

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

PLASTİK TEKNOLOJİSİ

YARDIMCI EKİPMANLARLA ÜRETİM - 2

ANKARA 2007

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MUFLAMA	3
1.1. Stiren Polimerleri	3
1.1.1. Polistiren	3
1.1.2. Akrilonitril Bütadien Stiren Ter Polimeri (ABS).....	5
1.1.3. Stiren-Bütadien Polimeri (SBS).....	6
1.1.4. Stiren Akrilonitril (SAN)	7
1.2 Akrilikler	7
1.2.1. Polimetil Metakrilat (PMMA)	8
1.2.2. Akrilonitril Metil Metakrilat (AMMA)	9
1.2.3. Poli Akrilonitril (PAN)	9
1.3 Polioksimetilen (POM)	10
1.4 Muflama Ekipmanı	10
1.4.1. Tanımı ve Kullanım Amacı	10
1.4.2. Makinenin Ayarlanması ve Çalıştırılması	11
1.4.3. Muflama Ekipmanı Çalışma Prensibi	11
1.4.4. Muflama Ekipmanı Elemanları.....	11
1.4.5. Makinede Emniyetli Çalışma Kuralları	12
UYGULAMA FAALİYETİ-1	13
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	15
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	17
2. PAKETLEME VE MONTAJ	17
2.1 Politetrafloretilen (PTFE):	17
2.2 Plastik Film Yapıştırma Makinesi	18
2.2.1. Tanımı ve Kullanım Amacı	18
2.2.2. Makinenin Çalıştırılması ve Ayarlanması	19
2.2.3. Film Yapıştırma Makinesi Çalışma Prensibi	19
2.2.4. Film Yapıştırma Makinesinin Elemanları.....	19
2.2.5. Makinede Emniyetli Çalışma Kuralları	20
2.3. Kaldırma Taşıma Sistemleri	20
2.3.1. Transpaletler	20
2.3.1. Makaralar	21
2.3.2. Zincirler.....	22
2.3.3 Ceraskal Sistemleri	22
2.4.. Bağlama Elemanları.....	24
UYGULAMA FAALİYETİ -2	27
PERFORMANS DEĞERLENDİRME 2	29

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
ÖĞRENME FAALİYETİ-3.....	32
3. YARDIMCI EKİPMANLARIN KONUMUNU AYARLAYARAK ÇALIŞTIRMAK	32
3.1 Plastik İşlemede Kullanılan Yardımcı Ekipmanlar.....	32
3.1.1. Kurutucular	32
3.1.2. Robot Sistemleri.....	36
3.1.3. İlave Hidrolik ve Pnömatik Sistemleri.....	36
3.1.4. Amidler (Nylonlar)	37
UYGULAMA FAALİYETİ 3	41
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	42
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 3	43
MODÜL DEĞERLENDİRME	45
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	46
CEVAP ANAHTARLARI.....	50
KAYNAKLAR	52

AÇIKLAMALAR

KOD	543M00002
ALAN	Plastik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Plastik İşleme
MODÜLÜN ADI	Yardımcı Ekipmanlarla Üretim - 2
MODÜLÜN TANIMI	Yardımcı Ekipmanlarla Üretim -2 modülü; Plastik malzemeler ve plastik işleme makineleri bilgilerini kullanarak ‘Yardımcı Ekipmanları Devreye Alma’ yeterliğinin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Eğitimi Tamamlamış Olmak
YETERLİK	Yardımcı Ekipmanları Devreye Almak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında plastik işleme yardımcı ekipmanları ile istenilen özelliklerde plastik ürün elde edebileceksiniz. Amaçlar Gerekli ortam sağlandığında, ➤ Muflama ekipmanı ile boru ağzlarını istenilen özelliklerde genişletebileceksiniz. ➤ Plastik ürünlerin paketlenme ve montajını kurallara uygun olarak yapabileceksiniz. ➤ Plastik işleme makinelerindeki yardımcı ekipmanı istenilen ürünü elde edebilecek konuma getirebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Montaj gereçleri (tornavida pense, çekiç, v.b), paketlenme malzeme ve ekipmanları (koli, koli bandı, yapıştırma ekipmanı v.b)
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içerisindeki öğretim faaliyetleri sonunda ölçme değerlendirme ve performans testleri ile kendi kendinizi değerlendirebileceksiniz.

GİRİŞ

Sevgili öğrenci,

Yardımcı Ekipmanlarla Üretim, plastik teknolojisi alanında önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

İnsanlığın başlangıcından itibaren çok sınırlı olan malzeme kullanımı bilim ve teknolojinin ilerlemesi ile cins, değer ve kalite bakımlarından günümüzde çok gelişmiştir. Savaşlar, malzeme üretim ve geliştirilmesinde en önemli rolü oynamış, daha sonra da bu malzemeler ve ürünler sivil alanda uygulama bulmuştur.

Bütün bu gelişmelere yüzyılın başından itibaren plastikler de eklenmiş, hızlı bir çalışma temposu ile çok çeşitli ve büyük miktarlarda, seri halde üretilerek sanayinin, dolayısıyla insanlığın hizmetine sunulmuştur. Hafif, sağlam, kolay biçimlendirilen ucuz ve daha birçok özelliğe sahip olan plastikler, sanayide tesis kurma, parça yapımı, gıda, ulaşım, dokumacılık, sağlık, haberleşme ve daha birçok alanda kullanılan malzeme niteliği kazanmıştır.

Plastiğin günlük hayatımızdaki yeri ve kullanım alanının genişliği göz önüne alındığında bu önem daha da iyi anlaşılacaktır. Günümüzde kullandığımız birçok ürünün hammaddesini plastik oluşturmaktadır. Hal böyle olunca değişik amaçlar için kullanılan plastik malzemelerin işlenmesi çok çeşitlilik göstermekte ve plastiklerin işlendikleri makineleri kullanmak da bir takım bilgi ve beceriler gerektirmektedir. Bunların en başında ise makineleri çalıştıracak kişilerin çeşitli plastik malzemelerin özelliklerini bilmesi ve yardımcı ekipmanları kullanma işlemleri gelmektedir.

Yardımcı Ekipmanlarla Üretim 2 Modülü bu yöndeki becerileri kazandırmak üzere hazırlanmış bir modüldür. Bu modülde sizler muflama ve film yapıştırma makinelerini oluşturan parçaları tanıyıp üretim işlemlerini yapabileceksiniz. Bununla beraber, bu işlemleri gerçekleştirebilmek için kaldırma ve taşıma sistemleri, bağlama elemanları ve plastik işlemede kullanılan yardımcı ekipmanlar hakkında bilgi edineceksiniz. Ayrıca bazı plastik malzemeler hakkında bilgiler alacaksınız.

Bu modülde hedeflenen yeterlikleri edinmeniz durumunda plastik işleme alanında daha nitelikli elemanlar olarak yetişeceğinizi inanıyor, sizlere başarılar diliyoruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında istenilen özellikte muflama işlemini yapabileceksiniz

ARAŞTIRMA

Plastik işleme fabrikalarının muflama işlemi yapan bölümlerini ve muflama ekipmanı üreten firmaları ziyaret ederek,

Sanayide kullanılan plastik işleme yardımcı ekipmanlarını araştırınız.
Sanayide kullanılan muflama tezgahı çeşitlerini ve özelliklerini araştırınız.

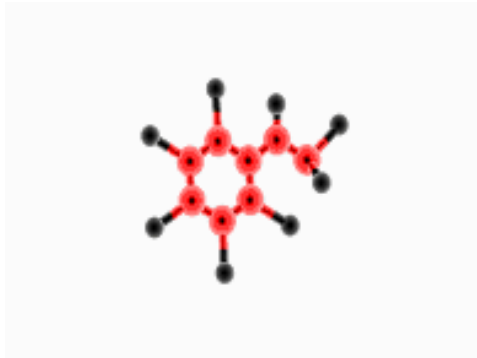
1. MUFLAMA

1.1. Stiren Polimerleri

1.1.1. Polistiren

Polistiren (PS) stiren monomerinin polimerleştirilmesiyle elde edilir (Şekil 1.1). Stiren normal koşullarda sıvı halde bulunan ve 145°C’de kaynayan ve bu sıcaklıkta kolayca polimerleşen bir maddedir.

Polistiren 100°C’nin altında şeffaf ve katı; 100°C’nin üzerindeki sıcaklıklarda yumuşak bir plastiktir. Bu plastik kolayca kalıplanıp şekillendirilebilen bir özelliğe sahiptir .



Şekil 1.1 Stiren Monomerinin molekül modeli

Polistiren;
1- Antişok (darbeye dayanıklı),
2- Kristal,
3- Köpük olmak üzere üç türlü üretilir.

Stiren monomeri ile elde edilen türüne 'Kristal' veya 'Genel Amaçlı Polistiren' denir. Stiren monomeri polibütadien kauçuğu ile aşılırsa bu ürün 'Antişok PS' adını alır. Kullanım yerleri gıda ambalajı, radyo ve tv kabinleri, kaset, oyuncak, masa, sandalye ve buzdolabı parçalarıdır. Kristal PS, şeffaf görünümde olup antişok PS mattır. Polistirenin yoğunluğu 1,02 –1,06 gr/cm³ aralığındadır. Camsı geçiş sıcaklığı (tg) 100°C 'dir.

Polistiren çok yaygın olarak kullanılan bir plastik türüdür. Kolay işlenmesi ve ucuzluğu sayesinde kağıt, tahta ve metallerin yerini almıştır.

Ekstrüzyon uygulamaları polistiren tüketiminin 1/3'ünü kapsamaktadır ve enjeksiyon uygulamalarına kıyasla daha hızlı olarak büyümektedir. Ekstrüde edilmiş profiller ve binalarda çok geniş tüketim sahası bulmuştur. Et, yumurta kutuları ekstrüde edilmiş PS levhadan termoforming ile elde edilir. İnce duvarlı cam şişelerin ambalajı için de bu ürün yaygın olarak kullanılır.

İki eksende yönlendirilmiş filmler, ekstrüzyonla üretimde yaygın bir yere sahiptir. Sağlamlığı ve parlaklığı yönlendirilmiş PS'in tepsiler, pasta, çikolata, şeker paketlerinde yaygın olarak kullanımını sağlar.

Havalandırma üniteleri, buzdolabı ve dondurucu parçaları, enjeksiyonla kalıplama ürünlerine örnek verilebilir. Kasetler, radyo, tv, kaset çalar ve cd çalar parçaları polistirenin yaygınlaşmakta olan bir uygulama alanıdır. Paneller, duş kapıları ve bazı aydınlatma armatürleri PS'in diğer kullanım alanlarıdır. Şekil 1.2-1.5 arasında verilen resimlerde polistirenden üretilen bazı ürünler görülmektedir.



Şekil 1.2. Aydınlatma Armatürü

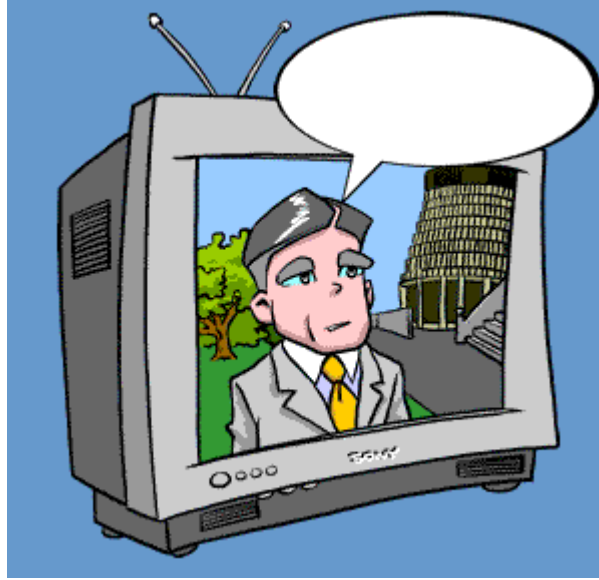


Şekil 1.3. Aydınlatma Armatürü



Şekil 1 4. Kasetçalar

Alevlenmeyi önleyici katkıları ihtiva eden reçineler bu malzemenin tv kutusu imalinde kullanımını kolaylaştırmaktadır. Darbeye dayanıklı PS ev aletleri, ayakkabı topukları, oyuncak ve kapak imalinde kullanılır.



Şekil 1.5. Televizyon Kutusu

Genel amaçlı PS ayrıca tıbbi cihazlar, cam görünümlü kutular, taraklar, şişeler vb. üretiminde kullanılır. Köpük polistiren ise özellikle binalarda ısı ve gürültü izolasyonunda ve kırılmaya karşı duyarlı değişik ürünlerin paketlenmesinde yaygın olarak kullanılır.

1.1.2. Akrilonitril Bütadien Stiren Ter Polimeri (ABS)

ABS reçineler, akrilonitril bütadien ve stirenden yapılan kopolimerlerdir. Akrilonitril, kimyasallara ve ısıya direnç; stiren, kolay işlenebilirlik, sertlik ve parlaklık sağlar. Bütadien ise soğuk hava şartlarında ve oda sıcaklığında darbe dayanımını sağlayan takviye ajanı olarak rol oynar.

ABS, neme karşı duyarlı (higroskopik) bir malzeme olduğundan işlenmeden önce üründe oluşabilecek hataları önlemek amacıyla mutlaka kurutulmalıdır..

Ekstrüde edilmesi ve enjeksiyonla kalıplanması iyi yapılabildiğinden işlenebilmesi kolay bir malzemedir. Ekstrüde edilmiş ürünler, ABS için büyük bir pazar oluşturmaktadır.

Ekstrüde edilmiş ABS levha, çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır. Buzdolabı yapımı, şekillendirilmiş ABS levhalarının önemli bir uygulama alanıdır.

Yüksek ergime noktasına sahip ABS, yapısal köpük uygulamaları için iyi bir malzemedir. Şeffaf ABS ise buzdolabı içindeki bölümlerde (Şekil 1.6) ve oyuncaklarda kullanılır.



Şekil 1.6. Buzdolabında ABS kullanımı

1.1.3. Stiren-Bütadien Polimeri (SBS)

Bu malzemeler, bütadien-stiren grubunun bir üyesi olup parlak bir görünüme ve yüksek darbe dayanımına sahiptirler. Bu nedenlerle kutu, yiyecek kutuları üretiminde kullanılırlar. Bu malzeme ekstrüzyon, enjeksiyon ve şişirme ile kalıplama üretim yöntemleri ile işlenir. Ayrıca bu malzemelerle oyuncak üretimi (Şekil 1.7) yapıldığı gibi tıp sahasında da kullanımı genişlemektedir.



Şekil 1.7. Oyuncak

1.1.4. Stiren Akrilonitril (SAN)

Bunlar, polistiren malzemelerin parlaklık ve berraklığına sahiptir; ayrıca kimyasal dirençleri iyidir. Isıl genleşme ve sertlik özellikleri gösterir.

SAN malzemeleri genel olarak şeffaf olmayan şekilde kullanılır. Bununla birlikte bazı ticari uygulamalarda şeffaf veya yarı şeffaf ürünlerde de kullanılmaktadır.

SAN malzemeler; oksitlenmemiş asitlere, alifatik hidrokarbonlara, alkalilere, pil asitlerine, bitkisel yağlara ve çeşitli deterjanlara karşı dayanıklıdır. Bu malzemeler, yüksek çekme ve eğilme dayanımına sahiptir.

SAN malzemelerde termoplastiklere uygulanan bütün üretim metodları uygulanabilir. SAN malzemeleri ile düğmeler, buzdolabı et ve sebze kutuları, blendır ve mikser kapları; otomotivde enstrüman lensleri, siperlikler; elektronikte pil muhafazaları (Şekil 1.8), mercekler; tıp sektöründe tıbbi şırıngalar, kan aspiratörleri ve suni böbrek aygıtları; kozmetik sektöründe kozmetik konteynırlar, şişeler ve kavanoz gibi ürünler üretilmektedir.



Şekil 1.8. Pil Muhafazası

1.2 Akrilikler

Akrilik plastikler, polimer ve kopolimerlerin geniş bir dizisini içerir. Bu dizi içindeki ana monomerik elemanlar, esterin iki ailesi olan akrilatlar ve metakrilatlara aittir. Akrilik türleri arasında fark vardır. Ancak, oldukça yüksek berraklığa sahip olmaları, kimyasal ve çevresel dayanıklılık gibi özellikleri ile pigmentler ve boyalarla uygunlukları açısından birbirlerine benzer.

Uygulamada akrilat elde etme propilenin oksitlenmesine dayandırılmıştır. Akrilik renksiz levha, şeffaflık açısından düz cam özellikleri gösterir ve ışığı çok iyi iletir. Akrilikler ayrıca güneş ışığına, çevre etkilerine ve suni ışık kaynaklarına karşı yüksek dayanıklılığa sahiptirler. Özellikle darbeye dayanıklı (antişok) akrilikler, hava şartlarına dayanıklılığı az olmasına rağmen kolay kolay sararmazlar. Akrilik yüzey cilaları, ışığa maruz kaldıklarında görünüşlerini ve fiziksel özelliklerini dört yıla kadar koruyabilirler. Akriliklerin elektrik özellikleri ve yanma dirençleri düşüktür.

Diğer termoplastiklere uygulanan üretim metodları akriliklere de uygulanır. Akrilik plastikler, enjeksiyonla kalıplanabilir veya ekstrüde edilebilir. Akrilik levhalar, dahili aydınlatma panolarında geniş çapta kullanılır. Binalar akriliklerin diğer büyük kullanım alanıdır. Örneğin, levha halindeki akrilik plastikler pano ve sütun kornişinde, havalandırma ihtiyacını azaltmak için gerekli renkli güneş siperliklerinde, yüzme havuzu bölmelerinde, alış

veriş merkezlerinde, restaurantlarda, ışıklandırılmış tavan v.b. üretiminde kullanılır. Akriklikler; otomotiv uygulamalarında, lenslerde (Şekil 1.9), madalyonlarda, isim levhalarında, alet panolarında ve sinyallerde kullanılır. Ayrıca lif haline getirilmiş akrilikler, dokuma sektöründe yaygın bir kullanım alanına sahiptir.



Şekil 1.9. Lens

1.2.1. Polimetil Metakrilat (PMMA)

PMMA, bir doğrusal termoplastik malzemedir. Optik bakımdan mükemmeldir. Saydam ve berrak oluşu plastikler içinde PMMA'a ayrıcalık sağlamıştır. PMMA, saydam ve opak olarak kullanılabilir. Ancak renkli malzeme zamanla açık hava şartlarından etkilenir. Bazı PMMA ürünlerin granülleri UV absorpsiyonuna açıktır. Mekanik ve termal özellikleriyle boyut kararlılığı çok iyidir. Çekme dayanımı 700 kg/cm^2 kadar olup darbe dayanımlı stiren kopolimerlere eşdeğerdedir. Yoğunluğu $1.17-1.28 \text{ gr/cm}^3$ değerlerinde olabilmektedir. Tiplerine göre ısıyla eğilme sıcaklığı $70-97^\circ\text{C}$ 'dir. PMMA yanıcı olduğundan üretim, sevk, depolama ve kullanım sırasında gereken önlemler alınmalıdır.

PMMA enjeksiyon, ekstrüzyon, döküm ve basınçta ısı ile şekillendirilmektedir (levhalar için). Akriklik levha parçaları ısıtılan direnç teliyle veya kaynar suda da yumuşatılarak şekillendirilir. Levhalar keskin uçla ardarda çizilerek sonradan eğerek kesilebilir. Yapıştırmak gerektiğinde de kendi malzemesinin % 8'lik karbon tetraklorid veya kloroformdaki çözeltilisinden yararlanılabilir.

Otomotiv endüstrisinde sinyal lambaları, reklam yazı ve levhaları, masa çakmakları, çeşitli süs eşyası, cetvel, gönye gibi kırtasiye malzemeleri (Şekil 1.10) ile mercekler, bina güneşlikleri ve dekorasyon malzemeleri, ev ve büro ışıklandırma aksesuarı (Şekil 1.11), kol saatlerinin sararmayan camları vb. PMMA'tan üretilen ürünlerdir.



Şekil 1.10 Cetvel



Şekil 1.11 Ev ve Büro Işıklandırma Aksesuarı

1.2.2. Akrilonitril Metil Metakrilat (AMMA)

Poliakrilonitril metil metakrilat kopolimeri sıradan işlerde karşılaşınıza çıkan bir malzeme değildir. Bu malzeme, özel kullanım alanlarına sahiptir. Çok özel uygulamalarda yapıştırıcı olarak bazı yüksek teknoloji uygulamalarında membran malzemesi olarak ve lityum-iyon pillerinde jel polimer elektrolit olarak kullanılması önemli kullanım yerlerine örnek verilebilir.

1.2.3. Poli Akrilonitril (PAN)

Poliakrilonitril (PAN) üretimi, II. Dünya Savaşı yıllarında kauçuğa olan gereksinim nedeniyle hızla gelişmiştir. Poliakrilonitrilin kauçuk yerine kullanımını lif üretimi izlemiştir.

Bu malzeme, polimer molekülleri arasında hidrojen bağları oluşması sonucu çok zor çözünmektedir. Ancak dimetil formamid, tetrametilen sülfon gibi çok polar çözücülerde çözünür. Poliakrilonitrilden lif üretimi, çözücüsünün bulunması ile başarılmıştır. Çünkü polimerden eritilerek lif çekilmesi poliakrilonitrile uygun değildir. PAN'ın önemli kullanım alanları, sentetik kauçuk ve sentetik lif (Şekil 1.12) üretimidir. Bütadienle oluşturduğu kopolimer, nitril kauçuğu olarak kullanılır.



Şekil 1.12. Sentetik Lif



Şekil 1.13. Kazak

Poliakrilonitrilden üretilen lifler; ya tek başlarına ya da yün ve öteki sentetik liflerle karıştırılarak kazak ve benzeri giysilerde (Şekil 1.13); halı, perde ve battaniye gibi ürünlerin dokunmasında kullanılır.

1.3 Polioksümetilen (POM)

Termoplastiklerin en sert olanlarından birisidir ve sürtünme katsayısı düşüktür. Kimyasal solventlerin çoğuna dirençlidir. Bunun yanısıra kokusuz, tatsız ve zehirsizdir. Darbeye dayanıklı olup yorulma ve çekme dayanımı iyidir. Ayrıca yük altında zamanla uzamaya karşı direnci çok iyidir.

Polioksümetilen; ufak dişliler, rulmanlar, yataklar, karbüratör parçaları, kapı kolları, sıhhi tesisat parçaları (Şekil 1.14), iş makineleri parçaları v.b. üretiminde kullanılır.



Şekil 1.14 Sıhhi Tesisat Parçaları

1.4 Muflama Ekipmanı

1.4.1. Tanımı ve Kullanım Amacı

Çeşitli amaçlarla üretilmiş plastik boruların uç kısımlarının belirli bir sıcaklıkta yumuşatılarak basınçlı hava ile genişletilmesi işlemine muflama denir. Muflama işlemi genellikle PVC boru ve profillerde uygulanmaktadır.

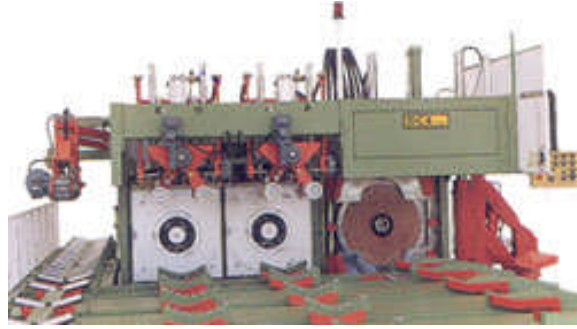
Üretilen plastik boruların sızdırmazlık sağlayacak şekilde uç uca eklenmesi amacı ile muflama yapılmaktadır. Muflama profili, ürünlerin birbirine geçmesinin yanı sıra sızdırmazlık elemanlarının (conta, salmastra vb.) şekline göre de tasarlanır. (Şekil 1.15)



Şekil 1.15. Muflanmış Çeşitli Boru Profilleri

1.4.2. Makinenin Ayarlanması ve Çalıştırılması

Muflama işlemi, manuel makinelerde ısıtma birimi ve kalıplama birimi olarak iki makinede gerçekleştirilir. Fakat otomatik makinelerde bu işlemler tek makinede toplanmıştır. Şekil 1.16'da tipik bir muflama makinesi görülmektedir.



Şekil 1.16. Tipik bir muflama makinesi

Makinenin ayarlanması ve çalıştırılmasında aşağıdaki işlem basamakları uygulanır:

1. Isıtma makinesi 160° C sıcaklığa ayarlanır.
2. Muflanacak borunun kesim boyundan, faydalı boyu farkı kadar (5 cm), uç kısmı ocak içine yerleştirilir.
3. Et kalınlığına göre 30-120 saniye arasında ocakta (ısıtma birimi) tutulur.
4. Ocaktan çıkarılarak kalıplama (muflama) makinesine uygun şekilde yerleştirilir ve kalıp kapatılır.
5. Boru, içinden pnömatik olarak genişletilir.
6. 14 °C'deki su ile soğutulan kalıp içindeki plastik profil, 1-5 dk civarında soğutulur.
7. Kalıp açılarak muflanmış profil çıkarılır.

1.4.3. Muflama Ekipmanının Çalışma Prensibi

Muflamanın ısıtma (ocak) birimi; yağlı, rezistanslı ve sıcak hava üflemeli olarak çalışır. Sıcaklık kontrolleri, termostat veya termokupul (sıcaklığı kontrol eden ve sabit tutan eleman) ile sağlanır.

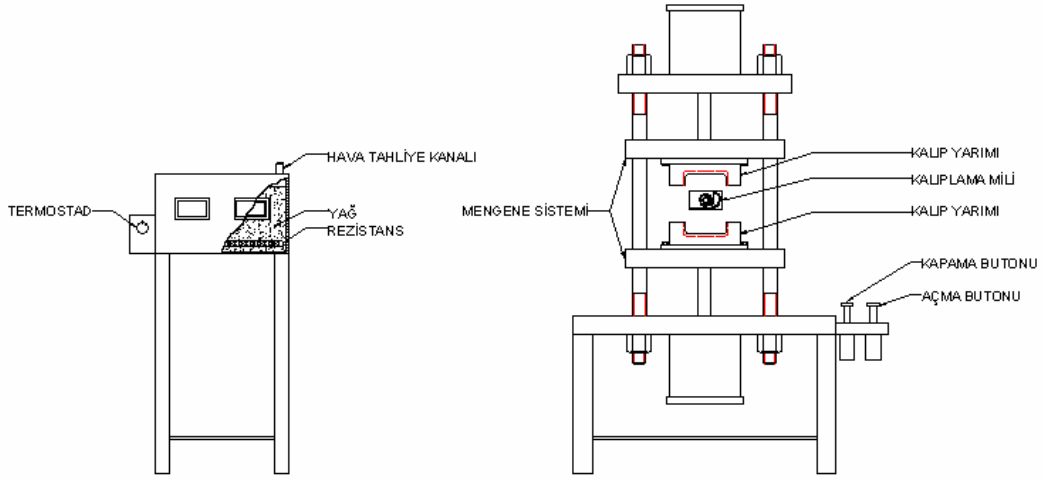
Kalıp ayırma ve birleştirme sistemi pnömatik (hava) ile çalışır. Kalıplar genelde su ile soğutulur.

1.4.4. Muflama Ekipmanının Elemanları

Tipik bir muflama ekipmanının elemanları şekil 1.17'de şematik olarak verilmiştir.

1. Isıtma (ocak) Birimi
- Termostat veya termokupul
- Rezistans

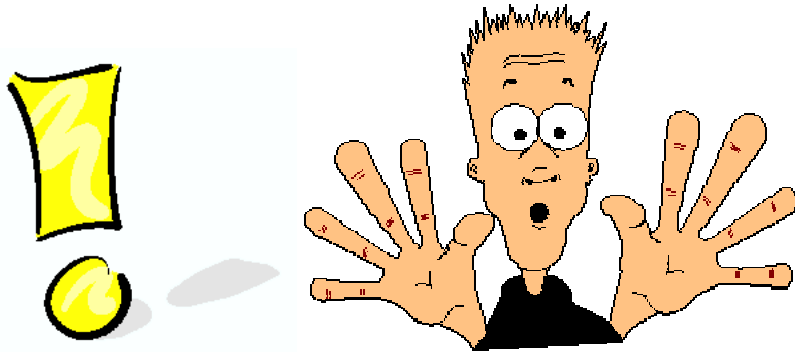
Yağ
Hava tahliye kanalı
2. Kalıplama Birimi
Mengene sistemi
Kalıp yarımları
Kalıplama mili
Açma butonu
Kapama butonu



Şekil 1 17. Muflama makinesinin elemanları

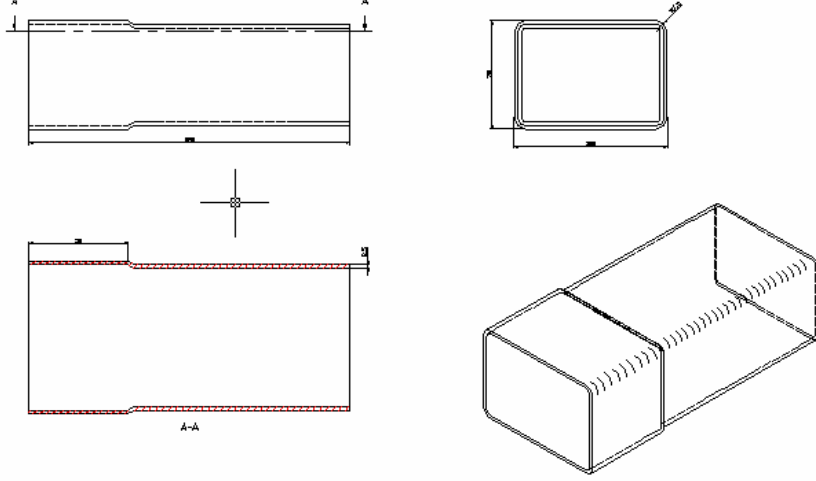
1.4.5. Makinede Emniyetli Çalışma Kuralları

İş başında şakalaşılmamalıdır.
İş önlüğü giyilmelidir.
Isıtma birimine elle dokunulmamalıdır.
Elektrik ve pnömatik sistemlerin çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.
Kalıplama biriminin kalıp yarımları arasına el sokulmamalıdır.



UYGULAMA FAALİYETİ-1

Aşağıda resmi verilen iş parçasını, yine aşağıda verilen işlem basamaklarına ve önerilere uygun olarak muflayınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Muflama şişirme lastiğini uygun biçimde kalıba tespit ediniz	Çalışma ortamını hazırlayınız İş önlüğünüzü giyiniz İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız Muflama şişirme lastiğini uygun biçimde monte ederken anahtar v.b. araç-gereçlerinizi hazırlayınız. Muflama şişirme lastiğini uygun biçimde kalıba tespit ederken civatayı yeteri kadar sıkınız
➤ Hava basıncını ayarlayınız	Hava basıncının 3-5 bar arasında olup olmadığını kontrol ediniz
➤ Isıtma tertibatı sıcaklıklarını uygun değerlere ayarlayınız.	Isıtma tertibatı sıcaklıklarının uygun değerler üzerine çıkmamasına dikkat ediniz
➤ Plastik boruyu yarı ısıtma tertibatında ısıtınız	Muflanacak olan plastik borunun yarı ısıtma tertibatında uygun süre kalmasına dikkat ediniz Çalışma esnasında bir sorunla karşılaştığınızda modül bilgi konularından ve öğretmeninizden faydalanabilirsiniz
➤ Isıtılmış parçayı muflama kalıbına uygun biçimde tespit ediniz	Isıtılmış olan plastik borunun, kalıp içerisindeki konumunun düzgün olup olmadığını kontrol ediniz
➤ Hava vererek yarı mamülün kalıp içerisinde mamül hale gelmesini sağlayınız	Muflanacak olan plastik boru; kalıp içerisinde istenilen şekli alıncaya kadar kalıbın hava basıncını kontrol ediniz
➤ Çıkan ürünü kontrol ediniz	Muflanmış olan ürünün uygun standartlarda olup olmadığını kontrol ediniz Çalışma ortamında iş disiplini kurallarına uyunuz Çalışma sonunda, iş ortamının temizliğini sağlayınız

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme Faaliyetinde Kazandığınız Becerileri Aşağıdaki Tablo Doğrultusunda Ölçünüz

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	+	-
Muflama işlemi için çalışma ortamınızı hazırladınız mı?		
Muflama için sıcaklık ayarını yaptınız mı?		
İş parçasını istenilen özellikte mufladınız mı?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (3 saat)		

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda hayır seçeneğini işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Aşağıdakilerden hangisi polistiren çeşitidir?
 - A) Antişok
 - B) Köpük
 - C) Kristal
 - D) Hepsi
2. Aşağıdakilerden hangisi stiren polimerleri sınıfında yer alır?
 - A) ABS
 - B) PA 11
 - C) PAN
 - D) PA 12
3. Aşağıdakilerden hangisi akrilik polimerleri sınıfında yer alır?
 - A) PMMA
 - B) PAN
 - C) AMMA
 - D) HEPSİ
4. Çeşitli amaçlarla üretilmiş plastik boruların uç kısımlarının belirli bir sıcaklıkta yumuşatılarak basınçlı hava ile genişletilmesi işlemi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Paketleme
 - B) Montaj
 - C) Muflama
 - D) Film Yapıştırma
5. Normal koşullarda sıvı halde bulunan ve 145 °C'de kaynayan ve bu sıcaklıkta kolayca polimerleşen madde aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) PAN
 - B) STİREN
 - C) PA 6.10
 - D) PA 6
6. Aşağıdakilerden hangisi muflama makinelerinin ısıtma birimi elemanlarından?
 - A) Termostat Veya Termokupul
 - B) Rezistans
 - C) Yağ
 - D) Hepsi

Aşağıdaki Boşluklara Doğru Cevapları Yazınız

7. Muflamanın ısıtma(ocak) birimi,.....olarak çalışır.
8. PAN'ın önemli kullanım alanları,.....üretimidir.
9. reçineler akrilonitril butadien ve stirenden yapılan kopolimerlerdir.
10. SAN malzemeleri genel olarak şeffaf olmayan şekilde kullanılır. Bununla birlikte, bazı ticari uygulamalardaürünlerde de kullanılmaktadır.
11. Polistiren'nin altında şeffaf ve katı'nin üzerindeki sıcaklıklarda yumuşak bir plastiktir.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında istenilen özellikte montaj ve paketleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Plastik işleme fabrikalarını ziyaret ederek,
Sanayide kullanılan plastik işleme yardımcı ekipmanlarını araştırınız.
Sanayide kullanılan montaj ve paketleme hatlarını ve özelliklerini araştırınız.

2. PAKETLEME VE MONTAJ

2.1 Politetrafloretillen (PTFE)

Politetrafloretillen (PTFE) diğer florlu polimerler içerisinde en tanınanı ve yaygın kullanılanıdır. Bir sinter polimeri olup birçok özellikler açısından çok değerli bir malzemedir.

PTFE'nin üretim çıkış maddesi tetrafluoretillen'dir. Bu madde -76°C 'de kaynayan zehirsiz bir gazdır. Tetrafluor etilen, klorodifluor metan bileşiğinin pirolitik dönüşümüyle elde edilir.

PTFE'nin erime noktası 327°C , yoğunluğu $2,13 - 2,19 \text{ gr/cm}^3$ 'tür. Çekme dayanımının pek yüksek olmamasına karşı darbe dayanımı yüksektir. Sürtünme katsayısı düşük olup yatak üretiminde bu özelliğinden yararlanır.

Isı direnci ve kararlılığı çok yüksektir. Özellikleri 250°C 'de bile aylarca değişmez. Ancak yüksek sıcaklıklarda, (500°C 'de ve 1 mm. civa basıncında) zehirli gazlar çıkararak bozunur.

Kimyasallara dayanımı eşsiz denecek kadar yüksektir. Kuvvetli asit ve alkalilere son derece dayanıklıdır. Ancak sıvı amonyak ve alkali metaller kaynar derecede yüzlerce denemeden sonra zincirden fluor atomunu koparabilirler. Polimer fluor gazı ile uzun süre basınç altında tutulursa bozunur. PTFE, bilinen hiç bir çözücüde çözünmez.

Elektriksel özellikleri çok iyi olup direnç ve yalıtkanlık özellikleri yüksek sıcaklıkta dahi değişmez.

Hiçbir klasik yapıştırıcı PTFE'i yapıştırılmaz. PTFE parçalar $320-380^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklarda basınç altında birbirine kaynatılabilirler.

Şekillendirilmesi sinterleme veya basınçlı kalıplama ile mümkün olabilen PTFE ancak bazı kopolimerleri sayesinde enjeksiyon ile de kalıplanabilir.

Sıcaklık ve korozyon etkinin olduğu her yerde kullanılan PTFE, başlıca conta, salmastra, kaymalı yatak ve elektriksel yalıtıma gerek duyulan yerlerde; mutfak eşyalarının kaplanması; bazen de mekanik dayanımı arttırmak amacıyla cam elyafıyla, kaymayı kolaylaştırmak için de bronz tozu ve grafitle karıştırılarak kullanılır. Birçok kimyasal cihazın yapımı ile köprü ayak yastıkları, otomotiv endüstrisinde hidrolik donanım parçaları için PTFE'den yararlanılır.(Şekil 2. 1)

Galvano ve benzeri maksatlarla kullanılan teknelerin kaplanması ve büyük boru iç yüzeylerinin (pipe line gibi) kaplanması için de kullanılmaktadır.



Şekil 2.1. PTFE'den Üretilen Ürünler

2.2 Plastik Film Yapıştırma Makinesi

2.2.1. Tanımı ve Kullanım Amacı

İki ya da daha fazla sayıda plastik filmin ısı ve basınç altında birbirine kaynak edilmesi işlemini gerçekleştiren cihaza plastik film yapıştırma makinesi denir. (Şekil 2 .2)

Düz ve sürekli halde bulunan filmlerin kullanım alanları genellikle sınırlıdır. Bu filmler kullanım amaçlarına göre çeşitli şekillerde kesilirler. Bunların birbirine birleştirilmesi ve elverişli hale getirilmesi amacı ile yapıştırma işlemi yapılır.



Şekil 2.2. Film Yapıştırma Makinesi

2.2.2. Makinenin Çalıştırılması ve Ayarlanması

Yapıştırma makinesinin zaman rölesi (Ayarlanabilir bir sürede rezistansa gelen elektrik akımını kesen eleman) filmin et kalınlığına göre ayarlanır.

Film yapıştırma makinesi alt ve üst çeneleri (hareketli çene) arasına yerleştirilecek film uygun şekilde yerleştirilir.

Ayak pedalına basılarak çenelerin kapanması sağlanır.

Switch, rezistansa akım gelmesini sağlar. Zaman rölesi ise belli bir süre sonra bu akımı keser. Böylece filmin yapıştırılma işlemi tamamlanmış olur.

Ayak pedalı kaldırılarak yapışmış olan film alınır.

2.2.3. Film Yapıştırma Makinesinin Çalışma Prensibi

Film yapıştırma makinesinin hareketli çenesi aşağıya hareket ettiğinde switchi kapalı konuma getirir ve rezistansa elektrik akımı gelerek rezistansların ısınmasını sağlar. Yapıştırma işlemi olacak kadar bir zamanda ayarlanmış zaman rölesi, akımı keserek yapıştırılmış kısmın soğutulması sağlanır.

2.2.4. Film Yapıştırma Makinesinin Elemanları

1. Sabit ve Hareketli Çene: Film üzerine baskı uygulanmasını sağlayan rezistansları üzerinde taşıyan elemanlardır.

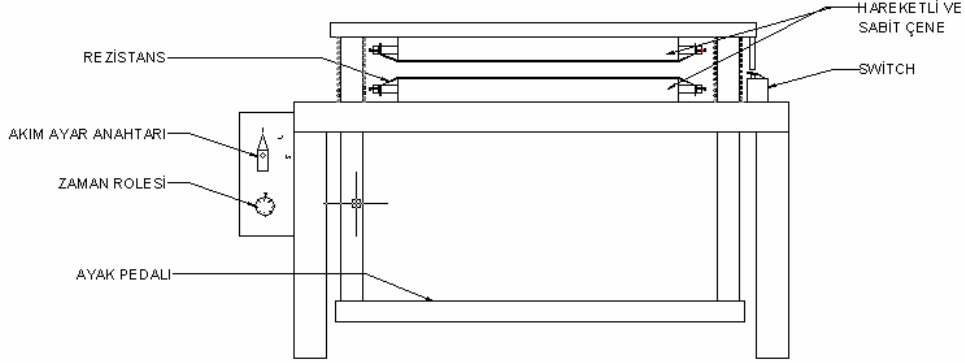
2. Zaman Rölesi: Ayarlanan zaman aralığı sonunda akımı keserek filmin üzerindeki yapıştırma işlemi için devam eden elektrik akımını kesen elemandır.

3. Switch: hareketli çenenin hareketiyle elektrik akımını devreye sokarak yapıştırma işlemini başlatan elemandır.

4. Rezistans: Film yapıştırma ekipmanı üzerindeki elektrik enerjisini ısı enerjisine çevirerek yapışmayı sağlayan elemandır.

5. Ayak Pedalı: Ayak baskısı ile hareketli çenenin film üzerine baskısını sağlayan elemandır.

6. Akım Ayar Anahtarı: Film yapıştırma makinesi üzerinden geçen akım miktarını ayarlayarak ısı etkisinin artmasını azalmasını sağlayan film elemanıdır. Şekil 2.3'te film yapıştırma makinesi makinesinin elemanları şematik olarak görülmektedir.



Şekil 2.3 Film Yapıştırma Makinesinin Elemanları (şematik)

2.2.5. Makinede Emniyetli Çalışma Kuralları

1. İş başında şakalaşılmamalıdır.
2. İş önlüğü giyilmelidir.
3. Hareketli ve sabit çene arasına el sokulmamalıdır.
4. Film yapıştırma makinesi üzerindeki switch'e el ile kumanda edilmemelidir.
5. Kontaktör ve zaman rölesinin bulunduğu bölgelere el ile temas edilmemelidir.

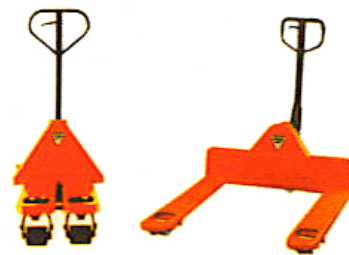
2.3. Kaldırma Taşıma Sistemleri

2.3.1. Transpaletler

Hidrolik kriko sistemi ile çalışan ağırlık veya yük taşıma paletlerinin kaldırılması ve iletilmesine yarayan yardımcı makinelerdir (Şekil 2.4 ve 2.5). Palet üzerine istiflenmiş ortalama 1 ton civarındaki yükü, yerden 5-10 cm arasında kaldırıp tekerlekleri vasıtası ile istenilen yere iletme amacı ile kullanılır. Hidrolik kriko sistemindeki hidrolik yağ; küçük silindir ve pistondan büyük silindir ve pistonu aktararak küçük kol kuvveti ile büyük güç elde edilir.



Şekil 2.4. Transpalet



Şekil 2.5. Transpalet

2.3.1. Makaralar

Makaralar, kaldırma ve taşıma aracı olarak zincir, halat gibi elemanlara döner hareketle yük taşıma işlemlerini kolaylaştıran elemanlardır. Makaralar dönerek hareket ilettikleri için taşınan yükün ağırlığında hafifleme olur. (Şekil 2.6)

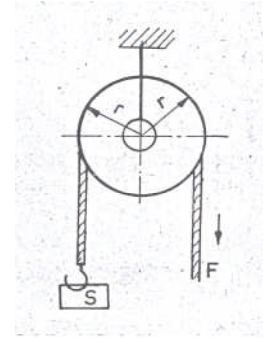
Makaralar; konveyörlerde, seri üretim bant sistemlerinde, palangalarda, kaldırma ve iletme makinelerinde, vinçlerde v.b. yerlerde yük taşımaya kolaylaştırmak için kullanılır.



Şekil 2.6. Makara Sistemi

Genel olarak makaralar iki çeşittir

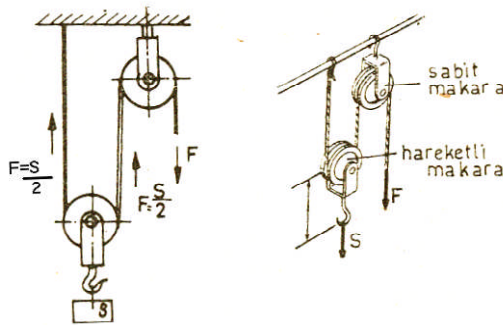
1. Sabit Makaralar: Hareket iletimi yapılırken makara sabit bir eksen etrafında döndürülür. Çekilen halatın (F) kuvveti ile sürtünmeden dolayı makara diski dönerek (S) ağırlığını kaldırmada yardımcı olur. Kuvvet yüke eşit olur. (Şekil 2.7)



Şekil 2.7. Sabit Makara

2. Hareketli makaralar: Hareket iletimi yapılırken makara bir eksen etrafında döndürülür. Hareketli makara ile iş yapılırken kuvvet yükün yarısına eşit olur.

Hareketli makaralar çalışma esnasında yer değiştirir. Hareketli makara ile yük kaldırma işleminde kuvvetten kazanılır. Hareketli makara ile sabit makara birlikte çalıştırılır. (Şekil 2.8)



Şekil 2.8. Hareketli Makara

2.3.2. Zincirler

Yüksek dayanımlı, yuvarlak baklalı zincir ve dişlisi ile beraber çalışırlar. Genellikle dönme momentinin az, yükün fazla olduğu yerlerde hareket ve kuvvet iletiminde kullanılırlar. (Şekil 2.9)

Örneğin, vinçlerde, gemilerin demirlenmesinde, gemi vinçlerinde, kaldırma ve iletme makinelerinde, konveyörlerde v.b. yerlerde kullanılır.



Şekil 2.9. Çaplı Zincir Dişlisi

Yük kaldırma zincirleri, içi boş halka tipinde olup halkaların yapısına göre üç şekilde adlandırılırlar:

1. Dar baklalı zincirler (kaldırma makinelerinde)
2. Uzun baklalı zincirler (devamlı çalışan elevatörlerde)
3. Köprülü zincirler (ağır yüklerde, gemilerde kullanılır)

Yük kaldırma zincirleri, kullanılma amaçlarına göre paslanmayı önlemek için metal kaplamalı, parlatılmış, boya kaplanmış olarak çekme dayanımı $50-60-80 \text{ kg/mm}^2$ olan çeliklerden yapılır.

2.2.3. Ceraskal Sistemleri

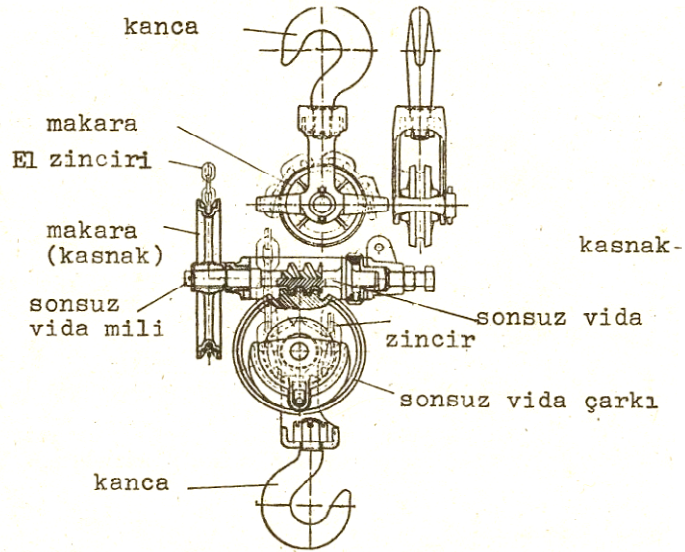
Genellikle ağır yüklerin kaldırılması için kullanılan ceraskal sistemleri, sonsuz vida ve dişli çark sistemli çalışırlar.

Makinecilikte genellikle ağır makine sanayi fabrikalarında, insanların kaldıramayacağı ağırlıktaki yükleri taşıma açısından ceraskal sistemleri önemlidir. (Şekil 2.10)



Şekil 2.10. Ceraskal Sistemleri

Ceraskal sistemlerinde el zinciri çekilerek kasnağa bağlı sonsuz vida döndürülür. Sonsuz vida ile beraber sonsuz dişli de döner. Sonsuz dişliye bağlı zincir dişlinin beraber dönmesiyle yük istenilen yüksekliğe kaldırılır ve indirilir. Şekil 2.11’de ceraskal sistemi parçaları görülmektedir.



Şekil 2.11. Ceraskal Sistemi Parçaları

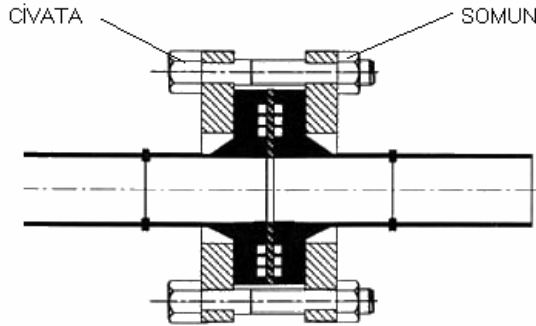
2.4. Bağlama Elemanları

CİVATALAR

Silindirik dış yüzeylerine vida açılan ve çeşitli şekillerde başı bulunan elemanlara civata denir.

Civatalar, yalnız başlarına bağlama elemanı olarak kullanılabilirdiği gibi, somunlarla (iç yüzeylerine vida açılan ve çeşitli şekillerde yapılan bağlama elemanı) beraber de kullanılabilir.

Civatalar, genel olarak sade karbonlu çeliklerden, bakır ve alüminyum alaşımli gereçlerden, pirinçten, plastikten v.b. malzemelerden üretilirler. (Şekil 2.12)



Şekil 2.12. Civata ve Somun ile Birleştirme

Civata Çeşitleri:

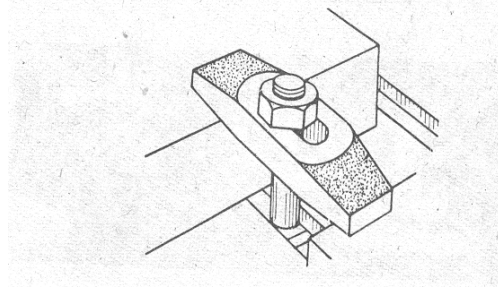
1. Altı köşe başlı civatalar
2. Dört köşe başlı civatalar
3. Silindirik başlı civatalar
4. Mercimek başlı civatalar
5. Yuvarlak başlı civatalar
6. Havşa başlı civatalar
7. Kelebek başlı civatalar
8. Halka başlı civatalar
9. Tırtıllı civatalar
10. Temel civataları
11. Tapalama civatası
12. Çekiç başlı civatalar
13. Saç civataları
14. Ağaç civataları



Şekil 2.13. Değişik Civata ve Somunlar

BAĞLAMA PABUÇLARI

Bağlama pabuçları, işlenecek parçaları tezgah tablasına bağlayan parçalardır. Bunlar değişik tip ve biçimlerde olmakla birlikte, hepsinin görevi aynıdır. Bu görev, iş parçalarının bağlandıkları yerlerde tutulmasıdır. (Şekil 2.14)



Şekil 2.14. Bağlama Pabuçları

Bağlama pabuçlarının bağlanmasında dikkat edilecek hususlar:

1. Bağlama pabucu uygun şekilde yerleştirilmeli ve altına konacak takozun yüksekliği tam olmalıdır.
2. Pabuçla bağlarken, civata iş parçasına yakın olmalıdır.
3. Pabuç, iş parçasının üzerine ve takozla oldukça geniş bir yüzeyle iyice oturmalıdır.
4. Takozun yüksekliği, pabucu iş parçası yüzeyine paralel bastırarak bir değerde olmalıdır.
5. Takoz yüksek veya alçak olursa pabuç, iş parçasına kenarından temas ederek bastırır. Ayrıca, civata başı ve somun ile rondelanın oturması da hatalı olur. Bunun sonucu olarak da bağlama kuvvetli olmaz.

ANAHTARLAR

Anahtarlar genel olarak somun ve civata gibi makine parçalarının sıkılıp gevşetilmesi ile boru tesisatlarında boruların takılması ve sökülmesi için kullanılır.

Çok geniş kullanım alanına sahip ve iş hayatında her zaman yararlandığımız anahtarlar, değişik türlerde yapılmışlardır. Bunların tamamını görebilmemiz mümkün olamayacağından, en çok kullanılanları tanımaya çalışalım. Şekil 2.15'te tipik bir açık ağızlı anahtar görülmektedir.



Şekil 2.15. Açık Ağız Anahtar

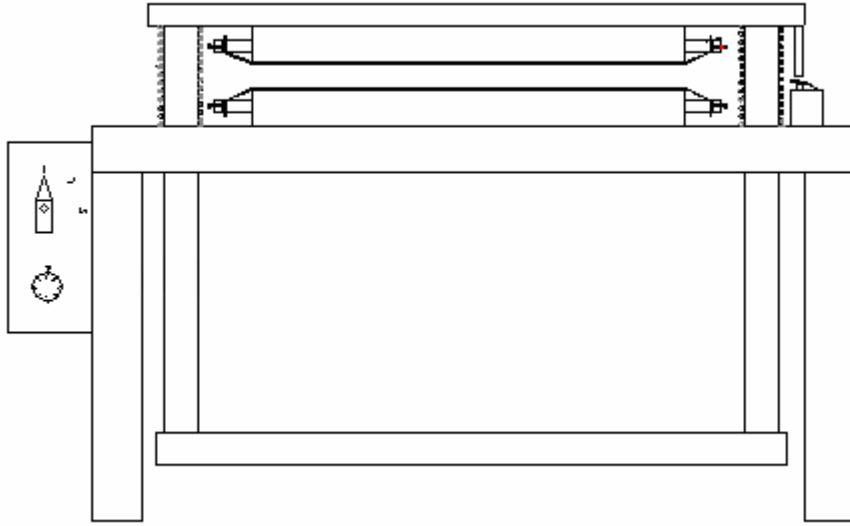
Yapı ve kullanıldığı yerlere göre anahtar çeşitleri

Sabit anahtarlar
Açık Ağızlı Anahtarlar
Tek ağızlı anahtarlar
Çift ağızlı anahtarlar
Ay anahtarlar
Yengeç anahtarlar
Kapalı ağız anahtarlar
Yıldız anahtarlar
Buji anahtarlar
Bijon anahtarlar
Lokma anahtarlar
Altı köşe Anahtarlar

Ayarlı Anahtarlar
Somun Anahtarlar
Kurbağacık anahtarlar
Fransız anahtarlar
İngiliz anahtarlar
Motosiklet anahtarlar
Boru Anahtarlar
Boru ve rakor anahtarlar
Stilson boru anahtarlar
Üniversal tip boru anahtarlar
Zincirli boru anahtarlar

UYGULAMA FAALİYETİ -2

Aşağıda resmi verilen film yapıştırma makinesinde, gerekli araç ve gereçleri temin ederek yine aşağıda verilen işlem basamaklarına ve önerilere uygun olarak film yapıştırma işlemini gerçekleştiriniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Çalışma alanını montaj için hazırlayınız	Çalışma ortamını hazırlayınız İş önlüğünüzü giyiniz İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız Çalışma alanınızda montaj için gerekli araç ve gereçleri temin ediniz Eksik araç ve gereçler için öğretmeninize başvurunuz
➤ Parçaların montaj konumunu ve sırasını belirleyiniz	Montaj konumlarını doğru belirleyiniz. Yanlış işlemlerin üretimi aksatacağını unutmayınız
➤ Uygun gereçler ile ürün montajını gerçekleştiriniz	Yanlış araç ve gereçler kullanmanın ürün özelliklerini etkileyeceğini ve sizi zaman kaybına uğratacağını unutmayınız Konu ile ilgili olarak modül bilgi sayfasından ve öğretmeninizden faydalanabilirsiniz
➤ Montajı yapılan ürünü kontrol ediniz	Montajı yapılan ürünün standartlara uygun olup olmadığını kontrol ediniz
➤ Montajı yapılan ürünün paketlemesini yapınız	Paketlenen ürünün özelliklerini belirten etiketleri, paketleme poşetine uygun şekilde yerleştiriniz Ürünün şekline ve özelliklerine uygun paketleme araçları kullanınız
➤ Paketlenen ürünün paketleme özelliklerini kontrol ediniz	Ürünün paketleme özelliklerinin standartlara uygun olup olmadığını kontrol ediniz

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	+	-
Yapıştırma makinesine ısıtma telini taktınız mı?		
Film yapıştırma makinesinin çenelerine (alt ve üst çene) teflon yerleştirdiniz mi?		
Filmin yapıştırılması için gerekli sıcaklığı ayarladınız mı?		
Film yapıştırma işlemi yaptınız mı?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (7 saat)		

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda hayır seçeneğini işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz

1. Aşağıdakilerden hangisi alev ve yanmaya karşı direnci yüksek olan florlu polimerdir?
 - A) PVC
 - B) PP
 - C) PTFE
 - D) PS
2. İki ya da daha fazla sayıda film halindeki plastiğin ısı ve basınç altında birbirine kaynak edilmesi işlemi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Enjeksiyon
 - B) Muflama
 - C) Kesme
 - D) Film Yapıştırma
3. Aşağıdakilerden hangisi film yapıştırma ekipmanı elemanıdır?
 - A) Sabit Ve Hareketli Çene
 - B) Zaman Rölesi
 - C) Switch
 - D) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi florlu polimerler içerisinde en tanınanı ve yaygın kullanılanıdır?
 - A) ABS
 - B) YYPE
 - C) PTFE
 - D) AYPE
5. Hiçbir klasik yapıştırıcının yapıştıramadığı florlu polimer aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) PA
 - B) PTFE
 - C) NR
 - D) PET
6. Aşağıdakilerden hangisi film yapıştırma ekipmanı elemanı değildir?
 - A) Rezistans
 - B) Ambalaj Poşeti
 - C) Akım Ayar Anahtarı
 - D) Ayak Pedalı

Aşağıdaki Boşluklara Doğru Cevapları Yazınız

7. Film yapıştırma makinesinin arasına konulacak film uygun şekilde yerleştirilir.
8. Film yapıştırma makinesinin zaman rölesi (Ayarlanabilir bir sürede rezistansa gelen elektrik akımını kesen eleman) göre ayarlanır.
- 9- plastik malzemenin kimyasallara dayanımı eşsiz denecek kadar yüksektir.
- 10- PTFE'nin erime noktasıdir.
- 11- film yapıştırma makinesi üzerindeki elektrik enerjisini ısı enerjisine çevirerek yapışmayı sağlayan elemandır.
- 12- Film üzerine baskı uygulanmasını sağlayan rezistansları üzerinde taşıyan elemanlardır.
13.ayarlanan zaman aralığı sonunda akımı keserek filmin üzerindeki yapıştırma işlemi için devam eden elektrik akımını kesen elemandır.
14. Hidrolik kriko sistemi ile çalışan ağırlık veya yük taşıma paletlerinin kaldırılma ve iletilmesine yarayan yardımcı makinelere.....denir.
- 15 Silindirik dış yüzeylerine vida açılan ve çeşitli şekillerde başı bulunan elemanlara denir.
16., işlenecek parçaları tezgah tablasına bağlayan parçalardır.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında plastik işleme makinelerindeki yardımcı ekipmanı istenilen ürünü elde edebilecek konuma getirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Plastik işleme fabrikalarını ve plastik makinesi üreticilerini ziyaret ederek; sanayide kullanılan plastik işleme yardımcı ekipmanlarını ve özelliklerini araştırınız.

3. YARDIMCI EKİPMANLARIN KONUMUNU AYARLAYARAK ÇALIŞTIRMAK

3.1 Plastik İşlemede Kullanılan Yardımcı Ekipmanlar

3.1.1. Kurutucular

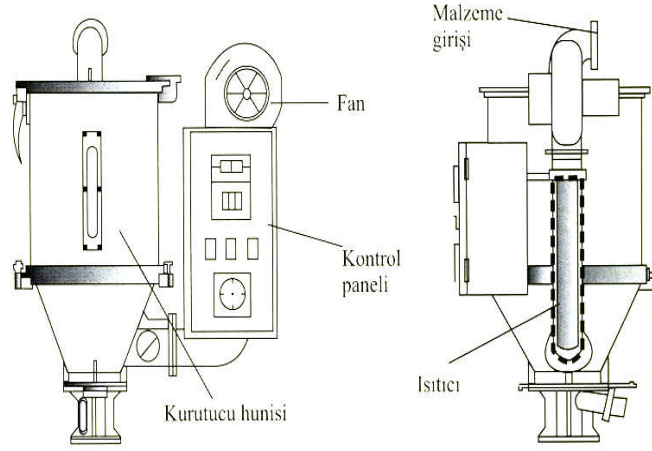
Plastik hammaddenin istenilen yapısal özelliklere ulaşabilmesi için ürün haline gelmeden önce bünyesindeki nemin alınması ve bazı kurutma işlemlerinden geçmesi gerekmektedir. Plastik hammaddenin nemi alınmazsa, üretim esnasında kalıplanmayı zorlaştıracağı gibi ürünün yüzeyinde bozukluklar meydana gelmesine neden olur.

Nem, hammaddenin bünyesine iki şekilde girer:

Üretim esnasında,

Bulduğu ortam koşullarına (hava koşulları, depolama şekli v.b.) bağlı olarak.

Dolayısıyla, plastik hammaddeler işlenmeden önce kurutulmalıdır. Hammaddenin polimer yapısına bağlı olarak kurutma gereksinimleri ve kurutma süreleri değişir. Plastik hammaddeler kurutma gereksinimlerine bağlı olarak sadece sıcak hava veya hem sıcak hem kuru hava ile kurutulmalıdır. Şekil 3.1’de tipik bir kurutma makinesi şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Tipik Bir Kurutma Makinesi (Şematik)

3.1.1.1. Plastik Kurutma Sistemleri

Dörde Ayrılır
Sıcak hava kurutucuları
Kuru hava kurutucuları
Gazlı kurutma sistemleri
Infared (IR) kurutma sistemleri.

Sıcak Hava Kurutucuları

Endüstride yüksek miktarlarda kullanılan PS, PE ve PP gibi genel amaçlı polimerler genellikle kalsit, titan oksit (beyaz boya), karbon siyahı (siyah boya) veya benzeri katkı, dolgu ve takviye maddeleriyle modifiye edilmedikleri sürece bu polimerlerin granülleri nem almazlar. Bu nedenle genelde fırınlanıp kurutulmaları gerekmez.

Bununla birlikte, özellikle aralarında sıcaklık farkı bulunan bir depoda üretim hattına getirilen granül torbaları, ortamın sıcaklığına varmadan açıldığında havanın nemi plastik granüllerinin yüzeyinde birikir.

Bu biriken nem, daha sonraki işleme aşamasında özellikle yüzey bozuklukları olarak ortaya çıkmakta ve kalıplamayı zorlaştırmaktadır. Bu tip sorunları engellemek amacıyla granüller, genellikle sıcak hava fırınlarında malzemenin zarar görmeyeceği kadar yüksek bir sıcaklığa ısıtılmış olan ortam havasının, tepsilere konmuş granüllerin arasında dolaştırılmasına dayanır. Bunun diğer bir yolu da bu kurutma sisteminin siloya ya da huniye bağlanmasıdır. Çalışması sırasında ortamdan alınan hava fan yardımı ile ısıtıcıya doğru itilir. Isıtıcı kısmında ısınarak nemi azalan hava kurutma silosuna verilir.

Böylece granüller arasında dolaşan sıcak hava, granüllerin yüzeyindeki nemi buharlaştırır. Buharlaşan nem, çıkan hava ile dışarı atılır. Bu tip kurutma sistemlerinin en büyük avantajı, ilk yatırım maliyetidir. Bununla birlikte sıcak havalı sistemlerin yüksek enerji sarfiyatı ve ortamın nem yüzdesine bağlı olmak üzere dezavantajları olduğunu unutmamak gerekir.

Kuru Hava Kurutucuları

Plastik endüstrisinde kullanılan naylon, polikarbonat, polyester gibi hammaddeler bilinen sıcak hava kurutucuları ile yeteri kadar kurutulamaz. Bunun sebebi, bu malzemelerin ortam koşullarına bağımlı olmaları ve nemi giderici elemanlarının nispeten etkisiz kalmasıdır. Bu gibi malzemeler hava kurutucularıyla kurutulurlar. Genel de uzun süre tek tip hammadde ile çalışan sistemlere ve henüz merkezi sistem için gerekli kapasite ortaya çıkmadığı durumlarda, kuru hava kurutucuları tercih edilmektedir. Bu tip kuru hava kurutucuları tek kurutma haznesine sahip oldukları durumlarda bu ünitelerde hammadde veya renk değişikliklerinde durdurularak temizlenmek zorundadır. Küçük kapasiteli ve küçük hazneli tipler hareketli bir şekilde donatılabilir. Bu tip kuru hava kurutucuları, ihtiyaç halinde özellikle değişik enjeksiyon makinelerine kolaylıkla bağlanabilir. Burada kullanılan makine kapasitesinin tamamına, sağlıklı bir şekilde aynı kurulum şartlarına sahip hammaddeyi hazırlayabilmektedir.

Malzemeler % 0.02 oranında veya daha az oranda bir nemi sağlayacak olan sabit ve alçak dew-point kuru hava ve sabit kurutma sıcaklığı ister. Bu şartlar sağlandığı zaman, bu mühendislik plastikleri en uygun fiziksel ve yüzeysel özellikleri gösterirler. Kararlı kurutucular, plastik granülün içindeki nemin kuru havaya aktarılmasını arttıran ve -50 derecedeki kuru havayı kapalı devre halinde dolaştıran sistem ile uygulamaya çekme, lekelenme, çöküntü gibi problemlerden kaçınma imkanı sağlar.

Kuru hava kurutucuları döner petek prensibi ile çalışır. Kurutucunun özel dizayn edilen motoru yavaşça dönerek nem alma, rejenerasyon ve soğutma işlemlerini sıra ile yaparak çok katlı kurutuculardan daha karalı bir kuru hava sistemi oluşturur.

Döner Petek Sistemi Nedir?

Moleküler elek ve silikajel, rotor içerisindeki seramik fiberlerin içine özel kimyasal kristalizasyon ile adapte edilmiştir. Böylece rotor hiç toz oluşturmamakta ve uzun bir servis ömrü sağlamaktadır. Nemli hava, rotorun içindeki bu küçük deliklerden geçer ve böylece havanın taşıdığı rutubet etkili bir şekilde burada tutulur. Sonuç olarak rotorun içinden geçen hava nemden arındırılır ve çok düşük oranda dew point kuru hava meydana gelir. Rejenerasyon ise aynı prensiple; fakat rotora tam ters yönde gerçekleştirilir.

Kuru hava kurutucuları, -40 °C'deki çiğ noktasının altında kurutulmuş havayı getirerek plastik içindeki nemi emer.

Gazlı Kurutucular

Gazlı kurutucular da, kuru hava kurutucularına takılan bir gaz ateşleme ünitesi ile elde edilir. Böylece havanın ısıtılması için gazın enerjisinden faydalandığı gibi elektrik enerjisinden de tasarruf sağlanır. Gazlı kurutucular, elektrik ısıtıcılarına göre %80 daha tasarrufludur. GFH (gaz ateşlemeli ısıtıcı) üniteleri; gazlı kurutucularda bulunan çok yönlü enerjiyi etkili kullanan, maliyeti aşağı çekerken nemi malzemedan uzaklaştıran bir yapıdır. Elektrikli ısıtıcılar gaz bitmesi durumunda destek ünitesi olarak kullanılabilir. GFH modelleri aynı zamanda elektrik ısı kurutucularını ekonomik gaz ısıtıcılarına çevirmek için de kullanılabilir. Bunlar, duman çıkışı ve hava dağıtım yolları, sıcaklık güvenlik anahtarları içerir.

Kesin sıcaklık kontrolü 71,1 °C'den 204,4°C'ye tam bir sıcaklık ayarı sağlar. Dönel kabin konfigürasyonu, gerekli boşluğu en düşük seviyeye getirir. Hava, paslanmaz çelik ısı değiştiricisini kullanan dolaylı gaz ateşleyici ısıtıcılar tarafından ısıtılır.

Yüksek Hızlı Soğuk Hava İle Çalışan Kızılötesi Kurutucular

Plastik nem içeriğinin hızlı uzaklaştırılmasına olanak sağlayan kızılötesi ısı radyasyonu ile plastiklerin kurutulması standart bir işlemdir. Endüstride, yüksek hızda kurutma işlemini gerçekleştiren yeni bir makine henüz yapılmamıştır. Bu makine, kurutma zamanını azaltmakta enerji depolamasına olanak sağlamakta ve plastikleşme üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Plastiklerde, ısının kızılötesi (IR) radyatörlerin içine doğru hareketi, absorbe eden tabakanın kalınlığına ve malzemenin özel karakteristik değerlerine bağlıdır. Absorbe eden tabakanın kalınlığı birkaç mm'nin üzerinde olduğunda, tipik ışık yayma zamanı genellikle bir dakikanın altındadır. Malzemenin ısıyı absorbe etmesiyle birlikte plastikler hızlı bir şekilde ısınır. Plastikler, zayıf iletkenlik özelliğine sahip oldukları için plastikleri oluşturan moleküller ısının etkisiyle titreşime başlarlar ve malzeme kurutulmuş olur.

Genelde Plastiklerin Kurutulması

Serbest akışlı plastiklerin geri dönüşümü söz konusuysa, ya da bunlar nemli bir ortamda saklanacaksa veya tanelenecekse serbest akışlı plastiklerde yüzey neminin (harici nem) kurutulması zorunludur. Tanenin tümüyle ısıtılmasına gerek yoktur. Nispeten kısa kurutma zamanı, yüksek gaz akışının görüldüğü klasik yöntemlerle sağlanır. İnce tane içeren kurutulmuş malzemelerde zorluklarla karşılaşılır. Çünkü, kurutma havasının tozu, hareketi nedeniyle ilave masraflar gerekir.

Kızılötesi Radyatörlerle Kurutma

Bu yöntemde yüksek miktarda etkili ısıtma olabilmesi için ısı doğrudan sıvıya gönderilir. Plastiklerin uygun olmayan ısı iletimi, ısıtılma işleminde engel olabilmektedir. Çünkü, plastiklerin elverişsiz ısı iletiminin hız üzerinde herhangi bir etkisi yoktur.

Sıvı yeterince seçici hızda ısıtılırsa, ısı kaybı nedeniyle katı malzemenin ısıtılması için enerji gereksinimi artmaktadır.

3.1.2. Robot Sistemleri

Robotlar; yalnızca bizlerin düşündüğü gibi insana benzeyen program harikası cihazlar değildir.

Öyle ise robot tanımını yaparken makine, bilgisayar ve elektroniğin birleşerek insana ihtiyaç duymadan kendi bünyesinde gerçekleştirilen sıralı işlemlerin yapılabildiği sistemleri anlayabiliriz.

Bu anlamda, robot sistemlerini yani endüstriyel adı ile otomasyon sistemlerini öğrenebilmek için; öncelikle, makine, elektronik ve bilgisayar üçlüsünü çok iyi öğrenip birbirleri ile olan bağı kurabilmek gerekmektedir. Şekil 3.2’de tipik bir robot sistemi görülmektedir

Bir fabrika için gerekli olan otomasyon sistemini kurabilmek ya da mevcut sistemde bakım ve onarım yapabilmek demek; bu üçlünün hepsinde bilgi sahibi olmak demektir.



Şekil 3.2. Tipik Bir Robot Sistemi

Günümüzde üretim sistemlerinde zamanla yarışıldığı için, üretim zamanı ne kadar kısalsa o kadar çok üretim yapılır. Bu durum, plastik üretim sistemleri için de geçerlidir. Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ile birlikte robot sistemlerinin önemi ortaya çıkmıştır. Üretim zamanının kısaltılması ve kaliteli ürünler elde edilmesi günümüz teknolojisine ayak uydurmakla gerçekleşebilir. Bu sebeple, plastik fabrikalarında da otomasyon sistemine geçilmeye başlanmıştır.

3.1.3. İlave Hidrolik ve Pnömatik Sistemleri

Hidrolik ve pnömatik sistemler endüstriyel üretim alanlarında, üretim sistemlerinde ve üretim makinelerinde kullanılmaktadır.

Çok büyük güçleri istenilen konumda en uygun şartlarda iletebilmeleri ve programlanabilir kontrol sistemleri ile beraber kullanılabilmesi hidrolik ve pnömatik sistemlerin önemini iyice arttırmıştır.

Plastik üretim sistemlerinde mekanizmaların; doğrusal, açılmalı ve dairesel hareketleri için ilave hidrolik ve pnömatik sistemler kullanılmaktadır.

Sıkıştırılmaz akışkanların (yağ) kullanıldığı sistemler ile sıkışabilen akışkanların (hava) kullanıldığı pnömatik sistemler günümüzde plastik üretim sistemlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

İlave hidrolik ve pnömatik sistemler; üretim zamanının kısaltılmasında, kaliteli ürün elde edilmesinde, işçi güvenliğinin sağlanmasında, makine ve aparatların daha uzun süre kullanılmasında ve çevre kirliliğinin azaltılmasında büyük fayda sağlamaktadır.

3.1.4. Amidler (Nylonlar)

Fiyat ve özellik yönüyle kıyaslandığında en cazip malzemelerden olan poliamidler takviyeli olarak en çok kullanımı olan malzemelerdir. Poliamidlerin özellikleri, elde edilmeleri sırasında kullanılan diasit ve diaminlerdeki karbon sayısına bağlıdır. Poliamidlerin en önemli dezavantajı nem çekme özellikleridir.

Termoplastik bir malzeme olan poliamid; sertlik, yüksek dayanım, iyi elektriksel ve kimyasal özelliklere sahip, hafif ve birçok türleri olan sınıfı tanımlar. Bugün nylon; özelliklerinin uygun olduğu çeşitli makine parçaları, elektriksel ürünler, silah ve mühimmat parçaları ve daha birçok yerlerde kullanılan yaygın bir plastik sınıfıdır. Şekil 3.3'de poliamidden elde edilen tipik bazı ürünler görülmektedir.

Termoplastik Poliamidlerin Bazı Özellikleri Şunlardır

1. Yüksek çekme dayanımlarını ve uzamalarını yüksek sıcaklıklarda koruyabilir.
2. %10 uzayabilmesi makineye olan uyumluluğunu sağlar ve kırılmayı azaltır.
3. Tekrar kullanılabilirler ve bozuk kaplamalar tekrar eritilerek düzeltilebilir.
4. Eriyik halindeyken döküm makinelerinin kullanılmasıyla film olarak döküm yapılabilir.
5. Filmler sıcak baskı ile birbirine yapıştırılabilir.

Termoplastik poliamidler, dolgu ve dolgu maddesiz olarak piyasaya sürülür. Mekanik özelliklerinin yüksek oluşu nedeniyle poliamidler kam, dişli ve kaymalı yatak (çelik hadde yataklarına kadar) üretiminde başarıyla kullanılmakta olup bu parçaların ayrıca yağlanmasına da gerek kalmaz.



Şekil 3.3. Poliamid'den Üretilen Tipik Bazı Ürünler

Otomotiv sanayiinde karbüratör dahil birçok parçaların, valfler, gaz ve buhar contaları, pervaneler, yüksek dayanımlı sahra kabloları ve çeşitli elektrik malzemeleri, mutfak aletleri, çözücülere dayanıklı kapların yapımında poliamidden yararlanılır. Üretilen parçalar mekanik özellikler yanında iletkenlik, aşınmazlık, kayganlık ve dış etkenlere dayanıklılık gösterir.

3.1.4.1. PA 6 (Poliamid 6)

Heksametilen diaminin aminokaproik asitle tepkimeye girmesi ile oluşan polimer PA 6'dır. Poliamidler içerisinde en çok tercih edilen türlerden birisidir. Yüksek nem çekme özelliği bakımından PA 6.6'dan sonra ikinci sırada yer almaktadır. En düşük kristallilik derecesine sahip olan PA 6, en kolay işlenebilen poliamiddir. Şekil 3.4'de Poliamid 6'dan üretilen tipik bazı ürünler görülmektedir.



Şekil 3.4. Poliamid 6'dan Üretilen Tipik Bazı Ürünler

3.1.4.2. PA 6.6 (Poliamid 6.6)

Heksametilen diamin ve adipik asit tepkimesi ile oluşan polimer, PA 6.6'dır. Poliamidler içerisinde en çok tercih edilen tipler arasında yer almaktadır.

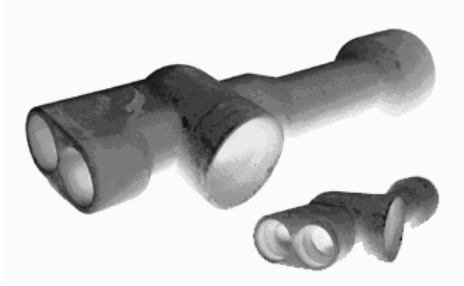
Poliamidlerden en çok kullanılan PA 6.6'nın, %50 bağıl nemde % 2,5 su emme özelliği vardır. Genellikle % 1 emilen neme % 0,2 ile % 0,3 boyut büyümesi karşılık gelmektedir. Poliamidler mekanik özelliklerini 100 °C'de bile korurlar, hatta PA 6.6 için bu sıcaklık 150 °C'dir. Poliamid 6.6'dan üretilen tipik bazı ürünler Şekil 3.5'de görülmektedir.



Şekil 3.5. Poliamid 6.6'dan Üretilen Tipik Bazı Ürünler

3.1.4.3. PA 6.10 (Poliamid 6.10)

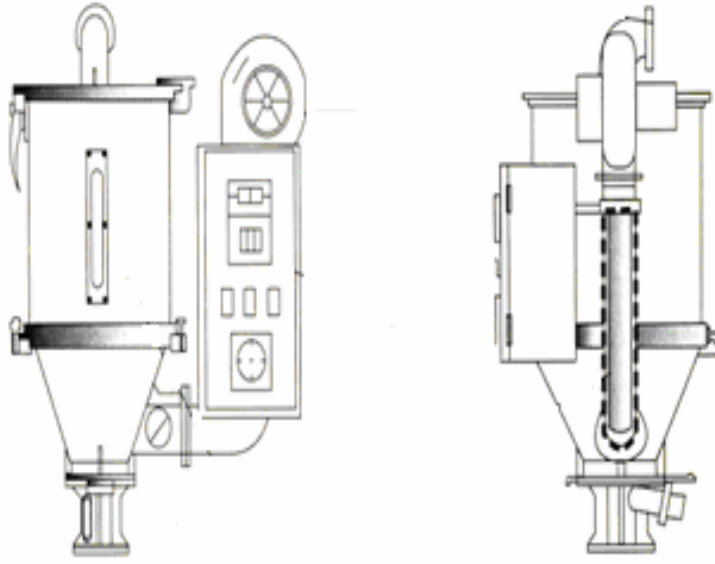
PA 6.10 az nem aldığından teknik ve ticari değerleri yüksektir. Poliamid 6.10, düşük nem çekme özelliğinden dolayı boyut kararlılığının gerekli olduğu yerlerde kullanılır. Ultraviyole ışınlarına karşı daha hassastır ve bu nedenle açık havada kullanılmaya elverişli değildir. Ultraviyole ışınlarına direnci arttırmak için stabilizatör olarak genellikle karbon siyahı ilave edilir. Karbon siyahı aynı zamanda çekme dayanımını ve sertliği yükseltir, sünekliği ve tokluğu hafif azaltır. PA 6.10 boyut kararlılığı, az nem alması gibi iyi özellikleri nedeniyle sivil ve askeri amaçlı bir çok parçalarla tekstil sanayi için lif üretiminde kullanılır. Poliamid 6.10'dan üretilen tipik bazı ürünler Şekil 3.6'da görülmektedir.



Şekil 3.6. Poliamid 6.10'dan Üretilen Tipik Bazı Ürünler

UYGULAMA FAALİYETİ-3

Plastik hammaddenin ortamdaki nemden ve çevre şartlarından aldığı nem gidermek üzere yapılan kurutma işlemini; aşağıda verilen işlem basamaklarına ve önerilere uygun olarak, ve aşağıda tipik bir resmi verilen kurutma makinesini kullanarak gerçekleştiriniz.



İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Yardımcı makine ve ekipmanın makine üzerindeki konumuna göre tespitini yapınız</p>	<p>Çalışma ortamını hazırlayınız İş önlüğünüzü giyiniz İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız Montaj konumlarını doğru belirleyiniz Çalışma alanınızda yardımcı ekipmanın montajı için gerekli araç ve gereçleri temin ediniz Eksik araç ve gereçler için öğretmeninize başvurunuz</p>
<p>➤ Yardımcı makine ve ekipmanın uygun çalışma değerlerini giriniz</p>	<p>Yardımcı makine ve ekipmanın üretim esnasında sorun çıkarmaması için gerekli sıcaklık değerlerini giriniz Konu ile ilgili olarak modül bilgi sayfasından ve öğretmeninizden faydalanabilirsiniz</p>
<p>➤ Yardımcı makine ve ekipmanı çalıştırınız</p>	<p>Bütün ayarlar yapıp emniyet tedbirleri alındıktan sonra yardımcı makinenin start butonuna basınız</p>
<p>➤ Çalışma sistemini kontrol ediniz</p>	<p>Çalışma sisteminin doğru çalışıp çalışmadığını düzenli aralıklarla kontrol ediniz</p>

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Öğrenme Faaliyetinde Kazandığınız Becerileri Aşağıdaki Tablo Doğrultusunda Ölçünüz

➤ PERFORMANS DEĞERLENDİRME	➤ +	➤ -
➤ ➤ Çalışma ortamını hazırladınız mı ? ➤	➤	➤
➤ ➤ Makine ayarlarını yaptınız mı? ➤	➤	➤
➤ ➤ Plastik hammaddenin kurutulması için kurutma makinesini gerekli sıcaklığa ayarladınız mı? ➤	➤	➤
➤ ➤ Makineyi çalıştırarak uygun miktarda hammadde doldurdunuz mu? ➤	➤	➤
➤ ➤ Makinede hammaddeyi istenilen özellikte kuruttunuz mu? ➤	➤	➤
➤ ➤ Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi? ➤	➤	➤
➤ ➤ Süreyi iyi kullandınız mı? (7 saat) ➤	➤	➤

Faaliyet değerlendirmeniz sonucunda hayır seçeneğini işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi sertlik, yüksek dayanım, iyi elektiriksel ve kimyasal özelliklere sahip, hafif ve birçok türleri olan sınıfı tanımlar?
 - A) Polikarbonat
 - B) Polistiren
 - C) Poliamid
 - D) Polietilen
2. Aşağıdakilerden hangisi makine-bilgisayar-elektronığın birleşerek, insana ihtiyaç duymadan kendi bünyesinde gerçekleştirilen sıralı işlemlerin yapılabildiği sistemdir?
 - A) Hidrolik Sistemler
 - B) Pnömatik Sistemler
 - C) Robot Sistemleri
 - D) Mekanik Sistemler
3. Aşağıdakilerden hangisi plastik kurutma sistemleri çeşididir?
 - A) Sıcak Hava Kurutucuları
 - B) Kuru Hava Kurutucuları
 - C) Gazlı Kurutma Sistemleri
 - D) Hepsi
4. Aşağıdakilerden hangisi kurutucu çeşitlerinden değildir?
 - A) Sıcak Hava Kurutucuları
 - B) Kuru Hava Kurutucuları
 - C) Gazlı Kurutma Sistemleri
 - D) Enjeksiyon Kurutma Sistemleri
5. Aşağıdakilerden hangisi poliamidlerin özelliklerinden değildir?
 - A) Nem çekme katsayıları çok düşüktür.
 - B) % 10 uzayabilmesi makineye olan uyumluluğunu sağlar ve kırılmayı azaltır.
 - C) Tekrar kullanılabilirler ve bozuk kaplamalar tekrar eritilerek düzeltilebilir.
 - D) Eriyik halindeyken döküm makinelerinin kullanılmasıyla film olarak döküm yapılabilir.

Aşağıdaki Boşluklara Doğru Cevapları Yazınız

6- Kuru hava kurutucuları "....." prensibi ile çalışır.

7- En düşük kristallilik derecesine sahip olan, en kolay işlenebilen poliamiddir.

8. Heksametilen diaminin aminokaproik asitle tepkimeye girmesi ile oluşan ürün'dır.

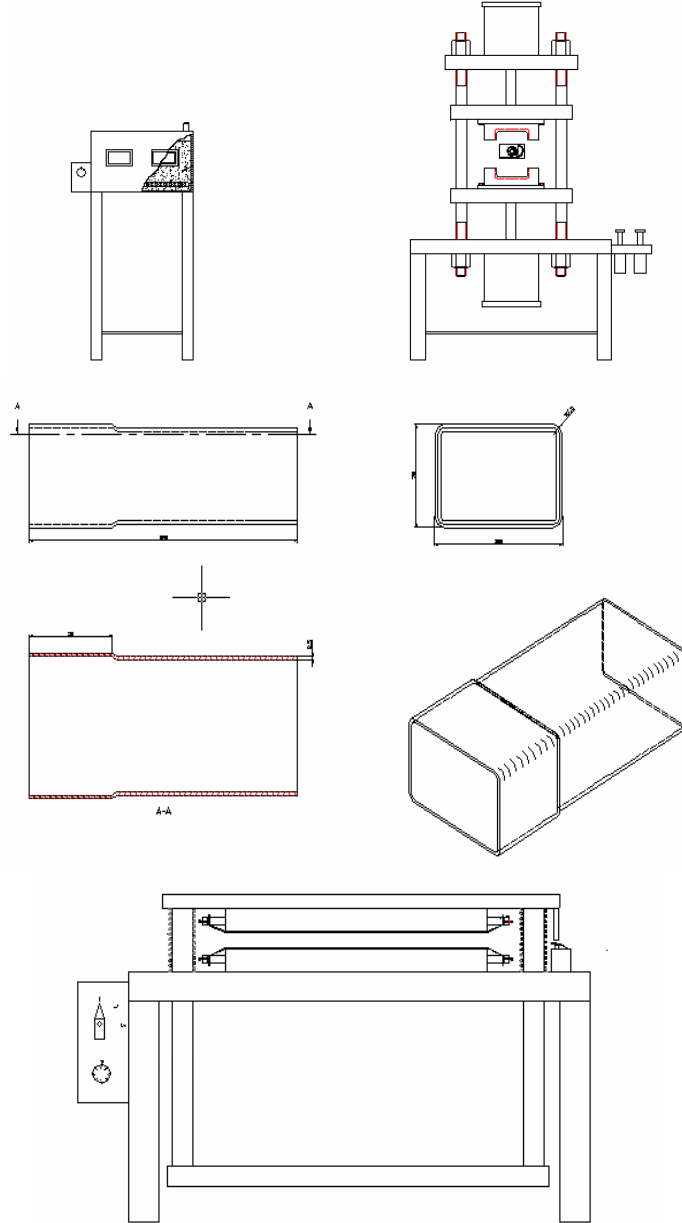
9. Plastik üretim sistemlerinde mekanizmaların; doğrusal, açısız ve dairesel hareketleri için ilavekullanılmaktadır.

10..... boyut kararlılığı, az nem alması gibi iyi özellikleri nedeniyle sivil ve askeri amaçlı bir çok parçalarla tekstil sanayi için lif üretiminde kullanılır.

MODÜL DEĞERLENDİRME

UYGULAMALI ÖLÇME ARAÇLARI (PERFORMANS TESTLERİ)

Aşağıda tipik şematik resimleri verilen yardımcı makineleri ve ekipmanları kullanarak yine aşağıda resmi verilen plastik boruyu muflama makinesinde muflayarak, film yapıştırma makinesinde ambalajlayınız.



PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Modülde kazandığınız becerileri aşağıdaki tablo doğrultusunda ölçünüz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME	+	-
Muflama işlemi için çalışma ortamınızı hazırladınız mı?		
Muflama için sıcaklık ayarını yaptınız mı?		
İş parçasını istenilen özellikte mufladınız mı?		
Yapıştırma makinesine ısıtma telini taktınız mı?		
Film yapıştırma makinesinin çenelerine (alt ve üst çene) teflon yerleştirdiniz mi?		
Filmin yapıştırılması için gerekli sıcaklığı ayarladınız mı?		
Film yapıştırma işlemi yaptınız mı?		
Teknolojik kurallara uygun bir çalışma gerçekleştirdiniz mi?		
Süreyi iyi kullandınız mı? (14 saat)		

Modül değerlendirmeniz sonucunda hayır seçeneğini işaretlediğiniz işlemleri tekrar ediniz. Tüm işlemleri başarıyla tamamladıysanız bir sonraki faaliyete geçiniz.

BİLGİ DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen sorularda doğru seçeneği işaretleyiniz,

1. Stiren monomeri polibütadien kauçuğu ile aşılanırsa aşağıdaki ürünlerden hangisi oluşur?
 - A. Polipropilen
 - B. Poliamid
 - C. Antişok PS
 - D. Polietilen
2. Stiren monomeri ile elde edilen ürün aşağıdakilerden hangidir?
 - A. Polikarbonat
 - B. Asetat
 - C. Polipropilen
 - D. Kristal Veya Genel Amaçlı Polistiren
3. Aşağıdakilerden hangisi, çok özel uygulamalarda yapıştırıcı olarak kullanılan akrilik türüdür?
 - A. PS
 - B. AMMA
 - C. ABS
 - D. PE
4. Aşağıdakilerden hangisi üretilen plastik boruların sızdırmazlık sağlayacak şekilde uç uca eklenmesi işlemidir?
 - A. Muflama
 - B. Enjeksiyon
 - C. Ekstrüzyon
 - D. El Enjeksiyon
5. Aşağıdakilerden hangisi, PTFE'nin erime noktasıdır?
 - A. 100 °C
 - B. 200 °C
 - C. 327 °C
 - D. 350 °C

6. Aşağıdakilerden hangisi , filmlerin birbirine birleştirilmesi ve elverişli hale getirilmesi amacı ile yapılan bir işlemdir?

- A. Enjeksiyon
- B. Muflama
- C. Film Yapıştırma
- D. Kesme

7. Aşağıdakilerden hangisi, palet üzerine istiflenmiş ortalama 1 ton civarındaki yükü yerden 5-10 cm arasında kaldırıp tekerlekleri vasıtası ile istenilen yerlere iletmek için kullanılan makinedir?

- A. Caraskal
- B. Transpalet
- C. Zincirler
- D. Makaralar

8. Aşağıdakilerden hangisi, yük kaldırma zinciri çeşitlerindedir?

- A. Dar Baklılı Zincirler
- B. Uzun Baklılı Zincirler
- C. Köprülü Zincirler
- D. Hepsi

9. Aşağıdakilerden hangisi civata çeşitidir?

- A. Tırtıllı Civatalar
- B. Silindirik Başlı Civatalar
- C. Mercimek Başlı Civatalar
- D. Hepsi

10. Aşağıdakilerden hangisi açık ağızlı anahtar çeşitidir?

- A. Tek Ağızlı Anahtarlar
- B. Çift Ağızlı Anahtarlar
- C. Ay Anahtarlar
- D. Hepsi

Aşağıdaki Boşluklara Doğru Cevapları Yazınız

- 11. Polistiren çok yaygın olarak kullanılan bir plastik türüdür. Kolay işlenmesi ve ucuzluğu sayesinde yerini almıştır.
-
- 12. Yüksek ergime noktasına sahip ABS; uygulamaları için iyi bir malzemedir.
-
- 13. Akrilikısıtılan direnç teliyle veya kaynar suda da yumuşatılarak şekillendirilir.
-
- 14. Et kalınlığına göresaniye arasında ocakta (ısıtma birimi) tutulur.
-
- 15.'deki su ile soğutulan kalıp içindeki plastik profildk.civarında soğutulur.
-
- 16. rezistansa akım gelmesini sağlar. ise belli bir süre sonra bu akımı keser. Böylece filmin yapıştırılma işlemi tamamlanmış olur.
-
- 17. Makaralarilettikleri için taşınan yükün ağırlığında hafifleme olur.
-
- 18. Makinecilikte genellikle ağır makine sanayi fabrikalarında insanların kaldıramayacağı ağırlıktaki yükleri taşıma açısından önemlidir.
-
- 19., genel olarak sade karbonlu çeliklerden, bakır ve alüminyum alaşımli gereçlerden, pirinçten, plastikten v.b. malzemelerden üretilirler.
-
- 20. Takozun yüksekliği, pabucu iş parçası yüzeyine..... bastırarak bir değerde olmalıdır.
-
- 21. Nem plastik hammaddenin bünyesineesnasında ve bulunduğu koşullarına bağlı olarak girer.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ – 1 CEVAP ANAHTARI

1	D	7	Yağlı, rezistanslı ve sıcak hava üflemeli
2	A	8	Sentetik kauçuk ve sentetik lif
3	D	9	ABS
4	C	10	Şeffaf ve yarı şeffaf
5	B	11	100 °C - 100 °C
6	D		

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2 CEVAP ANAHTARI

1.	C	9.	PTFE
2.	D	10.	327 C° dir.
3.	D	11.	Rezistans
4.	C	12.	Alt ve üst çene
5.	B	13.	Akım ayar anahtarı
6.	B	14.	Transpalet
7.	Alt ve üst çeneleri	15.	Civata
8.	Filmin kalınlığına göre	16.	Bağlama pabuçları

ÖĞRENME FAALİYETİ – 3 CEVAP ANAHTARI

1.	C
2.	C
3.	D
4.	D
5.	A
6.	Döner petek
7.	PA 6
8.	PA 6
9.	İlave hidrolik sistemler
10.	PA 6.10

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1.	C	12.	Yapısal köpük
2.	D	13.	Levha parçaları
3.	B	14.	30 - 120
4.	A	15.	14 °C 1-5
5.	C	16.	Switch zaman rölesi
6.	C	17.	Dönerek hareket
7.	B	18.	Caraskal sistemleri
8.	D	19.	Civatalar
9.	D	20.	Paralel
10.	D	21.	Üretim - ortam
11.	Kağıt, tahta ve metallerin		

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Bu faaliyetteki eksikliklerinizi, faaliyete tekrar dönerek, araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Yardımcı Ekipmanlarla Üretim 2 modülünü bitirdiniz.. Eğer bu modülü başarı ile tamamladıysanız burada elde ettiğiniz yeterlikleri bundan sonraki modüllerde de sık sık kullanacağınızı unutmayınız. Bu konuların daha birçok kez karşınıza çıkacağını farkında olarak burada kazandırılan yeterliklerinizi geliştirmek ve güncel gelişmeleri takip etmek sizin alanınızda yeterli bir yetişmiş eleman olmanızı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- AKKURT Selma, **Plastik Malzeme Teknolojisi**, Birsen Yayınevi, İstanbul, 1991
- AKOVALI Güneri, **Plastikler ve ve Plastik Teknolojisi**, Çantay Kitabevi, İstanbul, 1998
- AKOVALI Güneri (Editör) (**TUMKA**) **Polimer Temel ve Uygulamalı**, A.Ü.F.F Basımevi, Ankara, 1984
- AKYÜZ Faruk, **PAGEV Yayınları 1**, İstanbul, 1999
- BİLGİÇ Tülin, Ayhan ÖZDEŞİR Erol ERDAY, İsa TAŞKIRAN, Ali YAĞCI, Mehveş CÖBEK, Polimerler I, **PAGEV Yayınları 3**, İstanbul, 1999
- ÇELİK H, **Vefa. Makine bilgisi ve Makine Elemanları**, Şahinkaya Matbaa 11.baskı 1-2. Cilt
- KÜÇÜK Mehmet, **Makine Bilgisi**, M.E.B Basımevi, İstanbul, 1990
- PAGEV Plastik Araştırma – Geliştirme ve İnceleme Dergisi, 2005, Sayı 78
- PİŞKİN Erhan, **Polimerler 2 (Mühendislik Plastikleri)**, **PAGEV Yayınları 6**, İstanbul, 1999
- YAŞAR Hikmet, **Plastikler Dünyası**, (TMMOB), Ankara - 1992