

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

PLASTİK TEKNOLOJİSİ

**EKSTRÜZYON İLE ÜRETİMDE KALIP
KALİBRE HAZIRLAMA
543M00233**

Ankara, 2012

- 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. EKSTRÜZYON MAKİNESİNE KALIP BAĞLAMAK..... | 3 |
| 1.1. Ekstrüzyon Kalıpları | 3 |
| 1.1.1. Ekstrüzyon Kalıplarının Özellikleri..... | 3 |
| 1.2. Ekstrüzyon Kalıplarının Sınıflandırılması | 4 |
| 1.2.1. Biçimine Göre Ekstrüzyon Kalıpları | 4 |
| 1.2.2. Ekstrüzyon Boru Kalıpları | 5 |
| 1.2.3. Ekstrüzyon Profil Kalıpları..... | 10 |
| 1.3. Ekstrüzyon Kalıplarında Kullanılan Kalıp Çelikleri..... | 11 |
| 1.4. Ekstrüzyon Kalıplarının Makineye Bağlanması | 13 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 15 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 21 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2..... | 23 |
| 2. EKSTRÜDER MAKİNELERİNE KALİBRE BAĞLAMAK..... | 23 |
| 2.1. Ekstrüder Kalibrelerinin Ekstrudere Bağlanması..... | 23 |
| 2.2. Ekstrüder Kalibre Özellikleri | 24 |
| 2.3. Kalibre Ayarı | 25 |
| 2.4. Ekstrüzyon Üretim Hatları | 26 |
| 2.4.1. Ekstrüzyon Levha Üretim Hatları..... | 26 |
| 2.4.2. Ekstrüzyon Boru ve Profil Üretim Hatları..... | 27 |
| 2.4.3. Ekstrüzyon Film Üretim Hatları | 27 |
| 2.4.4. Ekstrüzyon Tel (Kablo) Üretim Hatları..... | 28 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 29 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 32 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 34 |
| CEVAP ANAHTARLARI | 36 |
| KAYNAKÇA | 37 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|--|
| KOD | 543M00233 |
| ALAN | Plastik Teknolojisi |
| DAL/MESLEK | Plastik İşleme |
| MODÜLÜN ADI | Ekstrüzyon ile Üretimde Kalıp Kalibre Hazırlama |
| MODÜLÜN TANIMI | Ekstrüzyon kalıpları, ekstrüzyon kalibre özellikleri, kalıp ve kalibre ayarı, ekstrüzyon üretim hatları bilgilerinin verildiği öğrenme materyalidir. |
| SÜRE | -40/32- |
| ÖN KOŞUL | |
| YETERLİK | Plastik ekstrüzyon makinesini işe hazırlamak |
| MODÜLÜN AMACI | Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında plastik ekstrüzyon makinesini işe hazırlayabileceksiniz. Amaçlar 1. Plastik ekstrüzyon kalıplarını ekstrüzyon makinesi üzerine uygun biçimde bağlayabileceksiniz. 2. Plastik ekstrüzyon makinesine, kalibreyi uygun biçimde bağlayabileceksiniz. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | Donanım: Plastik ekstrüzyon makinesi, plastik ekstrüzyon kalıpları, kalibre, el aletleri |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ekstrüzyon yöntemi ile plastik ürünlerin üretimi, plastik teknolojisi alanında önemli bir konudur. Kapı, pencere sistemleri, plastik borular gibi profil özelliği taşıyan plastik ürünler, ekstrüzyon yöntemi ile işlenmektedir. Bu ürünlerin çok yaygın kullanılması, bu alanda duyulan eleman ihtiyacını da artırmıştır. Buna paralel olarak ekstrüzyon teknolojisi de büyük gelişme göstermiştir.

Ekstrüzyon Makinelerinde Üretim 3 modülü, plastik ekstrüzyon makinesinde üretim yapacak meslek sahiplerine bu makineleri üretime hazırlarken uygun biçimde ekstrüzyon kalıbını makineye bağlayabilme, farklı ekstrüzyon üretim hatlarında üretim yapma, ekstrüzyon makinelerinde kalıp ve kalibreleri üretime hazırlama yeterliliği kazandırmayı hedeflemektedir. Bu modülde sizlerin bu yönde hedeflenen becerileri edinmeniz durumunda, plastik teknolojisi alanında daha nitelikli elemanlar olarak yetişeceğinize inanıyor, başarılar diliyoruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Gerekli ortam sağlandığında plastik ekstrüzyon kalıplarını ekstrüzyon makinesi üzerine uygun biçimde bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ekstrüzyon yöntemi ile plastik işleyen işyerlerini ziyaret ederek ekstrüzyon makinelerinin çeşitleri ve özelliklerinin neler olduğunu araştırınız.

1. EKSTRÜZYON MAKİNESİNE KALIP BAĞLAMAK

1.1. Ekstrüzyon Kalıpları

Ekstrüzyon kalıpları; ekstrüzyon makinelerinde istenilen özellikte ürün yapabilmek için kullanılan ve ürün özelliklerini sağlamaya uygun kalıp boşluklarına sahip, genellikle profil, levha ve boru üretiminde kullanılan kalıplara denir.

1.1.1. Ekstrüzyon Kalıplarının Özellikleri

Ekstrüzyon kalıpları genellikle orta sertlikteki özel kalıp çeliklerinden yapılır. Ancak ekstrüzyon kanalının yapımında kaliteli paslanmaz çelik malzeme kullanılır.

Ekstrüzyon kalıpları aşınmaya ve çizilmeye karşı korunabilmesi için 50 HR_cde sertleştirilir. Kalıp setini oluşturan diğer elemanlar da en az 30 HR_c sertliğinde olmalıdır. Bazı kalıplama işlemlerinde kalıp kanalının temizlenmesi gerekmektedir. Bu tip kalıplama işlemlerinde kalıp kanalı genellikle yumuşak malzemedен yapılmış pirinç, bakır veya benzeri çubuklarla temizlenir. Aksi hâlde kalıp kanalında meydana gelecek çizgi vb. hatalar, kalıplanan parçaya aynen yansıtacaktır.

Bozulmuş veya kopmuş olan tüm elektrik bağlantı elemanları değiştirilmelidir. Sıcaklık kontrol aygıtları ve diğer hassas kalıp elemanları kontrol edilmeli, varsa hatalar giderilmelidir.

Ekstrüzyon kalıpları genellikle ısıtıcı olarak yapılır. Kalıplar ısı kaybına sebep olduğundan kalıp üzerine ayrıca ısıtıcı sistem yerleştirilir. Böylece kalıp içinden geçen eriyik plastiğin sıcaklığı sabit tutulur.

1.2. Ekstrüzyon Kalıplarının Sınıflandırılması

Ekstrüzyon makineleri genellikle ekstrüzyon kalıbı, sıcak kafa, kuru kalibre, sulu kalibreden (Set, element, kaset de denir.) oluşur.

Bir profil - boru üretim tesisinde üretimin çeşitliliği ve kalitesi büyük ölçüde kalıplarının sayısı ve kalitesiyle alakalıdır. Öncelikle kalıpta üretilen profilin hızı kalıbın verimliliği ile doğrudan ilişkilidir. Yüksek bedel ödeyerek yapacağınız bir yatırım işletim esnasında üretim hızınıza ayak uyduramıyorsa size kazandıracığı tek şey yüksek işletim maliyeti olacaktır. Zira ekstrüderiniz daha yavaş çalışacak, daha fazla enerji ısıyla buhar olup uçacak, personelinizden yararlanma oranınız dip yapacaktır. Üretmek üzere tasarladığınız profili toleranslar dâhilinde üretmenize yarayacak olan kalıp bir bakıma mühendislik - tecrübe işidir. Sadece belli formlarda işlenmiş bir çelik yığını asla değildir. Bu bakımdan kalıbın üreticisinden neticeye ilişkin ölçülebilir - tartılabilir sonuçları garanti etmesini istemelisiniz. Ancak bu şekilde doğruya ulaşabilirsiniz.

1.2.1. Biçimine Göre Ekstrüzyon Kalıpları

Ekstrüzyon kalıpları üretilen parçanın biçimine göre genellikle aşağıdaki şekilde sınıflandırılır.

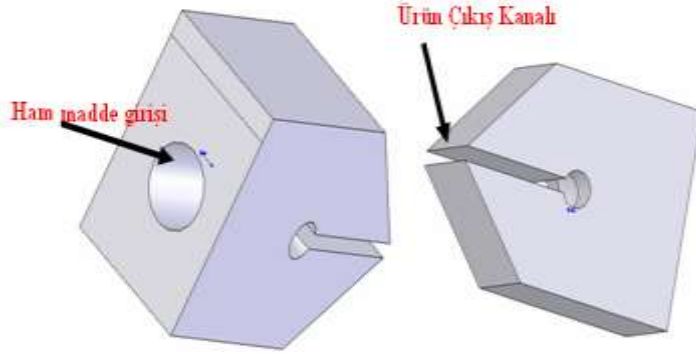
1.2.1.1. Tek Yuvarlak Delikli Kalıplar

Genellikle basit kalıplar, tek yuvarlak delikli dişi kalıplardır. Bu kalıplarla çoğunlukla içi dolu silindirik parçalar kalıplanır. Ancak bütün ürünlerin kullanım alanı fazla değildir.

1.2.1.2. Dar ve Uzun Kanallı Levha Kalıpları

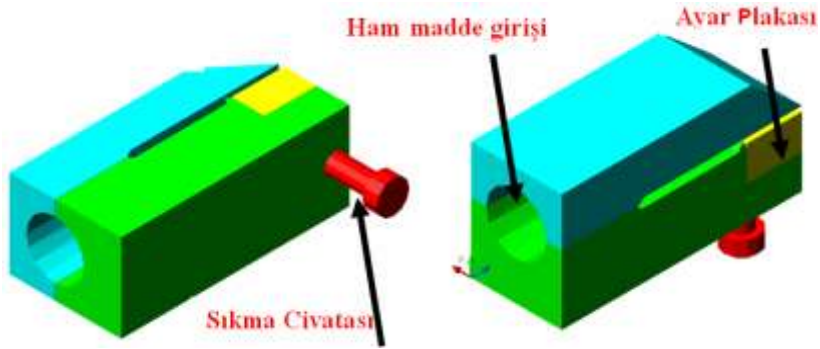
Bu kalıplar ikiye ayrılır:

- **“T” kanallı levha kalıpları:** Kesit görünüşü bakımından bu kalıplara, anahtar deliği tipi dişi kalıplar denir. Bu tip kalıplar genellikle bir uçtan beslenir ancak ortadan (merkez) beslenenlere oranla üretim kapasitesi daha düşüktür. Bu kalıplarla genellikle polietilen kalıplanır. Aşağıdaki resimde bir T kanallı ekstrüzyon levha kalıbının kalıp gövdesinin resmi iki değişik açıdan perspektif olarak verilmiştir.



Resim 1.1: T kanallı ekstrüzyon levha kalıbı

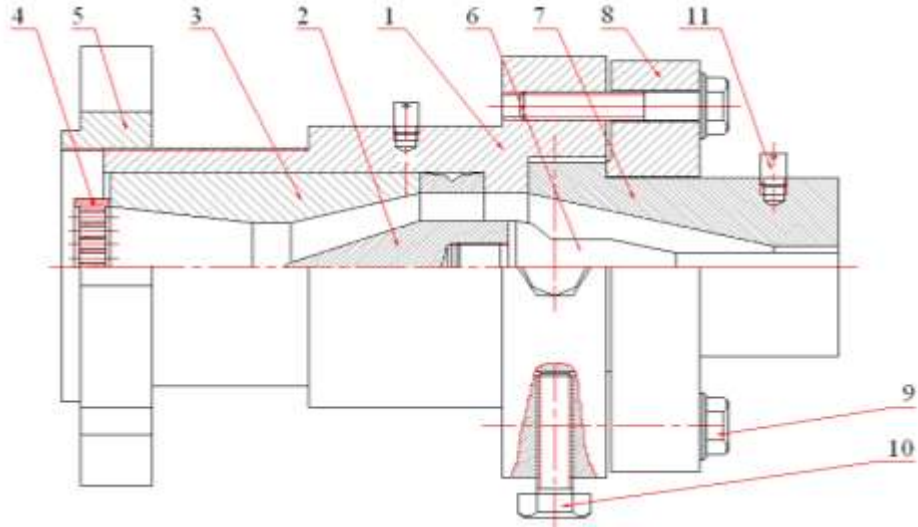
- **Ayar plakalı levha kalıpları:** Uygulama alanı çok olan bu kalıplarda, ayarlanabilen bir veya iki çene vardır. Ayarlanabilen çeneler yardımıyla kalınlığı 0,5 mm ve daha fazla olan şerit hâlinde ürünler elde edilebilir. Film şeridi yapımında ayarlanabilen çeneli, ekstrüzyon kalıpları kullanılır. Ayarlanabilen kalıp çenesinde açılma ve kapanma miktarı yaklaşık 1.25 mm civarındadır. Bu değerler içinde, arzu edilen kalınlıktaki plastik levhalar kalıplanabilir.



Resim 1.2: Ayar plakalı ekstrüzyon levha kalıbı

1.2.2. Ekstrüzyon Boru Kalıpları

Plastik boru ve benzeri içi boş parçaların üretilmesinde ekstrüzyon boru kalıpları kullanılır. Aşağıdaki şekilde bir ekstrüzyon boru kalıbı montaj resmi, parçaları ve görevleri örnek olarak verilmiştir.

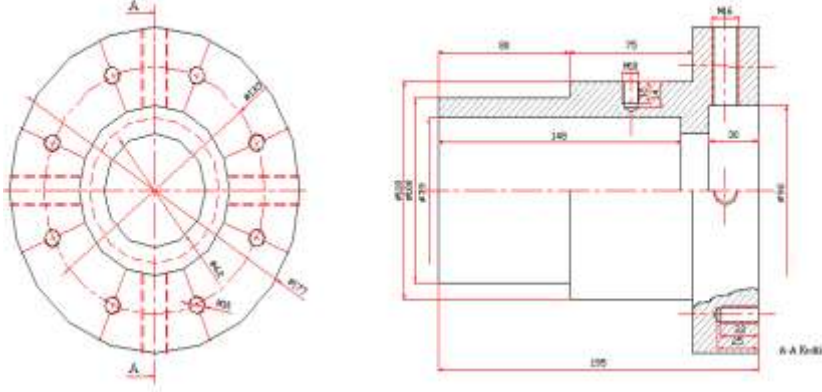


Şekil 1.1: Ekstrüzyon boru kalıbı

| | | | | | |
|---------|------------------------|---------------------|-----------|--|----------|
| 22 | PARÇA SAYISI | | | | |
| 2 | TERMO KUPUL YUVASI | HAZIR | 11 | TS 000/00 | |
| 4 | AYAR CIVATASI | HAZIR | 10 | TS 1020/10 | |
| 8 | KALIP BAĞLAMA CIVATASI | HAZIR | 9 | TS 1020/10 | |
| 1 | KALIP FLANŞI | 01-08 | 8 | C 1060 | |
| 1 | KALIP | 01-07 | 7 | C 1060 | |
| 1 | PİM | 01-06 | 6 | C 1060 | |
| 1 | ADAPTÖR FLANŞI | 01-05 | 5 | C 1060 | |
| 1 | SÜZGEÇ | 01-04 | 4 | C 1060 | |
| 1 | GÖVDE İÇİ KALIBI | 01-03 | 3 | C 1060 | |
| 1 | TORPİDO | 01-02 | 2 | C 1060 | |
| 1 | KAFA GÖVDESİ | 01-01 | 1 | C 1060 | |
| 1 | PARÇA ADI | RESİM NO | Montaj no | GEREC | ACIKLAMA |
| | Tarih | Adı Soyadı Numarası | İmza | MAZHAR ZORLU PLASTİK END. MES. LİSESİ | |
| Çizen | | E. Sabri SÖNMEZ | | | |
| Kontrol | 30-10-2005 | Kadir DEVREN | | | |
| Ölçek | ELEKTRİK BORU KALIBI | | | Resim Numarası | |
| 1/1 | | | | Gereç | Ç1060 |

Tablo 1.1: Ekstrüzyon boru kalıbı elemanları

➤ **Kalıp (kafa) gövdesi**

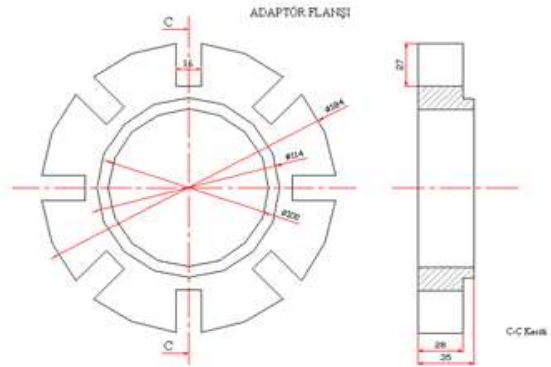


Şekil 1.2: Boru ekstrüzyon kalıbı gövdesi

Kalıbın ana parçalarından biri olan ve kalıbın dış kısmını oluşturan kalıp gövdesi, kalıbın diğer parçalarını da üzerinde taşır.

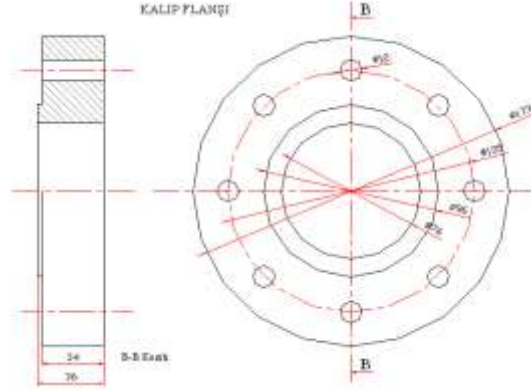
➤ **Adaptör flanşı**

Adaptör flanşı kalıbı ekstrüdere bağlayan kalıp elemanıdır. Üzerinde yer alan kanallar yardımı ile civatalarla makineye tespit edilir. Flanş üzerinde yer alan delik merkezlerinin makine üzerindeki flanş deliklerinin merkezi ile çakışması gereklidir (Resim 1.6).



Şekil 1.3: Boru ekstrüzyon kalıbı adaptör flanşı

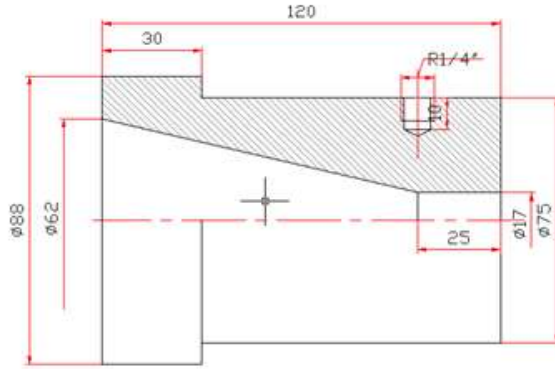
➤ **Kalıp flanşı**



Şekil 1.4: Boru ekstrüzyon kalıbı kalıp flanşı

Kalıp flanşı, üzerinde yer alan delikler yardımı ile civatalarla kafa gövdesine tespit edilir. Üzerinde yer alan dairesel kanalı yardımı ile montajda yer alan 7 numaralı kalıp parçasının kalıp gövdesine tespitini sağlar.

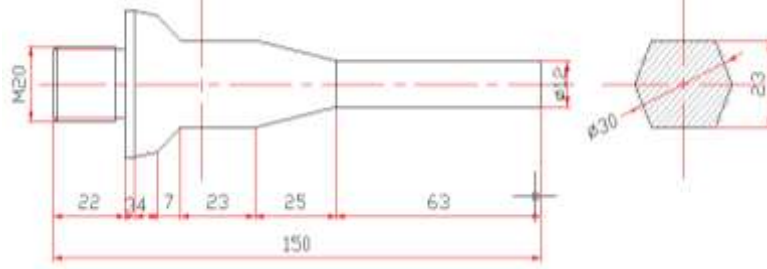
➤ **Kalıp**



Şekil 1.5: Kalıp

Kalıp parçası ürüne kalibreye girmeden önceki dış çapının verildiği kalıp elemanıdır. Kalıba montajı, üzerindeki fatura ve kalıp flanşı yardımı ile gerçekleştirilir.

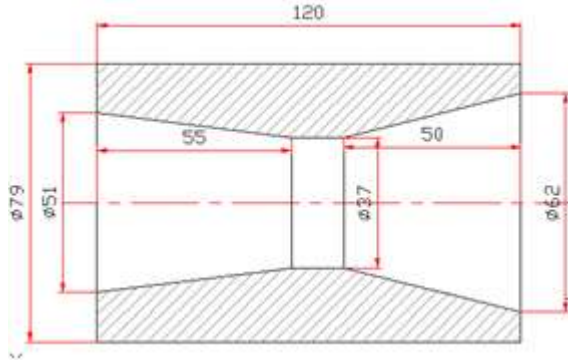
➤ **Pim (mandren)**



Şekil 1.6: Boru ekstrüzyon kalıp pimi

Pim ürüne kalibreye girmeden önce iç yüzey şeklinin verildiği kısımdır. Üzerinde açılmış ve şekilde M20 ölçüsü ile gösterilmiş vida yardımı ile torpidoya montaj edilerek kalıba tespit edilir.

➤ **Gövde içi kalıbı**

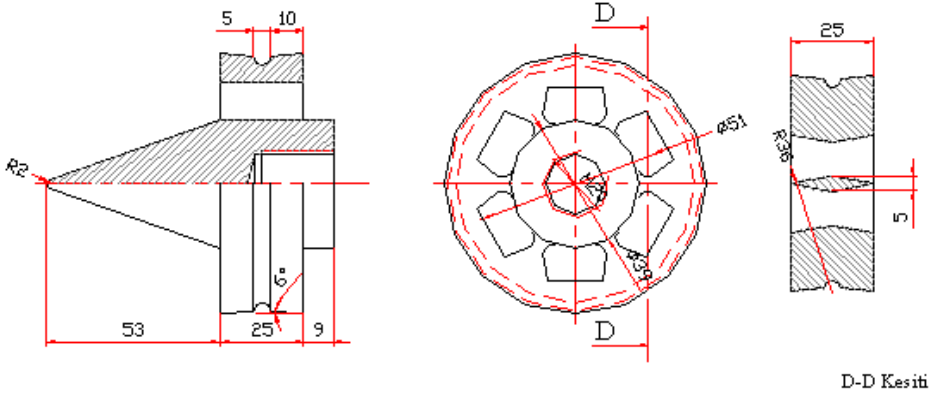


Şekil 1.7: Boru ekstrüzyon gövde içi kalıp parçası

Eriyik ham maddenin içinde hareket ettiği kalıp parçasıdır. Ham maddenin hareketinin daha iyi olması, sürtünmeyi azaltması ve dik basınçların oluşmaması açısından iç yüzeyler eğik olarak işlenir. Kalıba adaptör flanşı ve kafa gövdesi parçası yardımı ile monte edilir.

➤ **Torpido**

Torpido; vidadan aldığı dairesel hareket ile çıkışa doğru ilerleyen ham maddenin hareketini doğrusal harekete dönüştürmeye yardımcı olan, aynı zamanda resimde M20 ile verilmiş vida deliği yardımı ile kalıp iç yüzeyini oluşturan ve kalıp pimini taşıyan parçadır. Ham maddeye çıkışa doğru hız kazandırmak amacı ile yüzeyinin belli bir kısmı eğik olarak işlenmiştir.



Şekil 1.8: Boru ekstrüzyon kalıbı torpido parçası

1.2.3. Ekstrüzyon Profil Kalıpları

Termoplastik malzemelerden değişik profilde ve boyda parça üreten kalıplara profil kalıpları denir. Bu tip kalıplarla farklı geometrik kesitlere sahip profil parçaların üretimi yapılmaktadır. Profil kalıplarının tasarımı, ekstrüder makinesine montajı göz önünde bulundurularak tasarımı yapılır. Yapım ve montaj kolaylığı bakımından silindirik kesitli profil kalıpları tercih edilir. Çünkü üretilecek profile göre sık sık değiştirilmesi gereken kalıplardır. Profil kalıplarıyla simetrik kesitli olmayan pek çok parça üretilmektedir. Ancak üretilecek plastik malzemenin cinsine göre soğutma sistemi, su veya basınçlı hava ile yapılmaktadır. Yapışkanlığı fazla ve çok yumuşak plastik malzemelerden üretilecek parçalar için hızlı soğutmalı (su) sistem seçilmelidir.



Resim 1.3: Profil ekstrüzyon kalıbı

1.3. Ekstrüzyon Kalıplarında Kullanılan Kalıp Çelikleri

Plastik ekstrüzyon kalıplarında kullanılan kalıp çelikleri kalıp elemanının görevine, maruz kaldığı basınç ve sıcaklık değerlerine göre değişebilmektedir. Plastik kalıplarının imalatında farklı standartlarda imal edilmiş kalıp çelikleri mevcuttur. Bu standartlardan en yaygın olarak kullanılan DIN normuna göre kalıp çelikleri aşağıda verilmiştir.

DIN NORMUNA GÖRE KALIP MALZEMELERİ VE ÖZELLİKLERİ

DIN 1.1730 (C 45 W)

| Kimyasal Analiz | C | Mn | Si | P | S |
|-----------------|------|------|------|-------|-------|
| % | 0,45 | 0,70 | 0,30 | 0,015 | 0,015 |

Özellikleri:

Suda sertleşebilen bir malzeme olup ihtiva ettiği Mn sayesinde tok bir yapıya sahip çeliktir.

Kullanım alanları :

Genellikle plastik ve metal enjeksiyon kalıplarının en dış tabakasını oluşturan destek elemanı ve kalıp hamili olarak kullanılmaktadır.

DIN 1.2312 (40 CrMnMoS 8 6)

| Kimyasal Analiz | C | Mn | Cr | Mo | P | S |
|-----------------|------|------|------|------|-------|------|
| % | 0,40 | 1,50 | 1,90 | 0,22 | 0,015 | 0,05 |

Özellikleri:

Ön sertleştirilmiş plastik kalıp malzemesi olup teslimat sertliği 32 - 35 HRC'dir. İçerdiği kükürtten dolayı işlenebilirliği rahattır. Parlatılabilirliği 1.2738'den daha azdır.

Kullanım alanları :

Plastik kalıp malzemesi olarak kullanılmasının yanında, kalıp çekirdeklerinin 1,2738'den yapılarak kalıp kasasının 1,2312 yapılması şeklinde de kullanılabilir. Parlaklığın ön planda bulunmadığı plastik kalıplarında, kalıp malzemesi olarak tercih edilebilir.

DIN 1,2738 (40 CrMnNiMo 8 6 4)

| Kimyasal Analiz | C | Mn | Cr | Ni | Mo | P | S |
|-----------------|------|------|------|------|------|-------|--------|
| % | 0,40 | 1,50 | 1,90 | 1,00 | 0,22 | 0,010 | <0,002 |

Özellikleri;

Ön sertleştirilmiş plastik kalıp çeliğidir. Sertlik değeri 32 - 35 HRC arasında değişmektedir. İşlenebilirliği iyi olmakla beraber % 1 Ni ihtiva ettiği için parlatılabilirliği son derece iyidir. Ayrıca yapısında az miktarda ($S < \% 0.002$) kükürt içermesinden dolayı sürtünme mukavemeti yüksektir.

Kullanım alanları:

Yüksek gerilmelerin bulunduğu büyük plastik kalıplarında ve parlaklığın şart olduğu plastik kalıplarında tercih edilmektedir.

DIN 1,2316 (X 36 CrMo 17)

| Kimyasal Analiz | C | Mn | P | S | Cr | Mo |
|-----------------|------|------|-------|-------|-------|------|
| % | 0,36 | 0,70 | 0,015 | 0,002 | 16,00 | 1,10 |

Özellikleri:

Ön sertleştirilmiş plastik kalıp çeliğidir. Tıpkı 1,2083 ESR malzemesi gibi korozif ortamlara dayanıklıdır. Isıl işleme ihtiyaç duyulmadan kullanılabilir. Parlatılabilirliği 1,2083 ESR kadar olmasa da iyidir.

Kullanım alanları :

Özellikle paslanmazlığın arandığı kalıplarda 1,2083 ESR malzemesi kalıp çekirdeklerini oluştururken 1,2316 kalıp hamili olarak kullanılabilir. Ayrıca ısıl işlem sonucunda çarpılma tehlikesi olan ve paslanmazlık istenen kalıp aparatlarının ve maçalarının yapımında tercih edilir. Kendi sertliğinin yetersiz kaldığı bazı durumlarda şaloma alevi kullanılarak yüzeysel sertlik verilebilir.

DIN 1,2343 SUPRA (X 40 CrMoV 5 1)

| Kimyasal Analiz | C | Si | Cr | Mo | V |
|-----------------|------|------|------|------|------|
| % | 0,38 | 1,00 | 5,30 | 1,30 | 0,40 |

Özellikleri:

Yüksek parlatılabilirliğe sahip olan sıcak iş çeliğidir. Aynı zamanda plastik kalıp çeliği olarak da kullanılır. Malzeme 180-230 HB olarak teslim edildiği için ısıl işlem yoluyla klasik plastik kalıp çeliğinden daha yüksek sertlik basamaklarına kadar sertleştirilebilir.

Kullanım Alanları :

Uzun ömürlü ve 35 HRC'nin üstünde bir sertlik istenen kalıplarda kullanılır.

1.4. Ekstrüzyon Kalıplarının Makineye Bağlanması

Ekstrüzyon kalıpları makinenin kapasitesine ve flanş çapına göre bağlanmaktadır. Ekstrüzyon kalıpları imal edilirken kalıp ve kalibre hâlinde yapılır ve kalibre o kalıba aittir. Üretilen kalıbın boyuna göre değil fiziksel boyutuna göre kalıp yapılır. Bağlanılacak olan kalıbın kalibratör masası ve makinenin kapasitesi önemli bir yer tutar.

Ekstrüzyon kalıpları üretilen ürünün boyutlarına göre farklılıklar göstermektedir. Dolayısıyla farklı ekstrüzyon kalıplarının bağlanmasında birçok ortak işlem basamağının yanı sıra farklı kalıp özelliklerine göre farklı işlemlerin yapılması da gerekebilmektedir.

Ekstrüzyon kalıplarının ekstrüdere bağlanmasında öncelikle dikkat edilecek unsur makinenin kapasitesinin istenilen ürünü elde etmeye elverişli olup olmadığıdır. Eğer bu durum sağlanmışsa kontrol edilmesi gereken diğer nokta ekstrüzyon flanş bağlantıları ile kalıp bağlantılarının birbirine uygun olup olmadığıdır. Eğer kalıp ile makinenin bağlantı noktaları önceden belirlenerek uygun ölçülere göre hazırlanmaz ise kalıbı ekstrüdere bağlamak mümkün olmayacaktır.

Eğer yapılacak bu ön hazırlıklar tamamlanmışsa kalıp bağlanmasında dikkat edilecek diğer önemli nokta da güvenlik ile ilgili önlemlerin alınmasıdır. Ekstrüzyon kalıpları boyutlarına göre büyük ağırlıklarda olabilmektedir. Dolayısıyla kalıpların taşınmasında kullanılacak yeterli kapasitedeki kaldırma, taşıma araçları hazır olmalıdır. Makine üzerinde önceden bağlanmış başka bir kalıp ve kalibre var ise bağlantıların uygun biçimde sökülerek kaldırma taşıma araçları yardımı ile güvenli bir yere taşınmalıdır. Yeni kalıbın montajı bu işlemden sonra gerçekleştirilmelidir.

Yeni kalıbın montajı yapılmadan önce eğer gerekli ise parçaları sökülerek uygun zımpara ve temizleme gereçleri ile bakımı ve temizliği gerçekleştirilmelidir. Kalıp elemanları uygun kaldırma taşıma aracı ile makine üzerindeki konumuna getirilerek montaj sırasına göre makineye tespit edilmelidir.



Resim 1.4: Ekstrüzyon kalıplarının montajı




UYGULAMA FAALİYETİ




Atölyenizde mevcut bulunan bir ekstrüzyon kalıbını ve kalibresini makineye bağlayarak üretime uygun hâle getiriniz.






Resim 1.5: Ekstrüzyon kalıplarının montajı

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Ekstrüderde bağlı kalıbı kaldırma taşıma araçları ile askıya alarak kalıp flanşı cıvatalarını sökünüz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Çalışma ortamınızı hazırlayınız.➤ İş önlüğünüzü giyiniz.➤ İş ile ilgili güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Çalışma sırasında kullanacağınız, tesviyecilik gereçleri, el aletleri ve kaldırma taşıma araçlarını öğretmeninizi bilgilendirerek temin ediniz.➤ Kalıbı emniyetli bir şekilde askıya aldığınızdan emin olunuz.➤ Askıya alma işleminde kullandığınız kaldırma araçlarının sağlamlığını mutlaka kontrol ediniz. |

| | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flanş cıvatarlarını, kasmaya sebep olabileceğinden dolayı çapraz olarak gevşeterek sökünüz. ➤ Kalıp ve elemanları sıcak olabileceğinden eldiven takmayı unutmayınız. |
| <p>➤ Kalıbı, kaldırma ve taşıma araçları ile uygun yere taşıyınız.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıbı emniyetli bir yere taşıdığımızdan kalıbın oturduğu yüzeyin emniyetli olduğundan emin olunuz. ➤ Kalıbın korozyona uğramaması için yağlamayı unutmayınız. |
| <p>➤ Yeni takılacak kalıp parçalarını ve kalibresini sökerek kalıbı demonte ediniz.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıbı oluşturan parçaları uygun sıraya göre sökünüz. ➤ Kalıp parçaları genellikle çok sayıda ve birbiri ile özdeş olabileceğinden dolayı kalıp parçalarının üzerine referans işaretleri koymayı unutmayınız. |

| | |
|---|---|
| <p>➤ Kalıp parçalarının içini temizleyiniz.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp üzerinde oluşabilecek en ufak bir çizik ürün üzerine aynen yansıtacağı için temizlemede kullanacağınız araç gereçlerin kalıp boşluklarına zarar vermemesine özellikle dikkat ediniz. ➤ Temizlik ve bakım için kullanılan ve kalıp boşluğu ile temas eden parçaların prınç ve bakır gibi yumuşak metallere seçilmesine dikkat ediniz. ➤ Yüze temizleme işleminde kullanacağınız zımparaları yüzeye zarar vermeyecek küçük tane büyüklüğünde seçiniz. |
| <p>➤ Makinenin kalıp bağlantı elemanını (adaptör) askıya alarak indiriniz.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bağlantı elemanını emniyetli bir şekilde askıya aldığımızdan emin olunuz. ➤ Askıya alma işleminde kullandığınız kaldırma araçlarının sağlamlığını mutlaka kontrol ediniz. ➤ Flanş cıvatalarını, kasmaya sebep olabileceğinden dolayı çapraz şekilde gevşeterek sökünüz. |
| <p>➤ Makine adaptörünü temizleyiniz.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ 4. işlem basamağında verilen önerileri bu işlem basamağında da uygulayınız. |

| | |
|---|---|
| <p>➤ Sökülen kalıbın parçalarını birleştiriniz.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıp parçalarının uygun montaj sırasını belirleyiniz. ➤ Birbirinin özdeşi dahi olsa daha önce kalıbın başka bir noktasında kullanılan kalıp elemanını farklı bir yere montaj etmeyiniz. Bunun için kalıp parçaları üzerine daha önce koyduğunuz referans işaretlerinden faydalanınız. |
| <p>➤ Makinenin kalıp bağlantı elemanını (adaptör) makineye bağlayınız.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaldırma taşıma araçlarını kullanırken daha önce belirtilen önerilere uymayı unutmayınız. |
| <p>➤ Takılacak kalıbı kaldırma araçları ile askıya alınız.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalıbın kaldırma taşıma sistemine tespitini güvenli olarak yaptığınızdan emin olunuz. ➤ Kaldırma taşıma sistemlerinin yanında güvenli mesafede, emniyetli bir konumda bulununuz. |

➤ Kalıbı makineye tespit ediniz.



- Kalıbın bağlanmasında kullandığınız civataları sıcığa dayanıklı yağ ile yağlayınız.
- Kalıp civatalarını kasmaya sebep olabileceğinden dolayı çapraz bağlayınız.
- Bağlantı civatalarını kasıntı yapmayacak şekilde güvenli sıkıttığınızdan emin olunuz.

➤ Kalıp montaj ayarını yapınız.



- Kalıp çıkış ağzını, ürünün çıkışının zemine paralel olmasını sağlayacak şekilde ayarlayınız.

KONTROL LİSTESİ

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

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|--|------|-------|
| 1. Çalışma alanınızı kalıp bağlamak için hazırladınız mı? | | |
| 2. Kalıbı güvenli bir şekilde askıya aldınız mı? | | |
| 3. Kalıbın makine bağlantı civatalarını söktünüz mü? | | |
| 4. Kalıbı güvenli bir yere taşıdınız mı? | | |
| 5. Yeni montaj edilecek kalıbın ve kalibrenin parçalarını uygun bir şekilde söktünüz mü? | | |
| 6. Makinenin kalıp bağlantı elemanının (adaptör) temizlik ve bakımını yaptınız mı? | | |
| 7. Kalıp elemanlarının montajını uygun biçimde yaptınız mı? | | |
| 8. Makinenin kalıp bağlantı elemanını makineye güvenli şekilde monte ettiniz mi? | | |
| 9. Soğutma ve vakum sistemi bağlantılarını yaparak kontrol ettiniz mi? | | |
| 10. Isıtıcı bağlantılarını yaptırдыңız mı? | | |
| 11. Tüm bağlantıları kontrol ettiniz mi? | | |
| 12. Çalışmalarınızı teknolojik kurallara uygun olarak yaptınız mı? | | |
| 13. Süreyi iyi kullandınız mı? (1 saat) | | |

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi genellikle içi dolu silindirik parçaların kalıplanmasında kullanılan ekstrüzyon kalıbıdır?
A) Tek yuvarlak delikli ekstrüzyon kalıpları
B) “T” kanallı levha kalıpları
C) Ayar plakalı levha kalıpları
D) Boru ekstrüzyon kalıpları
2. Termoplastik malzemelerden değişik profilde ve boyda parça üreten kalıplara ne ad verilir?
A) Boru
B) Profil
C) Proses
D) Termokupul
3. Aşağıdakilerden hangisi ekstrüzyon kalıp elemanlarından değildir?
A) Kalıp gövdesi
B) Kalıp flanşı
C) Huni
D) Adaptör flanşı
4. Ürüne kalibreye girmeden önce iç yüzey şeklini veren kalıp elemanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kalıp flanşı
B) Kalıp gövdesi
C) Adaptör flanşı
D) Pim
5. Aşağıdakilerden hangisi ekstrüzyon kalıbının makineye montajından önce dikkat edilecek unsurlardan değildir?
A) Makinenin kapasitesi
B) Makine kalıp bağlantılarının uygunluğu
C) Ham madde çeşidi
D) Montaj konumunun ve şeklinin tespiti
6. Ekstrüzyon kalıpları, aşınmaya ve çizilmeye karşı korunabilmesi için kaç HRC’de serleştirilir?
A) 10 HRC
B) 50 HRC
C) 100 HRC
D) 150 HRC

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere getirilecek bilgilerin bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

7. Kalıbın ana parçalarından biri olan ve kalıbın dış gövdesini oluşturankalıbın diğer parçalarını da üzerinde taşır.
A) Kalıp flanşı
B) Kalıp gövdesi
C) Pim
D) Adaptör flanşı
8. “.....kalıbı ekstrüdere bağlayan kalıp elemanıdır. Üzerinde yer alan kanallar yardımı ile civatalarla makineye tespit edilir.”
A) Kalıp flanşı
B) Kalıp gövdesi
C) Pim
D) Adaptör flanşı
9. “.....vidadan aldığı dairesel hareket ile çıkışa doğru ilerleyen ham maddenin hareketini doğrusal harekete dönüştürmeye yardımcı olan ekstrüzyon kalıp elemanıdır.”
A) Kalıp flanşı
B) Kalıp gövdesi
C) Torpido
D) Adaptör flanşı
10. “.....plastik malzeme kalıptan çıkan plastik ürünün soğutulurak ve vakumlanarak son şeklinin verildiği kısımdır.”
A) Kalibre
B) Koparma plakası
C) Çekici
D) Kesim ünitesi

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

Plastik ekstrüzyon makinesine, kalibreyi uygun biçimde bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde ekstrüzyon yöntemi ile plastik işleyen işyerlerini ziyaret ederek ekstrüzyon makinesi kalibre özellikleri nelerdir? Araştırınız.

2. EKSTRÜDER MAKİNELERİNE KALİBRE BAĞLAMAK

2.1. Ekstrüder Kalibrelerinin Ekstrudere Bağlanması

Kalibre, kalıptan çıkan plastik ürünün soğutulmuş ve vakumlanarak son şeklini aldığı kısımdır. Eğer kalibrenin makine üzerindeki konumu uygun biçimde olmazsa ürün istenilen özelliklerde olmayacaktır.

Kalibre, kalıbın bağlanmasında olduğu gibi bakımı ve temizliği yapılarak makineye tespit edilmeye hazır hâle getirilmelidir. Bakım ve temizlik işlemlerinde özellikle vakum kanallarının temizlenmesine ve tıkanmış su kanallarının açılmasına dikkat edilmelidir. Vakum kanalları düzgün temizlenmediği takdirde vakum, ürün yüzeyine istenilen miktarda uygulanamayacağı için ürün deformasyona uğrayacaktır. Yine su soğutmasının yeterli olmaması ürünün istenilen özellikte olmasını engelleyecektir.



Resim 2.1: Kalibrenin bağlanması

Kalibre, kaldırma ve taşıma araçları ile makine üzerindeki konumuna getirilir. Bağlama elemanları ile makineye tespit edilir. Makine üzerinde kalibreyi aşağı ve yukarı hareket ettiren sistem yardımı ile kalıp ile uygun biçimde çalışabileceği yüksekliğe ayarlanır.

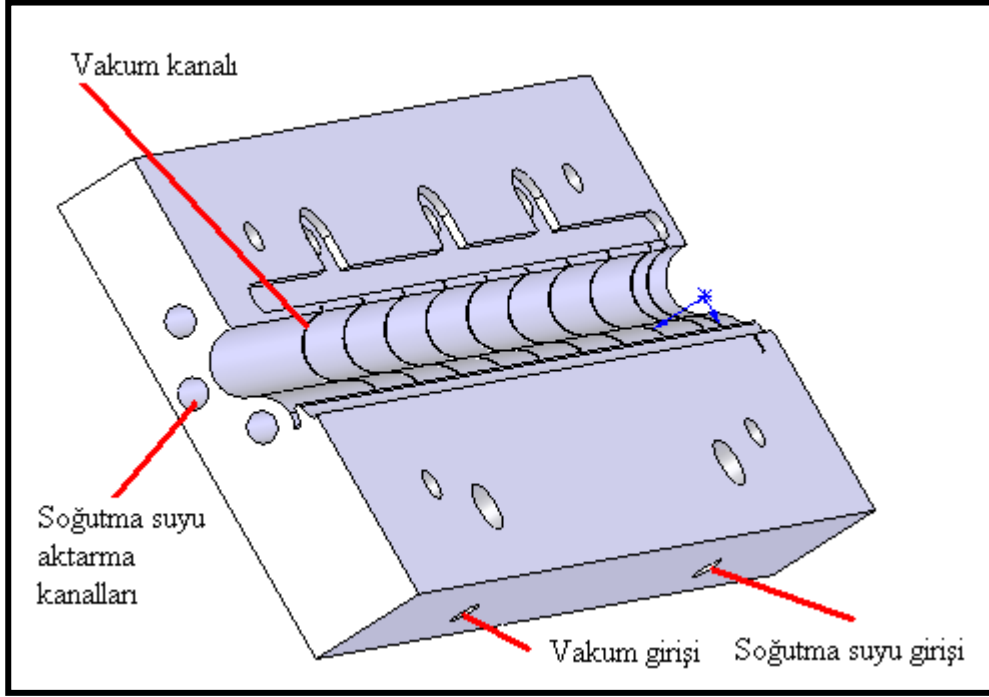
Kalibre üzerinde bulunan, soğutma ve vakumlamaya ait hortumların kalibreyle bağlantıları yapılır ve bağlantılar kontrol edilerek herhangi bir olumsuzluk olup olmadığı gözlenir. İyi konumlandırılmamış ve bağlantıları iyi yapılmamış bir kalibre ünitesiyle istenilen özellikte bir üretim yapılamayacağı unutulmamalıdır.

2.2. Ekstrüder Kalibre Özellikleri

Ekstrüzyon kalibreleri, kalıptan çıkan yarı mamul ürüne son şeklinin verildiği kısımdır. Bu anlamda kalibreyi ekstrüzyon sisteminin en önemli elemanlarından biri olarak değerlendirmek mümkündür.

Kalibrenin istenen özellikleri ürüne kazandırabilmesi için bazı özelliklere sahip olması gerekir. Eğer kalibre bu özellikleri taşıyorsa ürün istenen özelliklere sahip olmayacaktır. Kalibrede olması gereken özellikler aşağıda sıralanmıştır:

- Kalibrenin ürün boşluğunu oluşturan ölçüleri hassas olarak işlenmiş olmalıdır. Aksi takdirde ürün tam ölçüsünde olmayacaktır.
- Kalibrenin boyu, ürünün istenen özelliği kazanmasına imkân verecek boyutlarda olmalıdır. Kalibrenin boyu, ürünün kesit ölçüleri, et kalınlıkları ve soğuma özellikleri göz önüne alınarak kalıp üreticisi tarafından uygun boyutlarda tasarlanmış olmalıdır.
- Kalibrenin üzerindeki soğutma kanalları, ürünü soğutmaya yetecek sayıda ve ölçüde, ayrıca ürüne zarar vermeyecek şekilde kalibre üzerine açılmış olmalıdır. Yetersiz soğutmanın ürün verimini olumsuz etkileyebileceği gibi ürünün de istenen ölçülerde oluşmasını engelleyebileceği unutulmamalıdır.
- Soğutmayla beraber unutulmaması gereken bir diğer özellik vakumlama. Vakumlama, ürünün kalibre üzerindeki ölçülerine gelmesini sağlayan işlemdir. Dolayısı ile kalibre üzerinde ürünü kalibreden çıkıncaya kadar sürekli ve yeterli şekilde vakumlayacak vakum kanalları açılmış olmalıdır. Vakum kanallarının boyutları ve kalibre üzerindeki konumu, kalıp üreticisi tarafından ürünün kesit ölçüleri ve et kalınlıkları dikkate alınarak ürüne zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Kalibrenin üzerinde ürünün aktığı yüzeyler hassas bir şekilde işlenmiş ve bu yüzeyleri oluşturan plakalar uygun malzemelerden imal edilmiş olmalıdır. Hassas bir şekilde işlenmeyen, uygun yüzey kalitesine sahip olmayan ve uygun malzemelerden imal edilmemiş kalibre yüzeyleri, ürün üzerinde istenmeyen çizgi vb. olumsuz faktörlere sebep olabileceği gibi verimin de düşmesine neden olabilir. Resim 2.2’de kalibrenin iç yüzeyi gösterilmiştir.



Resim 2.2: Kalibre yarımının görünüşü

2.3. Kalibre Ayarı

Kalibreler, aşınmaya karşı yüksek dirence sahip olmalı ve borunun kalibrasyonu esnasında kusursuz kaydırıcılık sağlamalıdır. Standart olarak paslanmaz çelikten imal edilen vakum havuzlarında, vakum sistemi manuel veya otomatik olarak ayarlanabilmelidir. Etkili ve ani devreye giren vakum sistemi, sabitliği ve sürekliliği ile operatörün ihtiyaçlarına en üst seviyede cevap vermelidir.



Resim 2.3: Kalibratör masası

Profil kalibratörünü verimli ve emniyetli kullanabilmeliyiz. İstedığınız ayarları kolaylıkla yapabilmemiz için kontrol panelinin hem kalibratör masasında hem de kontrol ünitesinde olması bize avantaj sağlar.

Kalibratör masalarındaki su ve vakum bağlantı çıkış sayıları, profil şekline göre arttırabilmektedir. Üretim esnasında gerekli olan mekanik ayarlar (yukarı-aşağı, ileri-geri, denge vb.) makine modellerine göre manuel veya tam otomatik olarak kumanda edilebilmektedir.

Ekstrüderin ucundaki kalıptan çıkan şekillenmiş ürün, kalibrasyon ve soğutma işlemlerine tabi tutulur. Bu işlemlerin gerçekleştiği kalibre masası dizaynı, üretilecek profilin temel özelliklerine göre değişkenlik gösterir. Otomatik hareket kabiliyetine sahip kalibre masalarımız, hassas merkez ayarı yapmak için ileri geri, yukarı aşağı, sağa sola hareket etmektedir. Ayrıca firmalar tarafından geliştirilen hareket sistemi sayesinde kalibre masasına açılma eğiminde verilebilmektedir.

2.4. Ekstrüzyon Üretim Hatları

Ekstrüzyon ile üretim dendiğinde ortak bir takım üretim özelliklerine sahip olmakla beraber birçok farklı özellik gösteren ürünlerin (boru, profil, kablo, film, levha vb.) üretimi karşımıza çıkmaktadır. Ürünlerin bu farklı özellikleri üretim sistemlerine de yansımakta ve dolayısı ile ekstrüzyon yöntemi ile işlenen ürünler farklı özelliklerine uygun olarak değişik üretim hatlarında üretilmektedir. Ekstrüzyon ile üretimde kullanılan üretim hatları genel olarak aşağıdaki gibidir.

2.4.1. Ekstrüzyon Levha Üretim Hatları

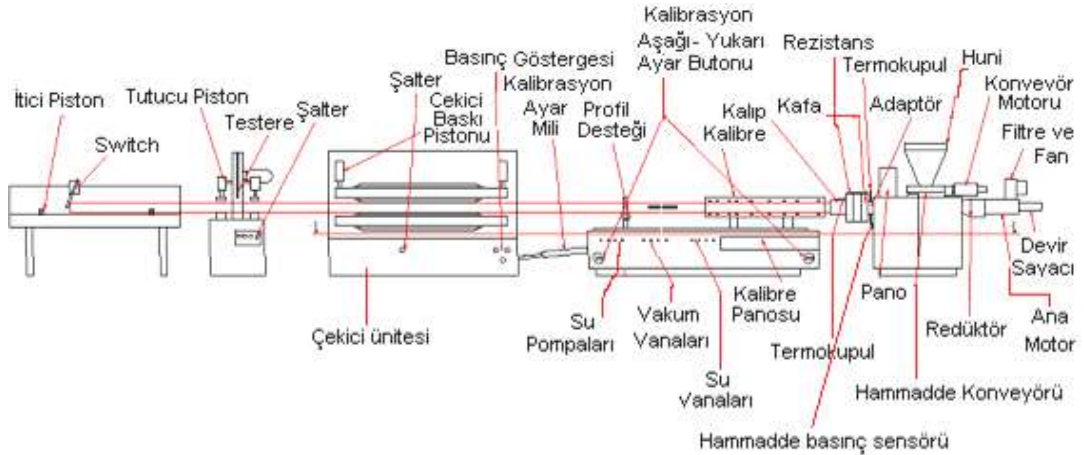
Çeşitli kalınlık ve boylardaki plastik levhaların üretiminde kullanılan üretim hatlarıdır. Makine üzerinde daha önceki ekstrüzyon modüllerinde açıklanan özelliklerde bir ekstrüzyon levha kalıbı ve kalibresi bulunur. Bu metotla ürünler plaka ve rulo hâlinde üretilir. Rulo şeklinde üretilenler ambalajlanır dolayısı ile makineden çıkan ürün bir sarma ünitesinde sarma işlemine tabi tutulur. Sarma ünitesi ürünü rulo hâline getirme işlevinin yanı sıra daha önceki modüllerde değinilen ve genellikle bir palet sisteminden oluşan çekicinin görevini de yaparak ürünün sürekli olarak çekilmesini sağlar.



Resim 2.4: Levha üretim hattı

2.4.2. Ekstrüzyon Boru ve Profil Üretim Hatları

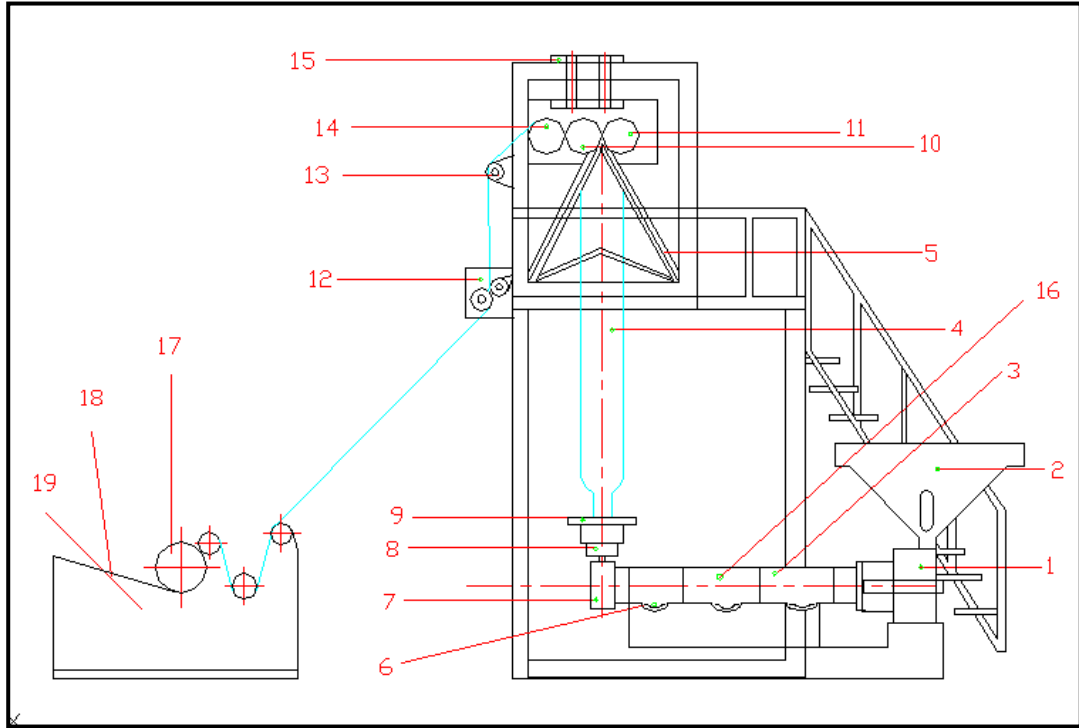
Çeşitli boyutlardaki boru ve profil ürünlerin üretilmesinde kullanılan bu hatlara ekstrüzyon teknolojisi 1 ve 2 modüllerinde değinilmiştir. Bu hatlarla ilgili özellikleri bu modüllerde detaylı olarak bulabilirsiniz (Şekil 2.1).



Şekil 2.1: Boru ve profil ekstrüzyon üretim hattı

2.4.3. Ekstrüzyon Film Üretim Hatları

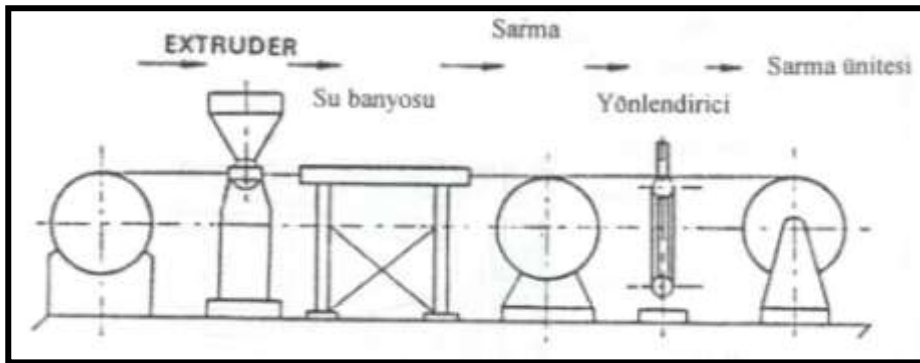
Ekstrüzyon yöntemi ile film üretimi plastik teknolojisinde geniş bir uygulama alanına sahiptir. Günlük hayatımızda kullandığımız poşet, torba, çeşitli bisküvi ve çikolata gibi ürünlerin ambalaj malzemeleri ve daha birçok ürün plastik film ekstrüzyonu ile üretilmektedir. Bu konu ile ilgili çok daha geniş bilgi plastik teknolojisi alanının “Ekstrüzyon Film Makinelerinde Üretim” modüllerinde yer almaktadır. Aşağıdaki şekilde bir ekstrüzyon film hattı görülmektedir.



Şekil 2.2: Ekstrüzyon film hattı

2.4.4. Ekstrüzyon Tel (Kablo) Üretim Hatları

Ekstrüzyon yöntemi ile üretilen diğer önemli bir ürün grubu kablo imalatıdır. Çeşitli özellikteki teller, üstleri plastikte uygun biçimde ekstrüzyon yöntemi ile kaplanarak kablo hâline getirilir.





Şekil 2.3: Ekstrüzyon kablo üretimi


UYGULAMA FAALİYETİ

Atölyenizde mevcut bulunan bir ekstrüzyon kalibre ünitesini makineye bağlayarak üretime uygun hâle getiriniz.



Ekstrüder kalibresi

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| <p>➤ Kalıp kalibresini makineye tespit ediniz.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kaldırma taşıma araçlarını kullanırken daha önce belirtilen önerilere uymayı unutmayınız. ➤ Kalibre parçalarını kalıp montajında olduğu gibi sırasına ve konumuna göre yerleştirmeyi unutmayınız. ➤ Özdeş bile olsa bir kalibre elemanını kendi yerinden başka bir yerde kullanmayınız. |
| <p>➤ Kalibre ayarlarını yapınız.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kalibrenin konumu kalıptan çıkan ürünün kalibreden geçişine uygun olarak ayarlanmalıdır. Bu ayarı makine üzerinde bulunabilecek boy ve yükseklik ayar düğmeleri ile yapabilirsiniz. |
| <p>➤ Soğutma ve vakum sistemi bağlantılarını yapınız.</p> | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Soğutma sisteminin bağlantılarını yapmadan önce soğutma kanallarının tıkalı olup olmadığını kontrol ediniz. ➤ Soğutma hortumlarının uygun giriş çıkış bağlantılarını yapınız ve herhangi bir su kaçağı olup olmadığını kontrol ediniz. ➤ Vakum sisteminin bağlantılarını yapmadan önce vakum kanallarının tıkalı olup olmadığını kontrol ediniz. ➤ Vakum hortumlarının bağlantısını yapmadan önce vakum ünitesini çalıştırarak hortumlarda vakum olup olmadığını kontrol ediniz. ➤ Vakum hortumlarının uygun giriş çıkış |

| | |
|---|---|
|  | <p>bağlantılarını yapınız ve herhangi bir vakum kaçağı olup olmadığını kontrol ediniz.</p> |
| <p>➤ Bağlantıları kontrol ediniz.</p> | <p>➤ Yaptığımız tüm bağlantıları kontrol ederek herhangi bir yanlışlık olup olmadığından emin olunuz.</p> |

KONTROL LİSTESİ

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

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|--|------|-------|
| 1. Çalışma alanınızı düzenlediniz mi? | | |
| 2. Kalibreyi makineye güvenli şekilde monte ettiniz mi? | | |
| 3. Kalıp ve kalibre ayarlarını yaptınız mı? | | |
| 4. Soğutma ve vakum sistemi bağlantılarını yaparak kontrol ettiniz mi? | | |
| 5. Tüm bağlantıları kontrol ettiniz mi? | | |
| 6. Çalışmalarınızı teknolojik kurallara uygun olarak yaptınız mı? | | |
| 7. Süre (1-3 saat) | | |

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdaki kalibre özelliklerinden hangisi ürün kesit ölçülerine etki etmez?
A) Ürün boşluğu ölçüleri
B) Cıvata ve pimlerin kalibre üzerindeki konumu
C) Vakum kanallarının kalibre üzerindeki konumu ve ölçüleri
D) Soğutma kanallarının kalibre üzerindeki konumu ve ölçüleri
2. Aşağıdakilerden hangisi kalibrenin ürün üzerinde etkili olduğu özelliklerden değildir?
A) Ürünün boyu
B) Ürünün kesit ölçüleri
C) Ürünün soğuma hızı
D) Ürünün geometrik biçimi
3. Aşağıdakilerden hangisi kalibre üzerinde bulunması gereken unsurlardan biri değildir?
A) Hava tahliye kanalları
B) Vakum kanalları
C) Soğutma kanalları
D) Ürün boşluğu
4. Aşağıdakilerden hangisi kalibre boyutlarına etki eden faktörlerden değildir?
A) Ürün kesit ölçüleri
B) Kalibrenin vakumlama kapasitesi
C) Kalibre soğutma kapasitesi
D) Ürün boyu
5. Aşağıdakilerden hangisi ekstrüzyon üretim hatlarından birisi değildir?
A) Ekstrüzyon tel hatları
B) Ekstrüzyon profil hatları
C) Ekstrüder çekici hattı
D) Ekstrüder film üretim hatları
6. Sarma ünitesi aşağıdaki ekstrüzyon hatlarından hangisinde bulunmaz?
A) Profil ekstrüzyon hattı
B) Film ekstrüzyon hattı
C) Levha ekstrüzyon hattı
D) Tel ekstrüzyon hattı

7. Poşet, torba, çeşitli bisküvi ve çikolata gibi ürünlerin ambalaj malzemelerinin üretiminin yapıldığı ekstrüzyon hattı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Profil ekstrüzyon hattı
B) Film ekstrüzyon hattı
C) Levha ekstrüzyon hattı
D) Tel ekstrüzyon hattı
8. Elektrik kablolarının üretimi aşağıdaki üretim hatlarından hangisi ile gerçekleştirilir?
A) Profil ekstrüzyon hattı
B) Film ekstrüzyon hattı
C) Levha ekstrüzyon hattı
D) Tel ekstrüzyon hattı

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere getirilecek bilgilerin bulunduğu seçeneği işaretleyiniz.

9.kalıptan çıkan plastik ürünün soğutularak ve vakumlanarak son şeklinin verildiği kısımdır?

Yukarıda boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

- A) Vakum
B) Kalibre
C) Vida
D) Çekici
10. “..... hâlindeki ürünler genellikle rulo hâlinde ambalajlanır.
Yukarıda boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?
A) Boru
B) Profil
C) Granül
D) Levha

DEĞERLENDİRME

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

MODÜL DEĞERLENDİRME

Bir ekstrüzyon makinesine kalıp ve kalibreyi bağlayarak gerekli kalıp kalibre ayarlarını yapınız.



Ekstrüder kalibresi

KONTROL LİSTESİ

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

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|--|------|-------|
| 1. Çalışma alanınızı kalıp bağlamak için hazırladınız mı? | | |
| 2. Kalıbı güvenli bir şekilde askıya aldınız mı? | | |
| 3. Kalıbın makine bağlantı civatalarını söktünüz mü? | | |
| 4. Kalıbı güvenli bir yere taşıdınız mı? | | |
| 5. Yeni montaj edilecek kalıbın ve kalibrenin parçalarını uygun bir şekilde söktünüz mü? | | |
| 6. Makinenin kalıp bağlantı elemanının (adaptör) temizlik ve bakımını yaptınız mı? | | |
| 7. Kalıp elemanlarının montajını uygun biçimde yaptınız mı? | | |
| 8. Makinenin kalıp bağlantı elemanını makineye güvenli şekilde monte ettiniz mi? | | |
| 9. Kalıbı makineye güvenli şekilde monte ettiniz mi? | | |
| 10. Kalibreyi makineye güvenli şekilde monte ettiniz mi? | | |
| 11. Kalıp ve kalibre ayarlarını yaptınız mı? | | |
| 12. Soğutma ve vakum sistemi bağlantılarını yaparak kontrol ettiniz mi? | | |
| 13. Tüm bağlantıları kontrol ettiniz mi? | | |
| 14. Çalışmalarınızı teknolojik kurallara uygun olarak yaptınız mı? | | |

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ – 1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ – 2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- ŞAHİN Naci, **Tesviyecilik Meslek Bilgisi I**, Kozan Yayınevi, Ankara, 1995.