

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

PLASTİK TEKNOLOJİSİ

ŞİŞİRME KALİPLERİNDE BAKIM-ONARIM

Ankara, 2014

- 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. ŞİŞİRME KALIPLARINDA BAKIM-ONARIM PROSEDÜRLERİ.....	3
1.1. Şişirme Kalıplarında Bakım ve Onarımın Önemi.....	4
1.2. Kalıp Bakım Prosedürü Oluşturma.....	8
1.3. Şişirme Kalıbında Bakım Kartlarının Doldurulması.....	11
1.4. Bakım-onarım Yöntemleri.....	11
1.4.1. Arıza çıktıkça bakım (Break Down Maintenance).....	11
1.4.2. Koruyucu bakım (PM Preventive Maintenance).....	11
1.4.3. Kestirimci bakım (PDM Predictive Maintenance):.....	12
1.4.4. Proaktif bakım (Proactive Maintenance).....	12
1.4.5. Güvenilirlik esaslı bakım (RBM Reliability Based Maintenance).....	12
1.5. Bakım Kayıtlarının Oluşturulması.....	13
UYUGLAMA FAALİYETİ.....	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	20
2. ŞİŞİRME KALIPLARINDA BAKIM-ONARIM YÖNTEMLERİ.....	20
2.1. Şişirme Kalıplarının Bakımı.....	21
2.2. Kalıpların Temizliğinde Kullanılan Kimyasallar.....	25
2.2.1. Organik Asit (Safe Descaler).....	25
2.2.2. Organik Asit Toz (Descalex Powder).....	26
2.2.3. Seperatör Temizleyici (Disc Clean).....	26
2.2.4. Pas Sökücü (Rust Remover).....	26
UYGULAMA FAALİYETİ.....	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	29
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	31
CEVAP ANAHTARLARI.....	32
KAYNAKÇA.....	33

AÇIKLAMALAR

ALAN	Plastik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Plastik Kalıp
MODÜLÜN ADI	Şişirme Kalıplarında Bakım-onarım
MODÜLÜN TANIMI	Şişirme kalıplarında bakım ve onarımın önemi, kalıp bakım prosedürü oluşturma, şişirme kalıbında bakım kartlarının doldurulması ve bakım kayıtlarının oluşturulması, kalıpların temizliğinde kullanılan kimyasallar bilgilerini kullanarak şişirme kalıplarının bakımını ve onarımını yapma yeterliliğinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Şişirme kalıplarının bakım-onarımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Değerli öğrenci, bu modül ile gerekli ortam sağlandığında şişirme kalıplarının bakım ve onarımını kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz. Amaçlar ➤ Plastik şişirme kalıplarının bakım prosedürlerini kurallarına uygun olarak hazırlayabileceksiniz. ➤ Plastik şişirme kalıplarının bakım-onarımını kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Bakım-onarım atölyesi, Donanım: Makine bakım yağları, tesviyecilik el aletleri, el araç ve gereçleri, kaldırma taşıma aletleri
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 vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Plastik sektöründe üretim yapan firmalar ihtiyaç duydukları makine ve ekipmanları temin ederken göz önünde bulundukları en önemli faktörlerden biri makinenin ve üretimde kullanılan plastik kalıbının kalitesidir. Çoğunlukla kaliteli bir makineye ve plastik kalıplarına sahip olmak için daha fazla ücret ödemeye razı olunur. Fakat satın alınan kaliteli makinelerin ve kalıpların kullanım sırasında bakımına aynı özen genellikle gösterilmez. Öyle ki makine ve kalıp ilk arızasını verip artık çalışmaz hale gelene kadar herhangi bir bakım yaptırılması düşünülmez.

Makinelerin ve kalıpların verimli ve güvenli işletilmesinde karşılaşılan sorunlar, verimliliğin, kârlılığın azalmasına yol açabilmektedir. Üretimin aksamasına, müşteri memnuniyetsizliğine ve hepsinden önemlisi iş kazalarına bile sebep olabilmektedir. Dolayısıyla, arıza nedeniyle oluşan plansız duruşları azaltmak, iş planının aksamasının önüne geçmek ve güvenli çalışma ortamı yaratmak için planlı ve koruyucu bakım yapmak büyük önem taşımaktadır.

Bakım, kalıpların uzun ömürlü olmasını ve verimli çalışmasını sağlar. Ayrıca bakım ile makine arızaları azaltılabilir ve böylece hem onarım maliyetlerinden tasarruf edilir hem de makinenin çalışmasının sürekliliği sağlanır.

Diğer taraftan bakımsız makinelerle ve kalıplarla çalışılması sırasında gereksiz yedek parça değiştirme ve enerji (yakıt, elektrik vb.) giderleri büyük gider kalemini oluşturur hâle gelmekte, dolayısı ile kuruluşun önemli ölçüde maddi zararlara uğraması söz konusu olmaktadır. Yukarıda sıralanan problemlerin ortadan kaldırılması ya da minimize edilmesi için kuruluşlarda bakım yönetim sisteminin ciddi öncelik olarak alınması şarttır.

Plastik şişirme kalıplarının bakım-onarım modülü, sizlere bu yöndeki becerileri kazandırmak üzere hazırlanmış bir modüldür. Bu modülde sizler, plastik şişirme kalıplarının bakım ve onarımı ile ilgili bilgiler edineceksiniz. Bu modülde hedeflenen yeterlikleri edinmeniz durumunda, plastik teknolojisi alanında daha nitelikli elemanlar olarak yetişeceğinizi hatırlatıyor, sizlere başarılar diliyoruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında plastik şişirme kalıplarının bakım prosedürlerini kurallarına uygun olarak hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde plastik şişirme kalıplarının üretimini, bakım ve onarımını yapan işletmeleri ziyaret ederek;

- Plastik şişirme kalıplarının bakım-onarım prosedürlerini araştırınız.
- Plastik şişirme kalıplarının bakım planlaması ve bakım kayıtlarının oluşturulması, bakım kartlarının doldurulması tekniklerini araştırınız.

1. ŞİŞİRME KALIPLARINDA BAKIM-ONARIM PROSEDÜRLERİ

Bakım-onarım; makine, tezgâh, kalıp ve tesislerin daha uzun sürelerle, arızasız ve problemsiz olarak çalışmasını; beklenmedik arızalar sebebiyle tehlikeli durumların ortaya çıkmamasını sağlayan; istenmeyen olaylara, kazalara, yaralanmalara, malzeme hasarlarına, zaman kaybına sebep olmaması için yapılan planlı ve düzenli çalışmalardır.

Bakım-onarım prosedürünün amacı, iş yerindeki tüm makine ve ekipmanların ünitelere göre değişmesi koşulu ile haftalık, aylık, 3 aylık, 6 aylık ve yıllık bakım-onarımlarının yapılması ve yaptırılmasının sağlanmasıdır. Bu prosedürde yer alan bakım ve onarım sisteminin kurulması ve işletilmesi sorumluluğu sırası ile bakım-onarım müdürü, üretim sorumlusu ve ilgili bölüm sorumlularına aittir.



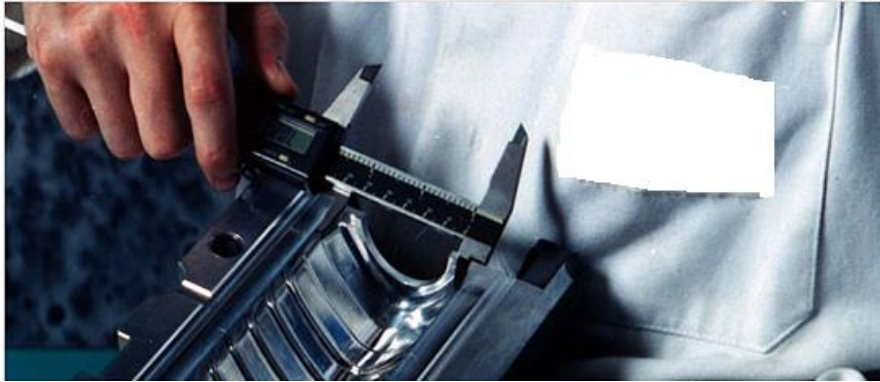
Resim 1.1: Şişirme kalıbında bakım çalışması

1.1. Şişirme Kalıplarında Bakım ve Onarımın Önemi

İşletmeler artan rekabet koşulları nedeniyle üretim verimini artırmak, kaliteyi yükseltmek, kayıpları azaltmak, maliyetleri düşürmek ve siparişleri zamanında teslim edebilmek gibi sorunlarla sürekli karşılaşır. Bu amaçlara ulaşabilmek için tesis ve makinelerin ekonomik ömürleri süresince fazla çalışmaları hayati önem taşır. Bu nedenle, arıza nedeniyle oluşan plansız duruşları azaltmak, iş planının aksamasının önüne geçmek ve güvenli çalışma ortamı yaratmak için planlı ve koruyucu bakım yapmak büyük önem taşır.

Planlı ve koruyucu bakım yapmanın işletmeler açısından kazançları şunlardır:

- Makine ve kalıpların arızalarını en aza indirerek üretimdeki duruşları azaltır.
- Demirbaşların ömrünü uzatarak erken yenilemekten kurtarır.
- Kalıp ve makinelerin daha az enerji ile çalışmasını sağlar.
- Bakım elemanlarını daha planlı ve ekonomik şekilde kullanarak fazla mesai maliyetlerini düşürür.
- Zamanında yapılan rutin bakımlar ile sonradan ortaya çıkabilecek büyük çaptaki onarımları önler.
- Ekipmanların daha iyi koşullarda çalışmasını sağlayarak hurda, kırık, ıskarta oranlarını düşürür.
- Güvenlik ve kalite koşullarında iyileşme sağlar.
- Yedek parça ve sarf malzemesi stoklarını azaltır.



Resim 1.2: Şişirme kalıbında bakım

Plastik sektöründe üretim yapan firmalar, makine ve kalıp parkının özelliklerini göz önünde bulundurarak bakım yönetim sistemini kurmuşlardır. Pratik olarak plastik işleme sektöründe ölçeğine bakılmadan tüm kuruluşlarda uygulanabilen bir bakım sisteminin kurulması ve bakım-onarım bölümünün görevlerinin neler olduğu aşağıdaki gibi verilmiştir:

- Kalıp bakım biriminin oluşturulması
- Kaliteli bir bakım-onarım için personelin eğitimini sağlamak
- Bakım planları oluşturmak ve periyodik hâle getirmek
- Çıkan arızaları kısa sürede ve mümkün olduğunca ucuz maliyetlerle gidermek

- Planlanan bakımları gerçekleştirmek
- Yedek parça deposu oluşturmak, kritik stokların takibini yapmak
- Acil ihtiyaç duyulan malzeme ve diğer aparatları temin etmek veya ettirmek
- Tüm kalıpların tanımlanması, kodlanması ve listelenmesi
- Hurda ya da kullanılmayan kalıpların tanımlanması ve eğer mümkünse üretim alanından uzaklaştırılarak uygun alanda depolanması ya da elden çıkartılması
- Kritik kalıpların (güvenlik riski taşıyan ve ana üretim yükünü çeken kalıplar) belirlenmesi
- Kalıplara özgü güvenlik kurallarının çalışanlara duyurulması
- Bakım-onarım giderlerinin azaltılması için çalışmalar yapmak

Bir şişirme kalıbının verimliliği, kalıbı oluşturan sistemlerin verimliliği ile belirlenir. Kalıplar çok hızlı çalışmalarına rağmen sık sık bakım ve onarım için durdurulur. Bu durumlarda ürün alamadığımız için üretim maliyeti en yüksek seviyededir. Normalden yavaş çalışan kalıplarda, ürün maliyetini artıracığı için tercih edilmez. Plastik şişirme kalıpcılığındaki her bir ünite için aynı şey söylenebilir. Bir şişirme kalıbı, iki yarım çekirdek kısmı (mold cavity), vent sistemi(hava tahliye), soğutma sistemi ve mekanik aksamların (preform çeneleri vb.) bir araya gelmesiyle oluşur. Bir kalıbın verimliliği, içerdiği tüm sistemlerin verimliliğine bağlıdır.

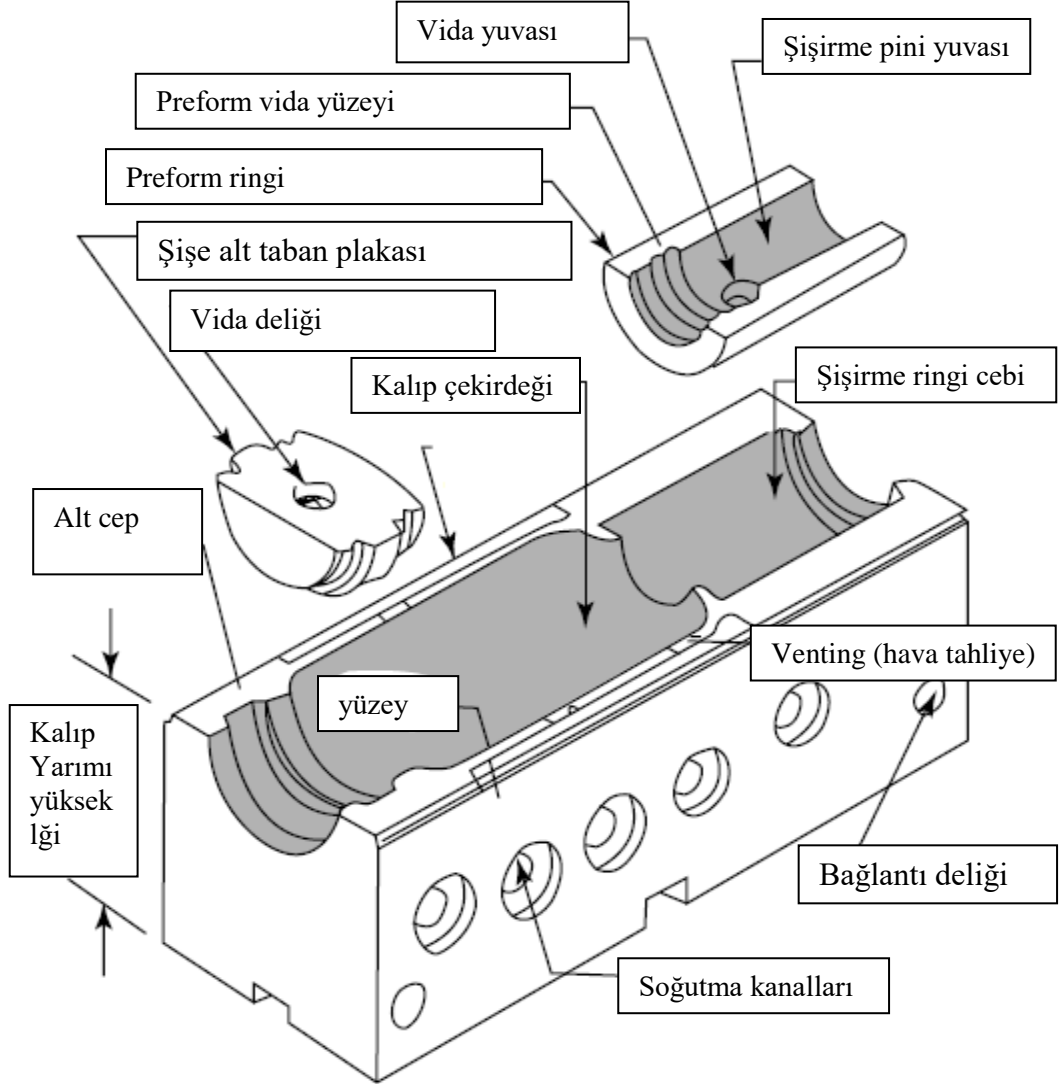
İyi bir koruyucu bakım ile şişirme kalıbında toplam verimlilik oranını %80'in üzerinde tutabilmeli ve bu oranı %90'ın üzerinde çekmeyi hedeflemelidir. Bu nedenle "Kalıp nerede ve nasıl çalıştırılmalıdır?" kriterlerine dikkat edilmelidir. İdeal çalışma şartlarının altında çalışan kalıplara baktığımızda (fakat bu tipik bir olay değildir) kalıp çevre sıcaklığı soğuktan sıcağa; ortam havası, kurudan nemliye; çevre temizliği, temizden tozlu ve kirli ortama doğru sürekli değişir.

Bu şartlardan herhangi birisindeki ani değişiklik, kalıplama verimini önemli ölçüde etkilemektedir. Yüksek rutubet kalıbın paslanmasına ve kalıp sıcaklığında istenmeyen değişikliklere sebep olarak çevrim süresinin uzamasına ve hatta makine operasyonlarının da kötü etkilenmesine yol açabilir.

Kalıpların korozyona karşı nasıl korunacağına karar vermek önemlidir. Bu, kalıp maliyetlerini etkilemektedir. Çok yaygın bir yaklaşım, kalıplar depoya kaldırılmadan önce kalıp yüzeylerine, kalıp koruyucu veya silikon sıkmak ya da temiz makine yağı ile yağlamaktır. Kalıpların dış yüzeyleri yağlı boya ile boyanarak, yüzeylerin hava ve su ile teması engellenmektedir.

Diğer bir çözüm ise, kalıp çekirdeklerini krom oranı yüksek malzemelerden ya da paslanmaz çeliklerden yapmaktır. Bu yöntemin kalıp maliyetini artırdığını unutmamak gerekir. Beklide en iyi yöntem kalıp çekirdeklerini paslanmaz çelikten yapmaktır. Paslanmaz çelikler, diğer çeliklere göre biraz daha pahalıdır. Unutulmamalıdır ki kalıp uzun süre çalışmadığında, korozyonu önlemek için ve kalıp korozyonlandıktan sonra, korozyonu temizlemek için yapılan masraflar, paslanmaz çeliğe harcanan maliyetten daha fazladır. Her zaman kalıp malzeme seçimi, kalıp malzeme maliyetinin, toplam maliyete oranını düşünerek yapılmalıdır.

Diğer bir çözüm yolu da kalıp depolarındaki hava şartlandırıcıları sayesinde, ortamdaki rutubeti en aza indirmektir. Bazı modern plastik atölyeleri bu ekipmanlara sahiptir, bu da ilave maliyet demektir. Ara sıra makine ve kalıbı, portatif nem giderici örtülerle sararak hem mevcut rutubeti almak hem de çevredeki rutubetle temasını kesmekte fayda vardır.



Şekil 1.1: Enjeksiyon şişirme kalıbı

Soğutma suyu oksitlenme yaparak kanallar arasını zaman içerisinde çürütmektedir. Paslanmaz çelik ve alüminyum malzeme kullanmak bize avantaj sağlayacaktır. Soğutma suyu, kireç ve kirlerden arındırılmış olmalıdır.

Su içerisinde bulunan kir ve kireç zamanla, soğutma kanallarının köşelerinden ve birleşme yerlerinde birikmeye başlayarak, tıkanmalarına sebep olur. Özellikle soğutma kanal çapları küçükse ve soğutma kanalları kalıp içerisinde çok fazla dolaşıyorsa zaman içerisinde önce kanal çaplarının azalması ve daha sonra tıkanması kaçınılmazdır. Böylesi kötü şartlar içerisinde belki ilk aylarda, kalıp çalışması ve ürün, memnun edici bir kalitede olabilmektedir. İlerleyen zamanlarda ise soğutma kanallarının yavaş yavaş tıkanması ile kalıp soğutma verimliliği giderek düşecek, kalıp çalışması yavaşlayacaktır.

Soğutma kanallarının tıkanması, daha sık kalıp bakımı gerektirir ve kalıp bakım süresinin uzamasına, gereksiz maliyet artışına sebep olur. Pas ve kireç, izolator görevi yaparak kalıp sıcaklığının, soğutma suyuna aktarılmasını güçleştirir. Soğutma sistemi verimliliğini artırmak için, soğutma kanalları içerisindeki tortu ve kireçlenmelerin önüne geçmek gereklidir.



Resim 1.3: Paslanmış ve kireçlenmiş soğutma ünitesi elemanları

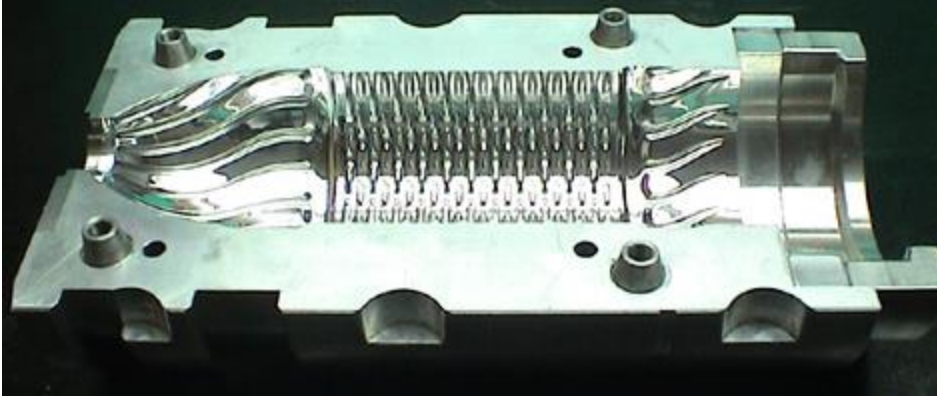


Resim 1.4: Ekstrüzyon şişirme kalıbı

1.2. Kalıp Bakım Prosedürü Oluşturma

Kalıplar genel olarak nihai ürün şekline sahiptir, birçok kez yüzeylere ek işlemler uygulanmaz. Kalıplarla parça üretimi sırasında, basınç, sıcaklık, darbe, titreşim ve korozyon gibi etkiler oluşmaktadır. Bu etkiler zamanla kalıbı yıpratmaktadır. Kalıplar ancak uygulanacak bakımla işlevlerini sağlıklı bir şekilde yerine getirebilir.

Bakımın amacı; kalıbı, daha uzun ömürlü ve daha verimli kullanmak olmalıdır. Birçok makinede olduğu gibi kalıplarda da bakım periyodik olarak yapılmalıdır. Ancak çoğu zaman arıza durumunda bakım olarak kalıbın uzun süre fonksiyonunu yerine getiremeyecek bakım-onarım yapılabilmektedir. Kalıplarda yapılacak bakımlar, her kalıp için farklılık gösterse de genel olarak günlük, haftalık, aylık ve yıllık gibi bir zaman dilimi içerisinde tekrar eden bakımlar şeklinde olmalıdır.



Resim 1.5: Bakım yapılmış bir enjeksiyon şişirme kalıbı

Sistemik bir bakım için bir bakım yönetim sistemi kullanılması tavsiye edilmektedir. Bir bakım yönetim sisteminin ana unsurları aşağıda yer almaktadır:

- Kalıp bakım birimi oluşturulmalı,
- Bakım yapacak personelin eğitim alması sağlanarak konusunda uzmanlaştırılmalı,
- Bakım yapılacak kalıplar tespit edilmeli, kod verilmeli,
- Sık arıza yapan parçalar belirlenip, stokta bulundurulmalı,
- Kritik kalıplar ve parçalar belirlenmeli, arıza anında yapılacaklar için plan oluşturulmalı,
- Bakım planı oluşturulmalı ve planlanan bakımlar zamanında eksiksiz olarak yapılmalıdır.

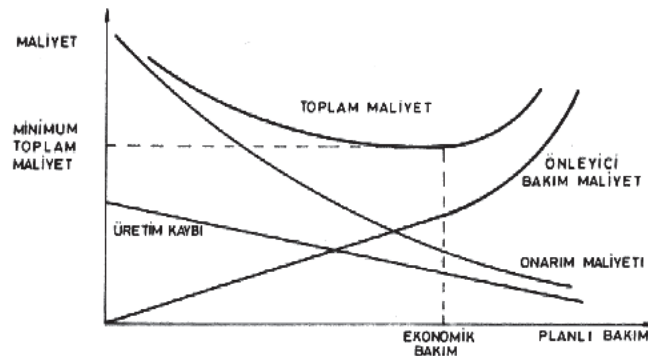
Bakım planları, genel anlamda her yıl bir defa olmak üzere düzenlenmelidir. Bu aşamada her bir şişirme kalıbının ve kalıba ait parçaların çalışma yoğunluğu, ortamı ve çalışma şartlarına göre; günlük, haftalık, aylık, 3 aylık, 6 aylık ve yıllık periyodik bakımlar hâlinde oluşturulur.

Belirtilen periyodik bakımlar, bilgisayar ortamında hazırlanacak bir tablo ile günü gününe takip edilebilir. Kalıpların bakımlarının planlanmasından önce, şişirme kalıbının teknik özelliklerinin ve çalıştırma prensiplerinin çok iyi bilinmesi gereklidir. Bu özelliklerin belirlenmesinde; kalıp katalogları, üretici firmalar ve edinilen tecrübelerden faydalanılabilir. Tanımlanan kalıp teknik özellikleri, her bir kalıp için oluşturulmuş sicil kartına işlenir ve her bir kalıp için çalıştırma ve bakım talimatlarının hazırlanmasına geçilir. Şişirme kalıbı çalıştırma ve bakım talimatları kalıpta çalışacak operatörün anlayacağı sadelikte ve açıklıkta olmasını sağlamak üzere fotoğraflar ve teknik resim çizimleri ile desteklenebilir. Bu talimatlarda; şişirme kalıbının çalışma öncesi hazırlanmasından, iş bitimine kadar olan çalışma prensipleri anlatılır, güvenlik açısından dikkat edilecek noktalar belirtilir. Ayrıca bu talimatlarda; operatörün yapabileceği günlük, haftalık veya aylık bakım noktaları belirtilir ve nasıl yapılacağı, yine fotoğraf ya da krokilerle desteklenerek açıklanır. Operatörler tarafından yapılan bakımların kaydedilmesi için bir form hazırlanır ve kalıbın çalışacağı makine başlarına asılır.

Yıllık bakım planı doğrultusunda ya da arızalarda yapılan bakım ve onarım işlemlerini kaydetmek amacıyla form hazırlanır. Arıza kayıt formunda da görüleceği gibi, yapılan bakım-onarım işlemleri sırasında değişen parça ve harcanan zaman kaydedilerek fiyatlandırılır ve duruş süreleri de dahil olmak üzere; aylık ya da yıllık olarak bakım maliyetlerinin takip edilmesi sağlanır. Harcanan bakım maliyetleri ve yapılan bakım işlemleri, kalıp sicil kartlarına işlenerek, bu değişkenlerin kalıp bazında izlenmesi sağlanır. Bakım sıklığının belirlenmesinde aşağıdaki kriterlere dikkat edilmelidir:

- Kritik kalıp mı?
- Kullanım sıklığı nedir?
- Bakım kolaylığı (ne kadar zaman alır?)
- Firma dışından destek gerekli mi?
- Yurt dışından destek gerekli mi?
- Üretici firmanın önerdiği bakım sıklığı var mı?
- Yedek parçası kolay temin edilebiliyor mu?

Özellikle kritik kalıplar olmak üzere; tüm kalıplar için yedek parça listesi hazırlanır. Kritik yedek parçaların, yukarıda belirtilen maddeler çerçevesinde kritik stok seviyeleri belirlenerek, acil durumlarda kolay elde edilebilir olması sağlanır.



Şekil 1.2: Ekonomik bakım maliyeti tespiti

1.3. Şişirme Kalıbında Bakım Kartlarının Doldurulması

Şişirme kalıplarında bakım-onarım faaliyeti içersinde ve sonrasında bakım kartlarının doldurulmasında uygulanması gereken bazı temel unsurlar şunlardır:

- Bakım-onarım talimatnamesi incelenerek bakım planıyla karşılaştırılmalıdır.
- Kalıp veya teçizatın adı karta yazılır.
- Uygulamanın yapılacağı tarih ilgili sütuna yazılır.
- Kalıp veya teçizat numarası yazılır.
- Bakım-onarım yapılacak atölye, kalıphane belirtilir.
- Bakım-onarım planında uygulanacak faaliyetler incelenerek kartlardaki uygun bölümlere işlenmelidir.
- Faaliyetlerin hangi sıklıkta yapılacağı tespit edildikten sonra kartlardaki belirtilen yerlerine işaretlenmelidir.
- Kalıp kontrolü ve bakımı yapılarak, uygun ise bakım uygulamasını yapacak kişinin baş harfleri kullanılarak işlem ve tarihlerin çakıştığı kısımlara yazılır.
- Problem ve arıza tespit edilen kısımlar X işareti uygulama ve tarihin çakıştığı kısma işlenir.
- Kontrol edecek kişi ve birim karta yazılır.
- Varsa bakım ve onarım ile ilgili açıklamalar kartın en alt kısmına yazılır.

1.4. Bakım-onarım Yöntemleri

Günümüz teknolojisinde bakım-onarım yöntemleri malzeme yorulmalarını dikkate alarak, makine ve kalıp ömürlerinin uzatılması amacıyla yapılan araştırmacı bakım-onarım yöntemleridir. Bakım-onarım yöntemlerini şu şekilde sınıflandırabiliriz:

1.4.1. Arıza çıktıkça bakım (Break Down Maintenance)

Arıza çıkınca onarım yapılır. Bakımcı sürekli arızaların peşinde koşmaktan durum değerlendirmesine fırsat bulamaz. Gerekli parçanın temin telaşı, bir an önce devreye girme baskısı, sınırlı eleman ile onarım, o anlık ihtiyacı karşılıyor gibi görünse de arızanın tekrarlama ya da makine devreye tekrar alındığında onarımın gerçek çözüm olmama riski, teknik personel üzerinde yüksek stres yaratır. Beklenmedik zamanda arızanın çıkması planlama yapmaya fırsat vermez. Arka arkaya aynı yerde ya da yakın bölgelerde arıza çıkma riski yüksektir. Arıza durumu sürecinde yaşanan üretim kaybı nedeniyle maliyeti en yüksek uygulamadır.

1.4.2. Koruyucu bakım (PM Preventive Maintenance)

Periyodik bakım uygulamasıdır. Arıza çıkma periyodu olasılığı üzerine kuruludur. Bu periyotlara bağlı arıza önleyici bakım iş emirleri, periyodik olarak açılır. Arıza çıktıkça bakım uygulamasının sorunlarını giderme amacı ile geliştirilmiştir. Riski, arızanın önüne geçebilmek için onarım periyotlarının kısa tutulması, bu nedenle işletmeye maliyetinin yüksekliğidir. Gereksiz bakım uygulamaları yapılabileceği gibi, öngörülen onarım periyodundan önce arıza çıkma olasılığı mevcuttur.

1.4.3. Kestirimci bakım (PDM Predictive Maintenance):

Arıza çıkmadan önce, planlı onarım faaliyeti ile arıza büyümeden çevresel arızalarla birlikte planlı bakım faaliyeti ile giderilmesi metodudur. Bu yaklaşım ile koruyucu bakım kapsamında yapılan gereksiz bakım faaliyetlerine gerek olmamakta, aynı zamanda beklenmedik arızalar çıkmadan önceden belirlenebilmektedir. Duruş sayılarındaki azalma, parça ve işçilik maliyetlerinde büyük oranda tasarrufa neden olmaktadır. Bu nedenle, makine arızasının ölçülerek izlenebildiği her ortamda kestirimci bakımın uygulanması, maliyetleri düşürmektedir.

1.4.4. Proaktif bakım (Proactive Maintenance)

Uygulanan onarımın kalitesinin belgelendirilmesidir. Bakım öncesi ve sonrası kaydedilen veriler ve yapılan analizler ile onarım sonucu izlenir. Yapılan her onarım, "Acaba doğru sonuca erişilmesini sağlamış mıdır?" doğrulaması yapılır. Kestirimci bakıma ek olarak proaktif bakım uygulamasında, bakım sonrası devreye girmeden önce bu kriter kontrol edilir. Eğer bakım istenilen kalitede değil ise düzeltilir. Bunun sonucu bakım gerektirme periyotları arası açılır, yıl boyunca daha az bakım ihtiyacı doğar.

1.4.5. Güvenilirlik esaslı bakım (RBM Reliability Based Maintenance)

Koruyucu, kestirimci, proaktif bakım metodlarının bir bütünüdür. Tek çatı altında, bir merkezden tüm gelişmeler izlenir. Acil iş emirleri, aynı bünyede açılır.

Bakım-onarım yöntemlerinin kazançları şunlardır:

- **Görünmez üretim:** İşletmedeki bakım-onarım grubunun, toplam üretime yaptığı katkıdır. Sağlıklı makineler ve kalıplar, arıza nedeni ile oluşan duruş sürelerinin kısılması ile aynı zaman diliminde daha fazla ürün üretecektir. Birim başına maliyet düşecek, daha ucuza daha kaliteli üretim ile işletme kârlılığı artacaktır.

Arıza nedeni ile duran makinenin ve kalıbın işletmeye maliyeti: **Duruş süresince üretilmeyen ürün+ziyan olan ham madde+eğışen parça+onarım işçilik bedeli+mali zamanında yetiştirememeye kayıpları+onarım için harcanan enerji'nin** bir bütünüdür.

- **Makine ömründe uzama:** Makinelerin ve kalıpların ömrünün uzamasını sağlayarak yatırım maliyetlerinde de düşüş sağlamaktadır. Sağlıklı makine daha uzun ömürlü olacaktır.
- **Yatırımın geri dönüşü:** Arıza duruşlarının azalması, üretim kapasitesinin artması, bakım-onarım maliyetlerinin azalması, işletme kârının artması dolayısıyla yatırımın geri dönüşü sağlanmış olacaktır.

1.5. Bakım Kayıtlarının Oluşturulması

Bakım-onarım uygulama şekli ve bakım kayıtlarının oluşturulması asıl olarak firmaların periyodik olarak yaptığı uygulamalardır ve idealde de olması gerekenlerdir. Özellikle ISO belgesine sahip firmalarda, bu hususlar bir mecburiyet teşkil etmektedir. Planlanan bakımlar, belirlenen tarihlerde gerçekleşemeyebilir. O tarihte çok acil bir üretim olabilir. Bu sebeplerden, hazırlanacak olan periyodik bakım tablosunda, planlanan tarih ve periyodik bakımın gerçekleştiği tarih sütunları bulunmalıdır. Arıza durumunda ise yine bilgisayar ortamında hazırlanacak antetli bir form ile **Bakım-Onarım Bölümüne** talepte bulunulabilir. Formla arıza bildirmenin önemi, arızanın Bakım-Onarım Bölümü tarafından unutulmaması, ayrıca bu arıza durumları için bir arşiv oluşturulması açısından, son derece önemlidir. Bakım-onarımcıların yaşadığı en büyük sıkıntılardan biri rastgele arıza bildirilmesidir. Yine de iş, Bakım-Onarım Bölümünün başındaki kişinin prosedürleri işletebilmesindeki başarıya bağlıdır.

Planlanan bakımların gerçekleşmesi, bildirilen arızaların bir yerde kayıtlı olması ve bu kayıtların makinenin siciline geçirilmesi son derece önem arz etmektedir. Bununla ilgili hazırlanacak olan bir form, arızanın üzerinden yıllar geçse de makineye yapılan işlemler hakkındaki bütün bilgileri verecektir.

Bu sayede; ilerleyen zamanlarda, arızanın tekerrürü durumunda müdahale daha da kolaylaşacak, işçilik ve özellikle de zaman açısından tasarruf sağlanacaktır.

Makinelerin ve kalıpların çalışmasında otomasyonun hakim olmasıyla, yatırım ve bakım maliyetleri de o ölçüde artmıştır. Buna karşılık; üretim miktarları artmış, işçilik giderleri de azalmıştır. Günümüzde öyle makineler yapılmaktadır ki ham maddeyi hatta senkronize bir şekilde alır, hattın sonunda çok daha kaliteli mamul veya yarı mamul olarak verir. Bize düşen, sadece makineyi ve kalıbı devreye almaktır. Makinede bir problem olduğunda, problemleri tarif eder ki bu şekilde belirtilen problemlerin çözümü de oldukça pahalıdır. Eğer bu sistemler iyi tasarlanmış ise kolay kolay arıza çıkarmaz. Makine yapma kültürü oluşmamış firmaların tasarladıkları yarı otomasyon, yarı eski teknik uygulanan makinelerde daha çok sıkıntı yaşanır. Bu yüzden, makine almadan önce tasarlanan modeli iyi analiz etmeliyiz, mümkünse çalışmasını izlemeliyiz.

Bakım kayıtları oluştururken şu hususlara dikkat etmeliyiz;

- Muayene ve bakım programı (makinelere, aletleri ve koruyucuları **güvenli çalışma durumunda** tutacak şekilde) yapılmalı,
- Yönergelerde ve talimatlarda, çalışma izin şartları net olarak belirlenmeli,
- İş yapanların, bundan sorumlu olanların, böyle izinleri imzalayacak kişiler açık ve net bir şekilde belirlenmeli,
- Bakım-onarım çalışmalarına izin verilmesi hususunda bir sistem kurulmalıdır.

Bu sistemde;

- Yapılacak iş,
- İş yapacak kişiler,

ŞİŞİRME KALIPLARINDA AYLIK BAKIM KARTI		
Makine No:	Bakımın yapıldığı tarih:	
Markası:		
Modeli:	Gelecek Bakım Tarihi:	
Seri No:		
<p>1. Kalıp yüzeylerinin kontrolü</p> <p>2. Soğutma suyu kanallarının ve bağlantılarının kontrolü</p> <p>3. Bağlantı civatalarının kontrolü</p> <p>4. Sütun ve burçların kontrolü</p> <p>5. Bağlantı plakalarının kontrolü</p> <p>6. Merkezleme flanşlarının kontrolü</p> <p>7. Sıkma çenelerinin kontrolü</p> <p>8. Kalıp boşluklarının, kalıp çekirdeğinin kontrolü</p> <p>9. Su kanallarının, su giriş ve çıkışlarının kontrolü</p> <p>10. Taban plakasının kontrolü</p> <p>11. Kalıp plakalarının kontrolü</p> <p>12. Gaz çıkışlarının, tahliye kanallarının kontrolü</p> <p>13. Parison kapatma, yapıştırma kesme yapan kısmının kontrolü</p> <p>14. Plastik şişirme ürünün kontrolünün kalıp üzerinde değerlendirilmesi, incelenmesi, bakımının yapılması</p> <p>15. Şişirme kalıbının bakım formlarının düzenlenmesi, doldurulması</p>		
AÇIKLAMALAR:		
BAKIMI YAPAN	KONTROL	ONAY

Tablo 1.4: Şişirme kalıplarında aylık bakım kartı

UYGULAMA FAALİYETİ

Atölyenizde mevcut bulunan plastik şişirme kalıbının bakım talimatnamelerini ve bakım kayıtlarını hazırlayınız.



Resim 1.6: Plastik ekstrüzyon ve enjeksiyon şişirme kalıbı

İşlem Basamakları	Öneriler
1. Kalıp bakım prosedürünü oluşturunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyiniz.➤ Kalıp ve teçhizatların bakım-onarım planlamasını yaparken iş güvenliği ile ilgili tedbirleri alınız.➤ Plansız ve planlı yapılacak periyodik bakım kısımlarını üretim birimleri ile işbirliği içerisinde tespit ediniz ve planlamayı hazırlayınız.➤ TSE’de belirtilen bakım-onarım talimatlarını inceleyiniz.➤ Şişirme kalıbının bakım-onarım prosedürünü hazırlayınız.➤ Hazırlanmış olan periyodik bakım etiketlerini kalıbın çalışacağı makineler üzerine uygun bir konumda asınız.
2. Şişirme kalıbında bakım kartlarını hazırlayınız ve doldurunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Şişirme kalıbı bakım-onarım prosedürünü okuyunuz.➤ Genel olarak uygulanan kalıp bakım katoluğunu inceleyiniz.➤ Bakım-onarım müdürü, üretim sorumlusu, şefi ve ilgili bakım biriminde görevli ekip ile işbirliği yapınız.➤ Kalıp ve teçhizatın aylık ve yıllık bakım tarihlerini belirleyiniz.➤ Kalıp ve ekipmanlarının

	belirtilen tarihlerde bakım yapılacak kısımlarını belirleyiniz. ➤ Hazırladığınız bakım talimatnamesini üretim sorumlusuna onaylatıp üretim müdürüne teslim ediniz.
3. Şişirme kalıbı günlük bakım kayıtlarını hazırlayınız.	➤ Kalıpta günlük yapılması gereken periyodik bakım kısımlarını belirleyiniz. ➤ Günlük bakım kartlarını hazırlayınız.
4. Şişirme kalıbı aylık bakım kayıtlarını hazırlayınız.	➤ Kalıpta aylık yapılması gereken periyodik bakım kısımlarını belirleyiniz. ➤ Aylık bakım kartlarını hazırlayınız.
5. Şişirme kalıbı yıllık bakım kayıtlarını hazırlayınız.	➤ Kalıpta yıllık yapılması gereken periyodik bakım kısımlarını belirleyiniz. ➤ Yıllık bakım kartlarını hazırlayınız.

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	Çalışma ortamını hazırladınız mı?		
2	Kalıp bakım prosedürünü oluşturduunuz mu?		
3	Şişirme kalıbında bakım kartlarını hazırlayıp doldurdunuz mu?		
4	Şişirme kalıbı günlük bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
5	Şişirme kalıbı aylık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
6	Şişirme kalıbı yıllık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
7	Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
8	Süreyi 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 Değerlendirmeye” geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1-Makine, tezgâh ve tesislerin daha uzun sürelerle, arızasız ve problemsiz olarak çalışmasını sağlamak, beklenmedik arızalar sebebiyle tehlikeli durumların ortaya çıkmasını engellemek; istenmeyen olaylara, kazalara, yaralanmalara, malzeme hasarlarına, zaman kaybına sebep olmamak için yapılan planlı ve düzenli çalışmalara ne ad verilir?

- A. Makine yenileme
- B. Bakım-onarım
- C. Kontrol-muayene
- D. Test etmek

2-Aşağıdakilerden hangisi bakım sıklığının belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken ölçütlerden biri değildir?

- A. Kritik makine mi?
- B. Kullanım sıklığı nedir?
- C. Bakım kolaylığı (Ne kadar zaman alır?)
- D. Makinenin boyutları, hacmi nedir?

3-Periyodik bakım kapsamındaki makine ve ekipmanlar için daha önceden bir defaya mahsus hazırlanmış olan periyodik bakım kartlarına bakım-onarım sonrası gerekli bilgileri işleyen ve bakım raporunu dolduran kişi kimdir?

- A. Makine operatörü
- B. Bakım-onarım mühendisi
- C. Bakım-onarım şefi
- D. Bakım-onarım müdürü

4-Bakım ve onarım sisteminin kurulması ve işletilmesinde ilk sorumluluk hangi birime ve kişiye aittir?

- A. Makine operatörü
- B. Üretim sorumlusu
- C. Bakım-onarım mühendisi
- D. Bakım-onarım müdürü

5-İlgili talimatlar uyarınca makine ve ekipmanın belirtilen periyotlarda bakımlarını yapan veya yaptıran kişi kimdir?

- A. Ustabaşı
- B. Uzman
- C. Mühendis
- D. Operatör

6-İlgili bölümlerle iş birliği yaparak işletmedeki tüm makine ve teçhizatın bakım tarihlerini gösteren makine ve ekipmanlarının yıllık bakım takvimini kim hazırlar?

- A. Uzman kişi
- B. Bakım-onarım mühendisi
- C. Bakım-onarım şefi
- D. Bakım-onarım müdürü

7-Süresi yarım saati geçmeyen, üretimin durmasına sebebiyet vermeyen ve yedek parça kullanımına gerek olmayan küçük çaplı arıza ve onarımlar için aşağıdakilerden hangisi hazırlanmaz veya yapılmaz?

- A. İlgili birime haber verilir.
- B. Arıza bilgi formu düzenlenir.
- C. Bakımı yapılır.
- D. Üretime devam edilir.

8-Periyodik bakım sonrası bakım etiketleri hangi birimde saklanır veya asılır?

- A. Arşive konur.
- B. Makine dolap içersinde saklanır.
- C. Makine üzerinde asılır.
- D. Atölye girişine asılır.

9-Aşağıdakilerden hangisi bakım planlamasının hedeflerinden birisi değildir?

- A. İşletmenin olanaklarının (tesis, makine, teçhizat ve binaların) faydalı ömrünü uzatmak
- B. Makinelerin yıpranmalarını önlemek için planlama yapmak
- C. Makinelerin ve donanımın üretim için emre hazır sürelerini en yüksek düzeyde tutmak
- D. Yıpranmayı ve eskimeyi en düşük düzeye indirerek işletmenin değerini korumak

10-Aşağıdakilerden hangisi, bakım-onarım sisteminin önemini artıran hususlardan biridir?

- A. Daha fazla otomasyon
- B. Makine enerji sarfiyatının azalması
- C. Üretici faaliyetlerinde çeşitliliğin artması
- D. Firma reklamının 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 bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında plastik şişirme kalıplarının bakım-onarımını kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde plastik şişirme kalıplarının üretimini, bakım ve onarımını yapan işletmeleri ziyaret ederek;

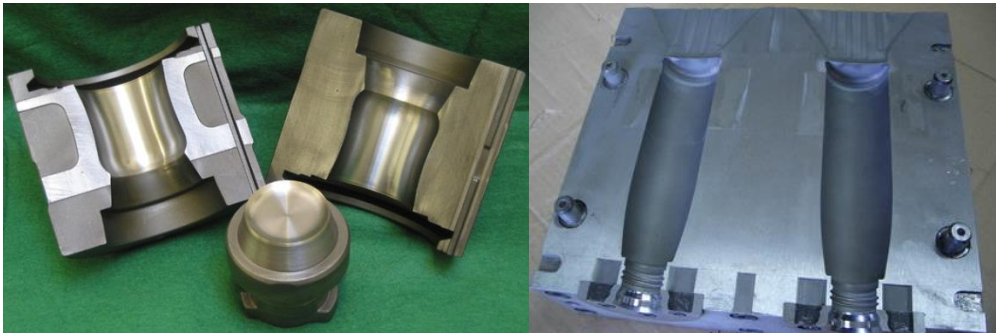
- Plastik şişirme kalıplarının günlük bakım uygulamalarını araştırınız.
- Plastik şişirme kalıplarının aylık bakım uygulamalarını araştırınız.
- Plastik şişirme kalıplarının yıllık bakım uygulamalarını araştırınız.
- Şişirme kalıplarının temizliğinde kullanılan kimyasalları araştırınız.

2. ŞİŞİRME KALIPLARINDA BAKIM-ONARIM YÖNTEMLERİ

Şişirme kalıpları iki dişi kalıp yarımından oluşan, maçası bulunmayan basit yapıli plastik işleme kalıplarıdır. Şişirme kalıpları 3 ana işlem kategorisine ayrılır:

- Ekstrüzyon şişirme kalıpları
- Enjeksiyon şişirme kalıpları
- Germe şişirme kalıpları

Üç ayrı işlem kategorisinde üretim yapan şişirme kalıplarının bakım-onarım işlemleri, aynı uygulamaları kapsar.



Resim 2.1: Enjeksiyon ve ekstrüzyon şişirme kalıbı

2.1. Şişirme Kalıplarının Bakımı

Kalıplardan beklenen maksimum üretim performansının elde edilebilmesi için belirli aralıklarla yapılan bakım işlemine **periyodik bakım** denir. Kalıpların bakımında; temizleme, yeniden taşlama, parlatma, kalıbın ısıl işlemi önemli yer tutmaktadır. Temizlik işlemi bütün bakım periyotlarında uygulanmaktadır. Ancak kalıpların kullanılmasında gösterilecek titizlik ve dikkat en önce gelmektedir. Dikkatli kullanım en önemli bakımdır. Kalıp gibi yüksek maliyetli üretim mekanizmalarının dikkatli kullanmak ömürlerinin uzun olmasını sağlayacaktır. Kalıpların montajı ve demontajı sırasında kalıp parçaları sırayla sökülüp takılmalıdır. Cıvatalar uygun anahtarlarla sökülüp takılmalı, sıkma işlemini uygun değerlerde kontrollü yapmak için torkmetre kullanılmalıdır. Ayrıca kalıpların taşınmasında vinç veya caraskal kullanılmalıdır.

Kalıbın temizlenmesi, en temel olanıdır. Temizlik işlemi kolay bir bakım olmasına karşın makinenin kapalı olmasını gerektiren bir işlemdir. Kullanımdan sonra kalıp açılır ve gözle muayene yapılır. Kalıp ve elemanları üzerinde kırık, çatlak, ezik gibi durumlar tespit edilirse kayda alınarak onarım çalışmalarına başlanır. Temizlik için kullanılacak olan kimyasalların aşındırıcı özelliği varsa dikkatli kullanılmalıdır. Kalıp yüzeylerinin çizilmemesi ve kalıp yüzeyine zarar vermemek için yumuşak bez ve üstübu benzeri araçların kullanılması uygun olacaktır. Kalıp, mazot ile temizlendikten sonra polisaj işlemi yapılır. Polisaj (parlatma) işleminden sonra tekrar mazotla temizlenerek tozlardan arındırılmalıdır. Daha sonra basınçlı hava ile kalıp kurutulmalıdır. Son olarak kalıp yüzeyinde ince bir film tabakası oluşturulacak şekilde vazelin uygulaması yapılmalıdır.

Kalıp bakımlarında bir diğer önemli husus soğutmadır. Parçanın kalıptan kolay ve hatasız ayrılabilmesi için yeteri kadar soğumuş olması gerekir. Kalıplarda soğutma içerisinde su dolaşan soğutma kanalları sayesinde yapılır. Kanalların bakımı önem taşımaktadır. Kanalların tıkanmaması için basınç kontrolü yapılmalı ve kanallar temizlenmelidir. Ayrıca kanallarda ve boru bağlantılarında sızıntı olabilmektedir. Bu kısımlar kontrol edilerek sorunlar giderilmelidir.

Sıklıkla kontrol edilmesi ve bakımının yapılması gereken kısımlardan biri de hava tahliye kanallarıdır. Isıtılmış halde bulunan parisonun veya preformun kalıp içerisinde şişirilmesiyle çekirdeğin içerisindeki havanın hacmi küçülür, basıncı artar. Hava, tahliye kanalları vasıtasıyla yerini plastiğe bırakır. Hava tahliye kanallarının zamanla tıkanması veya küçülmesi sebebiyle ürün, hatalı çıkabilir. Bu nedenle hava tahliye kanalları kontrol edilmeli ve bakım yapılmalıdır.

Parçanın kalıptan kolay çıkması, görünen yüzeylerin estetik ve kaliteli olması açısından kalıplar parlatılmalıdır. Kalıp malzemenin cinsine göre parlatılmalıdır. Eğeleme, ultrasonik parlatma, keçe ile parlatma, elmas pasta kullanarak parlatma gibi çeşitli parlatma teknikleri kullanılabilir. Bu işlem yapılırken kalıp ölçü ve şekil değişiminin kabul edilen sınırlar içerisinde olmasına dikkat edilmelidir.

Şişirme kalıplarında bakım-onarım uygulaması şu şekilde yapılmaktadır:

- Ekstrüzyon şişirme kalıbı makinenin mengenesinden sökülür.

- Enjeksiyon şişirme kalıbı makinenin mengenesinden sökülür.
- Şişirme kalıpları taşıyıcı bir araba vasıtası ile bakım-onarım bölümüne getirilir.
- Bakım-onarım bölümünde şişirme kalıp elemanları sökülür, her parçası önce hava tutularak ön temizliği yapılır.
- Enjeksiyon ve ekstrüzyon şişirme kalıbının bağlantı vidalarını, merkezleme pimlerini sökülüp temizlenir.
- Ekstrüzyon şişirme kalıbının parison kesme ve yapıştırma kısmı kontrol edilir. En son elde edilen ürün değerlerindeki hatalar tespit edilerek bakım kısmında yapılması gereken düzeltmeler ve bakımlar yapılır.
- Kalıpta kullanılan kılavuz pimleri ve burçları sökülür. Temizliği ve bakımı yapılır.



Resim 2.2: Kalıpların spreyle temizliği

- Hareketli kalıp altı ve yanında bulunan kablo ve hortum kanallarının kontrolü ve bakımı yapılır.
- Kalıp ve ejektör tüm su giriş-çıkış hortumları kontrol edilir, kaçak olan yerlerin bakımı-onarımı yapılır.
- Hareketli kalıp tarafında yağ kaçağı olup olmadığı kontrol edilir, kaçak var ise bu kısımların onarımı yapılır.
- Kalıp taban ara mesafesi kontrol edilerek bakımı yapılır.
- Kalıp kapanma şok emicileri kontrol edilir.
- Kalıp boşluklarının kontrolü yapılır. Bu kısımların temizliği yumuşak bir bez ile yapılır.
- Kalıp içerisinde parlatılması ve kaplanması gereken yerler tespit edilerek parlatma işlemi ve kaplamaları yapılır.



Resim 2.3: Şişirme kalıbında parlatma

- Kalıptan sökülen civatalar temizlenip gres yağı sürülür ve yerlerine takılır.
- Kalıp yarımının birleşme ve kapanma yüzeyleri kontrol edilir, bakımı ve onarımı yapılır.
- Sıkma uçları (pinch-off) enjeksiyon şişirme kalıbının en önemli parçalarından biridir. Bu kısımlar bütün bakım periyotlarında kontrol edilmelidir. Preformu yakalayan çene kısımlarının kontrolü yapılarak temizlenmelidir, gerekiyorsa yenileme zamanında yapılmalıdır. Sıkma çenelerinin sertlik testleri yapılmalı, değerler ölçülmelidir.



Resim 2.4: Parison sıkma çeneleri

- Ekstrüzyon şişirme kalıbı boğaz ve çene kısımları kontrol edilerek bakımları yapılır.
- Enjeksiyon şişirme kalıbı taban parçasını kontrol edilerek bakımı yapılır.
- Şişirme kalıbı su kanalları temizlenir, pislik ve oluşan kireçler temizlenir.
- Kalıp hava tahliye kanalları temizlenir.
- Şişirme kalıbının temizliği ve bakımı tekrar gözden geçirilir, eksik kalan kısımlar tamamlanır.
- Kalıpların montajı yapılarak makineye bağlanır.
- Şişirme kalıplarında seyrek olarak 6 aylık periyodik bakım yapılmaktadır.



Resim 2.5: Bakım sonrası enjeksiyon şişirme kalıbı

ŞİŞİRME KALIPLARINDA 6 AYLIK BAKIM KARTI		
Kalıp No:	Bakımın Yapıldığı Tarih:	
Plastik Malzeme:		
Üretim Tarihi:	Gelecek Bakım Tarihi:	
Seri No:		
Kalıp yüzeylerinin kontrolü	Su kanallarının, su giriş ve çıkışlarının kontrolü	
Soğutma suyu kanallarının ve bağlantılarının kontrolü	Taban plakasının kontrolü	
Bağlantı civatalarının kontrolü	Kalıp plakalarının kontrolü	
Sütun ve burçların kontrolü	Gaz çıkışlarının, tahliye kanallarının kontrolü	
Bağlantı plakalarının kontrolü	Parison kapatma, yapıştırma kesme yapan kısmının kontrolü	
Merkezleme flanşlarının kontrolü	Plastik şişirme ürünün kontrolünün kalıp üzerinde değerlendirilmesi, incelenmesi, bakımının yapılması	
Sıkma çenelerinin kontrolü	Şişirme kalıbının bakım formlarının düzenlenmesi, doldurulması	
Kalıp boşluklarının, kalıp çekirdeğinin kontrolü	Su kanallarının, su giriş ve çıkışlarının kontrolü	

İŞLETMENİN BAKIMDAN ÖNCE KALIP HAKKINDA GÖRÜŞLERİ						
BAKIMDA KALIP ÜZERİNDE YAPILAN İŞLER					EVET	HAYIR
Bakım Talimatına Göre Yapıldı						
İşletme Ustasının Kalıptaki Şikâyetleri Giderildi						
YENİ TAKILAN PARÇALAR				TAMİR GÖREN PARÇALAR		
No	Kart No	Parçanın Adı	Ad.	Bedeli	No	Parçanın Adı
AÇIKLAMALAR:						
BAKIMI YAPAN	KONTROL			ONAY	TESLİM ALAN (ÜRETİM)	
					TARİH: .../.../...	

Tablo 2.1: Şişirme makinelerinde 6 aylık bakım kartı

2.2. Kalıpların Temizliğinde Kullanılan Kimyasallar

Kalıpların temizliğinde, bakım ve onarımlarında kullanılan çeşitli kimyasallar üretici firmalar tarafından teknolojik özellikleri geliştirilerek piyasaya sunulmaktadır. Her geçen gün daha yüksek kapasite ve verimlilikte ürünler geliştirilmektedir. Çift komponentli plastik-metal karışımlar, tamir çubukları, epoksi yapıştırıcılar, sıvı contalar, dış sızdırmazlık iplikleri, hızlı yapıştırıcılar, metal spreyleyler, yağlayıcılar vb. bakım-onarım malzemeleri üretilip yaygın olarak kullanılmaktadır.



Resim 2.6: Yüzey ve korozyon korumasında kullanılan metal spreyleyler

2.2.1. Organik Asit (Safe Descaler)

Organik asit, alüminyum, bakır, pirinç, galvaniz kaplı metaller, plastik kalıpları, paslanmaz çelik, kazanlar, soğutma sistemleri, enjeksiyon makineleri, kondenser, klima sistemleri ve diğer sistemlerde oluşan birikintileri çıkartmak için uygulanır. Metale zararlı etkisi yoktur. Temizlik yapılacak olan yüzeyde mineral yağ tortuları var ise, ön temizlik yapılması tavsiye edilir.

Temizlik sirkülasyon yöntemi ile yapılacaksa 80 l suya 20–30 kg org. asit, daldırma banyosu kurulacaksa 8 l suya 2–3 kg org. asit konarak çözelti hazırlanır. Çözelti hazırlamada 55–60°C'ye kadar ısıtılan su kullanılır ve çok iyi bir karıştırma uygulanırsa verim daha yüksek olur. Temizlik 24 saat yapılmalı ve temizlik sonrası temizlenen parça çok iyi yıkanmalı veya %1'lik çözelti ile nötr edilmelidir.

2.2.2. Organik Asit Toz (Descalex Powder)

Organik asit, galvaniz kaplı metaller, alüminyum, bakır, çinko, pirinç, paslanmaz çelik, kazanlar, soğutma sistemleri, enjeksiyon makineleri, kondenser, klima sistemleri ve diğer sistemlerde deniz suyu kalıntılarını, kireci ve pası çıkartmak için uygulanır. Temizlik yapılacak olan yüzeyde mineral yağ tortuları var ise, ön temizlik yapılması tavsiye edilir. Temizlik sirkülasyon yöntemi ile yapılacaksa 100 l suya 5–10 kg org. asit toz daldırma banyosu kurulacaksa 9 l suya 1-1.5 kg org. Asit toz konarak çözelti hazırlanır. Çözelti hazırlamada 55–60°C'ye kadar ısıtılan su kullanılır ve çok iyi bir karıştırma uygulanırsa verim daha yüksek olur. Temizlik 24 saat yapılmalı ve temizlik sonrası temizlenen parça çok iyi yıkanmalı veya %1'lik çözelti ile nötr edilmelidir.

2.2.3. Seperatör Temizleyici (Disc Clean)

Seperatörde biriken kir ve pasın temizliğinde kullanılır. Her oranda sulandırılarak da kullanılabilir. İdeali % 15–25 sulandırarak kullanmaktır. Hazırlanan çözelti 55–60°C'ye kadar ısıtılır ve sirkülasyon sağlanırsa temizlik daha hızlı gerçekleşir. Organik ve inorganik asit karışımı olup metale karşı reaksiyonu engellenmiştir. Paslanmaz çelik diskleri ve demir metal parçaları etkili şekilde temizler. Seperatör temizleyici çözeltisi içerisinde, korozyona sebebiyet vereceğinden dolayı pirinç, bronz ve demir olmayan metaller uygulanmaz.

2.2.4. Pas Sökücü (Rust Remover)

Pas sökücü, her zaman plastik bir kabın içinde kullanılmalıdır. Bu ürün ile kir, pas kitleleri, yağ ve gres kalıntıları temizlenir. Paslanmış ve kaynak yapılmış yerleri pas sökücü ile temizlemek için % 50' lik çözelti temiz yüzeye uygulanmalıdır. Daha az yoğunluktaki paslı veya lekelenmiş yüzeyler için ve ayrıca pirinç ve bakır üzerindeki lekeler için % 20 ile % 50' lik çözelti kullanılmalı ve işlemden 15–40 dakika sonra suyla temizlenmelidir. Alüminyumda % 10 ile % 30 arası çözelti kullanılmalı ve uygulamadan en fazla 5 dakika sonra yüzeyden temizlenmelidir. Pas lekelerini boyalı yüzeylerden temizlemek için % 10' luk veya % 30' luk çözelti yeterli miktarda uygulanmalıdır. 15–40 dakika sonra su ile temizlenmelidir. Hafif çimento ve kireç lekelerini temizlemek için % 50'lik çözelti uygulanmalıdır. 30–40 dakika sonra basınçlı suyla yıkanmalıdır ve katılaşmış çimento için ise taş asit kullanılmalıdır. Su boruları ve tanklardaki hafif pasları gidermek için % 5–10'luk pas sökücü çözelti sirküle edilmelidir. Çeşitli asitlerin taşınması sonucu katı beyaz artıkların temizlenmesinde % 5–10' luk pas sökücü çözelti sirküle edilmelidir. Enjeksiyon yapıldığında %5' lik çözelti kullanılmalıdır. Sirkülasyon ve enjeksiyon kalıntı madde temizlenene kadar uygulanmalıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Atölyenizde mevcut bulunan bir plastik şişirme kalıbının periyodik bakımlarını yapınız.



Resim 2.7:Plastik şişirme kalıbı

İşlem Basamakları	Öneriler
1. Plastik şişirme kalıplarının günlük bakımını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyiniz.➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Şişirme kalıbı günlük bakım talimatnamesini okuyunuz.➤ Kalıp günlük bakımında, temizliğinde kullanacak araç gereçleri temin ediniz.➤ Bakımın makine üzerinde mi veya kalıbın sökülüp bakım atölyesinde mi yapılacağına karar veriniz.➤ Kalıp bakım planına göre günlük bakımını yapınız.
2. Plastik şişirme kalıplarının haftalık bakımını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Şişirme kalıbı haftalık bakım talimatlarını okuyunuz.➤ Bakım-onarım için gerekli araç gereçleri, kimyasalları belirleyiniz ve temin ediniz.➤ Kalıp bakım planına göre haftalık bakımını yapınız.
3. Plastik şişirme kalıplarının aylık bakımını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Şişirme kalıbı aylık bakım talimatlarını okuyunuz.➤ Kalıp bakım planına göre aylık bakımını yapınız.
4. Plastik şişirme kalıplarının yıllık bakımını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Şişirme kalıbı yıllık bakım talimatlarını okuyunuz.➤ Kalıp bakım planına göre yıllık bakımını yapınız.
5. Plastik şişirme kalıplarının bakım kartlarını doldurunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Şişirme kalıbı bakım kartlarını talimatlara uygun olarak doldurunuz.

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	Çalışma ortamını hazırladınız mı?		
2	Plastik şişirme kalıbının günlük bakımını yaptınız mı?		
3	Plastik şişirme kalıbının haftalık bakımını yaptınız mı?		
4	Plastik şişirme kalıbının aylık bakımını yaptınız mı?		
5	Plastik şişirme kalıbının yıllık bakımını yaptınız mı?		
6	Plastik şişirme kalıbının bakım kartlarını doldurdunuz mu?		
7	Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
8	Süreyi 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 soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Plastik şişirme kalıplarında seyrek olarak yapılan periyodik bakım aşağıdakilerden hangisidir?

- A. Haftalık bakım
- B. Aylık bakım
- C. 6 aylık bakım
- D. Yıllık bakım

2. Kalıplardan beklenen maksimum üretim performansının elde edilebilmesi için belirli aralıklarla yapılan bakım işlemine ne ad verilir?

- A. Periyodik bakım
- B. Koruyucu bakım
- C. Arıza tespiti
- D. Bakım-onarım

3. Kalıpların bakımında aşağıdaki işlemlerden hangisi bütün bakım periyodlarında uygulanmaktadır?

- A. Parlatma
- B. Isıl işlemi
- C. Temizlik
- D. Taşlama

4. Kalıp ömrünün uzun olmasını sağlayacak en önemli bakım hangisidir?

- A. Dikkatli kullanım
- B. Isıl işlem
- C. Parlatma
- D. Temizlik

5. Kalıpların sökölüp takılmasında hangi araç kullanılarak güç değerleri kontrol edilebilir?

- A. Temizleme kimyasalları
- B. Anahtarlar
- C. Parlatma araçları
- D. Torkmetre

6. En kolay ve temel bakım aşağıdakilerde hangisidir?

- A. Parlatma
- B. Temizlik
- C. Taşlama
- D. Kaynak yapma

7. Kalıp temizliğinde genel olarak kullanılan yıkama aracı aşağıdakilerden hangidir?

- A. Su
- B. Yağ
- C. Mazot
- D. Hava

8. Kalıplarda ürünü kalıptan kolay ve hatasız çıkabilmesi için hangi bakım önem taşımaktadır?

- A. Kalıp yüzeyinin parlatılması
- B. Soğutma kanallarının temizliği
- C. Kalıp yüzeylerinin taşlanması
- D. Bağlantı civatalarının yenilenmesi

9. Şişirme sırasında kalıp içersinde oluşan basınçlı hava nasıl dışarı atılır?

- A. Soğutma kanalları yardımıyla
- B. Bağlantı civataları vasıtasıyla
- C. Şişirme pininden dışarı atılır
- D. Hava tahliye kanalları yardımıyla

10. Parçanın kalıptan kolay çıkması, görünen yüzeylerin estetik ve kaliteli olması açısından kalıplara hangi işlem uygulanır?

- A. Parlatma
- B. Temizleme
- C. Taşlama
- D. Yıkama

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 Değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Atölyenizde mevcut bulunan plastik şişirme kalıbının bakım talimatnamelerini ve bakım kayıtlarını hazırlayarak periyodik bakımlarını yapınız.



Resim 2.8: Plastik şişirme kalıbı

Modülde kazandığımız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

MODÜL DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		EVET	HAYIR
1	Çalışma ortamını hazırladınız mı?		
2	Kalıp bakım prosedürünü oluşturduunuz mu?		
3	Şişirme kalıbında bakım kartlarını hazırlayıp doldurdunuz mu?		
4	Şişirme kalıbı günlük bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
5	Şişirme kalıbı aylık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
6	Şişirme kalıbı yıllık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
7	Plastik şişirme kalıbının günlük bakımını yaptınız mı?		
8	Plastik şişirme kalıbının haftalık bakımını yaptınız mı?		
9	Plastik şişirme kalıbının aylık bakımını yaptınız mı?		
10	Plastik şişirme kalıbının yıllık bakımını yaptınız mı?		
11	Plastik şişirme kalıbının bakım kartlarını doldurdunuz mu?		
12	Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
13	Süreyi uygun kullandınız mı?		

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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- AKBABA Abdülhalik, **Plastik İşletmecisinin El Kitabı**, Ankara, 1973.
- AY İrfan, **Plastik Malzemelerin İşlenme Teknikleri, Plastiklerin Geri Dönüşümü (Recycling)**, Balıkesir Üniversitesi.
- TÜFEKÇİOĞLU Erkan, Akif YAMALI, Erden MARKOVIÇ, Haluk KOLTUKSUZ, Sabri ÖZERDOĞAN, **Polietilen ve Plastiklerin İşleme Teknolojileri El Kitabı**, Aliğa Petrokimya Sanayi ve Tic. AŞ.
- SAVAŞÇI Ö.Tunç, Nurseli UYANIK, Güneri AKOVALI, **Plastikler Ve Plastik Teknolojisi**, İstanbul, 1998.
- İŞLER Rahim, Davut ALANBAY, **Plastik İşleme Teknolojisi**, Aliğa (PETKİM), 1990.
- GOODSHIP Vanessa, **Introduction to Plastics Recycling**, UK.(2007)
- LA MANTIA Francesco Paolo, **Recycling of PVC and Mixed Plastic Waste**, ChemTec Publishing, (1996)
- LA MANTIA Francesco Paolo, **Handbook of Plastics Recycling**, ChemTec Publishing, (2002)
- <http://www.dollplast.com/>.....(15.05.2012/09.00)
- <http://www.ustunismakina.com/>.....(14.05.2012/12.00)
- <http://www.altechmakina.com/tr>.....(13.05.2012/11.00)
- <http://www.netplasmak.com/tr/plastikgeridonusum.html>.....(12.05.2012/15.00)