

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

METAL TEKNOLOJİSİ

CNC PUNC

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.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ - 1	3
1. CNC PUNC	3
1.1. CNC Punc Çalışma Prensibi	3
1.2. CNC Punc Endüstrideki Yeri ve Önemi	6
1.3. CNC Puncta İşleme ve Parça Resimleri	6
1.3.1. CNC Puncta İşleme	6
1.3.2. CNC Puncta İşlenen Parça Resimleri	9
1.4. CNC Punc Tezgahlarında Kullanılan Programlar	10
1.4.1. CNC Punc Kontrol Ünitesi	10
1.4.2. Operasyon Sırasının Oluşturulması	11
1.5. CNC Punc Program Yapma	11
UYGULAMA FAALİYETİ	12
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	13
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	15
2. CNC PUNCTA ÇALIŞMA	15
2.1. Program Yükleme	15
2.1.1. İşlenecek Parça Programının CNC Punc Tezgahına Aktarılması	16
2.2. İşlenecek Sacın Makine Tezgahına Yüklenmesi	17
2.3. Kalıp Sırasının Belirlenmesi	17
2.4. CNC Takım Tezgahlarının Temizlik ve Bakımı	18
2.4.1. Periyodik Bakımlar	19
2.4.2. Yağlama Sistemlerinin Bakımı	20
2.4.3. Bilyalı Mil ve Kayıt - Kızak Kısımlarının Korunması	21
2.4.4. Hidrolik ve Pnömatik Ekipmanların Bakımı	21
UYGULAMA FAALİYETİ	22
MODÜL DEĞERLENDİRME	24
CEVAP ANAHTARLARI	25
KAYNAKÇA	26

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI255
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Çelik Yapılandırıcılığı
MODÜLÜN ADI	CNC Punc
MODÜLÜN TANIMI	CNC punc ile kesme işlemleriyle ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Geometrik Çizimler, Sac Metal Oluşturma, Katı Modeli Teknik Resme Aktarma, Sac ve Metal Mobilyacılığı modüllerini almış olmak.
YETERLİK	CNC puncta çalışmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç: Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında tekniğe uygun olarak CNC punc ile kesim yapmak amaçlanmaktadır. Amaçlar ➤ Tekniğe uygun olarak CNC puncta program hazırlayabileceksiniz. ➤ Tekniğe uygun olarak CNC puncta iş parçasını işleyebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam : Atölye, gerçek çalışma ortamı. Donanım : CNC Punc makinesi, CAD programı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	➤ Bu modül içinde her öğrenme ve uygulama faaliyetinden sonra yapılan ölçme ve değerlendirmeler ile kendinizi değerlendirebileceksiniz. ➤ Modül sonunda öğretmeniniz tarafından yapılan uygulamalı testlerle, kazandığınız bilgi ve beceriler değerlendirilecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Teknolojinin her geçen gün hızla ilerlediği zamanımızda işlerinizi hassas, hızlı ve kusursuz yapabilmemiz için kullanacağınız makine ve ekipmanların bilgisayar kontrollü olma gerekliliği kaçınılmazdır. Klasik makine ve ekipmanlarla yapılan işlerin bilgisayar kontrollü makinelerde yapılan işlerde karşılaştırılmasında ise karşımıza büyük farklılıklar çıkmaktadır. Bu farklılıklar; ürünün üretim süresi, üretimdeki iş gücü, minimum malzeme sarfiyatı ve üretimdeki kusursuzluk sayılabilir.

Ülkemizde son yıllarda teknolojik imalat tezgahı olarak ithal edilen CNC punc tezgahları otomotiv, makine – metal, inşaat, elektrik – elektronik sektöründe üretim için büyük kolaylık sağlamaktadır. CNC punc tezgahında program yüklenirken nelere dikkat edilmesi gerektiği ve program aşamasının daha etkili uygulanabilmesi için açıklamalar yapılmıştır.

Bu modülle edineceğiniz bilgi ve beceriler ile metal teknolojileri alanında, ileri düzeyde metal işleme tekniği olan ve günümüz teknolojisini takip eden CNC punc ile kesme işlemlerini öğrenmeniz sizler için çok yararlı olacaktır.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında tekniğe uygun CNC punc programını makineye yükleyerek çalışmaya hazır hale getirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Çevrenizdeki firmalardan ve internetten yararlanarak CNC punc programlarını ve makineleri araştırınız ve bu araştırma sonunda bir rapor hazırlayarak arkadaşlarınıza sununuz.

1. CNC PUNC

1.1. CNC Punc Çalışma Prensibi

Bilgisayarlı sayısal kontrol (CNC - Computer Numerical Control), takım tezgahlarının bilgisayardan sayısal komutlar yardımıyla kontrol edilmesidir.

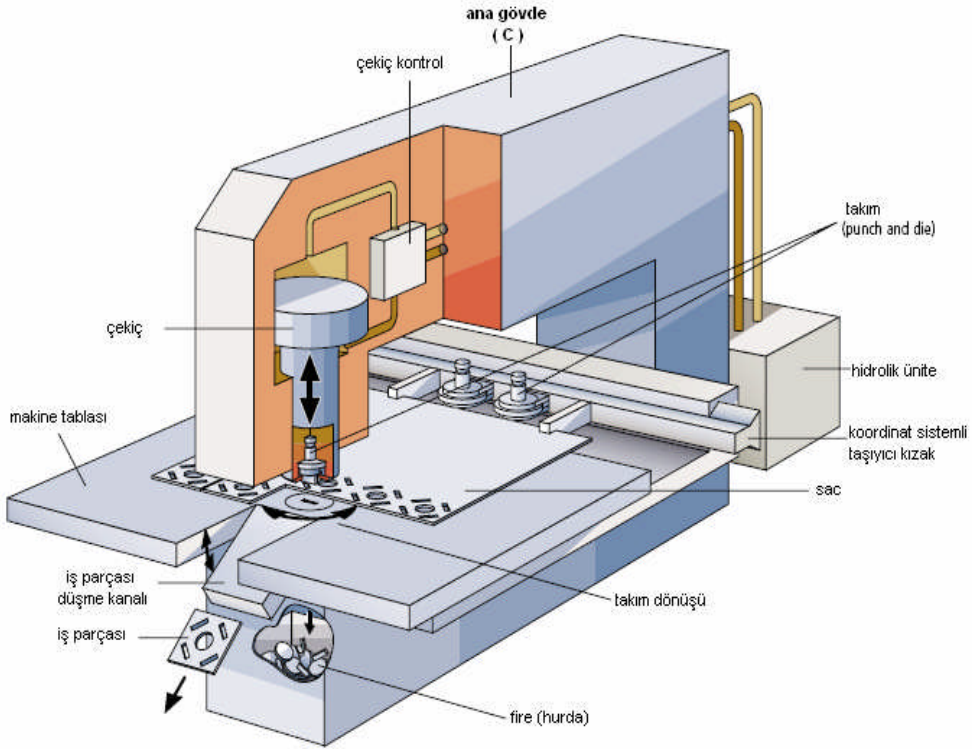
Bilgisayarlı nümerik kontrol de tezgah kontrol ünitesinin kompütürize edilmesiyle programların muhafaza edilebilmelerinin yanı sıra, parça üretiminin her aşamasında programı durdurma, programda gerekli olabilecek değişiklikleri yapabilme, programa kalınan yerden devam etme ve programı son şekliyle hafızada saklamak mümkündür. Bu nedenle programın kontrol ünitesine bir kez yüklenmesi yeterlidir.

CNC punc makinesinde sistem bir haznede bulunan çeşitli amaçlara uygun kalıpların belli bir sıraya göre sac metal üzerine çeşitli işlemler yapmasına dayanır. Kalıp kısmı sabit, sac parça hareketlidir. Kalıpların sac üzerinde nerelerde işlem yapacağı daha önceden hazırlanan ve makineye yüklenen programda belirtilmiştir.



Resim 1.1: CNC punc makinesinin çalışma esnasındaki görünümü

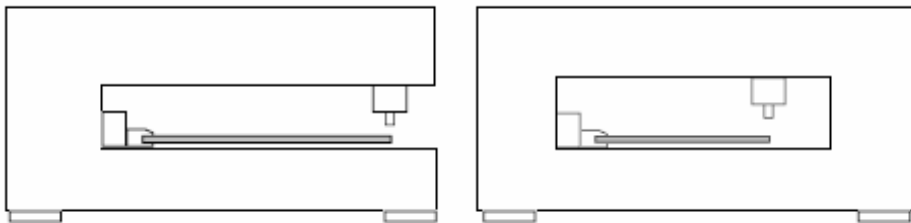
Sac parça iki eksen (X,Y) üzerinde hareket eder. Bu eksenlerde sacı hareket ettiren iki adet servo motor mevcuttur. Eksenlerdeki hareketin hassasiyeti yüksektir. Sac malzemeyi tutan en az iki adet tutucu (clamp) mevcuttur. Bu tutucular sayesinde sacın makine üzerinde istenen konumda tutulması sağlanır. Sac parça bu tutucular ve merkezleme pimi sayesinde makine tablası üzerine yerleştirilir.



Şekil 1.1: CNC punc makinesinin temel elemanları

Kalıp kısmı makine üzerinde sabittir. Kullanılacak kalıplar, makine üzerindeki magazin denen kısımda bulunur. Magazin, makine tablası üzerinde veya kalıpların takıldığı taret denen döner bir tabla üzerinde de bulunabilir. Her kalıbın bulunduğu yerin bir numarası vardır. Operatör hangi kalıbın nerede olduğunu bilmelidir. Makineye yüklenen programda kalıpların yerleri mevcuttur. Operatör bu kalıpların bulunduğu yerlerin doğruluğunu tespit etmelidir. Aksi takdirde işlemden yanlış kalıp kullanılmasına ve işin bozulmasına sebep olur.

C ve kapalı tip olmak üzere iki tip punc makinesi mevcuttur. Kapalı tip makine kapasite olarak C tipinden daha üstündür.

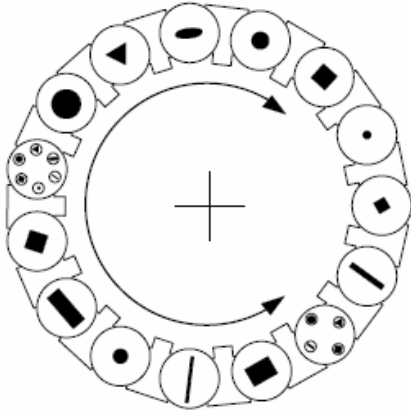


Şekil 1.2: C ve kapalı tip punc makinelerinin şematik görünüşü

Punc makineleri çalışma sistemlerine göre hidrolik, eksantrik ve servo motorlu olmak üzere üçe ayrılır.

Taret tipli punc makinelerinin kalıp kapasitelerine veya makine tipine göre büyüklükleri değişir. Kalıp yuvaları üzerinde çoklu takımlar bulunmaktadır. Çoklu takımlar, birden fazla küçük takımın bir kalıp yuvası üzerine yerleşmiş halidir. Çoklu takım yuvaları kendi ekseninde hareket eder. Her kalıp yuvasının bir numarası vardır ve bununla anılır.

Taret üzerine konulan kalıpların bulunduğu yuvaların önünde numaralar mevcuttur. Hangi kalıplar kullanılacaksa operatör bu kalıpların yerlerini tespit ederek makine kontrol panelinde bunların yerlerini doğrulayıp işlemi başlatmalıdır.



Resim 1.2: Taret tipi magazin ve şematik görünüşü

Taret tipi kalıp haznesinden başka, doğrusal olarak makine tablası üzerinde kalıp haznesi olan makineler de mevcuttur. Taret tipinde olduğu gibi burada da kalıplar numaralara tespit edilmiştir.



Resim 1.3: Makine tablası üzerinde bulunan kalıp hazneleri

1.2. CNC Punc Endüstrideki Yeri ve Önemi

Ülkemizde son yıllarda teknolojik gelişmelere paralel olarak imalat tezgahlarında büyük ilerleme kaydedilmiştir. Bilgisayar ve otomasyondaki gelişme, üretimin kalitesinin ve esnekliğinin artmasını sağlamıştır. CNC punc tezgahları imalat sektöründe büyük kolaylık sağlamaktadır.

Sac metal üretimi, imalat sanayinde büyük bir paya sahiptir. Sanayimizin gelişmesi, yeni üretim yöntemlerinin ortaya çıkması, esnek üretim modellerinin geliştirilmesi, ihtiyaca hızlı cevap verilmesi, rekabet gücünü artırması gibi faktörlere bağlıdır. CNC punc sac işleme teknolojisinde yeniliklerden birisidir.

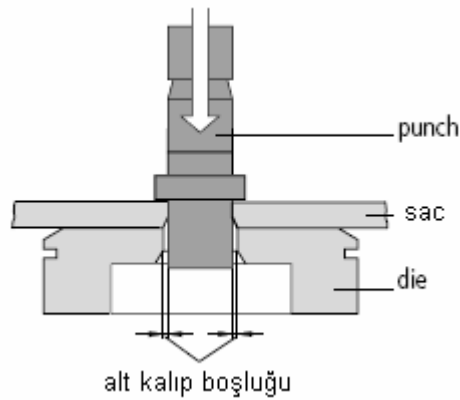
Sac işleme teknolojisi birçok sektöre hitap etmektedir. Bunlar; elektrik-elektronik, makine imalatı, metal eşya, aksesuar gibi imalat sanayinde çok geniş bir yer tutmaktadır.

Günümüzde bu makineler yurt dışından ithal edilmekle birlikte yurdumuzda da üretilmektedir.

1.3. CNC Puncta İşleme ve Parça Resimleri

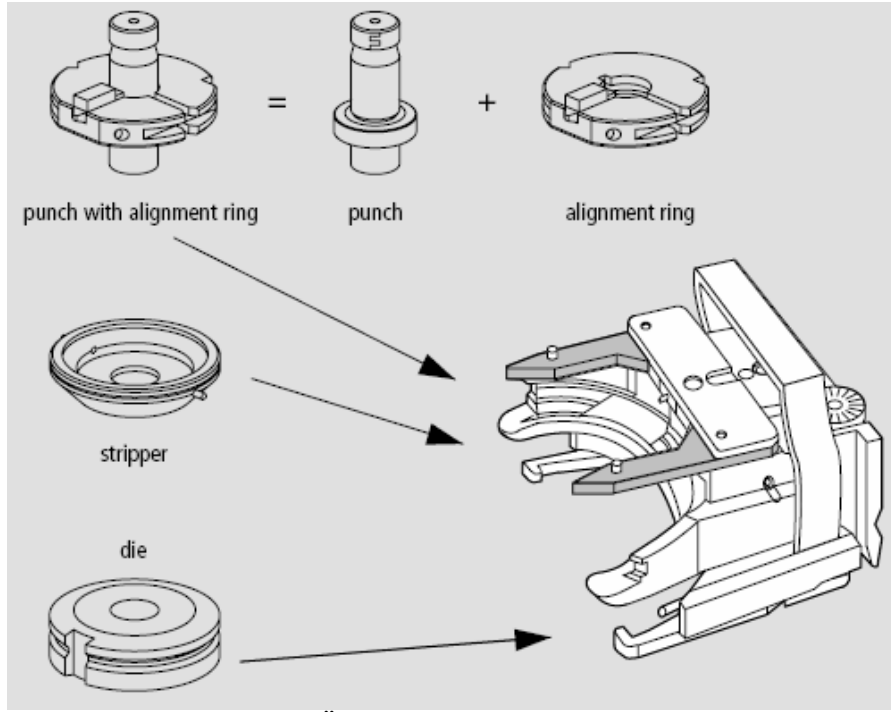
1.3.1. CNC Puncta İşleme

CNC puncta işlenebilecek malzemeler eksantrik preslerde işlenen sac malzemelerin yekpare bir sac üzerinde kesme, sıvama, dış açma, bükme gibi işlemlerin yapıldığı sac malzemelerdir. Burada işlem, kullanılacak kalıp çekiç altına getirilmesi ve çekicinin kalıba vurması, kalıp sac üzerinde işlem yapmasıyla gerçekleştirilir.



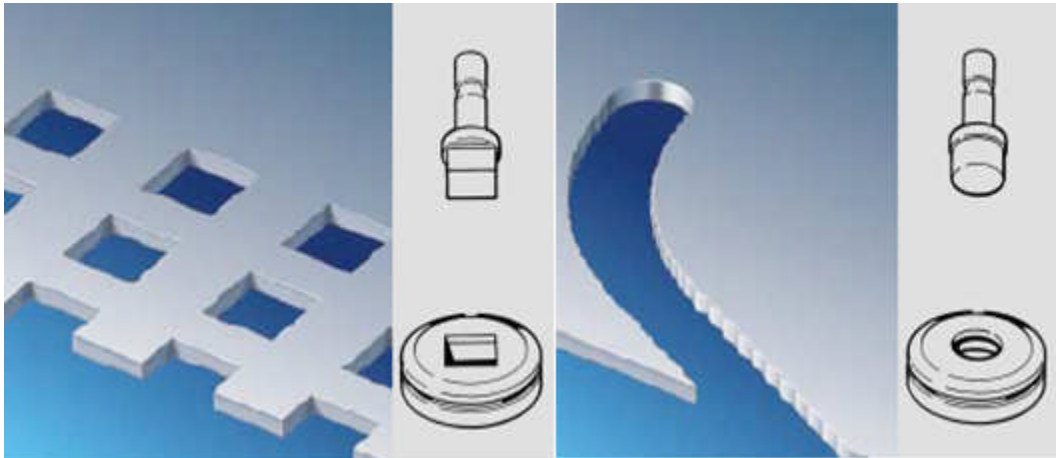
Şekil 1.3: Kalıbın çalışma sistemi

Kalıp, taşıma yuvasında alt ve üst kalıp olarak bulunur ve makine otomatik olarak bu kalıbın bulunduğu yuvaya gelerek bu kalıbı oradan alarak işlem yapar.

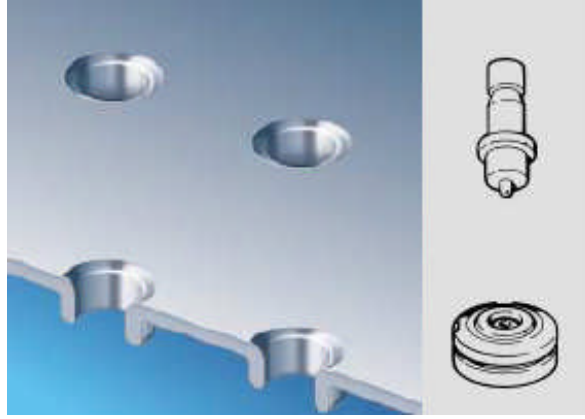


Şekil 1.4: Örnek kalıp taşıma yuvası

Kalıplar sac üzerinde kesitine göre kare ya da yuvarlak delik açmanın yanında boşaltmalar da (nibbling) yapabilir.

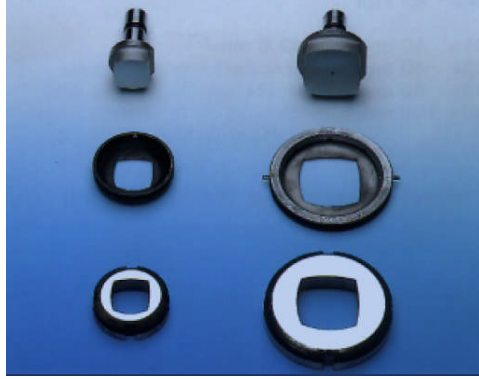


Şekil 1.5: Köşeli ve yuvarlak kesme ve boşalma kalıpları



Şekil 1.6: Sıvama kalıbı

Makine üzerine takılan kalıbın özelliğine göre sac malzeme üzerinde işlem gerçekleştirilir. Kalıp bükme kalıbı ile bükme, kesme kalıbı ile kesme işlemi gerçekleştirilir.



Resim 1.4: Çeşitli erkek (punc) ve dişi (die) kalıplar

CNC punc kalıp sisteminde çoklu kalıp seçeneği de mevcuttur. Bu kalıp setinin çalışma prensibi, içindeki hangi kalıp çalışacaksa o kalıp devreye girerek işlemi gerçekleştirir.

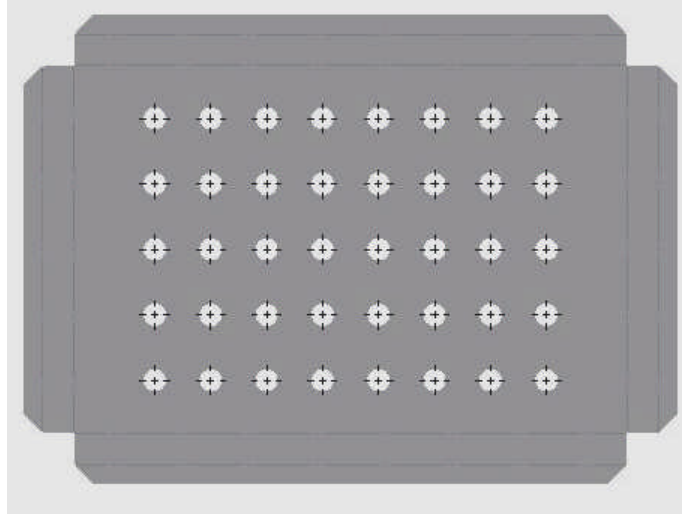


Resim 1.5: Çoklu kalıp örneği

1.3.2. CNC Puncta İşlenen Parça Resimleri

CNC puncta işlenen parçaları basitten karmaşığa doğru sıralayabiliriz. Kare, dikdörtgen, yuvarlak kesitli kalıplar kullanılarak tek vuruşla yapılan işlemler.

Bunlar genellikle basit köşe çıkarma, montaj delikleri açma gibi tek vuruşla yapılan işlemlerde kullanılır.

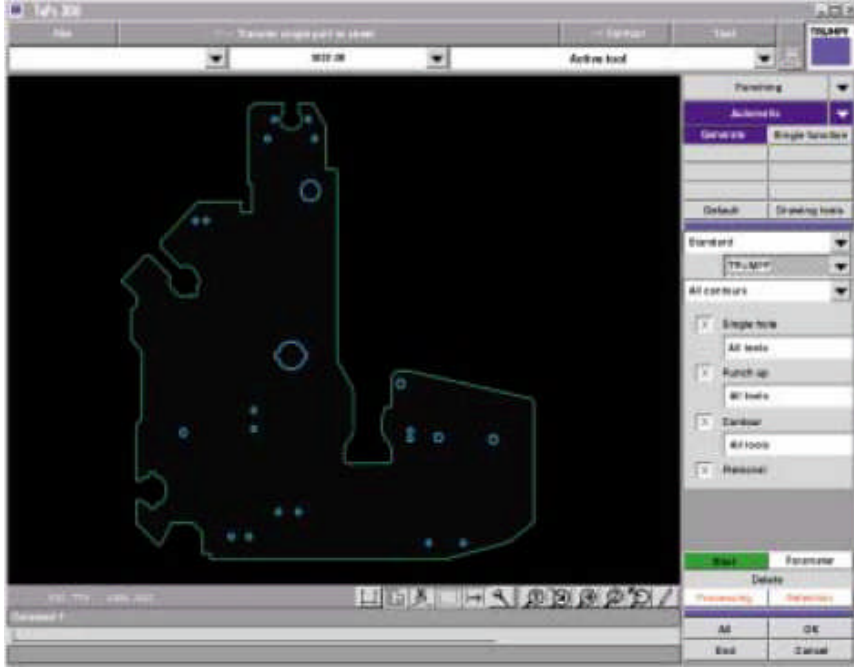


Şekil 1.7: Punc makinesinde işlenen parça

1.4. CNC Punc Tezgahlarında Kullanılan Programlar

CNC Punc için kullanılan bilgisayar programlar CAD ve CAM olmak üzere iki aşamalıdır. Birinci aşamada üretilecek parçanın iki boyutlu resmi bilgisayar ortamında çizilerek (*.DXF) formatında ya da kullanılacak olan CAM programının tanıyacağı uzantıda kaydedilir. İkinci aşamada üretilecek olan parça kullanılan CAM programında açılarak punclama (kalıplama) işlemi gerçekleştirilir.

CAD ve CAM programı aynı programda da bulunabilir. Dolayısıyla dizayn ve kalıplama işlemi aynı programda gerçekleştirilebilir. Günümüzde kullanılan programlar genelde bu şekilde dizayn edilmiştir.



Resim 1.6: CAD-CAM program görünümü

1.4.1. CNC Punc Kontrol Ünitesi

Kontrol ünitesi makinenin kumanda sistemidir. Kontrol ünitesinde operatörün yapabileceği işlemler:

- Makineyi açma ve kapama
- Program yükleme (disket ve\veya kablo)
- Programlar üzerinde çalışma
 - Farklı kaydetme
 - Kod yazma düzeltme

- Yeni program (temel düzeyde) yazma
- Program listesini silme ve düzenleme
- Makine üzerindeki kısımları manuel olarak kontrol etme
- Operatöre özgü bazı özel parametreler girerek makine üzerinde çalışma şeklinde sıralanabilir.

1.4.2. Operasyon Sırasının Oluşturulması

İşlenecek sac parçalarının bir levha üzerine dağıtılması ile oluşturulan programda kullanılan takımların kullanım sırasıdır. Burada dikkat edilmesi gereken, öncelikli çalışması gereken takım sıralamasını doğru yapmaktır.

Takım sıralamasında şunlara dikkat edilmelidir:

- Kabartma, sıvama, diş açma gibi işlemlerin yakın kısımlarına başka bir takım vuracaksa bu takımların en son kullanılması
- Üretilcek parçalar üzerindeki işlemlerin ilk önce yapılması
- Üretilcek parçaların çevre kesim işlemlerinin sonraya bırakılması

1.5. CNC Punc Program Yapma

CAD(Computer Aided Design) aşamasında imal edilecek olan iş parçasının modeli tasarlanabilmekte ve imalat resmi yapılabilmektedir. İş parçasının imalat resimlerinin CAD yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmesi büyük kolaylık sağlamaktadır.

Kesilecek parçaların ilk tasarımı CAD programlarının uygun olanın birinde tasarlandıktan sonra, bu çizim “dxf” formatında kaydedilir. Kaydedilen bu çizim daha sonra CNC Punc tezgahına ait yazılım kullanılarak kesime hazırlanır.

CNC punc tezgahına uygun özel yazılım kullanılarak, CAD programında çizilen resim buraya aktarılır. Program içinde parçanın kesim sıralaması oluşturulur, yani parçanın kesime nereden ve hangi kalıplama sırasına göre başlanacağı tespit edilir. Ayrıca bunun yanında kesim süreleri de program tarafından hesaplanmaktadır.

Bu işlemlerden sonra parçaların sac plaka üzerinde yerleşim planı hazırlanır. Boyutları belli olan bir plaka üzerine, kalınlıkları eşit olmak şartıyla tek bir parçadan belli sayıda veya birden fazla sayıda farklı parça yerleştirilebilir. Bu da takım halinde kesilen parçalar için uygun bir yöntemdir. Böylece sac minimum fireyle değerlendirilmiş olur.

CAM (Computer Aided Manufacturing) bölümünde ise bir veya birden fazla iş parçasının kesme simülasyonu, program yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Böylece kesmede oluşabilecek çeşitli hatalar önceden giderilir.

CNC punc tezgahları çalışabilen maksimum sac ebatlarına göre sınıflandırılır. Bu kapasite tezgaha yüklenecek sac ebatlarıyla orantılıdır.

UYGULAMA FAALİYETİ

CNC punc makinesini program yükleyerek çalışmaya hazır hale getirmek için aşağıdaki işlem basamaklarını takip ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Parça resmini hazırlayınız.➤ CAM programında hazırlanan çizimi açınız.➤ Açılan çizimi kalıplamak (punc) için uygun kalıpları seçerek kalıplayınız.➤ Hazırlanan parçayı sac üzerine yerleştirerek sac ölçüsünü belirlediniz mi?➤ Punclanan programın simülasyonunu yapıp hatalı kısımlar varsa bunları gideriniz.➤ Punc programının dosyasını oluşturunuz ve uygun isimde kaydediniz.➤ Kaydedilen programı makineyi açarak makineye yükleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bilgisayarda dosyaları güvenli kullanmaya dikkat ediniz.➤ Üretime başlamadan programın simülasyonunu yapınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

1. Aşağıdakilerden hangisi CNC punc makinesinin üstünlüklerinden değildir?
A) Sac levhadan birden fazla parçayı tek operasyonla çıkarma.
B) Üretilen parçanın programını kaydederek tekrar kullanabilme
C) Çıkan fire miktarının fazla olması.
D) Seri üretimde sağladığı kolaylık
2. Aşağıdakilerden hangisi program hazırlamada yapılan işlemlerden değildir?
A) Disket kullanma
B) Programı test etmek
C) Sacı makineye bağlamak
D) Takım yolunu belirlemek
3. Aşağıdakilerden hangisi CNC punc makinesi elemanlarından değildir?
A) Kesme kalıpları
B) Krank Mili
C) Çekiç
D) Hareketli tabla
4. Aşağıdaki uygulamalardan hangileri CNC punc makinesinde yapılan işlemlerden değildir?
A) Kare boşaltma
B) Sac üzerine diş açma
C) Yazı yazma
D) Kenet bükme
5. Aşağıdaki işlemlerden hangisi kalıplama işleminde hataları önceden görmemizi sağlar?
A) Simülasyon
B) Animasyon
C) Kalibrasyon
D) Sibernasyon

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.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı kontrol listesine göre değerlendirerek, eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1). CAD programında parça tasarımını yaptınız mı?		
2). Tasarladığınız çizimi “uygulama.dxf” adıyla ve uzantısıyla kaydettiniz mi?		
3). CAD programında tasarladığınız çizimi “CAM” programını kullanarak açtınız mı?		
4). Açılan çizimi kalıplamak (punc) için uygun kalıpları seçtiniz mi?		
5). Hazırlanan parçayı sac üzerine yerleştirerek sac ölçüsünü belirlediniz mi?		
6). Punclanan programın simülasyonunu yapıp hatalı kısımlar varsa bunları giderdiniz mi?		
7). Punc programını dosyasını oluşturup uygun isimde kaydediniz.		
8). Kaydedilen programı makineyi açarak makineye yüklediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

Cevaplarınızın tamamı “Evet” ise sonraki faaliyete geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ - 2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında tekniğe uygun CNC punc programını makineye yükleyecek ve sac levhayı makinede işleyebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Okul, üniversite, internet ortamında araştırarak konuyla ilgili dokümanlar toplayıp bir rapor hazırlayınız. Raporunuzu sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

2. CNC PUNCTA ÇALIŞMA

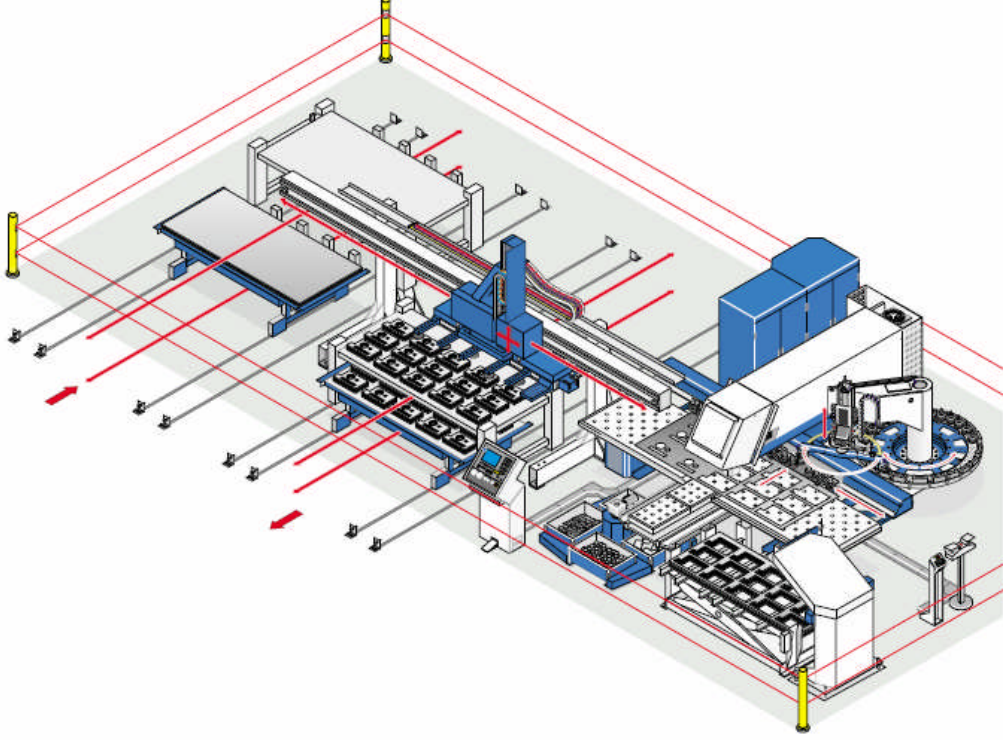
2.1. Program Yükleme

Program yükleme işlemi makineye dışardan yüklenebileceği gibi makine üzerindeki kontrol panelinden de yapılabilir.

Makine kontrol panelindeki program yazma veya mevcut program üzerinde değişiklik yapma gibi kolaylıklar sağlar. Genellikle kontrol panelinden:

- Makine kontrol paneline yüklü programların kontrolü
 - Düzenlenmesi (silme – kaydetme vb.)
 - Program kodlarının düzenlenmesi
 - İlave kod veya program satırlarını eklenmesi
- Takım (Tool) kontrolü
 - Makine üzerindeki takımların yerlerinin (takım numaraları) doğrulanması
 - Çalıştırılacak programdaki kullanılacak takımların yerlerinin doğrulanması
- Basit parça programlarının yazılması
- Özel parametrelerin girilmesi gibi işlemler yapılır.

Gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde kontrol panelinde temel bazı işlemler dışında makine operatörüne fazla bir yük bırakılmamaktadır. Seri imalat yapan fabrikalarda kullanılan CNC punc makineleri bir modül içinde insan eli değmeden tam otomatik olarak çalışmaktadır. Yine de makineye program yükleyecek ve düzeneği çalışmaya hazır hale getirecek elemana ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 2.1: CNC punc üretim modülü

2.1.1. İşlenecek Parça Programının CNC Punc Tezgahına Aktarılması

Makineye program yükleme işlemi iki yöntemle yapılabilir. Bunlardan birincisi bir disket yardımıyla programın yapıldığı bilgisayardan makinenin kontrol paneline yüklenir. Bunun için her iki tarafta da disket sürücü olmalıdır. İkinci yöntem ise bir ağ kablosuyla bilgisayarı makineye bağlayarak veri akışı kablo ile sağlanır. İkinci yöntemle işlem hızı, zaman tasarrufu ve esneklik sağlanmaktadır.



Resim 2.1: Sac plakanın tezgaha yüklenmesi

Temel bilgisayar bilgisiyle makineye kolaylıkla program yüklenebilir. Burada dikkat edilmesi gereken, dosya kontrolü, operatör ile programcı arasında iletişimin iyi olması ve veri aktarma işleminin kontrollü olmasıdır.

2.2. İşlenecek Sacın Makine Tezgahına Yüklenmesi

Punc tezgahının yerleşim planı ve yüklemenin uygun yapılması çok önemlidir. Punc tezgahının en yüksek verimle çalışabilmesi için kullanılan sac malzemelerin iyi kalitede olması gerekir. Paslı ya da düzgün olmayan çarpık malzemeler kesme kalitesini düşürmekte hatta makineye zarar verebilmektedir.

Tezgah tablasının üzerine konan sac parçası tezgah üzerindeki tutucular ve dayamalara göre ayarlandıktan sonra pedal ya da düğme yardımıyla tutucuların levhayı yakalaması sağlanır.



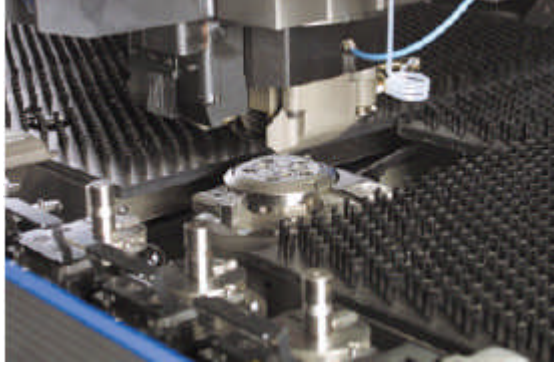
Resim 2.2.: Sac plakasının tezgaha yüklenmesi

2.3. Kalıp Sırasının Belirlenmesi

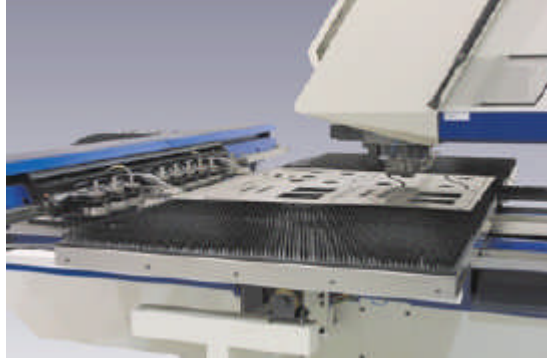
Sac levhanın üzerindeki yapılan işleme göre kalıplar çalışmada öncelik sırasına göre sıralanır. Daha öncede belirttiğimiz gibi kesme kalıplarının birbirlerine göre öncelik sıraları ve form kalıplarının en sona bırakılması gibidir.

- CNC punc makinesini çalıştırmadan önce aşağıdaki işlemleri kontrol edilmelidir.
 - Tezgah çalışmaya hazır mı? kontrol ediniz. (hava basıncı, yağ seviyeleri motorlar vb.)
 - İşlem yapacak kalıpların yerleri doğrulandı mı?

- Yapılan programa uygun ebatlarda olan levha makineye bağılı mı?
- Tezgah çevresini kontrol ederek emniyetli olup olmadığını kontrol ettiniz mi?
- Simülasyon yaptınız mı?



Resim 2.3: Makinenin takım değiştirme sırasındaki görünümü



Resim 2.4: Makine tablası üzerinde bulunan kalıp hazneleri

2.4. CNC Takım Tezgahlarının Temizlik ve Bakımı

Periyodik aralıklarla tezgah ve ekipmanlarının gözden geçirilmesi işleme bakım denir. CNC takım tezgahlarında kullanılan elektronik devre elemanları konvansiyonel tezgahlarda kullanılanlarla kıyaslandığı zaman fazla sayıda oldukları görülür.

Tezgah ve sistemlerinin bu kadar gelişmelerine paralel olarak bakım ve onarımları ile ilgili bazı kolaylıklar da geliştirilmiştir. Tezgahta meydana gelebilecek herhangi bir arıza (Motorun aşırı yüklenmesi, yağlamanın yetersizliği, filtrelerin pis oluşu, aşırı ısınmalar vb.) anında tezgah kontrol panelinde sinyal ya da mesaj şeklinde operatöre bildirilir.

Her konuda olduğu gibi bakım konusunda da inisiyatif operatöre bırakılmıştır. En kısa zamanda bakımın yapılması ve olumsuzlukların giderilmesi gerekir. Aksi halde böyle bir tezgahta herhangi bir programı çalıştırarak parça imalatı yapmak mümkün değildir.

Genelde CNC tezgahlarında oluşan arızalar toz, aşırı yağ, rutubet ve ısı gibi giderilmesi basit nedenlerden kaynaklanır. Ayrıca titreşim gibi benzer nedenlerle devre elemanlarının bağlantı yerlerinde gevşemeler olabilir. Bu bağlantıların kontrol edilerek uygun konumda takılmaları sorununun giderilmesi için çoğu kez yeterlidir.

Konum ölçme sistemlerinin hassas yüzeyleri yağlanmış ya da tozlanmış olabilir. Genellikle bu kısımların temizlenmeleri arızaların giderilmesi için yeterlidir. Bu nedenle mekanik çarpma, kırma, yakma vb. zarar vermeler dışındaki arızalar çok basit olan toz alma ve temizleme işlemleri ile giderilir.

2.4.1. Periyodik Bakımlar

➤ **Günlük bakım**

Her gün iş bitiminde tezgah operatörü, aşağıdaki işlemleri yapmalıdır:

- Tezgahta birikmiş talaş ve hurdaların temizlenmesi
- Tezgahların kızak gibi çalışan kısımlarının koruyucu yağ ile yağlanması.

Bu işlem özellikle suda çözünen soğutma sıvısı kullanıldığında önemlidir.

Tezgah operatörü, her gün işe başlamadan önce aşağıdaki kontrolleri yapmalıdır:

- Yağlama tankındaki yağ seviyesinin kontrolü.
- Operatör paneli ve elektrik panosunun temizliği
- Yağ ve hava kaçakların olup olmadığı
- Tezgahın aynası (torna için), paleti (işlem merkezlerinde) ve takım magazininin temizliği
- Kızaklarda talaş olup olmadığı
- Hidrolik tankındaki yağ seviyesi
- Hidrolik basınçların kontrolü
- Elektrik panosundaki havalandırma fanlarının çalışıp çalışmadığı
- Anormal ses ve titreşim olup olmadığı
- Kumanda ünitesinin ekranında alarm olup olmadığı
- Takımların bağlantılarının sağlamlığı

➤ **Haftalık bakım**

Bu tür periyodik bakımda kısa test programları çalıştırılır. Bu testlerde elde edilen bulgular not edilir, nedenleri araştırılıp giderilmeye çalışılır. Tezgah ve çevre ekipmanları üzerinde bulunan bütün fanların yeterli hava sirkülasyonunu sağlayıp sağlamadıklarına bakılır. Magazindeki (taret ya da diğer tip kalıp yuvaları) kalıp yerleri ve kalıplar kontrol edilir.

➤ **Aylık Bakım**

Aylık periyodik bakımda bir iş parçası programı talaş kaldırmadan çalıştırılarak test edilir ve eksen hareketleri izlenir. Manuel (el ile) olarak yağlanması gereken yerler yağlanır. Bütün devre bağlantılarının uygun şekilde takılı olup olmadıkları kontrol edilir. Ölçme sistemlerinin muhafazalar çıkarılır, varsa pislik ve yağlar temizlenir.

➤ **Altı Aylık Bakım**

Birbirleriyle karşılıklı bağımlılığı olan hız, voltaj ve bunları izleyen hatalar ölçülür. Elde edilen veriler ilk montajda ölçülen değerlerle kıyaslanır. Hava ve yağ filtreleri vb. elemanların kontrolü yapılır, temizlenir ve gerekirse yenisi ile değiştirilir.

➤ **Yıllık Bakım**

CNC sistemlerindeki her bir devre ve devre elemanının mükemmel olup olmadığına bakılır. Kontak noktalarının temizliği gözden geçirilir. Kapılar ve sızdırmazlık elemanları, bağlantı vidalarının sıkılığı olup olmadıkları kontrol edilir. Tezgah konsolu vakumlu temizleyici veya yumuşak fırçalarla temizlenir. Güç kaynağı (Power Supply) voltaj çıkışının uygun olup olmadığına bakılır. Bir parça programı test edilerek tüm fonksiyonların doğrulukları araştırılır.

2.4.2. Yağlama Sistemlerinin Bakımı

CNC tezgahlarında bakım yapılması gereken sistemlerden bir diğeri yağlama sistemidir.

En sık yapılan bakım işlemi; periyodik süreleri dolduğunda yağların değiştirilmesi, eksilen yağların tamamlanması ve filtrelerin temizlenmesi ya da değiştirilmesidir. Tezgahın kapalı iç sistemleri ile ilgili elemanların yağlama işlemleri otomatik olarak yapılır. Bazı küçük boyutlu eğitim amaçlı CNC tezgahlarında kayıt-kızak sistemlerinin yağlanmaları manuel (el ile) olarak yapılır.

Yağlamada dikkat edilecek bir nokta da aşırı yağlamadan kaçınmaktır. CNC tezgahlarında aşırı yağlama yağ israfı ile birlikte özellikle hassas elektronik devre elemanlarının dış yüzeylerini kaplar, sağlıklı çalışmalarını engeller. Bu nedenle eksilen yağların tamamlanmasında kesinlikle seviye çizgileri aşılmamalıdır.

2.4.3. Bilyalı Mil ve Kayıt - Kızak Kısımlarının Korunması

CNC takım tezgahlarında kullanılan hareket iletme elemanlarından olan bilyalı miller (Ball Screws) ile kayıt-kızak sistemleri kapalı muhafazalar içine alınmıştır. Bu muhafazalar vinylex ya da spiral koruyuculardır. Bunlar tablanın hareketlerine göre açılıp kapanabilir özelliklere sahiptir.

2.4.4. Hidrolik ve Pnömatik Ekipmanların Bakımı

Yukarıda belirtilen elemanlarda olduğu gibi hidrolik ve pnömatik ekipmanların da bakımlarının periyodik aralıklarla yapılması gerekir. Genellikle bu elemanlar basınçlı kuvvet uyguladıkları için sürekli çalışma basınçlarının ideal değerlerde olup olmadığı kontrol edilmeli, varsa arızalar giderilmelidir. Aksi halde tezgah, operatör ve çevrede çalışanlar için büyük tehlike oluşturur.

Genellikle CNC punc tezgahlarının bakım talimatları veya kitapları mevcuttur. Makine operatörü bakım talimatlarına göre makine bakımını yapmakla sorumludur.

UYGULAMA FAALİYETİ

CNC punc makinesini çalıştırarak parça işlemede aşağıdaki işlem basamaklarını takip ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ CNC punc makinesini açınız, sıfırlayınız ve kullanıma hazır hale getiriniz.➤ Programı punc makinesine yüklemeye ve devreye alınız.➤ Programda gereken kalıpları belirleyiniz ve belirtilen numaralı yerlerini belirleyiniz.➤ Programdaki sac ölçüsüne göre sacı makinenin tablasına yerleştiriniz ve bağlayınız.➤ Gerekli emniyet tedbirlerini gözden geçirip makineyi çalıştırınız.➤ Parça veya parçaları kontrol ediniz ve makineyi kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Bilgisayarda dosyaları güvenli kullanınız.➤ İşlem sırasına dikkat ediniz.➤ CNC Punc makinelerinde güvenlik kurallarına uyunuz.➤ Eldiven ve önlük kullanarak çalışınız.➤ Ağır parçaları tek başınıza kaldırmayınız. Çalışma arkadaşlarınızdan yardım isteyebilirsiniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

KONTROL LİSTESİ

Yaptığınız uygulamayı kontrol listesine göre değerlendirerek, eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1). CNC punc makinesini açıp,sıfırlayarak kullanıma hazır hale getirdiniz mi?		
2). Programı punc makinesine yüklediniz mi?		
3). Programda gereken kalıpları belirleyip belirtilen numaralı yerlere koydunuz mu?		
4). Programdaki sac ölçüsüne göre sacı makinenin tablasına yerleştirip bağladınız mı?		
5). Makineyi çalıştırmadan gerekli emniyet tedbirlerini gözden geçirdiniz mi?		
6). Parça veya parçaları kontrol etiniz mi?		
7). Makineyi kapattınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksikliklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Modül ile kazandığınız yeterliliği aşağıdaki kriterlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Evet	Hayır
1). Çizim programının ayarlarını yapabildiniz mi?		
2). İş parçasının resmini bilgisayar ortamında çizebildiniz mi?		
3). İş parçasının resmini bilgisayar ortamında ölçülebildiniz mi?		
4). Çizilen resmi isimlendirerek (*.DXF) uzantılı olarak kaydedebildiniz mi?		
5). CNC paket programa girerek çizilen iki boyutlu (*.DXF) uzantılı resmi çağırabildiniz mi?		
6). İş parçasını, sac üzerine yerleştirip sac ölçüsünü seçebildiniz mi?		
7). Kesim sırası ve sayısının belirleyerek programa isim verip kayıt yapabildiniz mi?		
8). Hazırlanan programın simülasyonunu yapabildiniz mi?		
9). CNC punc makinesini açarak, kullanıma hazır hale getirebildiniz mi?		
10). Kullanılacak kalıpları makineye takıp yerlerini programda doğruladınız mı?		
11). Sac ölçüsüne göre sacı makinenin tablasına yerleştirip bağlayabildiniz mi?		
12). Gerekli emniyet tedbirlerini gözden geçirip makineyi çalıştırarak parçaların kesilmesini başlatabildiniz mi?		
13). Kesme işleminin tamamlanmasından sonra kesilen parça/parçaları kontrol ederek tasnif edebildiniz mi?		
14). CNC punc kesme tezgahını uygun şekilde kapatabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ - 1' İN CEVAP ANAHTARI

Sorular	Cevaplar
1	C
2	C
3	B
4	D
5	A

KAYNAKÇA

- <http://www.Metalformingmagazine.com>
- <http://www.us.trumpf.com>
- <http://www.us.amada.com>
- Amada, **CNC Punc Press Operator Manual**
- Trumpf, **CNC Punc Press Operator Manual**