T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

METALÜRJİ TEKNOLOJİSİ

DÖKÜM HATALARI

521MMI267

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 3
1. DÖKÜM HATALARI 3
1.1. Döküm Hatalarının Genel Oluş Nedenleri 3
1.2. Döküm Hatalarının Çeşitleri 4
1.2.1. Gaz Boşlukları 4
1.2.2. Çukurluklar, Çizgiler, Pullar 5
1.2.3. Dart 6
1.2.4. Koparma ve Sürüklemeler 7
1.2.5. Sıvı Metalin Kuma İşlemesi 7
1.2.6. Kum Düşmeleri 9
1.2.7. Saçma 9
1.2.8. Sertlik 10
1.2.9. Sert Bölgeler ve Sertleşmiş Noktalar 11
1.2.10. Soğuk Birleşme ve Eksik Kalmalar 12
1.2.11. Kaçıklık 13
1.2.12. Çapak 14
1.2.13. Forsa ve Sızmalar 15
1.2.14. Maçaların Kalkması 15
1.2.15. Döküm Parçalarda Cüruf ve Diğer Yabancı Maddelerin Bulunması 16
1.2.16. Metal ve Alaşımların Çekmesinden Oluşan Hatalar 17
1.3. Kalite Kontrol 21
1.3.1. Göz ve Çekiç Deneyi 22
1.3.2. Ölçü Tamlığı Deneyi 22
UYGULAMA FAALİYETİ 23
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 25
ÖĞRENME FAALİYETi 2 26
2. HATALI PARÇALARIN ONARIMI 26
2.1. Onarımda Kullanılan Karışımların Tanıtımı 27
2.1.2. Karışımın Hazırlanması 27
UYGULAMA FAALİYETİ 28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 30
MODÜL DEĞERLENDİRME 31
CEVAP ANAHTARLARI 32
KAYNAKÇA 33

AÇIKLAMALAR

KOD	**521MMI267**
ALAN	**Metalürji**
DAL/MESLEK	**Döküm**
MODÜLÜN ADI	**Döküm Hataları**
MODÜLÜN TANIMI	Döküm hatalarını tanımayı, döküm parçalarını muayene etmeyi, kalite kontrol ve onarım yapmayı içeren bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	
YETERLİK	Döküm hatalarını tanımak ve onarımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam sağlandığında istenilen ölçüye ve tekniğine uygun döküm hatalarının kontrolünü bilecek ve onarım yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Dökülen işlerin kalite kontrolünü yapabileceksiniz. **2.** Hatalı parçaları onarabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Kalite kontrol ve onarım atölyesi **Donanım:** Çekiç, ölçü aletleri, temizlenen döküm parça, hatalı döküm parça, hazırlanan karışım, el takımları, düzeltme araçları
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Dökümcülük meslek dalı içerisinde döküm hataları, geniş kapsamlı ve ağırlığı fazla olan bir bölümdür. Hatalı dökümler işletmeyi maddi kayba uğratır, işletmenin rekabet gücünü azaltır, prestijini düşürür ve çalışanların moralini bozar. Hataların oluş nedenleri iyi bilinir ve gerekli önlemler alınırsa hatalar en aza indirilebilir. Bu modülde döküm hatalarını, hataların oluş nedenlerini ve onarımlarını öğreneceksiniz. Hataları iyi tanıdığınız için döküm kalite kontrolü de yapabileceksiniz.

Kalite kontrolde, kullanılamaz durumdaki dökümlerle onarım yapılarak kullanılabilecekleri ve sağlamları titizlikle seçmelisiniz. Olabilecek yanlış seçimlerinizde işletmenizi maddi ve itibar kayba uğratacağınızı, sorumluluk altına sokabileceğinizi bilmelisiniz. Döküm atölyelerinde hataları tamamen yok etmek çoğu zaman imkânsız gibidir ama dikkatli ve bilinçli çalışarak hatalı iş oranını en aza indirebilirsiniz.

İş çeşidinin fazla olduğu, yoğun çalışma yapılan döküm atölyelerinde hatalı dökümlerin artmasının nasıl önlenebileceğini düşünüp çözümler üretmelisiniz. İlk defa dökümü yapılacak bir işin az sayıda dökülüp denenmesi, ortaya çıkan hatalar giderildikten sonra seri üretimine geçilmesi görüşüne bilmem katılır mısınız? Hatalı çıkan her iş; emeğinizi, enerjinizi, zamanınızı, kullandığınız malzemeyi alıp götürmekte ve çevreyi kirleterek ekolojik dengeye zarar vermektedir.

Mesleğini severek yapan, toplumsal sorumluluklarını yerine getiren fertlerin maddi kaygılarının olmadığını, huzurlu ve itibarlı bir ömür sürdüklerini çevrenize bakarak görebilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında tekniğe uygun, dökülen işlerin kalite kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Metallerin ısı etkisiyle genleşmesi konusunu araştırınız.

1. DÖKÜM HATALARI

1.1. Döküm Hatalarının Genel Oluş Nedenleri

Döküm parçada istemediğimiz ölçü, şekil, doku değişikliği ve diğer bazı olumsuzlukların bulunması hâlinde bu parça, hatalı döküm olarak kabul edilir.

Hatanın derecesine göre parçanın çalışacağı şartlar dikkate alınarak ya onarımı yapılarak kullanılır veya hurda olarak değerlendirilir. Hatalı parçalarda bir veya daha fazla hata bir arada olabilir. Döküm hatalarının oluş nedenleri doğru tespit edilirse çözüm kolaylaşır. Hataların nedenleri aşağıda belirtilen konular taranarak bulunabilir:

- Döküm parçanın tasarlanması yanlışsa
- Model ve maça sandıkları hatalıysa
- Yolluk sistemi, besleyici, soğutucu, çıkıcı uygulaması hatalıysa
- Kalıp ve maça kumu uygun değilse
- Kalıplama ve maça yapımı tekniği hatalıysa
- Sıvı metalin bileşimi uygun değilse
- Ergitme ve döküm tekniği hatalıysa

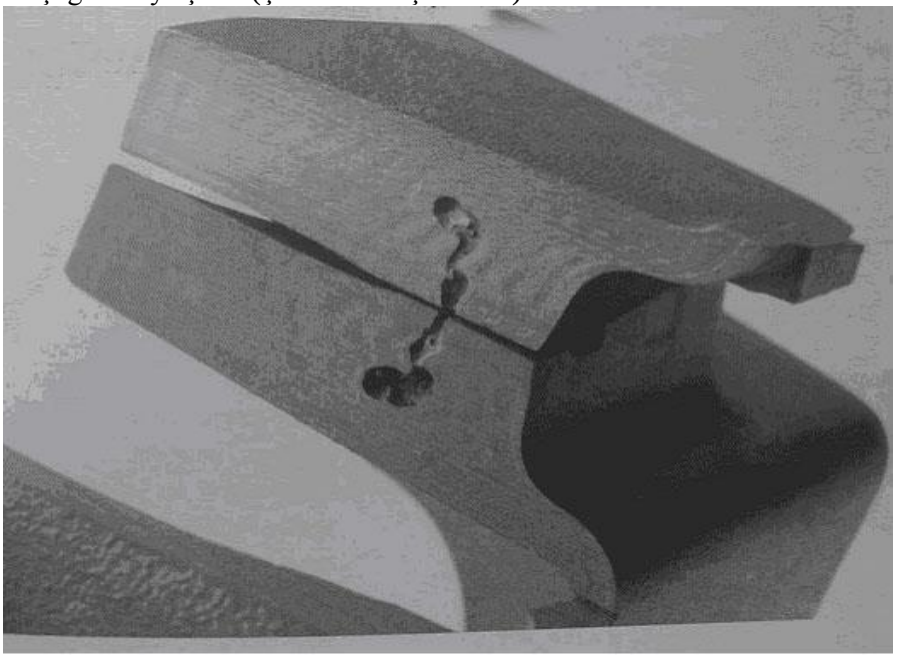
1.2. Döküm Hatalarının Çeşitleri

Döküm hataları çok çeşitlidir ve birçok nedeni vardır. Bu bölümde bunları tanıyacağız.

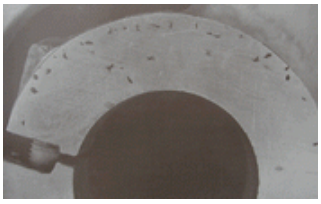
1.2.1. Gaz Boşlukları

- **Tanımı**

Döküm anında kalıpta oluşan ve dışarıya atılamayan gazlardan meydana gelir. Daha çok dökülen döküm parçanın üst yüzeylerinde görülür ancak parçanın alt yüzeylerinde veya iç kısımlarında da olabilir. Gaz boşluklarının büyük hacimli olanlarına kofluk küçüklerine karınca-gözenek denir. Gaz boşluklarına maça çevresinde, soğutucu konan yerlerde de rastlanabilir. Dikkatli bakılırsa dökümden sonra gözle görülebilir. Parçanın işlenmesi sırasında çoğu ortaya çıkar (Şekil 1.1 ve Şekil 1.2).



Resim 1.1: Gaz boşluğu



Resim 1.2: Karınca hatası

- **Oluş nedenleri**
  - Kalıp kumunun neminin fazla olması
  - Kalıp havasının iyi alınmaması
  - Maçanın yaş olması, havasının iyi alınmaması
  - Sıvı metal sıcaklığının yüksek veya düşük olması
  - Kalıbın fazla sıkıştırılması
  - Kalıba sıcak maça yarleştirilmesi
  - Kalıbın sıcak kapatılması
  - Derece traverslerinin, firkete ve kancaların kalıp yüzeyine çok yakın olması,
  - Kalıplamada kullanılan soğutucu, çivi ve maça desteklerinin yağlı paslı ve nemli olması
  - Gidici çapının ve yüksekliğinin yeterli olmaması
  - Sıvı metal bileşiminin uygun olmaması
  - Taşıma potalarının iyi kurutulup ısıtılmaması
  - Sıvı metalin kalıba hızlı yavaş doldurulması

1.2.2. Çukurluklar, Çizgiler, Pullar

- **Tanımı**

Kalıp boşluğundan atılamayan gazların yerini sıvı metal dolduramaz ve burada çukurluklar oluşur.

Kalıp içerisindeki gaz basıncından dolayı iş yüzeyinde soğuk birleşme görüntüsü veren ince çizgiler oluşur. Bu hataların tamamı bir yüzey hatasıdır. Sıvı metalin, gaz basıncının bıraktığı çukurlara girerek pulları oluşturur.

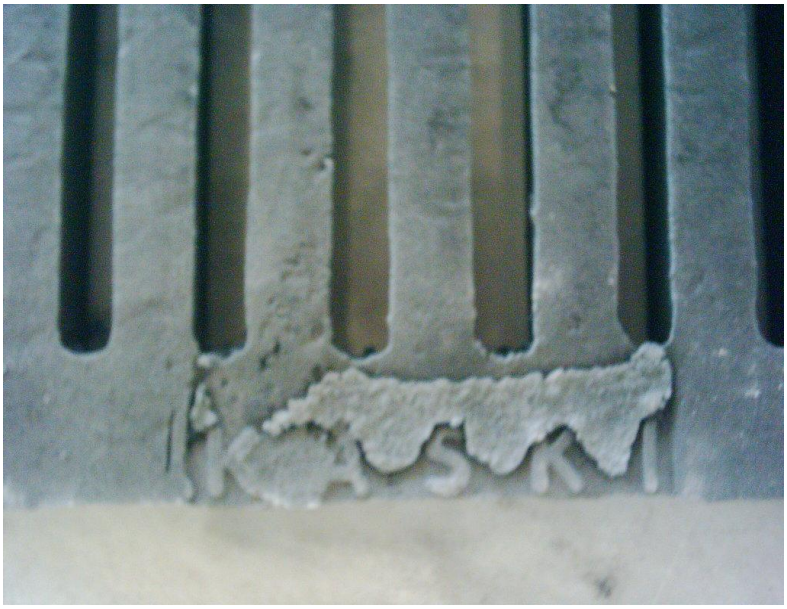
- **Oluş nedenleri**

  - Sıvı madenin kesik dökülmesi
  - Üst derecenin sarkması
  - Yolluk sisteminde meme sayısının az olması
  - Kalıp kumunun gaz geçirgenliğinin az olması
  - Kalıp havasının iyi alınmaması
  - Kalıp kumunun dayanımının düşük olması
  - Maça kumunun gaz geçirgenliğinin az olması
  - Maça havasının iyi alınmaması
  - Kalıp kumunun fazla sıkıştırılması
  - Kalıpta gereksiz ve aşırı perdah yapılması
  - Sıvı metalin akıcılığının iyi olmaması
  - Sıvı metalin soğuk cüruflu ve gazlı olması
  - Ağırlığın fazla yüklenmesi
  - Kalıbın forsa yapması

1.2.3. Dart

- **Tanımı**

Sıvı metal, kalıp içerisindeki havayı ısıtarak genleştirir. Kalıptaki yanıcı maddelerin oluşturduğu gaz ve su buharı bunlara eklendiğinde kalıptaki basınç değeri artar. Sıvı metal, kalıp içerisinde bu basıncın etkisiyle çalkalanır. Bu sırada bazı parçalar kalıptan koparak yer değiştirir. Kalıp kumu kalıp içerisine doğru genleşerek sıvı metal, kalkan kum parçaları arasına girerek katılaşır. Çalkantı ile kopan kum taneleri sıvı metal içerisinde yükselerek üst derecede toplanır. Dart, bir yüzey hatasıdır. Sıvı metalin kum arasına girmesiyle oluşan dartlar bir keski ile kolayca temizlenebilir. Dart hatası daha çok geniş yüzeyli ve kalın kesitli döküm parçalarda görülürse de ince kesitli olanlarda da meydana gelebilir (Resim 1.3).



Resim 1.3: Dart hatası

- **Oluş nedenleri**
  - Derece federlerinin kalıp boşluğuna çok yakın olması
  - Meme sayısının gereğinden az olması
  - Yolluk sisteminin uygun yerden verilmemesi
  - Kalıp kumunun fazla nemli olması
  - Kalıp kumu bileşiminin hatalı olması
  - Kalıp kumunun gaz geçirgenliğinin az olması
  - Kalıp kumunun aşırı sıkıştırılması
  - Kalıplamada kullanılan firkete ve kancanın kalıp yüzeyine çok yakın olması
  - Kalıp yüzeyinin aşırı perdah edilmesi
  - Kalıp ve maça havasının iyi alınmaması

- Kalıp boyasının kalitesinin iyi olmaması ve kalın boya atılması
- Maçanın iyi kurutulmaması veya iyi pişirilmemesi
- Sıvı metalin kalıba çok yavaş veya çok hızlı dökülmesi
- Sıvı metalin döküm sıcaklığının yüksek olması

1.2.4. Koparma ve Sürüklemeler

➢ **Tanımı**

Sıvı metalin kalıba girişte kumu aşındırması veya koparması neticesinde bu hata oluşur. Kalıp içerisinde sıvı metalin akışını zorlaştıran yerlerde daha çok görülür. Kalıp içerisinde sıkışan gazların çıkıcı ve besleyiciye doğru hareketi, kalıp ile çıkıcı ve besleyicinin birleşme yerlerindeki kumların kopmasına neden olabilir.

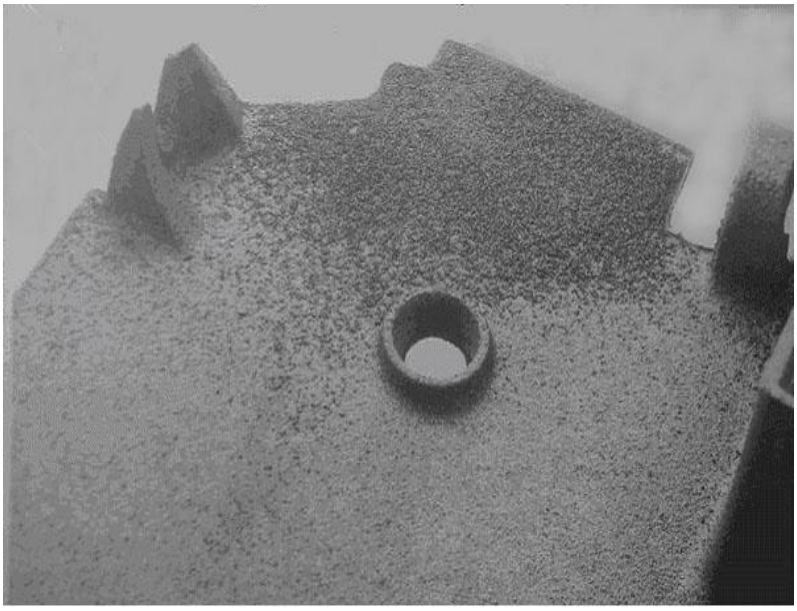
➢ **Oluş nedenleri**

- Döküm parçada çok sayıda girinti ve çıkıntıların bulunması
- Yolluk sisteminin hatalı düzenlenmesi
- Meme sayısının az olması
- Kalıp kumunun aşırı nemli olması
- Kalıp kumunun dayanıklı olmaması
- Kalıp kumunda yanıcı maddelerin fazla olması
- Maça kumu bağlayıcılarının zayıf olması ve maçanın fazla pişirilmesi
- Maçanın gaz geçirgenliğinin az olması
- Maçanın iyi kurutulmaması
- Kalıp yüzeyinin az veya fazla sıkıştırılması
- Geniş yüzeylere çivi atılmaması
- Sıvı metalin döküm sıcaklığının yüksek olması
- Sıvı metalin yüksekten ve hızlı dökülmesi

1.2.5. Sıvı Metalin Kuma İşlemesi

➢ **Tanımı**

Sıvı metal, kalıp yüzeyindeki kum taneleri arasına girerek katılaşır. Metal içerisinde kalan kum taneleri pürüzlü bir yüzeyin meydana gelmesine neden olur. Bu, bir yüzey hatasıdır. Döküm parçanın dış görüntüsünü olumsuz etkiler. Aynı döküm parça üzerinde pürüzlü ve temiz yüzeyler oluşabilir (Resim 1.4).



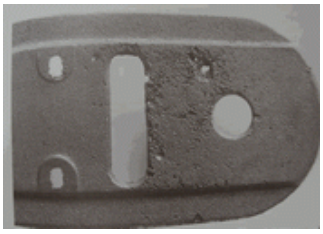
Resim 1.4: Sıvı metalin kuma işlemesi

- **Oluş nedenleri**
  - Döküm parçanın keskin köşeli fazla girintili ve çıkıntılı olması
  - Yolluk sisteminin hatalı olması
  - İri taneli kalıp kumu kullanılması
  - Kalıbın az sıkıştırılması
  - Kalıp kumu birleşiminde kömür tozu oranının az olması
  - Kalıp yüzeyine grafit tozu atılmaması
  - Kalıbın boyanmaması
  - Maçaların yumuşak olması, normal pişirilmemesi
  - Sıvı metalin döküm sıcaklığının yüksek olması
  - Kalıbın girinti ve çıkıntılarının dengeli sıkıştırılmaması

1.2.6. Kum Düşmeleri

➢ **Tanımı**

Kalıp içerisinde dökümden önce veya döküm sırasında üst dereceden kopan kum kütlesinin oluşturduğu hatadır. Kumun koptuğu yere metal girerek fazlalık, kumun metal içerisinde bulunduğu yerde ise eksiklik şeklinde görülür. Kopan kum kütlesi sıvı metalin kaldırma etkisiyle kalıbın başka yerlerine taşınabilir. Sürüklenen kum kütlesi metalin kaynamasına neden olabilir. Bir kısmı besleyici ve çıkıcıdan dışarı çıkabilir.



Resim 1.5: Kum kalıntısı

➢ **Oluş Nedenleri**

- Döküm parçanın keskin köşeli, derin, girintili ve çıkıntılı olması
- Model konikliğinin yeterli olmaması
- Derecenin esnemesi
- Üst derecenin dikkatli kapatılmaması
- Derece pimlerinin hassas olmaması
- Ağırlığın hatalı ve fazla yüklenmesi
- Kalıp kumunun dayanımının az olması
- Kalıbın normal sıkıştırılmaması
- Kalıpta firkete ve kancaların yeterli sayıda olmaması veya hatalı kullanılması
- Astar kumunun dolgu kumuna tam olarak kaynamaması

1.2.7. Saçma

➢ **Tanımı**

Küçük metal küreciklerin döküm parça içerisinde ergimeden veya kütleye kaynamadan bulunmasıdır. Sıvı metalin kalıba dökülmesi sırasında çalkantı, patlama veya kaynamalardan oluşur. Yuvarlak hâlde katılaşan parçaları sıvı metal ergitemez ve değişik ölçülerde kalıbın farklı yerlerinde bulunabilir. Parçaya dışardan bakıldığı zaman fark edilemeyebilir. İşlemeden sonra ortaya çıkar ve işlemeyi zorlaştırır (Resim 1.6).

Resim 1. 6: Saçma hatası

- **Oluş nedenleri**
  - Sıvı metalin kesik dökülmesi
  - Sıvı metalin yüksekten dökülmesi
  - Yolluk sisteminin hatalı düzenlenmesi
  - Gidici dibine meme bağlanması
  - Gidici dibine topuk açılmaması veya çok derin açılması
  - Kalıp kumunun aşırı nemli olması
  - Kalıp kumu içinde metalik çapak ve çivi bulunması
  - Kalıba yeterli şiş çekilmemesi
  - Çıkıcı konmaması
  - Maça hava kanallarına sıvı metalin girmesi
  - Sıvı metalin soğuk ve akıcılığının iyi olmaması
  - Derece federlerinin firkete ve kancaların kalıp yüzeyine çok yakın olması

1.2.8. Sertlik

- **Tanımı**

Döküm parça kırılarak kesitine bakıldığı zaman beyaz bir görüntü veriyorsa bu, malzemenin sert bir yapıda olduğunu gösterir. Bu şekildeki dökümler sert ve kırılgan olur, işlenmeleri zordur, bazen de hiç işlenemezler. Bu hata ince kesitli parçalarda daha çok görülür.

- **Oluş nedenleri**
  - Kalıp kumunun aşırı nemli olması
  - Kalıp yüzeyinde sertleştirici boyaların fazla kullanılması
  - Sıvı metal bileşiminde karbür yapıcı manganez, kükürt, molibden, vanadyum gibi elementlerin fazla olması
  - Grafitleştirici etkisi olan silisyum ve fosfor gibi elementlerin bileşimde az olması
  - Sıvı metal içerisinde manganez-kükürt dengesinin uygun olmaması
  - Sıvı metalin gazlı, oksitli ve soğuk olması
  - Taşıma potalarının iyi kurutulmaması ve soğuk olması
  - Döküm parçaların soğumadan kumdan çıkarılması
  - Dökümler üzerine sıcakken su tutulması

1.2.9. Sert Bölgeler ve Sertleşmiş Noktalar

- **Tanımı**

Döküm parçalarda kalıp ile temas eden yüzeyler iç bölgelere göre daha çabuk katılaşır ve sert olur. Ayrıca ince kesitler, kalın kesitlerden daha çabuk katılaşır ve sert olur. Kalıba ilk giren sıvı metal ile son giren metalin katılaşma zamanları da farklıdır. Döküm parçalardaki farklı kesitler ve farklı katılaşmalar değişik yerlerde sert noktaların veya bölgelerin oluşmasına neden olur.

- **Oluş nedenleri**
  - Döküm parçanın farklı kesitlerden oluşması
  - Yolluk sisteminin ince kesitlere uzak olması
  - Kalıp kumunun aşırı nemli olması
  - Maça kumunda bağlayıcı oranının fazla olması
  - Maçanın fazla ısı emmesi, metali hızlı soğutması
  - Maça iskeletleri, derece federleri, firkete ve kancaların kalıp yüzeyine çok yakın olması
  - Kalıp ve maçada sertleştirici boyaların fazla kullanılması
  - Soğutucuların yanlış ve gereğinden fazla kullanılması
  - Kalıp yüzeyine fazla çivi atılması
  - Sıvı metal bileşiminin homojen olmaması
  - Taşıma potalarının iyi kurutulmaması ve ısıtılmadan kullanılması
  - Dökülen işlerin soğumadan kumdan çıkarılması, su tutulması

1.2.10. Soğuk Birleşme ve Eksik Kalmalar

- **Tanımı**

Sıvı metal, kalıbı değişik yönlerden girerek doldurmaya çalışır. Farklı yönlerden gelen sıvı metal soğumadan dolayı birbirine kaynayamaz ise soğuk birleşme hatası oluşur. Bu hataya katmer de denir. Döküm parça üzerinde bir çizgi hâlinde görülür (Resim 1.7).

Sıvı metalin kalıbı tam olarak dolduramaması nedeniyle eksik kalma hataları meydana gelir ve döküm parça eksik çıkar (Resim1.8).

Resim 1.7: Soğuk birleşme

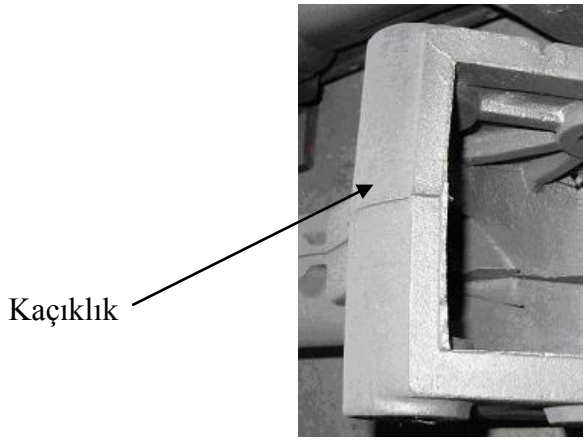
Resim 1.8: Eksik kalma

- **Oluş nedenleri**
  - Döküm parçanın kesit farklılıklarının fazla olması
  - Kalıp kumu rutubetinin fazla olması
  - Yolluk sisteminin yerinin yanlış olması
  - Meme sayısının yeterli olmaması
  - Üst derecenin sarkması
  - Üst derece yüksekliğinin az olması
  - Sıvı metalin kesik dökülmesi
  - Sıvı metalin akıcılığının iyi olmaması
  - Sıvı metalin döküm sıcaklığının yüksek olması
  - Kalıp ve maça havasının iyi alınmaması
  - Soğutucuların fazla kullanılması ve yüzeylerinin oksitli olması

1.2.11. Kaçıklık

- **Tanımı**

Genellikle mala yüzeylerinin bulunduğu yerlerde döküm parçaların kaymış durumda elde edildiği dökümlerdir. İşin dış kısmı düzgün olduğu hâlde maçalı yerlerde kaçıklık hatası olabilir. Bu hata, parçanın dış görünüşünü bozar ve kolayca görülebilir (Resim 1.9).



Resim 1.9: Kaçıklık hatası

- **Oluş nedenleri**
  - Model ve maça sandıklarında kavalyelerin aşınmış olması
  - Derece pimlerinin hassas olmaması
  - Derecelerin çarpılması
  - Tamponların dikkatli yapılmaması
  - Maçaların hatalı yerleştirilmesi
  - Modellerin aşırı farklı takalanması
  - Maça desteği ölçüsünün uygun olmaması
  - Üst derecenin ters kapatılması
  - Sabit derecelerde pimsiz sürgü veya kelepçe takılması
  - Kapatılmış sabit derecedeki kalıpların pimsiz durması ve darbe alması

1.2.12. Çapak

➢ **Tanımı**

Dökümden çıkmış parçaların mala yüzeylerinde ve maça başlarında ince plakalar hâlinde döküm fazlalıkları bulunur. Bunlara çapak denir. Çapakların çok ince olanları kırılarak giderilebilir. Kalın çapakların kırılması zordur ve döküm parçalarının ölçülerini değiştirir. Kalıpların çatlayan kısımlarına sıvı metalin girmesiyle de çapaklar oluşabilir (Resim 1.10).

Resim 1.10: Çapaklı döküm

➢ **Oluş nedenleri**

- Model ve maça sandığı ölçülerinin uygun olmaması
- Derecelerin çarpılması
- Derece pimlerinin hassas olmaması
- Ağırlığın yeterli olmaması
- Mala yüzeyinin aşırı perdah edilmesi
- Onarımlarının düzgün yapılmaması
- Derecelerin hatalı kapatılması
- Mala yüzeyine çapak kesilmemesi, kurutulan kalıplarda yağlı grafit ve benzeri malzemelerin kullanılmaması
- Sıvı metalin döküm sıcaklığının yüksek olması

1.2.13. Forsa ve Sızmalar

➢ **Tanımı**

Döküm sırasında veya dökümden hemen sonra sıvı metalin mala yüzeyinden veya kalıbın herhangi bir yerinden dışarı akmasıdır. Forsa döküm sırasında sızma ise sıvı metalin kalıbı tamamen doldurmasından sonra meydana gelir. Bu hatalar, işlerin eksik kalmasına ve çapaklı çıkmasına neden olabilir.

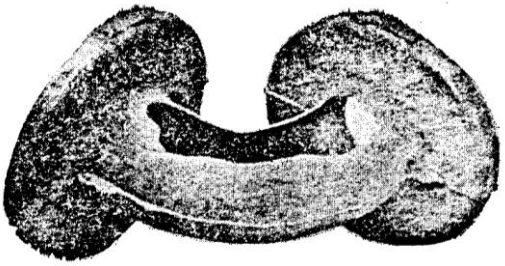
➢ **Oluş nedenleri**

- Derece ölçülerinin çok küçük olması
- Gidici, cürufluk ve memelerin derece kenarına çok yakın olması
- Derecelerin çarpılmış ve yıpranmış olması, esnemesi
- Derece pimlerinin hassas olmaması
- Maçaların hatalı yerleştirilmesi
- Maça havalarına sıvı metal girmesi
- Kalıbın iyi sıkıştırılmaması
- Mala yüzeylerindeki onarımların hatalı yapılması ve aşırı perdahlanması
- Derecelerin iyi yataklanmaması
- Mala yüzeylerine çapak kesilmemesi, kurutulan kalıplarda yağlı grafit ve benzeri malzemelerin kullanılmaması
- Büyük kalıplarda derece birleşme yerlerinin çamurlanmaması
- Ağırlığın az veya dengesiz yüklenmesi
- Çıkma derecelerde tamponun gevşek bırakılması veya hatalı ceket kullanılması
- Dökümden hemen sonra metal katılaşmadan ağırlık, sürgü ve kenetlerin alınması

1.2.14. Maçaların Kalkması

➢ **Tanımı**

Sıvı metalin kaldırma etkisi nedeniyle maçalar kalıp içerisinde yukarı doğru kalkabilir. Kalkan maçalar döküm parçanın kesit ölçülerini bozar ve iş içinde kaçıklık hatası ortaya çıkar (Resim 1.11).



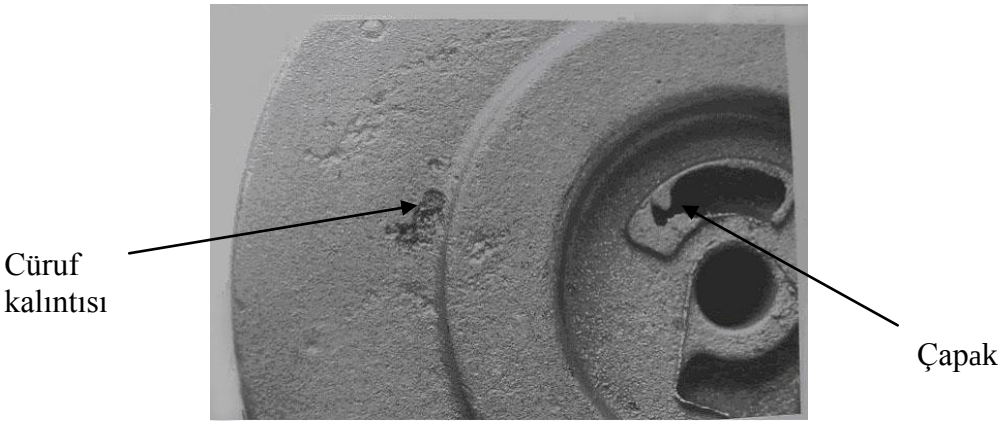
Resim 1.11: Dökümde kalkmış maça

- **Oluş nedenleri**
  - Model ve maça sandığı ölçülerinin uygun olmaması
  - Maçaların kesit kalınlığına uygun yeterli maça desteği ile desteklenmemesi
  - Maça içerisine yeterli iskelet demiri konmaması
  - Kalıp ve maça kumu dayanımlarının iyi olmaması, normal sıkıştırılmaması
  - Modellerin aşırı ve dengesiz takalanması
  - Sıvı metalin döküm sıcaklığının yüksek olması

1.2.15. Döküm Parçalarda Cüruf ve Diğer Yabancı Maddelerin Bulunması

- **Tanımı**

Ergimiş metal içerisinde bulunan yabancı maddelerin bir kısmı cüruf olarak ergimiş metalin yüzeyinde toplanır ve buradan alınarak temizlenir. Özgül ağırlığı sıvı metale yakın olanlar ve metal içerisinden yukarı çıkamayanlar sıvı metal ile birlikte kalıp boşluğuna gidebilir. Dökümden sonra kalıp içerisine kaçabilen cüruf ve diğer yabancı maddeler iş temizlemede ortaya çıkar. İş yüzeyinde veya herhangi bir yerinde boşluk bırakır (Şekil 1.12).



Resim 1.12: İş yüzeyinde cüruf ve çapak

- **Oluş nedenleri**
  - Sıvı metalin dökümden önce iyi temizlenmemesi
  - Yolluk sisteminin cüruf tutucu şekilde düzenlenmemesi
  - Metalin kesik dökülmesi
  - Yolluk sisteminin dolu tutulmaması
  - Ergimiş metale soğuk metal ilave edilmesi
  - Kalıp kumu, maça kumu ve pota harcının ısı dayanımlarının az olması

1.2.16. Metal ve Alaşımların Çekmesinden Oluşan Hatalar

- **Tanımı**

Isınan metallerin hacimleri büyür, soğuyan metallerin hacimleri ise küçülür. Diğer bir ifadeyle metal ve alaşımlar sıvı fazdan katı faza geçerken hacimsel olarak küçülür. Metallerin ısı alıp vermedeki hacim değişiklikleri birbirinden farklıdır. Her metalin kendisine ait bir çekme (küçülme) değeri vardır. Bu değer saf metallerde yüksek, alaşımlarında düşüktür. Saf alüminyumun çekmesi % 1,7 iken alaşımlarında % 1,1'e kadar iner. Dökme demirlerde çekme ortalama % 1, çeliklerde % 2 civarındadır.

Ergimiş metalin kalıplara dökülüp soğumaya bırakılması esnasında, hacim küçülmesinden dolayı döküm parçalarda aşağıdaki hatalar meydana gelebilir:

- Çöküntü
- Gerginlikler ve çatlama
- Çarpılmalar

Şekil 1.1: Dökümden çıkmış parçanın ölçüleri

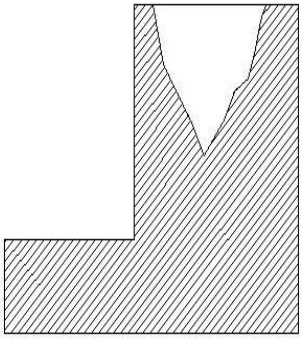
Kum kalıba dökülen dökümlerin ölçüleri, model ölçülerine göre bir miktar küçülmüş olarak çıkar. Bu küçülme miktarı metalin çekme değerine ve kalıbın şekline bağlıdır (Şekil 1.1).

Esmer dökme demirler katılaşmadan önce bir miktar hacim genişlemesi yapar.

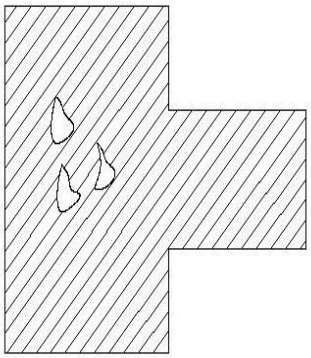
- **Çöküntünün tanımı**

Genellikle kalın kesitli döküm parçaların üst kısımlarında görülür (Şekil 1.2). Ayrıca meme yakınlarında, yolluk sistemine uzak olan bölgelerde, işin orta ve alt bölgelerinde de olabilir. Kalıplarda soğuma (katılaşma) tabanda ve yan yüzeylerde daha hızlıdır. Kalıbın üst kısmı geç katılaşır ve alt kısımlardaki hacim küçülmeleri buradaki sıvı maden ile beslenir. Yolluk sisteminin kalıbın üst bölgesini besleyemediği durumlarda çöküntü hatası ortaya çıkar. Kalıplarda yolluk sistemi, besleyici ve çıkıcının en geç katılaşması istenir.

Dıştan soğumaya başlayan ve yolluk sistemi tarafından beslenemeyen işlerde iç çöküntüler oluşabilir (Şekil 1.3).



Şekil 1.2: Dış çöküntü

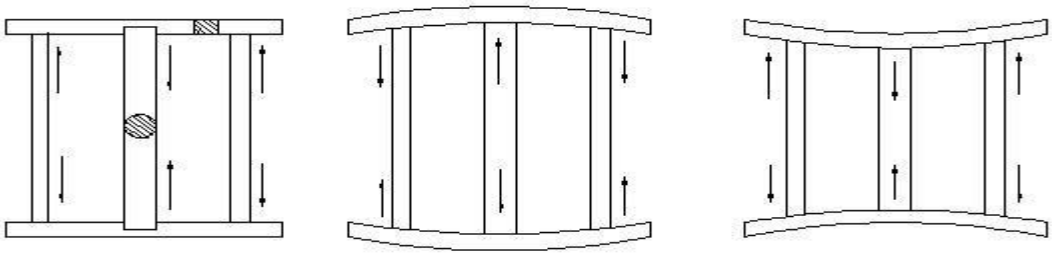


Şekil 1.3: İç çöküntü

- **Oluş nedenleri**
  - Modeldeki kesit kalınlıklarının çok farklı olması
  - Köşe ve kenarlara uygun pah verilmemesi
  - Yolluk ve besleyicinin hatalı yerlere konması
  - Üst derece yüksekliğinin az olması
  - Yolluk ölçülerinin küçük olması
  - Besleyicinin küçük olması
  - Besleyicinin döküm parçaya uzak olması
  - Dış ve iç soğutucu kullanılmaması
  - Soğutucuların yeterli olmaması
  - Alaşımda karbür yapıcı elementlerin fazla olması
  - Fosfor miktarının fazla olması
  - Sıvı metalin döküm sıcaklığının yüksek veya az olması
  - Sıvı metalin hızlı dökülmesi

- **Gerilimler ve Çatlamanın Tanımı**

Farklı kesitlerdeki döküm parçanın ince kısımları hızlı, kalın kısımları ise yavaş soğuyarak gerilimlerin oluşmasına neden olur. Maça ve kalıbın, sıvı metalin küçülmesine direnç göstermesi de gerilimlerin bir başka nedenidir. Döküm parçalardaki bu gerilimleri göz ile göremeyiz. Ancak bazı dökümler bu gerilimlere dayanamayarak çatlar. Çatlamalar, ince kesitli parçaların maça kenarlarında çok görülür. Döküm parçaların gerilimleri uzun süre açık havada bekletilerek veya tavlanarak giderilir. Gerilimleri giderilen parçalar işlenerek kullanılabilir.



(a) **(b)** **(c)**

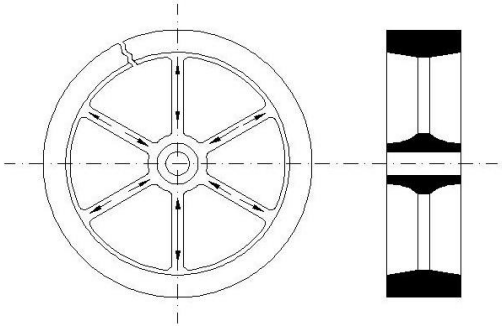
Şekil 1.4: Gerginlik

(Şekil 1.4) (a)'da ilk olarak yanlardaki ince çubuklar soğumaya başlar. Bu sırada ortadaki kalın çubuk genleşmekte olup büyümeye çalışmaktadır ve sistem (b)'deki gibi olur. Kalın çubuk katılaşırken küçülmeye çalışır ve önceden katılaşan yandaki ince çubukların direnci ile karşılaşır. Burada kalın çubuk küçülür, yandaki ince çubukların direnci ile alt ve üst çubuklar eğilir (c).

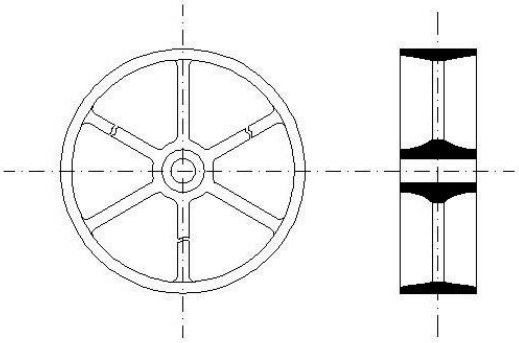
Kasnak, volan, jant ve takviyeli plaka gibi işlerin dökümlerinde kuvvetli gerilimler meydana gelir. Gerekli önlemler alınarak dengeli soğuma sağlanır ise parçalar hatasız elde edilir. Aksi hâlde zayıf bölgelerde çatlamalar olabilir.

Volanda kanatlar ince olduğu için çabuk soğur. Kalın olan çevre soğumaya başlayınca kanatların zorlamasına dayanamayıp kopar (Şekil 1.5).

Jant dökümünde ilk olarak ince olan çevre katılaşır. Kalın olan kanatlar soğuma sırasında küçülmeye çalışır ve katılaşmış olan çevreyi merkeze doğru çekmeye başlar. Bu direnme sırasında tam katılaşmamış olan kanatlardan bazıları kopar (Şekil 1.6).



Şekil 1.5: Volan



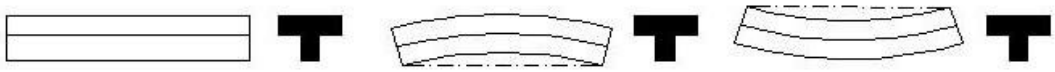
Şekil 1.6: Jant

- **Oluş nedenleri**
  - Kesit kalınlıkları farkının aşırı olması
  - Gerekli yerlere uygun pah verilmemesi
  - Firkete ve kancaların kalıp yüzeyine yakın olması
  - Kalıbın derece kenarına, derece bölmelerine çok yakın olması
  - Yolluk ve besleyicinin derece kenarına çok yakın konması
  - Yolluk ve besleyici yerlerinin hatalı seçilmesi
  - Kalıp ve maça kumu dayanımlarının fazla olması
  - Maça iskeletlerinin maça dışına çok yakın olması
  - Kalıbın aşırı sıkıştırılması
  - İç ve dış soğutucu kullanılmaması
  - Sıvı metalin bileşiminin uygun olmaması
  - Dökümden sonra kalıpların su ile ıslatılması
  - Kalıpların dikkatli bozulmaması ve erken açılması
  - İşlerin hızlı soğutulması
  - Taşıma ve stoklamanın dikkatli yapılmaması

- **Döküm parçanın çarpılması**

  - Tanımı

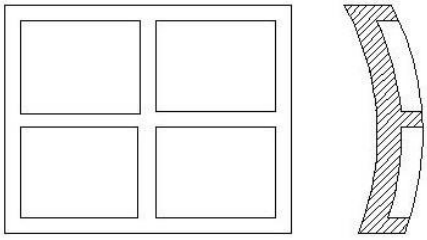
Döküm parçaların dengeli soğutulamaması neticesinde ince ve kalın kesitlerin farklı zamanlarda küçülmeleri çarpılma hatasına neden olur. Çarpılan dökümlerin biçimleri bozulur. Bozulma, eğilme veya kamburlaşma şeklindedir.



(a) **(b)** **(c)**

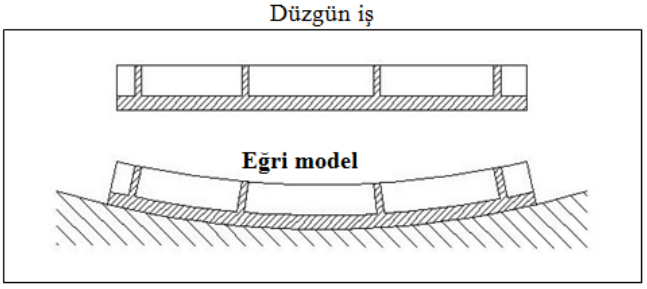
Şekil 1.7: Çarpılma

İki farklı kesitli döküm parçada ilk olarak ince kısım katılaşır (Şekil 1.7.a). Bu esnada kalın kısım hacim genişlemesi yapmakta olup ince kısmın küçülmesine engel olur, (b)'deki gibi çarpılma meydana gelir. Kalın kısım katılaşırken küçülmeye çalışır fakat önceden katılaşmış olan ince kısmın direnci ile karşılaşır. Neticede döküm parça (c)'deki gibi çarpılır.



Şekil 1.8: Takviyeli çarpılmış plaka

Bazı işlerin eğilmeleri önceden dikkate alınarak modeli eğri yapılır ve dökümden düzgün iş elde edilir (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Eğri model ve düzgün iş

- **Oluş nedenleri**
  - Parça tasarımının hatalı yapılması
  - Kesit kalınlığı farkının fazla olması
  - Parçanın çekmesini derecenin engellemesi
  - Yolluk sistemi yerinin hatalı seçilmesi
  - Kalıp ve maça kumu dayanımının yüksek olması
  - Kalıp veya maçanın aşırı sıkıştırılması
  - Kalıp ve maçanın madenin çekmesine uyum göstermemesi
  - Alt ve üst derecenin farklı sıkıştırılması
  - Sıvı metalde karbür yapıcı elementlerin fazla olması
  - Sıvı metalin döküm sıcaklığının düşük olması
  - Sıvı metalin kalıba yavaş dökülmesi
  - Dökümden sonra kenet ve ağırlıkların erken alınması
  - Kalıbın erken açılması

1.3. Kalite Kontrol

Dökülen işlerin kalite kontrolü; göz, çekiç ve ölçü tamlığı deneyi ile yapılabilir.

1.3.1. Göz ve Çekiç Deneyi

Dökümden çıkan işlerin ilk kontrolü göz ile yapılır. Kum düşmesi, kaçıklık, eksik kalma, dart, cüruf, gaz boşluğu, çöküntü, çatlak ve çarpılma gibi hatalar hemen görülür. Kullanılamayacak kadar hatalı olanlar ayrılarak hurda olarak değerlendirilir. Onarımla kullanılabilecekler onarım için ayrılır. Bazı döküm hatalarını göz ile göremeyiz. Çekiç ile döküm parçanın değişik yerlerine uygun şekilde vurarak çıkan sesler dinlenir. Sağlam parça ile hatalı parçanın vereceği seslere göre ayırım yapılır. Sertlik, döküm parça içerisindeki gaz boşlukları ve cüruf gibi bazı hatalar işlemede ortaya çıkar.

Çekiç ile kontrolde göz ile görülemeyen çatlaklar ve büyük gaz boşlukları tespit edilebilir.

1.3.2. Ölçü Tamlığı Deneyi

Göz ve çekiç ile kontrol edilen parçaların ölçüleri resme veya orijinaline göre gözden geçirilir. Ölçüsü uygun olmayıp kullanılma imkânı olmayanlar ayrılır. Ölçü kontrolünün kumpasla yapılması gerekir. Döküm parçaların ölçü bozukluğu; modelin hatalı yapılmasından, metalin beklenenden az veya fazla çekmesinden, kalıbın çok az sıkıştırılmasından kaynaklanabilir. Modelin fazla veya dengesiz takalanması da ölçü tamlığını bozabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Dökülen işlerin kalite kontrolünü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Temizlenen döküm parçada döküm hatası olup olmadığın göz ile kontrol ediniz. ➢ Çekiç ile döküm parçanın değişik yerlerine vurunuz. ➢ Parçanın resmine ya da modeline bakarak ölçü kontrolü yapınız. 	➢ İş önlüğü giyiniz. ➢ Eldiven takınız. ➢ Döküm parçaya çekici hızlı vurmayınız. ➢ Meydana gelen ses ile parça hakkında yorum yapınız. ➢ Çalıştığınız alanı düzenli ve temiz tutunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğü giydiniz mi?		
2. Temizlenen döküm parçada döküm hatası olup olmadığını göz ile kontrol ettiniz mi?		
3. Çekiç ile döküm parçanın değişik yerlerine vurdunuz mu?		
4. Meydana gelen ses ile parça hakkında yorum yaptınız mı?		
5. Parçanın resmine ya da modeline bakarak ölçü kontrolü yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Döküm parçalarda hataların en aza indirilmesinde en etkili unsur aşağıdakilerden hangisidir?
A) İnsan **B)** Kalıp kumu **C)** Maça **D)** Metal

2. Dökme demirlerde sıvı metalin soğuk olması aşağıdakilerden hangi hataya neden olur?
A) Kaçıklık **B)** Forsa **C)** Sertlik **D)** Pürüzlü yüzey

3. Aşağıdakilerden hangisi koparma hatasını önlemede etkili olmaz?
A) Derin yerlere firkete konması **B)** Sıvı metalin hızlı dökülmesi
C) Kalıp kumunun dayanıklı olması **D)** Meme yerlerinin dikkatli seçilmesi

4. Döküm hatalarının bazıları kalıp içerisindeki gazların dışarı atılamamasıyla oluşur. Aşağıdakilerden hangisi gaz çıkışını zorlaştıran bir nedendir?
A) Kalıbın az sıkıştırılması **B)** Kalıbın fazla sıkıştırılması
C) İri taneli kum kullanılması **D)** Sıvı metalin uygun hızla dökülmesi

5. Kalıplarda sızma hatasını önlemek için alınan tedbirlerden hangisi yanlıştır?
A) Sıvı metalin sıcaklığını arttırıp yüksekten dökmek
B) Mala yüzeylerine çapak kesmek
C) Mala yüzeylerine yağlı grafit sürmek
D) Kapatılmış derecelerin birleşme yerlerini çamurlamak

6. Döküm parçaların çatlayıp çarpılmasına aşağıdakilerden hangisi katkı yapmaz?
A) Kesit kalınlığı farklarının çok fazla olması
B) Yolluk sisteminin ve yerinin uygun seçilmemesi
C) Metal döküm sıcaklığının fazla olması
D) Kalıbın soğuduktan sonra açılması

7. Aşağıdakilerden hangisi çöküntü hatasına neden olmaz?
A) Döküm sıcaklığının yüksek olması **B)** Besleyici kullanılmaması
C) Soğutucu kullanılmaması **D)** Firkete kullanılması

8. Hatalı dökümlerde aşağıdakilerden hangisi gözle tespit edilemez?
A) Kaçıklık **B)** Kum düşmesi **C)** Gerginlik **D)** Çöküntü

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun hatalı parçaları onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

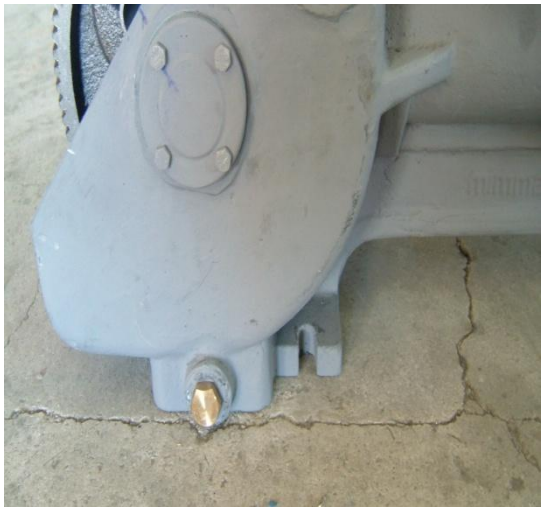
- Homojenlik kavramını araştırınız ve evlerinizde unla yapılan çeşitli karışımların nasıl hazırlandığını inceleyiniz.

2. HATALI PARÇALARIN ONARIMI

Onarıma parçanın çalışacağı yer dikkate alınarak karar verilir. Onarımdan geçen parça kullanıldığı yerde görevini tam olarak yapabilmeli ve risk oluşturmamalıdır. Yapılan onarım aslına uygun olmalı ve görüntü kirliliği yapmamalıdır.

Emniyetin önemli olduğu yerlerde çalışması gereken döküm parçaların hatalı olanları onarılmaz ve sağlam olanları kullanılır.

a) Hatalı döküm



b) Onarılmış döküm

Resim 2.1: Hatalı ve onarılmış döküm

2.1. Onarımda Kullanılan Karışımların Tanıtımı

Döküm parçaların yüzeylerinde oluşan boşluklar ve çöküntüler özel olarak hazırlanan macunlarla onarılır. Onarım malzemesinin seçiminde metalin cinsi ve dökümün çalışacağı ortam dikkate alınır. Günümüzde çok çeşitli karışımlar piyasada bulunmakta ve her türlü ihtiyacı karşılayacak şekilde üretilmektedir. Tablo 2.1'de bazı karışım oranları verilmiştir.

Cinsi	**Adi Parçalar için Karışım**		**Ateşe Dayanıklı Karışım**		**Rutubete Dayanıklı Karışım**
Silis tozu	10				
Ateş toprağı				44	
Boraks				6	
Amonyum klorat ($NH_4 ClO_4$)		2.5	2		4
Balmumu	18			11	
Grafit	9				
Demir talaşı		18		22	
Dökme demir (font) talaşı	45		96		94
Mangan peroksit (Mn_2o_2)				11	
Deniz tuzu				6	
Kükürt	18	1	2		2
Sirke		2.5			
Su		13			
Toplam	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

Tablo 2.1: Onarım macunu karışım oranları

2.1.2. Karışımın Hazırlanması

Karışım malzemeleri istenen oranlarda hazırlanarak homojen olarak karıştırılır. Daha sonra sıvı malzemeler ve su ilave edilerek hamur hâline getirilir. Hazırlanan karışımın da homojen olması gerekir. Karışımlar kapalı kaplar içerisinde korunur.

- **Hatalı Parçaları Onarma**

Dökümlerin hatalı kısımları iyice temizlenir. Onarım macunu, hatalı yerlere sürülerek boşluk kalmayacak şekilde sıkıştırılır. Pürüzlü yerler macun yaş iken düzeltilir. Kuruduktan sonra gerekirse zımpara ile tekrar düzeltme yapılabilir.

Derinliği fazla olan hataların sadece macun ile kapatılması zor olabilir. Bu gibi yerlere metal parçalar koyarak onarım kolaylaştırılır. Derinliği fazla olan yerlerin onarımı macunun iyi sıkışması ve kolay kuruması açısından birkaç kerede yapılabilir.

Basınç altında çalışan döküm parçalarda terleme şeklinde su sızdırması olabilir. Sızdıran dökümler, içerisine toz hâlinde dökme demir talaşı atılmış amonyum kloratlı (NH_4CLO_4) suda bir iki gün bırakılarak sızdırmazlık sağlanır.

Eksik dökülmüş veya sonradan kırılmış dökümler hatanın yapısına göre sıvı metal, elektrik kaynağı veya oksijen kaynağı ile onarılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Hatalı parçaları onarımını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Hatalı döküm parçalar için karışımlar hazırlayınız. ➢ Tamir edilecek hatalı kısımları temizleyiniz. ➢ Hamur şeklindeki karışımı temizlenen yerlere sürünüz. ➢ Karışımı iyice sıkışması için bastırınız. ➢ Gerekli takım ile perdahlayınız. ➢ İlgili kısmı sertleşmeye bırakınız.	➢ Macunu aldıktan sonra kabın kapağını kapatınız. ➢ Karışımı kısa sürede kullanınız, donabilir. ➢ Çalıştığınız alanı temiz ve düzenli tutunuz. ➢ Tamir edilecek büyük deliklerde metal parçalar kullanınız. ➢ Kuruduğundan emin olunuz. ➢ Parçayı profillerini bozmayacak şekilde temizleyiniz.

➢ Sertleşen kısımları düzeltiniz. 	

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğü giydiniz mi?		
2. Hatalı döküm parçalar için karışım hazırladınız mı?		
3. Tamir edilecek hatalı kısımları temizlediniz mi?		
4. Hamur şeklindeki karışımı hatalı yerlere sürdünüz mü?		
5. Gerekli takım ile perdahlama yaptınız mı?		
6. Onarım yerindeki karışımı sertleşmeye bıraktınız mı?		
7. Onarım bölgesini düzelttiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda **"Hayır"** şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız **"Evet"** ise "Ölçme ve Değerlendirme"ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi kalite kontrolün amacına uygun <u>değildir</u>?
A) Sakat dökümleri belirlemek
B) Onarımla kullanılabilecek dökümleri belirlemek
C) İşletmenin kar zarar hesabını yapmak
D) Sağlam işleri belirlemek.

2. Kalite kontrol yapacak kişinin bilmesi gereken öncelikli konu aşağıdakilerden hangisidir?
A) Maça yapım teknikleri **B)** Ergitme teknikleri
C) Kalıplama teknikleri **D)** Döküm hataları

3. Onarım yapılacak yerin iyi temizlenmesinin nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Malzeme tasarrufu yapmak **B)** Macunun döküm parçayı iyi tutmasını sağlamak
C) Enerji tasarrufu yapmak **D)** Hatalı kısmı tam görebilmek

4. Onarım yapılan yerlerin iç kısımlarında boşluk kalmaması gerekir. Nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Onarımın sağlam olması **B)** Parça ağırlığının artması
C) Parça ağırlığının azalması **D)**Onarımın hızlı yapılması

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğü ve eldiven kullandınız mı?		
2. Döküm parçada döküm hatası olup olmadığını göz ile kontrol ettiniz mi?		
3. Döküm parçada çekiç ile hata kontrolü yaptınız mı?		
4. Döküm parçada resim veya modele göre ölçü kontrolü yaptınız mı?		
5. Hatalı dökümler için karışım hazırladınız mı?		
6. Hatalı kısımları temizlediniz mi?		
7. Hazırlanan karışımı hatalı kısımlara sürdünüz mü?		
8. Karışımı hatalı bölgeye bastırarak sürdünüz mü?		
9. Onarım yapılan kısmı perdahladınız mı?		
10. Karışımı sertleştirmeden kullandınız mı?		
11. Sertleşen bölgeyi düzelttiniz mi?		
12. Kullanılan araç ve gereci temizleyerek yerlerine kaldırdınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız modülü tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**C**
3	**B**
4	**B**
5	**A**
6	**D**
7	**D**
8	**C**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**C**
2	**D**
3	**B**
4	**A**

KAYNAKÇA

- FİDANER Sabri, Süleyman ÇELİK, Halil DOĞMUŞ, Cumhur SÜZEN, Ali Duray DURAN, **Genel Dökümcülük Bilgisi Cilt 3**, MEB Yayınları, İstanbul 1981.