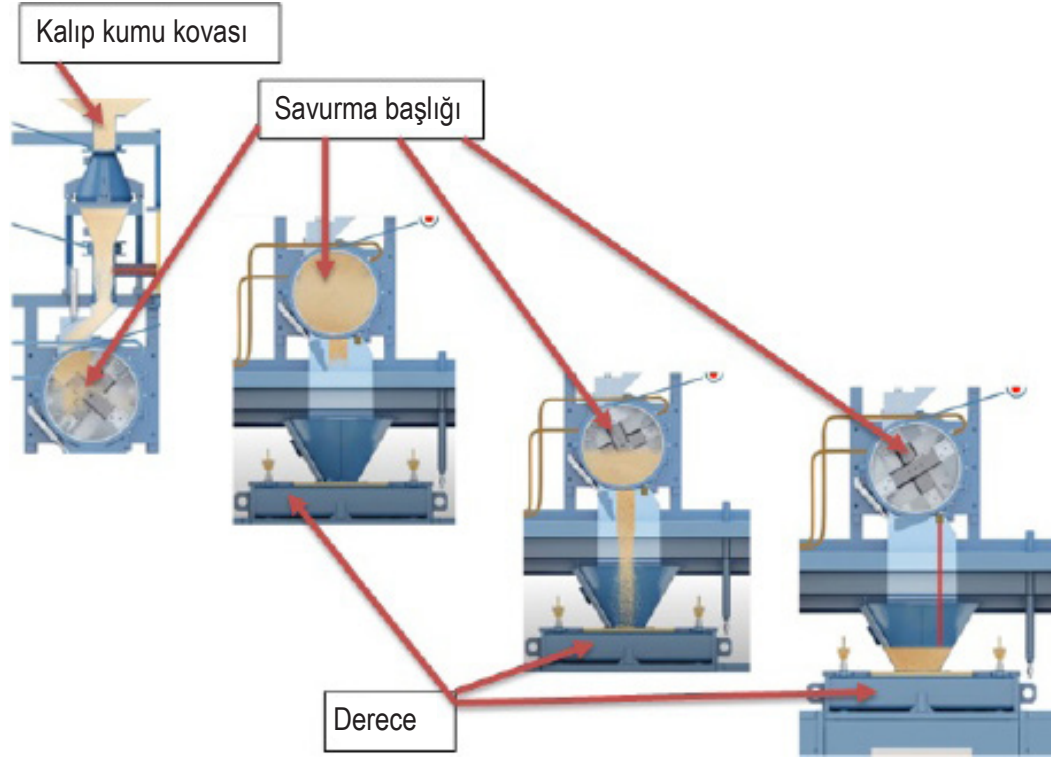
Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Kalıp kumunu hazırlayınız. Derece içine modeli uygun şekilde yerleştiriniz. Makinenin kum taşıma bantlarını çalıştırınız.
2. Kumun, görsel 7.4' te görülen makinenin en üstündeki kum kovaasına dökülmesini sağlayınız. Sonra kalıp kumunun kova altındaki, dereceyi dolduracak kadar ayarlanabilen hazneyi doldurunuz ve üst kova akışını kapatınız.
3. Makinenin savurma başlığı motorunu çalıştırınız.
4. Savurma başlığını derecenin içine kum savuracak şekilde ayarlayınız. Kalıp için hazırlanan kumun savurma başlığına gelince derece içine savrularak sıkışmasını sağlayınız (Görsel 7.5).
5. Alt dereceyi ters çevirerek yüzey ayırıcı serpiniz. Derece içine gidici, çıkıcı ve besleyiciyi yolluk sistemine uygun olarak yerleştiriniz.
6. Üst dereceyi de aynı yöntemle sıkıştırınız.
7. Yolluk sistemlerini çıkarınız. Üst dereceyi kaldırıp ters çeviriniz. Yolluk sistemine uygun yolluk bağlantılarını yapınız.
8. Modeli takalayınız. Kumdan çıkarınız. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatınız. Kalıba ağırlık yükleyerek döküme hazır hâle getiriniz.
9. Metal ergitimi yaparak döküme hazır kalıbı dökünüz.
10. Yaptığınız çalışmayı değerlendirilmesi için öğretmeninize gösteriniz.



Görsel 7.5: Savurma kalıplama makinesi kısımları



Notlar:



41

7.4. Dizamatik Yöntem ile Kalıp Yapma

Uygulamanın Amacı

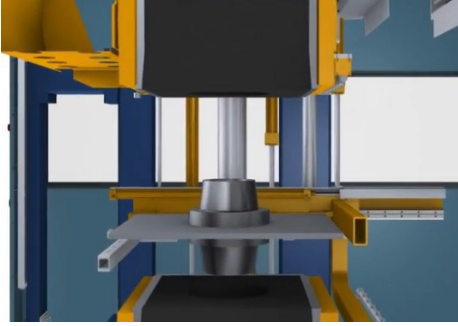
- Plak modelleri kalıp odasına bağlamak.
- Makinede kalıbı elde etmek.
- Elde edilen kalıbı diğer kalıpla birleştirmek.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Dizamatik kalıp yapma makinesi
2. Kalıp kumu
3. Plak model



Görsel 7.6: Dizamatik yöntem ile kalıp yapma makinesi plak modelden kalıbın yapılması



Görsel 7.7: Dizamatik yöntem ile makinede kalıplama

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Kalıp kumunu hazırlayınız. Baskı tablasına ve hidrolik pistonu plak modeli bağlayınız. Dizomatik kalıplama makinesini çalıştırarak kalıp odasının kumla dolmasını sağlayınız.
2. Hidrolik piston ile kumu sıkıştırınız.
3. Plak modelleri vibratörle sarsınız. Baskı model tablasını modelden ayırınız (Görsel 7.6).
4. Kalıba önceden hazırlanan maçaı yerleştiriniz.
5. Hidrolik pistonu bağlı model plakasını itiniz. Kalıbı kalıp odasından çıkarınız (Görsel 7.7).
6. Hidrolik pistonu hızla geri çekiniz. Karşı baskı model tablasını düşey duruma getiriniz. Kalıp odasını kapatarak kumla dolmasını sağlayınız.
7. Daha önceden yapılan işlemleri tekrarlayarak yeni bir kalıp elde ediniz. Elde edilen kalıbı dışarı itiniz. Önceki yapılan kalıp ile birleştirerek döküme hazır hâle gelen kalıplara ağırlık yükleyerek dökümünü yapınız (Görsel 7.8).
8. Yaptığınız çalışmayı değerlendirilmesi için öğretmeninize gösteriniz.



Görsel 7.8: Dizomatik yöntem ile kalıp yapma makinesiyle yapılan kalıpların dökümü



Notlar:





8. ÖĞRENME BİRİMİ KÖPÜK MODELLE KALIPLAMA

Konular

1. Reçineli Kalıp Kumu Hazırlama
2. Köpük Modelle Kalıplama



İŞ GÜVENLİĞİNDE KULLANILMASI GEREKEN İŞARETLER

28762 sayılı Güvenlik İşaretleri Yönetmeliği'ne göre tüm işaretlerin birtakım standartları mevcuttur. Sabit ve kalıcı işaret levhaları; yasaklamalar, uyarılar ve yapılması zorunlu işler ile acil kaçış yollarının ve ilk yardım bölümlerinin yerlerinin belirtilmesi ve tanınması için kullanılır.

Kırmızı Renkli İşaretler: Yasak / tehlike alarmı ve yangınla mücadele için kullanılır. Dur, kapat, tahliye et gibi.

Sarı Renkli İşaretler: Uyarı işaretleridir. Dikkatli ol, önlem al, kontrol et gibi.

Mavi Renkli İşaretler: Zorunluluk işaretidir. Kişisel Koruyucu Donanım kullan, baret tak, edliven giy gibi.

Yeşil Renkli İşaretler: Acil çıkış ve ilk yardım işaretleridir. Çıkış yeri, kapılar, ekipman, tesisler gibi.

Yasaklayıcı İşaretler



Dokunma



İş Makinesi Girmez



Sigara İçilmez



Suyla Söndürmek Yasaktır



Yaya Giremez



Yetkisiz Kimse Giremez

Emredici İşaretler



Baret Tak



Emniyet Kemerini Kullan



İş Ayakkabısı Giy



Kulak Korumayı Tak



Yaya Yolu Kullan



Gözlük Kullan



Koruyucu Elbise Giy



Maske Kullan



Yüz Siperi Kullan



Genel Emredici İşaret (Gerektiğinde başka işaretlerle birlikte kullanılacaktır.)

Uyarıcı İşaretler



Patlayıcı Madde



Asılı Yük



Aşındırıcı madde



Parlayıcı Madde veya Yüksek Isı



Biyolojik Risk



Düşme Tehlikesi



Radyoaktif Madde



Düşük Sıcaklık



Elektrik Tehlikesi



Tehlike İşareti



Engel İşareti



İş Makinesi



Toksik (Zehirli) Madde



İyonlaştırıcı Madde



Lazer Işını



Zararlı ve Tahriş Edici Madde

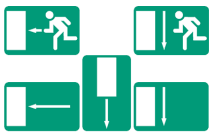


Kuvvetli Manyetik Alan



Oksitleyici Madde

Acil Çıkış ve İlk Yardım İşaretleri



Acil Çıkış ve Kaçış Yolu



İlk Yardım



Sedye



Güvenlik Duşu



Göz Duşu



Acil Telefon



Yön İşaretleri

42

8.1. Reçineli Kalıp Kumunun Hazırlama

Uygulamanın Amacı

- Reçineli kum bileşenlerini tekniğe uygun karıştırmak.
- Reçineli kalıp kumuna katılan maddelerin yüzde oranlarını hesaplamak.
- Hesaplanan oranlara göre katkı maddelerini ekleyerek kumu hazırlamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Karıştırıcı
2. Silis
3. Tartı aleti
4. Elek
5. Reçine
6. Sertleştirici



Görsel 8.1: Reçine deposu



Görsel 8.2: Reçineli kalıp kumundan kalıp yapımı

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. 50 kg silis kumu tartınız.

Not: Silis kumunu elekten geçiriniz. Eleme sonucunda silis kumu içinde yabancı maddeler varsa eleğe takılmasını sağlayarak silis kumunu temizleyiniz.

2. Karıştırıcının içini kontrol ediniz. Kolleri (karıştırıcıyı) çalıştırınız.

Not: Koller çalıştırılmadan içinde yabancı madde olup olmadığını kontrol ediniz.

3. Tartığınız ve eleyerek temizlediğiniz silis kumu-
nu karıştırma makinesinin içine dökünüz. Re-
çine miktarını, silis kumu ağırlığının %1,5-3,5
oranına göre hesap ederek reçine deposundan
alıp tartınız (Görsel 8.1).

Not: Tartı yaparken kullanılan kabın darasını almayı unutmayınız.

4. Sertleştirici miktarını, silis kumu ağırlığının %25-%60 oranına göre hesap ederek tartınız. Kollerin çalışma sırasında yavaşça sertleştiriciyi, karıştırıcıdaki silis kumuna katınız.
5. Sertleştirici katılmış silis kumuna, karıştırıcı çalışırken reçine katınız.
6. Hazırladığınız reçineli kumun değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

Açıklama: Reçineli karışımı kalıplamada en kısa süre içerisinde Görsel 8.2'de görüldüğü gibi kullanınız. Belli bir süre içerisinde kullanılmayan reçine ve sertleştirici katılmış reçineli kumun israf olacağını unutmayınız. Kullanacağınız kadar reçineli kum hazırlayınız.



Notlar:



43

8.2.1. Köpük Modelle Kalıplama

Uygulamanın Amacı

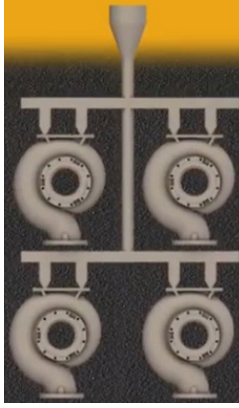
- Reçineli kum ile köpük modeli kalıplamak.
- Köpük modele uygun köpük yolluk bağlantılarını hazırlamak.
- Modeli tekniğe uygun kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

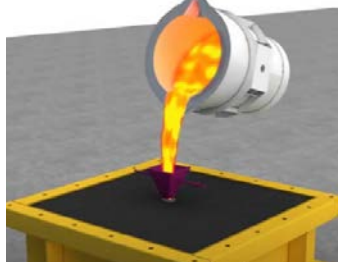
1. Sentetik reçineli kum
2. Köpükten havşa
3. Köpükten gidici ve memeler
4. Köpük modeller
5. Derece
6. El tokmağı
7. Master
8. Boya



Görsel 8.3: Salkım yolluk bağlanmış köpük modeller



Görsel 8.4: Köpük modelin derece içine konması



Görsel 8.5: Köpük modelli kalıbın dökülmesi

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. Köpük modelleri salkım yolluk üzerine bağlayınız. Boyayıp kurutarak kalıplamaya hazır hâle getiriniz.
2. Uygun derece seçimini yapınız. Dereceyi düzgün bir plaka üzerine koyunuz.
3. Derece içine yerleştiriniz.

Önemli: Köpük model salkımını havşası üst hizası derece üst mala yüzeyinde olacak şekilde tespit ediniz (Görsel 8.3).

4. Sentetik reçineli kumu salkım yolluklu modelin yan taraflarından derece içine doldurunuz (Görsel 8.4).
5. Köpük modelin dış kısımlarından başlayarak sentetik reçineli kumu sıkıştırınız.

Açıklama: Köpük model kalıp içinde kalacağından içi boş çıkması gereken kısımlar için maça yapmaya gerek olmadan profilli girintili, çıkıntılı döküm parça üretiminde tercih edilir.

6. Sıkıştırılan derecenin üst kısmındaki fazla kumu masterla sıyırınız.

Not: Havşa kısmının etrafını dikkatlice sıkıştırınız.
Havşa üzerinde kum kalmamasına özen gösteriniz.

7. Döküme hazır olan kalıba sıvı metali dökünüz (Görsel 8.5).
8. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

Uyarı: Kalıp içinden model çıkartılmaz. Köpük model sıvı madenin sıcaklığı ile yanar. Yanma sonucu çok gaz ve koku meydana gelir. Bu durumdan etkilenmemek için gerekli iş sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini alınız.



Notlar:



44

8.2.2. Köpük Modelle Kalıplama

Uygulamanın Amacı

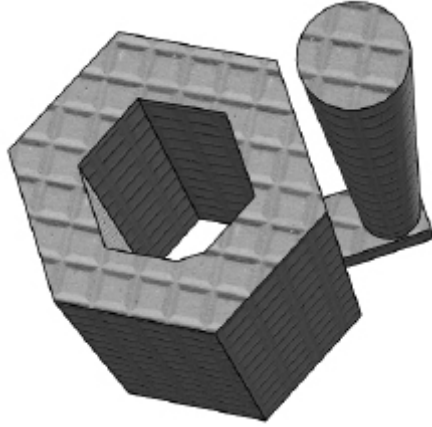
- Reçineli kum ile köpük modeli kalıplamak.
- Köpük modele uygun köpük yolluk bağlantılarını hazırlamak.
- Modeli tekniğe uygun kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Sentetik reçineli kum
2. Köpük yolluk sistemi (havşa gidici ve memeler)
3. Köpük modeller
4. Dereceler
5. El tokmağı
6. Master
7. Şiş
8. Sıvı metal



Görsel 8.6: Köpükten hazırlanmış flanşlı boru modeli ve yolluk sistemi

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Köpük modeli ve bu modele göre yolluk hesaplamalarını yaparak köpükten yolluk sistemini hazır hâle getiriniz.
2. Uygun derece seçimini yapınız. Dereceyi düzgün bir plaka üzerine koyunuz.
3. Alt derece içerisine köpükten hazırlanmış köpük modeli yolluk sistemi ile birlikte yerleştiriniz.

Önemli: Köpük modeli reçineli ile kalıplama yapımında iki türlü metot vardır. Yolluk sistemi de köpükten hazırlanır. Kalıplama normal modelle kalıplamada yapıldığı gibi yolluk sistemi (havşa, gidici, cürufuk ve memeler) kalıplama tekniğine göre yapılır. Birinci kalıplama metodunda köpük model ve yolluk sistemi kalıp içerisinde kalır. Kalıp dökümü köpükten hazırlanmış olan yolluk sistemine havşadan dökülür. Döküm sırasında sıvı metal yolluk sistemi ve kalıp boşluğunu oluşturan düşük yoğunluktaki köpüğü gaz hâline getirerek doldurur. İkinci metotta ise kalıplama dökümünden önce kalıp ve yolluk sistemini oluşturan köpük yakılarak veya kırılarak çıkartılıp elde edilen kalıp boşluğu ve yolluk sistemine döküm yapılır.

4. Sentetik reçineli kum ile köpük modelin dış kısmından başlayarak derece içerisinde sıkıştırınız. Fazla kumu mastarla sıyırınız.
5. Alt dereceyi ters çeviriniz. Yüzey ayırıcı atınız. Köpükten hazırlanmış modelin parçası varsa yolluk sistemi ile birlikte koyunuz. Üst dereceyi pimler yardımı ile alt derece üzerine koyunuz.

Açıklama: Köpük model kalıp içinde kalacağından ya da döküm öncesinde yakılacağından içi boş çıkması gereken kısımları (maça), profilli, girintili ve çıkıntılı kısımların sentetik reçineli kum ile iyice sıkıştırılmış olmasına özen gösterilmelidir.

6. Üst dereceyi kalıplayınız. Sıkıştırılan derecenin üst kısmındaki fazla kumu masterla sıyırınız. Şiş çekiniz.

Not: Havşa kısmının etrafını dikkatlice sıkıştırınız.
Havşa üzerinde kum kalmamasına özen gösteriniz.

7. Yapılan kalıbı döküme hazırlayınız.
8. Döküme hazır olan kalıba sıvı metali dökünüz.
9. Yapılan çalışmanızın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

Uyarı: Köpük model, sıvı madenin sıcaklığı ya da dökümden önce yakılacağından çok fazla gaz ve koku meydana gelir. Bu durumdan etkilenmemek için gerekli iş sağlığı ve iş güvenliği tedbirlerini alınız.



Notlar:





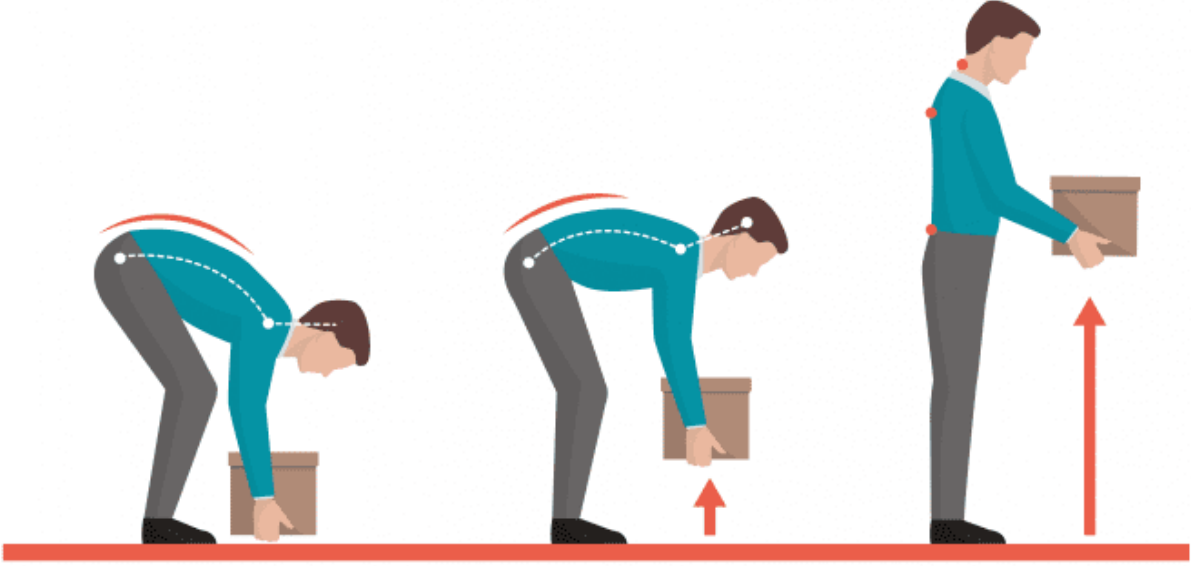
9. ÖĞRENME BİRİMİ KUPOL OCAĞI

Konular

1. Kupol Ocağı Astarını Onarma
2. Kupol Ocağı Tabanı-Cüruf-Maden Alma Oluğunu Hazırlama
3. Kupol Ocağını Çalıştırma



❌ Yanlıř uygulama



✅ Doğru uygulama



44

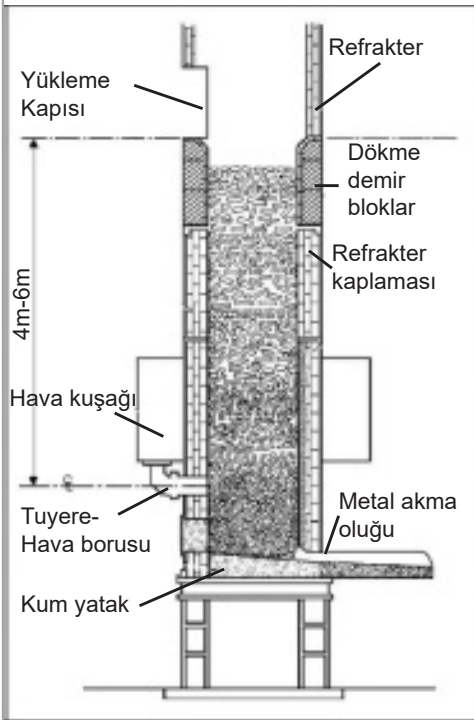
9.1. Kupol Ocağı Astarını Onarma

Uygulamanın Amacı

- Kupol ocağı onarım harcını hazırlamak.
- Hazırlanan harçla kupol ocak duvar astarını onarmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 9.1: Kupol ocağı

Araç Gereç Listesi

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1. Kupol ocağı | 16. Tanpon demiri |
| 2. Curuf arabası | 17. Keski |
| 3. Yıkanmış silis kumu | 18. Sivri ve düz el tokmağı |
| 4. Şamot (Ateş toprağı) | 19. Havalı keski ve tokmak |
| 5. Bentonit (Kil) | 20. Çamur teknesi |
| 6. Ateş tuğlası | 21. Sulandırılmış ateş çamuru |
| 7. Kok kömürü | 22. Boya kabı |
| 8. Kireç taşı | 23. Boya fırçası |
| 9. Odun | 24. Su fırçası |
| 10. Pik | 25. Cüruf alma deliği için boru |
| 11. Hurda | 26. Önlük |
| 12. Balyoz | 27. Eldiven |
| 13. Çekiç | 28. Gözlük |
| 14. Tuğla çekici | |
| 15. Çubuk demir (Bara) | |

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						

Öğrencinin Adı Soyadı:

Sınıf:

No.:

İmza:

Öğretmenin Adı Soyadı:

İmza:



İşlem Sırası

1. Kupol ocağını altını ve ocak önü çukurunu, gerekli takımları, metal cüruf alma deliklerini ve ateşleme kapısını temizleyiniz. Ocak içinde temizlenecek kısımları yükleme kapısından ocak tabanına doğru su ile nemlendiriniz. Seyyar el lambasını ocak içerisine sarkıtınız ve yakınız. Ocağın içine girmeden ocak tuğlalarını, bilhas-sa yükleme ağızındaki madeni tuğlaların yerin-den oynayıp oynamadığını iyice kontrol ediniz (Görsel 9.1).
 2. Kupol ocağını; bacadan düşecek tuğladan, tozdan, beklenmedik yabancı maddelerden ve hava cereyanından korumak için yükleme ka-pısı hizasından tahta ve bezle kapatınız. Ko-ruyucu olarak önlük, eldiven, gözlük ve miğfer giyerek ocağın içine giriniz.
 3. Çekiç ve keski ile alttan üste doğru ocak tuğla-larına yapışan kömür ve cüruflarını temizleyiniz. Temizleme anında tuğlaları yerinden oynatma-yınız ve çatlatmayınız. Aşınmanın fazla olduğu ergime bölgesi ve diğer kısımlardaki yıpranan tuğlaları yerinden çıkarınız.
 4. Ocak iç ölçüsüne uygun ateş tuğlalarını hazır-layınız. Ocak tamir harcını hazırlayınız. Şamotu çamur hâline getiriniz. Şamotu sulandırınız.
 5. Küçük ateş tuğlaları parçaları hazırlayınız. Ocak içinde yeniden tuğla ile örülecek kısma, çamur kullanınız. Bu kısmı birleşme yerleri üst üste gelmeyecek şekilde tuğla ile örünüz.
 6. Ocak dış sacı ile tuğlaların arka kısımları ara-sında boşluk bırakmayınız. Boşlukları çamur ve küçük tuğla parçaları ile doldurunuz.
- Not:** Ocak iç çapını, çap mastarı ile kontrol ediniz.
7. Tamir yapılan kısımlara fırça ile sulandırılmış şamot sürünüz. Ocak tamir harcını topak hâli-ne getirerek aşınan kısımlara yapıştırınız. Tamir harcını çekiç ve tokmak ile sıkıştırınız. Fazlaca aşınan kısımlara gerekiyorsa ocak harcı ile kü-çük tuğla parçaları da kullanınız. Metal ve cüruf kaçmasını önlemek için hava deliklerinin üst ke-narlarına hafif çıkıntı yapınız.
8. Tamir çalışmanızın öğretmeniz tarafından de-ğerlendirilmesini sağlayınız.

Not: Ocak iç çapını, çap mastarı ile kontrol ediniz.



Notlar:



45

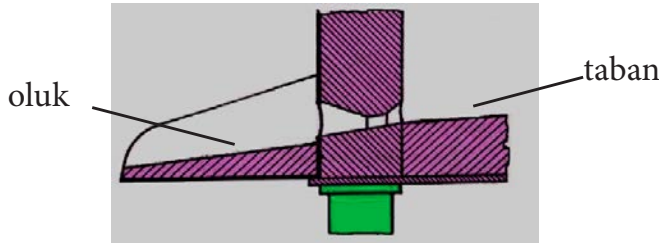
9.2. Kupol Ocağı Tabanı – Cüruf ve Maden Alma Oluğunu Hazır- lama

Uygulamanın Amacı

- Kupol ocağı maden alma oluğunu astarlamak.
- Kupol ocağı cüruf alma oluğunu astarlamak.
- Kupol ocağı ocak tabanını astarlamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 9.2: Metal alma oluğu



Görsel 9.3: Kupol ocağı tabanı

Araç Gereç Listesi

1. Ocak harcı
2. Havalı tokmak
3. Ateş tuğlası
4. Ocak dikmesi
5. Boru malası
6. Boru
7. Kum
8. Şiş
9. Fırça
10. Mala
11. Mastar
12. Şamot
13. Baret
14. Gözlük

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. Çalışmaya başlamadan önce baret, gözlük ve eldiven gibi kişisel koruyucu donanımları giyiniz. Cüruf alma ve sıvı metal alma deliklerini oluşturabilmek için ocak çapına uygun olacak çapta borular hazırlayınız.
 2. Sulu şamot tamir harcı, fırça, mala, mastar ve sıkıştırma tokmaklarını hazırlayınız.
 3. Cüruf deliğini uygun çapta bir boru kullanarak istenilen eğimde ocak tamir harcı kullanarak sıkıştırınız. Metal alma deliğini uygun çapta bir boru kullanarak istenilen eğimde ocak tamir harcı kullanarak sıkıştırınız (Görsel 9.2).
- Not:** Ocak tabanı sıvı metal alma deliği ve oluşu (Görsel 9.2) şekilden de anlaşılabilceği gibi ocak tabanı ateşleme kapısından sıvı metal alma oluk ucuna kadar 7 derecelik eğim olacak şekilde yapılmalıdır.
4. Metal alma deliğinin havzasını açınız. Metal alma oluşunu, büyüklüğünü dikkate alarak düz ateş tuğlası ve ocak tamir harcı ile ayarlayınız. Cüruf alma oluşu büyüklüğünü dikkate alarak düz ateş tuğlası ve ocak tamir harcı ile ayarlayınız.
 5. Ocak taban kumunu hazırlayınız. Ocak alt kapaklarını kapatınız ve dikme ile destekleyiniz. Ocak alt kapaklarının yüzeylerine fırça ile sulandırılmış şamot sürünüz.
 6. Ocak tabanını 1-2 cm kalınlığında ocak taban kumu ile örünüz. Kumun üzerine orta kısma sık ve yanlara daha seyrek gelecek şekilde düşük tuğla parçaları yerleştiriniz.
 7. Ocak içine taban kumunu doldurunuz. Kumu el veya havalı tokmak ile ateşleme kapısından metal alma deliğine doğru eğimli olarak sıkıştırınız (Görsel 9.3).
 8. Fazla kumu ateşleme kapısından metal alma deliğine doğru eğimli olarak mala ile sıyırınız. Şiş çekiniz ve kum yüzeyi perdahlayınız. Grafit boya hazırlayınız.
 9. Sıvı metal alma deliği ve oluşunda yapılan işlemleri, cüruf alma deliği ve oluşu için de yapınız.
 10. Ocak tabanını, cüruf alma oluşunu, sıvı metal alma oluşunu fırça ile boyayınız. Kendi hâlinde kurumaya bırakınız.
 11. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

Not: Ocak tabanı sıvı metal alma deliği ve oluşu (Görsel 9.2) şekilden de anlaşılabilceği gibi ocak tabanı ateşleme kapısından sıvı metal alma oluk ucuna kadar 7 derecelik eğim olacak şekilde yapılmalıdır.



Notlar:



46

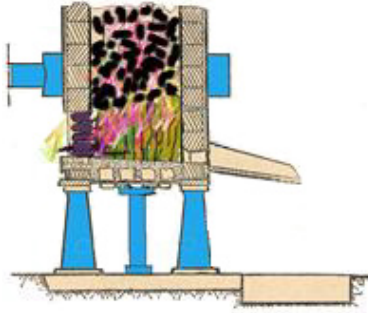
9.3. Kupol Ocağını Çalıştırma

Uygulamanın Amacı

- Kupol ocağı ile ilgili hesapları yapmak.
- Kupol ocağı tekniğe uygun olarak çalıştırmak.
- Kupol ocağında dökme demir ergitmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 9.4: Kupol ocağında ilk ateşlemenin yapılması



Görsel 9.5: Sıvı metalin kupol ocağından potaya alınması

Araç Gereç Listesi

1. Ocak harcı
2. Havalı tokmak
3. Ateş tuğlası
4. Ocak dikmesi
5. Boru malası
6. Boru
7. Kum
8. Şiş
9. Fırça
10. Mala
11. Mastar
12. Şamot
13. Baret
14. Gözlük

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
 2. Ocak önünde olması gereken çukuru hazırlayınız. Yükleme kapısı hizasına koyduğunuz örtü malzemelerini kaldırınız ve seyyar lambayı alınız. Ergitilecek malzemelerin çok büyük olanlarını kırarak ufak parçalar hâline getiriniz.
- Not:** En büyük parça ocak iç çapının ¼'ü kadar olmalıdır.
3. Ergitilecek vezinleri istenilen terkibe göre tartınız ve gruplandırınız. İlk vezinlere çelik hurdası kullanmayınız ve küçük parçalardan hazırlayınız. Kireç taşı veya mermeri istenilen irilikte kullanınız. Gerektiğinde aynı işi görebilen mozaik de kullanılabilir. Ocak çapının 1/8'i ölçüsünde yatak koku (depozit koku) için kömür seçiniz.
 4. Ateşleme için odun hazırlayınız. Hazırlayacağınız odunları uzun, çok kalın ve çivili olmayanlarından seçiniz. Tampon kumunu hazırlayınız. Ocak tabanını hafifçe ağaç rende talaşı ile örtünüz. Üzerine mazotlu üstüğü veya mazotlu bez koyunuz.
 5. Ateşleme kapısından odunları ocak içine tabanını bozmadan dik olarak yerleştiriniz. Ateşleme kapısını iri ve uzun olarak seçilmiş kömürlerle örünüz. Mazotlu üstüğünün bir ucunu kömürler arasından dışarıya çıkarınız. Ocağın gözetleme deliklerini açınız. Mazotlu üstüğü ateşleyerek odunları yakınız (Görsel 9.4).
 6. Odunlar tutuşunca seçilmiş yatak kokunun bir miktarını yükleme kapısından yükleyiniz. Bu yüklemeyi ateşleme kapısına ördüğünüz kömürleri dağıtmayacak şekilde yapınız. İlk yüklediğiniz kömürler tutuşup alevler çıkmaya başlayınca yatak kokunun geri kalan kısmını yükleyiniz. Yatak kokunun tam olarak yanıp yanmadığını yükleme kapısından ayna ile kontrol ediniz.
 7. Yatak kokunun yanması tamamlanınca ateşleme kapısına ördüğünüz kömürlerin üzerine sulandırılmış şamot sürünüz. Ateşleme kapısının tamamını alttan başlayarak ocak tamir harcı ile kapatınız. Fazla kumu mala ile sıyırınız ve düzenleyiniz. Ateşleme kapısının kapağını kapatınız. Kapağın etrafını çamurla sıvayınız.
 8. Yükleme kapısından gerekiyorsa bir bara ile yatak kokunu baralayınız ve kömürler arasındaki fazla boşlukları azaltınız. Aralama sonunda gerekliyse kömür ilave ederek yatak kokunu tam seviyesine getiriniz. Yatak koku akkor (tam yanma) hâline gelince ucunda ağırlık bağlı zincirle seviyesini yeniden kontrol ediniz.
 9. Akkor hâldeki yatak koku üzerine yatak koku ağırlığının 1/5'i kadar kireç taşı yükleyiniz. Vezin için hazırladığınız madenleri, ergime derecelerini ve büyüklüklerini göz önüne alarak çelik hurda, pik (ham demir), atölye hurdası, piyasa hurdasını sırasıyla yüklemeye dikkat ediniz.
- Not:** İlk vezini kömür ve kireç taşı kullanmadan yükleyiniz. İlk vezinin koku daha önce yatak kokuna ilave edilmiş olduğundan yeniden vezin koku kullanmayınız.
10. Vezinleri kok kömürü, kireç taşı ve maden sırasıyla yükleyiniz. Her dört vezinden sonra yatak kokunu, bir vezin koku kadar, kok ile takviye ediniz. Ocağı yükleme kapısına kadar vezinler ile doldurunuz.
 11. Vantilatörü çalıştırınız ve ocağa hava veriniz. Gözetleme delik kapılarını kapatınız. Metal alma deliğinden devamlı maden akışını bekleyiniz. Soğuk madeni ocak önündeki kum havuzuna akıtınız.
- Not:** Yatak kokunun seviyesi ve yükleme normal ise hava verildikten 8-10 dakika sonra maden alma deliğinden devamlı bir metal akışının olması gerekir.
12. Metal akıtmaya, metal alma deliğinin iyice ısınmasına kadar devam ediniz. Kum tampon hazırlayınız. Metal alma deliğini bara ile temizleyiniz ve kumu tamponla tıkayınız. Ocak önündeki kum havuza akıtılmış olan cüruf ve madeni temizleyiniz. Önceden ısıtılmış vinç potasını veya büyük potayı ocak ağızına getiriniz.
 13. Bara ile metal alma deliğindeki tampon kumunu temizleyiniz. Deliği açınız. Biriken metali potaya alınız. Metal alındıktan sonra metal alma deliğini kum tamponla kapatınız. Metal alma deliğinin donma tehlikesini ortadan kaldırmak için fazla beklemeden sık sık (3-5 defa) maden alınız.



14. Soğuk metali daha önce hazırlanan kum veya lengoya dökünüz. Cüruf deliğini devamlı açık tutunuz. İçine su konulmuş cüruf arabasını cüruf alma oluşunun altına yerleştiriniz. Dökülecek işin özelliğine göre belli zaman aralıklarında metal alarak çalışmaya devam ediniz.
15. Zaman zaman gözetleme deliklerinden ocak çalışmasını kontrol ediniz. Hava delikleri cüruflla kapandığı zaman cürufu bara ile kırınız. Sık sık hava ve yükleme kontrolü yaparak ocağın çalışmasını kontrol altında tutunuz. Pirometre ile de metal sıcaklığını kontrol ediniz.

Not: Dökülecek işlerin özelliğine göre cüruf, chill, akıcılık basamaklı döküm testleri yapılabilir.

16. Döküm sonuna doğru yüklemeyi durdurunuz. Ocak içinde 3-4 vezin kalıncaya kadar hava vermeye devam ediniz. Gözetleme delik kapaklarını açınız ve havayı kesiniz. Ocak içinde en son kalan metali potaya alınız. Tampon vurmada ocak ağzından büyük potayı çekiniz.
17. Ocak içindeki metal ve cürufu ocak önündeki kum havuzuna iyice akıtınız. Ocağın etrafındaki takımları kaldırınız. Ocağın ateşleme kapısı tarafında, ocak taban plakası altında ve ocak ayaklarına temas edecek şekilde bir sac lev-

- ha koyunuz. Sac levha ile ocak taban plakası arasından bara geçiriniz. Bara ile ocak tabanı kapaklarının açılmasını önleyiniz.
18. Ocak taban dikmesini alınız. Barayı alınız ve ocak taban kapaklarını açınız. Gerekli takımlar ile ocak tabanını düşürünüz. Ateşleme kapısı kapağını düşürünüz. Ateşleme kapısının alt kısmından gerekli takımlarla ocak içerisine delik açınız ve genişletiniz.
 19. Açılan delikten bara ile ocak tabanını bozunuz ve ocağı boşaltınız. Ocağın iyice boşalıp boşalmadığını kontrol etmek için yükleme kapısından parça alınız. Yükleme kapısını kapatınız.
 20. Suyu açınız. Önce ocak taban ayaklarından başlayarak ocağın altındaki alevleri söndürünüz. Takımları yerlerine kaldırınız. Gerekli temizliği yapınız.
 21. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

Önemli: Kupol ocağında metal ergitimi ve dökümü; her zaman uyumlu, koordineli çalışan en az beş kişilik (ideal olanı 10-15 kişilik) grup çalışması ile olur. Çalışanlar arasındaki en ufak bir ihmalkârlık ya da uyumsuzluk iş kazalarına, ocak çalışmasının durmasına dolayısıyla dökümün durmasına neden olur.



Notlar:

- **Ayinesi iştir kişinin, lafa bakılmaz.**

- **Kişi ile uğraşan rezil, işi ile uğraşan vezir olur!**



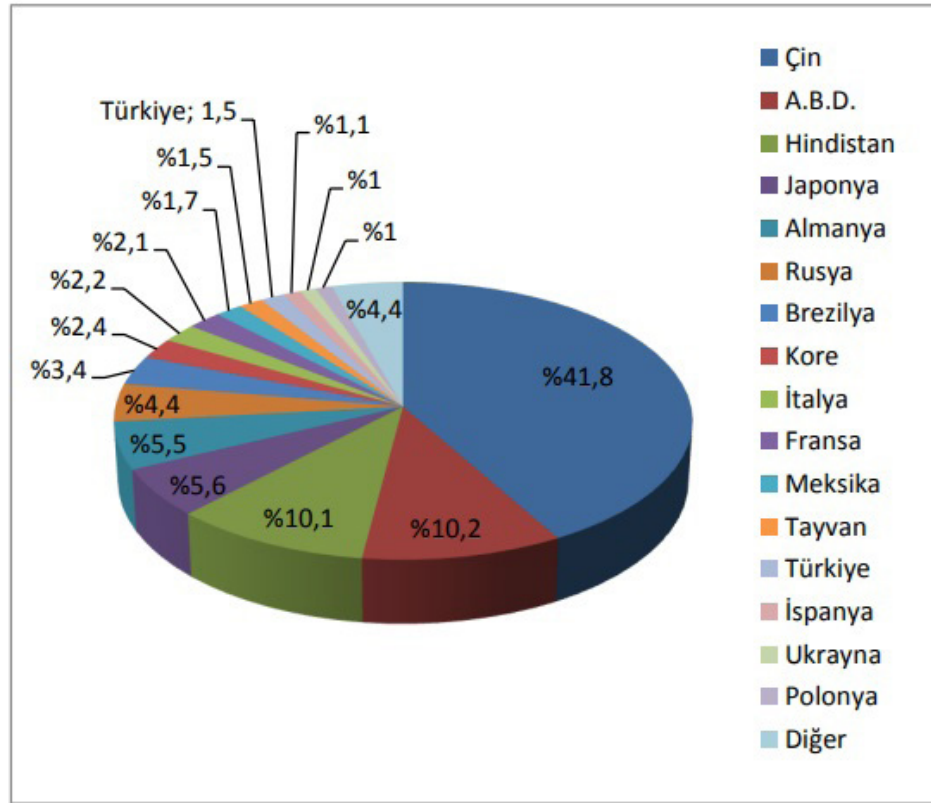
10. ÖĞRENME BİRİMİ DÖKME ÇELİK

Konular

1. Çelik Kumundan Kalıp Hazırlama
2. Ergitme Ocağında Dökme Çelik Ergitme



Dünya Döküm Üretiminin Ülkelere Göre Dağılımı (AFS, 2011)



47

10.1.1. Çelik Kumundan Kalıp Hazırlama

Uygulamanın Amacı

- Dökme çelik kalıp kumunu hazırlamak.
- Modeli tekniğe uygun kalıplayarak döküme hazırlamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Slis
2. Koller
3. Kil
4. Elek
5. Model
6. Şiş
7. Mastar
8. Düz ve sivri tokmak
9. Yolluk gidicisi
10. Su fırçası
11. Çift derece
12. Mastar
13. Dereceler
14. Yolluk gidiciler



Görsel 10.1: Karıştırıcıya kum yüklenmesi

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Yıkanmış iri taneli silis kumunu tartarak hazırlayınız.
3. Katkı maddelerini silis kumu miktarına göre tartarak hazır hâle getiriniz.
4. Kolleri çalıştırınız. Silis kumunu karıştırıcıya yükleyiniz (Görsel 10.1).
5. Karıştırıcı içindeki silis kumuna kil (bentonit) ilave ediniz.
6. Karıştırıcıya kuru olarak katılan maddeleri bir süre karıştırınız.
7. Karıştırıcıdaki kuru karışımın içine, kum miktarına göre orantılı su ilave ediniz.
8. Homojen bir karışım elde edinceye kadar karıştırıcıyı çalıştırmaya devam ediniz.
9. Kum istenilen homojen hâle gelince karıştırıcıdan alınız.
10. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. İçine modeli yerleştiriniz.
11. Hazırladığınız kalıp kumunu elek içine koyunuz ve derece içine eleyiniz.
12. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
13. Fazla kumu masterla sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz.
14. Kalıp yüzeyini mala ediniz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz.
15. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Yolluk gidicilerini koyunuz.
16. Derece içine elek ile kum eleyiniz. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
17. Fazla kumu master ile sıyırınız. Şiş çekiniz. Üst dereceyi kaldırınız ve alt derecenin yan tarafına üst derecenin kenarı üzerine koyunuz.
18. Modelin çevresini suya daldırılmış fırça ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak çıkarınız. Tamir gereken yerlerin tamirini yapınız.
19. Kalıba uygun yolluk sistemini bağlayınız.
20. Kalıbı kurutunuz.
21. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatarak dökme hazırlayınız.
22. Metal ergitiniz ve dökünüz.
23. Kullandığınız araç ve gereçlerin temizlik ve bakımını yaparak araç gereçleri yerlerine kaldırınız.
24. Çalışma alanının temizliğini yapınız. Çalışma alanının tertip ve düzenini sağlayınız.
25. Döküm parçanın kaba temizliğini yapınız. Yolluk sistemi ile birlikte değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

Not: Kullanılmış eski çelik kumuna kil ilavesi yapılarak kollere doldurulur, bir süre karıştırıldıktan sonra su ilavesi yapılarak da homojen karışım hazırlanabilir.



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



48

10.1.2. Çelik Kumundan Kalıp Hazırlama

Uygulamanın Amacı

- Çelik kalıp kumu ile kalıp hazırlamak ve döküme hazırlamak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 10.2: Sıvı çelik dökülerek elde edilen parça

Araç Gereç Listesi

1. Silis
2. Koller
3. Kil
4. Elek
5. Model
6. Şiş
7. Master
8. Düz ve sivri tokmak
9. Yolluk gidicisi
10. Su fırçası
11. Çift derece
12. Master
13. Dereceler
14. Yolluk gidiciler

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	





49

10.2. Ergitme Ocağında Dökme Çelik Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Endüksiyon ergitme ocağı ile ilgili hesapları yapılmak.
- Endüksiyon ergitme ocağını tekniğe uygun olarak çalıştırmak.
- Endüksiyon ergitme ocağında çelik ergitmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 10.3: Endüksiyon ocağı



Görsel 10.4: Sıvı metalin içerisine malzeme yükleme

Araç Gereç Listesi

1. Endüksiyon ocağı
2. Hurda
3. Kireç taşı
4. Katkı maddeleri
5. Hazırlanmış kalıp
6. Prometre
7. Ocak takımları
8. Baret
9. Gözlük
10. Eldiven
11. Önlük
12. Pota
13. Ağırlık

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İri taneli silisten çelik kalıp kumu hazırlayınız. Endüksiyon ocağını çalıştırmadan önce gerekli kontrollerini yapınız.
2. Ocak potasına girebilecek şekilde çelik hurdaları kırarak küçültünüz. Hurda çelikleri alaşımlarına göre tartarak hazırlayınız.
3. Ocağın içine önce cüruf yapıcı malzemeyi (cam, kireçtaşı gibi) üstüne ergitilecek hurda çelik malzemeyi yükleyiniz. Ergitilecek hurda çelik malzemeyi ocak potasına yükleyerek ocağı çalıştırınız.

Not: Çalıştırmaya 25 amperle başlayınız. 15 dakika çalıştırdıktan sonra amperi yükseltiniz. Çıkış gücü 100 KW olunca bırakınız.

4. Metal ergidikçe Görsel 10.4'te görüldüğü gibi ocak potasının dibine doğru ergiyerek eksilen metale, potanın üst kısmından, katı çelik parçaları yükleyiniz.

Önemli: Ocak potasında ergiyerek yüksek sıcaklığa ulaşmış olan sıvı metal içine kesinlikle soğuk ya da ıslak katı metal yüklemesi yapılmamalıdır. Eğer bu uyarıya dikkat edilmezse ocak içindeki sıvı metalin patlamasına ve sıçramasına neden olunur. Bu durumun ergitimi ocağına verdiği zararın yanı sıra çevresinde çalışanlara telafisi olmayan zararlar verir.

5. Sıvı metalin, potayı doldurup döküm sıcaklığına gelinceye kadar sıvı metali ergitmeye devam ediniz. Sıvı metal döküm sıcaklığına gelince cüruf temizleyici maddeyi pota içine atınız. Sıvı metalde oluşan cürufu temizleyiniz.

6. Sıvı metalin kimyasal yapısının analizini yapınız.

Not: Analiz sonucuna göre uygun ilaveler yapınız. Metaldeki elementlerin istenilen değerlere gelmesi için analiz ve katımlar tekrarlanabilir.

7. Sıvı metali ocaktan alınız. Döküme hazır kalıba dökünüz (Görsel 10.5).

Açıklama: Ocaktaki sıvı metal bitene kadar önceden hazırlanmış kalıplara döküm işlemine devam edilir. Döküm bitiminde pota ve ocak içinde sıvı metal kalmamasına özen gösterilir.

8. Ocakta ergitimi ve döküm işlemi tamamlandıktan sonra ocak potasını kapatınız. Soğutma sistemini bir saat sonra kapatınız.
9. Çalışmalarınızın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.



Görsel 10.5: Sıvı çeliğin önceden hazırlanan kalıplara dökülmesi



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

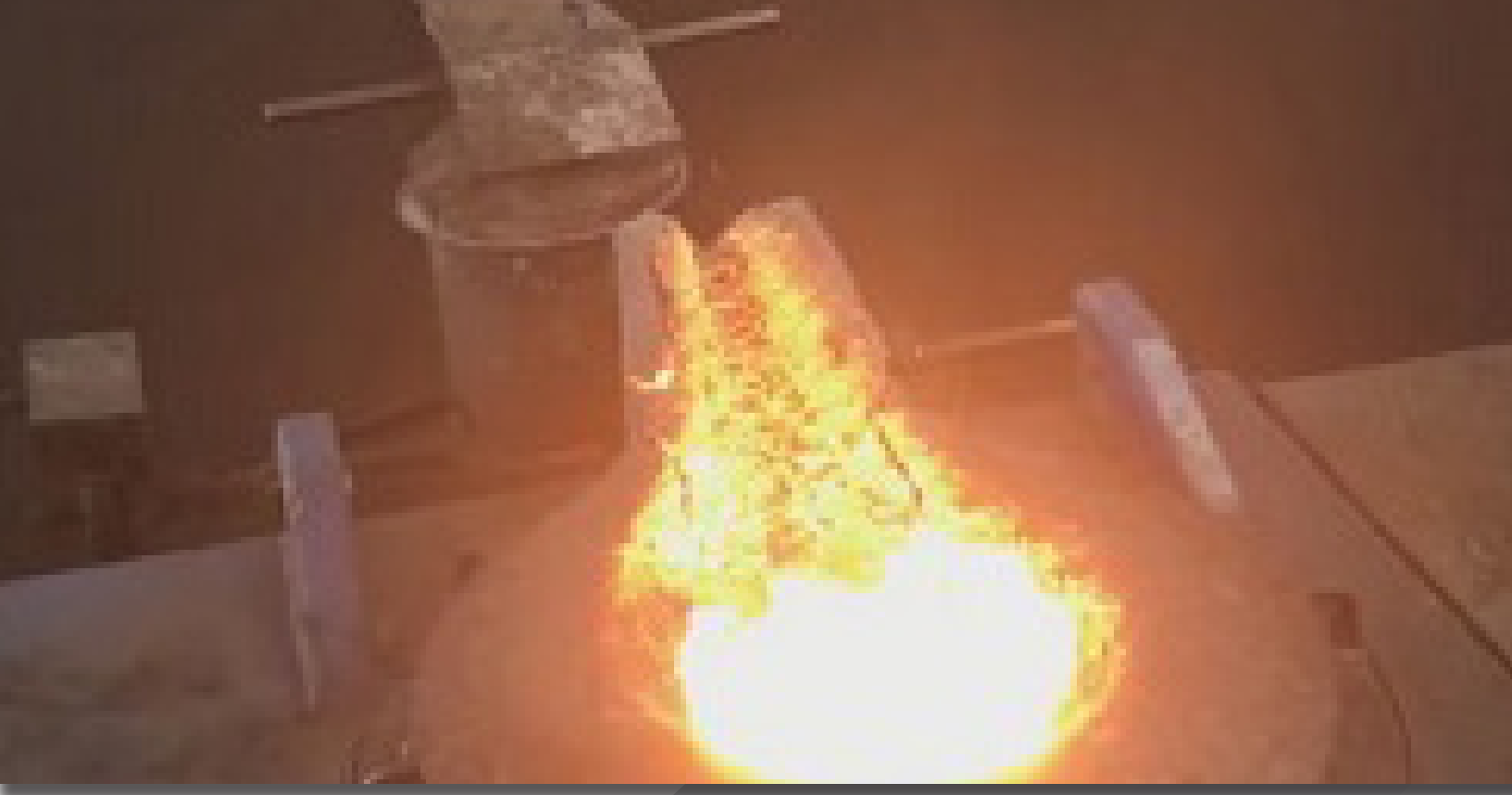
.....

.....

.....

.....





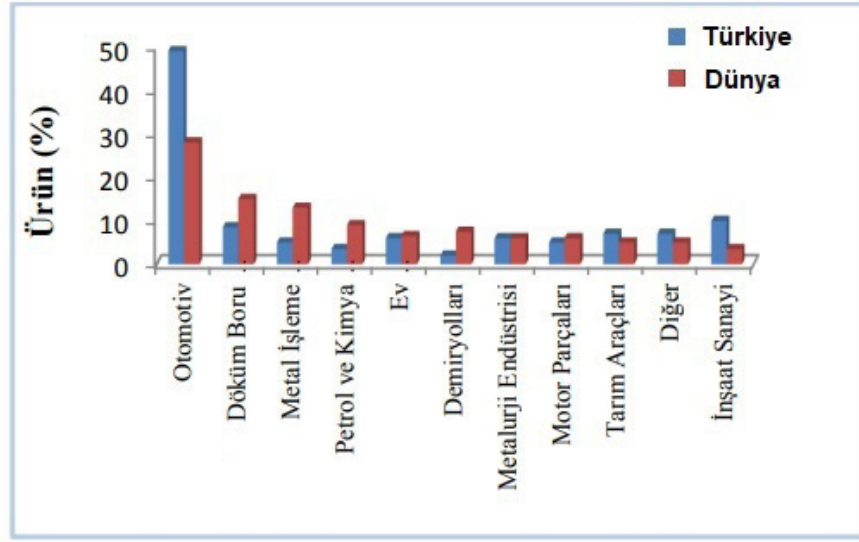
11. ÖĞRENME BİRİMİ KÜRESEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİR

Konular

1. Küresel Grafitli Dökme Demir Ergitme
2. Potada Küreleştirici Yapma



Döküm Sektörünün Ürün Verdiği Endüstriler



50

11.1. Küresel Grafitli Dökme Demir Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Küresel grafitli dökme demir özel aşılama potasını hazırlamak.
- Küresel grafitli dökme demir küreleştirici gereçleri hazırlamak.
- Sfero pikini ergitme ocağında ergitmek.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Kişisel koruyucu donanımlar
2. Endüksiyon ocağı
3. Küreleştirme malzemesi
4. Özel pota
5. Pik



Görsel 11.1: Endüksiyon ocağı

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



ENDÜKSİYON OCAĞININ ÇALIŞTIRILMASI

1. Endüksiyon ocağının çalıştırılması için iş etüdünü yapınız (Görsel 11.1).
2. Dış su pompasını çalıştırınız. Basınç değerini gösterge panosundan kontrol ediniz.

Not: Ocağın endüksiyon bobininden geçen su sistemi ile pota, soğutma yapar.

3. İç su pompasını çalıştırınız. Basınç değerini panodan kontrol ediniz.

Not: Ocağın elektrik aksamını soğutmada kullanılan su sistemidir.

4. İç ve dış su devirdayım basınçları pano göstergesinden normal basınçlar arasında olduğu görüldüğünde ise start düğmesine basınız.

Not: Ekranda ocak şarj oluyor ibaresi çıkar.

5. Ekranda ana şalteri kur ibaresi çıkınca ana şalter kurunuz.
6. On düğmesine 1.Ocak hazır ibaresi görününce basınız (Ocak çalışmıştır.).

Açıklama: Ocak astarının ani ısınıp zarar görmesi için gerilim değeri 30 KW–70 KW şeklinde kademeli artırılır. Yaklaşık 20 dakika sonra ocak maksimum güce alınarak ertirmeye devam edilir.

7. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.

KÜRESEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİR BİLEŞİMİ

Karbon	% 3-4
Silisyum	% 2-3
Manganez	% 0,1-0,8
Fosfor	% 0,05 max
Kükürt	% 0,015 max
Mağnezyum	% 0,05-0,08

Sifero dökümde karbon-silisyum ve kükürt önem verilmesi gereken üç elementtir.

Sifero dökümde karbon (C) genellikle %3,5 alınır. Hazır külçe sifero piklerinde karbon miktarı %5 civarındadır. Karbonu %3,5 seviyesine getirmek için dekope sac ilave edilerek ertilir. Dekope sacda karbon miktarı %0,02 civarındadır. Ham sifero piklerinde Si %0,7 civarındadır. %2,8 seviyesine döküm esnasında FeSi ilave ederek getirilir. Piyasadaki Ferro silisyum (FeSi) %75 Si + %25 Fe şeklinde ön alaşımdır. Buna göre hesap yaparak katım yapılır.

Sifero dökümde Silisyum (Si) %3'ü geçmemelidir. İnce parçalarda %2,8 alınır. Kesit kalınlığı arttıkça silisyum miktarı %2'ye kadar azaltılabilir.

Sifero dökümde kükürt (S) elementi küre oluşumunu engeller. Alınacak ham pikte % 0,015'i geçmemelidir. Sifero döküm parça hangi özellikte isteniyorsa yukarıda verilen bilgiler dikkate alınarak ve kullanılan sifero pikdeki elementlerin yüzde miktarları analiz edilerek ertitimi düşünülen miktara göre hesaplamalar yapılmalı ve alaşım hazırlanmalıdır.

AÇIKLAMALAR

Sifero Ham Pik Bileşimi		
Karbon (C)	4,0-5	%
Silisyum (Si)	0,5-1,2	%
Manganez (Mn)	0,05	% max.
Kükürt (S)	0,015	% max.
Fosfor (P)	0,05	% max.



İşlem Sırası

1. Ocağa ham sifero piki yükleyiniz ve ocağı çalıştırınız.

Açıklama: 100 kg sifero ergitmek için ham pikte genelde %5 olan karbon değerini %3,5'e düşürmek gerekir. Bunun için ocağa yükleme yapılırken şunlar göz önünde alınarak yükleme yapılır: Ergitimde %1 karbon yanar. Geriye kalan % 0,4 karbonu aşağı çekmek için dekopo sac kullanılır. Dekopada karbon miktar %0,02 civarındadır ergitim yanma kayıpları dikkate alınarak sıfır kabul edilir. Basit bir hesaplama ile 100 kg sifero ergitimi için 87,5 kg ham pik ve 12,5 kg dekope sac yüklenip ergitim yapıldığında %3,5 karbonlu sifero dökme demir elde edilmiş olur. Bunun nasıl bulunduğu formülüze edilirse:

100 kg ham pikte 4 kg karbon varsa (yanma kaybı dikkate alınarak)

X kg ham pikte 3,5 kg karbon vardır. Denkleminde içler dışlar çarpımı sonrası $X = 350/4 = 87,5$ kg ham pik

$100 \text{ kg} - 87,5 = 12,5$ kg dekope sac ocağa yükleme yapılır.

2. Metal henüz katı durumdayken %2,8 seviyesine alaşımı getirecek katı hâldeki ön alaşımı Ferro silisyum (FeSi) ilavesi yapınız.

Açıklama: 100 kg ergitim için yüklediğimiz ham pikte %0,7 silis kabul edersek, sifero alaşımda Silisyum oranı %2,8 olması gerekiyor.

Buna göre $2,8 - 0,7 = 2,1$ kg Silis olması gerekiyor. Silisyum oranını artırmak için %75 Silisyumlu Ferro-Silisyum alaşımı ergitim esnasında katılarak kullanılır.

Bu hesaplamada aşılacağı ve küreleştirici gereç içerisinde gelecek olan Silisyum miktarı yok sayılmıştır. Hassas bir alaşım yapabilmek için ergitime gircek ham pikle başlayan spektro analiz ergitim sırasında da yapılarak bulunan değerlere göre Karbon ve Silisyum miktarları için yukarıda basit olarak verilen hesaplamalar daha net yapılarak istenilen değerlerdeki alaşım elde edilir.

3. Küreleştirme yöntemindeki ısı kayıpları dikkate alınarak sıvı metal 1570 °C'a kadar çıkartınız.

Not: Döküm anındaki sıcaklık 1430 °C civarındadır.

4. Gerekli sıcaklığa erişen sıvı metal üzerine perlit atarak cüruf temizleme işlemi yapınız.
5. Tretman potası ve taşıma potalarını sıvı metal al-ver yapılarak ısıtınız.
6. 150 kg'lık tretman potaya kayıplarıda göz önüne alarak 2,25 kg magnezyum, magnezumun üzerine tepkimenin biraz geç başlaması için sifero talaşı veya dekope pul parçalarla örtünüz.

Açıklama: Tretman potasının tabanındaki cebe %1-1,5 oranında küreleştirici gereç yerleştirilir.

7. Endüksiyon ocağında ergimiş ve istenilen ısıda olan sıvı metali tretman potasına alınız (Görsel 11.2).

Not: Yaklaşık 30-40 saniye tepkime oluşur ve biter.



Görsel 11.2: Endüksiyon ocağındaki ergitilmiş metalin özel tretman potaya alma anı

8. Pota üzerindeki cürufa perlit atarak temizleyiniz.
9. Tretman potasındaki sıvı metali taşıma potalarına aktarınız.

Açıklama: Bu esnada taşıma potalarına aşılایıcı malzeme (Silisyum-Baryum) katılır. Bu tane yapısını incelterek ve homojen hâlde küre elde etmek için kullanılır.

Sıvı metal hazır olunca 10 dakika içerisinde kalıplar dökülmelidir. Döküm süresi 10 dakikayı geçerse metalin yapısı bozularak tekrar lamel grafitli dökme demire dönüşür. Örneğin ergitimi ocağı 300 kg'lıkta, küçük iş parçaları dökümü yapılacaksa 10 dakikada döküm işlemi bitirilmeyeceğinden ocaktan 150 kg sıvı metal alınır ve küreleştirme yapılır.

10. Döküm işlemi tamamlanınca kullanılan potaların içinde sıvı metal kalmamasına dikkat ediniz.
11. Kullanılan araç gereçlerin temizliğini yapınız ve araç gereçleri yerlerine kaldırınız.
12. Çalışmalarınızın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.



Notlar:



51

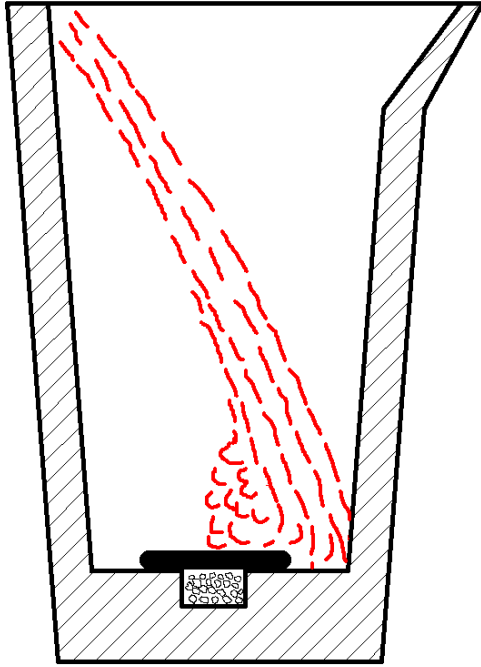
11.2. Potada Küreleştirici Yapma

Uygulamanın Amacı

- Küreleştirici maddeyi özel pota dibine koymak.
- Sıvı metali özel aşılama potasına almak.
- Aşılama sıvı metali taşıma potalarına alarak kalıpları dökmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 11.3: Küreleştiricinin pota dibine yerleştirilmesi

Araç Gereç Listesi

1. Ergitme ocağı
2. Küreleştirici gereç
3. Aşılama gereci
4. Küreleştirme potası
5. Çelik plaka veya sifero talaşı
6. Taşıma potası
7. Pota kolu
8. Yüz siperli baret
9. Isıya dayanıklı eldiven
10. Isıya dayanıklı önlük
11. Isıya dayanıklı tozluk

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Küreleştirici gereci özel hazırlanan alaşım potasının dibine koyunuz. Çelik plaka ile küreleştirici gerecin üzerini kapatınız (Görsel 11.3).
2. Kimyasal reaksiyon anında madenin dışarı sıçramaması için özel küreleştirme potasının kapağını kapatınız.
3. Kimyasal reaksiyon bitince küreleştirme potasının kapağını alınız.

Not: Kimyasal reaksiyon başlama ve bitmesi sıvı metalin miktarına göre 30-40 saniye sürer. Bu sürede hiçbir işlem yapmadan reaksiyonun tamalanması beklenir.

4. Kimyasal reaksiyon sonucunda hazır olan sıvı metalin cürufunu temizleyiniz. Taşıma potasının içine aşılایıcı gereci atınız. Hazır olan madeni taşıma potasına alınız (Görsel 11.4).
5. Önceden hazırlanmış kalıplara dökünüz.
6. Çalışmanızın değerlendirilmesi için öğretmeni-
nizle görüşünüz.



Görsel 11.4: Sıvı metalin tretman potasından taşıma potasına alınması



Notlar:





12. ÖĞRENME BİRİMİ BAKIR ALAŞIMLARI

Konular

1. Bakır Alaşımları Kumundan Kalıplama
2. Normal Pirinç Ergitme
3. Özel Pirinç Ergitme
4. Normal Bronz Ergitme
5. Özel Bronz Ergitme



Kaliteli iş özen ve itina ile güvenli iş tedbir ile...

Güvenlik asla incitmez. İş kazaları zarar verir.

52

12.1. Bakır Alaşımları Kumundan Kalıplama

Uygulamanın Amacı

- Kumun maddelerini belirlenen miktarlara göre karıştırmak.
- Hazırlanan kum ile modeli kalıplamak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Karıştırıcı (Görsel 12.1)
2. Silis
3. Kil
4. Çift derece
5. Master
6. El tokmağı
7. Şiş
8. Model
9. Su fırçası
10. Ağırlık
11. Yüzey ayırıcı



Görsel 12.1: Kalıp kumu hazırlama makinesi

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:				İmza:		



İşlem Sırası

1. İş etüdünü yapınız.
2. Hazırlayacağınız kum miktarına göre yıkanmış silis kumunu ve kuma katılacak kil miktarını tartarak hazırlayınız.
3. Kolleri çalıştırarak hazırladığınız yıkanmış silis kumunu karıştırıcı içine dökünüz (Görsel 12.1).
4. Karıştırıcı içine taratarak hazırladığınız kili dökünüz.
5. Karışımı 5-10 dakika karıştırınız. Karıştırıcıdaki kuru karışım içine belli miktarda su ilave ediniz.
6. Homojen bir karışım elde edinceye kadar karıştırmaya devam ediniz.
7. Kum istenilen kıvama gelince karıştırıcıdan alınız.
8. Alt dereceyi plaka üzerine koyunuz. İçine modeli yerleştiriniz, hazırladığınız kumu elek içine koyunuz. Derece içine elek ile kum eleyiniz.
9. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
10. Fazla kumu mastarla sıyırınız. Dereceyi ters çeviriniz. Kalıp yüzeyini mala ediniz. Yüzey ayırıcı maddeyi serpiniz.
11. Üst dereceyi alt derece üzerine yerleştiriniz. Yolluk gidicilerini koyunuz.
12. Derece içine elek ile kum eleyiniz. Elenmiş kum üzerine meydan kumu koyunuz. Kumu tokmak ile sıkıştırınız.
13. Fazla kumu master ile sıyırınız. Şiş çekiniz. Üst dereceyi kaldırıp ters çeviriniz.
14. Modelin çevresini su ile nemlendiriniz. Modeli takalayarak çıkarınız. Gerekli yerlerin tamirini yapınız.
15. Kalıba uygun yolluk sistemini bağlayınız.
16. Kalıbı kurutunuz.
17. Üst dereceyi alt derece üzerine kapatıp ağırlık yükleyerek döküme hazırlayınız.
18. Bakır alaşımını ergitiniz ve kalıba dökünüz.
19. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninize başvurunuz.



Notlar:



53

12.2. Normal Pirinç Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Ergitilecek normal pirinç alaşım hesabını yaparak malzemeleri hazırlamak.
- Ergitme ocağını çalıştırarak sıra ile bakırı ve çinkoyu ergitmek.
- Ergiyen alaşımın cürufunu temizleyerek kalıplara dökmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 12.2: Pota ocağındaki grafit potada ergitilmiş sıvı metalin alınması

Araç Gereç Listesi

1. Pota ocağı (Görsel 12.2)
2. Grafit pota
3. Mazot
4. Bakır
5. Çinko
6. Pota kolu
7. Kavrama
8. Örtü malzemesi
9. Mazotlu üstüğü
10. Kok kömürü tozu
11. Temizleme malzemeleri
12. Pirometre
13. Çekiç
14. Gözlük
15. Tozluk
16. Eldiven
17. Önlük
18. Lengo
19. Balyoz
20. Kuru silis kumu
21. Bara

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

ÖN ALAŞIM HAZIRLAMA

1. Yapacağınız pirinç (sarı) ön alaşımın miktarını tespit ediniz.

Not: Pirinç, bakırın çinko ile olan alaşımıdır. Pirinç alaşımlarının özelliklerini iyileştirmek maksadıyla alaşıma belli oranlarda kurşun, alüminyum, kalay, manganez, nikel, demir, silisyum gibi madenler katılarak özel pirinç alaşımları elde edilir. Pirinç alaşımları genellikle ilk hazırlandıkları zaman kalıba dökülmez. Alaşımın daha homojen olması için hazırlanan alaşım lengolara dökülerek külçeler hâline getirilir. Bu külçeler ikinci ergitimden sonra kalıplara dökülür.

2. Çalışmaya başlarken sağlığınız için gerekli emniyet tedbirlerini alınız.
3. Alaşımı meydana getiren bakır ve çinkoyu yanma kayıplarını ilave ederek tartınız. Sonra küçük parçalar hâline getiriniz.

Not: Bakır birinci ergitmede %0,5 ikinci ergitmede %1 kadar; çinko birinci ergitmede %2-3, ikinci ergitmede %5-10 kadar yanar. Kullanılacak bakır; üzerindeki yağ ve pislikleri temizlenmiş, kırıntı, sac, tel veya külçe çinko ise külçe ve sac parçalar hâlinde olabilir.

4. Yapılacak alaşımın miktarına uygun daha önce pirinç ergitilmiş veya yeni tavlanmış grafit potayı, pota kolunu ve kavramayı hazırlayınız.
5. Ocağı ve ocak takımlarını hazırlayınız.
6. Temizleme ve örtü maddelerini hazırlayınız.

Not: Pirinç alaşımlarının eğitiminde örtü (koruma) malzemesi olarak cam, boraks, odun kömürü veya özel olarak hazırlanan çeşitli marka ve ticari isimlerdeki örtü maddeleri kullanılır.

Pirinç alaşımlarının temizlenmesinde genellikle bakır-fosfor kullanılır. Gerisi bakırdır. 100 kg pirinç alaşımını temizlemek için takriben 70-100 gr bakır-fosfor kullanılır.

7. Davlumbazı yan tarafa çekiniz. Ocak kapağını açınız.
8. Pota altlığı üzerine kok kömürü tozunu serpiniz.
9. Potayı el veya kavrama ile ocak içine koyunuz.
10. Önceden tartarak hazırladığınız bakırı potaya

yerleştiriniz. Pota içine katı bakır parçaları ve üzerine de örtü malzemesini koyunuz.

11. Bir miktar üstüpyü mazotlayınız. Mazotlu üstüpyü ateşleyerek ocak içine yanma odası önüne koyunuz.
12. Davlumbazı ocak üzerine çekiniz.
13. Ocağı çalıştırınız.
14. Ocak kapağını kapatınız.
15. Ocak alevinin rengini kontrol ederek ocak atmosferini hafif oksitleyici atmosfere ayarlayınız.
16. Bakırın ergitilmesine kadar ocağı çalıştırmaya devam ediniz.
17. Ergiyen bakıra katı olarak ilave edilecek olan çinko parçalarını ocağın etrafına koyarak ısıtınız.
18. Lengoları, ergiyen metal ve alaşım ile temas edecek diğer ocak takımlarını ısıtınız.
19. Hava ve yakıtı azaltarak yanmayı yavaşlatınız.
20. Davlumbazı yana çekiniz. Ocak kapağını açınız. Örtü tabakasını bara ile hafifçe açınız. Sıvı metalin ergime ve ısını kontrol ediniz.

Not: Bakır 1240 dereceden daha fazla tavlanmamalıdır. Bunun için gerekirse daldırma pirometre kullanınız.

21. Bakır tamamen ergiyip tavlancaya ocağın çalışmasını durdurunuz.
22. Ergiyen bakır yüzeyindeki örtü malzemesini temizleme flaksı ile temizleyiniz.
23. Isıtılan çinkoyu kısıkaç ile ergiyen bakır içine kısa zamanda ilave ediniz. Çinko ilavesi bittikten sonra madeni bara ile yavaş yavaş karıştırınız.

Uyarı: Çinkonun buharlaşma ısısı 930 derecedir. Ergiyen bakırın sıcaklığı bunun çok üstünde olduğundan çinko kaybının mümkün olduğu kadar az olması için çabuk hareket edilmelidir. Çinko ilavesinden sonra maden bara ile yavaş yavaş karıştırılarak çinko fazla miktarda yanmadan bakıra iyice yedirilmelidir.

24. Potayı kavrama ile ocaktan çıkarınız. Pota koluna yerleştiriniz (Görsel 12.2).



25. Lengoya madeni yavaş yavaş dökünüz.
26. Potayı yan yatırınız. Zedelemekten içini temizleyiniz.

PIRİNÇ ERGİTİMİ

1. İş etüdünü yapınız.
2. Pota altlığı üzerine kömür tozu veya kuru silis kumu serpiniz.
3. Potayı kavrama ile ocak içine tekrar yerleştiriniz.
4. Lengo yapılmış olan pirinç ön alaşımı parçalar hâline getiriniz. Bu parçaları kısaç ile potaya doldurunuz.
5. Bir miktar üstüpyü mazotlayarak ateşleyiniz. Ocağın içinde yanma odası önüne koyunuz.

Uyarı: Isıtılmış ocağı çalıştırırken dikkatli olunuz. Ocağı çalıştırmadan önce mutlaka mazotlanan üstüpyü ateşleyerek yanma odası önüne bırakınız. Aksi hâlde alev olmadan mazotu açarsanız ani patlamalara sebep olursunuz.

6. Davlumbazı ocağın üzerine çekiniz.
7. Ocağı çalıştırınız.
8. Ocak kapağını kapatınız.
9. Ocağın çalışmasını tekrar hafif oksitleyici atmosfere ayarlayınız. Gerekirse alaşımın üzerini örtü malzemesi ile örtünüz.
10. Ergiyen alaşımın sıcaklığını pirometre ile ölçünüz. Döküm sıcaklığına gelmesini sağlayınız. (Buna sıvı **metalin tavlanması** denir.)

Not: Pirinç alaşımlarının döküm sıcaklığı, alaşımın cinsine ve dökülecek parçanın durumuna göre değişir. Pirinç alaşımları genellikle 950-1200 derece arasında dökülür. Çinkonun kaybını arttırmamak için alaşımın döküm sıcaklığı fazla yükseltilmemelidir.

11. Ocağın çalışmasını durdurunuz.
12. Davlumbazı yana çekiniz. Ocağın kapağını açınız.
13. Bakır fosforu bastırıcı ile potanın dibine indiriniz. Sıvı alaşımı temizleyiniz.
14. Sıvı alaşım içindeki pisliklerin yüzeye çıkması için metal bara ile hafice karıştırınız.
15. Ergiyen metal yüzeyindeki cürufu temizleyiniz.
16. Potayı kavrama ile ocaktan çıkarınız. Pota kolu-na yerleştiriniz ve kalıplara dökünüz.
17. Pota içinde kalan sıvı metali lengoya dökünüz.
18. Potayı yan yatırınız. Zedelemekten temizleyiniz.
19. Ocak içindeki pota altlığı üzerine kok kömürü tozu serpiniz. Sıcak potayı kavrama ile ocak içine koyunuz ocak kapağını kapatınız.

Not: Döküm bittikten sonra grafit pota ocak içine alınır. Amaç bu ortamında yavaş yavaş soğumasını sağlamaktır. Dışarda kalan pota ani soğumadan dolayı çatlaklar oluşur ve deforme olur.

20. Kullandığınız ocak takımlarını yerlerine kaldırınız. Çalışma alanının tertip ve düzenini sağlayınız.
21. Çalışmalarınızın değerlendirilmesi için öğretmeninizle görüşünüz.



Notlar:



**İşler asla zor değildir. Yeter ki onları küçük parçalara
bölebilelim. (Henry Ford)**

İşine saygılı olan insan kendisine saygılı olan insandır.

54

12.3. Özel Pirinç Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Ergitilecek özel pirinç alaşım hesabını yaparak malzemeleri hazırlamak.
- Ergitme ocağını çalıştırarak sıra ile bakırı ve diğer metalleri ergitmek.
- Ergiyen alaşımın cürufunu temizleyerek kalıplara dökmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 12.3: Pota ocağında pirinç ergitimi

Araç Gereç Listesi

1. Gözlük
2. Flakslar
3. Mazot
4. Bakır
5. Çinko
6. Kalay
7. Tozluk
8. Balyoz
9. Lengo
10. Önlük
11. Eldiven
12. Pirometre
13. Çekiç
14. Pota ocağı
15. Kok kömürü tozu
16. Mazotlu üstüğü
17. Pota kolu
18. Grafit pota
19. Kavrama

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

ÖN ALAŞIM HAZIRLAMA

1. Yapılması istenen özel piring alaşım için gerekli olan malzemeleri hazırlayınız.
2. Özel piring alaşımın yapılmasında kullanılacak olan bakır, çinko ve kalayı tartarak hazırlayınız. Büyük bakır külçelerini kırınız ve küçük parçalar hâline getiriniz.
3. Hazırladığınız küçük bakır külçelerini grafit potaya uygun şekilde doldurunuz. Koruma flaksını pota üzerine koyunuz.
4. Ergitme sırasında kullanılacak ocak takımlarını, lengoyu, pota kolu ve kavramayı hazırlayınız.
5. Ocak altlığının üzerine kuru silis kumu koyunuz. Hazırladığınız potayı ocağın içine koyunuz.
6. Mazotlu bir üstüpyü yakıp ocağın içine atınız. Önce yakıtı sonra havayı açarak ocağı çalıştırınız.
7. Bakır ergiyip potanın dibine doğru azaldıkça potaya katı bakır ilavesi yapınız.

Önemli: Ergitilmesi istenen çinko, kalay külçeleri ve sıvı metalin dökülmesinde kullanılacak lengolar patlama olmaması için önceden ısıtılır.

8. Bakır tamamen ergidikten sonra ocağı kapatınız. Yüzeydeki örtü malzemesini temizleyiniz (Görsel 12.3).
9. Daha önceden ısıttığınız külçe çinkoyu bakır içine hızlıca ilave ediniz. Karışımı yavaş yavaş bara ile karıştırınız. Daha önceden ısıttığınız kalay külçeyi karışım içine hızlıca ilave ediniz. Karışımı bara ile yavaş yavaş karıştırınız.

10. Ocak içinden grafit potayı çıkarınız, içindeki sıvı metali lengoya dökünüz.

ÖN ALAŞIMLI ERGİTME

1. Lengoya dökülen ön alaşım katılaşınca tekrar ergitme potasına doldurunuz. Ön alaşım potayı ocağa koyunuz ve potanın üzerini koruma flaksı ile örtünüz.
2. Ocağı çalıştırmadan güvenlik önlemlerini kontrol ediniz. Ön alaşım yüklenen ocağı çalıştırınız. Alaşımı döküm sıcaklığına kadar ergitiniz. Sıvı metalin sıcaklığını kontrol ediniz.
3. Sıvı metal istenilen kıvama gelince ocağı kapatınız. Pota üzerindeki örtü malzemesini temizleyiniz.
4. Pota içine temizleme flaksı atarak potanın dibine gitmesi için bastırınız. Bara ile yavaşça karıştırarak pisliklerin yüzeye çıkmasını sağlayınız. Sıvı metal üzerinde oluşan cürufu temizleyiniz.
5. Potayı ocak içinden çıkarınız. Sıvı metali önceden hazırlanan kalıplara dökünüz.
6. Potanın temizliğini yapınız. Potayı ocak içine koyunuz ve soğumaya bırakınız.
7. Kullandığınız ocak takımlarını yerlerine kaldırınız. Çalışma alanının tertip ve düzenini yapınız.
8. Çalışmalarınızın değerlendirilmesi için öğretmeninizle görüşünüz.



Notlar:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



55

12.4. Normal Bronz Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Normal bronz alaşımını ergitmek.
- Ergitilecek normal bronz alaşım hesabını yaparak malzemeleri hazırlamak.
- Ergitme ocağını çalıştırarak sıra ile bakırı ve kalayı ergitmek.
- Ergiyen alaşımın cürufunu temizleyerek kalıplara dökmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 12.4: Grafit pota

Araç Gereç Listesi

1. Pota ocağı
2. Grafit pota (Görsel 12.3)
3. Mazot
4. Bakır
5. Kalay
6. Pota kolu
7. Kavrama
8. Mazotlu üstüğü
9. Kok kömürü tozu
10. Koruma malzemesi
11. Flakslar
12. Pirometre
13. Çekiç
14. Gözlük
15. Tozluk
16. Eldiven
17. Önlük
18. Lengo
19. Balyoz
20. Bara
21. Çakmak

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

ÖN ALAŞIM HAZIRLAMA

1. İş etüdünü yapınız.
2. Yapacağınız bronz (tunç) ön alaşımının miktarını belirleyiniz.

Açıklama: Bronz, bakır ile kalayın alaşımıdır. Sadece bakır ve kalaydan meydana gelen alaşıma adı bronz (kalay bronzu) veya normal bronz adı verilir. Bronz alaşımlarının özelliklerini iyileştirmek için alaşıma belli oranda alüminyum, çinko, manganez, nikel, demir silisyum, fosfor gibi elementler katılarak özel bronz alaşımları elde edilir. Bronz alaşımları genellikle ilk hazırlandıkları zaman kalıplara dökülmezler. Alaşımı daha homojen hâle getirmek için hazırlanan ön alaşım lengolara dökülerek külçeler hâline getirilir. Bu külçeler ikinci ergitme sonunda kalıplara dökülür.

3. Çalışmaya başlarken gerekli emniyet tedbirlerini alınız.
4. Alaşımı meydana getiren bakır ve kalayı yanma kayıplarını da ilave ederek tartınız. Bakır külçeleri küçük parçalar hâline getiriniz.

Not: Bakır birinci ergitmede %0,5, ikinci ergitmede %1 kadar; kalay birinci ergitmede %1, ikinci ergitmede %2 kadar yanar.

5. Yapılacak alaşımın miktarına uygun, daha önce içinde bronz ergitilen veya yeni tavlanan potayı, pota kolunu ve kavramayı hazırlayınız.
6. Ocağı ve ocak takımlarını hazırlayınız.
7. Temizleme ve koruma flakslarını hazırlayınız.

Not: Bakırı ergitirken örtü (koruma) malzemesi olarak cam parçaları, boraks, odun kömürü veya özel olarak hazırlanan çeşitli marka ve isimlerdeki örtü malzemeleri kullanılır. Bronz alaşımlarının temizlenmesinde silisyum, manganez, çinko gibi madenler ve bakır-fosfor kullanılır. 100 kg bronz temizlemek için takriben 70-100 gr bakır-fosfor kullanılır.

8. Davlumbazı kaldırınız ve ocak kapağını açınız.
9. Pota altlığı üzerine kok kömürü veya kuru silis kumu serpiniz.
10. Potayı el veya kavrama ile ocak içine koyunuz.

11. Önceden tartarak hazırlamış olduğunuz bakırı potaya uygun olarak yerleştiriniz ve örtü malzemesini koyunuz.
12. Bir miktar üstü-püyü mazotlayınız. Mazotlu üstü-püyü ateşleyerek ocak içine yanma odası önüne koyunuz.
13. Davlumbazı ocak üzerine getiriniz.
14. Vantilatörü çalıştırınız ve yanmayı sağlayınız.
15. Ocak kapağını kapatınız.
16. Ocak alevinin rengini kontrol ederek ocak atmosferini hafif oksitleyici atmosfere ayarlayınız.
17. Ergitme işlemine bakırın ergimesine kadar devam ediniz.
18. Lengolar ile birlikte ergimiş alaşım ile temas edecek diğer ocak takımlarını ısıtınız.
19. Hava ve yakıtı azaltarak yanmayı yavaşlatınız.
20. Davlumbazı kaldırınız ve ocak kapağını açınız. Örtü tabakasını bara ile hafifçe açınız ve sıvı metal sıcaklığını kontrol ediniz.
21. Bakır tamamen ergiyip tavlanınca ocağın çalışmasını durdurunuz.
22. Ergimiş bakır yüzeyindeki örtü malzemesini temizleme flaksı ile temizleyiniz.
23. Kalayı ergimiş bakır içine hızlıca ilave ediniz ve bara ile yavaş yavaş karıştırınız.
24. Potayı kavrama yardımıyla ocaktan çıkarınız ve pota koluna yerleştiriniz.
25. Lengoya madeni yavaş yavaş ve dikkatlice dökünüz.
26. Potayı yan yatırınız ve zedelemekten temizleyiniz.
27. Pota altlığı üzerine kok kömürü veya kuru silis kumu serpiniz.
28. Potayı kavrama ile ocak içine tekrar yerleştiriniz.



BAKIR ALAŞIMI ERGİTME

1. İş etüdünü yapınız.
2. Lengoya yapılmış alaşımı parçalar hâline getiriniz ve kısaç ile potaya doldurunuz.
3. Bir miktar üstüpyü mazotlayarak ateşleyiniz. Ocağın içine yanma odası önüne koyunuz.

Uyarı: Isıtılmış ocağı çalıştırırken dikkatli olunuz. Ocağı çalıştırmadan önce mutlaka mazotlanmış üstüpyü ateşleyerek tekrar yanma odası önüne bırakınız. Aksi hâlde ocak içinde alev olmadan mazot açılırsa ani patlamalara sebep olunur.

4. Davlumbazı ocak üzerine getiriniz. Ocak kapağını kapatınız.
5. Ocağı çalıştırınız.
6. Ergimiş alaşımı sıcaklığını pirometre ile kontrol ediniz ve döküm sıcaklığına kadar tavlayınız.
7. Ocağın çalışmasını durdurunuz.
8. Davlumbazı ocağın üzerinden çekiniz ve ocağın kapağını açınız.
9. Sıvı alaşım içine temizleme flaksını bastırıcı ile pota dibine itiniz. İçindeki pisliklerin yüzeye çıkması için metal bara ile yavaşça karıştırınız.
10. Ergimiş alaşım yüzeyindeki cürufu temizleyiniz.
11. Potayı kavrama ile ocaktan çıkarınız ve pota koluna yerleştiriniz.

12. Ergiyen bakır alaşımını kalıplara dökünüz.
13. Potada artan sıvı alaşımı lengoya dökünüz (Görsel 12.5).
14. Potayı zedelemekten temizleyiniz. Ocaktaki pota altlığı üzerine kok kömürü veya kuru silis kumu serpiniz, potayı kavrama ile ocak içine yerleştiriniz.
15. Ocak kapağını kapatınız. Davlumbazı ocak üzerine çekiniz.
16. Takımları yerlerine kaldırınız ve gerekli temizliği yapınız.
17. Lengodaki artan alaşım ile dökülen işlerin yolluk, çıkıcı ve besleyicileri hurda ambarına koyunuz.

Uyarı: Hurda ambarında alaşımların (bronz ve pirinç) birbirine karışmaması için uygun bölmelerde muhafaza edilir.

18. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninizle görüşünüz.



Görsel 12.5: Artan alaşımın lengoya dökülmesi



Notlar:



Yangın İçin Acil Durum Müdahâle Yöntemi

- Telaşa kapılmadan çevrede yangın ihbar düğmesi varsa ona basılmalıdır.
- 112 no.lu telefondan itfaiyeye yangın bildirilmelidir. Yangının adresi en kısa ve doğru şekilde, mümkünse yangının cinsi ile birlikte (bina, benzin, ahşap, araç vb.) bildirilmelidir.
- İtfaiye gelinceye kadar mümkünse yangını söndürmek için eldeki mevcut imkânlardan yararlanılmalıdır.
- Yangın kapalı alandaysa yayılmasını önlemek için kapı ve pencereler kapatılmalıdır.
- Bunlar yapılırken kendimiz ve başkaları tehlikeye atılmamalıdır.
- Eğer alevler çoğalmışsa ve binadan çıkış olanaksızsa dolap vb. yerlere saklanılmalı, pencereden dışarıdakilerle iletişim kurulmaya çalışılmalıdır.
- Dumandan boğulmamak için yardım gelene kadar eğilerek ve sürünerek hareket edilmeli, ağız ve burun ıslak bez ya da mendille kapatılarak nefes alınmalıdır.
- Duman ve yanık kokusu başka odadan geliyorsa kapılar açılmamalı, kapıya dokunulmamalıdır.
- Kıyafetiniz alev almışsa koşmadan yere yatarak yuvarlanılmalıdır. Battaniye türü örtüler alınarak alevler boğulmaya çalışılmalıdır.
- Eğer vücudumuzda yanık varsa hemen soğuk suya tutulmalıdır.
- Acil durum ekiplerinin talimatları çerçevesinde, gösterilen doğrultuda acil çıkıştan çıkarak güvenli yere gidilmelidir. Burada yapılacak sayıma dâhil olunmalıdır.

Yangına Müdahâle İşaretleri



Yön İşaretleri



Acil Yangın Telefonu



Yangın Hortumu



Yangın Merdiveni



Yangın Söndürme Cihazı

56

12.5. Özel Bronz Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Ön bronz alaşımı hazırlamak.
- Bronz alaşımı ergitimi yapmak ve dökmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 12.6: Özel bronz ergitimi



Görsel 12.7: Pota kolunun kuru silis kumu üzerine konulması



Görsel 12.8: Pota koluna alınmış grafit pota içindeki özel bronz alaşımın kalıba dökümü

Araç Gereç Listesi

1. Pota ocağı
2. Grafit pota
3. Mazot
4. Bakır
5. Kalay
6. Pota kolu
7. Kavrama
8. Gözlük
9. Tozluk
10. Kurşun
11. Pirometre
12. Kok kömürü tozu
13. Temizleme flaksı
14. Mazotlu üstüğü
15. Kuru silis kumu
16. Eldiven
17. Önlük
18. Lengo
19. Balyoz
20. Çekiç

İşe Başlama: / /

Saat: : :

İşi Bitirme: / /

Saat: : :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

ÖN ALAŞIM

1. İş etüdünü yapınız.
2. Yapılması istenen özel bronz miktarını belirleyiniz. Alaşımda kullanılacak olan bakır, kalay ve kurşun miktarının yanma kayıplarını da ekleyerek tartınız. Ergitme sırasında kullanılacak ocak takımlarını ve lengoyu hazırlayınız.
3. Ergitme sırasında kullanılacak koruma ve temizleme flaksını hazırlayınız. Kömür tozu veya kuru silis kumunu ocak altlığı üzerine serpiniz. Potayı elle veya kavrama yardımıyla ocak içine koyunuz.
4. Bakır külçeleri potaya sığacak şekilde küçültünüz. Küçültüğünüz bakır külçeleri potaya uygun şekilde yerleştiriniz. Koruma flaksını üzerine koyunuz. Ocağı çalıştırınız, kapağını kapatınız.
5. Davlumbazı ocağın üzerine getiriniz. Ocak takımlarını ve lengoyu ısıtınız.
6. Ocak içindeki bakır tamamen ergiyince sıcaklığını kontrol ediniz (Görsel 12.6).
7. İstenilen sıcaklığa ulaşınca ocağın çalışmasını (önce yakıtı, sonra havayı keserek) durdurunuz.
8. Isıtılmış kalay külçelerini ergiyen bakır içine hızlıca ilave ediniz ve bara ile yavaş yavaş karıştırınız. Sıvı metalin üzerindeki koruma flaksını temizleme flaksı ile temizleyiniz.
9. Düz bir yüzeye kuru silis kumu koyunuz. Kuru silis kumu üzerine pota kolunu yerleştiriniz (Görsel 12.7).
10. Potayı kavrama yardımıyla ocak içinden çıkarınız. Ocaktan çıkarılan potayı pota koluna alınız.
11. Isıtılmış kurşun külçelerini ergiyen alaşımın içine hızlıca karıştırınız. Sıvı hâlde kurşun katılmış bronz alaşımını, ısınan lengo içine yavaş yavaş dökünüz. Bronz alaşımı, lengoda kendi hâlinde soğumaya bırakınız.

12. Potanızı kuru kum üzerine yan yatırarak zedelemekten içini temizleyiniz.
13. Ocak içindeki pota altlığı üzerine kömür tozu veya kuru silis kumunu serpiniz. Temizlediğiniz potayı ocak içine koyunuz.

ÖN ALAŞIMLI ÖZEL BRONZ ERGİTME

1. İş etüdünü yapınız.
2. Lengoda soğuyarak külçe hâline dönüşen ön alaşımı küçülterek pota içine doldurunuz. Üzerine koruma flaksı koyunuz.
3. Ocağı çalıştırınız. Eriyen sıvı alaşımın sıcaklığını kontrol ediniz. Döküm sıcaklığına gelince ocağı durdurunuz.
4. Temizleme flaksını potadaki sıvı metalin içine atınız ve potanın dibine inmesi için bara ile bastırınız. Cürufun yüzeye çıkmasını sağlamak için bara ile yavaş yavaş karıştırınız. Yüzeye çıkan cürufu temizleyiniz.
5. Potayı ocaktan çıkarınız ve pota koluna alınız. Önceden hazırladığınız kalıplara dökünüz (Görsel 12.8).
6. Artan sıvı alaşımı lengoya dökünüz. Ergitme potasını zedelemekten temizleyiniz. Kavrama ile ocağın içine koyunuz, kendi hâlinde soğumaya bırakınız.
7. Kullandığınız ocak takımlarını yerlerine yerleştiriniz. Ocağın içini ve çevresini temizleyiniz.
8. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninizle görüşünüz.



Notlar:





13. ÖĞRENME BİRİMİ ÇİNKO VE MAGNEZYUM ALAŞIMLARI

Konular

1. Çinko Alaşımlarını Ergitme
2. Magnezyum Alaşımlarını Ergitme



Kişisel Koruyucu Donanım Seçiminde Nelere Dikkat Etmek Gerekir?

Çalışanları, işin risklerine karşı korumak işverenin yükümlülüğüdür. Bu yükümlülük yerine getirilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:



➡ Belirlenen risklerin toplu koruma yöntemleriyle önlenemediği veya alınan teknik önlemlere rağmen istenilen düzeye indirilemediği hallerde kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalıdır.



➡ KKD'nin kendisi risk yaratmadan ilgili riski önlemeye, iş koşullarına, kullanan işçinin sağlık durumuna, ergonomik gereksinimlerine ve yapılan işe uygun olmasına dikkat edilmelidir.



➡ Seçilecek KKD'nin CE işareti taşımasına dikkat edilmeli, CE işaretlemesi olmayan ya da güvenliğinden şüphe duyulan ürünler kullanılmamalıdır. Kişisel koruyucu donanımın taşınması gereken minimum güvenlik koşulları hakkında kullanım kılavuzundan bilgi edinilmelidir. Kişisel koruyucu donanımın seçiminde ayrıca, riske ilişkin limit değerlere de dikkat edilmelidir.

➡ İşveren hangi tür KKD'nin hangi risklere karşı, nasıl, ne kadar süre kullanılacağı hakkında yeterli bilgi ve uygulamalı eğitimi çalışanlarına ücretsiz olarak vermeli, işçilerin görüşlerini almalı ve katılımlarını sağlanmalıdır.



57

13.1. Çinko Alaşımlarını Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Ergitilecek çinko alaşımını hazırlamak.
- Çinko alaşımını ergitme ocağında ergitmek.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Gözlük
2. Balyoz
3. Mazot
4. Çinko alaşımlı külçeler
5. Pota kolu
6. Kavrama
7. Önlük
8. Lengo
9. Pirometre
10. Temizleme ve örtü flaks
11. Kuru silis kumu
12. Çekiç
13. Pota ocağı
14. Tozluk
15. Eldiven
16. Ocak takımları
17. Grafit pota
18. Mazotlu üstüpü



Görsel 13.1: Çinko alaşımlı külçeler

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No.:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Ergitme potasını hazırlayınız.
2. Önceden hazırlanmış olan çinko alaşım külçelerini ergitme yapılacak ocak yanına getiriniz (Görsel 13.1). (Önceden çinko alaşımlılarını hazırlamak için bakır alaşımları ön alaşım hazırlama konusuna bakınız.)
3. Ocak içindeki ocak altlığı üzerine kömür tozu veya kuru silis kumu serpiniz ve üzerine grafit potayı koyunuz.
4. Ergitilecek alaşım külçelerini potaya sığacak şekilde küçültünüz ve uygun şekilde grafit potaya yerleştiriniz.
5. Bir miktar üstüpyü mazotlayıp yakarak ocağın yanma odasına bırakınız. Ocağı çalıştırınız.
6. Pota içindeki metal alaşımı eridikçe üzerine ilave ediniz. Ergitme sırasında metalin alev ve gazlardan korunmasını sağlayınız.
7. Ocak içindeki sıvı metalin sıcaklığı 427 dereceye gelince ocağı durdurunuz.
8. Metal üzerinde oluşan cürufu temizleyiniz. Ergittiğiniz sıvı metali önceden hazırladığınız kalıplara dökünüz. Potada kalan sıvı metali lengolara dökünüz.
9. Grafit potayı ocak içinde soğumaya bırakınız. Ocak takımlarını yerlerine kaldırınız.
10. Çalışma alanı temizliğini yapınız. Tertip düzenini sağlayınız.
11. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeninizle görüşünüz.



Notlar:



58

13.2. Magnezyum Alaşımları Ergitme

Uygulamanın Amacı

- Ergitilecek magnezyum alaşımını hazırlamak.
- Magnezyum alaşımını ergitme ocağında ergitmek.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 13.2: Magnezyum alaşımlı külçeler



Görsel 13.3: Pota ocağında sıvı magnezyum alaşımı

Araç Gereç Listesi

1. Pota ocağı
2. Grafit pota
3. Mazot
4. Magnezyum
5. Pota kolu
6. Kavrama
7. Bara ve temiz
8. Mazotlu üstüpü
9. Kok kömürü tozu
10. Kuru silis kumu
11. Temizleme flaksı
12. Koruma flaksı
13. Pirometre
14. Gözlük
15. Tozluk
16. Eldiven
17. Önlük
18. Baret
19. Balyoz
20. Lengo
21. Çekiç

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :
Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:					Sınıf:	No.: İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:					İmza:	



İşlem Sırası

1. Önceden hazırlanan magnezyum alaşım külçelerini ergitme yapılacak ocağın yanına hazırlayınız (Görsel 13.2). (Önceden magnezyum alaşımlarını hazırlamak için bakır alaşımları ön alaşım hazırlama konusuna bakınız.)
 2. Magnezyum alaşımının ergitilmesinde kullanılacak ergitme potasını hazırlayınız. Ocak altlığı üzerine kömür tozu veya kuru silis kumu serpiniz.
 3. Grafit potayı ve ocak içini iyice temizleyiniz. Temizlediğiniz grafit potayı ocak içerisine koyunuz.
 4. Bir miktar üstüpyü mazota batırınız ve yakınız. Ocak içinde yanma odasına bırakınız. Ocağı çalıştırınız.
 5. Potanın iyice ısınmasını sağlayınız. Potanın dip kısmına koruyucu flaks koyunuz ve pota iç çeperlerine tuz serpiniz.
 6. Ergitilmesi istenen metali, kuru ve nemsiz olarak koruma flaksının içine hafif ısılmış şekilde azar azar yükleyiniz.
 7. Metalin oksitlenmesini önlemek için bara ile yavaş yavaş karıştırınız. Katı metal yükleme işlemine potada ergitilmek istenen sıvı metal miktarına ulaşıncaya kadar devam ediniz.
 8. Potadaki metal ergiyip sıcaklığı 700-710 dereceye yükseldiğinde temizleme flaksını katınız.
 9. Ocağı durdurunuz. Temiz ile sakın ve yavaş olarak karıştırma yapınız.
 10. Sıvı metalin üzerinde oluşan cürufu temizleyiniz. Pota yüzeyindeki koruma flaksının kalın olmasını sağlayınız.
- Açıklama:** Magnezyum alaşımı ergitiminde, ergitimin başından döküm anına kadar yeterli miktarda koruma flaksı olmasına özen gösterilir. Aksi hâlde alaşımdaki magnezyum yanarak gaz hâline dönüşür ve yapılan bütün işlemler boşa gider.
11. Yüzeydeki kabuk iyice oluşunca ve sıvı metal döküm sıcaklığına yükseldiği zaman pota ağzındaki kabuğu deliniz. Potayı ocaktan kavrama ile çıkarınız, sıvı metali önceden hazırlanan kalıplara dökünüz (Görsel 13.3).
 12. Çalışma alanı tertip düzen ve temizliğini yapınız.
 13. Yapılan çalışmanın değerlendirilmesi için öğretmeni-nize başvurunuz.

Açıklama: Magnezyum alaşımı ergitiliminde, ergitimin başından döküm anına kadar yeterli miktarda koruma flaksı olmasına özen gösterilir. Aksi hâlde alaşımdaki magnezyum yanarak gaz hâline dönüşür ve yapılan bütün işlemler boşa gider.



Notlar:





14. ÖĞRENME BİRİMİ DÖKÜM HATALARI

Konular

1. Dökülen İşlerin Kalite Kontrolünü Yapma
2. Hatalı Parçaları Onarma





59

14.1. Dökülen İşlerin Kalite Kontrolünü Yapma

Uygulamanın Amacı

- Parçada döküm hatası olup olmadığını göz ile kontrol etmek.
- Parçanın resmine ya da modeline bakarak ölçü kontrolü yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati



Görsel 14.1: Döküm parçayı çekiç ile kontrol etme

Araç Gereç Listesi

1. Döküm parça
2. Çekiç
3. Eldiven
4. Gözlük
5. Baret
6. İş ayakkabısı
7. Önlük
8. Kazma
9. Örnek parça ve yapım resmi

İşe Başlama: / /

Saat: :

İşi Bitirme: / /

Saat: :

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavir ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Döküm parçayı kalıptan çıkarınız ve temizleyiniz.
2. Döküm hatası olup olmadığını eliniz ve gözünüz ile kontrol ediniz.
3. Çekiç ile parçanın üzerine değişik yerlere hafifçe vurunuz. Parça modeli veya parçanın görseli ile karşılaştırarak ölçü kontrolü yapınız (Görsel 14.1).



Notlar:



60

14.2. Hatalı Parçaları Onarma

Uygulamanın Amacı

- Hatalı döküm parçalar için karışım hazırlamak.
- Hamur şeklindeki karışımı temizlenen hatalı kısımlara sürmek.
- Karışım sertleştikten sonra düzeltme yapmak.

Önerilen Süre

10 ders saati

Araç Gereç Listesi

1. Tamir onarım karışımı
2. Döküm parça
3. İspatül
4. Eldiven



Görsel 14.2: Döküm parça tamir yapılırken

İşe Başlama: / /

Saat:

İşi Bitirme: / /

Saat:

Değerlendirme Ölçütleri

Ölçütler	Tavır ve Mesleki Alışkanlık	İş Sağlığı ve Güvenliği	İşlemler ve Kalite	Zaman	TOPLAM PUAN	
					Rakam ile	Yazı ile
Puan	10	20	60	10	100	YÜZ
Verilen Puan						
Öğrencinin Adı Soyadı:				Sınıf:	No:	İmza:
Öğretmenin Adı Soyadı:						İmza:



İşlem Sırası

1. Döküm parçada tamir edilecek olan yerleri belirleyiniz. Tamir edilecek olan kısımları temizleyiniz.
2. Hatalı döküm parçaların tamiri için yeterli miktarda karışımı hazırlayınız.
3. Tamir için kullanılacak karışımı hamur hâline getirerek parçada temizlediğiniz yerlere sürünüz. Parçaya sürdüğünüz karışımın iyice sıkışmasını sağlamak için Görsel 14.2'de görüldüğü gibi ispatül ile bastırınız.
4. Parçaya sürdüğünüz karışımı ispatül ile perdahlayınız. Parçayı kendi hâlinde sertleşmeye bırakınız.
5. Çalışmanızı değerlendirilmesi için öğretmeninize teslim ediniz.



Notlar:



TERİMLER SÖZLÜĞÜ

A

açık besleyici	: Üst derece üzerinden görülen besleyici.
ağırlık	: Döküm anında, sıvı metal basıncının üstteki dereceyi kaldırması için konan, metalden yapılmış kütle.
alaşım	: En az biri metal olmak üzere iki veya daha çok elementin bir arada ergitilmesi ile elde edilen bileşim.
alt derece	: Kum kalıbın alt kısmını içine alan çerçeve.
ana derece	: Kum kalıbın mala yüzeyine göre hazırlanmış yarım kalıbı.
astar	: Sıvı metal taşıma potalarının veya ergitme ocaklarının iç örgüsü.
astar kumu	: Model yüzeyini örten yenilenmiş, elenmiş kalıp kumu.
ateş kili (şamot)	: İnce taneli yeşil renkli volkanik tüflerin üst kısımlarında mercerler hâlinde meydana gelmiş cevherdir.
ahşap çıta	: Plak model yapımında, plak model et kalınlığı için kum yükseltmeye yarayan düzgün ağaç çubuklar.

B

bara	: Dökümcülükte ocak, pota vs.ye müdahâle etmeye yarayan kalın demir çubuk.
besleyici	: Döküm parçada çöküntüyü önlemek için uygun yerlere yerleştirilen, döküm sırasında sıvı metal ile dolan depolar.
bronz	: Bakır, kalay alaşımı.

brülör	: Sıvı veya gaz yakıtı yakmak için kullanılan mekanizma.
---------------	--

C, Ç

ceket	: Döküm sırasında, aralarından sıvı metal kaçışını engellemek için konik çıkma derecelere takılan metalden yapılmış çerçeve.
--------------	--

cüruf	: Metal ve alaşımların ergitilmesi sırasında üzerinde toplanan, metal olmayan atık madde.
--------------	---

cüruf luk arabası	: Ergime ocaklarında meydana gelen cürufun toplanmasını ve atılmasını sağlayan araçtır.
--------------------------	---

cüruf alma	: Ocak veya pota içindeki sıvı metalin cürufunun temizlenme işlemi.
-------------------	---

cüruf luk	: Yolluk sisteminin yatay kanalı.
------------------	-----------------------------------

çapak kesme	: Sıvı metalin dereceler arasından kaçışını engellemek için kalıp yüzeyinden yırtarak kum kaldırmak.
--------------------	--

çekme	: Katılaşma esnasında oluşan hacimsel daralma, büzülme.
--------------	---

çelik	: Bileşiminde %1,7'ye kadar karbon bulunan demir karbon alaşımı.
--------------	--

çıkıcı	: Kalıptaki gazların çıkması için üst dereceye açılan kanallar.
---------------	---

çıkma derece	: Kalıplar hazırlandıktan sonra çıkarılabilen derece.
---------------------	---

D

derece	: Kum kalıp yapımında kumun sıkıştırılmasını sağlayan çerçeve.
---------------	--

derece (kalıp) bozma	: Kalıp yapılan derecelerin bozularak kumdan ayrılması.
-----------------------------	---

derece bölmesi (travers)	: Derece çerçevesini birbirine bağlayan bölme.
derece pimi	: Derecelerin birbirlerine hassasiyetle yerleşmesini sağlayan çelik mil.
dış soğutucu	: Modelin dış kenarlarına konulan çelik parçalar.
dökme demir	: Bileşiminde % 2-4,5 karbon,% 2,5-3,5 silisyum bulunan demir-karbon-silisyum alaşımıdır.
döküm kumu	: Kalıp yapımına elverişli ve ısıya dayanıklı bir kum türü.
düz tokmak	: Derecede kumun üst yüzeyini düzleştiren tokmak.
dara	: Boş kabın kütlesine denir. Yani kabıyla birlikte tartılan bir nesnenin kabının ağırlığıdır.
E	
eğreti parça	: Model üzerine yapılan çıkarılabilir parça.
el tokmağı	: Kumu elle sıkıştırmaya yarayan takmak, küçük alet.
elek	: İnce kum elemeye yarayan araç.
endüksiyon ocağı	: Dökme demir, çelik ve bakır alaşımlarının ergitildiği, bobine alternatif akım verildiğinde devresini ocak içindeki şarjla tamamlayan ergitme ocağı.
ergitme	: Metal ve alaşımların yüksek ısı ile katı hâlden sıvı hâle geçirilmesi.
ergitme potası	: Ocak içerisine yerleştirilerek madenin ergimesini sağlayan pota.
et payı	: Parçanın kalınlık ölçüsü.

F

feder	: Derece içinde kumu taşıyıcı kafes veya benzer tutucu, takviye, destek.
firkete	: Modelin derin kısımlarında kalıp kumunu tutmak için kullanılan “U” veya “L” şeklindeki çelik tel.
flaks (koruyucu)	: Metal ve alaşımların ergitilmesi sırasında kullanılan yüzey örtücü veya sıvı metali temizleyen maddeler.

G

gereç	: Malzeme, materyal.
gidici	: Yolluk sisteminin düşey kanalı.
gömme pim	: Mala yüzeyinde kalıp kumuna gömülen pim.
grafit	: Karbonun kristalleşmiş şekli, toz hâlinde yüzey ayırıcı olarak sıvı hâlde kalıp boyası olarak kullanılır.

H

havalı tokmak	: Hava basıncı ile çalışan tokmak.
havşa	: Yolluk sisteminin döküm ağzı.
heterojen	: Bir karışımda, karışımın içine katılan maddelerin eşit şekilde dağılmamasıdır.
homojen	: Bir karışımda katılan maddelerin eşit şekilde dağılımının sağlanmasıdır.
hidrolik	: Pnömatik, yağ basıncı ile çalışan, hareket eden makine demektir.

i

iç soğutucu	: Parçanın içine konan, aynı alaşımdan olan metal.
iskelet	: Maçaların içine sağlamlaştırmak için konan çelik tel veya demir parça.

K, L

kaçıklık	: Kalıp kapatılırken tam eksende kapatılmaması nedeniyle döküm parçada meydana gelen ölçü bozukluğu.
kademeli yolluk	: Çok dereceli kalıp yapımında madenin hızını azaltmak için kullanılan merdiven şeklinde verilen yolluk.
kalıp	: Model parçanın kumda oluşturduğu ve sıvı metalin doldurduğu boşluk.
kalıp kumu	: Kalıp yapmaya elverişli döküm kumu.
kalıplama	: Kalıp yapma işlemi.
kalıplama plakası	: Üzerinde kalıp yapılan plaka.
kapak derece	: Kalıplamada üst derece olarak kullanılan tek derece.
kariştirme çubuğu	: Kariştirici olarak kullanılarak, boyanın istenilen özellikte olmasını sağlayan çubuklardır.
katılaşma	: Sıvı durumdan katı hâle geçiş.
kelepçe	: Döküm sırasında dereceleri birbirine bağlayan aygıt.
kil	: Kum tanelerini bağlayan madde, alüminyum silikat.

kireç taşı	: Kalsiyum karbonat.
kokil kalıp	: Metal alaşımlarından yapılan kalıp.
koller	: Kalıp kumu hazırlamaya yarayan makine.
kömür tozu	: Taş kömürü tozu.
köpük model	: Kül bırakmayan maddelerden yapılan model.
kulak	: Dereceleri el ile veya vinç ile tutarak kaldırmaya yarayan parça.
kum havalandırıcı	: Yüksek hızlı bir savurucu vasıtasıyla kalıp kumunun topaklarının kırılarak havalandırılma, homojenleştirilme sistemi.
kör besleyici	: Kalıp içinde kalan besleyicidir.
lengo	: Döküm sonunda artan madeni külçe hâline dönüştürmek için kullanılan demir kaplardır.
M, N	
mala	: Kalıbın düz yüzeylerini perdahlamaya yarayan el takımı.
mala hizası	: Model üzerinde alt derece ile üst dereceyi ayıran çizgi. Model üzerinde mala yüzeyini ortaya çıkaran çizgi.
mala yüzeyi	: İki dereceyi birbirinden ayıran geniş yüzey.
mala yüzeyi ayırıcı	: Kalıp hazırlanırken mala yüzeyinde yapışmayı önleyen kuru madde (silis tozu, grafit, talk pudrası).
mask	: İnsanın yüz kısmının modeli.

mastar	: Mala yüzeyi ve derece üzerindeki fazla kumu sıyıran bir takım.
mastar çekme	: Derece yüzeyinin düzeltilmesi, sıyırılması.
meme	: Yolluk sisteminin kalıp boşluğuna bağlanan kısmı.
meşdan kumu	: Dolgu kumu (kalıbın modelden uzak kısımlarını oluşturan döküm kumu).
model	: Dökümü istenen parçanın kalıplamada kullanıldığı çeşitli gereçlerden yapılmış benzeri.
model çıkarma vidası	: Takalanan modelin kumdan çıkarılmasında kullanılan vidalı, çelik çubuk.
model konikliği	: Modelin kalıptan çıkabilmesi için yan yüzeylere verilen eğim.
mont alma	: Mala yüzeyi belli olmayan parçalara derece yüzeyi belirleme işlemi.
nem	: Kumdaki su.

O, Ö

ocak harcı	: Ocak içinin astarlanmasında ve örülmesinde kullanılan karışım.
oksit	: Elementlerin reaksiyona girerek yanması sonucu oluşan madde.
orta derece	: Alt ve üst derece arasında kalan derece (Ambar derece).
otomatik tokmak	: Basıncılı hava veya elektrikle çalışan tokmak.

P, R

parçalı model	: Mala yüzeyinden parçalara ayrılan model.
perdahlama	: Düzgünleştirme, parlatma.
pik	: Dökme demir külçe.
pirinç	: Bakır-çinko alaşımı.
pirometre	: Yüksek sıcaklık ölçme aygıtı.
plak model	: Seri üretim için modellerin bir plaka üzerine bağlandığı sistem.
pota	: Metal ve alaşımların ergitildiği veya taşındığı yüksek ısıya dayanıklı kap.
pota ocağı	: Demir olmayan metal ve alaşımların ergitildiği ocak. Metali grafit pota içinde ergiten ocak.
pnömatik	: Pnömatik, hava (gaz) basıncı ile çalışan, hareket eden makine demektir.
reaksiyon	: Elementlerin atomlarının tepkimeye girmesi.
reçine	: Bitkilerden elde edilen akışkan yağ.
refrakter	: Yüksek ısıya dayanıklı malzeme, ısı yalıtıcısı.

S

sabit derece	: Kalıbın yapıldığı andan döküldüğü ana kadar kalıbı tutan derece.
---------------------	--

seri	: Sürekli aynı şekilde yapılan.
sızma	: Genellikle, kalıbın sıvı metal ile dolmasından sonra sıvı metalin derecelerin arasından dışarı akması olayı (Döküm hatası).
silis	: Silisyum oksidi.
soğutucu	: Dengeli soğumayı sağlamak için kalıpların kalın kısımlarına konulan metal parça.
spatula (ispatül)	: Kalıp yüzeylerini (bozuk taraflarını) düzeltmek için kullanılan, kaşığı andıran el aleti.
sürgü (kelepçe)	: Derecelerin birbirlerine bağlanmasını sağlayan konik parça.

Ş

şamot	: Pişirilmiş, ısıya dayanıklı kil.
şiş	: Hava kanalı açmaya yarayan sivri uçlu çelik takım.

T

takalama demiri	: Modeli kumdan sıyırmak için kullanılan sivri demir.
takalamak	: Kum içinde sıkışmış modele vurarak yerinden oynatmak.
takviyeler	: Modeli sağlamlaştırmak için konan destekler.
talk pudrası	: Yüzey ayırıcı madde, magnezyum silikat.
tampon yapmak	: Çıkma dereceyle yapılan kalıpların etrafını ve aralarını kumla sıkıştırma işlemi.

taşıma potası	: Metalin kalıplara dökülmek üzere. Metalin taşınmasını sağlayan potalardır.
tretman pota	: Endüksiyon ergitme ocağında madenin ilk alındığı büyük pota.
temiz	: Cürufu temizlemek için kullanılan demir veya çelik el aleti.
temiz almak	: Cüruf almak için kullanılan terim.
tokmak	: Kumu sıkıştırmaya yarayan el takımı.

Ü

üst derece	: Kalıbın üst kısmını içine alan derece.
-------------------	--

V

vana	: Boru içindeki akışkanların akımını kontrol eden aygıt.
ventil	: Hava akımını kontrol eden kapakçık.
vinç sapı (mapa)	: Derecelerin vince asılmasına uygun sap.

Y, Z

yan besleyici	: Kalıplamada yana konulan besleyici.
yerde kalıplama	: Kalıpların döküm atölyesi zemininde kalıplanması.
yığma derecede kalıplama	: Dereceleri üst üste yığarak kalıplama yapma işlemi.

KAYNAKÇA

ATLI, B., BOLAT, Y., KORKUT, A., DÖLEK, G., GÜRLEYEN , A., & ATEŞ DİREK, C. (2017). Acil Durum Planı Hazırlama Rehberi. *T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü*. Ankara.

ERSÜMER, A., & UZUNOVA, T. (1971). *DEMİR DÖKÜM* . İstanbul Teknik Ün. Matbaası.

TDK Türkçe Sözlük. (2012). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

TDK Yazım Kılavuzu. (2012). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.

GÖRSEL KAYNAKÇA

Ders materyalinde kullanılan görsellerin kaynaklarının sıralandığı kaynakçaya ulaşmak için karekodu okutunuz.

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2007>



Notlar:



Notlar:



Notlar:



Notlar:



Notlar: