

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

**SICAK ÇEKME
521MMI046**

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	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. DEMİRCİ OCAĞINI YAKMAK	3
1.1. Sıcak Şekillendirme	3
1.2. Tav Araçları	3
1.2.1. Demirci Ocağı.....	3
1.2.2. Tav Fırınları.....	6
1.2.3. Tuz ve Maden Banyoları	11
1.2.4 Oksi Gaz Alevi İle Tavlama	15
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	25
2. TAVLAMA YAPMAK.....	25
2.1. Tavlamanın Tanımı	25
2.2. Tavlamanın Yapılışı.....	25
2.2.1. Tavlancak Parçanın Ocağa Yerleştirilmesi	25
2.2.2. Parçanın Tavllanması.....	25
2.3. Dövme Tavı	26
2.4. Tav Renkleri Tablosunun Tanıtılması.....	26
2.5. Tav Renklerine Göre Sıcaklık Belirleme	27
2.6. Parçaların Tavlmasında Dikkat Edilecek Hususlar	27
2.6.1. Pirometreler ile Sıcaklık Ölçümü	28
2.6.2. Yanmalara Karşı Dikkat Edilecek Hususlar	29
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	36
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	37
3. DÜZGÜN ÇEKİÇ KULLANMAK	37
3.1. Çekiçler	37
3.1.1. Alman Çekiçleri.....	37
3.1.2. İngiliz Çekiçleri	38
3.1.3. Fransız Çekiçleri.....	38
3.2. Varyozlar.....	38
3.2.1. Doğru Vuruş Pozisyonu.....	39
3.2.2. Vurma Kuvveti	39
3.1.3. Çekici Vurulması Gereken Yere Yönlendirme.....	39
3.3. Örs ve Altlıklar	40
UYGULAMA FAALİYETİ	41
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	44
4. KARE ÇEKME YAPMAK	45
4.1. Çekme	45
4.1.1. Çekmenin Tanımı	45
4.1.2. Çekme İşleminin Gereği ve Önemi	46
4.1.3. Kare Çekme İşlem Sırası ve Yüzey Oluşturma.....	46
UYGULAMA FAALİYETİ	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	52
ÖĞRENME FAALİYETİ-5	54

5. ALTİGEN ÇEKMEK.....	54
UYGULAMA FAALİYETİ	55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	61
ÖĞRENME FAALİYETİ-6	62
6. YUVARLAK ÇEKMEK.....	62
UYGULAMA FAALİYETİ	63
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	68
ÖĞRENME FAALİYETİ-7	69
7. KONİK ÇEKMEK	69
UYGULAMA FAALİYETİ	70
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	76
MODÜL DEĞERLENDİRME	77
CEVAP ANAHTARLARI.....	78
KAYNAKÇA	80

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI046
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Ortak Alan
MODÜLÜN ADI	Sıcak Çekme
MODÜLÜN TANIMI	Sıcak işlenecek metallerin tavlандığı ortamlar ve tavlama sonrası yapılacak sıcak çekme işlemlerinin yapılması ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenim materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Demirci ocağını yakmak, metalleri istenilen sıcaklıkta tavlama ve sıcak çekme işlemi yapmak
MODÜLÜN AMACI	<p>Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam ve ekipman sağlandığından demirci ocağını yakıp parçaları tavlatabilecek ve çekme işlemini yapabileceksiniz.</p> <p>Amaçlar</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tavlama yapılacak tav aracını belirleyerek demirci ocağını metalleri tavlama yapacak şekilde yakıp ateşin kontrol altında tutulmasını sağlayabileceksiniz.2. Tavlama aracını tavlama için hazır hâle getirerek gereçlerin istenilen tav sıcaklığında güvenli bir şekilde tavlamasını yapabileceksiniz.3. Çekici bilekle uygun ağırlık noktasından tutabilecek ve çekiç tabanını işe göre kullanabileceksiniz.4. Tavlanmış yuvarlak malzeme yüzeyinde çekiç ile dört yüzey oluşturabilecek ve kare ölçüsünü kontrol edebileceksiniz.5. Tavlanmış yuvarlak malzeme yüzeyinde çekiç ile altı yüzey oluşturabilecek ve altıgen ölçüsünü kontrol edebileceksiniz.6. Tavlanmış köşeli malzeme yüzeyinde çekiç ile yüzey sayısını arttırabilecek ve yuvarlak(çap) ölçüsünü kontrol edebileceksiniz.7. Tavlanmış yuvarlak malzeme yüzeyinde çekiç ile piramit yüzey oluşturabilecek, piramidi işleyerek koni haline getirebilecek ve ölçüsünü kontrol edebileceksiniz.

EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	<p>Ortam: Metal Teknolojileri Atölyesi öğrencilerin bireysel ve grup çalışması yapabilecekleri şekilde düzenlenmelidir.</p> <p>Donanım: Tav araçları, demirci ocağı, ocak takımları, sıcak şekillendirme takımları, kömür, ağaç talaşı, malzeme</p>
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<p>Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz.</p> <p>Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru yanlış testi, uygulama vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.</p>

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Metal Teknolojisi Alanı dört ana gruba ayrılır. Sıcak şekillendirme bu alanlardan bir tanesidir. Bazı metallerin sıcak şekillendirilmesi gerektiğinden, sıcak şekillendirme işlemleri endüstride geniş bir uygulama alanına sahiptir.

Sıcak şekillendirme becerisine sahip teknik elemanlar, üretim sırasında ve sonrasında malzemeyi yapı ve şekil bakımından istenilen özellikte kullanıma uygun duruma getireceklerinden aranan teknik eleman sınıfı içinde yer alacaklardır.

Kendisini sıcak şekillendirme konusunda gerekli bilgi ve beceri ile donatmış bir teknik eleman, metalleri şekillendirme konusunda öz güvene sahip bir sektör çalışanı olacaktır.

Bu modül size sıcak şekillendirme ile ilgili temel bilgi ve becerilerin yanı sıra, sıcak şekillendirmenin gerçekleştirilebilmesi için metalleri istenilen sıcaklıklarda tavlama ve sonrasında istenilen şekillendirmeyi başarabilmek için gerekli olan uygulama faaliyetlerini kendi kendinize gerçekleştirmenizi sağlayacaktır.

Alanın diğer yeterlilikleriyle beraber, sıcak şekillendirme işlemlerini de başarı ile tamamladığınızda endüstrinin aranan elemanı olarak iş piyasasındaki yerinizi hak ederek alacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve çalışmalarınız ile uygun atölye ortamı sağlandığında, tavlama yapılacak tav aracını belirleyerek demirci ocağını metalleri tavlama yapacak şekilde yakıp ateşin kontrol altında tutulmasını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizde sıcak şekillendirme ile ilgili uygulamalar yapan işletmelerin faaliyetlerini araştırınız.
- Yapılan araştırma ve gözlemlerinizi bir dosya hâlinde sınıf ortamında arkadaşlarınız ile paylaşınız.

1. DEMİRCİ OCAĞINI YAKMAK

1.1. Sıcak Şekillendirme

Sıcak şekillendirilecek metallerin istenilen sıcaklıklara kadar ısıtılması gerekmektedir. Bu amaçla gerekli sıcaklığı elde etmek için farklı yöntemlere başvurulur. Çelikleri ve çelik dışı metalleri (bakır, alüminyum, vb.) yeterli şekillendirme sıcaklığına kadar ısıtıp (tavlayıp) el aletleri ve makineler yardımı ile bükme, delme, yığma, yayma, dövme ve kalıpta şekillendirme işlemine “sıcak şekillendirme” denir.

1.2. Tav Araçları

Metalleri istenilen sıcaklıklara getirmek için kullanılan ortamlar tav araçları olarak adlandırılır.

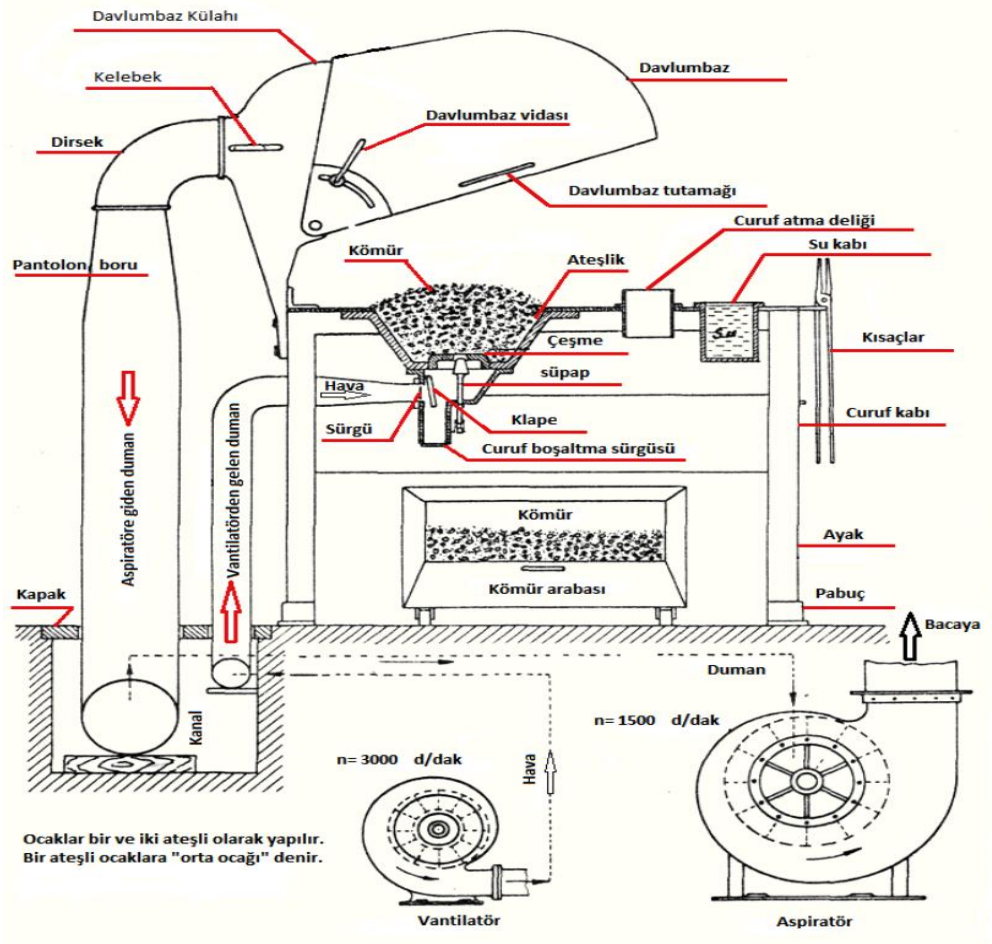
1.2.1. Demirci Ocağı

Tavlama hassasiyetinin çok önemsenmediği küçük parçaların tavlansında en yaygın olarak kullanılan tavlama aracı, demirci ocağıdır.

1.2.1.1. Tanımı ve Kısımları

Yaygın olarak sıcak şekillendirme işlemlerinde kullanılan, ısı kontrolü olmayan, tuğla, dökme demir ya da çelik saclar kullanılarak yapılan tavlama aracına demirci ocağı denir. Yükseklikleri genel olarak atölye tabanından 650-800 mm yukarıda olacak şekilde yapılır. Bir demirci ocağının önemli kısımları şunlardır:

- Ateşlik
- Hava çeşmesi
- Su kabı
- Kömür kabı
- Aspiratör
- Vantilatör



Şekil 1.1: Demirci ocağı

Demirci ocaklarının konulduğu alanların direkt güneş ışığı almayan yerler olması gerekir. Böylece tav derecelerinin tespiti daha rahat yapılabilir.

1.2.1.2. Çeşitleri

Ocaklar kullanım amaçlarına göre ikiye ayrılır.

➤ **Taşınabilir Ocaklar**

İnşaat alanlarında, gereçlerin ısıtılmasının zorunlu olduğu yerlerde bu tür ocaklar kullanılır.

➤ **Sabit Ocaklar**

Sıcak şekillendirme atölyelerinin planlanmış alanlarına yerleştirilerek aspiratör ve vantilatör boruları döşenmiş ocaklardır. Sabit ocaklar çalışma prensiplerine göre üçe ayrılır:

- Yan ocaklar
- Orta ocaklar
- Grup ocaklar

1.2.1.3. Kullanım Alanları

Sıcak şekillendirme atölyelerinde orta ve küçük büyüklükteki parçaların biçimlendirilmesi için ısıtılmasında, ayrıca boru büküm yerlerinin ısıtılması ile tavlama ve sıcak şekillendirme işlerinde kullanılırlar. Sabit ocaklar küçük demirci atölyelerinin vazgeçilmez tavlama aracı olarak geniş bir kullanım alanına sahiptir.

1.2.1.4. Demirci Ocağında Kullanılan Yakıtlar

Demirci ocağında en çok taş kömürü kullanılmakla beraber, bunun yanında kullanılan diğer kömür çeşitleri aşağıda verilmiştir.

- **Odun kömürü** odundan yapılır, en temiz yakacaktır, pahalıdır. Fırını olmayan atölyelerde yüksek özellikli çeliklere su verilirken kullanılır.
- **Taş kömürü** ocaklarda kullanılmaya uygun bir yakacaktır. Yer altından çıkarıldıktan sonra yıkanır, kırıp elenerek sınıflandırılır. Küçük taneli olanları ocaklar için daha uygundur. Taş kömürü sıcak olarak şekillendirilecek gereçlerle ve sertleştirilecek bazı takımların tavlama sırasında kullanılır.
- **Kok kömürü** kok fırınlarında, taş kömüründen yapılır. Taş kömürünün bileşimindeki, çelik için zararlı maddeler temizlenmiş olduğundan yalnız alaşımli çeliklere su vermede kullanılır
- **Linyit kömürü** yurdumuz da bol miktarda bulunur. Bileşimde çelik için zararlı olan kükürt vardır. Uzun alevle yanar. Linyit kömürü alaşımli çeliklerin tavlama için bir yakacak değildir. Zorunlu hâllerde basit tavlama işlerinde kullanılır.

1.2.1.5. Ocağın Yakılması

Ocağı yakmak için aspiratör ve vantilatör çalıştırılarak aşağıdaki işlemler uygulanır.

- Ocaktaki kömürler aralanarak çeşme üzerine biraz talaş veya kırılmış tahta parçaları konur ve yakılır.
- Hava sürgüsü biraz çekilir ve yanan talaşların üzerine, gelberi ile önceden yanmış kömürlerden çekilir.
- Kenarlarına su serpilir.

- Ocak şişlenerek hava geçecek gözeneklerin açılması sağlanır.
- Hava geçişi ihtiyaca göre alttaki kol ile ayarlanır.
- Ateşin üzerine lüzumundan fazla kömür çekilmez.
- Kömür ateşin arka tarafına konulur.
- Gerektiğinde gelberi ile ateşin üzerine çekilir.
- Ocakta cüruf toplanmasına izin verilmez, sık sık şişle çıkarılıp cüruf kabına atılır.
- Tavlanmış iş parçası ocaktan alınacağı zaman önce hava kapatılır.
- Bu süreçte kömürler dağıtılmamalıdır.
- Su kabı daima dolu olmalıdır.

1.2.1.6. Ocağın Söndürülmesi

- Hava sürgüsü kapatılır ve vantilatör durdurulur.
- Ateş gelberi ile ateşlik kenarına çekilir ve üzerine su dökülerek söndürülür.
- Davlumbaz kaldırılarak ocak ve etrafının temizliği yapılır.
- Cüruf kabı boşaltılır.
- Aspiratör durdurulur ve davlumbaz indirilir.

1.2.2. Tav Fırınları

Metalleri tavlama işleminde kullanılan tav fırınları, çalıştığı enerji türüne göre;

- Elektrikli tav fırınları
- Yakıtlı tav fırınları olarak ikiye ayrılır:

1.2.2.1. Elektrikli Tav Fırınları

Tav fırınlarının kullandıkları ısı enerjileri bu fırınları bir birlerinden farklı gruplara ayırır. Çalışma prensibi açısından elektrik enerjisi ile çalışan grup, elektrikli tav fırınları olarak diğer fırınlardan ısı kaynağı açısından ayrılır.

➤ **Elektrik tav fırınlarının tanımı ve endüstrideki yeri**

Şebekeden almış olduğu elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştüren (elektrik akımına direnç göstererek), ürettiği bu ısı ile malzemenin tavlmasını sağlayan tav araçlarıdır.

Sıcaklık ayarının kolaylıkla yapılabilmesi, malzemenin istenilen sıcaklıkta hassas tavlabilmesi ve ısı üretimi esnasında çevreyi kirletici hiçbir madde yaymaması, karmaşık görünümde olan parçaların homojen ve çok sayıda küçük parçanın bir seferde tavlabilmesi elektrik enerjisi ile çalışan tav fırınlarının endüstrideki yeri ve önemini artırmıştır.

➤ **Elektrik direnç fırının özellikleri ve çalışma prensibi**

Elektrik direnç fırınları, içerdeki ısıyı dışarıya vermeyecek şekilde (fırın içi ısı kaybını en aza indirecek şekilde izole edilir) imal edilir. Fırında yapılan bu izolasyon işlemi enerji ve zaman tasarrufu sağlayacaktır. Fırının iç izolasyonunda ısıya dayanıklı malzemeler (ateş tuğlası, yüksek ısıya dayanıklı çimento vb.) kullanılır.

Özel olarak üretilmiş direnç tellerinden elektrik akımı geçirildiğinde, teller akıma karşı direnç gösterecektir. Bu direnç, fırın içerisinde ısı enerjisi olarak ortaya çıkar. Böylece kapalı fırın içerisindeki sıcaklık artmaya başlar. Bu süreç fırının, ayarlandığı sıcaklık derecesine ulaşmaya kadar devam eder. İstenilen sıcaklığa ulaşıldığında fırında bulunan ısı algılayıcısı (pirometre) elektrik enerjisini keserek tavlama sürecini sonlandırır.



Resim 1.1: Elektrikli tav fırını ve ısı izolasyonu



Resim 1.2: Direnç telleri (rezistanslar)

➤ **Tav zaman ve sıcaklık ayarı**



Resim 1.3: Tav sıcaklık ayar göstergesi



Resim 1.4: Tav zaman ayar göstergesi

Metaller değişik tav işlemlerine (yumuşatma, sertleştirme, meneviş, dövme tavı vb.) tabi tutuldukları için tav zaman ayarları da buna bağlı olarak farklılık göstermektedir. Öncelikli olarak yapılacak tavlamanın cinsine göre sıcaklık değeri belirlenir. Fırın, sıcaklık ayar kumandasından belirlenen değere ayarlanır.

Fırının belirlenen sıcaklığa ulaşmadan önceki bir ısı değerinde belirli bir süre beklemesi (ısının seçilen süre kadar artmayarak sabit kalması) gerekiyorsa tav zaman ayarı yapılmalıdır.

Fırın belirlenen sıcaklığa geldiğinde daha önceden ayarlanan süre kadar ısıya sabit tutup sürenin sonunda yeniden ısını artıran tav sıcaklığına ulaşacaktır.

Tav zaman ayarı: Fırının belirlenen tav sıcaklığına ulaşmasından sonra, malzemenin fırının içerisinde sabit sıcaklıkta belirlenen süre kadar bekletilmesi için yapılan ayardır. Bekleme süresi tavlamanın türüne göre değişir.)

➤ **Elektrik direnç fırınlarında tavlama yapmak**

Tavlancak iş parçası fırının içine yerleştirilir. Tav sıcaklık ve tav zaman ayarı yapılarak ısıtma işlemi başlatılır. Bu süreçte fırının çalışması ve ulaştığı sıcaklık değeri ara sıra kontrol edilmelidir (elektrik kesintisi, fırından kaynaklanabilecek arızalara karşı vb.).

Fırın seçilen tav sıcaklığına geldiğinde açılarak tavlancak parça işlenir (Büyük parçalarda, çekirdeğine kadar tavlamanın olabilmesi için parça kalınlığına bağlı olarak bir süre daha fırında bekletilebilir.).

1.2.2.2 Yakıtlı Tav Fırınları

Elektrikli tav fırınları yüksek maliyet gerektirdiğinden ve büyük parçaların bu maliyeti daha fazla artırması nedeni ile yakıtlı fırınlar endüstride ayrı bir önem kazanmıştır.

➤ Yakıtlı tav fırınlarının tanımı ve endüstrideki yeri

Yakıtların (katı-sıvı-gaz yakıtlar) yanması sonucunda fırının ısıtılması esasına dayanan tav araçlarıdır.



Resim 1.5: Yakıtlı tav fırını

Elektrikli tav fırınları yüksek maliyet gerektirmesi ve büyük parçaların bu maliyeti daha fazla artırması nedeni ile yakıtlı fırınlar endüstride ayrı bir önem kazanmıştır.

Yakıtlı fırınlar, kullanılan yakıtın cinsine göre 3 (üç) gruba ayrılır:

- Katı yakıtlı tav fırınları(Çevreye verdiği zarardan dolayı tercih edilmemektedir.)
Konu içerisinde ayrıca açıklanmayacaktır.
- Sıvı yakıtlı tav fırınları
- Gaz yakıtlı tav fırınları
- Sıvı yakıtlı tav fırınları

Sıvı yakıtlı tav fırınlarında yakıt olarak fue-oil, mazot, yanmış makine yağları gibi yanıcı maddeler kullanılmaktadır.

Fırın içerisindeki ısı yukarıda adı geçen yakıtların yanması sonucunda oluşan alevle elde edilir.

Sıvı yakıtlı tav fırınlarının dezavantajları şunlardır:

- Yanma sonucu oluşan alevın tavlanan parça üzerindeki olumsuz etkileri (oksitleme),
- Fırından çıkan zararlı gazların çevre kirliliğine neden olması şeklinde sıralanabilir.



Resim 1.6: Sıvı ve gaz yakıtlı fırınlarda havalandırma tertibatı

Fırın yakıtının yanması sonucunda ortaya çıkan zararlı gazların, çalışanların sağlığı açısından etkisiz hâle getirilmesi için gerekli güvenlik önlemlerinin alınması gerekir.

Bu önlemler;

- Çalışanların gerekli durumlarda maske kullanması (malzemeyi fırına yerleştirirken ve fırından çıkarırken),
- Uygun havalandırma sisteminin olması şeklinde özetlenebilir.
- Gaz yakıtlı tav fırınları

Gaz yakıtlı tav fırınlarında yakıt olarak LPG, asetilen, doğal gaz gibi yanıcı maddeler kullanılmaktadır.

Fırın içerisindeki ısı, sıvı yakıtlı tav fırınlarında olduğu gibi yukarıda adı geçen yakıtların yanması sonucunda oluşan alevle elde edilir.

Bu fırınların çalıştığı ortamlarda, yanma sonucu oluşan gazların uzaklaştırılması için iyi bir havalandırma tesisatının olması gerekir.

Sıvı yakıtlı fırınlarda karşılaşılan olumsuzluklar gaz yakıtlı fırınlarda da karşımıza çıkmaktadır.

- Yakıtlı tav fırınlarında tavlama yapmak

Yakıtlı tav fırınlarında tavlama işlemini yapabilmek için izlenmesi gereken yollar şunlardır:

- Tavlancak malzeme temizlenir (yağ, pas, oksit tabakası).
- Temizlik işlemi kimyasal sıvı yardımı ile yapılmış ise malzeme basınçlı hava yardımı ile kurutulmalıdır.
- Çok sayıda malzeme tavlacaksa şarj sepetine uygun şekilde sıralanır (şarj: Tavlancak malzemelerin istiflenerek fırına sürülme işlemidir.).



Resim 1.7: Fırın içi tav sıcaklığının ve tav zaman ayarının izlendiği göstergeler



Resim 1.8: Tavlanacak malzemelerin şarj sepetine yerleştirilmesi

Fırının kapağı kapatılarak malzemenin tavlanması beklenir.

- Tav sıcaklık ve zaman ayarı yapılır.
- Fırının ulaşacağı tav sıcaklığı ve tav zaman ayarı, tavlamanın türüne göre değişir.
- Fırının ulaştığı tav sıcaklığı ve tav zaman ayarı göstergelerden izlenebilir.
- Fırın belirlenen tav sıcaklığına ulaştıktan sonra tav zaman ayarının tamamlanması beklenir.
- Tavlanan malzeme fırından alınarak işlenir.

1.2.3. Tuz ve Maden Banyoları

Kimyasal bileşiklerin karışımlarından oluşturulan tavlama işlemlerinin yapıldığı sıvı banyolar olarak adlandırılmaktadır.

1.2.3.1. Tuz Banyoları

Ergime dereceleri 121–430 dereceleri arasında değişen tuz esaslı (nitratlı) bileşiklerin, tavlama işleminin türüne göre belirlenen sıcaklık değerine kadar ısıtılarak (tavlamanın türüne göre banyonun sıcaklığı değişir) sıvı hâle getirildiği banyolardır.

1.2.3.2. Maden Banyoları

Ergime dereceleri düşük kaynama dereceleri yüksek madenlerin, tavlama işleminin türüne göre belirlenen sıcaklık değerine kadar ısıtılarak (tavlamanın türüne göre banyonun sıcaklığı değişir) sıvı hâle getirildiği banyolardır.

1.2.3.3. Tuz ve Maden Banyolarının Kullanım Alanları

Tuz ve maden banyoları;

- Parçanın yüzeyinde korozyonun istenmediği durumlarda,
- Tavlama dolayısı ile şekil değişikliğinin istenmediği durumlarda, (Tav banyolarının iş parçalarını yüzdürme etkisi vardır. Bu durum ısıtma esnasında malzemede oluşabilecek şekil değişikliğini en aza indirir.)
- Çok sayıda küçük parçaların banyo içerisine daldırılarak tavlama işleminde,
- Malzemenin her tarafının eşit tavlama işleminin önemsendiği durumlarda,
- Düşük sıcaklıktaki (200-300 derece) tuz ve maden banyolarında sertleştirme işleminde kullanılır.

1.2.3.4. Tuz ve Maden Banyolarında Kullanılan Bileşikler

TUZ BANYOLARINDA KULLANILAN TİPİK BİLEŞİKLER

Kullanılan Bileşikler (%)	Ergime Derecesi (C)
Lityum nitrat 23,3 Potasyum nitrat 60,4 Sodyum nitrat 16,3	121
Potasyum nitrat 51,3 Sodyum nitrat 48,7	146
Lityum klorür 45 Potasyum klorür 55	352
Baryum klorür 31 Kalsiyum Klorür 48 Sodyum klorür 21	430

Tablo 1.1: Tuz banyolarında kullanılan tipik bileşikler



Resim 1.9: Tuz banyolarında kullanılan tuz esaslı bileşik

MADEN BANYOLARINDA KULLANILAN TİPİK BİLEŞİKLER

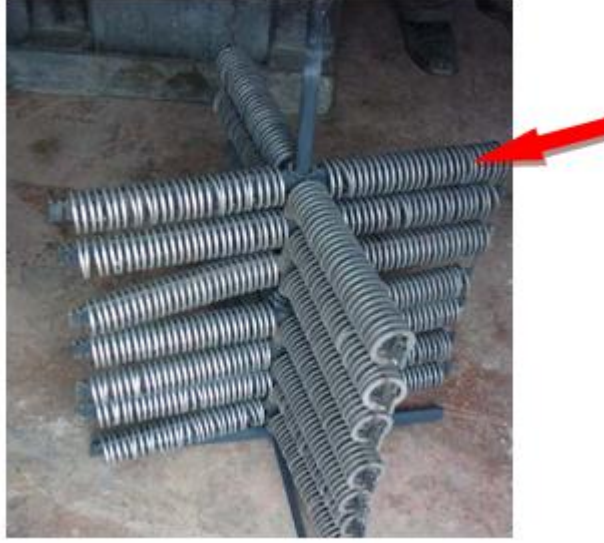
Bileşik	Ergime Derecesi (C)	Çalışma Sıcaklığı (C)
Baryum klorür 92-96 Sodyum klorür 4-8	870	955-1260
Baryum klorür 80-90 Sodyum klorür 10-20	760	815-1095
Baryum klorür 70,3 Sodyum klorür 29,7	655	705-930
Baryum klorür 25-35 Sodyum klorür 15-25 Kalsiyum klorür 45-55	485	510-760
SİYANÜR BANYOLARI		
Potasyum 60-70 Sodyum siyanür 30-40	495	525-680
Sodyum siyanür 55-65 Potasyum siyanür 35-45	495	525-680

Tablo 1.2: Maden banyolarında kullanılan tipik bileşikler

1.2.3.5. Tuz ve Maden Banyolarında Çalışırken Alınacak Güvenlik Önlemleri

- Çalışma esnasında eriyiğin çalışma alanının dışına taşmamasına dikkat edilmelidir.
- Tuz ve madenlerin ısıtılması sırasında ortaya çıkan zararlı gazların çalışma ortamından tahliyesi için uygun havalandırma sistemi kurulmalıdır.
- Banyoda meydana gelebilecek patlamaların önüne geçilmelidir. Bunun için banyoda tavlancak malzemenin kuru ve temiz olmasına dikkat edilmelidir.
- Banyonun güvenli çalışması için suyla teması önlenmelidir.
- Banyoda çıkabilecek yangının söndürülmesi için banyonun üzerini kumla kapatmak gerekir. Kumun kuru bir ortamda muhafaza edilmesine dikkat edilmelidir. Söndürme işleminde su kullanılmaz.

- Banyo bileşimi (eriyik miktarı) zamanla azalacağı için gerekli takviye yapılırken banyonun soğuk olmasına dikkat edilmelidir.
- Tavlanacak malzeme ayrı bir tuz veya maden banyosunda ön tavlama (150-200 dereceleri arasında) tabi tutulmalıdır. Ön tavlama, ana tavlama esnasında banyoda meydana gelebilecek patlamaları engeller.



Resim 1.10: Tavlanacak malzemelerin yerleştirilmesi

1.2.3.6. Tuz ve Maden Banyolarında Çalışmak

Tuz ve maden banyolarında yapılacak çalışmalarda izlenmesi gereken yollar aşağıda maddeler hâlinde verilmiştir.

- Tavlanacak malzeme temizlenir (yağ, pas, oksit tabakası).
- Çok sayıda malzeme tavlacaksa uygun şekilde sıralanır.
- Zehirlenmelere karşı maske kullanılır.
- Malzemeye ön ısıtma uygulanır (Bu işlem, sıcaklığı 150–200 derece olan ayrı bir tuz banyosunda yapılır.).
- Soğuk malzeme ön ısıtmasız bir şekilde banyoya sokulur ise patlamalar meydana gelebilir.
- Hazırlanan malzeme tav banyosuna dikkatli bir şekilde sokulur (Büyük ve ağır malzemelerin taşınmasında vinç kullanılır.).
- Banyonun ulaştığı tav sıcaklığı göstergelerden izlenebilir.
- Tavlanan malzeme banyodan alınarak işlenir.



Resim 1.11: Tav banyosu

1.2.4 Oksi Gaz Alevi İle Tavlama

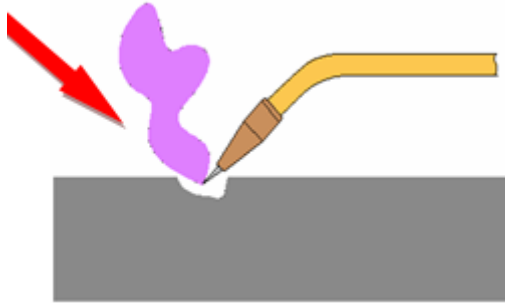
Oksi gaz kaynağı yapımında kullanılan kaynak takımları yardımı ile yapılan tavlama işlemidir. Oksi gaz alevi ile tavlama işleminde genel olarak kullanılan yanıcı gazlar LPG, doğalgaz ve asetilen gazıdır.

1.2.4.1. Oksi Gaz Alevi İle Tavlamanın Kullanıldığı Yerler

Oksi gaz alevi ile yapılan tavlama, yüzeysel ve ısı kontrolü hassas olmayan (Ulaşılan sıcaklık, genellikle malzemenin aldığı renge göre, gözle kontrol edilerek tahminî sonuç elde edilir.) bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Özellikle büyük kesitli parçalarda homojen bir tavlama yapmak zordur. Malzemenin alevle temas eden yüzeyinde (dış yüzey) sıcaklık fazla iken iç kısımlarda daha düşüktür.

Oksi gaz ile tavlama yöntemi genel olarak;

- Kısmi tavlama gerektiren durumlarda (özellikle ocağa sığmayan büyük malzemelerin belirli bölgelerinin tavlama işlemi),
- Hassasiyetin önemsenmediği durumlarda (tav sıcaklığı hassasiyeti, tavlamanın homojenliği, yüzeyin oksitlenmesi gibi),
- Tavlamanın ekonomik olması istenen durumlarda kullanılır.



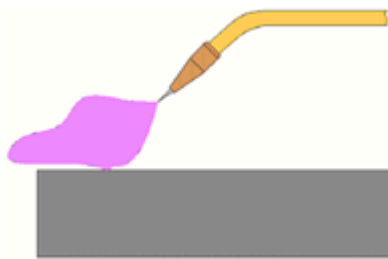
Şekil 1.2: Mızrak bölgesinin parça ile teması

1.2.4.2. Oksi Gaz Alevi İle Yapılacak Tavlama İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

- Oksi gaz ile tavlama yapılacak donanımın kontrolü yapılır (tüplerde ve hortumlarda gaz kaçağının olup olmadığı, sulu veya kuru güvenliğinin kontrolü gibi).
- Oksi gaz kaynağında parça kalınlığına göre üfleç seçilir, ancak tavlama işlemi için parça kalınlığına göre üfleç numarası belirtmek sağlıklı olmayabilir (Hatalı seçilen üfleç malzemenin geç tavlanamasına veya aşırı ısınıp erimesine neden olabilir). Üfleç seçiminde öğretmeninizden yardım alabilirsiniz.
- Manometre basınç ayarları tavlama için uygundur (Oksi gaz kaynağında seçilen değerler tavlama işlemi için yeterlidir.).
- Tavlana malzemenin üzerinde yağ, kir ve pas tabakası varsa temizliği yapılmalıdır. Tavlana malzemenin cinsine ve büyüklüğüne göre uygun üfleç seçilmelidir. Eldiven, deri önlük ve oksi gaz gözlüğü kullanılmalıdır.
- Üfleci yakarken oluşan alevin etrafa zarar vermemesine dikkat edilmelidir.
- Alev ayarının doğru yapılması gerekir (Oksijeni fazla alev parçanın yanmasına, asetileni fazla alev ise geç ısınmasına neden olur.).
- Her tarafın tavlanaabilmesi için alevin parça yüzeyinde gezdirilmesi gerekir. Üfleç alevinin mızrak bölgesinin parçaya temas ettirilmemesine dikkat edilmelidir. Çünkü temas ettiği bölgeyi ergitebilir ve patlamalara neden olabilir. Tav süresince üfleç ile tavlana parça arasındaki mesafenin korunmasına özen gösterilmelidir.
- Üflecin malzemeden uzakta tutulması tav süresinin uzamasına neden olur.
- Isınan parçanın ve üflecin vücudumuzdan uygun mesafede tutulmasına özen gösterilmelidir.



Şekil 1.3: Üfleç ile parça arasındaki mesafe



Şekil 1.4: Üflecin malzemeden uzakta tutulması

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Hava borusunun ağzını temizleyiniz.</p>  <p>Şekil 1.13: Hava sürgüsünün ayarı</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Tavlama işlemi bitene kadar gözlük, eldiven ve önlük kullanınız.➤ Hava memesini açık konuma getiriniz.➤ Cüruf koparıcının kolunu yukarı doğru kaldırınız.
 <p>Şekil 1.14: Kirli hava tahliye kanalı</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Davlumbazın çıkışında bulunan, ateşlikten çıkan dumanın tahliyesini kontrol altında tutan düzeneği açık konuma getiriniz
<p>➤ Hava sürgüsünün ayarını yapınız.</p>  <p>Şekil 1.15: Hava miktarının ayarı</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Hava sürgüsünün yardımı ile tutuşma için gerekli hava miktarını ayarlayınız.➤ Yangının nasıl söndürüleceği ile ilgili bilgi ediniz.

- Yanmanın etkili olması için talaşı küçük odun parçaları ile destekleyebilirsiniz.



Şekil 1.16: Talaşın odunla desteklenmesi



Şekil 1.17: Talaşın etrafa dağılması

- Talaşı ateşliğe yerleştirerek ateşleyiniz.



Şekil 1.18: Talaşın ateşlenmesi

- Ateşliğe yeterli miktarda tutuşturucu yerleştiriniz.

- Hava miktarını gerektiği kadar ayarlayarak maddelerin ateşlikten uzaklaşmasını engelleyiniz

- Çalışma alanında yangın tüpü bulundurunuz.

- Talaşı tutuştururken dikkatli olunuz.

- Yakıcı hava miktarı fazla ise hava sürgü yardımı ile azaltınız.

- Yakıcı hava miktarı az ise hava sürgüsü yardımı ile yakıcı hava miktarını arttırınız.

- Hava ayarını arttırırken tutuşmak üzere olan talaşların ateşliğin dışına savrulabileceğini unutmayınız.

- Yarı yanmış kömürü tutuşan talaşın

- Tutuşan talaşın üzerini kömürle örterek havayı artırınız.



Şekil 1.19: Talaşın üzerini kömürle örtmek



Şekil 1.20: Ateşi şişlemek



Şekil 1.21: Basınçlı hava ile ateşin sıçraması

- etrafına dökünüz (Yarı yanmış kömür yanmamış kömüre oranla daha çabuk tutuşur.).

- Ateşin üzerini kömürle tamamen kapatmayınız (Tamamen kapatırsanız ateşin boğulup sönmesine neden olursunuz.)

- Ateş boğulmuş ise ortasını şişle açarak havalanmayı sağlayınız.

- Kömürün çabuk tutuşmasını sağlamak için hava sürgüden faydalanarak ateşliğe gelen hava miktarını artırınız.

- Hava miktarını gereğinden fazla artırmak, ateşlikteki yakıtın savrulmasına neden olacağından hava sürgüsünün basınç ayarını yavaş yavaş yapınız.

- Tutuşan yarı yanmış kömürün etrafına yanmamış kömürü ilave yapınız.

- Kömür ilavesini ateşliğin kenarından merkezine doğru yapınız.

- Boğulmayı engellemek için alttaki ateşin üzerini tamamen kapatmamaya özen

- Kömürle örtmeyi tamamlayınız.



Şekil 1.22: Kömürün ilave edilmesi

- Yanmanın yeterli olup olmadığını kontrol ediniz.



Şekil 1.23: Kömürlerin gelberi ile toplanması



Şekil 1.24: Gereksiz yanmanın önlenmesi

gösteriniz (Yakıcı havanın geçiş yaptığı bölge).

- Kömür yeterli değilse ilave yapınız.
- Ateşliğin dışına dağılan ateş ve kömür parçalarını gelberi yardımı ile tekrar ateşliğin içine taşıyınız.
- Ateşliğin dış kenarına yakın bölgelerde yanan ve tavlama katkı olmaması için kömürleri ıslatarak söndürünüz (Bu işlem yakıt sarfiyatını azaltacaktır.).
- Yanma ile ilgili bir problem varsa hava sürgüsünün ayarını yeniden yapınız.
- Vantilatörü kapatınız.
- Ateşliğin ortasında bulunan kor tabakayı geniş ağızlı kısıp yardımı ile çıkarınız.
- Kısıp aşırı sıkmayınız (kor tabakanın parçalanarak etrafa dağılma ihtimaline karşı).
- Ateşlikten çıkardığınız kor tabakayı ocağın kenarında suyla söndürüp küllüğe atınız.
- Kor tabakayı çıkarırken etrafa dağılan kömürleri ateşlikte toplayınız.
- Ateşlikte kalan yarı yanmış kömürleri ıslatarak söndürünüz.
- Suyu dökerken ateşliğin üzerinde



Şekil 1.25: Kor tabakanın söndürülmesi

➤



Şekil 1.26: Kömürün ıslatılması

➤ Demirci ocağını tekniğine uygun söndürünüz.

➤



Resim 1.27: Söndürülmüş kömür

➤ Ocağın cürufunu temizleyiniz.

gezdirmeyi unutmayınız. Aksi takdirde sadece suyun döküldüğü kısım sönecektir.

➤ Gerektiği kadar ıslatınız (Gereğinden fazla dökülen su kömürün çamur haline gelmesine neden olup ocağa zarar verecektir.).

➤ Ocağın söndüğünden emin olunuz

➤ Söndürme işleminden sonra kısa bir süre devam eden dumanın aspiratörle tahliye edilmesini bekleyiniz.

➤ Dumanın kesilmesi ile aspiratörü kapatınız.

➤ Ocak takımlarını yerleştiriniz.

➤ Çalışma alanını temizleyiniz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Güvenli çalışma için gözlük takıp, eldiven, önlük giydiniz mi?		
2	Hava memesini ve davlumbazın kirli hava tahliye kanalını açık konuma getirdiniz mi?		
3	Hava sürgüsünün ayarını doğru yaptınız mı?		
4	Talaşı düzenli yerleştirdiniz mi?		
5	Tutuşan talaşın üzerini yarı yanmış kömürle örttünüz mü?		
6	Kömürün tutuşması için hava ayarını artırdınız mı?		
7	Hava ayarını talaşları dağıtmayacak miktarda ayarladınız mı?		
8	Tutuşan ağaç parçalarını söndürmeyecek şekilde ateşlin kenarlarına kömür yerleştirdiniz mi?		
9	Kömürü tutuşturup sıcak şekillendirme işlemi için gerekli alevi oluşturduunuz mu?		
10	Demirci ocağını tekniğine uygun olarak söndürdünüz mü?		

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. Çelik ve çelik olmayan metalleri (bakır, alüminyum vb.), yeteri kadar tavlayıp el aletler veya makineler yardımı ile bükme, yığma, yayma, dövme ve kalıpta şekillendirme işlemlerine verilen ad aşağıdakilerden hangisidir?
A) Soğuk şekillendirme
B) Tavlama
C) Sıcak şekillendirme
D) Isıtma
2. Demirci ocağında tavlamanın yapıldığı yer aşağıdakilerden hangisidir?
A) Davlumbaz
B) Aspiratör
C) Ateşlik
D) Su kabı
3. Demirci ocağında kullanılan katı yakıt aşağıdakilerden hangisidir?
A) Motorin
B) LPG
C) Odun
D) Taşkömürü
4. Demirci ocağında tavlama için gerekli olan havayı sağlayan kısım aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vantilatör
B) Aspiratör
C) Oksijen tüpü
D) Kompresör
5. Demirci ocağında yanma sırasında meydana gelen zararlı gazları emerek bacaya veren kısım aşağıdakilerden hangisidir?
A) Vantilatör
B) Aspiratör
C) Jeneratör
D) Davlumbaz

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. () Demirci ocaklarında tutuşturucu madde olarak kömür kullanılır.
7. () Tutuşturucu madde ateşlendikten sonra kömür ilave edilir.
8. () Kömür, ateşliğin üzeri tamamen kapanacak şekilde ilave edilir.
9. () Yanmayı hızlandırmak için vantilatörden gelen havayı, hava sürgüsü yardımıyla azaltmak gerekir.
10. () İyi bir tavlama için malzemenin, hava memesinin tam üzerine yerleştirilmesi gerekir.
11. () Tavlancak malzemenin, ateşin üzerine bırakılması yeterlidir.

12. ()Boğulan ateşin ortası şişlenerek düzenli yanması sağlanır.
13. ()Ocak söndürülürken ilk iş olarak aspiratör kapatılmalıdır.
14. ()Elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürerek çalışan fırınlara yakıtlı tav fırınları denir.
15. ()Katı yakıtlı tav fırınları çevreye verdiği zarardan dolayı tercih edilmemektedir.
16. ()Yakıtlı fırınlar katı-sıvı-gaz yakıtlı olmak üzere üç (3) guruba ayrılır.
17. ()Elektrik direnç fırınının avantajlarından biri çevreyi kirletici etkisinin olmamasıdır.
18. ()Sıvı yakıtlı tav fırınlarında LPG, asetilen, doğalgaz gibi yakıtlar kullanılır.
19. ()Fuel-oil, mazot, yanmış makine yağları gibi yakıtların kullanıldığı fırınlar gaz yakıtlı fırınlardır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve çalışmalarınız doğrultusunda, uygun atölye ortamı sağlandığında, tekniğe uygun olarak tavlama aracını tavlama için hazır hale getirerek gereçlerin istenilen tav sıcaklığında güvenli bir şekilde tavlamasını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki sıcak şekillendirme yapan işletmelerden bilgi toplayınız.
- Tavlama işlemini gözleyerek, kamera ile çekim yapınız.
- Toplamış olduğunuz bu bilgileri bir rapor haline getiriniz.
- Raporunuzu sınıfta sunum olarak arkadaşlarınıza sununuz.

2. TAVLAMA YAPMAK

2.1.Tavlamanın Tanımı

Metallere ısı işlem uygulayabilmek için ocakta veya tav fırınlarında yapılan ısıtma işlemine tavlama denir.

2.2.Tavlamanın Yapılışı

Çeşitli ısı işlemler uygulanacak olan, küçük çelikler ocaklarda tavllanır. Ocaklar pratik ve ekonomik oldukları için çok kullanılırlar. Düzgün yakılan ve iyi idare edilen bir ocakta her türlü tav işlemleri kolaylıkla yapılabilirler.

2.2.1.Tavlancak Parçanın Ocağa Yerleştirilmesi

- Parça uzun ise el ile kısa ise kısıpla tutularak ocak üzerine bastırılarak konur.
- Parça, üzerine bastırılırken hafif ileri geri hareket ettirilerek kömürlerin arasına biraz gömülür. Parçanın üzeri gelberi ile çekilen kömürlerle örtülür.
- Hava sürgüsü yeteri kadar açılarak ocak yakılır.

2.2.2.Parçanın Tavllanması

- Ocağa yerleştirilen parça, ocak yakılınca tavlana başlar. Parça ara sıra çevrilerek homojen olarak tavlması sağlanır.

- Ocakta aynı anda bir kaç parça tavlanaçaksa, bunların ocağa düzgün bir şekilde yerleştirilmesi ve ocağın devamlı düzeltilmesi zorunludur.
- Tavlanaçmakta olan parçaların tav dereceleri gözle izlenmelidirler.

2.3.Dövme Tavı

Dövme tavı; sıcak şekillendirme maksadıyla, çelik ve alaşımlarına uygulanan bir tavlama işlemidir. Çelik malzemelerde dövme tavı sıcaklığı malzemenin özelliğine göre 800 C ile 1200 C arasında değişir.

2.4.Tav Renkleri Tablosunun Tanıtılması

Çeliklerin muhtelif tav sıcaklıklarındaki renkleri °C		Çeliklerin muhtelif meneviş sıcaklıklarındaki renkleri °C	
Koyu kahverengi	550 °	Fildişi	200 °
Kızıl kahverengi	630 °	Saman sarısı	220 °
Koyu kırmızı	680 °	Altın sarısı	230 °
Kan kırmızı	740 °	Sarımsı kahverengi	240 °
Koyu kiraz kırmızı	780 °	Kızıl kahverengi	250 °
Kiraz kırmızı	810 °	Kiremit kırmızısı	260 °
Açık kiraz kırmızı	850 °	Erguvan rengi	270 °
Koyu turuncu	900 °	Menekşe	280 °
Turuncu	950 °	Koyu mavi	290 °
Açık turuncu	1000 °	Boncuk mavisi	300 °
Sarı	1100 °	Açık mavi	320 °
Açık sarı	1200 °	Gri-mavi	340 °
Bej	1300 ° ve yukarısı	Gri	360 °

Tablo 2.1: Tav renkleri tablosu

2.5.Tav Renklerine Göre Sıcaklık Belirleme

Ocaklarda tavlama sıcaklığını kontrol altına almak zordur. Herhangi bir dikkatsizlik sonucunda iş parçası kıvılcımlar saçarak yanabilir. Ocaklarda tavlanan işlerin sıcaklıklarını yaklaşık olarak tav renklerinden anlayabiliriz. Renklerin karşılığı olan sıcaklığı gösteren şekillerin ocağın yanına asılmasında yarar vardır.

Renkler	Sıcak Dereceler (C)
Koyu esmer	520-580
Esmer kırmızı	580-650
Koyu kırmızı	650-750
Koyu kiraz rengi	750-780
Kiraz kırmızısı	780-800
Açık kiraz	800-830
Açık kırmızı	830-880
Sarı	880-1050
Koyu sarı	1050-1150
Açık sarı	1150-1250
Beyaz	1250-1350

Tablo 2.2: Tav renklerine göre sıcaklık değerleri tablosu

2.6.Parçaların Tavlama Sıcaklığında Dikkat Edilecek Hususlar

Günümüzde değişik amaçlar için yapılan tavlama işlemleri çoğunlukla tav fırınları ve tav banyolarında yapılır. Bu tavlama araçları atölyelerde yerleşik durumdadır. Bu tavlama araçlarında tavlanan parçaların sıcaklığının tespiti pirometre denilen cihazlar yardımıyla yapılmaktadır.

2.6.1.Pirometreler ile Sıcaklık Ölçümü

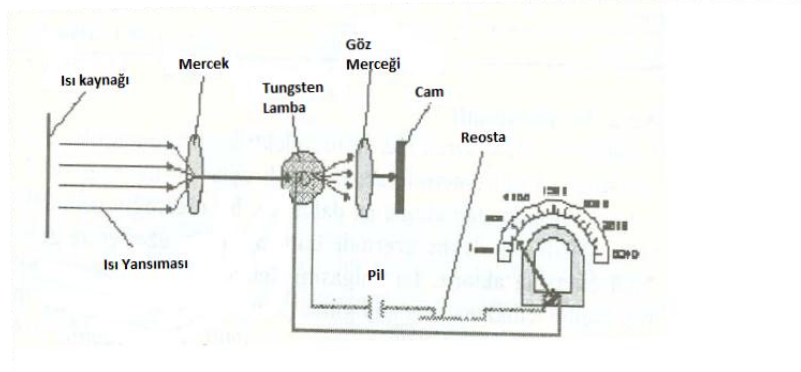
Tav sıcaklığının tespitinde kullanılan araçlardan birisidir. Değişik tav araçlarının ve tavlanan parçaların sıcaklık kontrolü elde kullanılan pirometrelerle kolaylıkla yapılmaktadır.

Termo elektrikli, ısı yansıtıcı ve optik pirometreler en çok kullanılan pirometre çeşitleridir. Günümüzde kızılötesi dijital göstergeli temassız olarak ölçüm yapan pirometreler sanayinin her alanını da kullanılmaktadır.

Sıcak cisimler ısı yayıyor, ısı bir elektromagnetik ışınım biçimidir. Cisim ne kadar sıcaksa yaydığı ışınım da o ölçüde çok olur; bu ışınım dalga boyları cismin sıcaklığına bağlıdır. Cisim ısındıkça kızarır ve sonra da rengi kırmızıdan turuncuya, turuncudan da sırasıyla sarı, beyaz ve maviye döner. Pirometreyle sıcaklık ölçümünde cismin bu özelliğinden yararlanır.

Işınım pirometresinde ışınım, bir ısı çiftini bağlantı yeri üzerinde odaklanır. Isıl çift, aldığı toplam ışınım miktarına bağlı bir değer gösterir. Bu değerden de cismin sıcaklığı bulunabilir.

Optik pirometre'de, üzerinden elektrik akımı geçirilerek ısıtılan bir tungsten filaman bulunur; bu filamanın rengi ile ölçümü yapılan cismin rengi karşılaştırılır. Filamanın rengi cismin rengine gelince, filamanın sıcaklığı onu ısıtmak için kullanılan akım miktarından bulunabilir; bu sıcaklık cismin de sıcaklığıdır.



Şekil 2.1:Pirometre çalışma prensibi



Resim 2.1: Pirometre

2.6.2. Yanmalara Karşı Dikkat Edilecek Hususlar

- Sıcak iş parçaları kısıpçalar aracılığıyla tutulur. Kısıpçalar, ister makinelerde çalışma olsun, isterse el takımlarıyla olsun, çalışmanın vazgeçilmez araçlarıdır.
- Çalışma sırasında iş parçasının sıcak olabileceği göz önüne alınarak, sıcak iş parçası el ile tutulmamalıdır.
- Sıcak parçalar rastgele yerlere bırakılmamalı, belirli bir yere konmalıdır.
- Sıcak parçalar ayakkabı ve kablolar için tehlikelidir.
- Çalışmalara ara verildiği zaman kimsenin dokunmayacağı ya da uzun süre ara verildiğinde iş parçasının soğutulması gerekir.
- Sıcak işlemlerin yapılmasında iş parçasıyla doğrudan temas halindeki tüm takımların ısınacağı göz önüne alınmalı ve metalik gereçlerden yapılmış sap kısımlar sık sık soğutulmalıdır.
- Takımların soğutulmasında kullanılan kaplardaki sular belli bir süre sonra ısınacağından suların kontrol edilip değiştirilmesi gerekir.
- Sıcak iş atölyelerinde kazaların çoğu yanıklar şeklinde olmaktadır. Bu nedenle yanıkların tedavisinde kullanılan tıbbi gereçlerin herkesin ulaşabileceği yerde bulunması ve eksiklerinin giderilmesi gerekir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Tav aracını tavlama için hazır hâle getiriniz (“demirci ocağını yakmak“ uygulamasını hatırlayınız).</p>  <p>Resim 2.2: Yakılmış Ocak</p>	<p>➤ Çalışma sırasında iş önlüğü, gözlük ve eldiven kullanınız.</p> <p>➤ Yanmalara karşı tedbirli olunuz.</p> <p>➤ Ateşin tamamen kor hâle gelmesini bekleyiniz.</p>
<p>➤ Uygun kısacı seçerek parçayı kısaca tutturunuz.</p>  <p>Resim 2.3: Uygun kısacı seçimi</p>  <p>Resim 2.4: Parçayı kısaca tutturmak</p>	<p>➤ Tavlancak parçanın profiline ve büyüklüğüne göre uygun kısacı seçiniz.</p> <p>➤ Hatalı seçilen kısac, parçayı sıkı kavramayacağından iş kazalarına neden olabilir.</p> <p>➤ Parçayı kısaca dengeli yerleştiriniz.</p> <p>➤ Kısacı sıkı bir şekilde kavrayınız.</p> <p>➤ Parçayı ocağa resimde görüldüğü gibi kısac yardımı ile</p>

- Parçayı ocağa eğik olarak ateş yüzeyine bastırarak yerleştiriniz.



Resim 2.5: Parçayı ocağa eğik yerleştirmek



Resim 2.6: Parçayı kontrol etmek

- Parçanın tav sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.



Resim 2.7: Homojen olmayan tavlama

yerleştiriniz

- Parçayı ateşliğin dibine kadar gömmeyiniz (Özellikle küçük parçalar ateşin içerisinde kaybolabilir.).
- Parçayı gözlemleyerek, istenilen tav sıcaklığına ulaşıp ulaşılmadığını tespit ediniz.
- Homojen bir tavlama için parçayı, yakıcı havanın gönderildiği (vantilatörden gelen hava) memenin üzerine gelecek şekilde yerleştirmeyiniz (Parçanın, basınçlı hava ile temas eden bölgesi tavlamayacaktır.).
- Amaç parçayı tavlamak olduğundan, parçayı yerleştirdikten sonra kısacı ateşin dışına çıkarınız (Aksi hâlde parça ile kıskaç birlikte tavlacaktır.).

- Parçayı ocağa eğik olarak ateş yüzeyine bastırarak yerleştiriniz.



Resim 2.8: Parçanın ateşe bastırılarak yerleştirilmesi



Resim 2.9: Kömürlerin gelberi ile toplanması

- Parça tav sıcaklığına ulaşmaya kadar bekleyiniz.
- Parçanın istenen tav sıcaklığına geldiğini kontrol ediniz.

- Kısacınız ısınmış ise ocakta bulunan suyun içine sokarak soğutunuz.
- Parçayı yerleştirirken ateşliğin dışına dağılan ateş ve kömür parçalarını gelberi yardımı ile tekrar ateşliğin içine taşıyınız.
- Yanma ile ilgili bir problem varsa hava sürgüsünün ayarını yeniden yapınız.
- Tav süresince ocağı terk etmeyiniz.
- Tav sıcaklığına kontrol ederken hava sürgüsünü kendinize doğru çekerek basınçlı havanın ateşliğe gelmesini engelleyiniz (Basınçlı hava ateşi çevreye fırlatabilir).
- Arada bir gelberi yardımı ile parçanın üzerindeki ateşi aralayarak parçanın istenen tav sıcaklığına (portakal-beyaz renkleri arasında) ulaşmış olduğunu gözle kontrol ediniz.
- Parça istenen tav sıcaklığına gelmemiş ise gelberi yardımı ile üzerini tekrar ateşle kapatıp hava sürgüsünün ayarını yaparak tavlamaya devam ediniz.
- Hava sürgüsün kendinize doğru çekerek basınçlı havanın ateşliğe gelmesini engelleyiniz.
- Parçayı kıskaç yardımı ile sıkıca kavrayınız.
- Yanmalara karşı dikkatli olunuz.



Resim 2.10: Parçanın kontrolü

- Parçanın Portakal-Beyaz renkleri arasında (veya sıcaklığı ölçülerek) tavlandığını görerek ocaktan çıkarınız.



Resim 2.11: Dövme tava rengindeki parça

- Tavllanmış gereci doğru ve uygun kısıpça ocaktan alınız.



Resim 2.12: Parçayı ocaktan çıkarma

- Yanmalara karşı çevrenizdekileri uyarınız.
- Tavllanmış parça ile yanıcı, patlayıcı maddelere yaklaşmayınız.
- Isıdan dolayı parçanın yüzeyinde oluşan cürufu (oksit tabakasını, yüzeye yapışmış kömür parçalarını ve diğer pislikleri) tel fırça yardımı ile temizleyiniz.
- Sıcak çapak sıçramasına karşı dikkatli olunuz.
- Elinizi yakmayınız.
- Ocak takımlarını yerleştiriniz.
- Çalışma alanını temizleyiniz.

- Tavlama sonrasında yüzeye yapışan oksitleri ve diğer pislikleri temizleyiniz.



Resim 2.13: Parçanın temizlenmesi

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Parçayı tutmak için uygun kısıcı seçtiniz mi?		
2	Parçayı kısaca sıkıca tutturdunuz mu?		
3	Parçayı ocağa eğik olarak ve bastırarak yerleştirdiniz mi?		
4	Parçayı turuncu ile beyaz renkleri arasında tavlayabildiniz mi?		
5	Tavlama sonrasında parçanın yüzeyindeki oksit tabakasını temizlediniz mi?		
6	Demirci ocağını tekniğine uygun olarak söndürdünüz mü?		
DÜZENLİ VE KURALLARA UYGUN ÇALIŞMA			
7	Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
8	Çalışma alanını tertipli ve düzenli kullandınız mı?		
9	Çalışma sonrası gerekli temizliği yaptınız mı?		
10	Yanmalara karşı önlem aldınız mı?		
11	Zamanı iyi kullandınız 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 cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () İyi bir tavlama için malzeme hava memesinin tam üzerine yerleştirilmelidir.
2. () Tavlancak malzemenin ateş üzerine bırakılması yeterlidir.
3. () Parçayı ocağa yerleştirmede kullanılan kısacın, tavlama süresince ateşten çıkartılmaması gerekir.
4. () Kısaç seçiminde tavlancak malzemenin ölçü ve profili göz önünde bulundurulmalıdır.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

5. Aşağıdakilerden hangisi ocak ve tav fırınlarında sıcaklık ölçmek için kullanılır?
A) Viskometre
B) Parametre
C) Mikrometre
D) Pirometre
6. Çelik beyaz renk alıncaya kadar tavllanmış ise tav sıcaklığı ne kadardır?
A) 750-780 C
B) 780-800 C
C) 1250-1350 C
D) 1450-1550 C
7. İş parçasını ocağa koyarken ve ocaktan çıkarırken hangi araç kullanılır?
A) Eldiven
B) Kısaç
C) Pense
D) Kerpeten
8. Sıcak şekillendirmede kullanılan takımlar çalışma anında ısındığında ne yapılır?
A) Sertleştirme yapılır
B) Suda soğutulur
C) Yenisi ile değiştirilir
D) Yağda soğutulur

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-3

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve çalışmalarınız ile uygun atölye ortamı sağlandığında tekniğine uygun olarak çekici bilekle uygun ağırlık noktasından tutabilecek ve çekiç tabanını işe göre kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sıcak şekillendirme işlemlerinde kullanılan örslere neden yüzey sertleştirme işlemi uygulandığını araştırınız.
- Sıcak şekillendirme işlemlerinde kullanılan çekiçlerin özellikleri ve türlerini araştırınız.
- Araştırmalarınızı bir dosyada toplayıp sınıf ortamında diğer arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. DÜZGÜN ÇEKİÇ KULLANMAK

3.1. Çekiçler

Çekiçler, metallerin sıcak veya soğuk dövme, doğrultma, perçinleme vb. biçimlendirilmesi işlerinde kullanılan el takımlarıdır. Takım çeliğinden dövülerek veya preslenerek yapılır. Taban ve uçları sertleştirilerek kullanılır. Ağırlıkları 400 ile 2000 gr arasında değişir. Çekiçlerin ortak özellikleri bir sap aracılığıyla elde tutulabilmeleri ve sapın dişbudak ağacından kama ile sıkıştırılarak yapılıyor olmasıdır.

3.1.1.Alman Çekiçleri

Soğuk şekillendirme işlemlerinde kullanılan ve tesviyeci çekici olarak da adlandırılan alman çekiçleri sıcak şekillendirme işlemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.



Resim 3.1: Alman çekici

3.1.2.İngiliz Çekiçleri

İngiliz çekiçleri düz, bombe ve çapraz uçlu olmak üzere üç çeşittir. Yapılacak dövme işleminin türüne göre içerisinde biri seçilip kullanılır.



Resim 3.2: İngiliz çekiçi

3.1.3.Fransız Çekiçleri

Çapraz uçlu İngiliz çekiçleri bazı uygulamalarda Fransız çekiçi olarak da adlandırılmaktadır.



Resim 3.3: Fransız çekiçi

3.2. Varyozlar

Varyozlar sıcak şekillendirmede parçaların dövülmesinde kullanılan aletlerdir. Büyük çekiçleri varyoz olarak adlandırmak mümkündür. Çekiç darbelerinin yetmediği hâllerde varyozlardan yararlanır. Varyozlar takım çeliğinden dövülerek veya preslenerek yapılır, taban ve uç kısımlarına su verilerek sertleştirilir.3-12 kg ağırlığa kadar yapılır.



Resim 3.4: Varyozlar

3.2.1.Doğru Vuruş Pozisyonu

- Çekiç canlı ve tempolu vurulmalıdır.
- Çekicini kullanan çekicine hakim olmak zorundadır.
- Dövme işinin durumuna göre seri ve ağır hareket edilmelidir
- Kol omuz hizasında kaldırılarak çekiç hızla iş parçası üzerine indirilir.
- Duruma göre iş parçası çevrilerek dövmeye devam edilir
- Dövme sırasında çekiç aynı yere, ama iş parçası ileri geri hareket ettirilerek vurulur.



Resim 3.5: Doğru vuruş



Resim 3.6: Yanlış vuruş

3.2.2.Vurma Kuvveti

Büyük güç ve vurma kuvveti isteyen sıcak iş parçalarının dövülerek şekillendirilmesinde gerekli olan bu kuvvet çekiç, varyoz, şahmerdan örs ve altlıklar tarafından sağlanır. Kısa bir zaman da sıcak iş parçasının kesit alanı daraltılarak çekme (uzatma) işlemi gerçekleştirilir.

3.1.3.Çekici Vurulması Gereken Yere Yönlendirme

Tavllanmış iş parçası örs üzerine koyulur. Kol omuzdan kaldırılarak çekiç iş parçası üzerinde aynı noktaya vurulur. Parça her vuruşta ileri ve geri hareket ettirilir. İş parçası ters çevrilerek aynı işleme devam edilir.



Resim 3.7: Çekici vurulması gereken yere yönlendirme



Resim 3.8:Çekici vurulması gereken yere yönlendirme



Resim 3.9: Çekici vurulması gereken yere yönlendirme




3.3. Örs ve Altlıklar

Örsler üzerinde dövme şekillendirme, doğrultma vb. işlemlerin yapıldığı takımlardır. Gövde ve dört köşe boynuzdan oluşur. Üzerinde yuvarlak ve dört köşe deliği, önünde de yığma yeri vardır. Örsler 50–350 kg ağırlığında alaşımli çelikten preslenerek ya da dökülerek yapılır. Üst yüzeyleri tesviye edildikten sonra sertleştirilmiştir. Örsler altlık üzerine konularak kullanılır. Bu altlıklar çoğu zaman dökme demirden üretilmiştir. Altlığın örsü çalışma yüksekliğine getirebilmesi için o örsün boyutlarına göre üretilmelidir. Örs altlığının yüksekliği 750 mm olmalıdır.



Resim 3.10: Örs ve altlığı

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Bileği alıştırmamız.➤ Örs üzerine kurşun takoz yerleştiriniz.  <p>Resim 3.11:Kurşun takozun örs üzerine yerleştirilmesi</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü, gözlük ve eldiven kullanınız.➤ Bileği doğru kullanınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ İşe yavaş ve küçük ritimle başlayınız.  <p>Resim 3.12:Küçük ritimle dövme</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ İşe uygun çekiç seçmeye dikkat ediniz (Malzemenin ölçü ve türüne göre seçiniz.) .
<ul style="list-style-type: none">➤ Ritmi artırarak çekicin tabanının dik durumda oturmasını sağlayınız.  <p>Resim 3.13:Çekiç tabanın parça yüzeyine teması</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Çekicin tabanının parça yüzeyine paralel temas etmesine özen gösteriniz (Aksi taktirde malzeme yüzeyinde bozulmalar olabilir.).➤ Çekiç kullanmayla ilgi bilgilere sıcak şekillendirme başlığı altındaki kitaplardan ulaşabilirsiniz.

- Çekici vurulması gereken yere yönlendiriniz.



Resim 3.14: Çekici istenilen yere yönlendirme



Resim 3.15:Çekicinin istenilen noktaya vurulması

- Çekicinin sivri ucuyla kurşun takozu dövünüz.



Resim 3.16:Sivri uç ile takozu dövme

- Güven kazanıncaya kadar işlemlere devam ediniz.

- Çekici istenilen kuvvette ve yönüyle kullanınız.

- Vurulması gereken yere yönlendirmek için çekici savurmamaya dikkat ediniz.

- Çekiç darbelerine karşı dikkatli olunuz.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Çalışmaya başlamadan önce bileğinizi alıştırdınız mı?		
2	Örs üzerine kurşun takozu yerleştirdiniz mi?		
3	İşe yavaş ve küçük ritimlerle başladınız mı?		
4	Daha sonra hızlı ritimlerle devam ettiniz mi?		
5	Çekici vurulması gereken yere yönlendirdiniz mi?		
6	Çekicin sivri ucuyla kurşun takozu istediğiniz gibi dövdünüz mü?		
7	Kendinize güven duyacak kadar vurma kuvveti ayarlayabildiniz mi?		
8	Yanmalara karşı tedbir aldınız mı?		
9	İş önlüğü, gözlük ve eldiven kullandınız 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. Dövme, doğrultma ve perçinleme işlerinde kullanılan çekiçlerin yapıldığı malzemeler aşağıdakilerden hangisidir?
A) Takım çeliği
B) Dökme demir
C) Çelik
D) Alaşım
2. Sıcak şekillendirmede en çok kullanılan çekiç türü aşağıdakilerden hangisidir?
A) Fransız çekici
B) Alman çekici
C) İngiliz çekici
D) Türk çekici
3. Sıcak şekillendirmede kullanılan varyozların yapıldığı ağırlıklar aşağıdakilerden hangisidir?
A) 3-5 kg
B) 5-10 kg
C) 2-8 kg
D) 3-12 kg
4. Çekiç ve varyoz sapı yapımında tercih edilen ağaç aşağıdakilerden hangisidir?
A) Çam
B) Meşe
C) Dişbudak
D) Kavak
5. Örs ve altlığının yerden yüksekliği aşağıdakilerden hangisidir?
A) 1000 mm
B) 500 mm
C) 600 mm
D) 750 mm

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-4

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve çalışmalarınız doğrultusunda uygun atölye ortamı sağlandığında, tekniğe uygun olarak tavllanmış yuvarlak malzeme yüzeyinde çekiç ile dört yüzey oluşturabilecek kare ölçüsünün kontrolünü yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Sıcak çekme işlemlerinde kullanılan makineleri araştırarak bilgi toplayıp sınıfta tartışınız.
- Çekmenin yapılmasındaki amacı araştırınız.
- Araştırmalarınızı bir dosya şeklinde birleştirip arkadaşlarınızla paylaşınız.

4.KARE ÇEKME YAPMAK

4.1.Çekme

Genel olarak sıcak şekillendirmede yapılan işlemlerin tümüne uygulanan şekillendirme işlemlerinden birisidir.

4.1.1.Çekmenin Tanımı

Sıcak şekillendirme işlem basamaklarından biri de çekmedir. Gerecin kesit alanını küçülterek boyunu uzatma işlemine çekme denir.

Bu işlem örste, çekiç, varyoz yardımıyla ve şahmerdan denilen makinelerde yapılır. Çekme işlemi örste yapılıyorsa yuvarlak boynuzun örs gövdesine yakın yerinde yapılmalıdır.



Şekil 4.1: Çekme işleminin yapılması

4.1.2.Çekme İşleminin Gereği ve Önemi


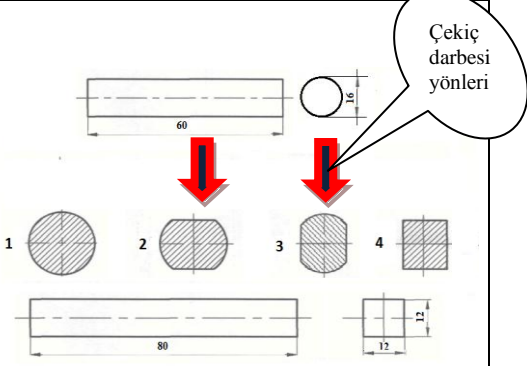
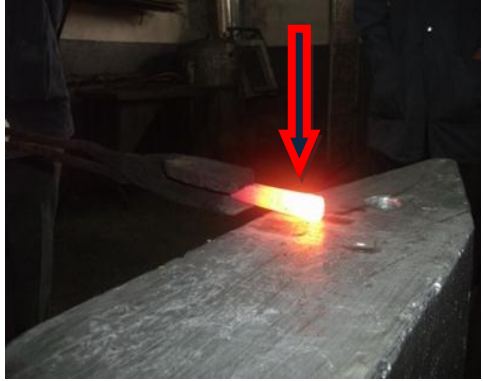
Metal malzemeleri daha kolay işleyebilmek için sıcak hâlde dövmek gerekmektedir. Birçok uygulamada çekme işlemi tek başına yapılabildiği gibi diğer işlem basamakları öncesinde de başvurulan bir yöntemdir.

4.1.3.Kare Çekme İşlem Sırası ve Yüzey Oluşturma

Kare çekme işlemini gerçekleştirmek için aşağıda sıralanan işlem basamakları uygulama faaliyetinde sırası ile uygulanır.

- Parçayı ocağa uygun açılarla yerleştirerek tav sıcaklığına gelmesi beklenir.
- Kare çekilecek yer(yerler) turuncu beyaz renkler arasında tavlınır.
- Parçayı ocaktan çıkararak parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikler temizlenir.
- Kare çekilecek parça, örs üzerine yerleştirilir.
- Çekiç darbeleri ile 1 ve 2. yüzey oluşturulur.
- Parça 90° çevrilerek örs üzerine yerleştirilir.
- Çekiç darbeleri ile 3 ve 4. yüzeyler oluşturulur.
- Sıcak iş mastarı ile kare ölçüsü kontrol edilir.
- Ölçüye göre son yüzey düzeltmeleri yapılır.
- Yaklaşık olarak 600°C'ye kadar tavlayıp fırçalanır.
- Kendi hâlinde soğumaya bırakılır.

UYGULAMA FAALİYETİ-1

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parçayı uygun açılarla ocağa yerleştiriniz.➤ Parçanın tav sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.  <p>Resim 4.1: Parçanın ocağa yerleştirilmesi</p>	 <p>Çekiç darbeleri yönleri</p> <p>Kare çekme işlem sırası</p> <ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğü, gözlük ve eldiven kullanınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Kare çekilecek yeri portakal beyaz renkler arasında tavlayınız.  <p>Resim 4.2: Dövme tavı rengindeki parça</p>	<ul style="list-style-type: none">➤ Parçanın kare çekilecek kısmının homojen biçimde tavlınmasını sağlayınız.➤ İşlemi tamamlamak için en az tavlama sayısı ile yapmaya çalışınız.➤ Fazla tavlama malzemenin özelliğini yitirmesine neden olabilir.

- Parçayı ocaktan çıkararak parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikleri temizleyiniz.



Resim 4.3: Parçanın temizlenmesi

- Kare çekilecek parçayı örs üzerine yerleştiriniz.



Resim 4.4: Tavlanan yuvarlak malzemenin örs üzerine yerleştirilmesi

- Yanmalara karşı tedbirli olunuz.

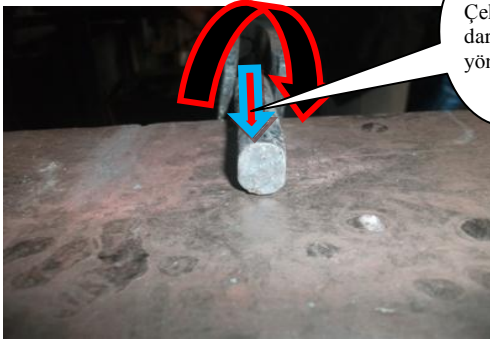
- Uygun takım ve örsün doğru yerlerini kullanınız.

- Çekiç darbeleri ile 1 ve 2. yüzeyi oluşturunuz.



Resim 4.5: 1 ve 2. yüzeyin oluşturulması

- Parçayı 90° çevirerek örs üzerine yerleştiriniz.



Resim 4.6: 90° çevrilmiş parça

- Çekiç darbeleri ile 3 ve 4. yüzeyleri oluşturunuz.



Resim 4.7: 3. ve 4. Yüzeylerin Oluşturulması

- 1 ve 2. yüze çekme işlemini oluşturunuz.

- Parçayı 90° çeviriniz.

- Parçayı 90° çevirerek 3 ve 4. yüzeyi oluşturunuz.

- Çekiç veya varyoz darbelerine karşı dikkatli olunuz.

- Sıcak iş masterları ile ölçü ve kare formun kontrolü yapınız.

- Sıcak iş mastarı ile kare ölçüsünü kontrol ediniz.



Resim 4.8: Ölçüyü kontrol etme

- Ölçüye göre son yüzey düzeltmelerini yapınız.



Şekil 4.9: Köşelerin düzeltilmesi

- Yaklaşık 600 C'ye kadar tavlayıp kuru bir yerde kendi hâlinde soğumaya bırakınız.



Resim 4.10: Kare çekilmiş parça

- Çekici vurulması gereken yere yönlendiriniz.

- Son tavlama işlemini yapınız.

- Parça yüzeyindeki tufalları ve kömürleri fırça yardımı ile temizleyiniz.

- Tamamlanan parçayı soğumaya bırakınız.

- Parça soğuyuncaya kadar yanından uzaklaşmayınız.

- Sıcak parça başkalarına zarar verebilir.

KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Verilen malzemeyi uygun bir şekilde ocağa yerleştirdiniz mi?		
2	Uygun kısaç kullandınız mı?		
3	Malzemeyi dövme tavına kadar tavladınız mı?		
4	Malzemeyi ocaktan çıkarttıktan sonra kısacı soğuttunuz mu?		
5	Malzemeyi fırçalayarak temizlediniz mi?		
6	Uygun çekiç seçtiniz mi?		
7	Örs üzerinde döverek yassı hâle getirdiniz mi?		
8	Ters çevirerek aynı işlemi uyguladınız mı?		
9	Çap kumpası ile ölçü kontrolü yaptınız mı?		
10	Tüm yüzeyleri ölçüsüne ve aynı hizaya getirdiniz mi?		
11	İşlem sonunda parçayı fırçalayarak kendi hâlinde soğumaya bıraktınız 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.

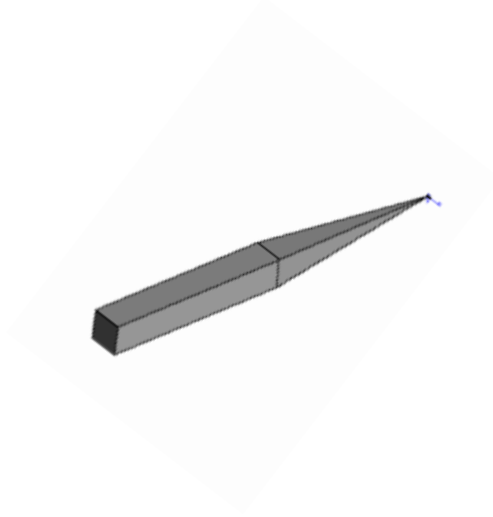
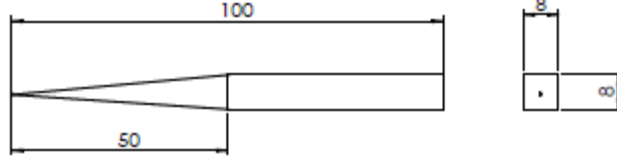
1. Gerecin kesit alanını küçültüp boyunu uzatma işlemine ne ad verilir?
A) Uzatma
B) Dövme
C) Çekme
D) Şekillendirme
2. Çekme işleminde ölçü kontrolü hangi araçla yapılır?
A) Metre
B) Sürgülü kumpas
C) Mikrometre
D) Sıcak İş Mastarı
3. Kare çekme işleminde diğer bir yüzeyi dövmek için iş parçası kaç derece çevrilmelidir?
A) 45 derece
B) 90 derece
C) 180 derece
D) 360 derece

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.

UYGULAMA FAALİYETİ-2

12 mm çaplı yuvarlak malzemenin 50 mm' lik kısmını kare piramit olacak şekilde çekerek sivirtiniz. Kalan diğer 50 mm' lik kısmını da kare çekiniz.



Kare piramit

DEĞERLENDİRME

Bu uygulama faaliyetinde kazanmanız gereken yeterliğin ölçülmesi için öğretmenimize başvurunuz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve çalışmalarınız ile uygun atölye ortamı sağlandığında tekniğe uygun olarak tavllanmış yuvarlak malzeme yüzeyinde çekiç ile altı yüzey oluşturabilecek ve altıgen ölçüsünü kontrol edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA


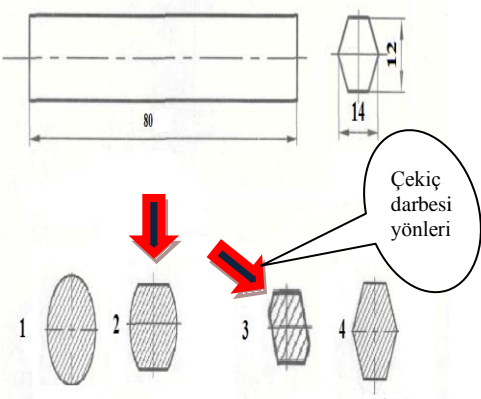
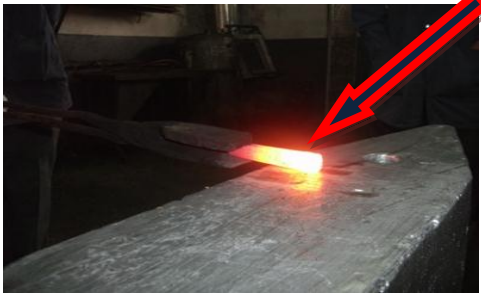
- Sıcak çekme işlemiyle üretilen ürünlerde altıgen formun kullanılma nedenlerini öğretmeninizin rehberliğinde araştırma yaparak bilgi toplayınız.

5. ALTIGEN ÇEKMEK

Altıgen çekme işlemini gerçekleştirmek için aşağıda sıralanan işlem basamakları uygulamaya faaliyetinde sırası ile uygulanır.

- Parça ocağa uygun açılarla yerleştirilerek tav sıcaklığına gelmesi beklenir.
- Altıgen çekilecek yer(yerler) turuncu beyaz renkler arasında tavllanır.
- Parça ocaktan çıkararak parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikler temizlenir.
- Çekiç darbeleri ile 1 ve 2. yüzeyler oluşturulur.
- Parça 120° çevrilerek örs üzerine yerleştirilir.
- Çekiç darbeleri ile 3 ve 4. yüzeyler oluşturulur.
- Parça tekrar 120° çevrilerek örs üzerine yerleştirilir.
- Çekiç darbeleri ile 5 ve 6. yüzeyler oluşturulur.
- Sıcak iş mastarı ile altıgen ölçüsü kontrol edilir.
- Ölçüye göre son yüzey düzeltmeleri yapılır.
- Parça yaklaşık 600 °C'ye kadar tavlansın kuru bir yerde kendi hâlinde soğumaya bırakılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçayı ocağa uygun açılarla yerleştirerek tav sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.</p>  <p>Resim 5.1: Parçanın ocağa yerleştirilmesi</p>	<p>➤ İş önlüğü, gözlük ve eldiven kullanınız.</p>  <p>Resim 5.2: Dövme tavı rengindeki parça</p>
<p>➤ Altıgen çekilecek yer(yerler) portakal - beyaz renkler arasında tavlayınız.</p>  <p>Resim 5.2: Dövme tavı rengindeki parça</p>	<p>➤ Parçanın altıgen çekilecek kısmının homojen biçimde tavlanmasını sağlayınız.</p>

- Parçayı ocaktan çıkararak parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikler temizleyiniz.



Resim 5.3: Parçanın temizlenmesi

- Çekiç darbeleri ile 1 ve 2. yüzeyi oluşturunuz.



Resim 3.4: 1 ve 2. yüzey çekme işlemi



Resim 5.5: 1 ve 2. yüzey çekilmiş parça

- Yanmalara karşı tedbirli olunuz.

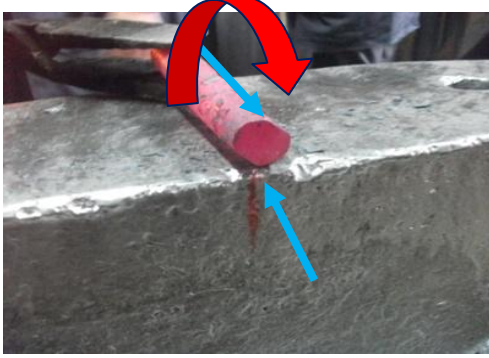
- Uygun takım ve örsün doğru yerlerini kullanınız.

- 1 ve 2. yüzey çekme işlemini oluşturunuz.

- Çekiç darbelerine karşı dikkatli olunuz.

- Çekici vurulması gereken yere yönlendiriniz.

- Parçayı 120° çevirerek örs üzerine yerleştiriniz.



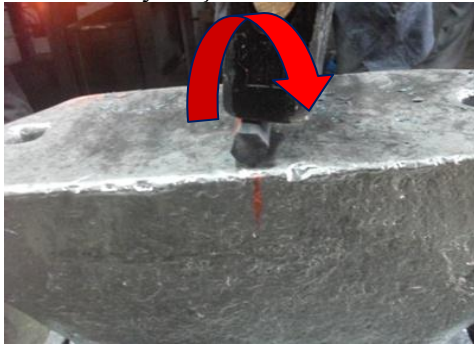
Resim 5.6: 120° çevrilmiş parça

- Çekiç darbeleri ile 3 ve 4. yüzeyleri oluşturunuz.



Resim 5.7: 3 ve 4. Yüzeylerin oluşturulması

- Parçayı tekrar 120° çevirerek örs üzerine yerleştiriniz.



Resim 5.8: 5 ve 6. Yüzeylerin oluşturulması

- Parçayı 120° çevirerek 3 ve 4. yüzeyi oluşturunuz.

- Parçayı tekdan 120° çevirerek 5 ve 6. yüzeyleri oluşturunuz.

- Sıcak iş masterları ile ölçü ve altıgen formunun kontrolünü yapınız.

- Çekiç darbeleri ile 5 ve 6. yüzeyleri oluşturunuz.



Resim 5.9: 5 ve 6. Yüzey oluşturulmuş parça

- Sıcak iş mastarı ile altıgen ölçüsünü kontrol ediniz.



Resim 5.10: Anahtar ağızı kontrolü

- Ölçüye göre son yüzey düzeltmelerini yapınız.



Resim 5.11: Biten parçanın tavlanması

- Yaklaşık 600°C'ye kadar tavlayıp kuru bir yerde kendi halinde soğumaya bırakınız.

- Son şekillendirme işlemini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

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

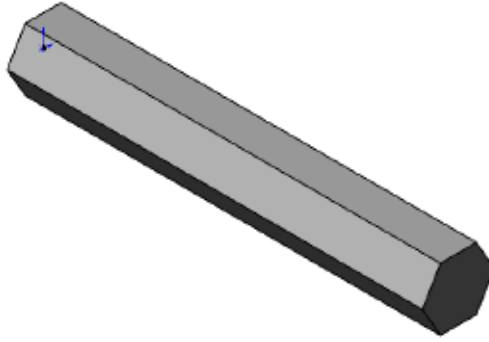
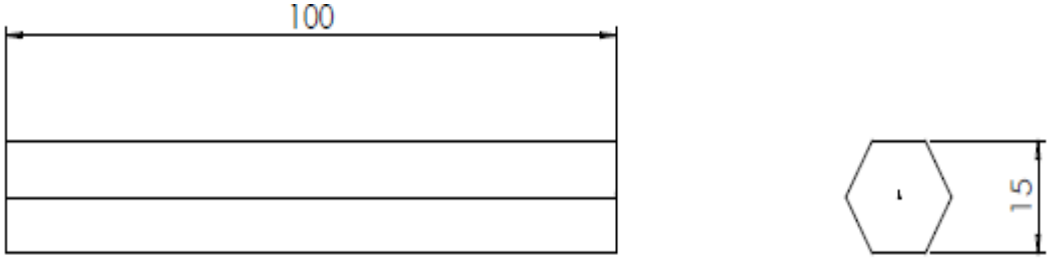
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Parçayı ocağa uygun açılarla yerleştirerek tav sıcaklığına gelmesini beklediniz mi?		
2	Altıgen çekilecek yer(yerler)turuncu-beyaz renkler arasında tavladınız mı?		
3	Parçayı ocaktan çıkararak parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikleri temizlediniz mi?		
4	Çekiç darbeleri ile 1 ve 2. yüzeyi oluşturduğunuz mu?		
5	Parçayı 120° çevirerek örs üzerine yerleştirdiniz mi?		
6	Çekiç darbeleri ile 3ve 4. yüzeyleri oluşturduğunuz mu?		
7	Parçayı tekrar 120° çevirerek örs üzerine yerleştirdiniz mi?		
8	Çekiç darbeleri ile 5 ve 6. yüzeyleri oluşturduğunuz mu?		
9	Sıcak iş mastarı ile altıgen ölçüsünü kontrol ettiniz mi?		
10	Ölçüye göre son yüzey düzeltmelerini yaptınız mı?		
11	Yaklaşık 600° C'ye kadar tavlayıp kuru bir yerde kendi hâlinde soğumaya bıraktınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

UYGULAMA FAALİYETİ

Çapı 18 mm olan yuvarlak malzemeyi altıgen çekme işlem sırasını takip ederek anahtar ağız 15 mm olacak şekilde çekiniz.



Çekilmiş altıgen

DEĞERLENDİRME

Bu uygulama faaliyetinde kazanmanız gereken yeterliğin ölçülmesi için öğretmenimize başvurunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Altıgen çekilecek yer/yerler hangi renkler arasında tavllanır?
A) Turuncu-beyaz
B) Sarı-Turuncu
C) Sarı-Beyaz
D) Turuncu-Kırmızı
2. Çekme işleminde ölçü kontrolü hangi araçla yapılır?
A) Metre
B) Sürgülü kumpas
C) Mikrometre
D) Sıcak İş Mastarı
3. Altıgen çekme işleminde, diğer bir yüzeyi dövmek için iş parçası kaç derece çevrilmelidir?
A) 45 derece
B) 90 derece
C) 120 derece
D) 180 derece

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-6

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve çalışmalarınız doğrultusunda uygun atölye ortamı sağlandığında, tekniğe uygun olarak tavllanmış köşeli malzeme yüzeyinde çekiç ile yüzey sayısını arttırabilecek ve yuvarlak (çap) ölçüsünü kontrol edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA


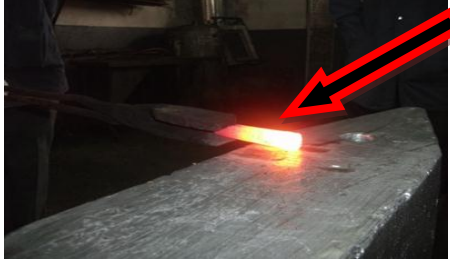

- Bulduğunuz bölgedeki işletmeleri gezerek sıcak çekme ile ilgili araştırma yapınız.
- Yuvarlak malzemelerin kullanım alanlarını araştırarak sonuçları sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

6.YUVARLAK ÇEKMEK

Yuvarlak çekme işlemini gerçekleştirmek için aşağıda sıralanan işlem basamakları uygulama faaliyetinde sırası ile uygulanır.

- Parça ocağa uygun açılarla yerleştirilerek tav sıcaklığına gelmesi beklenir.
- Yuvarlak çekilecek yer turuncu-beyaz renkler arasında tavllanır.
- Parça ocaktan çıkarılarak parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikler temizlenir.
- Yuvarlak çekilecek parça örs üzerine yerleştirilir.
- Çekiç darbeleri ile yüzey sayısı artırılır (Yuvarlak çekilecek parça kare ise sekizgen oluşturulur.).
- Sıcak iş mastarı ile yuvarlak (çap) ölçü kontrol edilir.
- Ölçüye göre son yüzey düzeltmeleri yapılır.
- Yaklaşık olarak 600 °C'ye kadar tavlانیp fırçalanır.
- Parça kendi hâlinde soğumaya bırakılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçayı ocağa uygun açılarla yerleştirerek tav sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.</p>  <p>Resim 6.1: Parçanın ocağa yerleştirilmesi</p>	<p>➤ İş önlüğü, gözlük ve eldiven kullanmak</p> <p>Köşelerden döverek sekizgene ulaşın.</p>  <p>Resim 6.2: Dövme tavi rengindeki parça</p>
<p>➤ Yuvarlak çekilecek yeri portakal-beyaz renkler arasında tavlayınız.</p>  <p>Resim 6.3: Parçanın temizlenmesi</p>	<p>➤ Parçanın yuvarlak çekilecek kısmının homojen biçimde tavlmasını sağlayınız.</p> <p>➤ Yanmalara karşı tedbirli olmak</p>

- Yuvarlak çekilecek parçayı örs üzerine yerleştiriniz.



Resim 6.4:Kare parçanın örs üzerine yerleştirilmesi

- Çekiç darbeleri ile yüzey sayısını artırınız (Yuvarlak çekilecek parça kare ise sekizgen oluşturmak).



Resim 6.5: Köşeden yüzey sayısını artırma



Resim 6.6: Yüzey sayısı sekize çıkarılmış kare

- Uygun takım ve örsün doğru yerlerini kullanınız.

- Yüzey sayısını artırarak malzemeye yuvarlak formu kabaca veriniz.

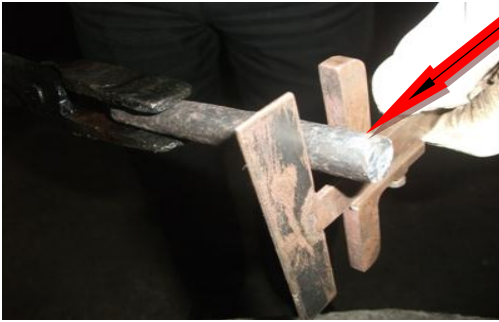
- Çekiç darbelerine karşı dikkatli olunuz.

- Çekici vurulması gereken yere yönlendiriniz.



Resim 6.7: Köşelerinden dövülmüş parça

- Sıcak iş mastarı ile yuvarlak (çap) ölçüsünü kontrol ediniz.



Resim 6.8: Sıcak iş mastarı ile çap ölçülmesi

- Ölçüye göre son yüzey düzeltmelerini yapınız.



Resim 6.9: Yüzey düzeltmesi yapılmış yuvarlak parça

- Yaklaşık olarak 600 °C'ye kadar tavlayıp fırçalayınız.
- Kendi hâlinde soğumaya bırakınız.

- Sıcak iş mastarları ile ölçü ve yuvarlak formun kontrolünü yapınız.

- Son şekillendirme işlemini yapınız.

KONTROL LİSTESİ

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

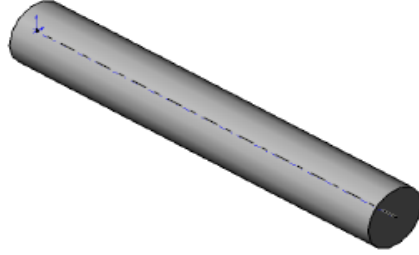
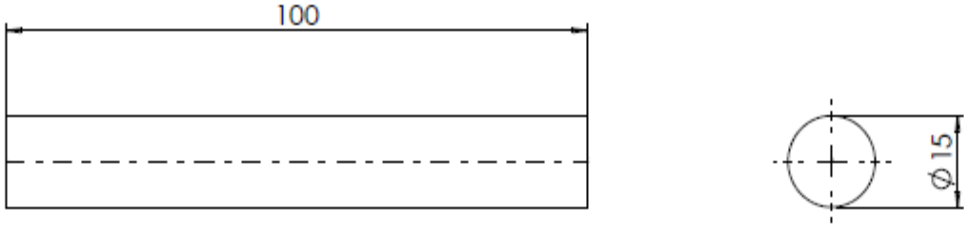
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Parçayı ocağa uygun açılarla yerleştirerek tav sıcaklığına gelmesini beklediniz mi?		
2	Yuvarlak çekilecek yeri turuncu-beyaz renkler arasında tavladınız mı?		
3	Parçayı ocaktan çıkararak parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikleri temizlediniz mi?		
4	Yuvarlak çekilecek parçayı örs üzerine yerleştirdiniz mi?		
5	Çekiç darbeleri ile yüzey sayısını artırdınız mı?		
6	Sıcak iş mastarı ile yuvarlak (çap) ölçüsünü kontrol ettiniz mi?		
7	Ölçüye göre son yüzey düzeltmelerini yaptınız mı?		
8	Yaklaşık olarak 600 °C'ye kadar tavlayıp fırçaladınız mı?		
9	Kendi hâlinde soğumaya bıraktınız 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.

UYGULAMA FAALİYETİ

Ölçüsü 18x18 mm olan kare malzemeyi yuvarlak çekme işlem sırasını takip ederek çapı 15 mm olacak şekilde çekiniz.



DEĞERLENDİRME

Bu uygulama faaliyetinde kazanmanız gereken yeterliğin ölçülmesi için öğretmeninize başvurunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yuvarlak çekilen parça nasıl soğutulur?
A) Soğutma sistemi ile
B) Derin dondurucuda
C) Kendi haline bırakılarak
D) Su ile
2. Çekme işleminde ölçü kontrolü tipi nedir?
A) Dolaylı ölçme
B) Sürgülü kumpas ile ölçme
C) Doğrudan ölçme
D) Sıcak İş Mastarı ile ölçme
3. Yuvarlak çekme işleminde ilk aşamada kaç yüzey sayısı olması istenir?
A) 7
B) 8
C) 9
D) 10

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-7

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler ve çalışmalarınız doğrultusunda uygun atölye ortamı sağlandığında, tekniğe uygun olarak tavllanmış yuvarlak malzeme yüzeyinde çekiç ile piramit yüzey oluşturabilecek, piramidi işleyerek koni hâline getirebilecek ve ölçüsünü kontrol edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA


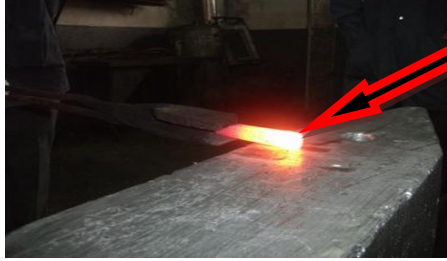

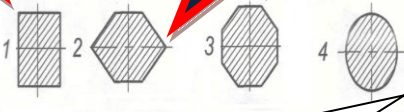
- Sıcak olarak konik çekme işleminde işin sıcaklığı, gereç cinsi ve baskı kuvvetinin oluşumunun çekme işlemindeki önemini araştırarak bilgi toplayınız.

7. KONİK ÇEKMEK

Konik çekme işlemini gerçekleştirmek için aşağıda sıralanan işlem basamaklarını uygulama faaliyetinde sırası ile uygulanır.

- Parça ocağa uygun açılarla yerleştirilerek tav sıcaklığına gelmesi beklenir.
- Konik yapılacak yer turuncu-beyaz renkler arasında ocaktan çıkarılır.
- Parça yüzeyine yapışan kömür vb. pislikler temizlenir.
- Koniğin başlayacağı kısımdan uca doğru örs boynuzunda çekilir.
- Koniğin şematik olarak gerçekleşmesi için sırayla yüzeylere eşit sayıda vuruş yaparak piramit çekilir.
- Piramidin köşeleri kırılır.
- İşlenen kısım yuvarlatılarak konik hâle getirilir.
- Parça istenilen ölçüye getirilerek eksen doğrultusu kontrol edilir.
- Yaklaşık olarak 600° C'ye kadar tavlanylıp fırçalanır.
- Biten iş parçasının temizliği yapılır.
- Kendi hâlinde soğumaya bırakılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Parçayı ocağa uygun açılarla yerleştirerek tav sıcaklığına gelmesini bekleyiniz.</p>  <p>Resim 7.1: Parçanın ocağa yerleştirilmesi</p>	<p>➤ İş önlüğü, gözlük ve eldiven kullanınız.</p> <p>Köşelerden döverek sekizgene ulaşın .</p>  <p>Resim 7.2: Dövme tavisindeki parça</p>
<p>➤ Konik çekilecek yeri portakal-beyaz renkler arasında tavlayınız.</p>  <p>Resim 7.3: Parçanın temizlenmesi</p>	<p>➤ Yuvarlak çekme işlem sırasını (konik çekilecek kısım için) uygulayınız.</p> <p>➤ Uç kısmı sivriltilerek konikleştiriniz.</p> <p>➤ Parçanın konik çekilecek kısmının homojen biçimde tavlmasını sağlayınız.</p> <p>➤ Yanmalara karşı tedbirli olmak</p>
	<p>➤ Sekizgenin köşelerini döverek yuvarlağa ulaşın.</p>  <p>1 2 3 4</p>

- Koniğin başlayacağı kısımdan uca doğru örs boynuzunda çekiniz.



Resim 7.4: Kare parçanın örs üzerine yerleştirilmesi



Resim 7.5: Köşeden piramit çekme

- Koniğin şematik olarak gerçekleşmesi için sırayla yüzeylere eşit sayıda vuruş yaparak piramit çekiniz.



Resim 7.6: Piramidin oluşturulması

- Uygun takım ve örsün doğru yerlerini kullanınız (boynuzun gövdeye yakın kısmını).

- Piramit çekme işlemini yapınız.

- Çekiç darbelerine karşı dikkatli olunuz.

- Çekici vurulması gereken yere yönlendiriniz.

- Piramidin köşelerini kırınız.



Resim 6.7: Piramidin köşelerinden dövülmesi

- İşlenen kısmı yuvarlayarak koni hâline getiriniz.



Resim 7.8: İşlenen kısmın koni hâline getirilmesi

- Parçayı istenilen ölçüye getirerek eksen doğrultusunu kontrol ediniz.



Resim 7.9: Merkezleme çanı ile eksen izlemesi

- Piramidi istenilen ölçülerde koni haline getiriniz.

- İşlemler sırasında ölçü kontrolünü yapınız.

- Merkezleme çanı ile eksen doğrultusunu kontrol ediniz.

- Eksen noktalama izini kontrol ediniz.

- Ortalı olmasına özen gösteriniz.



Resim 7.10: Eksen izinin kontrolü

- Son şekillendirme işlemini yapınız.



Resim 7.11: Eksen doğrultusu kontrol edilen bitmiş koni

- Yaklaşık olarak 600 °C'ye kadar tavlayıp fırçalayınız.
- Biten iş parçasının temizliğini yaparak kendi hâlinde soğumaya bırakınız.

KONTROL LİSTESİ

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

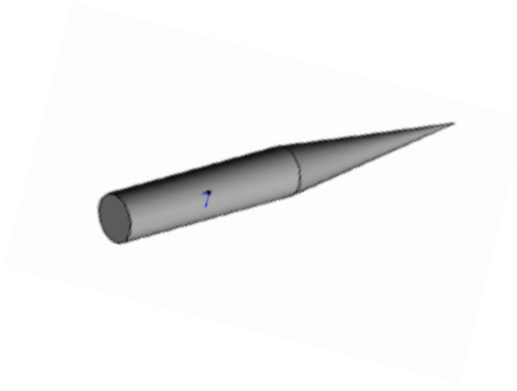
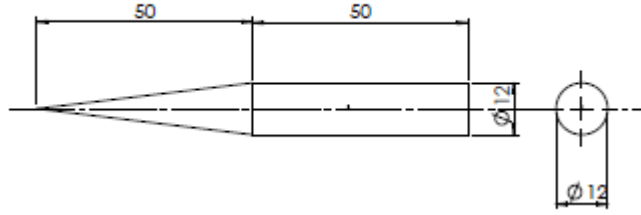
Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Parçayı ocağa uygun açılarla yerleştirerek tav sıcaklığına gelmesini beklediniz mi?		
2	Yuvarlak çekilecek yeri turuncu-beyaz renkler arasında tavladınız mı?		
3	Parçayı ocaktan çıkararak parça yüzeyine yapışan kömür vb pislikleri temizlediniz mi?		
4	Yuvarlak çekilecek parçayı örs üzerine yerleştirdiniz mi?		
5	Çekiç darbeleri ile yüzey sayısını arttırdınız mı?		
6	Sıcak iş mastarı ile yuvarlak (çap) ölçüsünü kontrol ettiniz mi?		
7	Ölçüye göre son yüzey düzeltmelerini yaptınız mı?		
8	Yaklaşık olarak 600°C'ye kadar tavlayıp fırçaladınız mı?		
9	Kendi hâlinde soğumaya bıraktınız 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.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çapı 12 mm olan yuvarlak malzemenin uç kısmından 50 mm uzunluğunda konik çekme işlem sırasını takip ederek bitmiş hâli şeklindeki gibi olan konik çekiniz.



Resim 1.1: Ucu konikleştirilmiş yuvarlak parça

DEĞERLENDİRME

Bu uygulama faaliyetinde kazanmanız gereken yeterliğin ölçülmesi için öğretmenimize başvurunuz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Konik kesit oluştururken eksen hangi gereç ile kontrol edilir?
A) Nokta
B) Metre
C) Merkezleme çanı
D) Konik parça
2. Konikten önceki aşamada iş parçası hangi formu alır?
A) Yuvarlak
B) Altıgen
C) Kare
D) Piramit
3. İş parçasını ocağa yerleştirirken neye dikkat ederiz?
A) İş parçasının konum açısına
B) Hangi el ile tuttuğumuza
C) Ortam sıcaklığına
D) Ocağın markasına

DEĞERLENDİRME

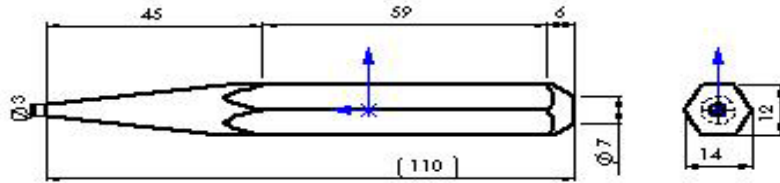
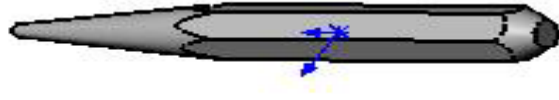
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

20 mm çapındaki yuvarlak malzemedan şekildeki ölçülere göre altıgen çekiniz. İkinci bir işlem olarak da verilen ölçülerde konik çekerek zımbayı tamamlayınız.

Araç ve gereçler

- Ø 20x100 mm yumuşak çelik
- Demirci ocağı ve takımları
- Çekiç, metre, çap kumpası, tel fırça
- Kare baskı
- Saplı keski
- Kömür ve ağaç talaşı



DEĞERLENDİRME

Bu modül de kazanmanız gereken yeterliğin ölçülmesi için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	C
3	D
4	A
5	B
6	Y
7	D
8	Y
9	Y
10	Y
11	Y
12	D
13	Y
14	Y
15	D
16	D
17	D
18	Y
19	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Y
2	Y
3	Y
4	D
5	D
6	C
7	B
8	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	D
4	C
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	D
3	C

ÖĞRENME FAALİYETİ-6'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-7'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A

KAYNAKÇA

- SERFİÇELİ Y.Saip, **Soğuk ve Sıcak Şekillendirme**, MEB Yayınları, Ankara,1997.
- ADSAN Kasım, Arif AKSOY, Ahmet YEŞİLMADEN, **Sıcak Şekillendirme**, Milli Eğitim Basımevi, Ankara,1989.
- ÇALIŞKAN Hikmet, **Sıcak Şekillendirme Teknolojisi**, Teknik Eğitim Fakültesi Matbaası, Ankara,1983.
- Sıcak Demircilik Meslek Analizi,**El Demirciliği**,M.E.B.Meslekî ve Teknik Öğretim Müsteşarlığı Etüt ve Planlama Dairesi Yayınları,Ankara,1969.
- TOPÇU Ahmet Mithat, **Metal işleri Atölye ve Teknoloji**, Ankara,1974.
- ERSOY Rüştü, **Demircilik Meslek Teknolojisi**, Ankara,1960.
- LALİK Sıtkı,Fethi ATAV, **Demircilik Meslek Teknolojisi**, ISTANBUL,1959.
- ADSAN Kasım, A.O. KUMRU, A.M. TOPÇU, A. TOPÇU, Y. TAYTAMAZ, **Metal İşleri İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 1**,Ankara,2004.
- SERFİÇELİ Y.Saip, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi 1**, Milsan Basın San A.Ş, İstanbul,2006.
- ŞAHİN Sami, **Metal İşleri Meslek Teknolojisi**, Ankara.