T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI





MEGEP

(MESLEKİ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MAKINE TEKNOLOJISI

ÇEKME KALIPLARI 2

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 ulaşabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	.iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. KALIP PARÇALARININ İŞLENMESİ	3
1.1. CAM Programları Kullanarak CNC Frezede İşleme	3
1.1.1. CNC Freze makinesinde güvenli çalışma yöntem ve kuralları	3
1.1.2. İşlenecek Parçanın Çizimi veya Hazır Dosyasının Açılması	3
1.1.3. CAM Programının Seçimi ve Parçanın Aktarılması	15
1.1.4. Kütük (Stok) Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi	15
1.1.5. İşleme Yöntem ve Çeşidinin (Kaba, Finiş, Kontur) Seçilmesi	17
1.1.6. Kesici Takımların Seçilmesi	18
1.1.7. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi	23
1.1.8. İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi Countor (Yüzey Frezeleme) Dişi Plat	ka
Et Kalınlığının Oluşturulması	26
1.1.9. Takım Yollarının Oluşturulması	29
1.1.10. Oluşturulan Takım Yollarına Göre NC Kodlarının Üretimi (Post Processing).	30
1.1.11. Program Similasyonu	31
1.1.12. Oluşturulan NC Kodlarının Makineye Aktarılması	31
1.1.13. CNC Freze (Dik Işleme) Makinesinde Işleme	33
1.2. CAM Programları Kullanarak CNC Tornada İşleme	34
1.2.1. CNC Torna Makinesinde Emniyetli Çalışma Kuralları	34
1.2.2. İşlenecek Parçanın Çizimi veya Hazır Parça Dosyasının Açılması	34
1.2.3. Cam Programının Seçimi ve Parçanın Aktarılması	34
1.2.4. İş Parçası Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi	35
1.2.5. İşleme Yöntem ve Çeşidinin Seçilmesi	35
1.2.6. Kesici Takımların Seçilmesi	38
1.2.7. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi	46
1.2.8. Takım Yollarının Oluşturulması	47
1.2.9. Oluşturulan Takım Yollarına Göre NC Kodlarının Üretimi (Post)	61
1.2.10. Programın Simülasyonu	62
1.2.11. Oluşturulan NC Kodlarının Makineye Aktarılması	63
1.2.12. CNC Torna Makinesinde İşleme	63
1.3. Kalıp Alt Grubunu İşleme	63
1.3.1. Erkek Çekme Zımbasını İşleme	64
1.3.2. Zımba Tutucu Plakasını İşleme (Kesme Erkeği Çekme Dişisi)	65
1.3.3. Alt Kalıp Plakasını İşleme	65
1.3.4. Kılavuz Kolonları İşleme	65
1.3.5. Baskı Plakasını İşleme	65
1.3.6. Çıkarıcı Sistem Elemanlarını İşleme	66
1.3.7. Yerleştirme Elemanını İşleme	66
UYGULAMA FAALIYETI	67
OLÇME VE DEGERLENDIRME	69
PERFORMANS DEGERLENDIRME	71
OGRENME FAALIYETI-2	72
2. KALIP UST GRUBUNU IŞLEME	72

2.1. Dişi Çekme Plakasını İşleme (Kesme Erkeği)	
2.2. Zımba Tutucu Plakasını İşleme	73
2.3. Kalıp Üst Plakasını İşleme	73
2.4. Kılavuz Kolon Burçlarını İşleme	74
2.5. Düşürücü Sistem ve Elemanlarını İşleme	74
2.6. Kalıp Bağlama Sapını İşleme	74
UYGULAMA FAALİYETİ	75
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	77
PERFORMANS DEĞERLENDİRME	
MODÜL DEĞERLENDİRME	
CEVAP ANAHTARLARI	
KAYNAKÇA	

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI152		
ALAN	Makine Teknolojisi		
DAL/MESLEK	Endüstriyel Kalıp		
MODÜLÜN ADI	Çekme Kalıpları 2		
MODÜLÜN TANIMI	Çekme kalıpları alt ve üst grupları oluşturan parçaları yapım resimlerine uygun işleyebilme becerilerini kazandırmaya yönelik öğrenme materyalidir.		
SÜRE	40/32		
ÖN KOŞUL	Temel İmalat İşlemleri modüllerini almış olmak.		
YETERLİK	Kalıbı oluşturan alt ve üst grup parçalarını işlemek.		
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modül ile gerekli bilgileri alıp uygun ortam ve araç, gereçler sağlandığında çekme kalıplarının tüm parçalarını yapım resimlerine uygun işleyebileceksiniz. Amaçlar Çekme kalıbı alt grup parçalarını imalat resimlerine uygun işleyebileceksiniz. Çekme kalıbı üst grup parçalarını imalat resimlerine uygun işleyebileceksiniz. Çekme kalıbı üst grup parçalarını imalat resimlerine uygun işleyebileceksiniz.		
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	CAD-CAM laboratuvarı, CNC torna, CNC freze, temel imalat atölyesi ve gereçleri işlenecek kalıp malzemeleri ve kalıp imalat resimleri, değişik kesici takımlar, vb.		
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modülün içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme teknikleri uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız, bilgi ve becerileri ölçecektir.		

iv

GIRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ülkemizde kalıpçılık sektörü hem eğitim-öğretim hem de sanayi dallarında hızla gelişmektedir. Tasarım, çok sayıda üretim, özdeş parça üretimi, dendiğinde akla ilk gelen sektördür.

Çekme kalıpları sac metal kalıpçılığında önemli bir yere sahiptir. Tasarımları, imalat ve montajları diğer sac metal kalıpları modüllerinde anlatılan konulara göre daha zordur.

Bu modül tamamlandığında çekme kalıbının alt grup parçalarını ve üst grup parçalarını CAD-CAM programları kullanarak CNC tezgâhlarda imalat resimlerine uygun şekilde işleyebileceksiniz.

Eğitiminizi başarı ile tamamladığınızda sanayinin ihtiyaç duyduğu, konusunda bilgi ve beceriye sahip nitelikli eleman gücünü oluşturacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Çekme kalıbı üst grup parçalarını imalat resimlerine uygun şekilde CAD-CAM programları kullanarak CNC tezgâhlarda işleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- CAD-CAM programları hakkında bilgi toplayarak arkadaşlarınıza konu hakkında bilgi veriniz.
- Çekme kalıpları komple ve imalat resimlerini araştırarak bulduğunuz resimleri sınıfa getirerek arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. KALIP PARÇALARININ İŞLENMESİ

1.1. CAM Programları Kullanarak CNC Frezede İşleme

1.1.1. CNC Freze makinesinde güvenli çalışma yöntem ve kuralları

- CNC'de çalışmaya başlamadan önce yağ ve soğutma sıvısı seviyeleri kontrol edilmelidir.
- > Tezgâhta bir uyarı olup olmadığına bakılmalıdır.
- Programdaki takımların, tezgâh üzerindeki takımlarla aynı özellikte ve aynı istasyonda takılı olup olmadığına bakılmalıdır.
- Takım tutucuların cıvatalarının sıkılığına bakılmalıdır.
- > İş parçasının sağlam ve gönyesinde bağlandığına bakılmalıdır.
- > İş parçası programı çalıştırılmadan önce mutlaka simülasyonuna bakılmalıdır.
- Programın ilk denenmesinde, takım iş parçasına adım adım yaklaştırılmalıdır.
- Tezgâh işlemeye başladığında kapakları kapatılmalı ve işleme bitinceye kadar açılmamalıdır.
- Tezgâhtaki işleme bittikten sonra talaşlar temizlenip yeni parça takılmalıdır. Talaşlar eğer hava ile temizleniyor ise mutlaka gözlük kullanılmalıdır.
- Tezgâh çalışmasında bir anormallik olduğu zaman hemen acil stop düğmesine basılmalı ve acil stop düğmesine yakın olunmalıdır.
- Tezgâh çalışması bittiği zaman, talaşlar ve tezgâh tablası üzerindeki soğutma sıvıları temizlenmelidir.

1.1.2. İşlenecek Parçanın Çizimi veya Hazır Dosyasının Açılması

İşlenecek parça CAM programında çizilir veya daha önce çizilmiş ise "file" menüsünden çağırarak açılır.





Şekil 1.1: Üretimi yapılacak parçanın katı model görünümü

 $\left(\frac{r}{B-H} \ge 0,4\right)$ ise prizmatik parçalarında açınım oval olur, H < 0,3B ise çekme sığ çekme kabul edildiğinden parça tek bir kalıp ile üretilecektir.

$$r = rb \qquad \text{olduğundan} \qquad D = 1,13\sqrt{B^2 + 4B(H - 0,43r) - 1,72(H + 0,33r)}$$
$$K = \frac{D(B - 2r)[B + 2r(H - 0,43r)](A - B)}{A - 2r} \qquad \text{ve} \qquad L = D + (A - B) \qquad \text{eşitliklerinden}$$
$$K = 28,02mm , \ L = 43,75mm \text{ bulunur.}$$



Şekil 1.2: Üretimi yapılacak parçanın iki boyutlu açınımı

> Çevre kesmeyi oluşturacak kesme dişisinin CAD-CAM ortamında çizimi,

Eksenler ve parçanın üst görünüşünün çizimi (Yardımcı bilgilendirme elemanları)

İki nokta ile tanımlanan çizgi için, ekranının sol orta kısmına ve sağ orta kısmına tıklatarak çizgi başlangıç ve bitiş koordinatları tanımlanıp yatay çizgi oluşturulur (Şekil 1.4).



Şekil 1.3: Horizontal (yatay) çizgiyi oluşturan komutlar

Şekil 1.4: Horizontal (oluşturulması yatay) çizginin

Dikey (Vertical) çizginin ilk parametresi yatay çizgi orta noktası, ikinci parametresi de çizim alanının üst tarafi tıklanarak dikey (Vertical) çizgi üst yarımı oluşturulur (Şekil 1.5).

Main Menu:	Create:	Line:	Point Entry:
<u>A</u> nalyze	<u>P</u> oint	<u>H</u> orizontal	<u>O</u> rigin
<u>C</u> reate	<u>L</u> ine	<u>∨</u> ertical	<u>C</u> enter
<u>F</u> ile	Arc	<u>E</u> ndpoints	<u>E</u> ndpoint
<u>M</u> odify	<u>F</u> illet	Multi	<u>I</u> ntersec
<u>X</u> form	<u>S</u> pline	<u>P</u> olar	<u>M</u> idpoint
<u>D</u> elete	<u>C</u> urve	<u>T</u> angent	<u>P</u> oint
<u>S</u> creen	S <u>u</u> rface	Pe <u>r</u> pendclr	<u>L</u> ast
S <u>o</u> lids	<u>R</u> ectangle	Paralle <u>l</u>	<u>R</u> elative
<u>T</u> oolpaths	<u>D</u> rafting	Bisect	Q <u>u</u> adrant
<u>N</u> C utils	<u>N</u> ext menu	<u>C</u> losest	S <u>k</u> etch
BACKUP	BACKUP	BACKUP	BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU
а	b	с	d





Şekil 1.6: Vertical (Dikey) çizgi üst yarımının oluşturulması

Tekrar midpoint komutu alınarak yatay çizgi ortası ile çizim ekranının alt tarafı tıklanarak eksen çizimleri tanımlanmış olunur (Şekil 1.7.b).



Şekil 1.7: Çizim eksenlerinin tamamlanması

Tekrar **Main Menu**'ye dönülerek aşağıdaki komutlar (Şekil 1.8) işletilerek dikdörtgen çizimi yapılır (Şekil 1.9).



Şekil 1.8: Dikdörtgen çizim komutları



Şekil 1.9: Dikdörtgen çizimi

Daha sonra Radyüs komutları (Şekil 1.10) ile köşelerde 1 mm'lik radyüsler oluşturulur (Şekil 1.11).



Şekil 1.10: Köşe radyüs oluşturma komutları

Radyüs değeri, açılan yazı kutusundan girilir. Dikdörtgenin kenarları ikişerli gruplar halinde seçilerek tüm köşelerde radyüs oluşturulur.



Şekil 1.11: Radyüslerin oluşturulması

> Açının Kesim ağzının çizimi (Yardımcı çizim elemanları)

Açınım hesaplarında bulduğumuz K ve L değerleri kadar dikdörtgen oluşturalım (Şekil 1.13).



Şekil 1.12



Şekil 1.13: K ve L değer miktarı oluşturulan dikdörtgen

Main Menu:	Create:	Arc:
<u>A</u> nalyze	<u>P</u> oint	<u>P</u> olar
<u>C</u> reate	<u>L</u> ine	<u>E</u> ndpoints
<u>F</u> ile	<u>А</u> гс	<u>3</u> points
<u>M</u> odify	<u>F</u> illet	<u>T</u> angent
<u>X</u> form	<u>S</u> pline	Circ <u>2</u> pts
<u>D</u> elete	<u>C</u> urve	Circ 3 pts
<u>S</u> creen	S <u>u</u> rface	Circ pt+ <u>r</u> ad
S <u>o</u> lids	<u>R</u> ectangle	Circ pt+ <u>d</u> ia
Toolpaths	<u>D</u> rafting	Circ pt+edg
<u>N</u> C utils	<u>N</u> ext menu	
BACKUP	BACKUP	BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU MAIN MEN	
3	Ъ	c

Şekil 1.14: Arc (Yay) Oluşturma Komutları

Arc (Yay) oluşturma komutları ile (Şekil 1.14) merkez b olmak üzere b-c yarıçaplı ve merkez e olmak üzere e-d yarıçaplı daireler çizilir (Şekil 1.15).





Komuttan çıkılmadan merkez h olmak üzere h-b, ve merkez g olmak üzere g-e yarıçaplı daireler çizilir (Şekil 1.16).



Şekil 1.16

\triangleright	Açınım	Kesim	Ağzının	Oluşturulması
------------------	--------	-------	---------	---------------

Main Menu:	Modify:	Trim:	Main Menu:
<u>A</u> nalyze	<u>F</u> illet	<u>1</u> entity	<u>A</u> nalyze
<u>C</u> reate	<u>T</u> rim	<u>2</u> entities	<u>C</u> reate
<u>F</u> ile	<u>B</u> reak	<u>3</u> entities	<u>F</u> ile
<u>M</u> odify	<u>J</u> oin	<u>T</u> o point	<u>M</u> odify
<u>X</u> form	Normal	<u>M</u> any	<u>X</u> form
<u>D</u> elete	Cpts NURBS	<u>C</u> lose arc	<u>D</u> elete
<u>S</u> creen	X to NURBS	<u>D</u> ivide	<u>S</u> creen
S <u>o</u> lids	<u>E</u> xtend		S <u>o</u> lids
<u>T</u> oolpaths	<u>D</u> rag	S <u>u</u> rface	Toolpaths
NC utils	Cnv to <u>a</u> rcs		<u>N</u> C utils
BACKUP	BACKUP	BACKUP	BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU
	а		b

Şekil 1.17

Trim (Şekil 1.17.a) ve Delete (Şekil 1.17.b) komutları ile gerekirse yardımcı nesneler oluşturarak, kırmızı renklendirilen hattı meydana getiriniz (Şekil 1.18). Böylece açınım kenarları diğer ifade ile kesme dişisi veya erkeğinin kesim ağızlarını oluşturmuş oluruz (Şekil 1.19).



Şekil 1.18:



Şekil 1.19

Kesme Dişisinin Et Kalınlığını Oluşturma

Ana menüden Xform > Ofset > Diyalog penceresinden Copy seçeneğini Ofset distance yazı kutusuna 10 mm seçeneği ile OK butonuna (Şekil 1.20) bastıktan sonra kesme ağzı (İlkel Boyut) nesnelerinden (2 Line 2 Arc nesnemiz var) birini seçip geometrik olanın dışına tıklatınız. Diğer üç nesnelere de aynı işlemi uygulayarak kesme dişi zımbamızın et kalınlığı çevresini oluşturunuz (Şekil 1.21).

Main Menu:	Xform:	Offset
<u>A</u> nalyze	Mirror	Operation
<u>C</u> reate	<u>R</u> otate	C Move
<u>F</u> ile	<u>S</u> cale	Copy
<u>M</u> odify	Sguash	
<u>X</u> form	<u>T</u> ranslate	Use construction attributes
<u>D</u> elete	<u>O</u> ffset	Number of steps: 1
<u>S</u> creen	Ofs <u>c</u> tour	Offset distance: 10.0
S <u>o</u> lids	<u>N</u> esting	Spines
Toolpaths	Stretc <u>h</u>	Linearization tolerance: 0.001
NC utils	Roll	Maximum depth variance: 0.005
_	-	Break angle: 30.0
BACKUP	BACKUP	
MAIN MENU	MAIN MENU	<u>UK</u> <u>C</u> ancel <u>H</u> elp
а	b	c

Şekil 1.20



Kesme Dişisinin Fatura Kısmını Oluşturma

Gerekirse ekranı 0,8 kuçültme komutu ile küçültünüz ve Ana Menü'den Xform Ofset Diyalog penceresinden Copy seçeneğini Ofset Distance yazı kutusuna 13 mm seçeneği ile OK butonuna bastıktan sonra kesme ağzı (İlk el Boyut) nesnelerinden (2 Line 2 Arc nesnemiz var) birini seçip geometrik olanın dışına tıklatınız. Diğer üç nesnelere de aynı işlemi uygulayarak kesme dişi zımbasının fatura (Şapka) kısmının çevresini oluşturunuz (Şekil 1.22).

CAM ortamında yalnızca üç oval kenar gerekeceğinden ve seçimlerinizi daha rahat yapabilmeniz için bu üç nesne dışındakileri silmeniz veya farklı bir katmana (Level) atamanız uygun olur.



Şekil 1.22

1.1.3. CAM Programının Seçimi ve Parçanın Aktarılması

Çizimini yaptığınız parça geometrisi 2B veya 3B (3 Boyutlu) olarak hazırlanan program formatında kaydedilir. Parçanın farklı bir çizim programına aktarımı gerekirse bu dosya kullanılan programının özelliğine göre Save As (Farklı Kaydet) veya Export (Dosya oluştur) komutları ile uygun bir dosya formatında (*.dwg , *.iges , *.stp , *.prt vb.) kaydedilir. Farklı formatlarda oluşturulmuş dosyalar program içerişinden Open (Dosya Aç) veya Import (Dosya Dahil Et) komutları ile programa dahil edilerek değişik işlemlere tabi tutulabilir. (Şekil 1.22)'de oluşturduğumuz çizimi. *dwg uzantılı kaydedip farklı bir CAD-CAM programında 3 boyutlu hale çevirdikten sonra CNC frezede işlenmiş hali görülmektedir (Şekil 1.23).



Şekil 1.23

1.1.4. Kütük (Stok) Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi

Kütük sıfır ve referans noktalarını belirlemek için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır:

- Tasarım CAM ekranında iken, sırası ile Main Menu (Ana Menü), Toolpaths (Takım Yolu), Job Setup (İş Düzenleme) komutu seçilir. Bu komut seçildiği zaman Job Setup (İş Düzenleme) menüsü ekrana gelir (Şekil 1.24). Burada Job Setup (İş Düzenleme) menüsü ile iş parçası tanımlanır. İş parçasının tanımlanması, menüde istenen koordinatları girmekle yapılacağı gibi Select Corners (Köşeleri Seçmek) komutu kullanılarak, fare ile çizimin karşılıklı köşe noktalarından seçilerek de gerçekleştirilebilir.
- İş parçasını tanımladıktan sonra oluşturulacak ham parçanın Z (Kalınlık) değerinin girilmesi gerekir. Bu menüde ayrıca Display Stock (Kütüğü Göster) seçeneği seçilmezse kütük ekranda görünmez. Fit screen to stock (Kütüğü Ekrana Uydur) seçeneği seçilirse şekil ve kütük ekran içerisinde görünecek şekilde ayarlanır. Diğer kriterler de girildikten sonra OK tuşuna basılarak iş parçası kütüğü oluşturulur.



Şekil 1.24: Job setup (İş Düzenleme) menüsü

İş parçası kütüğü oluşturulduktan sonra sırasıyla, Ana menü, Xfrom, Translate, All Entities komutlarına girilerek tasarım sol üst köşesinden tutularak orijine taşınır. Böylece referans noktası kütüğün sol üst köşesi yani orijin olmuş olur.Bu durum (Şekil 1.25)'te gösterilmektedir.



Şekil 1.25: Referans noktasının orijine taşınması

1.1.5. İşleme Yöntem ve Çeşidinin (Kaba, Finiş, Kontur) Seçilmesi

İş parçası kütüğü oluşturulduktan sonra işleme yöntemi seçilir. İşleme yöntemi çeşitleri aşağıda, Şekil 1.26'da gösterilmektedir.

- Countor (Profil Çevresi): Seçilen geometride çevresel frezeleme yapar.
- **Drill (Delik):** Tasarım üzerindeki delikleri çaplarına uygun olarak deler.
- **Pocket (Cep Boşaltma):** Bu komut ile çizdiğimiz profilin içi boşaltılır.
- **Face (Yüzey Frezeleme):** Çizdiğimiz profilin yüzeyi frezelenir.
- Surface (3 Boyutlu Yüzey) İşleme: Katı nesneler üzerindeki üç boyutlu yüzeyler işlenir.



(delik delme)

Pocket (cep) frezeleme







Counter (profil çevresi) frezeleme

Face (yüzey) frezeleme

Surface (3 boyutlu yüzey) frezeleme

Şekil 1.26: İşleme yöntemleri

Kaldırılacak talaş miktarı fazla ise önce kaba (rough) işlenir, sonra farklı takımla bitirme (finish) işlemi ile temiz bir yüzey elde edilebilir. Kaba işlemelerde istenirse son paso finish pasosu yapılarak tek takımla, iki işlemde yapılabilir.

İşlem yapılacak yüzeylerin belirlenmesi (seçilmesi) pocket (cep boşaltma) kesme deliğinin oluşturulması

Pocket (Cep Boşaltma) yöntemi ile kalıp alt plakasındaki, kesilen şerit malzemelerin çıktığı deliği, et kalınlığını ve fatura kısmını işleyelim.

Sırası ile **main menu** (ana menü), **toolpaths** (takım yolu), **Pocket** (cep boşaltma) komutları işletilir (Şekil 1.27).

Boşaltılacak çevre çizgisi seçilerek **done** komutu tıklanır. Böylece boşaltılacak kenarların seçim işlemi tamamlanmıştır (Şekil 1.27).



Şekil 1.27

İşlenecek kısım seçilip "done" komutu tıklandığı zaman ekrana takım, cep ve işleme parametrelerinin girildiği menü gelir.

1.1.6. Kesici Takımların Seçilmesi

Kesici takımların seçilmesindeki işlem sırası aşağıdaki gibidir:

- İşlenecek kısım seçilip "done" komutu tıklandığı zaman ekrana takım, cep ve işleme parametrelerinin girildiği menü gelir. Bu menüdeki boş alanda farenin sağ tuşuna basarak, get tool from library (kütüphaneden takım al) veya create new tool (yeni takım oluştur) komutlarından birine girerek cebi işleyecek takımı belirleriz. (Şekil 1.28)'de yeni takım oluşturma gösterilmektedir.
- Boş alanda sağ tuş yaparak Create new tool ile yeni bir takım oluşturulur ve parametrelerini belirleyecek diyolog alt menüleri açılırken, takım simgesi üzerine sağ tuş ile tıklanarak seçili takımın parametrelerini belirleyecek diyolog alt menüleri açılır.

Pocket (Standard	d) - C:\MCAM9\	MILL\NCI\03_CE	VRE_KESME_RING	5I_2006.NCI ·	- MPFAN	<u>? ×</u>
Tool parameters	Pocketing param	neters Roughing/F	inishing parameters	1		
	Left '	click' on tool to sele	ct; right 'click' to edil	t or define new	tool	
#1-5.0000 endmill1 fla	Gel Cre Gel Fee Job	t tool from library eate new tool t operations from lib ed and speed calcul o setup	ator			
Tool #	1 To	ool name Undefin	ied Tool dia	5.0	Corner radius 0.	0
Head #	-1 Fe	ed rate 21.0	Program #	0	Spindle speed 70	00
Dia. offset	1 Plu	unge rate 15.0393	37 Seq. start	100	Coolant Off	•
Len. offset	1 Re	etract rate 15.0393	37 Seq. inc.	2	0	
Comment						nge <u>N</u> CI
			Hom <u>e</u> pos	☐ <u>R</u> ef poir	nt 🗖 Misc	. <u>v</u> alues
			Rotary a <u>x</u> is	T/C plan	ne 🔽 Tool	l <u>d</u> isplay
🗖 To batch					Can	ned <u>t</u> ext
				<u> </u>	n <u>İ</u> ptal	Yardım

> Takım tanımlama menüsünden End Mill takımını seçiniz.

Şekil 1.28: Pocket (Cep boşaltma) parametrelerinin girildiği menü



Şekil 1.29: Define tool (Takım tanımlama) menüsünün takım ölçüleri sekmesi

Daha sonra takım ölçülerinin girildiği menü ekrana gelir (Şekil 1.29). Bu sekmeden cebi işlemek için, CNC tezgâhında kullanacağımız takımın çapını ve diğer ölçülerini giriniz. Burada dikkat etmemiz gereken husus, Finish (Bitirme) pasosunda seçeceğimiz takım yarıçapının, cepteki kenar radyüslerinden büyük olmamasıdır. İşleyeceğimiz cebin kenar radyüsleri 1 mm olduğu için 2 mm çapından daha büyük çaplı takım seçmemeliyiz.



Şekil 1.30 : Define tool (Takım tanımlama) menüsü

Takım ölçüleri girildikten sonra Parmeters (Takım parametreleri) sekmesine geçilerek takımın dönüş yönü (CW: saat ibresi yönü, CCW: saat ibresinin ters yönü), malzemesi (HSS, Carbide, Tİ Coated, Ceramic) gibi, takımla ilgili değerler girilerek OK tıklanır. Böylece kesici takım seçilir. Bu durum (Şekil 1.31)'de gösterilmektedir.

Define Tool				? ×
Tool - Flat End Mill Tool Rough XY step (%) Rough Z step 0.0	Type Parameters Finish > Finish	<y 0.0<br="" step="">Z step 0.0</y>		<u>Ca</u> lc. Speed/Feed <u>S</u> ave to library Job setup
Required pilot dia. Dia. offset number Length offset number Feed rate Plunge rate Retract rate Spindle speed Number of flutes % of matl. cutting speed % of matl. cutting speed % of matl. feed per tooth Tool file name Comment Manufacturer's tool code Chuck	0.0 Mat 1 HSS 1 For the second seco	erial S ndle rotation CW O CO plant I Inch Values OOLS\FL So	V V	
		<u>o</u> k	<u>C</u> ancel	Help

Şekil 1.31: Define tool (Takım tanımlama) menüsünün takım parametreleri sekmesi

1.1.7. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi

Öncelikle operasyonun özelliklerinin belirlenmesi gerekir. Bunun için **Pocketing parameters** sekmesinden cep parametreleri girilir (Şekil 1.32).

Pocket (Standard) - C:\MCAM9\MILL\NCI\03_CEVRE_KESME_RINGI_2006.N	CI - MPFAN
Tool parameters Pocketing parameters Roughing/Finishing parameters	
Image: second problem Clearance 100.0 Image: second problem Absolute Incremental Image: second problem Retract Image: second problem Image: second problem Retract Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Image: second problem Imag	Machining direction Climb Conventional Tip comp Tip Roll cutter around corners None Linearization 0.001 XY stock to leave 0.0 Z stock to leave 0.0 Create additional finish operation
Pocket type: Standard Facing Remachining Open pockets	pth cuts Filter Adyanced

Şekil 1.32: Pocketing parameters (cep parametreleri) sekmesi

Clearance... (Güvenlik mesafesi): Takımın işlemler arasındaki bulunacağı açıklık mesafesini tanımlar.

Retract... (Geri kaç): Takımın işlem bittikten sonra geri çekildiği kaçma seviyesini tanımlar.

Retract... (Kesmeye başla): Takım hareketini rapid (hızlı) moddan, feed (ilerle) moduna düşeceği mesafe.

<u>Iop of stock...</u> (Yüzeydeki paso): Ham malzeme üst yüzeyinin **Z** koordinat değerini belirtir.

(Derinlik): Cep işleme takım yolunun bitirme değerini belirtir.

Depth...

Depth... (Derinlik paso): İşlenecek derinliğe hangi pasolarda girileceğini belirler. Tıkladığımızda depth cuts menüsü açılır. Buradan her pasodaki derinlik ve son işlem derinliği girilir. Bu durum (Şekil 1.33)'de gösterilmektedir.

Depth cuts	<u>?</u> ×
Max rough step 2.0 # Finish cuts 16	Depth cut order Sy pocket Depth
Finish step 1.0	
🔲 Keep tool down	Tapered walls
🔲 Use island depths	Outer wall taper angle 3.0
C Absolute C Incremental	Island taper angle 3.0
<u></u> K	<u>Cancel</u> <u>H</u> elp

Şekil 1.33: Depth cuts (kesme derinliği) menüsü

Roughing/Finishing parameters sekmesinden takımın talaş alma esnasında izleyeceği yol, finish (son işlem) pasosu ve menüdeki diğer değerler belirlenerek tamam butonu tıklanır (Şekil 1.34).

Pocket (Standard) - C:\MCAM9\MILL	NCI\03_CEVRE_KE5ME_RINGI_2006.NCI - MPFAN	<u>?</u> ×
Tool parameters Pocketing parameters	Roughing/Finishing parameters	
	Cutting and the de Tinger	
Zigzag Constant F Overlap Spiral	Parallel Spiral Parallel Spiral, Morph Spiral High Speed One Way Clean Corners	
	•	
Stepover percentage 75.0	Minimize tool burial Entry - helix	
Stepover distance 3.75	Spiral inside to outside <u>High Speed</u>	
Roughing angle 0.0		
Finish		
No. of passes 1	Finish pass spacing 0.25	
Finish outer boundary	Cutter compensation computer	
🔲 Start finish pass at closest entity	Optimize cutter comp in control	
🗖 Keep tool down	Machine finish passes only at final depth	.
	Machine finish passes after roughing all pockets]
	<u>I</u> amam <u>i</u> ptal ⊻ar	dım

Şekil 1.34: Pocket menüsündeki Roughing/Finishing parameters (kaba/finiş parametreleri) sekmesi

Şekil 1.34'teki **Tamam** butonuna tıklandıktan sonra, **Operations Manager** (Operasyon düzenleme) menüsü ekrana gelir. Bu menüye ana menüden **Toolpaths** ardından **Operations** komutları tıklanarakta ulaşılabilir. Şekil 1.35 teki menüde bir pocket (cep) ve iki contour (çevre) olmak üzere toplam üç operasyon vardır.

Bu operasyonların sırası yukarıdan aşağıya doğru sıralandığı gibidir. İşlem sırasında değişiklik yapmak istersek; örneğin, birinci sıradaki işlemi ikinci sıraya almak için birinci sıradaki işlem klasörü farenin sol tuşu ile basılı tutularak ikinci sıradaki klasörün üzerine bırakılır. Böylece birinci sıradaki işlem ikinci sıraya, ikinci sıradaki işlemde bir üste; yani birinci sıraya çıkar. Her işlem klasörünün altında o işlemin parametreleri, takımları, takım yolları vardır.

Bu özellikleri değiştirmek için üzerlerini tıklayıp açılan menüden, yeni değerleri yazmak ve **Regen Path** (Yolu Yeniden Türet) komutu ile de değişikliklerin takım yollarına uyarlanmasını sağlamak yeterli olacaktır.



Şekil 1.35: Operations manager (Operasyon düzenleme) menüsü

1.1.8. İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi Countor (Yüzey Frezeleme) Dişi Plaka Et Kalınlığının Oluşturulması



Şekil 1.36

İşlenecek kısım seçilip "done" komutu tıklandığı zaman ekrana takım, profil ve işleme parametrelerinin girildiği menü gelir (Şekil 1.37).

Contour (2D) - I	ontour (2D) - C:\MCAM9\MILL\NCI\03_CEVRE_KESME_RINGI_2006.NCI - MPFAN					?	x	
Tool parameters Contour parameters								
		Left 'click' on to	ol to select; rig	jht 'click' to edi	t or define new	tool		
#1-5.00 endmill1	000 flat							
Tool #	1	Tool name	Undefined	Tool dia	5.0	Corner radius	0.0	
Head #	-1	Feed rate	2000.0	Program #	0	Spindle speed	5000	
Dia. offset	1	Plunge rate	15.03937	Seq. start	100	Coolant 🛛	Dff 💌	
Len, offset	1	Retract rate	15.03937	Seq. inc.	2	_		
Comment							Change <u>N</u> Cl	
		<u></u>		ne pos	☐ <u>R</u> ef poi	int 🗖 🕅	/lisc. ⊻alues	
		-	🗖 🗖 Rota	ary a <u>x</u> is	T/C pla	ine 🔽 🖸	Tool <u>d</u> isplay	
🔲 To bate	:h						Canned <u>t</u> ext	
					<u>I</u> amam	<u>i</u> ptal	<u> </u>	

Şekil 1.37: Contoru profil işleme parametreleri tool parameters sekmesi

Contour (2D) - C:\MCAM9\MILL\NCI\03_CEVRE_KESME_RINGI_2006.NCI	- MPFAN
Clearance 100.0 Clearance only at the start and end of operation Retract Calculate Concentral Feed plane Feed plane	Compensation type: Computer Compensation direction: Right Image: Optimize optimize Tip Tip comp Tip Tip comp Sharp Roll cutter around corners Sharp Image: Infinite look ahead Image: Optimize Linearization tolerance 0.025 Max. depth variance 0.05 XY stock to leave 0.0 Z stock to leave 0.0
Contour type: 2D Mg/li Chamfer Eamp Remachining	passes Lead in/out
I	amam <u>İ</u> ptal <u>Y</u> ardım

Şekil 1.38 : Tool contour sekme parametreleri

İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi "Countor Dişi Plaka Fatura"

(Şapka) Kısmının Oluşturulması

Main Menu:	Toolpaths:		Contour: select
<u>A</u> nalyze	Ne <u>w</u>		<u>M</u> ode
<u>C</u> reate	<u>C</u> ontour		Opt <u>i</u> ons
<u>F</u> ile	<u>D</u> rill		<u>P</u> artial
<u>M</u> odify	Pocket		<u>R</u> everse
<u>X</u> form	<u>F</u> ace	-1	Change <u>s</u> trt
<u>D</u> elete	S <u>u</u> rface		<u>U</u> nselect
<u>S</u> creen	Multi <u>a</u> xis		<u>D</u> one
S <u>o</u> lids	Operations		
<u>T</u> oolpaths	Job setup		
<u>N</u> C utils	<u>N</u> ext menu		
DACKUD	DACKUD		DACKUD
BACKUP	BACKUP		BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU	The second secon	MAIN MENU
a	b	с	d

Şekil 1.39: Dişi kalıp fatura oluşturma operasyonu

İşlenecek kısım seçilip "done" komutu tıklandığı zaman ekrana takım, profil ve işleme parametrelerinin girildiği menü gelir (Şekil 1.40).

Contour (Ramp) - Fatura - C	:\MCAM9\MILL	\NCI\03_CI	EVRE_KESMI	E_RINGI_200	6.NCI - MPFAN		? ×
Tool parameters Contour parameters							
l	left 'click' on tool I	to select; righ	it 'click' to edit	or define new	tool		
#1-5.0000 endmill1 flat							
Tool # 1	Tool name	Indefined	Tool dia	5.0	Corner radius	0.0	
Head # -1	Feed rate 2	2000.0	Program #	0	Spindle speed	5000	
Dia. offset	Plunge rate 1	5.03937	Seq. start	100	Coolant	Off 💌	
Len. offset	Retract rate	5.03937	Seq. inc.	2	6		
Comment						unange <u>N</u> ul	
Fatura	A	Hom <u>y</u>	e pos	E Bef poir	nt 🗖 I	vlisc. <u>v</u> alues	
	v	E Rotar	y a <u>x</u> is	T/C plan	ne	Tool <u>d</u> isplay	
🗖 To batch						Canned <u>t</u> ext	
				<u>I</u> amam	<u>İ</u> ptal		n

Şekil 1.40: Contoru profil işleme parametreleri tool parameters sekmesi

	Clearance 100.0	Compensation	Computer
T	Absolute C Increment Use clearance only of the	Compensation direction	Right 💌 🚺
	Religit	Tip comp	Tip 💌 🛴
	Absolute C Increment Eeed plane 1.0	around corners	Sharp 💌
	C Absolute C Increment	tal Linearization tolerance	0.025
	Iop of stock 4.0	Max. depth variance	0.05
	Depth_ 0.0	to leave Z stock	0.0
	1* Absolute 1 Incremen	to leave	10.0
Contour type: Ramp		Мубранна. Г	Leadin/out.
Chanter Bamp Repach	ning. 🗖	Depth cuts	F##

Şekil 1.41: Takım yolu parametreleri sekmesi

Ramp contour	<u>l</u> ×
Ramp motion: C Angle C Depth C Plunge Ramp angle: 3.0	
Ramp depth: 0.5	
 Linearize helixes Linearization tolerance: 0.025 	1
<u> </u>	

Şekil 1.42

1.1.9. Takım Yollarının Oluşturulması

Şekil 1.35'teki menüde bir adet cep frezeleme ve iki adet yol izleme işlemi görülmektedir. Oluşan takım yollarını parça üzerinde görmek için **Regen Path** (Yolu Yeniden Türet) tıklanabilir. CAM programlarında takım yolları otomatik olarak çıkarılır. Şekil 1.43'te bu takım yolları görülmektedir. Sarı renkli çizgiler takımın talaş almadan hızlı ilerlediği yolu gösterir. Mavi çizgiler de takımın talaş alarak ilerlediği yolu gösterir.



Şekil 1.43: Takım yollarının ekranda görünümü

1.1.10. Oluşturulan Takım Yollarına Göre NC Kodlarının Üretimi (Post Processing)

Main menü (ana menü)'den sırasıyla NC util (NC yardımcı), post proc (son işlemci) ve Run komutları seçilir (Şekil 1.44). Change komutu da seçtiğimiz tezgâhı değiştirip başka bir tezgâha göre G kodlarını çıkarır. Run komutu tıklandığı anda bilgisayar G kodlarını üreterek Programmer's file editör (Program dosya editörü) menüsünde gösterir (Şekil 1.45).

Main Menu:	NC Utilities:	Post Processor:
<u>A</u> nalyze	<u>V</u> erify	<u>C</u> hange
<u>C</u> reate	<u>B</u> ackplot	<u>R</u> un
<u>F</u> ile	Batc <u>h</u>	
Modify	<u>F</u> ilter	
<u>X</u> form	<u>P</u> ost proc	
<u>D</u> elete	<u>S</u> etup sheet	
<u>S</u> creen	Def. <u>o</u> ps	
S <u>o</u> lids	Def. <u>t</u> ools	Run <u>o</u> ld
Toolpaths	Def. <u>m</u> atis	
<u>N</u> C utils		Update PST
BACKUP	BACKUP	BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU
а	b	с

Şekil 1.44: NC kodlarının üretimi (Post processing)

Programmer's File Editor - [mill\nc\03_cevre_kesme_ringi_2006.nc]	
Eile Edit Options Template Execute Macro Window Help	_ 8 ×
	施은
8	
00000	
(PROGRAM NAME - 03_CEVRE_KESME_RINGI_2006)	
(DATE=DD-MM-YY - 29-06-06 TIME=HH:MM - 00:58)	
N100621	
(UNDEFINED TOUL - 1 DIA. UFF 1 LEN 1 DIA 5.)	
(KESME_DELIGI)	
N1 00G 0G9 0G53X43.79Y10.75H0.55000M3	
N108643H1250.	
N110221.	
N114027.902F2000.	
N11062A20.10119.907K11.20	
N120C3253 016V23 18/011 26	
N12201730.710123.104A11.20	
N124C2X16 865V26 401R11 26	
N12601X54 887	
N12863Y29 618B11 26	-
Ln 1 Col 1 580 WR Rec Off No Wrap DOS INS NUM	1.

Şekil 1.45: Programmer's file editör (Program dosya editörü) menüsü
1.1.11. Program Similasyonu

CAM programında takım yolları oluşturulduktan sonra iş parçamızın katı simülasyonu **Operations Manager** (Operasyon Düzenleme) menüsündeki **Verfy** komutu ile oluşturulur. Simülasyon sırasında takımın iş parçasına çarptığı yerler kırmızı renkle gösterilir. Parça programı tezgâha aktarılmadan bu hatalar ilgili parametrelere girilerek düzeltilmelidir. Her programın, tezgâha aktarılmadan mutlaka simülasyonuna bakılmalıdır. (Şekil 1.46)'da iş parçasının simülasyonunun bitmiş hali görülmektedir.



Şekil 1.46: İş parçasının katı simülasyonu

1.1.12. Oluşturulan NC Kodlarının Makineye Aktarılması

Tezgaha ait **G** kodlarını çıkardıktan ve simülasyonunu izledikten sonra **File** (Dosya), **Next Menü** (Sonraki Menü) ve **Communic** (İletmek) komutlarına girilir (Şekil 1.30). **Communic** (İletmek) komutuna girilince **Communications** (İletişimler) menüsü ekrana gelir. Bu menüden gerekli bağlantı ayarları yapılır ve **Send** (Gönder) butonuna basılır (Şekil 1.47).

Main Menu:	File:	File:
<u>A</u> nalyze	Ne <u>w</u>	Properties
<u>C</u> reate	<u>E</u> dit	
<u>F</u> ile	<u>G</u> et	DOS <u>s</u> hell
<u>M</u> odify	<u>M</u> erge	
<u>X</u> form	List	<u>R</u> AM-saver
<u>D</u> elete	<u>S</u> ave	<u>H</u> ardcopy
<u>S</u> creen	S <u>a</u> ve some	<u>C</u> ommunic
S <u>o</u> lids	<u>B</u> rowse	Re <u>n</u> umber
Toolpaths	Con <u>v</u> erters	
<u>N</u> C utils	<u>N</u> ext menu	<u>E</u> xit
DACKUD	DACKUD	DACKUD
BACKUP	BACKUP	BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU
а	Ь	с

Şekil 1.47: NC kodlarının makineye aktarılması

Communications		<u>?</u> ×
Format • ASCII • EIA • BIN	Port C COM1 C COM2 C COM3 C COM4	Baud rate
Parity ○ Odd ● Even ○ None	Data bits C 6 C 7 C 8 Data bits For the second	Stop bits C 1 C 2
Handshaking: Software EDL delay: 10.0 Echo terminal emulation DOS communications mode Strip carriage returns Display to screen Strip line feeds Read PST parameters (q.80-89)		
<u>S</u> end <u>R</u> eceiv	e <u>I</u> erminal	<u> </u>

Şekil 1.48: Communications (iletişimler) menüsü

Specify File Name	e to Read				? ×
<u>K</u> onum:	C NC		•	🗕 🔁 🔿	-
En Son Kullandıklarım Masaüstü	303_CEVRE_KES	5ME_RINGI_2006.NC			
belgelerim					
ilgisayarım					
	<u>D</u> osya adı:	03_CEVRE_KESME	_RINGI_2006.N		Aç
	D <u>o</u> sya türü:	NC Files (*.NC)		•	İptal

Şekil 1.49: Specify file name to read (Dosya isimlerini açıkça okuyarak belirt) menüsü

Send (Gönder) butonuna basılınca ekrana Specify File Name to Read (Dosya isimlerini açıkça okuyarak belirt) menüsü gelir. Tezgâha gönderilecek NC uzantılı dosyanın konumu belirlenir. Dosyanın seçiminden sonra aç butonuna basılır. Şekil 1.49'da bu menü gösterilmektedir.

Tezgâha gönderilecek dosya seçildikten sonra terminal komutu ile üretilen kodlar tezgâha iletilir.

1.1.13. CNC Freze (Dik Işleme) Makinesinde Işleme

CNC dik işleme makinesine aktarılan parça programı çalıştırılmadan, işlenecek iş parçası kütüğü ve kesici takımları güvenli bir şekilde ve programda tanımlandığı gibi bağlanmalıdır.

Herhangi bir iş bağlama düzeneği aşağıdaki şartları yerine getirmelidir:

- İşi sıkı olarak bağlamalıdır.
- Takımın çalışmasını engellemeyecek şekilde olmalıdır.
- Hızlı olmalı ve kolay kullanılmalıdır.

Geleneksel tezgâhlarda denenmiş, kullanılmış birçok iş bağlama düzeneği vardır; mengene, ayna, pens, papuclar bunların en bilinen örnekleridir ve bunlar numeric kontrollü tezgâhlarda da kullanılmaktadır. Bu iş bağlama düzenekleri mekanik, hidrolik veya pnomatik olarak calısabilir. Mekanik olarak calısan bağlama düzenekleri, is pacasının yüklenmesi ve sıkılmasında el becerileri gerektirir. Bu nedenle, hidrolik ve pnomatik sıkma daha cok tercih edilir. İş parçası işleme sırasında hareket etmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Mengenelerde iş parçası sabit çenelere karşı yerleştirilmelidir, böylece herhangi bir işleme sürecinde iş parcasının hareket etmesi engellenmiş olur.

1.2. CAM Programları Kullanarak CNC Tornada İşleme

1.2.1. CNC Torna Makinesinde Emnivetli Calışma Kuralları

- \geq Kullanacağınız tezgâhı çok iyi tanıyınız.Herhangi bir tehlike anında kolların veya düğmelerin ne işe yaradığını iyi öğreniniz.
- \triangleright Tezgâhı açarken önce pano, sonra tezgâh enerjisi açılmalı, kapatırken önce tezgâh, sonra pano enerjisi kapatılmalıdır.
- \triangleright Tezgâh çevresi temiz tutulmalı, gereksiz malzemeler ortadan kaldırılmalıdır.
- Çalışırken güvenlik kapıları mutlaka kapalı tutulmalıdır.
- Bağlama kalıp ve aparatların avnava emniyetli bir sekilde bağlanması gerekir.
- AAAAAA İş parçasının ve kesicilerin güvenli olarak bağlandığından emin olunmalıdır.
- Parça programı tezgâh boşta çalıştırılarak kontrol edilmelidir.
- Kesici alet hiçbir zaman zorlanmamalı, aşırı miktarda talaş verilmemelidir.
- CNC Torna tezgâhi toz, nem, titreşim gibi olumsuz sartlardan uzak tutulmalıdır.
- \triangleright Çalışırken uygun kıyafet giyilmeli emniyet tedbirleri azami ölçüde alınmalıdır.
- CNC Torna tezgâhının periyodik bakımları yapılmalıdır (Günlük, Aylık, 3 \triangleright Aylık vb.).
- \triangleright Bakım ve onarımda kesinlikle tezgâhların orijinal yedek parcaları kullanılmalıdır.

1.2.2. İşlenecek Parçanın Çizimi veya Hazır Parça Dosyasının Açılması

Herhangi bir CAD programında çizilen parça resmi, programı yapılacak olan CAM programına aktarılır va da CAM programlarının CAD kısımları kullanılarak parça resminin çizilmesi gerekir. Şekilde görülen yolluk burcu parçasının CAM programı kullanılarak verilen ölçülerde çizimi yapılır.

1.2.3. Cam Programının Seçimi ve Parçanın Aktarılması

CNC tezgâhların kontrol panelleri sınırlı ve kolay tanımlanabilen basit işlemleri programlama imkanı sunar. Bu nedenle CNC tezgâhlar CAD/CAM programlarıyla desteklenmelidir.

Modülün bu konusunda kalıp sabit grup parçalarından yolluk burcu, CNC torna tezgâhında Lathe (Torna) programı kullanarak yapım resmine göre işlenmesi anlatılacaktır.



Şekil 2.1: İşlenecek parça

1.2.4. İş Parçası Sıfır ve Referans Noktalarının Belirlenmesi

Çizilen şekiller üzerinde takım yolu oluşturabilmek için kaba kütük şeklinde düşünülen iş parçasının alın yüzevi ile eksen çizgisinin kesiştiği nokta 0,0 koordinatlarında olmalıdır (Şekil 1.1).

1.2.5. İşleme Yöntem ve Çeşidinin Seçilmesi

Üretimi yapılacak parçanın ölçü ve şekline göre talaşlı imalat usulleri göz önünde bulundurularak operasyon türü ve sırası belirlenmelidir. Üretim planlamasında kullanılan operasyon türü, operasyon sıraları ve bu operasyonlara ait parametrelerde temel işlevler aynı olmakla birlikte işlem sırası, operasyon parametrelerinin alt birimleri kişilerin bilgi, beceri, tecrübe ve kabiliyetlerine göre değişiklik gösterir.

Parça üretiminde kullanılacak operasyonlar: (Sekil 2.2)

- \triangleright Lathe Face (Alın Tornalama)
- ≻ Lathe Rough (Silindirik Kaba Tornalama)
- Lathe Finish (Silindirik Bitirme Pasosu)
- Lathe Drill (Punto Deliği Olusturma)
- Lathe Drill (Ø8 mm. Deliği Olusturma)
- \triangleright Lathe Thread (M 16 Dis olusturma)
- Lathe Cutoff (Parça Kesme)

Coperations Manager	? ×
7 Operations, 7 selected	<u>S</u> elect All
E <mark> Toolpath Group 1</mark> È 🔁 1 - Lathe Face - Alın Tornalama È 🚰 2 - Lathe Rough - Silindirik Kaba Tornalama	<u>R</u> egen Path <u>B</u> ackplot
 	<u>V</u> erify Post
	 <u>О</u> К <u>Н</u> еlp

Şekil 2.2: Parça üretiminde kullanılacak operasyonlar

Face (Alın) Tornalama İşlemi

Yukarıda şekli verilen parça üzerinde **Face** (Alın) tornalama metodu ile fazla olan kısım alın tornalanacaktır. Bunun için Main Menu (Ana Menü), **Toolpaths** (Takım Yolu), **Job Setup** (İş Düzenleme) komutu seçilir. **Job setup** (İş Düzenlme) menüsü ile iş parçası tanımlanır. Bu işlem, **Boundaries** (Sınırlar) seçeneğine girilerek **Stok** (Kütük) seçeneğinden **Parameters** (Parametreler) seçilerek yapılır (Şekil 2.3).

🚣 Lathe Job Setup		<u>? ×</u>
General Boundaries		
Stock	Chain Parameters	Tailstock Select Chain Reset
(Defined) (Not defined)		(Not defined) Steady Rest
Left spindle (Defined)	Select Parameters Chain Reset	Select Parameters Chain Reset (Not defined)
Display Options		Tool Clearance
✓ Left stock □ Right stock ✓ Left chuck □ Right chuck	Tailstock <u>All</u> Steady rest <u>None</u>	Rapid moves: Entry/Exit: 1.25 0.25
Shade boundaries	Fit screen to boundaries	
	<u>I</u> amam	İptal Uygula Yardım

Şekil 2.3: Job setup (İş düzenleme) penceresi



Parameters (Parametreler) menüsüne girilerek aşağıdaki gibi **select** (Seç) komutu ile kütük tanımlanır (Şekil 2.4).

Şekil 2.4: Bar stock (Parça kütük) penceresi

Kütük tanımlanırken **select** (Seç) seçeneği ile noktalar veya kenar çizgilerine göre tanımlanır. Bu değerler istenirse elle değiştirilerek ölçüler belirlenebilir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: İş parçası kütüğü

1.2.6. Kesici Takımların Seçilmesi

Face (Alın) komutu seçilince **Lathe Face** (Alın Tornalama) menüsü ekrana gelir. Bu menüden alın tornalamaya uygun takım tipi seçimi yapılır ve gerekli parametrik değerler girilir (Şekil 2.6).

Lathe Face - C:\MCAM9\L	ATHE\NCI\13_BAGLAMA_5	API.NCI - MPLFAN Özellikleri 🛛 🕺 🗴
Tool parameters Face parame	ters	
Left 'click' on tool to select; rig define new tool	nt 'click' to edit or	Tool number: 0 Offset number: 1
T0101 R0.8 OD ROUGH RIGHT	T0202 R0.4 OD FINISH RIGHT	Station number: 1 Feed rate: 0.2 Spindle speed: 295 Spindle speed: 5000 Max. spindle speed: 5000 Program #: 0 Seq. start: 100 Seq. inc.: 2
T0202 R0.8 OD ROUGH LEFT	T0303 R0.8 OD FINISH RIGHT	Stock Update To batch Ref. Points Change NCl Qanned Text Coordinates Misc. Values Define
		Tamam iptal Yardım

Şekil 2.6: Lathe face (Alın tornalama) penceresi

Takım tipi seçildikten sonra takımın özelliklerini değiştirmek için takımın üzerinde farenin sağ tuşuna tıklanırsa **Lathe tools** (Torna takımları) menüsü ekrana gelir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Lathe tools (Torna takımları) menüsü

Torna takımları kısmında ilk olarak Insert (Özellikler) kısmı ekrana gelir.

Select Catalog... Select catalog (Katolog seçin): Değişik firmaların katologlarına girilir.

<u>Get Insert...</u> Get insert (Kesici uç belirle): Seçilen katologtan istenen uç seçimi yapılır.

Insert Name: CNMG 12 04 08 Insert name (İsim özellik): Seçilen katologtan takıma isim verilen kısımdır.

<u>Save Insert</u> Save insert (Özellikleri kaydet): Özellikleri katoloğa kaydetmeye yarar.





kısımdır.



Relief angle (Ön boşluk açısı): Ucun ön boşluk açısının

belirlendiği kısımdır.

Cross Section		
С	F	
G	Н	-







kısımdır.



Thickness (Kalınlık): Uç kalınlığını belirlediğimiz kısımdır.



Corner radius (Köşe yarıçapı): Köşe yarıçapının girildiği kısımdır.

Lathe tools (Torna takımları) menüsünde Holders (Kater) seçeneğine girilirse torna katerinin geometrisi ile ilgili ayarlar yapılır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Holders (Kater) ölçüleri değiştirme menüsü

Ayrıca bu kısımda katolog seçimi, takım tipi seçimi yapılabilir.

Parameters (Parametreler) seçeneğinden takımın değişik parametric değerlerini değiştirme ve malzeme seçimi gibi ayarlar da yapılabilmektedir (Şekil 2.9).

athe Tools	?
Tool lib ype - General Turning Inserts Holders Parameters	rary: LTOOLSM.TL9 Save To Library
Program Parameters Tool number: 1 Tool station number: 1 Tool offset number: 1 Tool back offset number: 1 Default Cutting Parameters Feed rate: 0.2 mm/rev mm/rev mm/min Off Flood Spindle speed: 295 CSS RPM Mist Tool Off	Draw Tool Setup Tool Job Setup
Toolpath Parameters Amount of cut (rough): 3.0 Retraction amount (face): 0.0 Amount of cut (finish): 0.25 X overcut amount (face): 0.0 Overlap amount (rough): 0.25	
Compensation Iool Clearance I Metric values Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Image: Compensation Im	OK Cancel Help

Şekil 2.9: Parameters (Parametreler) seçeneği

Parametreler kısımında **Compute From Material** (Malzemeden Hesaplama) butonuna basılırsa buradan işlenecek malzeme seçimi yapılır (Şekil 2.10).

🛃 Material List	? ×
PLASTIC mm - ACRYLIC PLASTIC mm - NYLON 35% GLASS PLASTIC mm - POLYCARBONATE STEEL mm - 1010 - 200 BHN STEEL mm - 1030 - 200 BHN STEEL mm - 303 STAINLESS STEEL mm - 304 STAINLESS STEEL mm - 4130 - 300 BHN STEEL mm - 4140 - 400 BHN STEEL mm - 4140 - 400 BHN STEEL mm - 420 STAINLESS - 300 BHN STEEL mm - 440 STAINLESS - 400 BHN STEEL mm - A2 - 225 BHN STEEL mm - A7 - 225 BHN STEEL mm - H10 - 175 BHN STEEL mm - P20 - 175 BHN STEEL mm - P6 - 125 BHN	•
Display options	
C Show all Millimeters	
C Inch C Meters	
Source Lathe - current	
Compress <u>O</u> K <u>C</u> ancel <u>H</u> e	lp

Şekil 2.10: Malzeme seçim menüsü



Şekil 2.11: Face parameters (Alın tornalama parametreleri) menüsü

İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi (Seçilmesi)

Face Parameters (Alın Parametreleri) kısmında işlenecek yüzeyin seçimi derinliği ve paso miktarı gibi parametrik değerler girilir (Şekil 2.11).

Bu menüde **Select Points** (Noktaları Seç) seçeneği ile yüzey tornalama yapılacak yüzey seçilir. Yüzey komple tornalanacaksa kaba çapına uygun şekilde gerekli yardımcı çizgiler seçilerek, seçim çizgilere göre yapılmalıdır (Şekil 2.13).

Main Menu:	Lathe toolpaths	Rough: select t
<u>A</u> nalyze	Ne <u>w</u>	<u>C</u> hain
<u>C</u> reate	Quick	Window
<u>F</u> ile	F <u>a</u> ce	Ar <u>e</u> a
<u>M</u> odify	<u>R</u> ough	<u>S</u> ingle
<u>X</u> form	<u>F</u> inish	Sectio <u>n</u>
<u>D</u> elete	<u>G</u> roove	Poin <u>t</u>
<u>S</u> creen	<u>D</u> rill	<u>L</u> ast
S <u>o</u> lids	Operations	<u>U</u> nselect
Toolpaths	Job setup	<u>D</u> one
<u>N</u> C utils	<u>N</u> ext menu	
	D.L. DIVIND	D.L. GIVUD
BACKUP	BACKUP	BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU
а	b	С





Şekil 2.13: Alın tornalama yapılacak yüzeyin seçim

Yüzeylerin seçiminden sonra **End here > Done k**omutları uygulanır.



1.2.7. Operasyon Sırasının Oluşturulması ve Özelliklerinin Belirlenmesi Gerekli değerler girilip tamam komutu seçildikten sonra **Operations manager** (Operasyon düzenleme) menüsü ekrana gelir (Şekil 1.15).



Şekil 2.15: Operation manager (Operasyon düzenleme) menüsü

Parçayı oluşturabilmek için 7 operasyonlu bir işlemler zinciri meydana getirilmiştir.

- ▶ 1. Lathe Face (Alın Tornalama)
- 2. Lathe Rough (Kaba Tornalama)
- ➢ 3. Lathe Drill (Delik Oluşturma-Punta Deliği -)
- ➢ 4. Lathe Drill (Delik Oluşturma)
- ➢ 5. Lathe Finish (Silindirik Bitirme Pasosu)
- ➢ 6. Lathe Thread (Diş Açma)
- ➢ 7. Lathe Cutoff (Parça Kesme)

1.2.8. Takım Yollarının Oluşturulması

Takım yolu simülasyonun gerçekleştirilebilmesi için Lathe menü NC utils (NC yardımcı) Backplot (Takım yolu çizim) komutu seçildikten sonra Backplot (Takım yolu çizim) menüsü ekrana gelir. Bu seçeneklerden step (Adım adım) veya run (Sürekli çalıştır) seçeneklerinden biri kullanılarak simülasyon tamamlanır (Şekil 1.16).

Takım yolunun katı simülasyonunu görmek için **Lathe** menüsünden **simulation** butonuna basılarak simülasyon ekranda görülür. Ekrana standart simülasyon menüsü gelir. Bu menüden **machine** (İşle) butonu seçilerek **face** (Alın) işleme simülasyonu yapılmış olur (Şekil 1.17).



Şekil 2.16: Tüm operasyonlar sonucu takım yolunun oluşturulması



Şekil 2.17: Tüm operasyonlar sonucu oluşan simülasyon

Lathe Face (Alın Tornalama)

Şekli verilen parça üzerinde alın tornalama işlemi yapılırken kütük parça tanımlanmıştı **Face** (Alın tornalama) komutu seçilince alın tornalamaya ait menü açılır (Şekil 1.18).

Tool parameters ve Face parameters (Yüzey parametreleri) seçeneği seçilir ve işleme şekli ile ilgili değerler girilir (Şekil 1.19).



Şekil 2.18: Lathe face (Alın tornalama)



Şekil 2.19: Face parameters (Yüzey parametreleri) seçeneği

Face işleme için gerekli parametreler girildikten sonra **1.2.6 İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi, 1.2.7 Operasyon Sırasının Oluşturulması ve 1.2.8 Takım Yollarının Oluşturulması** konu başlıklarında anlatılan işlemler tekrar edilerek alın tornalama işlemi simülasyonu tamamlanmış olur.



Şekil 2.20: Alın tornalama takım yolu



Şekil 2.21: Alın tornalama katı simülasyonu

Lathe Rough (Kaba Tornalama)

Şekli verilen parça üzerinde alın tornalama işlemi yapılırken kütük parça tanımlanmıştı **rough** (Kaba profil işleme) komutu seçilince kaba işlemeye ait değişik seçenekler karşımıza çıkar, **chain** (Zincir) seçilirse **done** (Yap) komutuna basılır ve **lathe rough** (Kaba tornalama) menüsü ekrana gelir gerekli ayarlamalar yapılır (Şekil 2.22).

Rough parameters (Kaba parametreler) seçeneği seçilir ve işleme şekli ile ilgili değerler girilir (Şekil 1.23).

Kaba işleme için gerekli parametreler girildikten sonra **1.2.6 İşlem Yapılacak Yüzeylerin Belirlenmesi, 1.2.7 Operasyon Sırasının Oluşturulması** ve **1.2.8 Takım Yollarının Oluşturulması** konu başlıklarında anlatılan işlemler kaba tornalamaya uyarlanarak tekrar edilir ve kaba işleme simülasyonu tamamlantır.

Lathe Rough - C:\MCAM9\LATHE\NCI\13_BAGLAMA_	5API.NCI - MPLFAN Özellikleri 🛛 🤶 🗙
Tool parameters Rough parameters	
Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or define new tool	Tool number: 2 Offset number: 2
	Station number: 2
	Feed rate: 0.2 © mm/rev C mm/min C microns
	✓ Plunge feed rate: 0.1 ⊙ mm/rev ○ mm/min ○ microns
	Spindle speed: 295 © CSS © RPM
DD ROUGH RIGHT - 80 DD ROUGH LEFT	Max. spindle speed: 5000 Coolant: Flood
	Program #: 0 Comment:
	Seq. start: 100
	Seq. inc.: 2
	🔽 Stock Update 🔲 To batch
	Ref. Points Change NCl Home Position D:250, Z:250
	Canned Text Coordinates Sustem default
	Misc. Values
Show library tools	Iool Display
	Tamam iptal Yardım

Şekil 2.22: Lathe rough (Kaba tornalama) menüsü



Şekil 2.23: Rough parameters (Kaba parametreler) seçeneği



Şekil 2.24: Rough (Kaba) tornalama takım yolunu



Şekil 2.25: Kaba tornalama katı simülasyonu

> Lathe Drill (Punta ve Basit Delme İşlemi)

Delik delme işleminden önce Lathe drill (Torna delik) menüsünden punta matkabı seçilir (Şekil 1.26).

Takım tipini seçtikten sonra takımın özelliklerini değiştirmek için takımın üzerinde farenin sağ tuşuna tıklanırsa **Lathe tools** (Torna takımları) menüsünden punta matkabına ait ilgili değerler girilir ve **Simple drill** (Basit delik) seçeneği seçilir. Takım ucuyla ilgili değişiklikler burada yapılır (Şekil 1.27).

Gerekli değerler girilip tamam komutu seçildikten sonra ekranda punta matkabı takım yolu oluşur. Takım tolu simülasyonu ve takım yolu katı simülasyonu anlatılan yöntemler tekrar edilerek yapılır (Şekil 2.31).

🛃 Lathe Drill - C:\MCAM9\LATI	HE\NCI\13_BAGLAMA_SA	API.NCI - MPLFAN Özellikleri
Tool parameters Simple drill - no	peck Custom Drill Paramete	ters 2
Left 'click' on tool to select; right ' define new tool	click' to edit or	Tool number: 4 Offset number: 4
T0404 6. Dia. CENTER DRILL - 6. DIA.	T0505 8. Dia. DRILL 9. DIA.	Station number: 4 Feed rate: 0.25 Feed rate: 0.25 Spindle speed: 100 CSS Max. spindle speed: 5000 Coolant: Flood Program #: 0 Seq. start: 100 Comment:
		✓ Stock Update □ To batch
T4141 3. Dia.	T4242 6. Dia.	Ref. Points Change NCl D:250. D:250.
DRILL 3. DIA.	URILL 6. DIA.	Misc. ⊻alues Misc. ⊻alues
Show library tools	Tool Filter	I col Display
		Tamam İptal Yardım

Şekil 2.26: Lathe drill (Torna delik) menüsü



Şekil 2.27: Lathe tools (Torna takımları) menüsü



Şekil 2.28: Punta matkabı takım yolunun oluşumu

Lathe drill (Torna delik) menüsünden (Şekil 2.29) takım tipini seçtikten sonra takım özelliklerini değiştirmek için farenin sağ tuşuna tıklanırsa Lathe tools (Torna takımları) seçeneği gelir. Bu menüden takıma uygun ölçüler girilir (Şekil 2.30). Program simülasyonu yapılarak (Şekil 2.31) kontrol edilir varsa hatalar, iyileştirmeler veya değişiklikler yapılmak üzere geçen işlem basamaklarının gereken yerlerine dönülür.

Lathe Drill - C:\MCAM9\LATHE\NCI\13_BAGLAMA_SA	PI.NCI - MPLFAN Özellikleri
Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit or	s 2 Tool number: 5 Offset number: 5
	Station number: 5
T0202 12. Dia. T0303 18. Dia. CENTER DRILL - 12. DIA. CENTER DRILL - 18. DIA.	Feed rate: 2.653 C mm/rev O mm/min C microns
	Spindle speed: 0 C CSS © RPM
	Program #: 0 Comment:
	Seq. start: 100
CENTER DRILL - 6. DIA. DRILL 9. DIA.	Seq. inc.: 2
	Stock Update To batch
	Ref. Points Change NCI D:250. Z:250. Camped Text Coordinates D:250. Z:250.
	Misc. Velues
Show library tools	Iool Display
	Tamam iptal Yardım

Şekil 2.29: Lathe drill (Torna delik) menüsü

🛂 Lathe Drill - C:\MCAM9\LATHE\NCI\13_BAGLAMA_SAPI.NCI - MPLFAN Özellikleri 🤶 🔀			
Tool parameters Simple drill - no peck Custom Drill Parameters 1			
Depth 65.0 Im C Absolute @ Incremental	Drill Cycle Parameters Cycle: Drill/Counterbore		
Drill Point X: 0.0 Z: 0.0	1st peck increment: 0.0 Subsequent peck: 0.0		
	Peck clearance: 0.0		
Clearance 5.0	Retract amount: 0.0		
C Absolute 💿 Incremental	Dwell 0.0		
From stock	Shift: 0.0		
Retract 2.0			
C Absolute ● Incremental ▼ From stock	Drill tip compensation		
Bre			
	Tamam İptal Yardım		

Şekil 2.30: Simple drill (Basit delik) seçeneği



Şekil 2.31: Punta ve basit delme simülasyonu

Lathe Finish (Bitirme Pasosu)

🖞 Lathe Finish - Bitirme Pasosu - C:\MCAM9\LATHE\NCI\13_BAGLAMA_SAPI.NCI - MPLFAN Özellikleri 📃 🔋 🗙				
Tool parameters Finish parameters				
Left 'click' on tool to select; right 'click' to edit (define new tool	or Tool	number: 8	Offset number: 8	
T0606 R5. T0707 I OD TOOL - 10. BUTTON ROUGH FACE	R0.8 Station	number: 8		
	F	eed rate: 0.3 (⊙ mm/rev ⊖ mm/r	nin O microns
	Spindl	e speed: 295 (CSS C RPM	
	Max. spindl	e speed: 5000	Coolant: Floo	od 💌
	Program	#: 0 Comr	ment:	
T0808 R0.8 T0808 I OD FINISH RIGHT ROUGH FACE	R0.8 Seq. sta	art: 100	me Hasosu	
	Seq. in	c.: 2		T
	 ✓ <u>Stock</u>	Update 🗖 To bate	ch	-11
	E Ref.	Points Change		250
T0909 B0 4 T1010		d Text Coordina	ates	default 💌
ID FINISH 16. DIA ID FINISH MIN	N. 20. DIA 💌 🗖 Misc.	⊻alues	Joyston	
Show library tools	Tool Eilter)isplay		enne
				1
		Tama	am Iptal	Yardım

Şekil 2.32: Finish (Bitirme tornalama) menüsü

🛃 Lathe Finish - Bitirme Pasosu - C:\MCAM9\	LATHE\NCI\13_BAGLAMA	_SAPI.NCI - MPLFAN Ö	zellikleri	<u>?</u> ×
Tool parameters Finish parameters				
Finish Direction	Finish stepover: Numbe	r of finish passes:	Tool Compensation Compensation type: Computer Compensation direction: Right Roll cutter around corners: All Commer Break Lead In/Dut Plunge Parameters Filter Extend contour to stock Adjust Contour Ends	
		Tamam	iptal Yard	m

Şekil 2.33: Finish (Bitirme tornalama) parameters (Bitirme tornalama) seçeneği



Şekil 2.34: Finish tornalama katı simülasyonu

Lathe Thread (Diş Açma)



Şekil 2.35: Lathe thread takım parametreleri

🛃 Lathe Thread - Diş Açma - C:\MCAM9\LATHE\NCI\13_BAGLAMA_SAPI.NCI - MPLFAN Özellikleri 🌅 🔀			
Tool parameters Thread shape parameters Thread cut parameters			
Lead: C threads/mm	- Thread Form		
mm/thread	Select from table		
Included angle:	Compute from formula		
Thread angle:	Draw Thread		
30.0	- Maior/Minor Diameters-		
Major Diameter 16.0	C Large end of taper		
Mi <u>n</u> or Diameter 14.3762	C Small end of taper		
Thread depth: 0.8119	Seject From Table		
	Major allowance: 0.0		
-13.5	Minor allowance: 0.0		
Thread orientation: OD	Allowance tolerance: 0.0		
Taper angle: 0.0			
	Tamam İptal Yardım		

Şekil 2.36: Lathe thread diş parametreleri



Şekil 2.37: Lathe thread katı simülasyonu

Lathe Cutoff (Parça Kesme)



Şekil 2.38: Lathe cutoff takım parametreleri

🛂 Lathe Cutoff - Parça Kesme	- C:\MCAM9\LATHE\NCI	\13_BAGLAMA_SAPI.NCI - MPLFAN Öz	ellikleri ?×
Tool parameters Cutoff parameter	ers		
	Entry amount:	0.0 20 30	Tool Compensation Compensation type: Computer Compensation direction: Left Roll cutter around corners: All
	Cut to: Front radius Back radius	Corner Geometry C None Radius: C Radius: C Chamfer Earameters Clearance Cut	Canned text Peck Lead in/Dut Filter
		Tamam	iptal Yardım

Şekil 2.39: Lathe cutoff kesme parametreleri



Şekil 2.40: Lathe thread kesme parametreleri



Şekil 2.41: Lathe cutoff katı simülasyonu

1.2.9. Oluşturulan Takım Yollarına Göre NC Kodlarının Üretimi (Post)

Main Menu:	NC Utilities:	Post Processor:
<u>A</u> nalyze	<u>∨</u> erify	<u>C</u> hange
<u>C</u> reate	<u>B</u> ackplot	<u>R</u> un
<u>F</u> ile	Batc <u>h</u>	
<u>M</u> odify	<u>F</u> ilter	
<u>X</u> form	<u>P</u> ost proc	
<u>D</u> elete	<u>S</u> etup sheet	
<u>S</u> creen	Def. <u>o</u> ps	
S <u>o</u> lids	Def. <u>t</u> ools	Run <u>o</u> ld
<u>T</u> oolpaths	Def. <u>m</u> atls	
<u>N</u> C utils		<u>U</u> pdate PST
DACKUD	DACKUD	DACKUD
BACKUP	BACKUP	BACKUP
MAIN MENU	MAIN MENU	MAIN MENU
а	Ь	с

b c Şekil 2.42 CNC kodlarının türetilmesi işlemi programın ana menüsünden NC utils (NC yardımcı) post processor (Son işlemci) komutları seçilir. Bu menüde change (Değiştir) komutu ile tezgâha göre G komutları türetmek mümkündür. Change (Değiştir) komutu seçilirse ekrana değişik tezgâh markaları gelir. Post processor (Son işlemci menüsünden run (Çalıştır) komutu ile ekrana operations manager (Operasyon kontrolleri) seçeneğinden hayır işaretlenir. Bu seçenekten sonra specify file name to read (Dosya isimlerini açıkça okuyarak belirt) menüsünden takım yolu oluşturulacak dosya seçilir ve aç komutuna basılır. CNC kodlarının bulunacağı dosyanın bir isim ile kaydedilmesini isteyen kayıt menüsü ekrana gelir dosya ismine TORNA ismi verildikten sonra kaydet butonuna basılır ve işlem tamamlanır. NC üretim kodlarının olduğu programmer's file editör (Program dosya editörü) menüsü ekrana gelir ve gerekli düzenlemeler yapılabilir.

1.2.10. Programın Simülasyonu



Şekil 2.43: Tornada delik delme katı simülasyonu

Delik delme işlemi için gerekli olan uygun değerler seçildikten sonra delik delme takım yolu, takım yolu simülasyonu, takım yolunun katı simülasyonu (Şekil 1.22) anlatılan işlemler tekrar edilerek yapılır.

1.2.11. Oluşturulan NC Kodlarının Makineye Aktarılması

Programlarımızı bilgisayardan makineye direkt veya disket ile gönderebiliriz. Her iki işlem için de bilgilerin gönderilmesi işlemi tezgâhtan tezgâha farklılıklar göstermektedir. Bilgisayardan makineye gönderme işlemi en yaygın olarak **RS 232** ara birim kablosu ile yapılmaktadır. Her iki yöntemde de dikkat edilmesi gereken en önemli nokta programın başında **path** (Yol) kısmının doğru tanımlanmasıdır.

% **O**0000 G21 (PROGRAM NAME - 13 BAGLAMA SAPI DATE=DD-MM-YY - 15-07-06 **TIME=HH:MM - 16:28**) (TOOL - 7 OFFSET - 7) (LFACE ROUGH FACE RIGHT - 80 DEG. INSERT - CNMG 12 04 08) (ALIN TORNALAMA) **G0T0707** G97S2878M13 G0G54X32.629Z0. G50S3600 G96S295 G99G1X-6.971F.2 G0Z2. G28U0.W0.M05 **T0700 M01** (TOOL - 1 OFFSET - 1) (LROUGH OD ROUGH RIGHT - 80 DEG. INSERT - CNMG 12 04 08) (KABA TORNALAMA) G0T0101 G97S3081M13 G0G54X30.48Z2.7

1.2.12. CNC Torna Makinesinde İşleme

CNC programların makineye aktarılması işleminden sonra programlar grafik simülasyon ve Dry run (deneme çalışması) yapılarak test edilir. Örnek parça imalatına geçilir.

1.3. Kalıp Alt Grubunu İşleme

Kalıp alt parçalarının standart olanları piyasadan temin edilir. Standart olup da işleme gerektiren parçaların ilk önce resmi çizilir. Sonra da tezgâhta işlenerek temin edilir. Diğer tüm kalıp parçalarının yapım resimleri çizilir sonra da gerekli tezgâhlarda işlenerek üretilir.



1.3.1. Erkek Çekme Zımbasını İşleme

- Çekme zımba hesaplamalardan sonra ölçüsü belli olan bu parçanın bilgisayar ortamında çizimi yapılır.
- Çizilen parçanın imali için CNC tezgâhına aktarılır ve parça işlenir.
- Yüzey taşlama yardımı ile zımbaları taşlayınız.
- Gerekli olan ısıl işlemler gerçekleştirilir.
- Standart zımbalar piyasadan temin edilebilir.



Şekil 3.2

1.3.2. Zımba Tutucu Plakasını İşleme (Kesme Erkeği Çekme Dişisi)

- Zımba tutucu plaka hesaplanır ve ölçüsü belli olan bu parçaların bilgisayar ortamında çizimi yapılır.
- Çizilen parçanın imali için CNC tezgâhına aktarılır ve parça işlenir.



Şekil 3.3:

1.3.3. Alt Kalıp Plakasını İşleme

- Standart kalıp seti seçildiğinde kalıp alt plakası da standart olur. Ancak işlenmesi gerekli olan kısımlar işlenmelidir (Kalıp sapının bağlantı yeri gibi...).
- Standart olarak temin edilmeyecekse; resmi çizilir ve CNC tezgâhına aktarımı yapılarak işlenir.



Şekil 3.4

1.3.4. Kılavuz Kolonları İşleme

- Standart kılavuz kolonu seçilerek temin edilebilir.
- Standart olarak temin edilmeyecekse; resmi çizilir ve CNC tezgâhına aktarımı yapılarak işlenir.

Şekil 3.5

1.3.5. Baskı Plakasını İşleme

- Zımba tutucu plaka boyutları hesaplanır ve ölçüsü belli olan bu parçalar bilgisayar ortamında çizilir.
- Çizilen parçanın imali için CNC tezgâhına aktarılır ve parça işlenir.



Şekil 3.6

1.3.6. Çıkarıcı Sistem Elemanlarını İşleme

- Standart olan çıkarıcı sistem elemanaları (yay, pim vb.) seçilerek temin edilebilir.
- Standart olmayanların resmi çizilir ve CNC tezgâhına aktarımı yapılarak klasik tezgâhlarda işlenir.



Şekil 3.7

1.3.7. Yerleştirme Elemanını İşleme

- Yerleştrime elemanı boyutları hesaplanır ve ölçüsü belli olan bu parçalar bilgisayar ortamında çizilir.
- Çizilen parçanın imali için CNC tezgâhına aktarılır ve parça işlenir.




UYGULAMA FAALİYETİ

İŞLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
 Zımbaları işleyiniz. Baskı plakasını işleyiniz. 	 Kolonlar, merkezleme elemanaları, çıkarıcı elemanalar, kalıp kaldırma ve taşıma elemanalarından hazır olarak standart kataloglardan seçerek kullanabileceklerinizi tespit ederek kullanınız. İşlenecek parçaların bilgisayar ortamında çizimini yapınız. Çizilen parçaya göre NC kodlarını ve takım yolunu türetiniz. Üretim simülasyonunu bilgisayar ortamında izleyiniz. Üretilen NC kodlarını tezgâha aktarınız. İşlenecek parçayı uygun bağlama elemanları (Varsa bağlama kalıbı) ile tezgâha bağlayınız. Uygun kesici takımı tezgâha bağlayınız.
 Kalıp plakalarını işleyiniz. 	 Plaka yüzeylerini işleyerek referans yüzeylerini belirleyiniz ve işaretleyiniz. (Harf veya rakam ile) Gerekiyor ise dişi kesici plakayı emniyete almak için yuva açınız. Plaka alt ve üst yüzey paralelliğine dikkat ediniz. Kolon yuvalarını istenen toleransta dikkatli işleyiniz. Montaj da kullanılacak delikleri deliniz. Kesme ve delme elemanları alt deliklerini uygun ölçüde işleyiniz (Parça ve artıkların rahat düşmesi için). Deliklere yeterli ölçüde havşa açmayı unutmayınız. Plaka kenarlarına pah kırmayı unutmayınız.
Kolonları işleyiniz. Merkezleme elemanalarını	 Kolonları varsa hazır kullanabilirsiniz. Uygun ölçüde kesiniz. Alın tornalayarak çok iyi biçimde punta yuvalarını açınız. Parçalarınızı ayna punta veya iki punta arasında firdöndü ile bağlayarak, taşlama payını dikkate alarak tornalayınız. Gerekli sertlikte ısıl işlem yaptırınız. Silindirik taşlama makinesinde istenen toleransta taşlayınız. Taşlama işleminde uygun taş kullanınız. Emniyetli çalışma kurallarına uyunuz.
işleyiniz.	 Parçaya uygun merkezieme elemanını seçiniz. Pim ya da plaka konumunu belirleyiniz. Markalayınız uygun teknik kullanarak işleyiniz.

Çıkarıcı işleyiniz.	elemanları	 Ölçülerini tespit ediniz. Malzemeleri ve gerekli kesici takımları hazırlayınız. İşleme yöntem ve tekniğini belirleyiniz. Yapım resimlerine uygun toleranslarda işleyiniz.
Kalıp kaldırma elemanlarını işley	ve taşıma riniz.	 Varsa hazır olanları kullanınız. Kalıp ebatlarına uygun elemanı yapım resmine uygun işleyiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki testte çoktan seçmeli 8 soru bulunmaktadır. Soruları dikkatli bir şekilde okuyunuz ve doğru şıkkı yuvarlak içerisine alarak cevaplandırınız.

1.	MasterCAM progr A) Main Menü/Fil C) Main Menü/Cr	amı için kayıtlı dosya açr e/New eate/New	na komutu nedir? B) Main Menü/File/Get D) Main Menü/Create/G	et		
2.	MasterCAM programı için yapılan çizimi ekranda tam göstermek için (Screen to fit) kullanılan kısa vol nedir?					
	A) Alt+F1	B)Ctrl+F1	C)Alt+Z	D)Ctrl+Z		
3.	NC kotlarını üretn A) Main Menü/Cr C) Main Menü/Xf	nek için seçilen menü han eate orm	ıgi yolla açılır? B) Main Menü/toolpaths D) Main Menü/NC utils			
4.	Tezgâh sıfır nokta	sı hangi harf ile gösterilir	?			
	A) W	B)Z	C)M	D)X		
5.	Kontur (Contour) A)Kaba İşleme C)Son (İnce) İşlen	işleme nedir? ne	B)Delik Delme D)Çevre İşleme			
6.	Takım tolu komut A) Main Menü/Cr C) Main Menü/Xf	u nedir? eate orm	B) Main Menü/toolpathsD) Main Menü/NC utils			
7.	 İşlenecek parçanın referans noktalarını ve yüzeyini, kesici takımın seçildiği ve parça kalınlığı verme işlemi hangi komutla yapılır? A) Main Menü / Toolpaths/Job setup B) Main Menü / Toolpaths/Operations C) Main Menü / Toolpaths/Contour D) Main Menü /NC Utils/backplot 					
8.	Operations Mana nedir?	ger penceresinde simüla	syon izlemek için kulla	ndığımız düğme		
	A) Backplot	B) Select all	C) Verify	D)Post		
9.	Aşağıdakilerden h A) Thread	angisi CNC Lathe (Torna B) Pocket) tezgahına ait bir komuttı C) Surface	ır? D) Multiaxis		
10.	Aşağıdakilerden h A) Cutoff	angisi CNC Mill (Freze) t B) Misc. Ops	ezgahına ait bir komuttur C) Multiaxis	? D) C-axis		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Kalıp alt grubunu oluşturan parçaları (Kalıp plakası) yapım resimlerine uygun işleyebilmek için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda "Hayır" seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı öğrenip yapmanız gerekmektedir.

Uygulama sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacak değerlendirme ile sonraki öğrenme faaliyetine geçip geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.

Alan A	Alan Adı Makine Teknolojisi Tari				ı		
Modül	Adı	Çekme Kalıpları 2	Öğ		Dğrencinin		
Faaliyetin Adı		Kalıp Alt Grup Parçalarını İşlemek		Soyadı	l		
			Nu.				
Faaliy	Faaliyetin AmacıÇekmekalıplarıaltgrupparçalarını işleyebileceksiniz.Bölümü						
Açikla	ma	Bitirdiğiniz faaliyetin sonunda a doldurunuz. "Hayır" olarak öğretmeninize başvurarak tekrarla	ışağıda işa yıp m	aki pe aretledi utlaka	erfo iğin öğre	rmans iz eniniz	s testini işlemleri
	DEĞE	RLENDİRME KRİTERLERİ			Ev	et	Hayır
1	Yapım resmin	nde belirtilen malzemeyi hazırladınız m	11?				
2	Parçanızın işle	enme metodunu belirlediniz mi?					
3	3 İşlem basamaklarını tasarladınız mı?						
4	4 Parçanızı işleyeceğiniz makineyi hazırladınız mı?						
5 İşlemde kullanacağınız kesici takım ve malzemeleri hazırladınız mı?							
6	6 Parçanızın referans noktalarını belirlediniz mi?						
7	7 Parçanızı referans yüzeylerine göre markaladınız mı?						
8	8 Parçanızın bağlama metodunu belirlediniz mi?						
9	9 Parçanızın işlenmesinde tolerans değerlerine dikkat ettiniz mi?						
10 Parçanızı işlemede yüzey kalitelerine dikkat ettiniz mi?							
11 Parçanızın gerekli kısımlarına pah kırdınız mı?							
12	12 Bağlantı elemanları yuvalarını açtınız mı?						
13	Parçanızın havşalanması gereken kısımlarını havşaladınız mı?						
14	Parçalarınızı işlem sonunda gerekli kontrolleri yaptınız mı?						

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Çekme kalıplarının üst grup parçalarını (Yapım resimlerine) toleranslarına uygun şekilde işleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizdeki işletmelerden bilgi alarak değişik çekme kalıp parçalarının işleniş teknikleri hakkında bilgi toplayınız.
- Toplamış olduğunuz bilgileri sunum haline getirerek arkadaşlarınız ile paylaşınız.

2. KALIP ÜST GRUBUNU İŞLEME

Kalıp üst grup parçalarının standart olanları piyasadan temin edilir. Standart olup ta işleme gerektiren parçaların ilk önce resmi çizilir. Sonra da tezgâhta işlenerek temin edilir. Diğer tüm kalıp parçalarının yapım resimleri çizilir sonra da gerekli tezgâhlarda işlenerek üretilir.



Şekil 2.1

2.1. Dişi Çekme Plakasını İşleme (Kesme Erkeği)



- Dişi çekme zımba, hesaplamalardan sonra ölçüsü belli olan bu parça bilgisayar ortamında çizilir.
- Çizilen parçanın imali için CNC tezgâhına aktarılır ve parça işlenir.
- Yüzey taşlama yardımı ile zımbaları taşlanır.
- Gerekli olan ısıl işlemler gerçekleştirilir.
- Standart olarak temin edilebilecek zımbalar piyasadan temin edilebilir.

Şekil 2.2

2.2. Zımba Tutucu Plakasını İşleme

- Zımba tutucu plaka boyutları hesaplanır ve ölçüsü belli olan bu parçalar bilgisayar ortamında çizilir.
- Çizilen parçanın imali için CNC tezgâhına aktarılır ve parça işlenir.

2.3. Kalıp Üst Plakasını İşleme

- Standart kalıp seti seçildiğinde kalıp üst plakası da standart olur. Ancak işlenmesi gerekli olan kısımlar işlenmelidir (Kalıp sapının bağlantı yeri gibi).
- Standart olarak temin edilmeyecekse; resmi çizilir ve CNC tezgâhına aktarımı yapılarak işlenir.



Şekil 2.4

0000

Şekil 2.3

2.4. Kılavuz Kolon Burçlarını İşleme

- Standart kılavuz kolon burcu seçilerek temin edilebilir.
- Standart olarak temin edilmeyecekse; resmi çizilir ve CNC tezgâhına aktarımı yapılarak işlenir.

2.5. Düşürücü Sistem ve Elemanlarını İşleme

- Standart olan düşürücü sistem elemanaları (Yay, pim vb.) seçilerek temin edilebilir.
- Standart olmayanların resmi çizilir ve CNC tezgâhına aktarımı yapılarak işlenir.



Şekil 2.5





2.6. Kalıp Bağlama Sapını İşleme

- Standart kalıp sapı seçilerek temin edilebilir.
- Standart olarak temin edilmeyecekse; resmi çizilir ve CNC tezgâhına aktarımı yapılarak işlenir.



Şekil 2.7

UYGULAMA FAALİYETİ

İSLEM BASAMAKLARI	ÖNERİLER
 Dişi çekme plakasını işleyiniz. 	 Burçlar, düşürücü ve sıyırıcı elemanalar, kalıp sapını hazır olarak standart kataloglardan seçerek kullanabilirsiniz. İşlenecek parçaların bilgisayar ortamında çizimini yapınız. Çizilen parçaya göre NC kodlarını ve takım yolunu türetiniz. Üretim simülasyonunu bilgisayar ortamında izleyiniz. Üretilen NC kodlarını tezgâha aktarınız. İşlenecek parçayı uygun bağlama elemanları (Varsa bağlama kalıbı) ile tezgâha bağlayınız. Uygun kesici takımı tezgâha bağlayınız. Güvenlik kurallarına uyunuz.
Zımba tutucu plakayı işleyiniz.	 İş parçasını seçerek yüzeylerini işleyiniz. Zımba tutucu plakanın dış ölçülerini gönyesinde işleyiniz, parça yuvarlak ise tornalayınız. Zımba deliklerini plaka üzerine markalayınız. Parmak freze ile zımba deliklerini işleyiniz. Zımba kademelerini veya pim kanallarını işleyiniz. CAD/CAM ve CNC teknolojiniz var ise aşağıdaki sıralamayı yapınız. İşlenecek parçanın bilgisayar ortamında çizimini yapınız. Çizilen parçaya göre NC kodlarını ve takım yolunu türetiniz. Üretim simülasyonunu bilgisayar ortamında izleyiniz. Üretilen NC kodlarını tezgâha aktarınız. İşlenecek parçayı uygun bağlama elemanları (Varsa bağlama kalıbı) ile tezgâha bağlayınız. Uygun kesici takımı tezgâha bağlayınız. Güvenlik kurallarına uyunuz ve parçayı işleyiniz.
 Kalıp plakalarını işleyiniz. 	 Plaka yüzeylerini işleyerek referans yüzeylerini belirleyiniz ve işaretleyiniz (Harf veya rakam ile). Gerekiyor ise dişi kesici plakayı emniyete almak için yuva açınız. Plaka alt ve üst yüzey paralelliğine dikkat ediniz. Kolon yuvalarını istenen toleransta dikkatli işleyiniz. Montajda kullanılacak delikleri deliniz. Kesme ve delme elemanları alt deliklerini uygun ölçüde işleyiniz (Parça ve artıkların rahat düşmesi için).

	 Deliklere yeterli ölçüde havşa açmayı unutmayınız. Plaka kenarlarına nah kırmayı unutmayınız 			
	 Mümkün ise hazır kullanınız 			
	 Ivigun houdo koginiz 			
> Durolori isloviniz	Torna tazaĉhunda usul islam sanrasi taslama navi			
Durçian işicyiniz.	bırakarak işleviniz			
	Juli isleme tabi tutunuz			
	 İstenen toleransta taşlayınız 			
	 Parcaları bazırlayınız 			
	 Silindirik olanları torna tezgâhında işleviniz 			
Düşürücü ve sıyırıcı	 Diğerlerini freze tezâahlarında ya da dik işleme. 			
elemanaları işleyiniz.	merkezlerinde isleviniz			
	 İsleme esnasında ölcü ve yüzey kalitelerine dikkat 			
	ediniz.			
	> Kalıp sapının büyük cap ölcüsüne uygun is parcasını			
	tornaya bağlayınız.			
	> Parçanın alın yüzeyini düzeltecek kadar silerek punta			
	deliği açınız.			
	Parçayı ayna punta arasına alınız.			
	Kalıp sapının büyük çapını tornalayınız.			
	Parçanın uç kısmını, açılacak vidanın dış çap			
	ölçülerinde ve parça resmindeki vida boyunda			
Kalın sanını işleviniz	tornalayınız.			
runp suprin işicyiniz.	Vida açılacak kısmın boyu kalıp üst plakasından kısa			
	olmalıdır.			
	Parça ucuna pah kırınız.			
	Kalıp sapı üzerindeki konikliği oluşturunuz.			
	Vıda açılacak uca pafta ile veya tezgâhta vida açınız.			
	➤ Kalip sapinin tam boyu olçusunden iki veya üç milimetre ferle eleşeleşeleşeleşeleşeleşilde beşleri belemini yereşeleşeleşeleşeleşeleşeleşeleşeleşeleş			
	milimetre fazia olacak şekilde keski kalemiyle parçayı			
	KCSIIIIZ. Deregyu tere hačlavarak tam boyunda tornalovunuz			
	🗲 Faiyayi içis Uaglayalak tahl Uuyuhua tuhlalayihiz.			

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- 1. Dişi çekme plakası radyüs değerinin küçük alınması ne gibi sonuç doğurur?
 - A) Çekilen sacın yırtılmasına (Kesilmesine) neden olur.
 - B) Sacın uzamasına neden olur.
 - C) Köşe oluşmasına neden olur.
 - D) Sacın buruşmasına neden olur.
- 2. Kalıp plakalarının markalanması nasıl yapılmalıdır?
 - A) Her yüzeyden
 - B) Karşılıklı yüzeylerden
 - C) Referans yüzeylerinden
 - D) Rasgele yüzeylerden
- 3. Referans yüzeylerinin belirlenme amacı nedir?
 - A) İşleme ve kontrol kolaylığı sağlamak
 - B) Muhtemel hataların önüne geçmek
 - C) Malzeme tasarrufu sağlamak
 - D) Zaman kazanmak
- **4.** Aşağıdaki bağlama mekanik sistemlerinden hangisiyle seri olarak parça bağlanabilir? A) Bağlama kalıplarıyla
 - B) Mengenelerle
 - C) Pabuçlu düzeneklerle
 - D) Cıvatalarla
- 5. Bir elemana en az kaç adet pim yuvası açılmalıdır?
 - A) Üç adet kullanılmalıdır.
 - B) İki adet kullanılmalıdır.
 - C) Dört adet kullanılmalıdır.
 - D) Bir adet kullanılmalıdır.
- Düşürücü sisteminin fonksiyonu aşağıdaki şıklardan hangisinde verilmiştir?
 A) Üretimi hızlandırmak
 - B) Parçanın rahat şekillenmesini sağlamak
 - C) Dişi içerisinde kalan parçayı çıkarmak
 - D) İşleme yardımcı olmak
- 7. Kalıp bağlama sapı ortasına yerleştirilen sisteme ne ad verilir?
 - A) İtici sistemi
 - B) Atıcı sistemi
 - C) Baskı sistemi
 - D) Düşürücü sistemi

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Kalıp üst grubunu oluşturan parçaları yapım resimlerine uygun işleyebilmek için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda hayır seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı öğrenip yapmanız gerekmektedir.

Uygulama sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacak değerlendirme ile sonraki öğrenme faaliyetine geçip geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.

Alan Ad	Alan Adı Makine Teknolojisi Tan		Tarih	ı	
Modül A	dı	Çekme Kalıpları Öğrencinin			n
Faaliyeti	in Adı	Kalıp Üst Grup Parçalarını İşlemek	lemek Adı Soyadı		
Faaliyetin Amacı		Çekme kalıpları üst grup parçalarını yapım resimlerine uygun işleyebileceksiniz.	Sınıfı Bölümü		
AçıklamaBitirdiğiniz faaliyetin sonunda aşağıdaki performans doldurunuz. "Hayır" olarak işaretlediğiniz i öğretmeninize basvurarak tekrarlayıp mutlaka öğreniniz.					ıs testini işlemleri iz.
	DEĞE	RLENDÍRME KRÍTERLERÍ		Evet	Hayır
1	Yapım resm	ninlerinde belirtilen malzemeleri hazır	ladınız mı?		
2	Parçalarınızın işlenme metodunu belirlediniz mi?				
3	3 İşlem basamaklarını tasarladınız mı?				
4	Parçanızı işleyeceğiniz makineyi hazırladınız mı?				
5	5 İşlemde kullanacağınız kesici takım ve malzemeleri hazırladınız mı?				
6	Parçanızın referans noktalarını belirlediniz mi?				
7	Parçanızı referans yüzeylerine göre markaladınız mı?				
8	Parçanızın bağlama metodunu belirlediniz mi?				
9	Dişi çekme plakasını işlediniz mi?				
10	Zımba tutucu plakasını işlediniz mi?				
11	1 Kalıp üst plakasını işlediniz mi?				
12	Kılavuz kolon ve burçları işlediniz mi?				
13	Düşürücü sistem ve elemanlarını işlediniz mi?				
14	Kalıp bağlama sapını işlediniz mi?				
15	Parçalarınızı işlem sonunda gerekli kontrolleri yaptınız mı?				

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksiklikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Başarısız veya eksik bilgileriniz var ise; eksik faaliyete tekrar dönerek araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak modül bilgilerini tekrar ederek faaliyeti tamamlayınız.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Modülle kazandığınız yeterliliği ölçmek için şekilde ölçüleri verilen iş parçasına ait çekme kalıbını, düşürücülü ve çıkarıcılı sistemli olarak tasarlayınız. Çekme kalıbına ait tüm parçaların yapım resimlerini CAD ortamında çizimini yapınız. Kalıp parçalarının CAM Programlarını üretiniz CNC veya konvansiyonel tezgâhlarda yapım resimlerine uygun olarak işleyiniz.

Bunun için aşağıdaki davranışları sırasıyla yapmanız gerekmektedir. Cevaplarınızda "Hayır" seçeneği var ise bir sonraki davranışa geçmeden, hayır dediğiniz davranışı öğrenip yapmanız gerekmektedir.

Uygulama sonunda öğretmeniniz tarafından yapılacak değerlendirme ile modülü geçip geçmeyeceğiniz size bildirilecektir.



Alan Ao	dı	Makine Teknolojisi	Tarih			
Modül A	dı	Çekme kalıpları-2	Öğrencinin		in	
Faaliyetii Adı	n	Çekme Kalıpları Alt ve Üst Grup Elemanlarını Işlemek	Adı Soyadı			
Faaliyetii Amacı	n I	Çekme kalıplarının alt ve üst grubunu oluşturan parçaları yapım resimlerine uygun isleyebileceksiniz.	u Sınıfı			
Açıklama	a	Öğrencinizin yeterlik ölçme faaliyeti sonunda aş doldurunuz. Yapmış olduğu işlemlere "Evet" yap olarak işaretleyiniz.	sağıdaki bamadığ	perfo i işlen	rma	ns testini e "Hayır"
]	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		Evet		Hayır
1	resi	imlerini CAD ortamında çizdiniz mi?	imalat			
2	Kalıp parçalarına ait CAM programını seçtiniz mi?					
3	Kütük sıfır ve referans noktalarını belirlediniz mi?					
4	İşleme yöntem ve çeşidini seçtiniz mi?					
5	İşlem yapılacak yüzeyleri belirlediniz mi?					
6	Kesici takımları seçtiniz mi?					
7	Operasyon sırasını oluşturdunuz mu?					
8	Tał	Takım yolunu oluşturdunuz mu?				
9	NC kodlarının üretimini yaptınız mı?					
10	Parçaların simülasyonlarını gördünüz mü?					
11	NC kodlarını ilgili makinaya aktardınız mı?					
12	Zımbaları işlediniz mi?					
13	Baskı plakasını işlediniz mi?					
14	Diğ	Diğer kalıp plakalarını işlediniz mi?				

15	Kılavuz kolon burçlarını hazır temin etmediyseniz işlediniz mi?		
16	Merkezleme elemanlarını temin ettiniz mi?		
17	Çıkarıcı elemanların standart olmayanlarını işlediniz mi?		
18	Kalıp kaldırma ve taşıma elemanalarından temin edemediklerinizi işlediniz mi?		
19	Zımba tutucu plakasını işlediniz mi?		
20	Dişi çekme plakasını işlediniz mi?		
20	Düşürücü sistem ve elemanlarınından işlenmesi gerekenleri işlediniz mi?		
21	Kalıp bağlama sapını hazır temin etmediyseniz işlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksiklikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Başarısız veya eksik bilgileriniz var ise; eksik faaliyete tekrar dönerek araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak modül bilgilerini tekrar ederek faaliyeti tamamlayınız.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

1	В
2	С
3	В
4	С
5	В
6	С
7	D
8	Α
9	Α
10	С

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	Α
2	С
3	Α
4	Α
5	В
6	C
7	D

KAYNAKÇA

> ATAŞİMŞEK Sami, Kesme Kalıpları Bursa, 1977.