T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

PLASTİK TEKNOLOJİSİ

VAKUM MAKİNELERİNDE BAKIM

Ankara, 2015

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR ii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. VAKUM MAKİNELERİNİN BAKIM ONARIM PROSEDÜRÜNÜ HAZIRLAMAK 3
1.1. Tanım 3
1.2. Amaç ve Kapsam 3
1.3. Yöntem 3
1.4. Makine Bakım Planlaması 6
1.4.1. Bakım Faaliyetlerinin Sınıflandırılması 8
1.4.2. Plansız Bakım 8
1.4.3. Planlı Bakım 8
1.5. Bakım Planlarının Oluşturulması 9
1.6. Bakım Kayıtlarının Oluşturulması 9
1.6.1. Koruyucu Bakım Sistemi 11
UYGULAMA FAALİYETİ 14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 16
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 18
2. VAKUM MAKİNELERİNİN MAKİNE PERİYODİK BAKIMLARINI YAPMAK 18
2.1. Günlük Bakımlar 19
2.2. Aylık Bakımlar 20
2.3. Yıllık Bakımlar 24
UYGULAMA FAALİYETİ 28
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 31
MODÜL DEĞERLENDİRME 32
CEVAP ANAHTARLARI 34
KAYNAKÇA 35

AÇIKLAMALAR

ALAN	**Plastik Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Plastik İşleme**
MODÜLÜN ADI	**Vakum Makinelerinde Bakım**
MODÜLÜN TANIMI	Vakum makinelerinde bakım onarım prosedürleri, makine bakım planlaması, bakım kayıtlarının oluşturulması, günlük, aylık, yıllık bakımlarının yapılması bilgilerini kullanarak Plastik vakum Makinesinin kontrol ve bakımını yapma yeterliliğinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Bu modülün ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Plastik vakum makinesinin kontrol ve bakımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında plastik vakum makinesinin kontrol ve bakımını yapabileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Plastik vakum kalıp ve makinelerinin bakım prosedürlerini kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz. **2.** Plastik vakum makine periyodik bakımlarını kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Vakum Atölyesi, **Donanım:** Plastik vakum makinesi, tesviyecilik el aletleri, kalıp bakım araç ve gereçler vb.
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 ö lçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Vakumla kalıplama, plastik teknoloji alanında oldukça geniş bir alana sahiptir. Özellikle gıda ve ürünlerin ambalajlanması, otomotiv, beyaz eşya parçaları üretiminde ve daha birçok alanda sıklıkla kullanılmaktadır.

Plastik birçok avantajı nedeniyle günlük hayatımızda daha fazla yer almakta, bu da plastik sektörünün büyümesine ve iş istihdamının artmasına sebep olmaktadır.

Sektördeki bu büyüme vakum kalıplama yöntemiyle plastiğin işlenmesi alanında yetişmiş iş gücüne olan ihtiyacı arttırmaktadır.

Değişen teknolojiyle daha ergonomik makineler geliştirilmekte ve bu makinelerin özellikleri arttıkça, fiyatı da artmaktadır. Bundan dolayı bir makineden en uzun süre yararlanılmalıdır. Makinelerin ömrünü uzatmak, periyodik kontrol bakımlarını zamanında yapmakla başlar.

Vakum makinelerinde bakım modülü, sizlere bu yöndeki becerileri kazandırmak üzere hazırlanmış bir modüldür. Bu modülde, plastik işleme makinelerinde yapılması gereken periyodik bakım onarım ile ilgili bilgiler edineceksiniz. Bu modülde hedeflenen yeterlikleri edinmeniz durumunda, plastik teknolojisi alanında daha nitelikli elemanlar olarak yetişeceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında Plastik Vakum kalıp ve makinelerinin bakım prosedürlerini kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizde vakum kalıplama makineleri ile üretim yapan plastik işleme fabrikalarını ziyaret ederek;

- Vakum kalıplama makinelerinde bakım prosedürünü araştırınız.
- Vakum makinelerinin periyodik bakım kurallarını araştırınız.

1. VAKUM MAKİNELERİNİN BAKIM ONARIM PROSEDÜRÜNÜ HAZIRLAMAK

1.1. Tanım

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

1.2. Amaç ve Kapsam

Bu prosedürün amacı, işyerindeki 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.

1.3. Yöntem

Bakım onarım müdürü, ilgili bölümlerle işbirliği yaparak işletmedeki tüm makine ve teçhizatın bakım tarihlerini gösteren makine ve ekipmanlarının yıllık bakım takvimini hazırlar. Bakım onarım müdürü yıllık bakım takvimini gerekli makamlara onaylatır. Ayrıca her ay bakımı yapılacak makineleri planlara göre belirleyip "….. ayında bakım yapılacak makineler" formu ile listelenmesini sağlar ve onaylayarak üretim müdürüne verir. Bu form ilgili bölümde bakım şefi tarafından hazırlanır, üretim sorumlusu tarafından onaylanır ve üretim müdürüne verilir.

Bakım onarım şefi ve ilgili bölüm sorumlusu periyodik bakım kapsamındaki makine ve ekipmanlar için daha önceden bir defaya mahsus hazırlanmış olan periyodik bakım kartlarına bakım onarım sonrası gerekli bilgileri işler ve bakım raporunu doldurur. Kontrol, bakım şefi, bakım mühendisi veya ustabaşı tarafından, onay ise bakım müdürü tarafından yapıldıktan sonra bakım onarım şefi tarafından dosyalanır. İlgili bölümde onay, üretim sorumlusu tarafından verilir.

MAKİNE VE EKİPMAN YILLIK BAKIM TAKVİMİ													
Sıra No	Adı	Seri no	Yıl: AYLAR										
			Oc	Şu	Ma	Ni	Ma	Ha	Te	Ağ	Ey	Ek	Ka	Ar
			1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1
			2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
			1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
			1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1
			1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1
			1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1
			1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
			1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
			3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
			1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3
			1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1
			1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1
			1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
MEK.BAK.ŞEFİ (adı soyadı) İmza Tarih			ÜRETİM SORUMLUSU (adı soyadı) İmza Tarih					ÜRETİM MÜDÜRÜ (adı soyadı) İmza Tarih				**1.**1Aylık bakım **2.**6Aylık bakım **3.**Yıllık bakım		

Tablo 1.1: Makine ve ekipman yıllık bakım takvimi

…….. AYINDA BAKIMI YAPILACAK MAKİNELER FORMU					
YIL:					
Sıra No	Makine No	Makine Adı	Bakımın Türü	Makine Teslim Tarihi	Açıklama
HAZIRLAYAN (bakım şefi) ……/……/……..			ONAYLAYAN (üretim sorumlusu) ……/……/……		
HAZIRLAYAN		ONAY		KALİTE ONAYI	
Mekanik Bakım Şefi		Bakım Müdür		Kalite Güvence Müdürü	

Tablo 1.2: Aylık bakım yapılacak makineler formu

BAKIM ETİKETİ				
Makine no				
Markası				
Modeli				
Seri no				
Aylık bakım tarihi				
6 aylık bakım tarihi				
Yıllık bakım tarihi				
Bakımı yapan	Periyot	Ad – soyadı	Tarih	İmza
MEKANİK	1. AY			
	2. AY			
	3. AY			
	4. AY			
	5.AY			
	6. AY			
	7. AY			
	8. AY			
	9. AY			
	10. AY			
	11. AY			
	12. AY			
	6 AYLIK			
	YILLIK			
ELEKTRİK	1. AY			
	2. AY			
	3. AY			
	4. AY			
	5.AY			

	6. AY			
	7. AY			
	8. AY			
	9. AY			
	10. AY			
	11. AY			
	12. AY			
	6 AYLIK			
	YILLIK			
HAZIRLAYAN (Vakum üretim sorumlusu)	ONAY (Üretim müdürü)		KALİTE ONAYI (Kalite güvence müdürü)	

Tablo 1.3: Bakım etiketi

Ustabaşı ilgili talimatlara göre makine ve ekipmanın belirtilen periyotlarda bakımlarını yapar. Periyodik bakım, tarihinde yapılmazsa açıklamalar bölümüne gecikme nedeni yazılır.

Periyodik bakım sonrası, bakım etiketi (tablo 3) uygun olan makineler üzerine asılarak operatörlerce korumaya alınır. Bakım etiketi asılamayan makineler için etiketler makine yanında uygun bir yerde muhafaza edilir.

Operatörler makine ve ekipmanında arıza olduğunda ilgili makineye arıza etiketini takar ve ilgili bölüm sorumlusunu bilgilendirir. İlgili bölüm sorumlusu arıza bildirim formunu doldurarak bakım onarım şefine verir. Süresi yarım saati geçmeyen, üretimin durmasına sebebiyet vermeyen ve yedek parça kullanımına gerek olmayan küçük çaplı arıza ve onarımlar için bu işlemin yapılmasına gerek yoktur.

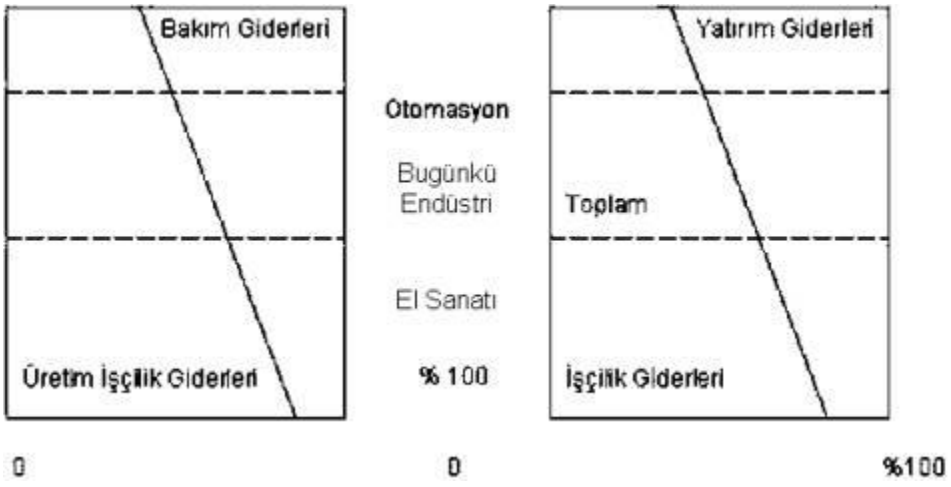
İlgili bölüm sorumluları arıza haricinde herhangi bir tadilat, ilave, kalıp vb. isteklerini de “arıza bildirim formu” ile bakım bölümüne iletir.

Herhangi bir arıza anında, bakım onarım şefi veya ustabaşı arıza ve nedenleri ile ilgili arıza tanımını yapar. Eğer arıza işletme olanakları ile giderilemeyecekse, servis müdahalesi gerekiyorsa bakım onarım şefi, servis firması ile irtibata geçer ve arızanın giderilmesini sağlar. İlgili kayıtlar tuttuktan sonra arıza etiketini çıkarır.

İlgili bölüm ve bakım onarım şefi arıza tanımı ve giderilmesi ile ilgili tüm kayıtları arıza bildirim formuna işler ve dosyalar.

1.4. Makine Bakım Planlaması

Bakım, aletin ilk icat edildiği veya işletmeye konduğu andan itibaren var olan bir olgudur. Çalışan teçhizat veya makinenin bozulması, yıpranması mutlak olduğuna göre onun neticesinde bakımda var olmaktadır. Endüstri geliştikçe ve otomasyona gidildikçe yatırım giderleri artmakta, işçilik giderleri azalmaktadır. Yatırım giderlerine bağlı olarak bakım giderleri de artmaktadır.



Şekil 1.1: Bakım onarım giderleri

Büyük teknolojik sıçramalarla gelişen endüstri çağında özellikle gelişmekte olan ülkemizde birçok hallerde, iyi eğitilmiş ve yetenekli işçi yetersizliği ile karşılaşılmaktadır. Bakım yöneticileri gerekli bakım işlerini yürütebilmek için her zaman uygun vasıfta yeteri kadar eleman temini için yapacağı talepleri genellikle pek dikkate almazlar. Yöneticiler, üretimde daha fazla eleman çalıştırılmakta olduğu dikkate alarak o yönde daha çok çaba harcarlar ve bakımda bir yetenekli elemana sahip olmanın, on adet yeteneksiz üretim işçisinden daha iyi olduğu gerçeğini kolayca unuturlar.

- Bakım Sisteminin Önemi
  - Daha fazla yatırım - mekanizasyonun artması,
  - Daha fazla otomasyon-makinelerin karmaşıklığının artması,
  - Yedek parça ve bakım malzemeleri çeşidinin artması,
  - Daha yüksek maaş ve ücret düzeyi,
  - Diğer teşebbüsler ile rekabet,
  - Daha yüksek üretim kalitesi,
  - Teslim tarihlerinin daha düzenli olması ihtiyacıdır.
  - Periyodik bakımlar makine ve tesislerin ömrünün uzamasına katkıda bulunur.
  - Beklenmedik arızalar sebebiyle kazalara sebebiyet verilmesini önler can güvenliğini sağlar.

- Bakım Planlamasının Hedefleri
  - İşletmenin olanaklarının (tesis, makine, teçhizat ve binaların) faydalı ömrünü uzatmak,
  - Yıpranmayı ve eskimeyi en düşük düzeye indirerek işletmenin değerini korumak,
  - Makinelerin ve donanımın üretim için emre hazır sürelerini en yüksek düzeyde tutmak,
  - Mamulün kalite düzeyini koruyacak veya arttıracak şekilde işletme olanaklarının kaliteli olmalarını sağlamak,

- Acil durumlar için bulundurulan bütün, yedek üniteler, kurtarma teçhizatı, yangın söndürme tesisatı vb donanımların çalışır durumda hazır bulunmasını sağlamak,
- Bütün bu hedefleri yerine getirmek için yapılan çalışmalarda personelin emniyetinde herhangi bir fedakârlığa yol açmamak ve şahıs emniyetini arttırmak,
- Bütün bu sayıların uzun dönemde en düşük maliyetle sağlanmasını gerçekleştirmektir.

1.4.1. Bakım Faaliyetlerinin Sınıflandırılması

Bakım faaliyetleri iki ana başlık altında sınıflandırılır. Bunlar: Plansız ve planlı bakımdır.

1.4.2. Plansız Bakım

Bu sistemde makine veya tesis arıza yaptığında müdahale edilir. Bakımın direkt maliyeti düşüktür. Bakım servisinin masrafları asgari seviyede tutulabilir. Çünkü bu sistem çok az planlama ve kırtasiye işleri gerektirir.

1.4.3. Planlı Bakım

Planlı bakımın genel kavramı, makine veya tesise belirli bir plan ve programa göre işlem yapılarak, normal işletme şartlarına göre çalışmasını temin etmektir. Ayrıca planlı bakım sistemi, firmanın bakım politikasını teknik ve parasal açıdan yönetim, bakım faaliyetlerini, daha yüksek standartları ve maliyet etkinliklerini kontrol eder.

- Planlı Bakımın Amacı
  - Makinelerin duruşunu en aza indirerek mümkün olan en yüksek düzeyde üretimi sağlamak.
  - Önceden hazırlanacak üretim programlarının gerçekleşmesini sağlamak,
  - Makinelerin ekonomik ömrünü uzatmak,
  - Arıza hasarları en aza indirmek suretiyle onarım giderlerini azaltmak,
  - Planlı bakım yoluyla bakım giderlerini azaltmaktır.

- Planlı Bakımın Yararları

  - Daha az makine arızası olacağından duruşlar daha iyi kontrol edilebilir ve makina kullanma süresi artar. Bunun sonucu imalat miktarı artar ve daha garantili ve iyi teslim zamanı tespit edilebilir.
  - Makinelerin zamanında sıhhatli ayarlar yapılacağından daha iyi verim elde edilir. Böylece mamulün kalitesi muhafaza edilir, kusurlu mamul oranı azalır.
  - Arızalardan oluşan ara onarımlar azalır ve onarımlar arasında geçen süre uzar. Böylece bakım işgücü ve teçhizatından daha iyi istifade edilir.
  - Onarım masrafları azalır. Ara kontrollerde yapılan işlemler ve değiştirilen parçaların maliyetleri, arızalara nazaran daha düşük olur.

- Makinelerin faydalı ömrü uzar. Genel olarak daha iyi bir bakım sebebiyle makinelerin yenilenmeleri için lüzumlu zaman uzar.
- Yedek makine ve teçhizat ihtiyacı azalır ve tesisin yatırımında tasarruf sağlanır.
- Bakım masrafları azalır. Planlı bakım, işçi ve malzeme masraflarında tasarruf sağlanır.
- Daha iyi yedek parça kontrolü yapılabilir ve stok miktarı azaltılabilir ve masraflarında tasarruf sağlanır.
- Daha uygun bir çalışma sağlanır. Bakım masraflarının aşırı olduğu bölümler dikkati çeker. Gerekli araştırmalar yapılarak lüzumsuz işler veya yanlış uygulamalar düzeltilebilir. Operatörlerin çalışma durumlarının ıslahı ile, makineleri hor kullanmaları sonucu arıza ihtimalleri ve aşırı yıpranmalar giderilebilir.
- Arızalar sebebiyle üretimde çalışan işçilerin prim kaybı daha az olur.
- İşçilerin emniyeti ve tesisin korunması daha iyi temin edilebilir. Böylece tazminat ve sigorta masrafları daha az olur.
- Yukarıdaki sebeplerle üretimin birim maliyeti düşer.

İyi organize edilmiş bir planlı bakım programı ile her boy (küçük-orta-büyük) endüstride bu yararlar elde edilebilir ve çoğaltılabilir.

➢ Planlı Bakımın Tipleri

- Düzeltici bakım
- Önleyici bakım

1.5. Bakım Planlarının Oluşturulması

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

Bu planların çoğunluğunun, üretimin olmadığı dönemlere denk getirilmesi bakım ekiplerinin yanı sıra diğer üretim personelinin de bakım ekibi içerisine çekilmesi açısından önemlidir. Belirtilen periyodik bakımlar, bilgisayar ortamında hazırlanacak bir tablo ile günü gününe takip edilebilir. Bu planların gerçekleşmesi durumunda üretim yapan makinelerin, üretimde kalma süreleri ve makine ömürleri uzayacaktır.

1.6. 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 Bölümü'ne talepte bulunulabilir. Formla arıza bildirmenin önemi, arızanın Bakım-Onarım Bölümü tarafından unutulmaması, ayrıca bu arıza durumları için bir arşiv oluşturulması açısından, son derece önemlidir. Biz, Bakım-Onarımcıların yaşadığı en büyük sıkıntılardan biri rastgele arıza bildirilmesidir. Yine de iş, Bakım-Onarım Bölümünün başındaki kişinin prosedürleri işletmedeki başarısına 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 tekrarı durumunda müdahale daha da kolaylaşacak, işçilik ve özellikle de zaman açısından tasarruf sağlanacaktır.

Makinelerin 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, hammaddeyi üretim hattına senkronize bir şekilde alır. Hattın sonunda çok daha kaliteli mamul veya yarı mamul olarak verir. Bize düşen sadece makineyi devreye almaktır. Makinede bir problem oluştuğunda, problemli bölgeyi tarif eder ki, bu şekilde belirtilen problemlerin çözümü de oldukça pahalıdır. Eğer bu sistemler iyi tasarlanmış ise kolay arıza çıkarmazlar. Makine satın alırken eski teknoloji kullanılan tezgâhlarda daha sık arıza yaşanabilir. Bu yüzden, makine almadan önce tasarlanan modeli iyi analiz etmeliyiz, mümkünse çalışmasını izlemeliyiz.

Bakım kayıtları oluştururken şu hususlara dikkat etmeliyiz;

- Muayene ve bakım programı (makineleri, aletleri ve koruyucuları güvenli çalışma durumunda tutacak şekilde) yapılmalıdır.
- Yönergelerde ve talimatlarda, çalışma izin şartları net olarak belirlenmeli,
- İşi yapanların, bundan sorumlu olanların, izinleri imzalayacak kişilerin açık ve net bir şekilde belirlenmesi gereklidir.
- Bakım onarım çalışmalarına izin verilmesi hususunda bir sistem kurulmalıdır.

Bu sistemde;

- Yapılacak iş,
- İşi yapacak kişiler,
- İşi kimin denetleyeceği,
- Alınacak güvenlik tedbirleri,
- İşe başlamadan önce çalışanlar tarafından alınacak gerekli tedbirler, (Örneğin; fiziksel kilitleme aygıtlarının takılması, tehlike uyarı levhalarının asılması gibi)
- Çalışma alanının güvenli olup olmadığının tespiti ve güvenli hale getirilmesi,
- Çalışma izninin kaldırılmasından önce yapılması gerekli işlemlerin belirtilmesi,
- Bu işlemlerin kimler tarafından yapılacağının açık olarak yazılması,
- Belge sisteminin yerleştirilmesi gerekmektedir.

1.6.1. Koruyucu Bakım Sistemi

Üretim duruşlarına veya yıpranmalara neden olabilecek durumları ortaya çıkarmak için üretim araçlarını veya yardımcı tesislerin periyodik olarak muayene edilmesidir koruyucu bakım sistemi. Böyle durumları önlemek için bakımlarım yapmak veya henüz önemli olmayan bir düzeyde iken ayarlama yapmak veya onarmak temel uygulamalardır.

- Tipik koruyucu bakım faaliyetleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

  - Yağlama işleri,
  - Temizleme işleri,
  - Muayeneler, durum muayenesi,
  - Kalibrasyon, ayar,
  - Programlı onarımlar,
  - Programlı revizyonlar,
  - Programlı parça değişimleri.

Makinelerin verimli ve güvenli işletilmesinde karşılaşılan sorunlar, verimlilik ve kârın azalmasına yol açabildiği gibi üretimin aksamasına, müşteri memnuniyetsizliğine ve hepsinden önemlisi iş kazalarına bile sebep olabilir. 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 taşımaktadır.

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

Pratik olarak ölçeğine bakılmadan tüm kuruluşlarda uygulanabilen bir bakım sistemi aşağıdaki gibi kurulabilir:

Bu sistematiğin oluşturulması için öncelikle aşağıdaki faaliyetler sırası ile sağlanmalı ya da gözden geçirilmelidir:

- Bakım biriminin oluşturulması
- Tüm makinelerin tanımlanması, kodlanması ve listelenmesi
- Makinelerin mevcut yerleşim planının, en ergonomik, en verimli ve en güvenli çalışma şekline göre gözden geçirilerek gerektiğinde revize edilmesi
- Hurda ya da kullanılmayan makinelerin tanımlanması ve eğer mümkünse üretim alanından uzaklaştırılarak uygun alanda depolanması ya da elden çıkartılması
- Kritik makinelerin (güvenlik riski taşıyan ve ana üretim yükünü çeken makinalar) belirlenmesi
- Makineye özgü güvenlik uyarılarının çalışanlara duyurulması

GÜNLÜK - HAFTALIK - AYLIK BAKIM FORMU

AY / YIL : ..... / .....

MAKİNA / TEÇHİZAT ADI:	TORNA - TEZSAN	BÖLÜM:	KALIPHANE	MAKİNA / TEÇHİZAT KODU:	30

YAPILACAK KONTROLLER	PERİYOD	GÜNLER 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Temizlik	Günlük																															
Gres örtüklerin doldurulması	Aylık																															
Soğutma suyu pompası kontrol	6 aylık																															
Motor kayış kontrol	6 aylık																															
Hanelerin Doldurulması: Uygun İse	*	Problem var ise:	X																					KONTROL:								

(A.Ar.Kontrolü yapanların ad ve soyadlarının baş harfleri ** * Problem var ise bakım bölümü haberdar edilmeli

Şekil 1.2: Günlük haftalık bakım kayıt formu örneği

Vakum plastik makineleri için bakımların planlanmasından önce, makine teknik özelliklerinin ve çalıştırma prensiplerinin çok iyi bilinmesi gereklidir. Bu özelliklerin belirlenmesinde; makine katalogları, üretici firmalar ve edinilen tecrübelerden faydalanılabilir. Tanımlanan makine teknik özellikleri; her bir makine için oluşturulmuş sicil kartına işlenir ve her bir makine için çalıştırma ve bakım talimatlarının hazırlanmasına geçilir.

Makine çalıştırma ve bakım talimatları hazırlanırken; makinede çalışacak operatörün anlayacağı sadelikte ve açıklıkta olmasını sağlamak üzere, fotoğraflar ya da krokiler ile desteklenebilir. Bu talimatlarda; makinenin çalışma öncesi hazırlanmasından, iş bitimine kadar olan çalışma prensipleri anlatılır, güvenlik açısında 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 makine başlarına asılır.

Operatörlerin yaptığı rutin bakımların dışında; makineler için bakım planı hazırlanmalıdır. Bakım planında makinelere ait aylık, 3 aylık, yıllık vb. bakım periyotları ve zamanları belirtilir.

YILLIK BAKIM PLANI

YIL: .....

Makine / Teçhizat Adı	No	Periyot	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK

Şekil 1.3: Yıllık bakım planı örneği

Bakımları kompleks olan makineler için firma dışından servis hizmeti alınabilir. Bunun için bakım servisleri ile yıllık sözleşmeler hazırlanarak bakım periyotları belirlenir.

Firma içinde yapılacak planlı bakımlar için bakım yöntemlerini içeren talimatlar hazırlanmalıdır. 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 dâhil olmak üzere aylık ya da yıllık olarak bakım maliyetlerinin takip edilmesi sağlanır.

Harcanan bakım maliyetleri ve yapılan bakım işlemleri, makine sicil kartlarına işlenerek, bu değişkenlerin makine bazında izlenmesi sağlanır. Bakım sıklığının belirlenmesinde aşağıdaki kriterlere dikkat edilmelidir:

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

Özellikle kritik makineler olmak üzere; tüm makineler için yedek parça listesi hazırlanır. Kritik yedek parçaların, yukarıda belirtilen maddeler çerçevesinde kritik stok seviyeleri belirlenerek, acil durumlarda kolay elde edilebilir olması sağlanır. Son zamanlarda, yapılan planlı bakım faaliyetlerinin dışında önleyici bakım kavramı oluşmuştur. Önleyici bakım, makinelerin çalışma sistemiyle ilgili bir takım göstergelerin izlenmesi ve ölçülmesi yöntemi ile ortaya çıkabilecek muhtemel arızalar hakkında önceden fikir sahibi olma amacına dayanır.

Önleyici bakım sisteminin oluşturulması temelde büyük maliyetler gerektirebilir. Örneğin; hidrolik yağın viskozitesini belli aralıklarla ölçerek, pistonlarda aşınmanın başlama zamanını tespit edebilmek için ekstra bir ölçme sistemi oluşturmak gerekmektedir.

Bunun yanında, ekstra maliyet gerektirmeyen ama iyi bir teknik bilgi ve deneyim gerektiren önleyici bakımlar da uygulanabilir. Örneğin; makinede oluşan ses değişimlerinden yola çıkarak oluşabilecek bazı arızaları önceden tespit etmek gibi.

Resim 1.1: Vakum makinesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Plastik vakum kalıplama makinelerinde bakım onarım prosedürünü oluşturunuz.

Resim 1.2: Vakum makinesi

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Makinenin ana şalterini açınız.	➢ Çalışma ortamınızı hazırlayınız. ➢ İş önlüğünüzü giyiniz. ➢ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız. ➢ İlk önce atölyenin ana şalterini daha sonra makinenin şalterini açınız.
➢ Vakum kalıplama makinesi bakım talimatnamesini hazırlayınız.	➢ Vakum makinesi bakım onarım prosedürünü okuyunuz. ➢ Makine bakım katoluğunu inceleyiniz. ➢ Bakım onarım müdürü, üretim sorumlusu, şefi ve ilgili bakım biriminde görevli ekip ile işbirliği yapınız. ➢ Makine ve teçhizatın aylık ve yıllık bakım tarihlerini belirleyiniz. ➢ Makine ve ekipmanlarının belirtilen tarihlerde bakım yapılacak kısımlarını belirleyiniz. ➢ Hazırladığınız bakım talimatnamesini üretim sorumlusuna onaylatıp üretim müdürüne teslim ediniz.

➢ Vakum kalıplama makinesi günlük bakım kayıtlarını hazırlayınız.	➢ Makine günlük yapılması gereken periyodik bakım kısımlarını belirleyiniz. ➢ Günlük bakım kartlarını hazırlayınız.
➢ Vakum kalıplama makinesi aylık bakım kayıtlarını hazırlayınız.	➢ Makine aylık yapılması gereken periyodik bakım kısımlarını belirleyiniz. ➢ Aylık bakım kartlarını hazırlayınız.
➢ Vakum kalıplama makinesi yıllık bakım kayıtlarını hazırlayınız.	➢ Makine yıllık yapılması gereken periyodik bakım kısımlarını belirleyiniz. ➢ Yıllık bakım kartlarını hazırlayınız.
➢ Vakum kalıplama makinesi bakım planlamasını yapınız.	➢ Hazırlanmış olan periyodik bakım etiketlerini makineler üzerine uygun bir konumda asınız. ➢ Makine ve teçhizatların bakım onarım planlamasını yaparken is güveliği ile ilgili tedbirleri alınız. ➢ Plansız ve planlı yapılacak periyodik bakım kısımlarını üretim birimleri ile işbirliği içersinde tespit ediniz ve planlamayı 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. Makinenin ana şalterini açtınız mı?		
3. Vakum kalıplama makinesi bakım talimatnamesini hazırladınız mı?		
4. Makine günlük bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
5. Makine aylık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
6. Makine yıllık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
7. Vakum kalıplama makinesi bakım planlamasını yaptınız mı?		
8. Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
9. 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. Aşağıdakilerden hangisi bakım sıklığının belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken kriterlerden birisi değildir?
A) Kritik makine mi?
B) Kullanım sıklığı nedir?
C) Bakım kolaylığı (Ne kadar zaman alır?)
D) Makinenin boyutları, hacmi nedir?

2. Makine, tezgâh ve tesislerin daha uzun sürelerle, arızasız ve problemsiz olarak çalışmasını; beklenmedik arızalar sebebiyle tehlikeli durumların ortaya çıkmaması; istenmeyen olaylara, kazalara, yaralanmalara, malzeme hasarlarına, zaman kaybına sebep olmaması için yapılan planlı ve düzenli çalışmalara verilen isim aşağıdakilerden hangisidir?
A) Makine yenileme
B) Bakım-onarım
C) Kontrol-muayene
D) Test etmek

3. Bakım ve onarım sisteminin kurulması ve işletilmesinde ilk sorumluluk aşağıdaki lerden hangisine aittir?
A) Makine operatörü
B) Üretim sorumlusu
C) Bakım onarım mühendisi
D) Bakım onarım müdürü

4. 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 aşağıdakilerden hangisidir?
A) Makine operatörü
B) Bakım onarım mühendisi
C) Bakım onarım şefi
D) Bakım onarım müdürü

5. İlgili talimatlar uyarınca makine ve ekipmanın belirtilen periyotlarda bakımlarını yapan veya yaptıran kişi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Ustabaşı
B) Uzman
C) Mühendis
D) Operatör

6. İlgili bölümlerle işbirliği yaparak işletmedeki tüm makine ve teçhizatın bakım tarihlerini gösteren makine ve ekipmanlarının yıllık bakım takvimini hazırlayan kişi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Uzman kişi
B) Bakım onarım mühendisi
C) Bakım onarım şefi
D) Bakım onarım müdürü

7. Periyodik bakım sonrası bakım etiketleri aşağıdaki birimlerden hangisinde saklanır veya asılır?
A) Arşive konur.
B) Makine dolap içersinde saklanır.
C) Makine üzerinde
D) Atölye girişine asılır.

8. 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.

9. Aşağıdakilerden hangisi bakım onarım sisteminin önemini arttıran hususlardan birisidir?
A) Daha fazla otomasyon
B) Makine enerji sarfiyatının azalması
C) Üretici faaliyetlerinde çeşitliliğin artması
D) Firma reklamının yapılması

10. 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

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 vakum kalıp ve makinelerinin periyodik bakımlarını kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz.

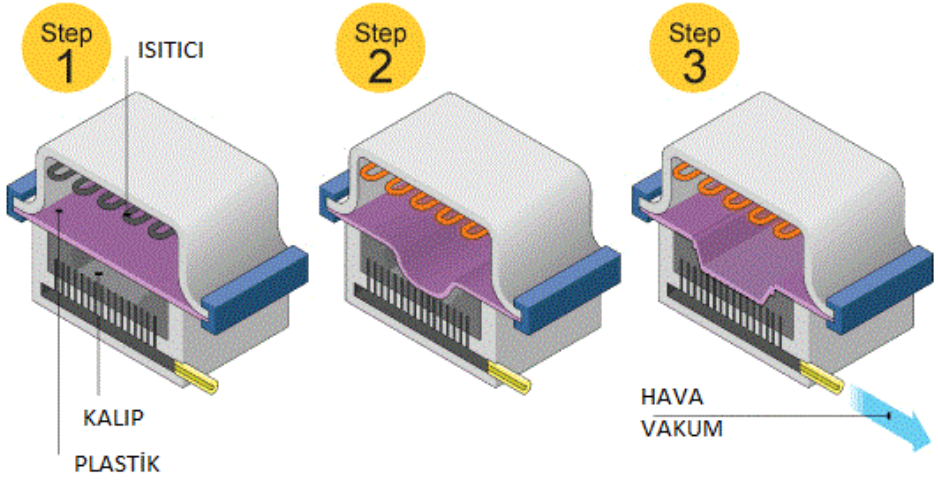
ARAŞTIRMA

Çevrenizde vakum kalıplama makineleri ile üretim yapan plastik işleme fabrikalarını ziyaret ederek;

- Sanayide vakum kalıplama ile üretim yapan makinelerinin periyodik bakım uygulamalarını araştırınız.
- Vakum kalıplama makinelerinde periyodik yapılan haftalık, aylık, yıllık bakım sürecini araştırınız.

2. VAKUM MAKİNELERİNİN MAKİNE PERİYODİK BAKIMLARINI YAPMAK

Vakum kalıplama makinelerinde bakım talimatı genellikle, aylık, 6 aylık ve yıllık olarak yapılmak üzere periyotlara ayrılmıştır. Ayrıca günlük olarak yapılan periyodik bakım uygulamaları da bulanmaktadır. 6 aylık bakım uygulamaları seyrek yapılan bakımdır. Genellikle günlük, aylık ve yıllık periyodik bakımlar firmalar tarafından yapılmaktadır. Bakımlar, bakım onarım sorumluları tarafından yürütülür.



Şekil 2.1: Vakum prosesi

Üretim işlemlerinde kullanılan makinelerin, özellikle seri üretim içerisinde görevini aralıksız olarak yapabilmeleri gerekir. Üretim sırasında makinede oluşan bir arıza sonucunda makine görevini yapamaz hale gelir. Bu durum üretimin aksamasına yol açar ve işletme üretim kaybına, zaman kaybına ve maddi kayba uğrar.

Makineden beklenen maksimum üretim performansının elde edilebilmesi için kullanım kılavuzlarında belirtilen direktifler doğrultusunda belirli aralıklarla bakımlarının mutlaka yapılması gerekir. İşte bu belirli aralıklarla yapılan bakım işlemine periyodik bakım denir.

Periyodik bakım yöntemi günümüzde en çok kullanılan bakım yöntemidir. Bu bakım yönteminde, bakım ekibinin deneyimi ve makinelerin geçmişteki performans ve çalışma şartları göz önünde bulundurularak, makinenin hangi zaman aralıklarında, durdurularak bakıma alınacağı belirlenmiştir. Aynı şekilde, denetime dayalı olarak bakım alınan makinede hangi parçaların değiştirileceği belirlenir ve bu parçalar stokta hazır bulundurulur. Bakım ve onarım uygulamasında genel iş güvenliği kurallarına ve makine bakım talimatnamesine uyulması gerekmektedir. Özellikle emniyet tedbirlerine uyarak bir bakım onarım yapılmalıdır.

Periyodik bakım;

- Günlük bakım
- Haftalık bakım
- Aylık bakım
- Altı aylık bakım
- Yıllık bakım olarak planlanır ve yapılır.

2.1. Günlük Bakımlar

Günlük Bakım: Makinenin bir günlük çalışması sonunda bakımının yapılması demektir. Günlük bakımda;

- Makinenin genel bakımı, çalışma alanı, çıkan atıklarının temizlenmesi yapılmalıdır.
- Motorların çalışma sesi ve ısısı kontrol edilir.
- Merkezi yağlama deposu, pnömatik bakım birimi ve hidrolik yağ deposu kontrol edilmeli ve gerekli durumda doldurulmalıdır.
- Özellikle şalterler kontrol edilmelidir.
- Makinelerin hareketli kısımlarındaki muhafazalarının gevşeyip gevşemediği kontrol edilmelidir. Özellikle mafsal cıvataları kontrol edilmeli ve bakımları yapılmalıdır.
- Makinenin gözetleme pencereleri ve esas hareketli parçaları kontrol edilmelidir.
- Kalıp bağlantıları, hareketli ve sabit tabla switch'leri, sensörleri kontrol edilmelidir.
- Tüm makinenin koruma sistemi ve kabinlerinin düzenli kontrol ve bakımı yapılmalıdır.

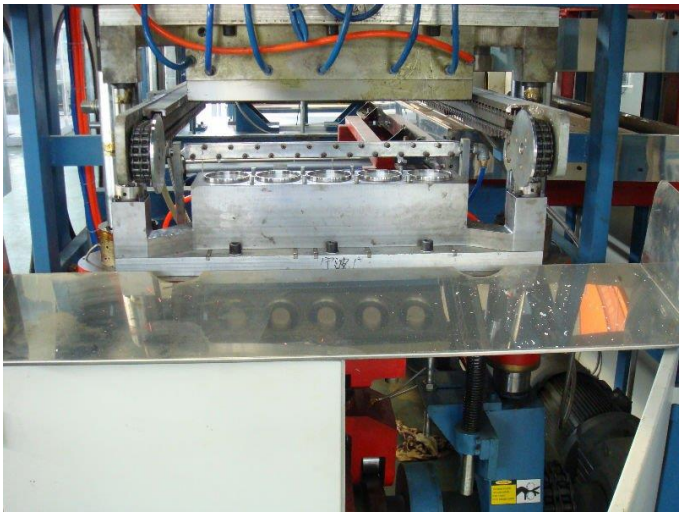
- Talaş deposu boşaltılmalı, temizlenmeli ve soğutucu depo ve süzgeci temizlenmelidir.
- Soğutucu pompasının süzgeci kontrol edilmeli, temizlenmeli veya değiştirilmelidir.
- Kalıp taban ara mesafe kontrolü yapınız.

Resim 2.1: Vakum makinesi

2.2. Aylık Bakımlar

Aylık bakım: makinenin bir aylık çalışma süresi sonunda bakımının yapılması demektir. Aylık bakımda;

- Tüm sensörlerin kontrolü: Sensör'ün bobin ucuna uygun değerde gerilim verilir. Sensörün ucuna metal bir parça yaklaştırarak sensörün üzerindeki ledin yanması sağlanır. Üzerindeki led yanmıyorsa sensörün arızalı olduğu anlaşılır. Manyetik sensörlerde sensörün önüne mıknatıs yaklaştırılarak aynı işlem uygulanır.
- Hidrolik yağ seviyesi, yağ göstergesinden kontrol edilir ve hidrolik yağ seviyesi düşük olan makinelerin hidrolik yağı tamamlanır.
- Hidrolik yağ sıcaklığı, termometreden veya sıcaklık göstergelerinden okunur. Yağ sıcaklığı yüksek makinenin soğutma suyu ve yağ soğutucusu kontrol edilir.



Resim 2.2: Vakum makinesinde üretim

- Yağlama yağı, yağ tankındaki göstergeden kontrol edilir ve yağlama yağı eksik olan makinelerin yağlama yağı tamamlanır. Ana kumanda panosundan yağlama butonuna basılarak, yağlama pompası çalıştırılır ve sisteme yağ basılıp basılmadığı kontrol edilir.
- Makinenin yağlama butonuna basılıp, pompa harekete geçirilir ve sistem yağlanırken yağlama yağı bağlantılarından yağ kaçağı olup olmadığı kontrol edilir. Patlak hortumlar değiştirilir, arızalı olan rakor bağlantıları yerine yenisi takılır.
- Makine çalışmıyor durumda iken filtre kapakları açılır. Basınç filtresi çıkarılır, mazot veya tiner ile temizliği yapılır ve basınçlı hava ile kurutulur. Yırtık ve delik olan filtreler yenisi ile değiştirilir.
- Makine çalışıyor durumda iken tüm rakor bağlantıları gözlemlenir ve yağ kaçağı tespit edilen rakor bağlantıları, yenisi ile değiştirilir.
- Makine manüel konumda iken, motor kayışlarının esnekliği el ile kontrol edilir. Gevşek kayışlar, gerdirme cıvatası sıkılarak gerdirilir. Eski kopuk kayışlar aynı numarada kayış ile değiştirilir.

- Operatör kapı, emniyet switchlerinin kontrolü ölçü aleti kullanılarak yapılır.

  - İlk olarak ölçü ohm kademesine alınır. Ölçü aleti ile switch'in açık kontağının uçları ölçülür. Switch'e basıldığında ölçü aletinde değer görülmesi gereklidir. Ölçü aleti sapma göstermezse, switch bozuktur.
  - Daha sonra ölçü aleti ile kapalı kontağın uçları ölçülür. Ölçü aletinin değer göstermesi gerekir. Switch'e basıldığında değer göstermemesi gerekir. Aksi taktirde switch arızalıdır.
  - Arızalı olan switchlerin tamir edilmesi veya değiştirilmesi gerekir.

- Kalıp emniyet switchi ölçü aleti kullanılarak kontrol edilir. Switch kalıp üzerinde iken basılı durumdadır.

- Ölçü aleti ohm kademesine alınır. Ölçü aleti ile switchin normalde kapalı uçları ölçülür. Switch basılı olduğu için değer göstermesi gerekir. Aksi takdirde switch arızalıdır. Tamir edilmesi veya değiştirilmesi gerekir.

➢ Ölçü aleti kullanılarak, rezistansa enerji gelip gelmediği kontrol edilir.

- Rezistans enerji kablolarının izoleleri kontrol edilir. Yarık olanlar değiştirilir.
- Rezistans enerji kablolarının bağlantı noktaları kontrol edilerek, gevşek olanlar sağlamlaştırılır.
- Pens ampermetre ile rezistansların çektiği akım kontrol edilir. Akım çekmiyorsa arızalıdır. Veya enerji yokken ölçü aleti ile rezistansın omajı kontrol edilir. Belli bir omaj değeri gösteriyorsa sağlam, aksi takdirde arızalıdır.

➢ Tüm rezistanslara bağlı termo elemanlar teker teker kontrol edilir. Patlak veya kopuk termo elemanlar yenileri ile değiştirilir. Kalibrasyon tarihi gelen termo elemanların kalibrasyonları kalibrasyon talimatına uygun olarak yapılır.
➢ Isı saatine 220 V enerji verilir. Kapalı ve açık kontak uçları ölçü aletleri ile kontrol edilir. Isı saatine termo elemanlar bağlandıktan sonra tekrar devreye alınır. Isıya karşı duyarlılığı kontrol edilir. Kalibrasyon tarihi gelen ısı saatlerinin kalibrasyonları kalibrasyon talimatına uygun olarak yapılır.
➢ Pano içine hava tutularak, içeriye sızan tozlar temizlenir. Kablo kanalları dışında kablolar varsa, kanal içine alınır. Varsa kırık olan kanal kapakları değiştirilir.
➢ Vakum nozulları ve Oringlerini kontrol ediniz.
➢ Kalıplarda Vakum nozullarının merkezlenmesinin kontrolünü yapınız.

Resim 2.3: Vakum makinesi

- Esnetme çubuğunun aldığı pozisyonların kontrolü ve ayarını kontrol ederek bakımını yapınız.
- Kalıp kapanma şok emicilerini kontrol ediniz.
- Bütün kam yollarını temizleyiniz ve yağlayınız.
- Kalıp kilitlerinde–kalıp tabanlarında (yukarıya kalkan/inen)–kalıpta (açma/kapama)–fırındaki preform taşıyıcılar –esnetme çubuklarında ve transfer kollarındaki rulmanları ve rulmanların dönüş yönlerini kontrol ediniz.
- Transfer kolu buluşma noktalarını kontrol ediniz.
- Transfer kolu ayarlarını ve yaylarını kontrol ediniz.
- Bütün istasyonlardaki kalıpların temizliği ve kontrolünü yapınız.
- Makinenin zamanlamasını kontrol ediniz.
- Hava yağlayıcılarını doldurunuz, hızlarını ayarlayınız.
- Preform ve şişe transfer kamlarının durumunun kontrolünü yapınız.

VAKUM MAKİNELERİ AYLIK BAKIM KARTI (MEKANİK)	
Makine No:	**Bakımın yapıldığı tarih:**
Markası:	
Modeli:	**Gelecek Bakım Tarih:**
Seri No:	

1. Haftalık bakımda yapılacak işlemler uygulanır.	
2. Vakum nozulları ve O– ringlerini kontrol ediniz.	
3. Kalıplarda Vakum nozullarının merkezlenmesinin kontrolü	
4. Esnetme çubuğunun aldığı pozisyonların kontrolü ve ayarı	
5. Kalıp kapanma şok emicilerini kontrol ediniz.	
6. Bütün kam yollarını temizleyiniz ve yağlayınız.	
7. Kalıp kilitlerinde–kalıp tabanlarında (yukarıya kalkan/ inen)–kalıpta (açma/kapama)–fırındaki preform taşıyıcılar – esnetme çubuklarında ve transfer kollarındaki rulmanları ve rulmanların dönüş yönlerini kontrol ediniz.	
8. Transfer kolu buluşma noktalarını kontrol ediniz.	
9. Transfer kolu ayarlarını ve yaylarını kontrol ediniz.	
10. Bütün istasyonlardaki kalıpların temizliği ve kontrolü	
11. Makinenin zamanlamasını kontrol ediniz.	
12. Hava yağlayıcılarını doldurunuz, hızlarını ayarlayınız.	
13. Preform ve şişe transfer kamlarının durumunun kontrolü	

AÇIKLAMALAR:

BAKIMI YAPAN	**KONTROL**	**ONAY**

Tablo 2.1: Vakum makinelerinde aylık bakım kartı (mekanik)

VAKUM MAKİNELERİ AYLIK BAKIM KARTI (ELEKTRİK)		
Makine No:	**Bakımın yapıldığı tarih:**	
Markası:		
Modeli:	**Gelecek Bakım Tarih:**	
Seri No:		

1. Haftalık bakımda yapılacak işlemler uygulanır.	
2. Ana motor kömürlerini, tako jeneratörü kömürünü ve kolektörlerini kontrol ediniz.	
3. Ana motor sürücü kart çıkış voltajlarını kontrol ediniz.	
4. Ana motor fren bobini arasına hava ile toz temizliği yapınız.	
5. Tüm emniyet, alarm sistemini kontrol ediniz.	
6. Sistemdeki detektörlerin, siviçlerin temizliğini ve kontrollerini yapınız.	

AÇIKLAMALAR:

BAKIMI YAPAN	KONTROL	ONAY

Tablo 2.2: Vakum makinelerinde aylık bakım kartı (elektrik)

2.3. Yıllık Bakımlar

Yıllık Bakım: Makinenin bir yıllık çalışması sonunda bakımının yapılmasıdır. Yıllık bakım için uygulanacak kontroller;

- Merkezi yağlama motorunun kontrolü:
  - Elektrik motoru yerinden sökülerek atölyeye alınır.
  - Atölyede motorun çalışma durumuna göre 220 V veya 380 V uygulanır.
  - Pens ampermetre ile motor fazları tek tek ölçülür. Etiket değeriyle kıyaslanır.
  - Motorda ses varsa veya rulmanların çalışma saati dolmuşsa, rulmanlar sökme ve takma talimatına uygun olarak değiştirilir.
  - Motor sargıları kontrol edilir. İzolasyonlarda hasar varsa tamir edilir.
  - Motor saf – sol temizleme sıvısı ile yıkanarak temizlenir.
  - Motor soğutma pervanesinin, normal çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.
- Hız ve basınç potlarının ölçümü:
  - Hız ve basınç potlarının orta uçları iptal edilir.
  - Ölçü aleti ile potun minimum ve orta ucu ölçülür. Ölçü aletinin bir değer göstermesi gerekir.
  - Daha sonra ölçü aleti ile potun maksimum ve orta ucu ölçülür. Ölçü aletinin bir değer göstermesi gerekir.
  - Aksi takdirde pot arızalıdır. Değiştirilmesi gerekmektedir.

- Kontaktör, zaman rölesi ve rölelerin kontrolü:

  - Kontaktör;
    - Avometre ohm konumuna alınır.
    - Normal konumda kontak uçları kontrol edilir.
    - Avometre açık kontaklarda değere göstermez, kapalılarda gösterir.
    - Kontaktör bobinine enerji verilerek, kontrol uçları kontrol edilir.
    - Avometre açık kontaklarda değer gösterir, kapalılarda göstermez.

  - Röle;
    - Avometre ohm konumuna alınır.
    - Normal konumda kontak uçları kontrol edilir. Ölçü aleti açık kontaklarda değer göstermez, kapalı kontaklarda değer gösterir.
    - Bobine enerji verildiğinde, ölçü aleti açık kontaklarda değer gösterir, kapalı kontaklarda değer göstermez.

  - Zaman rölesi;
    - Avometre ohm kademesine alınır.
    - Zaman ayarı yapılır.
    - Zaman rölesinin kapalı kontağı kontrol edildiğinde, ölçü aleti değer gösterir. Ayarlanılan zaman sonrasında kontak açılır. Ölçü aleti değer göstermez.

- Pano içindeki elektrik malzemelerinin zamanla eskiyen ve yıpranan etiketleri yenilenir. Üzerinde etiketi bulunmayan malzemelerin etiketleri plandan takip edilerek hazırlanır.
- Tüm sensörlerin kontrolü: Sensörün bobin ucuna uygun değerde gerilim verilir. Sensörün ucuna metal bir parça yaklaştırılarak sensörün üzerindeki "led"in yanması sağlanır. Üzerindeki led yanmıyorsa sensörün arızalı olduğu anlaşılır. Manyetik sensörlerde sensörün önüne mıknatıs yaklaştırılarak aynı işlem uygulanır.
- Tüm motorların kontrolü; Motorun etiket değerindeki akım pens ampermetre ile ölçülür, etiketin değerinden fazla ise motor arızalıdır ve problem çıkarabilir. Arıza nedeni araştırılır.
- Makinenin taşıyıcı takozları kontrol edilir. Gevşeyen cıvatalar sıkılır ve takoz lastiklerinin eskiyenleri yenisi ile değiştirilir.
- Makine kolonları üzerine hassas terazi konulur. Terazinin durumuna göre alçak ve yüksek yerler belirlenir. Takoz cıvatalarını gevşetmek ve sıkmak sureti ile taban paralelliği sağlanır.
- Ana kolonların burçları kontrol edilir. Motor çalışmıyor durumda iken, motor kapağı çıkarılır ve kullanılmayacak durumda olan kaplin yenisi ile değiştirilir.
- Makine çalışır durumda iken tüm rakor bağlantıları, hidrolik hortumlar kontrol edilir. Yağ kaçağı tespit edilen rakorlar değiştirilir ve patlak, delik hortumların yenisi takılır.
- Ana kolonda bulunan tüm gresörlüklere gres pompası ile gres pompalanır.
- Yağ soğutucusunun temizliği yapılır. Kapaklar açılıp, asit ile temizlenir ve su hortumlarının eskiyenleri değiştirilir.

- Ekstrüzyon vakum makinelerinde parisonun temiz kesilebilmesi için bıçak ısıtıcılarının kontrolü ve bakımı yapılır.
- Kalıp soğutma sisteminin bakım onarımı yapılmalıdır.

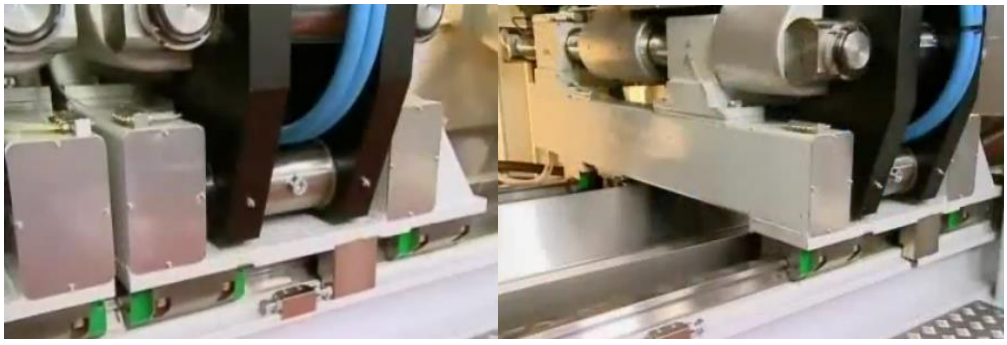
VAKUM MAKİNELERİ YILLIK BAKIM KARTI (MEKANİK)	
Makine No:	**Bakımın yapıldığı tarih:**
Markası:	
Modeli:	**Gelecek Bakım Tarih:**
Seri No:	

1. Haftalık bakımda yapılacak işlemler uygulanır.	
2. Vakum nozulları ve O– ringlerini kontrol ediniz.	
3. Kalıplarda vakum nozullarının merkezlenmesinin kontrolü	
4. Esnetme çubuğunun aldığı pozisyonların kontrolü ve ayarı	
5. Kalıp kapanma şok emicilerini kontrol ediniz.	
6. Bütün kam yollarını temizleyiniz ve yağlayınız.	
7. Kalıp kilitlerinde–kalıp tabanlarında (yukarıya kalkan/ inen)–kalıpta (açma/kapama)–fırındaki preform taşıyıcılar – esnetme çubuklarında ve transfer kollarındaki rulmanları ve rulmanların dönüş yönlerini kontrol ediniz.	
8. Transfer kolu buluşma noktalarını kontrol ediniz.	
9. Transfer kolu ayarlarını ve yaylarını kontrol ediniz.	
10. Bütün istasyonlardaki kalıpların temizliği ve kontrolü	
11. Makinenin zamanlamasını kontrol ediniz.	
12. Hava yağlayıcılarını doldurunuz, hızlarını ayarlayınız.	
13. Preform ve şişe transfer kamlarının durumunun kontrolü	
14. Fırındaki tüm preform taşıyıcıların düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.	

AÇIKLAMALAR:

BAKIMI YAPAN	KONTROL	ONAY

Tablo 2.3: Vakum makinelerinde yıllık bakım kartı (mekanik)



Resim 2.4: Kızak ve kayıt sistemi, sensörler

VAKUM MAKİNELERİ YIlLIK BAKIM KARTI (ELEKTRİK)	
Makine No:	**Bakımın yapıldığı tarih:**
Markası:	
Modeli:	**Gelecek Bakım Tarih:**
Seri No:	

1. Haftalık bakımda yapılacak işlemler uygulanır.	
2. Ana motor kömürlerini, tako jeneratörü kömürünü ve kolektörlerini kontrol ediniz.	
3. Ana motor sürücü kart çıkış voltajlarını kontrol ediniz.	
4. Ana motor fren bobini arasına hava ile toz temizliği yapınız.	
5. Tüm emniyet, alarm sistemini kontrol ediniz.	
6. Sistemdeki detektörlerin, siviçlerin temizliğini ve kontrollerini yapınız.	
7. Lamba voltaj regülatörlerinin kontrollerini yapınız. Çıkış voltajlarının aynı değerde olmalarını kontrol ediniz.	
8. Elektrik panosu klemenslerini ve güç kablolarında gevşeklik olup olmadığını kontrol ediniz.	

AÇIKLAMALAR:

BAKIMI YAPAN	KONTROL	ONAY

Tablo 2.4: Vakum makinelerinde yıllık bakım kartı (elektrik)

Vakum makinelerinde periyodik olarak yapılan bakım onarım uygulamaları aşağıda belirtilen sonuçları vermelidir.

- Kaynakların (işgücü, malzeme, diğer) verimli kullanılıyor olması
- Arıza duruşlarının azalmış/yok olmuş olması
- Arızalı veya aksak ekipmanla çalışma süresinin azalmış/yok olmuş olması
- Fazla mesailerin azalmış/yok olmuş olması
- İşlere her zaman hazır olunması
- Yapılan iş miktarının artmış olması
- Çalışan ekipmanın görünümünün iyi olması, güven vermesi
- Çalışma ve stok alanlarının düzenli olması, görünümünün iyi olması
- Yedek parça güvenilirliğinin sağlanmış olması, yeterli olması
- Üretim Yardımcı Araçlarının güvenilirliğinin sağlanmış olması
- Ekipman güvenilirliğinin yükselmiş olması.

UYGULAMA FAALİYETİ

Vakum kalıplama makinesinin periyodik bakımını yapınız.

Resim 2.5: Plastik vakum makinesi

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Vakum kalıplama makinelerinin günlük bakımını yapınız.	➢ Çalışma ortamınızı hazırlayınız. ➢ İş önlüğünüzü giyiniz. ➢ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız. ➢ Makine genel kontrolünü yapınız. ➢ Makinenin ve çalışma ortamının temizliğini yapınız. ➢ Motorların çalışma sesini ve ısısını kontrol ediniz. ➢ Şalterleri kontrol ediniz. ➢ Kalıp bağlantılarını kontrol ediniz. ➢ Merkezi yağlama sistemini kontrol ederek eksik yağı tamamlanmalıyız. ➢ Emniyet sensörleri ve switch lerin bakımını yapınız.
➢ Vakum kalıplama makinelerinin haftalık bakımını yapınız.	➢ Vakum kalıplama presinin elektrik ve mekanik bakım talimatlarını okuyunuz. ➢ Haftalık bakımının yapınız
➢ Vakum kalıplama makinelerinin aylık bakımını yapınız.	➢ Vakum kalıplama presinin elektrik ve mekanik bakım talimatlarını okuyunuz. ➢ Tüm sensörleri ve switch leri kontrol ediniz. ➢ Elektrik panosunun içi kontrol edilerek temizlenmeli. ➢ Isıtıcı sistemleri kontrol edilerek ölçümleri yapılmalı, arızalı olanlar değiştirilmeli. ➢ Hidrolik yağ seviyesini ve sıcaklığını kontrol ediniz. ➢ Yağlama yağını ve filtresini kontrol ediniz.

	Uygun seviyede yağ ekleyiniz. ➢ Makine hareketli kısımları ve kayış kasnakların bakımı yapılmalıdır. ➢ Pres itici istemin bakımı yapılmalıdır. ➢ Kalıp bağlantısının yapıldığı tezgâh plakalarının temizlik ve bakımı yapılmalıdır. ➢ Emiş filtrelerini sökerek temizleyiniz veya yenisi ile değiştiriniz.
Vakum kalıplama makinelerinin yıllık bakımını yapınız.	➢ Vakum kalıplama presinin elektrik ve mekanik bakım talimatlarını okuyunuz. ➢ Merkezi ağlama motorunu kontrol ediniz, bakımını yapmak üzere sökünüz. ➢ Hız ve basınç potlarının ölçümünü yapınız. Arızalı olarak tespit edilenleri yenileri ile değiştiriniz. ➢ Kontaktör, zaman rölesi, sigortaların kontrolünü ve bakımını yapınız. ➢ Makine bağlantıları kontrol edilmeli. ➢ Kolonlar ve tabla üzeride hassas terazi ile makine dengesi paralelliği kontrol edilmeli, hatalar düzeltilmelidir. ➢ Makine üzerinde hareketli kısımların yağlanan sistemleri kontrol edilerek, manüel gresörlükle yapılması geren yağlamalar yapılmalıdır. ➢ Hidrolik sistem üzerindeki tüm kısımlar özellikle hortum ve bağlantı kısımlarının bakımını yapınız.
Vakum kalıplama makinelerinin bakım kartlarının doldurunuz.	➢ Vakum kalıplama presinin bakım kartlarını talimatlara uygun olarak doldurunuz. ➢ Bakım etiketlerini makinenin görünen bir yerine asınız.

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. Vakum kalıplama makinelerinin günlük bakımını yapınız mı?		
3. Vakum kalıplama makinelerinin haftalık bakımını yapınız mı?		
4. Vakum kalıplama makinelerinin aylık bakımını yapınız mı?		
5. Vakum kalıplama makinelerinin yıllık bakımını yapınız mı?		
6. Vakum kalıplama makinelerinin 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 okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Plastik vakum makinelerinde periyodik olarak yapılan bakım onarım uygulamaları aşağıdaki sonuçlardan hangisini vermektedir?
A) Üretim kapasitesinin artması
B) Üretimde kaliteli işgücünün yetiştirilmesi
C) Kaynakların (işgücü, malzeme, diğer) verimli kullanılıyor olması
D) Maliyetlerin minimum seviyelere gelmesi

2. Aşağıdakilerden hangisi vakum kalıplama makinelerinde yıllık bakımında yapılan uygulamadır?
A) Yağ soğutucusunun temizliği
B) Isıtıcı sistemin bakımı
C) Makine ve çevre temizliği
D) Motorların ses ve ısı kontrolü

3. Ağıdakilerden hangisi vakum kalıplama makinelerinde günlük bakımında yapılan uygulamadan birisi değildir?
A) Motorların ses ve ısı kontrolü
B) Kalıp bağlantılarının kontrolü
C) Makine ve çevre temizliği
D) Ana kolonların gresörlükle yağlanması

4. Vakum kalıplama makinelerinde aylık bakımda aşağıdakilerden hangisi yapılmaktadır?
A) Hava tahliye kanallarının temizliği
B) Makine itici pimlerin bakımı
C) Maçaların değiştirilmesi
D) Makine hidrolik yağının değiştirilmesi

5. "Makine çalışmıyor durumda iken filtre kapakları açılır, emiş filtresi çıkarılır, mazot veya tiner ile temizliği yapılır ve basınçlı hava ile kurutulur. Yırtık ve delik olan filtreler yenisi ile değiştirilir" bakımı aşağıdaki uygulama süreçlerinden hangisinde yapılmaktadır?
A) Günlük bakım
B) Yıllık bakım
C) Aylık bakım
D) Haftalık bakım

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Vakum kalıplama makinelerinde standartlara uygun üretim yapmak için makine üretim sistemini, kalıp ve bağlantılarını, vakum sisteminin bakım prosedürünü hazırlayıp genel bakımını yapınız.

Resim 2.6: Vakum makinesi

KONTROL LİSTESİ

Modülde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Çalışma ortamını hazırladınız mı?		
2. Makinenin ana şalterini açtınız mı?		
3. Vakum kalıplama makinesi bakım talimatnamesini hazırladınız mı?		
4. Makine günlük bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
5. Makine aylık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
6. Makine yıllık bakım kayıtlarını hazırladınız mı?		
7. Vakum kalıplama makinesi bakım planlamasını yaptınız mı?		
8. Vakum kalıplama makinelerinin günlük bakımını yaptınız mı?		
9. Vakum kalıplama makinelerinin haftalık bakımını yaptınız mı?		
10. Vakum kalıplama makinelerinin aylık bakımını yaptınız mı?		
11. Vakum kalıplama makinelerinin yıllık bakımını yaptınız mı?		
12. Vakum kalıplama makinelerinin bakım kartlarını doldurdunuz mu?		
13. Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
14. 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	**D**
2	**B**
3	**D**
4	**C**
5	**A**
6	**D**
7	**C**
8	**B**
9	**A**
10	**B**

ÖĞRENME FAALİYETİ -2 CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- http://www.standardplasticscorp.com.....(15.07.2013/20.00)
- http://www.belgeler.com/blg/4rqx/termoform-vakum-kaliplama-makinesi (14.07.2013/15.00)
- http://images.search.yahoo.com/images/thermoforming..(10.07.2013/11.00)
- http://ebookbrowse.com/bakim-onarim-sefi-gorev-tanimi-pdf-d107539439 (18.07.2013/14.00)
- http://www.mess.org.tr/content/fatih%20u%C5%9Fan%20[Uyumluluk%20Modu].pdf (30.07.2013/10.00)
- http://www.chemcast.com.mx/images/content/PLASTIGLAS_INST/uploads/11681035469 98Thermoforming.pdf (30.07.2013/11.00)
- ERCİ Gıyasettin, **Plastik Ve Metal Döküm Kalıpları,** Ankara, 1972.
- AKBABA Abdülhalik, **Plastik İşletmecisinin El Kitabı,** Ankara, 1973.
- ERİŞKİN Yakup**,** İbrahim Uzun**, Hacim Kalıpçılığı,** Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 1982.
- http://www.robots101.com/pnomatik-nedir-pnomatik-elemanlar, (17.04.2012/13.30)
- TÜFEKÇİOĞLU Erkan, Akif YAMALI, Erden MARKOVİÇ, Haluk KOLTUKSUZ, Sabri ÖZERDOĞAN, **Polietilen ve Plastiklerin İşleme Teknolojileri El Kitabı**, Aliağa Petrokimya Sanayi ve Tic. A.Ş.