

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

GÖMLEK MAÇALI MODELLEME

ANKARA-2006

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 ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ -1	3
1. GÖMLEK MAÇALI MODELLEME KONSTRÜKSİYONU OLUŞTURMAK.....	3
1.1. Paket CAD Programlarını Kullanma	3
1.1.1. Gömlek Maçalı Modelleme CAD Çizimini Yapmak	5
1.1.2. Maça Sandığı CAD Tasarımı.....	5
1.2. Uygun Mala Yüzeyini Tespit Edebilmek.....	8
1.3. Dökülecek Metalin Çekme Değerini Bilme.....	9
1.4. İşe Uygun Olarak İşleme Miktarlarını Bilme.....	9
1.5. Standart Gömlek Maça Başlı Ölçülerini Bilme.....	10
1.6. Mala Yüzeyine Göre Eğim ve Koniklik Ölçüleri	11
1.7. Maça Sandığı Resmi Çizimi	13
1.8. Kalıp Resmi Çizimi.....	14
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME.....	17
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	19
ÖĞRENME FAALİYETİ – 2	21
2. GÖMLEK MAÇALI MODELLEMİYİ YAPMAK.....	21
2.1. Paket CAD Programlarını Kullanarak Modellemeyi Yapmak.....	21
2.1.1. Bilgisayar Destekli Üretim-CAM (Computer Aided Manufacturing).....	23
2.1.2. CAD ve CAM Programlarının Genel Özellikleri	25
2.2. Takım Yolları Oluşturma	26
2.2.1. Takım Yollarının Oluşturulmasında Programlama Teknikleri	26
2.2.2. CNC Tezgahlarda İş Bağlama Metotları	29
2.2.3. Soğutucu Gövdenin Gömlek Maçalı Modellemesini CAD/CAM Programı ile Yapma.....	32
2.2.4. Soğutucu Gövde Modellemesini Klasik Yöntemle Yapma	32
2.3. Malzeme.....	32
2.3.1. Modelleme İmalatında Kullanılan Metallerin Özellikleri.....	33
2.4. Model Maça Sandığı Uyumu	33
2.5. Maça Sandığı Montaj.....	34
2.6. Baskı Bantları.....	34
2.7. Emniyet Kilitleri	36
2.8. Üst Yüzey İşlemleri	36
UYGULAMA FAALİYETİ	38
ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME.....	39
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	40
ÖĞRENME FAALİYETİ - 3	42
3. GÖMLEK MAÇA SANDIĞI YAPMAK.....	42
3.1. Paket CAM Programları.....	42
3.1.1. Soğutucu Gövde Gömlek Ana Maça Sandığını CNC Tezgahında Yapmak.....	43
3.1.2. Soğutucu Gövde Gömlek Maça Sandığının Klasik Yöntemle Yapılması	43
3.1.3. Soğutucu Gövde Gömlek Maça Sandığını CNC Tezgahında Yapmak	43
3.1.4. Soğutucu Gövde Gömlek Maça Sandığını Klasik Yöntemle Yapmak	43
3.2. Malzeme.....	43

3.3. Takım Yolları Oluşturma	44
3.4. Model Maça Sandığı Uyumu	45
3.5. Maça Sandığı Montaj	45
UYGULAMA FAALİYETİ	46
ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME	47
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	48
MODÜL DEĞERLENDİRME	50
CEVAP ANAHTARLARI	52
KAYNAKLAR.....	53

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI098
ALAN	Makine Teknolojisi
DAL/MESLEK	Bilgisayar Destekli Endüstriyel Modelleme
MODÜLÜN ADI	Gömlek Maçalı Modelleme
MODÜLÜN TANIMI	Maçalı modelleme yöntemlerinden gömlek maçalı modelleme tasarımı modelleme yapımı ve gömlek maça yapımlarını öğreten eğitim materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Ahşap plastik ve metal modellemeler yapma modülünü almış olmak
YETERLİK	Gömlek maçalı modelleme yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli ortam, araç ve gereçler sağlandığında Gömlek Maçalı modelleme konstrüksiyonunu, uygun modelleme malzemesini seçerek ve gerekli tezgah donanımları kullanarak modellemeyi ve maça sandığını teknolojisine uygun olarak yapabileceksiniz. Amaçlar <ul style="list-style-type: none">➤ Gömlek maçalı modelleme konstrüksiyonu yapabileceksiniz.➤ Gömlek maçalı modelleme yapabileceksiniz.➤ Gömlek maça başlarını ve baskı bantlarını yaparak ekleyebileceksiniz, maça sandığını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	CAD laboratuvarı, modelleme meslek resim sınıfı, endüstriyel modelleme atölyeleri
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her uygulamadan sonra ölçme sorularıyla yapılan testlerle kendinizi değerlendirebileceksiniz. Ayrıca, öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak, modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Bir ülkede, endüstriyel üretimin yüksek değerlere ulaşması, ülkenin yaşam standartlarının da yüksek olacağı gerçeğini yansıtır. Önemli olan ham maddeden, mamul madde haline geçiş zamanında, kullanılan üretim tekniği, süresi, üretim tekniğinin uygunluğu ve pratikliğidir.

Günümüzde, genellikle tüm işler bilgisayar ortamında yapılmaktadır. Endüstriyel alanda makine ve parça tasarımları, çeşitli grafik programlarla yapılmakta ve bilgisayar kontrollü makinelere (CNC) aktarılarak, parçaların imal edilmesi sağlanmaktadır.

Endüstri alanında istihdam edilecek bütün personelin teknik ve modüler eğitimi tamamlamış olmaları gerekmektedir. Bu tür eğitim materyalleri, sizlere bu alanda büyük avantaj sağlayacaktır.

Modülün sizlere gerekli bilgiyi sunacağını biliyor, başarılar diliyoruz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Teknolojisine uygun olarak gömlek maçalı modelleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kütüphane, internet ve modelleme atölyelerinden yararlanarak konu hakkında bilgi ediniz.
- Modelleme resmi, modelleme yapım resmi ve kalıplama konularında araştırma yaparak bilgi sahibi olunuz.
- Edindiğiniz bilgileri sınıfa rapor halinde sununuz.

1. GÖMLEK MAÇALI MODELLEME KONSTRÜKSİYONU OLUŞTURMAK

1.1. Paket CAD Programlarını Kullanma

Paket CAD (Computer Aided Design) programları ile tasarım ve makine parçalarının üç boyutlu modellemeleri yapılır. Bu programlar SolidWORKS, Inventor, Unigraphics, CATIA, MasterCAM, Proengineer vb. üç boyutlu modelleme yapabilen programlar olmalıdır. Modelleme dosyası tezgahın kullanılabilceği dosyaya dönüştürülür.

3 boyutlu katı model oluşturmak, katı modelden 2 boyutlu görünüş elde etmek, hızlı ve kolaydır. Ayrıca tek tek çizilmiş parçalar montaj haline getirilir.

CNC tezgahları X, Y, Z koordinatlarında hareket ederek, istenilen her türlü formu veya parçayı işleme yeteneğine sahiptir. Ancak, bu yeteneğe sahip olmak parçanın imali için yeterli değildir. Bu yeteneğin neticeye dönüşmesi, kullanılacak tezgahın programlanmasının bilinmesine bağlıdır. Tezgahın programlanabilmesi için, iki temel araç, tezgah başı programcılığı (TNC) ve bilgisayar destekli imalat (CAM) programları gerekmektedir.

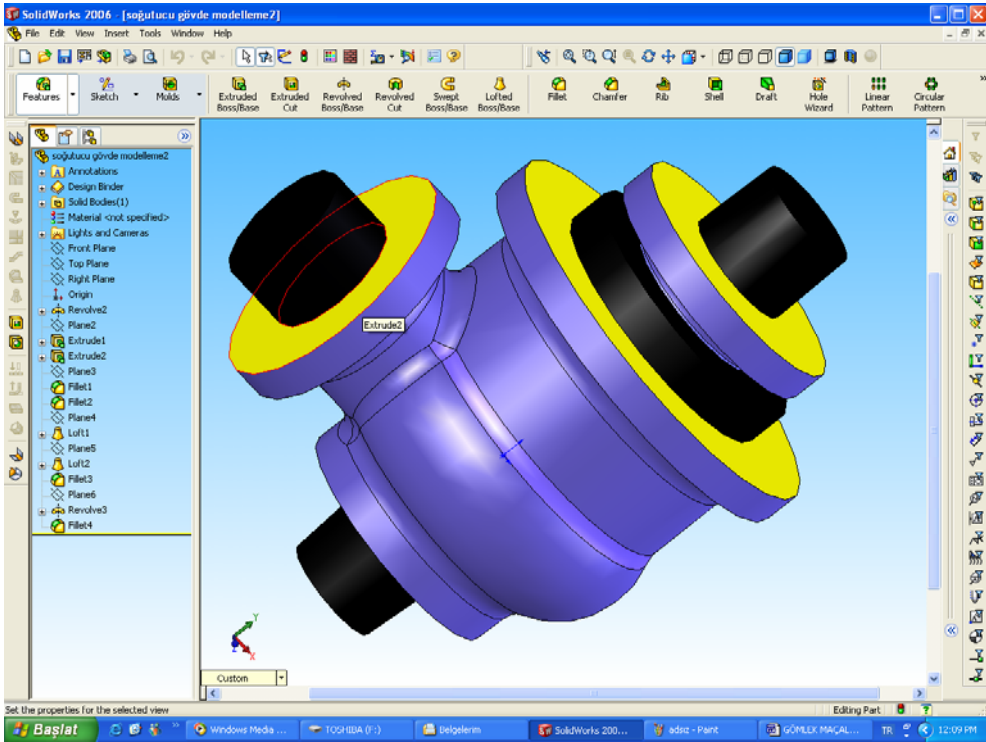
İmalatta ilk işlem, ham malzemeyi kabaca model ölçülerine yaklaştırmaktır. (Roughing) diye adlandırılan kaba işleme, bazı özel durumlar dışında şarttır. Kaba işleme aşamasından sonra, kabaca boşaltılmış hacimleri biraz daha düzenlemek ve son işlemlere benzer, biraz daha toleranslı olarak, ara işlemler (Semi-Finish) uygulanır ve parça, gerekirse bölgesel işlemlerde uygulanarak, son işlemlerle (Finish) istenilen ölçülere getirilir.

Bilgisayar destekli imalat (CAM) programları, bilgisayar ortamında oluşturulmuş bir modeli sayısallaştırarak, koordinatlara dönüştürür. Takımın dönme yönü ve hızı, eksen hareketlerinin muhtelif durumlardaki hızları, soğutma sıvıları vb. seçenekleri göz önünde

bulundurarak, bu koordinatlardan takım yolu oluşturur. Takım yolu oluştururken, bir modele ihtiyaç vardır ve modelin oluşumu için çözümü bilgisayar destekli imalat (CAD) sunar.

CAD sistemler,yüksek miktarda bilgisayar gücüne ihtiyaç gösterir. Bu nedenle CAD sistemleri, mini-bilgisayar veya yüksek kapasiteli mikrobilgisayar desteklidir. Ayrıca yazıcılar, çiziciler, disk depolama cihazları gibi yardımcı cihazlar da gereklidir. Birçok kullanıcı tarafından paylaşılabilir. CAD yazılımı genellikle pahalı bir yazılımdır.

CAD yazılımı, tasarım prosesinin farklı kademeleri için kullanılan, farklı paketler halinde sağlanır. CAD sistemi birden fazla yazılım paketi içerir. Sistemdeki bütün paketler, verilerin transfer edilebilmesi için birbiriyle uyumlu olmalıdır.



Resim 1.1: CAD tasarım ekranı ve örnek modelleme tasarımı

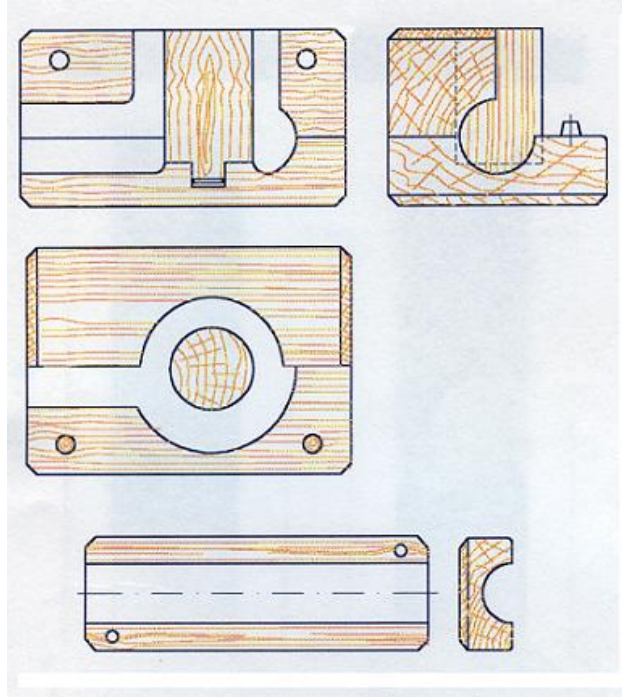
1.1.1. Gömlek Maçalı Modelleme CAD izimini Yapmak

Soğutucu gövde gömlek maçalı modelleme CAD çizimini yapmak için aşağıdaki işlem sırası uygulanır.

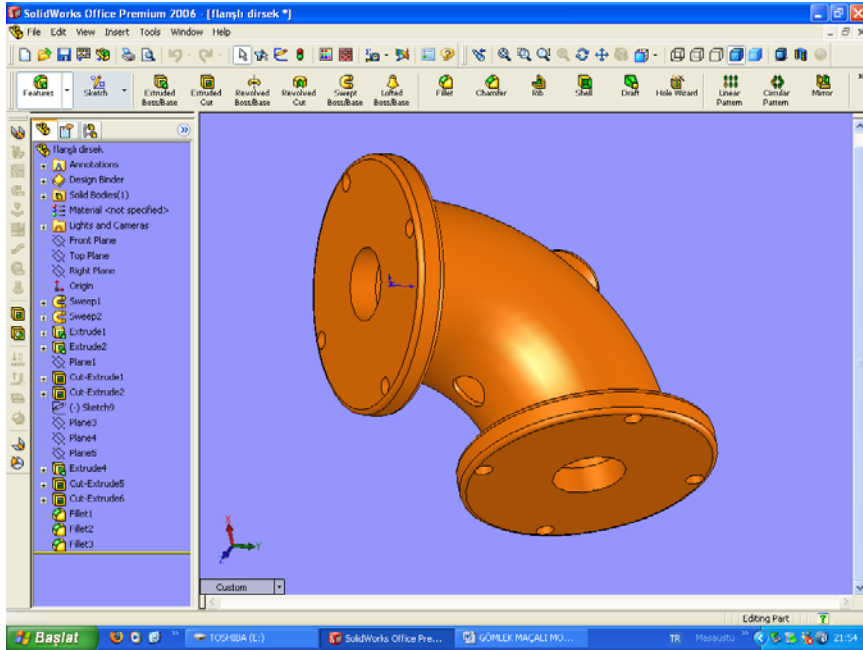
- CAD parça dosyası açılır ve gövde çizimi (sketch) yapılır.
- Gövde izimi (sketch) yapıldıktan sonra döndür (Revolve) komutu uygulanarak çizim döndürülmüş katı haline getirilir.
- Gövde katısına dik yönde, plan (plane) atayarak çizim/sketch açar ve boyun ve flanş çizimi yapılır.
- Boyun ve flanş katıları(solid) yine çizimi döndür (revolve) komutu ile 360 derece döndürülerek elde edilir.
- Gövde katısı (solid) ortasına plan (plane) atayarak gömlek diş gömlek boşluğu çizimi yapılır.
- Gömlek boşluğu, çizimi döndürerek boşalt (cut revolve) komutu uygulanarak elde edilir.
- Gövde katısına, plan (plane) atayarak gömlek i gömlek katısı (solid) izimi (sketch) yapılır.
- Boşluk bitimlerinde gövde maça başları, i boşluk maça başı çizimleri ilgili yüzeye çizim açılarak, yükselt (extrude) komutu ile ykseltirilip maça başları, katıları oluşturulur.
- Maça başları, yüzeylerine aıldır (draft) menüsü ile açıları verilerek, modelleme tamamlanır.

1.1.2. Maça Sandığı CAD Tasarımı

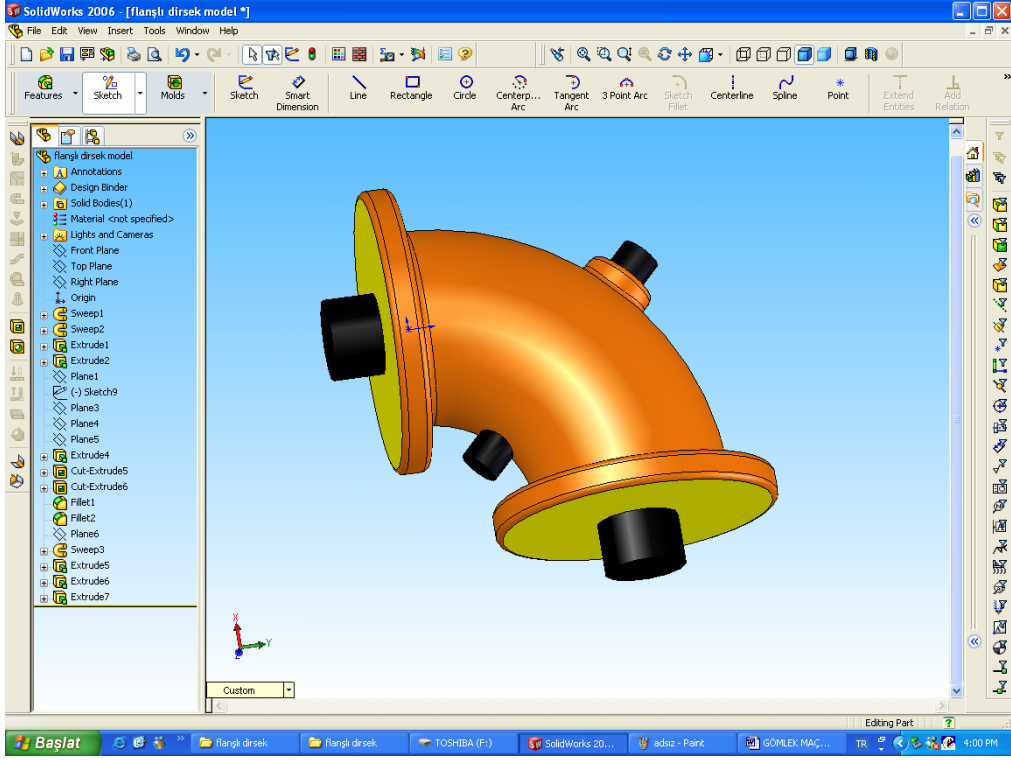
- Gövde maası, yeni bir part (parça) dosyası açılarak i boşluğu (sketch) izilir. Bu i boşluğun dışına, maça başları da dahil olmak üzere kütük çizimi yapılır.
- Kütük, yükselt (extrude) ile yükseltilir.
- Gövde boşluğu çizimi kütük üzerine taşınır ve eksene bağlı olarak döndürerek boşalt (cut revolve) komutu işletilir.
- Gövde maça başları boşlukları çizimleri, ilgili yüzeye yapılarak cut revolve (döndürerek boşalt) komutu işletilir.
- Gövde maça sandığı kavelaları, yüzeye çizim açılarak yükselt (extude) komutu ile yükseltir. Bu komut içerisinde aıldır (draft) menü kutusu, aktif hale getirilerek aıldırılır.
- Maça paşları (chamfer) komutu ile verilerek, gövde maça sandığı CAD tasarımı tamamlanır.
- İ maça kütüğü çizilir ve yükselt komutu ile kütük katılaştırılır.
- Kütük i maça boşluğu, yüzeye çizim açılarak, döndürerek boşalt (cut revolve) komutu işletilerek elde edilir.
- İ maça sandığı kavela ve paşları katıları yapılarak, i maça sandığı tamamlanmış olur.



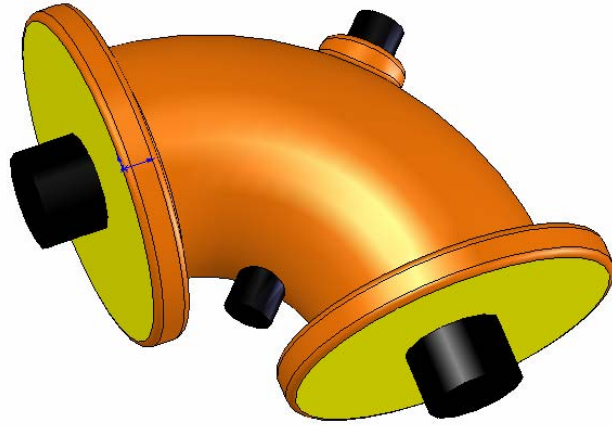
Resim 1.2: Gömlek maçalı model maça sandığı CAD tasarımı



Resim 1.3: CAD tasarım ekranı flanşlı dirsek parçası



Resim 1.4: CAD tasarımı yapılmış flanşlı dirsek modellemesi ekran görüntüsü

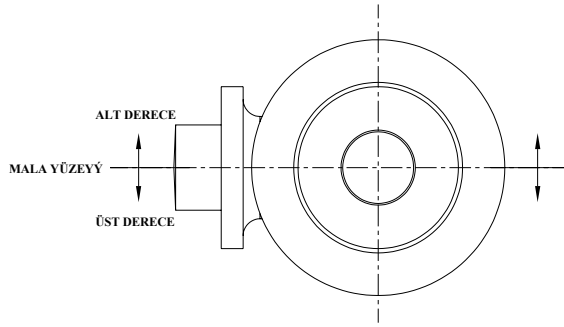


Resim 1.5: Tasarımı yapılmış flanşlı dirsek modellemesi

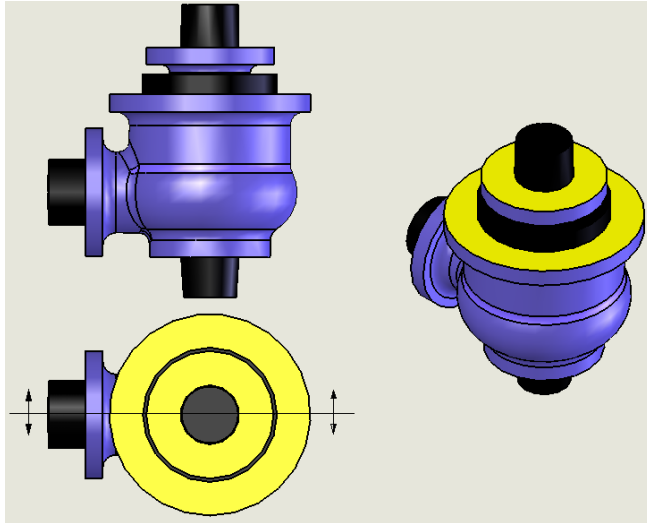
1.2. Uygun Mala Yüzeyini Tespit Edebilmek

Kalıbın ayrılma yüzeyine, mala yüzeyi denir. Mala yüzeyi, kalıbın açılarak modelin içerisinde çıkmasını sağlar. Mala yüzeyi, modellemenin hatasız kalıplanmasını sağlayacak yüzeylerden seçilir. Ayrıca mala yüzeyi seçiminde parçanın şekli, kalıplama tekniği ile kalıplama sayısı çok önemlidir.

Az sayıda kalıplanacak modeller, el işçiliği ile kalıplanır. Çok sayıda kalıplanacak modeller (Seri Üretim Modellemeleri) plaka üzerine bağlanarak kalıplama makinelerinde kalıplanır.



Şekil 1.1: Mala yüzeyinin gösterilişi



Resim 1.6: Modellemenin mala yüzeyinin resim üzerinde gösterilişi

1.3. Dökülecek Metalin Çekme Değerini Bilme

Kalıba, yüksek ısı derecesinde dökülen maden, soğuma esnasında hacimce küçülmeye maruz kalır. Buna çekme denir. Çekmeyi ölçülerde meydana gelen küçülme olarak ifade edebiliriz. Her metal malzemenin çekme oranı farklıdır. Oran % olarak ifade edilir, (Örneğin dökme demir çekme miktarı % 1 gibi).

Döküm malzemesi	DIN Standardı	TSE Standardı	Çekme miktarları % olarak
Lamelli grafit dökme demir	GG10 GG20 GG35	DDL 18 DDL 22	%1,0
Küresel grafitli ve tavllanmış tavlansız dökme demir	GG40	Sfero DDL26	%1,2
Çelik döküm	GS38 GS60		%2,0
Alüminyum döküm alaşımlar		G-AISI 12	%1,5
Mağnezyum döküm alaşımlar		G-MgAl8Zn1	%1,5
Bakır-Kalaydöküm alaşımlar (Bronz)		G-CuSn12	%1,5
Bakır-Çinko döküm alaşımlar (Pirinç)	1709	CuZn	%1,5
Bakır-Çinko-Alüminyum		G-CuZn25Al5	%1,5

Tablo 1.1: Metallerin çekme miktarları

1.4. İşe Uygun Olarak İşleme Miktarlarını Bilme

İşleme payı, imalat resmi üzerinde yüzey kalite işaretleriyle gösterilen dökümden sonra, özel bir işleme tabi olacak yüzeyleri gösterir. Bu yüzeylere işleme yüzeyleri denir.

İşleme Payı: İşlenecek yüzeylere, yüzey ölçülerine ve yüzey kalitesine bağlı olarak modellenmeye verilen fazlalığa işleme payı, denir.

İşlemeye etki eden faktörler

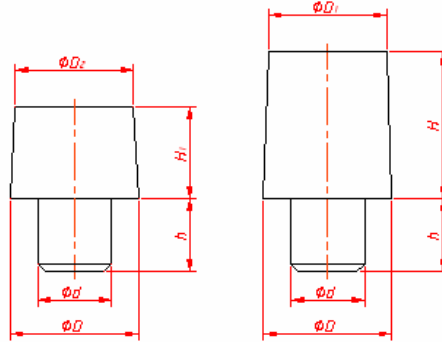
- **Dökülecek metalin cinsi:** Dökülecek malzeme, dökme demir veya çelikse yaş kalıplara dökümü sırasında yüzey sert olur. Yüzeyin sert tabakasının altından işleme yapmak gerekeceğinden en az 3 mm işleme payı vermek gerekir.
- **İşlenecek yüzeyin büyüklüğü:** İşlenecek yüzeyler el takımlarıyla işlenecekse yüzeylere 2 mm, işleme payı vermek yeterli olacaktır. Büyük yüzeyler işlenecekse

bu yüzeyin dökümden sonra deforme olacağı dikkate alınarak 8-12 mm işleme payı verilebilir.

- **Makine ya da elde işlenmesi:** El takımı ile işlenecek yüzeylere işleme payı az verilir. Makinede işlenecek yüzeylere yüzeyin işlenme hassasiyetine göre 3 mm veya daha fazla işleme payı verilir. İşleme payı, istenilen düzgün yüzeyi elde edebilmek, malzeme israfına ve zaman kaybına meydan vermemek için gereği kadar verilmelidir.

1.5. Standart Gömlek Maça Başı Ölçülerini Bilme

Gömlek maçalı modellemeler, yatık kalıplama veya dik kalıplama yöntemleriyle kalıplanır. Her iki yöntemde de maça başı ölçüleri yatık ve dik kalıplanan modelleme, maça başı standartlarına göre olur. Maça başları ölçülerinde her zaman esas olan maça hacmini taşıyacak maça başı boyunun verilmesidir. Ayrıca diğer bir husus da maça başlarının maça kütlesine taşıyabilecek hacimlerde yapılmasıdır. Modellemelerde norm olarak kullanılan yatık ve dik maça başı ölçüleri, gömlek maçalı modeller için de geçerlidir. Yalnız burada esas olan, ana maça içerisine konacak maçanın, maça başı boylarının gerekli ölçülerde olmasıdır.



D	D ₂	D	H ₁	h
25	22	20	20	20
30	27	20	25	20
35	32	20	25	20
40	37	20	25	20
45	42	25	30	25
50	47	25	30	25
55	52	25	35	25
60	57	25	35	25
65	62	25	40	25
70	67	30	40	30
75	72	30	40	30
80	77	30	40	30

D	D ₁	d	H	h
25	24	20	30	20
30	29	20	35	20
35	34	20	40	20
40	39	20	45	20
45	44	25	50	25
50	49	25	50	25
55	54	25	55	25
60	59	25	60	25
65	64	25	60	25
70	69	30	60	30
75	74	30	60	30
80	79	30	60	30

Tablo 1.2: Dik maça başları standart ölçüleri

Çap (mm)	Uzunluk (mm)
10-20	30
20-40	40
40-60	50
60-100	60
100-200	70
200-300	80
300 den büyük	100

Tablo 1.3: Yatık kalıplanan modellerde maça başı ölçüleri

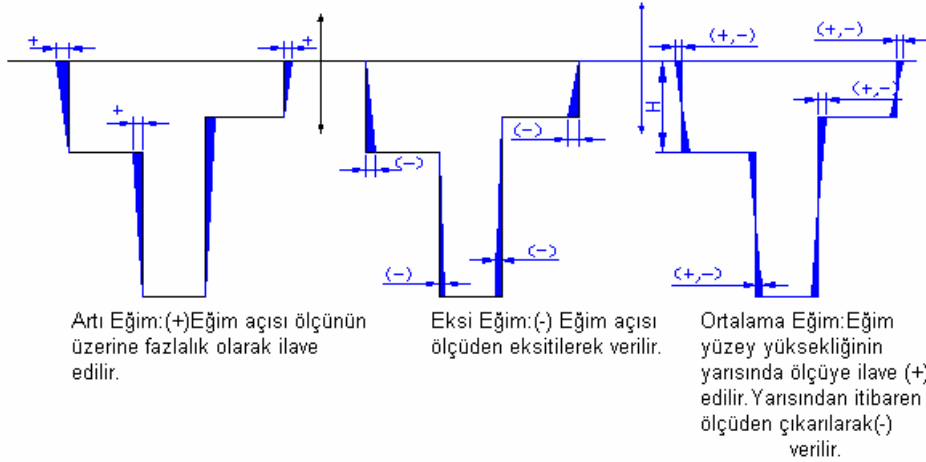
1.6. Mala Yüzeyine Göre Eğim ve Koniklik Ölçüleri

Modellemenin, kalıplandıktan sonra kalıbı bozmadan çıkarılabilmesi için mala yüzeyine dik olan yüzeylere, verilen açıdır. Bu açı, tek yüzeylere verildiğinde eğim, karşılıklı (silindirik) yüzeylere verildiğinde koniklik, adını alır. Modele üç tür eğim verilir:

Artı eğim: Eğim açısı veya % miktarı modellemenin üzerine fazlalık olarak verilir.

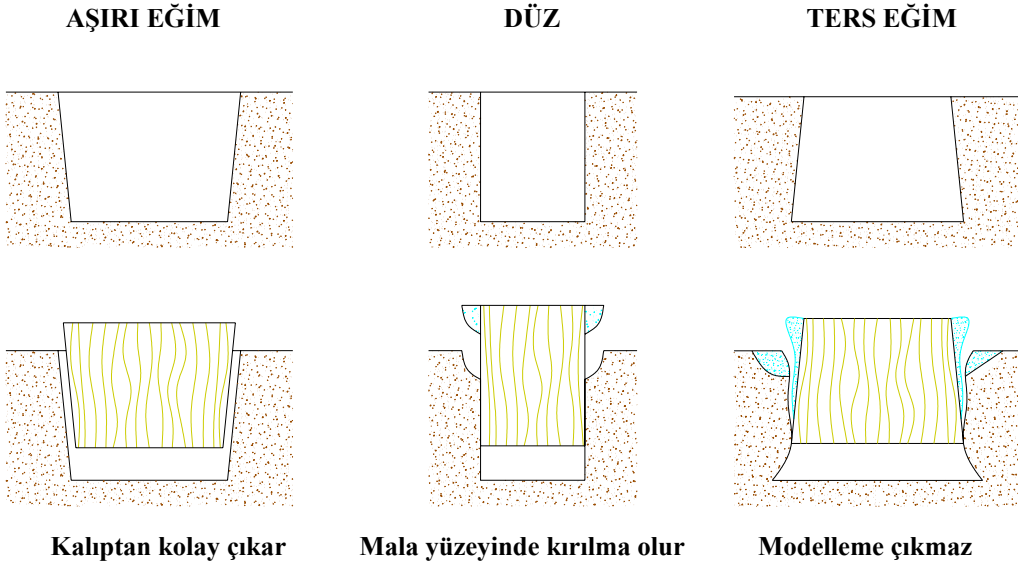
Eksi eğim: Açısı veya % miktarı modellemenin ölçüsünden eksilti olarak verilir.

Ortalama eğim: Eğim modellemenin yüzeyine, yüksekliğin yarısında ilave, yarısından sonra eksilti olarak verilir. Eğimler mala yüzeyine göre pozitif büyüme meydana getireceği gibi bazı durumlarda negatif küçülme veya hiçbir fark meydana getiremeyebilir.

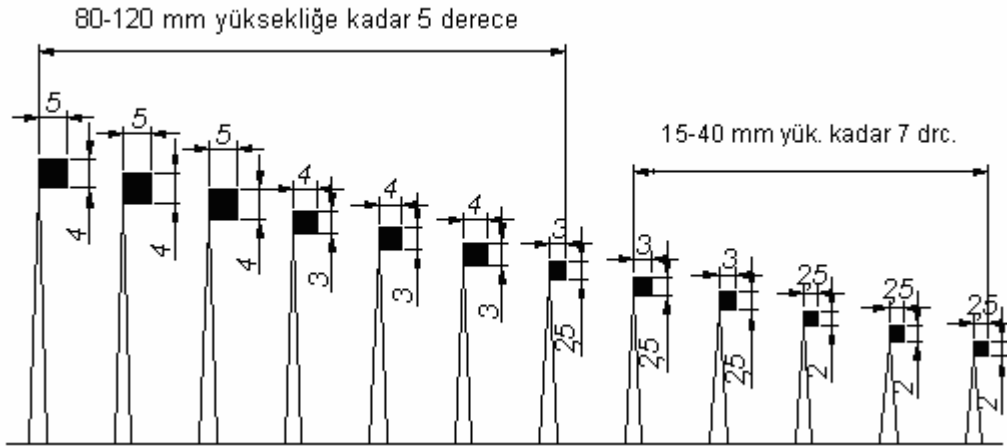


Şekil 1.2: Çeşitli eğim türleri

Gömlek maçalı modellemelerde de yüzey eğimleri, tayin edilen mala yüzeyine göre olur. Geniş yüzeylerin eğimleri ve gömlek maça başlarının ana maça içerisindeki eğimleri, gömlek maçanın rahat oturması için fazla olarak verilmesi önemlidir. Gömlek maçalı modelleme yüzey eğim normu, diğer modellemelerde kullanılan normlardan farklılık göstermez. Esas olan, gömlek maçalı modellemenin kalıplama esnasında, kumdan bütün yüzeylerinin rahat çıkmasını sağlamaktır.



Şekil1.3: Eğimlere göre kumdan çıkma pozisyonları

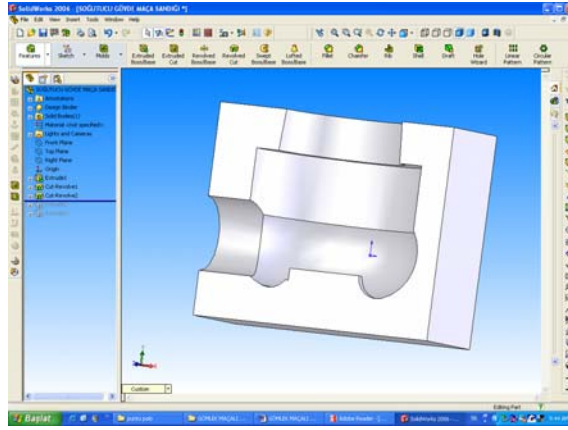


Şekil 1.4 : Yüksekliğe göre eğim açıları

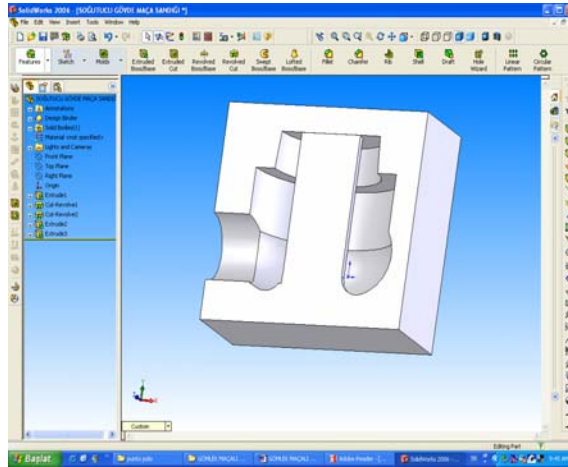
1.7. Maça Sandığı Resmi Çizimi

İç boşlukların kalıp içinde elde edilmesi için yapılan hacim sandıklarına maça sandığı denir. CAD programında parça resimleri 3 boyutlu katı resimleri oluşturulur. Oluşturulan 3B katı modellemelerden 2 boyut görünüşleri elde edilir. 3B katı modellemeler oluşturulurken 2B taslak çizimlerden yararlanılmaktadır.

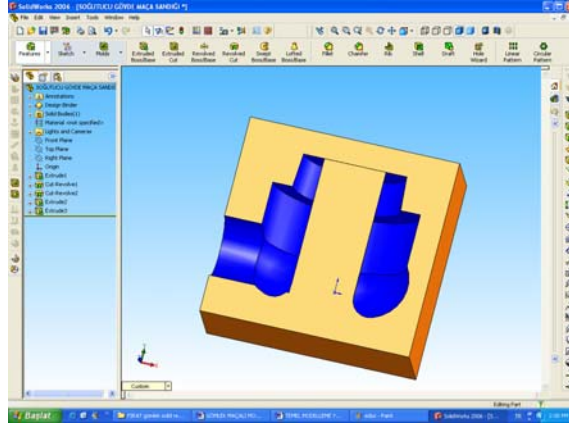
Maça sandığı çizilecek modellemenin iç boşlukları ölçülerinin hesaplaması yapılır. Burada, modelleme üzerindeki maçaların oturması için, maça başı ölçüleri belirlenir. İç boşluk ölçülerine göre, maça başı uzunlukları ilave edilir. Modelleme üzerinde işleme payı varsa yüzeylere işleme payı verilerek, maçanın tam ölçüsü bulunur. Buradaki ölçülere göre, üç boyutlu olarak CAD programında taslak sayfası açılarak çizim yapılır.



Resim1.7: CAD ortamında maça sandığı çizimi



Resim 1.8: Gömlek maça sandığı iç gömlek maçası CAD tasarımı



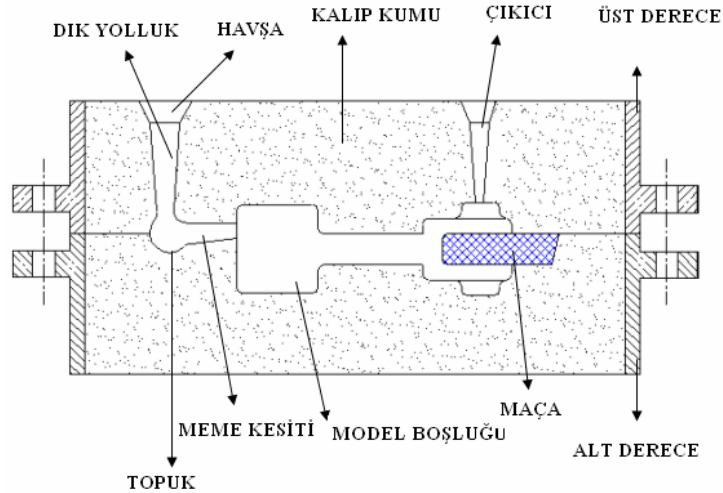
Resim1.9. CAD ortamında maça sandığı çizimi son hali

1.8. Kalıp Resmi Çizimi

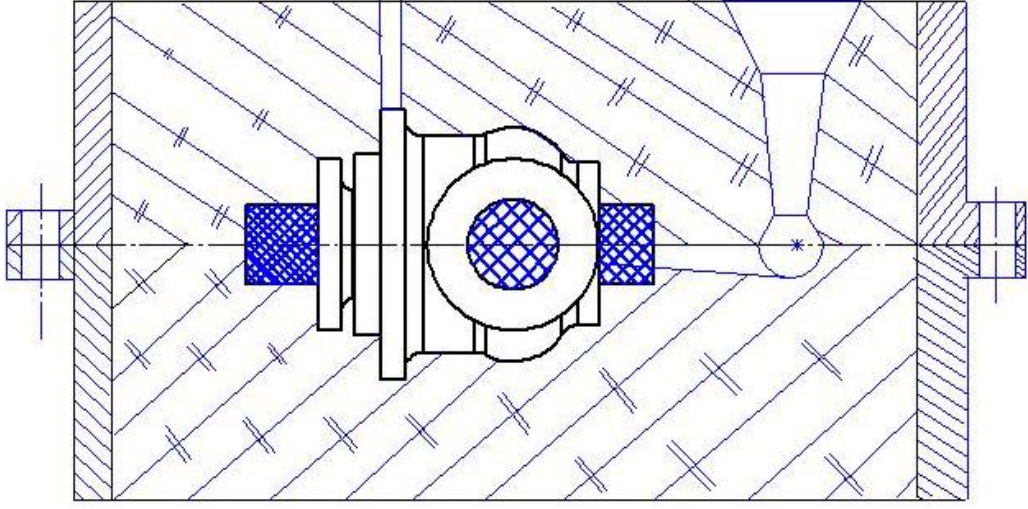
Günlük hayatta kullandığımız eşyalar, birer kalıp ürünüdür. Modellemelerin resimlerinin çizimlerinde, kalıp derecelerinin yolluk ve çıkıcıları modellemenin, derece içerisindeki konumlarının belirtilmesi gereklidir. Kalıplama işlemlerinde şu hususların belirtilmesi gerekir:

- Kalıbın ayrılma yüzeyinin belirtilmesi,
- Alt ve üst kalıp derecelerinde modellemenin çizilmesi,
- Yolluk ve çıkıcıların belirtilmesi,
- Kalıp içerisinde maçaların gösterilmesi,

Kalıp resmi için, mala yüzeyine göre alt derece ve üst derece çizimi yapılır. Modellemenin kalıp içerisindeki pozisyonu, yolluk besleyici, çıkıcı ve meme kesitleri gösterilir. Kum taraması yapılır ve modellemenin döküme hazır son hali belirtilir.

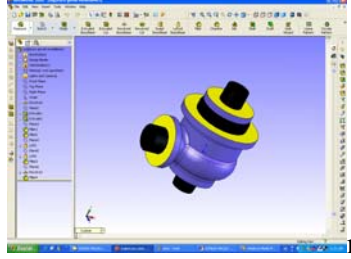
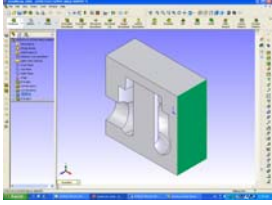
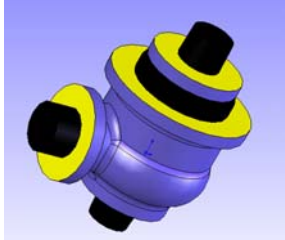


Şekil 1.8. Kalıplama resmi



Şekil 1.9. Soğutucu modeli kalıplama resmi

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
<ul style="list-style-type: none">➤ CAD ortamında, modelleme ve maça sandığı konstrüksiyonunu oluşturunuz	<ul style="list-style-type: none">➤ CAD programını açınız. Modellemeyi çiziniz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandığı montaj resmini, üç boyutlu olarak oluşturunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Modellemeye uygun ölçülerde maça sandığını çiziniz. 
<ul style="list-style-type: none">➤ Modelleme ve maça sandığı gerecini seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Modelleme döküm sayısına göre modelleme gerecini seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Modelleme ve maça sandığı gereğine göre tezgah ve donanımları seçiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Modelleme ve maça sandığının yapım malzemesinin işleneceği tezgahı seçiniz. Uygun kesicileri seçiniz.
<ul style="list-style-type: none">➤ Modeli oluşturunuz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Maça sandıklarını oluşturunuz.	

ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları dikkatlice okuyunuz. Doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı şıkkın üzerini daire içine alarak işaretleyiniz. Bunu tek başınıza yapınız.

1. Paket CAD programları kullanılarak ne yapılır?
 - A) 3 boyutlu modelleme
 - B) Maça sandığı
 - C) Eğim
 - D) Mala yüzeyi
2. X, Y, Z koordinatlarında hareket ederek istenilen formu vermeye yarayan bilgisayar kontrollü tezgahlara ne ad verilir?
 - A) BMC
 - B) ADSL
 - C) CNC
 - D) ABC
3. Modelleme CNC'ye aktarılmadan önce hangi işlem yapılır?
 - A) CAD
 - B) MAP
 - C) DNP
 - D) AKLP
4. CAD tasarımı yapılan parçaya daha sonra hangi işlem uygulanır?
 - A) CAD
 - B) TAM
 - C) CAM
 - D) BMP
5. CAD programının avantajları nelerdir?
 - A) İş zamanı verimli kullanılır.
 - B) İş zamanı verimsiz kullanılır.
 - C) Mala yüzeyi belirlidir.
 - D) Koniklik belirlidir.

6. Modellemenin kalıptan çıkmasını sağlayan unsur nedir?

- A) Maça başı
- B) Mala yüzeyi
- C) İşleme payı
- D) Derece

7. Kalıba yüksek ısı derecesinde dökülen maden, soğuma sırasında hacimce küçülür. Buna ne denir?

- A) Maça
- B) Mala yüzeyi
- C) İşleme payı
- D) Çekme

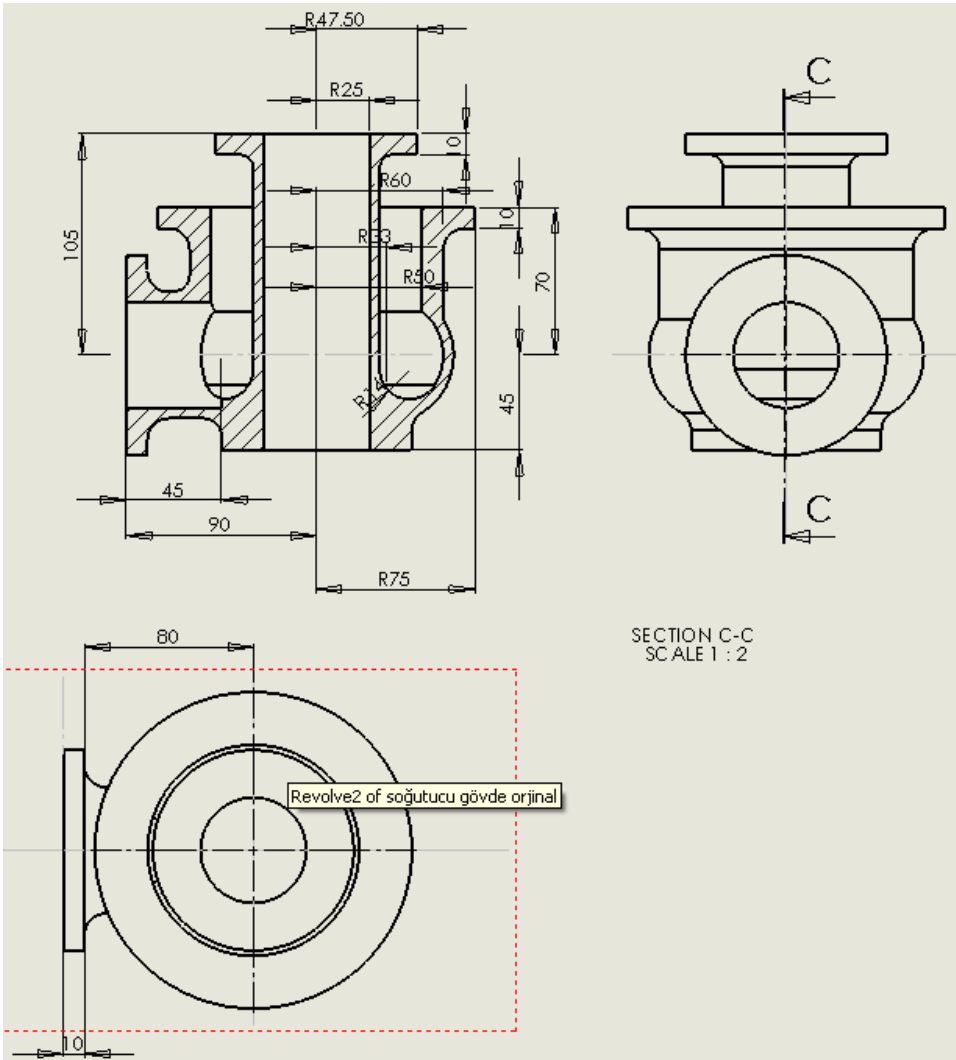
DEĞERLENDİRME

Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise performans değerlendirme testine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda imalat resmi verilen gömlekleli soğutucu DDL 18'den 60 adet dökülecektir. Modelleme yapımına esas olacak ,

- Mala yüzeyinin,
 - İşleme paylarının,
 - Çekme paylarının,
 - Eğim ve konikliklerinin,
 - Maça başlarının ve maça sandığının,
- CAD ortamında tasarımını ve modellemesini yapınız.



KONTROL LİSTESİ

Faaliyet Alanı Amaç	Gömlek maçalı modelleme konstrüksiyonu oluşturmak	Modül Eğitimi Alan Kişinin Adı Soyadı		
AÇIKLAMA Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Hayır olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.				
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ			Evet	Hayır
1	Modelleme döküm gereci tespitini yaptınız mı?			
2	Modellemenin kaç adet döküleceğini belirlediniz mi?			
3	Döküm sayısına göre modelleme gerecini seçtiniz mi?			
4	Kalıplama durumuna göre mala yüzeyi seçimini yaptınız mı?			
5	Kalıplamada alt ve üst derece konumlarını tespit ettiniz mi?			
6	Mala yüzeyine göre modellemenin eğimlerini verdiniz mi?			
7	Eğim normlarını incelediniz mi?			
8	Yüzey kalite normlarını incelediniz mi?			
9	İmalat resmindeki yüzey kalite işaretlerine göre modellemeye ölçü fazlalığı verdiniz mi?			
10	Çekme payları çizelgesini incelediniz mi?			
11	Döküm gerecinin çeşidine bağlı olarak ölçülere çekme payı verdiniz mi?			
12	Modelleme verilerine göre CAD ortamında çizim yaptınız mı?			
13	Modelleme üzerinde maça başlarını gösterdiniz mi?			

DEĞERLENDİRME

Değerlendirmedeki davranışları sırasıyla doğru olarak uygulayabilmelisiniz. Uygulayamadığınız davranıştan diğer davranışa geçmeniz mümkün olmayacaktır. Ölçme soruları ve performans değerlendirme testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız. Cevaplarınızın hepsi Evet ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Teknolojisine uygun olarak, gömlek maçalı modelleme yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

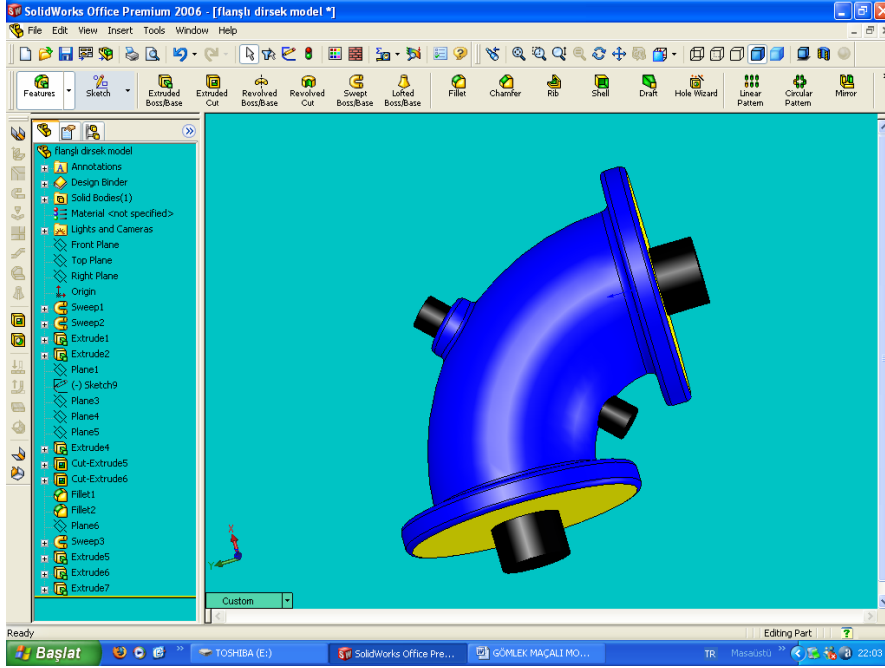
- Kütüphane, internet ve modelleme atölyelerinden yararlanarak konu hakkında bilgi edininiz.
- Modelleme resmi, modelleme yapım resmi ve kalıplama konularında araştırma yaparak bilgi sahibi olunuz.

2. GÖMLEK MAÇALI MODELLEMİYİ YAPMAK

2.1. Paket CAD Programlarını Kullanarak Modellemeyi Yapmak

Paket CAD (Computer Aided Design) programları ile tasarım ve makine parçalarının üç boyutlu modellemeleri yapılır. Bu programlar, SolidWORKS, Inventor, Unigraphics, Catia, MasterCAM, Proengineer gibi üç boyutlu modelleme yapabilen programlar olmalıdır. Modelleme dosyası, tezgahın kullanılabileceği dosyaya dönüştürülür.

3 boyutlu katı model oluşturmak, katı modelden 2 boyutlu görünüş elde etmek hızlı ve kolaydır. Ayrıca tek tek çizilmiş parçalar, montaj haline getirilir.



Resim 2.1: Gömlek maçalı modelleme tasarımı CAD (computer aided design)

Bilgisayar yardımı ile tasarım, bir tasarım probleminin girdi ve çıktılarının etkileşimli olarak sağlanmasını, problemin modelinin, matematiksel veri tabanına dayalı olarak geliştirilmesini, seçilen tasarım kriterine göre modelin benzeşimini içerir.

Bilgisayar Destekli tasarım, mühendislik ve üretim sürecindeki ilk adım ve üretilecek parçanın bilgisayar ortamında modellenmesidir. Geometrik modelleme, basit anlamda bir nesnenin bilgisayar ortamında taslağının yapılmasıdır. Geometrik modelleme sistemlerini kullanarak, bir makine parçasının veya parçalarını bilgisayar ortamında modellenmesi, sağladığı avantajlardan dolayı popülerlik kazanmıştır. Bilgisayar ortamındaki modele istenilen açıdan ve perspektiften bakılabilmesi, parçaların birbiri ile etkileşiminin görsel olarak incelenebilmesi, kesit görünüşlerin elde edilebilmesi gibi kolaylıklar avantajlarının bazılarıdır.

CAD/CAM terimi “Bilgisayar Destekli Tasarım” ve “Bilgisayar Destekli İmalat” cümlelerinin baş harflerinden türetilen kısaltmadır ve tasarım aşamasından, bilgisayar yardımı ile imalata kadar parça üretme entegre sistemi olarak tanımlanır. Uygulamada, bu hedefe büyük İşletmeler erişebilir. CAD sistemleri (Bilgisayar Destekli Çizim prensiplerine dayanır) ve CAM sistemleri (Bağımsız CNC tezgahlarına dayanır) ayrı ayrı çalışır. Gerçek CAD/CAM sistemleri; CAD sistemi tarafından üretilen bilgileri, organizasyonunun imalat sistemleri tarafından kullanılabilirliği bir şekilde dönüştüren bağlantıyı sağlar.

2.1.1. Bilgisayar Destekli Üretim-CAM (Computer Aided Manufacturing)

Oluşturulan katı model veya yüzey model üzerinde CNC tezgahları için takım yolları oluşturulur. Buna göre iş parçası sanal olarak işlenir. CNC tezgahları için NC (Numerical Control) kodları türetilir. Bu kodlar CNC tezgahlarına bir diskette veya bir kablo bağlantısı ile transfer edilir. Bu işlemi yapan programlara CAM programı denir.

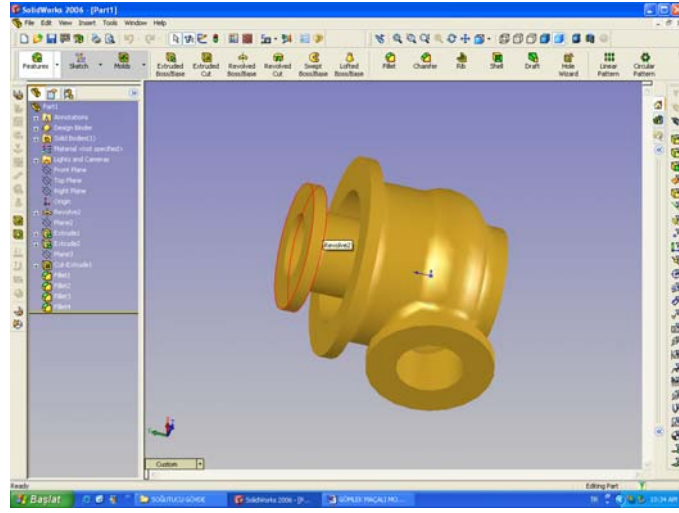
En kolayca anlaşılabilir CAM şekli, DNC operasyonunu takip eden bağımsız CNC takım tezgahıdır; ama CAM tanımı geniş anlamda alınmalıdır. Metal kesme olmayan üretim prosesleri (kaynak, pres, EDM gibi) ve bilgisayar destekli inceleme, test etme, montaj teknikleri ve otomatik malzeme taşınımı gibi ilgili çalışmalar da dahil edilmelidir.

CAM yazılımları da önemlidir. Birçok CAM yazılımı CAD aşamasında üretilen verileri kullanır. CAM yazılımlarının çoğu “Bilgisayar Destekli Üretim Yöntemi (CAPM)” olarak ayrı bir kategoriye konulmaktadır. CAPM amacı, malzeme kontrolü, iş bekleme ve muhasebe üretim yöntemi elementlerini izlemek ve kontrol etmektir.

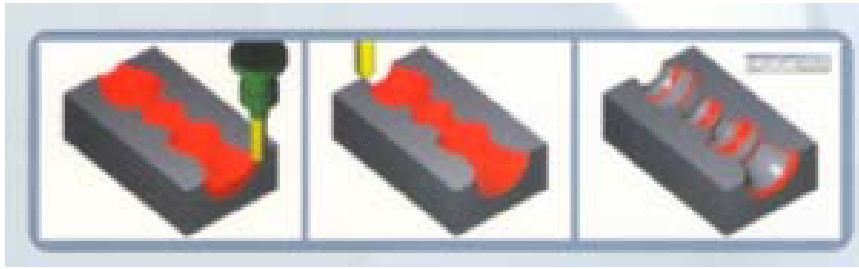
BDT/BDI, FMS ve CAPM gibi sistemleri kullanan imalat tesislerinin tamamen bir entegre imalat sistemine dönüştüğü görülebilir. Sistem, veri tabanından gelen güncel ve aynı bilgi üzerine çalışan imalat sisteminin her sektöründen faydalanabilir. Bu bilgiler hemen kullanıma hazırdır. Zaman tüketen yazı işleri, bilgisayar tarafından yapılır. Kırtasiye, dokümantasyon ve kayıt işleminin çoğu ayrıca bilgisayarlarla hazırlanır.

Böyle sistemler, tasarımla oluşur. Genellikle hazırda bulunan tesislere bilgisayarlar sokulduğunda, bu sistemler meydana gelir. Bireysel sistemlerin kullanılmasında elde edilen faydalar, hiçbir zaman entegre bir sistemin potansiyeline eşit olmaz. Bunun sebepleri: imalat zincirindeki kayıp halkalar, var olan iş alışkanlığı, prosedürler ve sistemler, geleneksel bölüm sınırları, değişime olan dirençtir.

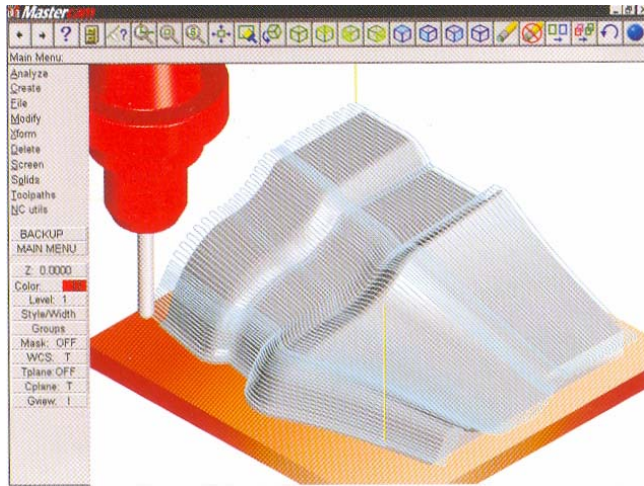
Bilgisayar teknolojisinin takım tezgahında ve montaj bantlarıyla kullanılması amacıyla geliştirilmiş bilgisayar programlarıdır. CAD/CAM programları sayesinde üretilecek parçanın tasarımları yapılır. Daha sonra CAD/CAM programlarında takım tezgahları ile ilgili özellikler belirtilir. Son olarak CNC takım tezgahlarına (CNC Torna, CNC Freze vb.) gönderilen bu bilgiler üretime dönüştürülür. Böylece bilgisayar ortamına yayılan bu çalışmaların sonucunda hata riski, iş kazası en aza indirilir. Ayrıca iş zamanı en verimli şekilde kullanılır. İnsandan kaynaklanan hatalar ortadan kalkar.



Resim 2. 2: Soğutucu gövde gömlek maçalı modelleme CAD çizimi (computer aided design)



Resim 2.3: Bilgisayar ortamında modelleme işleme simülasyonu



Resim 2.4: Bilgisayar ortamında model işleme simülasyonu

2.1.2. CAD ve CAM Programlarının Genel Özellikleri

➤ **Mastercam**

MasterCAM: Bilgisayar destekli tasarımı (CAD: Computer Aided Manufacturing) ayrıntılı olarak planlayan ve bilgisayarlı sayısal denetim (CNC: Computer Numerical Control) tezgahları ile bitirilen mühendislik detaylarını hazırlayan entegre yazılım programıdır. Bu yazılım programı, temel profil, delme ve ceple birlikte karmaşık şekiller veya yüzeyler için idealdir.

➤ **Mechanical Desktop**

Bir profil taslağı yaylardan, çizgilerden kurulmuş kapalı bir biçimdir. Profil taslağı, standart biçimlerden faydalanarak da, ihtiyaca göre oluşturmada da kullanılır. Bu standart biçimler; delikler, pahlar, radyüsler gibi MECHANICAL DESKTOP'un standart özellikleriyle kodlanan biçimlerdir.

MECHANICAL DESKTOP'un sadece geometrik elemanlar analizi ve operasyonun nasıl yapılacağını tahmin etmesiyle profili oluşturur. Oluşturulan taslak browser seçeneğinde sketch olarak görünür.

➤ **SolidWorks**

SolidWorks Programı, bilinen Microsoft Windows grafik kullanıcı ara biriminin avantajlarını getiren mekanik tasarım otomasyon programıdır.

SolidWorks, detaylı resimlerin ve modellerin üretimi, boyutları ve özellikleriyle tecrübe ve fikirlerin hızlı olarak taslak haline dönüşmesini, mekanik tasarımlar için mümkün kılar.



➤ **Auto Cad**

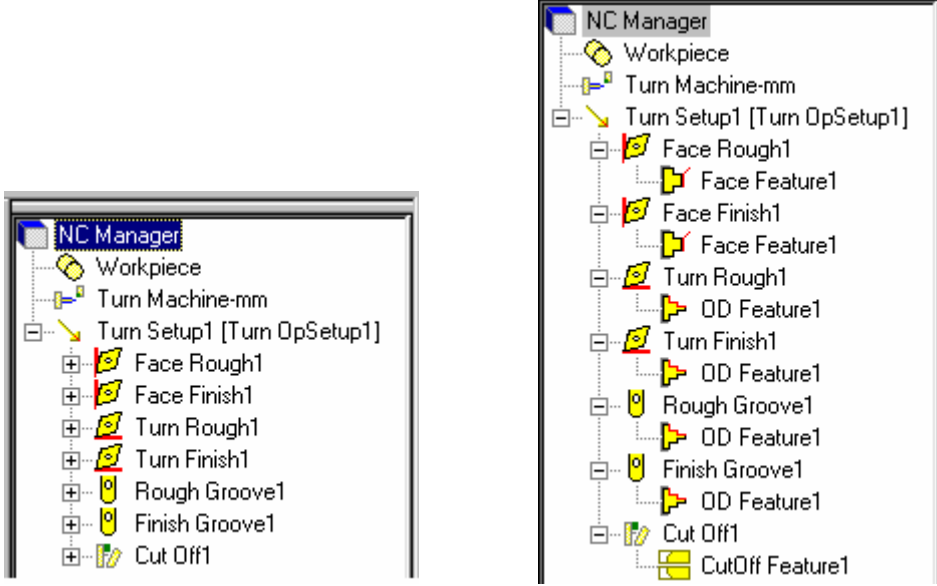
AutoCAD paket programı, bilgisayarla teknik resim çiziminde en büyük yardımcınızdır. Verdiğiniz komutları izleyerek, istediğiniz parça resimlerini eksiksiz ve çok hızlı bir şekilde çizer. Çizim hatalarını kolayca düzeltme ve tüm bir çizimi yeniden yapmaksızın çok sayıda değişiklik yapma olanağı sağlar. Sonuç olarak temiz ve kusursuz bir çizim elde edersiniz. Çiziminiz, her elemanı tam istediğiniz yerde olmak üzere, tamamen belirlediğiniz şekilde görüntüler.

➤ **Teksoft**

Amerikan patentli bir yüzey modelleme programıdır. Çizim olarak 2D (İki Boyutlu) ve 3D (Üç Boyutlu) programı bulunur. 2D programında şekiller X, Y ekseninde çizilir. 2,5 ekseni, frezeleme ve tel erozyon işlemleri için kullanılır. Tornalama işlemleri için de 2D programı kullanılmaktadır. Bir bölümünde iş parçalarının tel kafes görüntüleri çizilir. İkinci işlem olarak da CAM modülünde yüzey işleme gerçekleştirilir.

2.2. Takım Yolları Oluşturma

Bu basamakta ise takım yolu oluşturulur. Bu işlemi yapmak için SolidWorks çizim ekranının sol alt köşesinde bulunan  (Configuration Manager) isimli simgenin yanındaki  ikon tıklanır. Bu işlem yapıldıktan sonra işlem ağacı aşağıdaki gibi değişir.



Şekil 2.1: Yandaki ikonların açılımı

FACE ROUGH 1 : Alın yüzeyden talaş kaldırma işlemi, alın tornalama

FACE FINISH 1 : Alın yüzeyden ince talaş kaldırma işlemi

TURN ROUGH 1: Kaba talaş kaldırma işlemi (Silindirik tornalama)

TURN FINISH 1 : İnce talaş kaldırma işlemi (Silindirik tornalama)

ROUGH GROOVE 1 Kanal işleme operasyonları

ROUGH GROOVE 1

2.2.1. Takım Yollarının Oluşturulmasında Programlama Teknikleri

Nümerik kontrollü tezgahlar için programlama teknikleri üç gruba ayrılır:

- Elle programlama,
- Yarı otomatik programlama,
- Otomatik programlama,

- **Elle Programlama**

Bu tür parça programlanmasında, programlayıcı işleme emirlerini NC tezgahının istediği şekilde, doğrudan tezgah kontrol ünitesine veya PC bilgisayar editörüne yazılmaktadır. PC'ye yazılan programlar daha sonra disket, CD, RS232 ara kablosu

yardımıyla tezgaha transfer edilmektedir. Parça programlayıcısı işleme emirlerini yazarken NC tezgahı için tanımlanmış koordinat sistemini göz önünde bulundurmaktadır.

Elle programlamada, işleme emirlerini tezgaha verilmesi sırasında kullanılan program kodunda, çeşitli harf rakam kombinasyonları kullanılmaktadır.

➤ **Yarı Otomatik Programlama**

İşlenecek parçaya bağlı programlama olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır:

• **NC Tezgahına Bağlı Programlama**

NC tezgahına bağlı programlamada, elle programlamada olduğu gibi, parça programı yazılmaktadır. VDF-Autoprogrammer sistemi ile yapılan programlamada kullanılan bilgisayara önce tezgah ve iş parçasıyla ilgili bilgiler verilmektedir. Bilgisayar, bu verilere dayanarak en uygun devir sayısı, ilerleme hızı ve talaş derinliği gibi teknolojik değerleri hesaplayabilmektedir. Bunun yanında, tezgaha verilen emirlerde kullanılan harfler (N, G, F, X, ...) otomatik olarak basılmakta ve program sonunda takımın veya iş parçasının işlem başındaki konumuna gelip gelmeyeceğini hesaplamaktadır. Bu yöntemde parçanın ne kadar zamanda işleneceği de bilgisayar tarafından hesaplanabilmektedir. Adı geçen sisteme "Positronic Simulator" adıyla, tezgahdaki işlemlerin çizim masası üzerinde denenmesini sağlayacak bir düzen eklenebilmektedir. Bu düzen ile iş parçası çizimi üzerinde plastik takım şablonları ile parçanın tezgah üzerinde işlenmesinin simülasyonu yapılmakta ve bu arada takım şablonunun hareketleri, bilgisayarca değerlendirilerek hareket emirlerinin hazırlanması kolaylaşmaktadır.

• **İşlenecek Parçaya Bağlı Programlama**

İşlenecek parçaya bağlı yarı otomatik programlamada iş parçasının işlenmesini sağlayacak emirler tamamen bilgisayar tarafından hazırlanmaktadır. Kullanılan programlama dilinde genellikle APT (Automatically programmed tools) dili kelimeleri yer almaktadır. Tornalama işlemleri için hazırlanmış "Programat" dilinde kalemin hareketleri GOTO / X, Z emri ile belirlenmektedir.

Örnek:

FEDRAT / 50 : Kalem 50 mm dev/dak ile ilerlet.

GOTO / 200,102 : 50mm/dak kalem hızı ile X=200 , Z=102 koordinatlarına git.

COOLNT / 10 : İşlem sırasında soğutma suyunu açık tut.

İşlenecek parçaya bağlı yarı otomatik programlamada parçanın işleme emirleri, tezgahın konumu göz önünde alınmadan, yalnızca malzemenin işleme özellikleri dikkate alınarak belirlenmekte, parçanın işleneceği tezgahın devir sayısı, ilerleme hızı gibi parametreleri içeren diğer bilgiler bilgisayara girilmektedir. Sonra bilgisayar programlayıcısı parça işleme emirlerini ve tezgah parametrelerini birleştirip gerekli karşılaştırmaları yaparak, elle programlamada belirtilen kumanda emirlerini uygulamaktadır.

➤ Otomatik Programlama

Otomatik sayısal denetimli parça programı sözcüğündeki “Otomatik” kelimesi, kullanıcının en az girdi vererek programın safhalarını gerçekleştirmesini ve istenen çıktıları verebilmesini belirtmektedir.

Otomatik programlama aşamaları şunlardır:

- Parça modelinin tanımlanması,
- Modelin veri tabanından koordinatlarının ve işlemler ile işleme değişkenlerinin çıkartılması,
- İşlemlerin üretim prensiplerine göre sıraya dizilmesi,
- İşin kaba boyutlarının belirlenmesi,
- İşlem yaprağının hazırlanması,
- Kesici yolunun hazırlanması,
- Parça programlarının hazırlanması,

Otomatik programlamada takım yolu programlama sözcükleri Tablo 2.1’de belirtilmiştir.

KELİME	ANLAMI	KELİME	ANLAMI
COOLNT	Soğutucu su için emir.	INVERS	Nokta sırasını tercihle.
RAPID	Çabuk hareket et.	OMIT	Bazı noktaları kaldırır.
ON	Soğutma sıvısı musluğunu aç.	RETAIN	Bazı noktaları ekle.
OFF	Soğutma sıvısı musluğunu kapat.	AVOID	Engeli aş.
CLW	Saat ibresi yönünde hareket et.	THRU	Ardışık delikler
CCLW	Saat ibresinin ters yönünde hareket et.	AUXFUN	Yardımcı fonksiyon
INTOL	(-) tolerans	CSPEED	Kesme hızı
OUTTOL (TOLER)	(+) tolerans	DELAY	Bekleme zamanı
ARCSLP	Dairesel hareket	FINI	Program sonu
GOTO	Verilen noktaya git.	INSERT	Bir ara emrin yerleştirilmesi
GODLTA	...kadar git.	OSETNO	Takımla ilgili değer düzeltme
RAPID	Hızlı hareket et.	OPSKIP	Bir emir satırının atlatılması
FEDRAT	İlerle.	PARTNO	Parça numarası
FROM	Programın başlangıç yeri	PREFUN	Yol emri
TRASL	Kaydır.	PRINT	Listeye yaz emri

XYROT	Belirli açı ile döndür.	SPINDL	Ayna devir sayısı
ATTACH	Kaydırma ve döndürmeyi... noktasına kadar yap.	STOP	Dur.
MODIFY	Verilen matrikse göre işlem yap.	TOOLN O	Takım numarası
LOAD	Takım değiştirme komutu	DELAY	Geçici durma

Tablo 2.1. Otomatik programlamada takım yolu programlama sözcükleri

➤ **Otomatik Programlama Teknikleri**

Otomatik parça programlama tekniklerinde iş parçaları özel programlama dilleriyle tanımlanır. Günümüzde kullanılan otomatik programlama teknikleri şunlardır:

- APT (Automatically Programmed Tool) Programlama Sistemi,
- Makrolarla Programlama Sistemi,
- Diaklid / Eulid CAD/CAM Sistemi,
- CATIA CAD/CAM Sistemi,
- SmartCAM CNC Proses Modelleme Sistemi,
- Hyper MILL CAD/CAM Programlama Sistemi,
- Power MILL CAD/CAM Programlama Sistemi (7, 8, 9),

2.2.2. CNC Tezgahlarda İş Bağlama Metotları

- **İş Bağlama Elemanlarının Özellikleri:** İş bağlama elemanı aşağıdaki üç özeliği taşımaktadır:
- İş parçasını emniyetli tutmalıdır.
 - İşin uygun yerleştirilmesini sağlamalıdır.
 - Kullanımı kolay ve çabuk olmalıdır.



Resim 2.5. İş Parçasının Tezgaha Bağlanması

CNC Tezgahlarında geleneksel metotların kullanılmasında dikkat edilecek hususlar:

- Birçok CNC tezgahı ile işin bir bağlanmasında, farklı kesiciler kullanılarak farklı yüzeylerden talaş kaldırmak mümkündür.
- Çok yönlü kesme kuvvetlerinin etkisinde kalan bağlama elemanı tüm yönlerden daha büyük rijitlik ve dayanıma sahip olmalıdır.
- Günümüzde CNC uygulamalarında iş parçası otomatik nakledilmektedir veya tezgaha bağlanmaktadır. Bu sebepten iş bağlama elemanları, robotların veya otomatik yükleme-boşaltma cihazlarının kullanımına imkan vermelidir.
- İdeal bir iş bağlama elemanı, çok farklı parçaların bağlanmasına imkan vermelidir.
- **CNC Uygulamalarında Kullanılan İş Bağlama Elemanlarının Özellikleri**
 - İşin hatalı yerleştirilmesini önleyecek hassas ve tekrar edilebilir yerleştirmeyi sağlamalıdır.
 - Kullanım zamanını minimuma indirecek biçimde basit ve çabuk işletilebilmelidir.
 - Farklı iş parçaları için kullanılabilmesi ve ucuz olmalıdır.
 - Aynı anda birden fazla işin bağlanmasını sağlamalıdır.
 - İşin bir bağlanmasında, birçok işlemin yapılmasına ve birden fazla yüzeyin işlenmesine imkan verecek tasarıma sahip olmalıdır.

İş parçasının büyük ve düzensiz şekilde olduğu yerlerde özel amaçlı tornalama bağlantı elemanı tasarlanabilir. Eleman, tezgahın ana miline doğrudan veya ana mildeki alın plakasına bağlanır. Ayarlama zamanı oldukça uzun olduğu için alın plakaları CNC’lerde

nadiren kullanılır. Dönen kesiciler kullanan takım tezgahlarında, kullanılan iş parçası elemanları çeşitli olabilir.

Her durumda iş bağlama elemanları, işleme merkezlerinde X ekseninde, iş tablasının merkezinde yerleştirilir.

Tezgah Mengenesi: Prizmatik küçük parçalar için bilinen en kullanışlı iş bağlama cihazı tezgah mengesidir. Bu cihaz basitlik, çok yönlülük ve sağlamlık sunar, güç tahrikli operasyona kolayca adapte edilebilir.

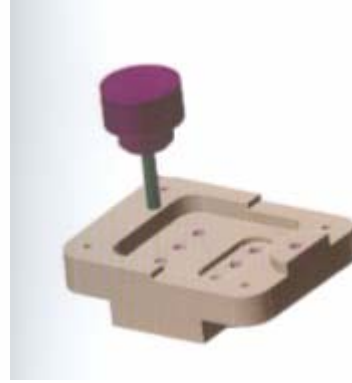
Bağlama Takımı: Bağlama takımları, iş bağlama cihazları oluşturulacak şekilde monte edilebilen modüler parçalardan ibarettir. Minimum bir takım seti, tespit cıvataları, somunlar, rondelalar, sıkıştırma şeritleri, paketlenme parçaları veya kademe blokları, T cıvata somunları vs. içerir.

Bağlama Elemanları: İş parçası yerleştirme bağlanmasında kullanılır. Bunlar, yer pulcukları, mingeneler, ana plakalar gibi standart modüler, elemanlar kullanarak imal edilir.

Diğer Bağlama Aparatları: Birçok gelişmiş CNC işleme merkezi üçten fazla ekseninde aynı anda işleme yapabilecek kapasite ile donatılmıştır. Bu kategoride, ayırma kafası, döner tabla, ayarlanabilir eğimli tabla gibi cihazlar vardır.

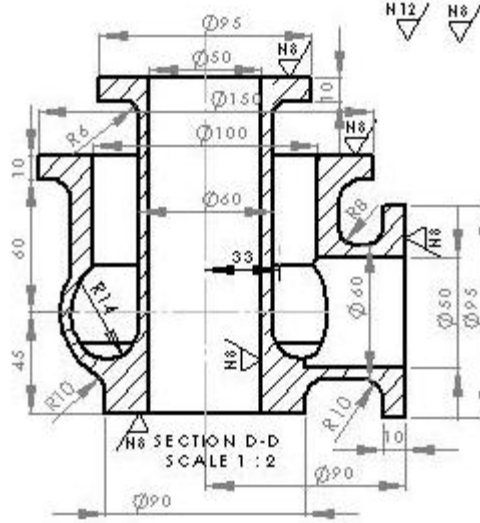


Resim 2.6. Delik delme simülasyonu



Resim 2.7. İşleme simülasyonu

2.2.3. Soğutucu Gövdenin Gömlek Maçalı Modellemesini CAD/CAM Programı ile Yapma



Şekil 2.1: Gömlek maçalı model teknik resmi

İmalat resmi çizilen, soğutucu gövdenin oluşturulan CAD çizim dosyasına göre, maça başlı çekme ölçülü işleme payları verilmiş modelleme yapımı için, CAM programı koordinatları oluşturulur. Daha sonra yüzeylerin takım yolları ve kesici takımlarının seçimleri yapılır. Son olarak programın simülasyonu CNC dik işleme tezgahı ekranında yapılarak işlem basamakları test edilir.

CNC dik işleme tezgahı tablası üzerine konmuş olan modelleme malzemesinin işlenmesine başlanır. Operasyon sıraları ekrandan ve iş üzerinden takip edilir. Yüzey hassasiyetleri ve takım hareketleri gözlemlenir. İşlemlerin bitiminde model, tezgah tablasından alınır. Oluşabilecek köşe çapakları eğe ve zımpara ile temizlenir. Modelin sürmeli kumpasla ölçü kontrolü yapılır.

2.2.4. Soğutucu Gövde Modellemesini Klasik Yöntemle Yapma

Ahşap malzemeler, ahşap işleme makinaları (Şerit testere, kalınlık, planya vb) ve el aletleri kullanılarak modelleme gövdesi, modelleme tekniğine göre torna edilir. Flanşlar ölçüsüne göre kesilir ve gövdeye bağlanarak tornalanır. Uygun yerlerden kavela ile kavelalanır. Model zımparalanır. Sürmeli kumpasla CAD imalat resmine ve modelleme ölçülerine göre ölçü kontrolü yapılır.

2.3. Malzeme

Gömlek maçalı modellemenin CAM işleme sistemine göre yapımında modelleme malzemesi olarak alüminyum, pirinç, bronz, epoksi blok malzemeler kullanılır. Kullanılan malzeme türüne göre takım yolları oluşturulur. Uygun kesici tayinleri yapılır. CNC tezgah

ekranında, simülasyon işlemi gerçekleştirilir. Belirlenen koordinatlara göre malzeme işlenerek gömlek maçalı modelleme ortaya çıkartılır.

Klasik sistemle yapılacak modellemelerde ise ahşap işleme makineleri kullanılarak (şerit testere makinesi, planya, kalınlık ve ahşap el aletleri) yapılacak ahşap modellemelerde ise ahşap malzemeler (çam, köknar, ıhlamur dişbudak gibi) işlenir.

2.3.1. Modelleme İmalatında Kullanılan Metallerin Özellikleri

Birçok üstün özelliklere sahip olan alüminyum ve alaşımları, metal üretim sektörünün hemen hemen her alanında kullanılmaktadır. Özellikle çelik ve bakır yerine alüminyum ve alaşımları makine üretim endüstrisinde kullanılmaktadır.

Alüminyum döküm alaşımlarında en önemli alaşım elementi, silisyumdur. Basınçlı döküm, kalıplı döküm ve kum dökümü uygundur. Kum kalıba dökülen parçalar, kokil döküme göre kaynak işlemine daha elverişlidir.

Alüminyum alaşımlardan döküm parçaların üretimi kum, kokil ya da pres döküm yöntemleriyle olur.

Kum döküm: Katılaşmada yavaş bir soğuma yaptığından, kaba tane meydana getirir. Mekanik özellikleri malzeme kalınlığına bağlıdır. Yüzey pürüzlü olduğundan talaşlı şekillendirme gerektirir. Bu yüzden kum dökümü, az sayıda parça üretiminde, büyük döküm parçalarında ve karışık boş hacmi olan döküm parçalarında daha çok kullanılır.

Kokil döküm: Sayıca fazla olmayan ve yüzey kalitesi istenen dökümlerde kullanılır, çelik ya da dökme demirden yapılmış kalıplara döküm yapılır. Yapı itibarıyla ince taneli ve döküm parçalarının dayanımı ve özgül ağırlığı daha yüksektir, ölçü tamlığı ve yüzey kalitesi daha iyidir.

Pres döküm: Çok fazla parça sayılarındaki dökümlerde kullanılır. Az işleme, gerektirir ve çok ince (1 mm kalınlıktaki) parçaların dökülmesi mümkündür. Metal, basınç altında kalıp içerisine verilir.

2.4. Model Maça Sandığı Uyumu

Maça ile maça başı ölçüsü arasında çapta 0,4 mm kadar bir boşluk bırakılır. Bu boşluk alt derece içindir. Maça ölçüsü büyüdükçe, bu tolerans ta büyür. Üst derece maça ve maça başı toleransları, alt derecenin 2 katı olarak yapılır.

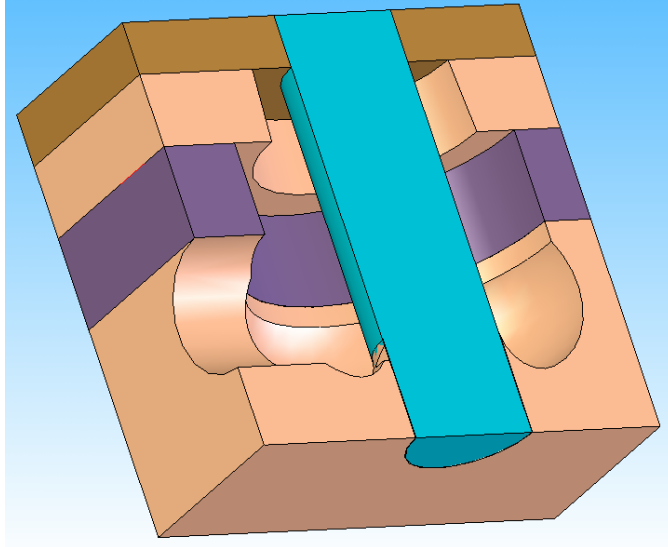
Yatay kalıplanan silindirik maça başları üst kısımları pahlı veya bombeli yapılıdır. Maçayı rahatça kalıba yerleştirmek böylelikle mümkün olabilmektedir. Maça resim değerinde yapılmalıdır.

Maça sandığındaki maça başı yuvası ile modellemedeki maça başı arasında, kesinlikle belli bir tolerans bulunmalıdır. Resimde maça başı toleransları alt derecelerde 0,2 mm, üst derecelerde 2 mm olarak görülmektedir. Maça başları, modellemenin yan yüzeylerinden 2 mm, üst dereceye gelen kısımlar +2 mm toleranslı yapılır. Böylece üst derece kapanırken kum düşmesi olmaz.

2.5. Maça Sandığı Montaj

Modelleme profiline göre iç boşluklar tasarlanır. Maçanın kaç parçadan yapılacağı tespit edilir. Bu parçalar, uygun malzemeden ve profiline uygun olarak CNC tezgahında yapılır veya ana gövde maça sandığının klasik yöntemle ahşap malzemeden yapılması durumundaysa parçalar marka ölçülerine göre kesilir ve yüzeyleri zımpara ile pürüzleri giderilerek yapıştırmaya hazır hale getirilir. CNC tezgahında koşul, klasik yöntemle ahşaptan elde edilen maça sandığı parçaları eksen çizgilerine göre, birbirlerine ana gövde maça sandığı içinde monte edilir. Geçme olan yerler geçmeli olarak birleştirilir. Ana maça sandığı maçanın kolay çıkarılması için iki parçalı olarak yapılır.

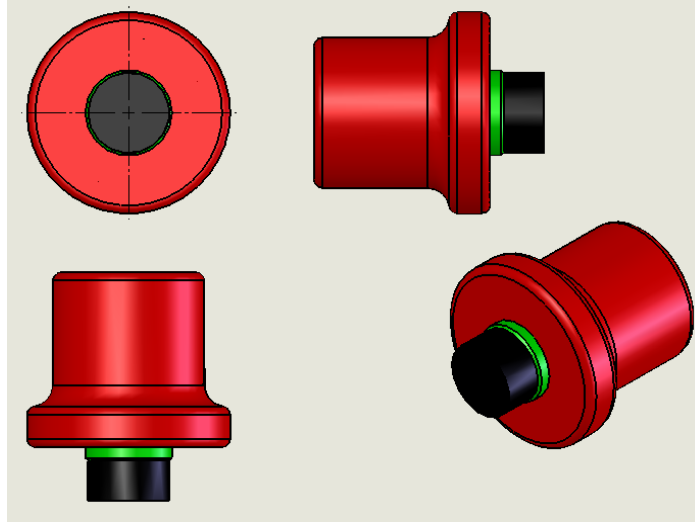
Gömlek bölümü ise ana gövde maça sandığına model olarak konur. Maça tasarımında bulunur. Maça sandığını meydana getiren bu parçalar CNC tezgahında işlenerek maça sandıklarında ait olduğu yerlerine konur. CNC tezgahında bu parçaların yapımı modelleme teknolojilerine ve CNC program yapısına göre gerçekleştirilir.



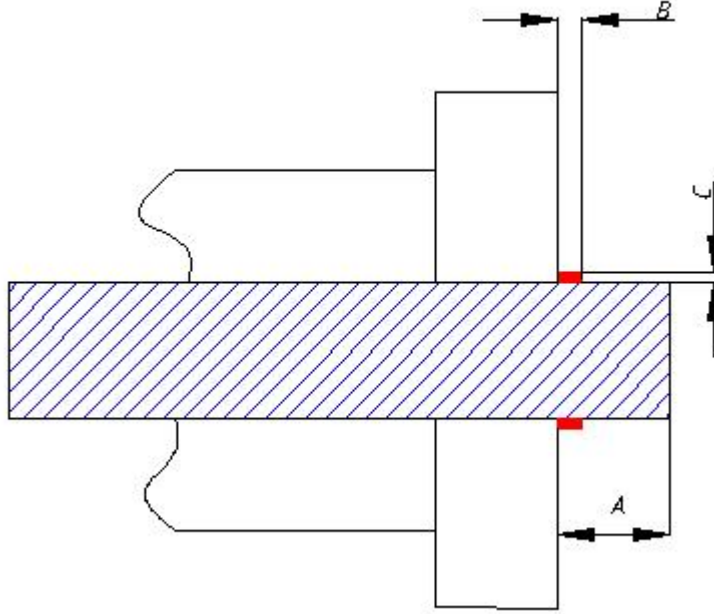
Resim 2.8. Modellemenin İşleme Simülasyonu

2.6. Baskı Bantları

Modelleme ve maça başının birleştiği kısımda bırakılan ölçü fazlalığıdır. Dökümden önce kalıplama esnasında köşelerin kırılmasını önlemek ve dökümden sonra oluşacak çapakların kolaylıkla tesviye edilmesini sağlamak amacı ile yapılır.



Resim 2.9. Maça başı baskı bandı gösterilişi



Şekil 2.4: Maça başı baskı bandı ölçüleri

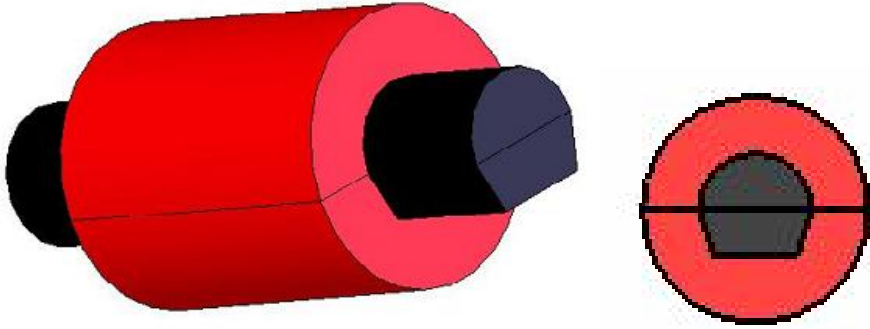
A	B	C
50 mm	5mm	1,5mm
100mm	10mm	3mm
200mm	20mm	4mm

Tablo 2.2: Maça başı baskı bandının modelleme üzerinde gösterilişi

2.7. Emniyet Kilitleri

Modelleme içindeki maçanın, kalıplama sırasında dönmesini engellemek için maça emniyet kilitleri kullanılır. Bu kilitlerin alt dereceye gelen kısımları normal maça başı formundan değişik yapılıdır. Maçanın dönmesini engelleyecek şekilde altıgenin yarısı şeklinde yapılabilir.

Modellemenin kalıplama esnasında dökümcünün maçaları, kalıp içerisine yerleştirirken yönlerinin ters olmaması için maça emniyet kilitleri yapılır.



Resim 2.10: Maça emniyet kilitlerinin modelleme üzerinde gösterilişi

2.8. Üst Yüzey İşlemleri

Modelleme üst yüzey işlemine hazırlanırken çeşitli makinelerin yüzeyde meydana getirdiği izlerin, ezikliklerin giderilmesi için zımpara yapılır. Zımparalama, aşındırıcının yüzeyi düzeltme, perdah etme, parlatma işlemidir..

UYGUN TANE BÜYÜKLÜKLERİ:

100 120 150 180 220 240 280 320 360 400 500 600 800 1000



Resim 2.11. Tabaka zımpara kağıdı

Soğutucu gövde gömleli modelleme ve maça sandıklarının üst yüzey işlemleri 180 Nr ve 320 Nr zımparalarla gerçekleştirilir. CNC tezgahlarda yapılan modellemelerde köşe birleştirme yerlerinin çapak düşürmeleri zımpara ile olur. Ayrıca meydana gelen çizgilerin giderilmesi için de model zımparalanır.

Ahşap modellemelerde ise, yüzey işlemleri, önce iri taneli daha sonra ince taneli zımparalarla olur.



Resim 2.12. Rulo Zımpara Kağıdı



Resim 2 13.Bant Zımpara makinesi

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Model gerecini seçiniz.	➤ Kalıplama sayısına bakınız. Kalıplama sayısı çok ise metal malzeme tercih ediniz.
➤ Model gereğine göre tezgah ve donanımları seçiniz.	➤ Modelleme malzemesini işlemek için uygun makinenin olduğu atölyeyi seçiniz.
➤ Modeli, iş parçası ya da parçalarına markalayarak işleyiniz.	➤ Modelleme için seçilen malzemenin üzerine markalama aletleri ile markalama yapınız. Çekme paylı ölçüleri modelleme üzerine çiziniz.
➤ Maça başlarını standartlara uygun yaparak modele sabitleyiniz.	➤ Modelleme resmindeki ölçülere uygun olarak maça başlarını kesiniz. Gerekli koniklikleri veriniz. Modelleme üzerine maça başını monte ediniz.
➤ Modellemeyi yapınız.	➤ Markaladığınız modelleme parçalarını eksenlere göre monte ediniz.
➤ Modellemeye üst yüzey işlemlerini uygulayınız.	➤ Modelleme üzerine zımpara uygulayınız. Döküm gereğine uygun olarak, modellemenin yüzeyini boyayınız. Maça başlarını siyah renge boyayınız.

ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları dikkatlice okuyunuz. Doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı, şıkkın üzerini daire içine alarak işaretleyiniz. Bunu tek başınıza yapınız.

- Oluşturulan katı modellemeden sonra CNC makinesi için hangi işlem uygulanır?
A) 3 boyutlu modelleme yapılır. B) Takım yolu oluşturulur.
C) Eğim oluşturulur. D) Mala yüzeyi oluşturulur.
- CNC makineleri için kod türetme işlemine ne ad verilir?
A) Tasarım B) Word C) CNC D) CAM
- Az sayıda kalıplama hangi işlemle yapılır?
A) CNC B) Kum döküm C) Eğim D) Tasarım
- Çok sayıda döküm hangi yöntemle yapılır?
A) Kum döküm B) Alçı döküm C) Pres döküm D) CAD
- Maça başı toleransı, üst derecede ne kadar olmalıdır?
A) 1 cm B) 2 mm C) 5 mm D) 8 mm
- Maça başı baskı bantlarının görevi nedir?
A) Köşelerin kırılmasını önler. B) Köşeleri kırar.
C) Eğimleri düzenler. D) Dereceye tam oturur.
- Modelleme kalıplandıktan sonra maçanın kalıp içinde dönmesini ne ile önleriz?
A) Maça B) Mala yüzeyi C) İşleme payı D) Maça kilidi

DEĞERLENDİRME

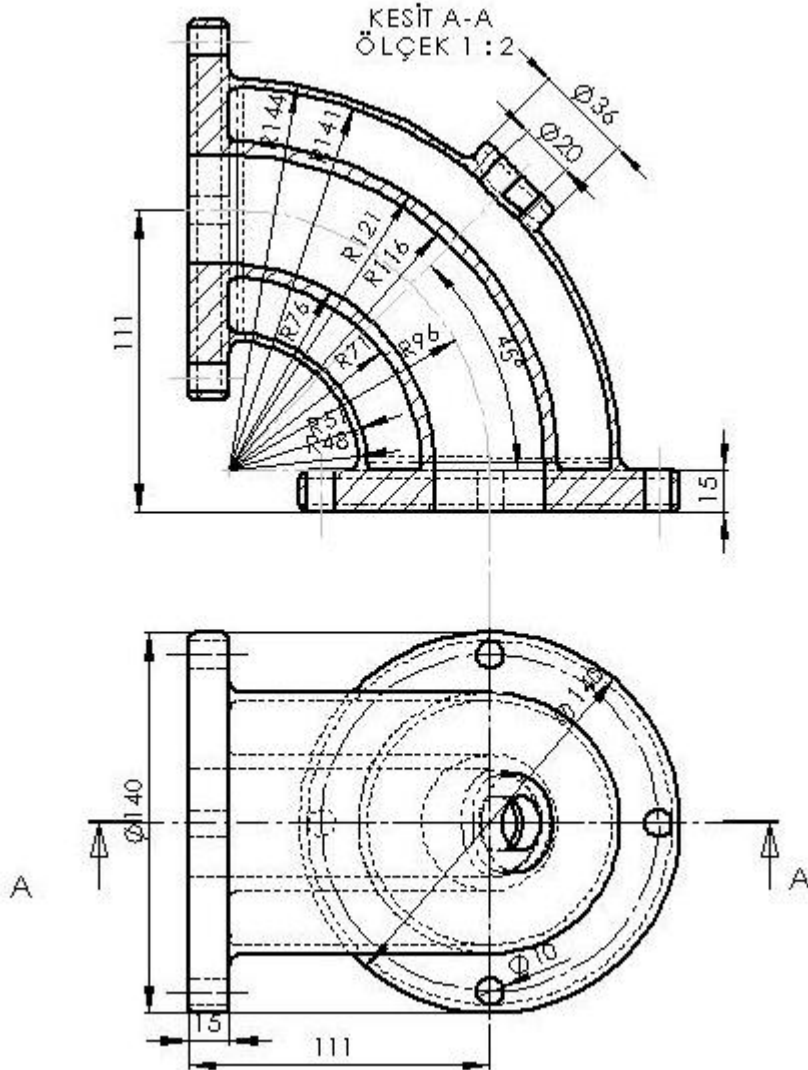
Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise performans değerlendirme testine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

İmalat resmi çizilen gömlekli dirsek DDL 26'dan 40 adet dökülecektir .Modelleme yapımına esas olacak:

- Mala yüzeyini,
- İşleme paylarını,
- Çekme paylarını,
- Eğim ve konikliklerini,
- Maçabaşı ve maça sandığını

CAD ortamında tasarlayınız ve modellemeyi yapınız.



KONTROL LİSTESİ

Faaliyet Alanı Amaç	Gömlek maçalı modelleme yapmak	Modül Eğitimi Alan Kişinin Adı Soyadı		
AÇIKLAMA Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. Hayır olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.				
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ			Evet	Hayır
1	Modelleme döküm gerecinin tespitini yaptınız mı?			
2	Modellemenin kaç adet döküleceğini belirlediniz mi?			
3	Döküm sayısına göre modelleme gerecini seçtiniz mi?			
4	Kalıplama durumuna göre mala yüzeyi seçimini yaptınız mı?			
5	Kalıplamada alt ve üst derece konumlarını tespit ettiniz mi?			
6	Mala yüzeyine göre modellemenin eğimlerini verdiniz mi?			
7	Eğim standartlarını incelediniz mi?			
8	Yüzey kalite standartlarını incelediniz mi?			
9	İmalat resmindeki yüzey kalite işaretlerine göre modellemeye ölçü fazlalığı verdiniz mi?			
10	Çekme payları çizelgesini incelediniz mi?			
11	Döküm gerecinin çeşidine bağlı olarak ölçülere çekme payı verdiniz mi?			

DEĞERLENDİRME

Değerlendirmedeki davranışları sırasıyla doğru olarak uygulayabilmelisiniz. Uygulayamadığınız davranıştan diğer davranışa geçmeniz mümkün olmayacaktır. Ölçme soruları ve performans değerlendirme testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız. Cevaplarınızın hepsi doğru ise bir sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Teknolojisine uygun olarak gömlek maçalı modellemenin maça sandığını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

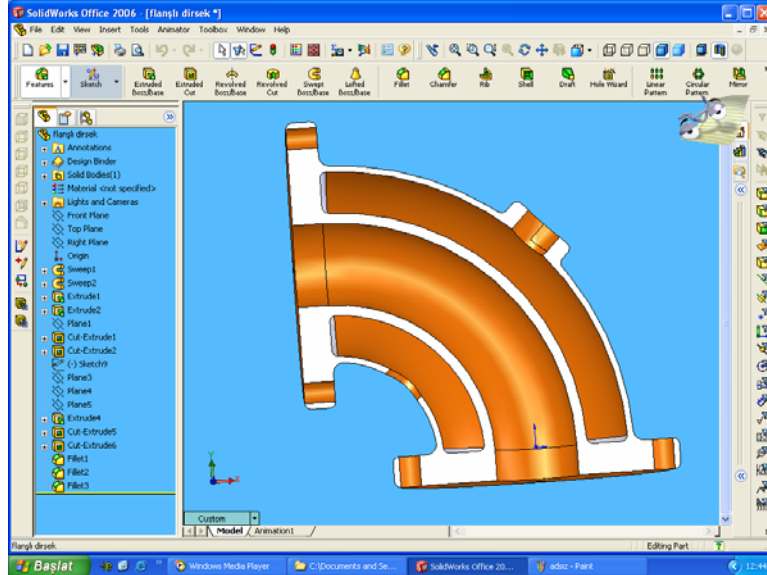
- Kütüphane, internet ve modelleme atölyelerinden yararlanarak konu hakkında bilgi edininiz. Modelleme resmi, modelleme yapım resmi ve kalıplama konularında araştırma yaparak bilgi sahibi olunuz.

3. GÖMLEK MAÇA SANDIĞI YAPMAK

3.1. Paket CAM Programları

Paket CAD (Computer Aided Design) programları ile tasarım ve makine parçalarının üç boyutlu modellemeleri yapılır. Bu programlar, SolidWORKS, Inventor, Unigraphics, Catia, MasterCAM, Proengineer gibi üç boyutlu modelleme yapabilen programlar olmalıdır. Modelleme dosyası tezgahın kullanılabileceği dosyaya dönüştürülür.

3 boyutlu katı model oluşturmak, katı modelden 2 boyutlu görünüş elde etmek hızlı ve kolaydır. Ayrıca tek tek çizilmiş parçalar montaj haline getirilir.



Resim 3.1: Gömleklili dirsek imalat resmi

3.1.1. Soğutucu Gövde Gömlek Ana Maça Sandığını CNC Tezgahında Yapmak

Ana gövde maça sandığı CAD programı içinde yapılan tasarım CAM programı içerisinde açılır. Maça sandığı takım yolları, kesici tainleri ve hızları belirlenir. Ana gövde maça sandığı simülasyonu CNC dik işleme merkezi ekranında yapılarak takım yolları hareketleri test edilir. Tezgah tablası üzerine bağlanmış olan maça sandığı malzemesi (alüminyum, pirinç, bronz, blok epoksi malzemeler) işlenmeye başlanır. Program bitiminde ana gövde maça sandığı tezgah tablasından alınır. Köşelerin çapakları zımpara ile temizlenir, ölçü kontrolü yapılır.

3.1.2. Soğutucu Gövde Gömlek Maça Sandığının Klasik Yöntemle Yapılması

CAD çizimi ve model yapım resmi yapılan soğutucu gövde, ana gövde maça sandığı, maça ayrılma yüzeyleri dikkate alınarak ahşap malzemelerden ölçülerine göre hazırlanır. Ana gövde alt yarısı ağaç torna makinesine bağlanarak taban profili meydana getirilir. Daha sonra maça sandığı üst profili, tornaya bağlanır ve tornalanır. Bir sonraki işlem, gömlek maça sandığı parçalarının ahşap malzemedan hazırlanıp markalanıp oluklu kalemle dairesel olarak teknolojik kurallara göre boşaltılmasıdır. Bu işlemler uygulanarak gömlek maça sandığı yapılır. Maça sandığı zımparalanır ve ölçü kontrolü yapılır.

3.1.3. Soğutucu Gövde Gömlek Maça Sandığını CNC Tezgahında Yapmak

İmalat resmi çizilen ve buna bağlı olarak modelleme resmi oluşturulan gömlekli soğutucu gövdesi CAM programı içerisinde açılarak, CAM programı değerlerine göre işlenmesi oluşturulur. Gömlek maça sandığı takım yolları ve kesici telafileri yapılır. Tezgah simülasyonu gerçekleştirilir. Tezgah tablası üzerine bağlanan malzeme (alüminyum, pirinç, bronz, blok epoksi) işlenmeye başlanır. Program bitiminde köşe çapakları temizlenir. Ölçü kontrolü ve ana gövde maça sandığı uyumları kontrol edilir.

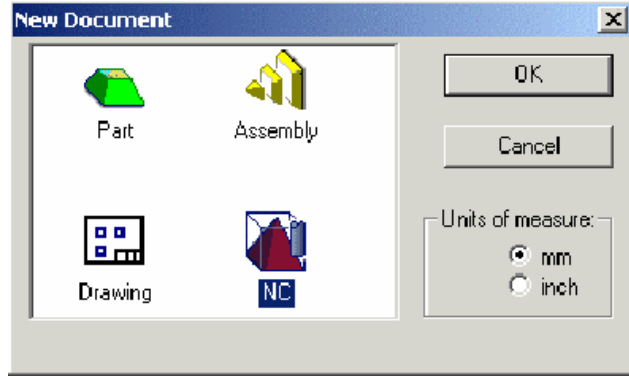
3.1.4. Soğutucu Gövde Gömlek Maça Sandığını Klasik Yöntemle Yapmak

Gömlek maça ölçülerine göre, ahşap malzemedan parça hazırlanır, markalanır. Marka çizgilerine göre oluklu kalemle boşaltılır. Temizleme işlemi yapılır. Ölçü kontrolü ve ana gövde gömlek maça uyumları kontrol edilir.

3.2. Malzeme

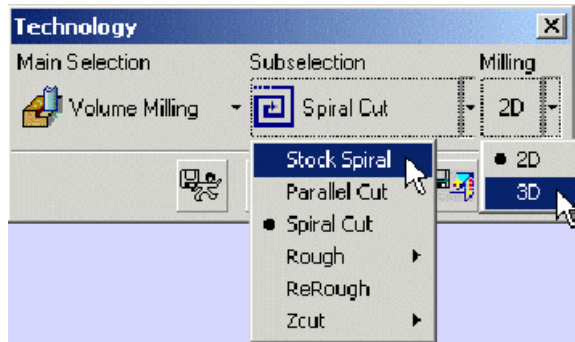
Gömlek maça sandığının CNC tezgahlarda yapılma durumlarında genellikle alüminyum, bronz, pirinç ve blok epoksi malzemeler kullanılmaktadır. Bu malzemelerin seçiminde maça sandığından elde edilecek maça sayısının başka bir deyişle modellemenin, kalıplama sayının önemi vardır. Klasik yöntemle yapılacak gömlek maça sandıklarında malzeme olarak çam, köknar, ıhlamur gibi işlenmesi kolay ahşap malzemeler kullanılır.

3.3. Takım Yolları Oluşturma



Resim 3.2. NC kod sayfası açma menüsü

- CAM programı NC dosyası açılır. CAD tasarımı yapılan gömlek maçalı modelleme, maça sandığının takım yollarını oluşturabilmek için üç boyutlu çizim, CAD ortamından CAM ortamına aktarılır.
- **NC Process Manager (NC Proses Yöneticisi)** açılır. CAM programında gömlek maçalı modelleme maça sandığının işlenecek yüzeyleri için işlem yöneticisinden (proses manager) işlem tipi (advanced) seçilir.
- Parça yükle (Load model) işlemi ile, parça programa tanıtılır.
- İşlem menüsü (Proses Manager) içerisinden, hareket(Motion) menüleri içerisinden takım yolu tipi menü içerisinden makine (machine)
- Kesiciler (Cutters) menüsünden takım adı, takım numarası, takım ilerleme hızı, takım devir hızı talaş derinliği takım yolu işleme pozisyonu seçilir.
- (Create Part) parça oluştur ile parça NC programına tanıtılır.
- Prosedür oluştur (Create procedure **Procedure**) ile işlem seçimi yapılır.



Resim 3.3 Takım yolu tipi seçimi

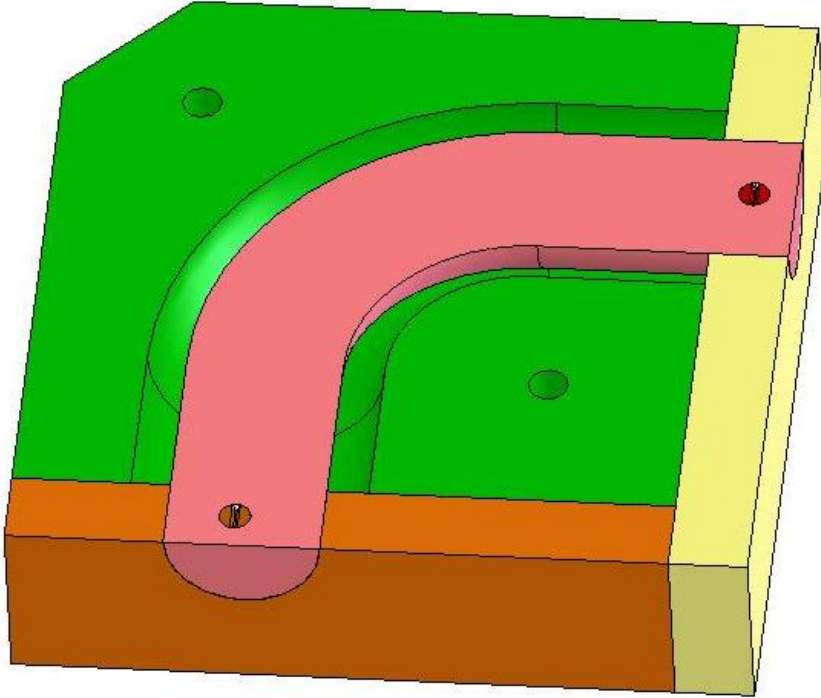
- (Volume milling) ile kaba talaş işlemi yapılır. Sonra kalan talaş bitirme (finish) işlemi seçilir.
- Simülasyon menüsü ile takım çalışması simüle edilir.

3.4. Model Maça Sandığı Uyumu

Ana gövde maça sandığı, modelleme uyumunda olduğu gibi ana gövde gömlek maça sandığı ve modelleme arasında da maçalar ve maça başı ölçüleri arasında çaplarda 0,4 mm tolerans olması gereklidir. Bu tolerans maça ölçüsüne bağlı olarak büyür. Dik kalıplamalarda, üst derece toleranslarının alt dereceye göre daha fazla olması gerekir. Bu tolerans üst derecenin hatasız oturmasını sağlar. Yatay kalıplamalarda, maça başlarının rahat kalıplanabilmesi için pahlı veya bombeli yapılmasına dikkat edilir.

3.5. Maça Sandığı Montaj

Gömlek maça, ana gövde maça parçaları maça tasarımında bulunur. Bu maça parçaları CNC tezgahta yapılarak uygun ölçülerde tezgah programlaması yapılır. Parçalar birbirine vida ile ve geçmeli olarak birleştirilir. Ahşap modellemelerde, gömlek maça bağlantıları diğer parçalarda olduğu maça sandığı içerisine, gömlek meydana getirecek tarzda geçme birleştirmelerle yapılır.



Resim 3.5: Gömlek maça sandığı

UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
➤ Maça sandığı montaj resmini üç boyutlu olarak oluşturunuz	➤ CAD programında, modellemeye uygun olan maça sandığını üç boyutlu olarak çiziniz.
➤ Maça sandığı gerecini seçiniz.	➤ Maça sandığını, kaç parçadan oluşturacağınızı tespit ediniz.
➤ Maça sandığı gereğine göre tezgah ve donanımları seçiniz.	➤ Maça sandığı profillerinin işleneceği şekilleri düşünerek tezgah seçimi yapınız.
➤ Maça sandıklarını oluşturunuz.	➤ Maça sandığı parçalarını markalayınız. İç profilleri gerekli aletlerle işleyiniz. İşlediğiniz maça sandığı parçalarını monte ediniz.
➤ Maça sandığına üst yüzey işlemlerini uygulayınız.	➤ Maça sandığı üzerine pürüzleri gidermek için zımpara uygulayınız. Maçayı gerekli boya ile boyayınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları dikkatlice okuyunuz. Doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı şıkkın üzerini daire içine alarak işaretleyiniz. Bunu tek başınıza yapınız.

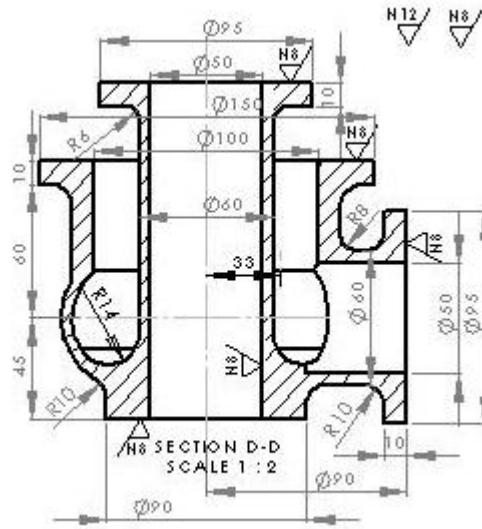
- Maça sandığı çizimi için hangi program kullanılır?
A) ADSL B) CAD C) CAM D) WORD
- Modelleme maça sandığı için hangi malzeme kullanılmaz?
A) Strafor B) Çelik C) Demir D) Alüminyum
- Takım yolu oluşturmak için menüden hangi komut seçilir?
A) Edit B) Turn C) Future D) Configuration Manager
- Yatay kalıplanan silindirik maça başları nasıl yapılmalıdır?
A) Ovalimsi B) Kare C) Üçgen D) Tam ölçüsünde
- Maça sandığı neden çok parçadan yapılır?
A) İş zamanı verimlidir B) Sağlamlık sağlanır
C) Mala yüzeyi belirlidir D) Malzeme fazlalığından
- Maça sandığı bittikten sonra yüzeye ne uygulanır?
A) Tasarım B) Eğim C) Mala yüzeyi D) Yüzey işleme işlemleri
- Modelleme iç boşlukları neyle elde edilir?
A) Maça Sandığı B) Mala yüzeyi C) İşleme payı D) Çekme

DEĞERLENDİRME

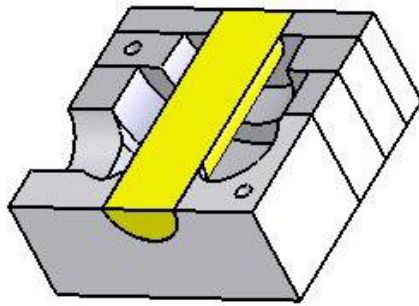
Sorulara verdiğiniz cevaplar ile cevap anahtarınızı karşılaştırınız, cevaplarınız doğru ise performans değerlendirme testine geçiniz. Yanlış cevap verdiyseniz öğrenme faaliyetinin ilgili bölümüne dönerek konuyu tekrar ediniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Aşağıda imalat resmi verilen soğutucu gövdenin, alüminyum ana gövde gömlek maça sandığı tasarımlarını CAD ortamında gerçekleştiriniz ve maça sandığını yapınız.



Gömlek maçalı model teknik resmi



Gömlek maçalı model maça sandığı

KONTROL LİSTESİ

Faaliyet Alanı Amaç	Gömlek maça sandığı yapmak	Modül Eğitimini Alan Kişinin Adı Soyadı		
AÇIKLAMA Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans testini doldurunuz. “ Hayır ” olarak işaretlediğiniz işlemleri öğretmeniniz ile tekrar çalışınız.				
DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ			Evet	Hayır
1	Maça sandığı gerecinin tespitini yaptınız mı?			
2	Maça sandığının kaç adet kalıplanacağını belirlediniz mi?			
3	Kalıplama sayısına göre maça sandığı gerecini seçtiniz mi?			
4	Maça sandığının kaç parçadan oluşacağını tespitini yaptınız mı?			
5	Maça sandığı parçalarını oluştururken markalama yaptınız mı?			
6	Marka çizgilerine göre maça sandığı profillerini işlediniz mi?			
7	Maça başlarını eğim normlarına göre yaptınız mı?			
8	Maça sandığını karşılıklı olarak pimlediniz mi?			
9	Maça sandığı için üst yüzey işlemlerini maça sandığı üst yüzey işlemlerini yaptınız mı?			

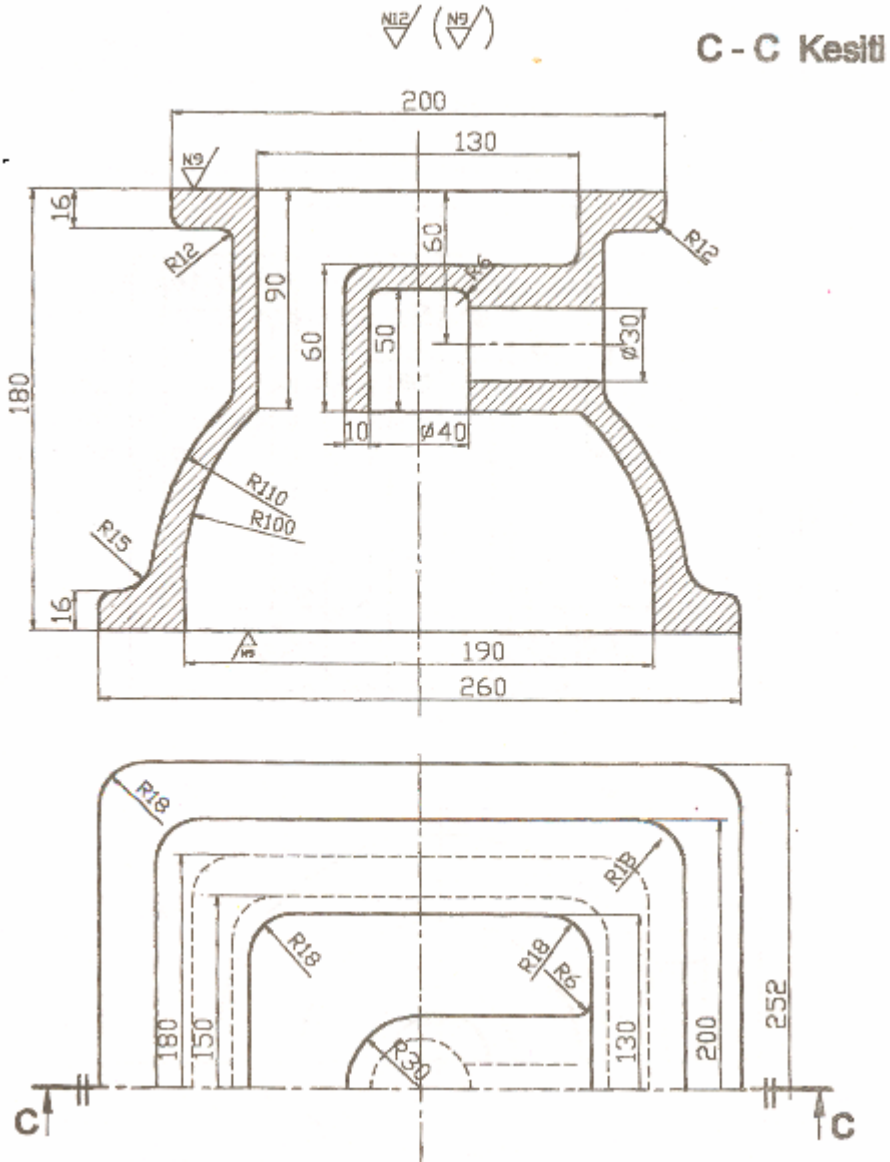
DEĞERLENDİRME

Değerlendirmedeki davranışları sırasıyla doğru olarak uygulayabilmelisiniz. Uygulayamadığınız davranıştan diğer davranışa geçmeniz mümkün olmayacaktır. Ölçme soruları ve performans değerlendirme testi sonunda başarısız olduğunuz kısımlar hakkında yeniden konu ve uygulama tekrarı yapınız. Cevaplarınızın hepsi doğru ise modül değerlendirmeye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıda imalat resmi verilen flanşlı tambur DDL 22'den 40 adet dökülecektir. Modelleme yapımına esas olacak ,

- Mala yüzeyini, eğim ve konikliklerini,
 - İşleme paylarını, çekme paylarını,
 - Modelleme resmini,
 - Maça sandıklarını,
- CAD ortamında gösteriniz.



DEĞERLENDİRME

Faaliyetlerde yapılan uygulamalar doğrultusunda modül ile ilgili gerekli yeterliliği kazanıp kazanmadığınızı test ediniz. Öğretmeniniz ile yapacağınız değerlendirme sonunda bir sonraki modüle geçmek için ilgili kişiler ile iletişim kurunuz. Eğer kendinizi yeterli olarak kabul etmiyorsanız, modülün ilgili faaliyetine dönerek konuyu tekrar ediniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	A
2	C
3	A
4	C
5	A
6	B
7	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	D
3	B
4	C
5	B
6	A
7	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3 CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	A
5	B
6	D
7	A

KAYNAKLAR

- EKMEKÇİ, Nurettin, **Makine Model Meslek Resmi**, M.E.B Devlet Kitapları, S.H.Ç.E.K. Basımevi, ANKARA 2001.
- FİLİZER, Ziya.İrkin Ziya Orhan, **Genel Makine Modelciliği Cilt-1 Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları Milli Eğitim Basımevi**, İSTANBUL 1978.
- FİLİZER, Ziya .İrkin Ziya Orhan, **Genel Makine Modelciliği Cilt – 2 Mesleki ve Teknik Öğretim Kitapları Milli Eğitim Basımevi**, İSTANBUL 1978.