



MMU 200
ATÖLYE STAJI
DEĞERLENDİRME RAPORU

Hazırlayan: Gökay Kart / 21832009

Ders Sorumlusu: Dr. Raşit KARAKUŞ

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
OTOMOTİV MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
ANKARA
2021-GÜZ

İÇİNDEKİLER

•	GİRİŞ	2
•	ÖZET	3
•	ABSTRACT	4
•	STAJ DEĞERLENDİRME	5
•	1.1 Çalışma alanları	5
•	1.2 İmalat türleri ve İmalat süreci	5
•	1.3 İş Güvenliği	6
•	1.4 SI ve Diğer Standartlar	6
•	1.5 Cıvata Standartları (Metric)	7
•	1.6 Stres Nedir, Akma ve Kopma Stres Değeri	7
•	1.7 Kumpas ile Ölçüm	7
•	2. Kaynak Atölyesi	8
•	2.1 Sac Kesme Makinesi	8
•	2.2 Şerit Testere Makinesi	9
•	2.3 Daire Testere	9
•	2.4 Sac Yuvarlama makinesi	10
•	2.5 Dairesel Sac Kesme Makinesi	10
•	2.6 Hidrolik Pres Makinesi	11
•	2.7 Manuel Sac Bükme Makinesi	11
•	2.8 Elektrikli Ark Kaynak	12
•	2.9 Punto Kaynak Makinesi	13
•	2.10 Oksi Asetilen Kaynağı	14
•	3. CNC Atölyesi	14
•	4. Torna ve Freze Atölyesi	15
•	4.1 Matkap Makinesi	15
•	4.2 Freze Tezgâhı	16
•	4.3 Torna Makinesi	17
•	5. Otomotiv Parça Laboratuvarı	18
•	ÖDEV-1 Dişli Üretimi	19
•	ÖDEV-2.1 Kum Kalıba Döküm Yöntemi	20
•	ÖDEV-2.2 Kompozit Malzemeler (en az 3 örnek)	21
•	Ödev-3.1 Brake Disk (Diskli Fren Sistemi)	22
•	ÖDEV-3.2 Brake Drum (Kampanalı Fren Sistemi)	23
•	ÖDEV-3.3 Turbo Charger (Turboşarj)	24
•	ÖDEV-4.1 Gazaltı Kaynağı	25
•	ÖDEV-5.1 ÇİZİM-1	26
•	ÖDEV-5.2 ÇİZİM-2	27
•	SONUÇ	28
•	UYGUNLUK	29

GİRİŞ

Makine mühendisliği bölümü tüm mühendislik disiplinlerini barındıran en kapsamlı mühendisliktir. Aklımıza gelip gelebilecek birçok mekanizma makine mühendisleri tarafından tasarlanmakta, üretilmekte ve geliştirilmektedir. Hacettepe Üniversitesinde kapsamlı Akademisyen kadrosu ile uzun yıllar Otomotiv mühendisliği programı sürdürülmüş 2018-2019 eğitim öğretim yılında Makine Mühendisliği programı Lisans seviyesinde eğitim vermeye başlamıştır. Eğitim dili İngilizce olup üniversitenin belirttiği dil seviye tespit sınavlarında başarılı olamayan öğrenciler zorunlu hazırlık okuması gerekmektedir. Programın süresi toplam 4 yıldır. Programın mezuniyet şartı ise 240 AKTS ve ÜNİ 101 dersinden başarılı olmaktır ayrıca her biri 20 iş günü olan MMÜ 200, MMÜ 300 ve MMÜ 400 stajlarını tamamlamalıdır. MMÜ 200 stajı Atölye eğitimi olarak geçmektedir ve birçok üniversitede bu staj görülmemektedir. MMÜ 200 stajını okulumuz öğrencilerine MMÜ300 yaz stajı öncesi büyük bir avantaj sağlaması için kendi atölyelerinde sağlamaktadır. Ayrıca MMÜ 200 stajının alınması için ön koşul bulunmaktadır. Bunlar; En az 1 yıl eğitim görmüş olmak ve Introduction to Automotive / Mechanical Engineering dersini almış olmaktır. (F1 dışındaki bir harf notu yeterlidir.)

ÖZET

MMÜ 200 stajı 2021-2022 dönemi güz döneminde almış bulunmaktayım. Hacettepe Üniversitesi Makine Mühendisliği bünyesinde Makine atölyelerinde Talaşlı İmalat stajımı almış bulunmaktayım. Stajda ilk olarak teorik bilgiler öğrenmiş olup daha sonra sıklıkla kullanılan stok malzemeler hakkında malzemelerin fiziksel özelliklerini öğrendim. Çelik, Alüminyum gibi sıklıkla kullanılan ürünleri elimize aldığımızda onlar hakkında fikir sahibi olabilecek seviyeye geldim. Daha sonra Kaynak atölyesinde çeşitli çalışmalar yaptık. Kaynak atölyesinde gönüllü arkadaşlar kaynak işlemini deneyimlediler. Kaynak atölyesinde bulunan sac kesme elemanlarının her birinde denemeler yaptık. CNC atölyesinde iki farklı CNC türünü inceleme fırsatı bulduk. Bilgisayar tabanlı bir makine olduğu için çoğunlukla kontrol paneli ile ilgilendik. Torna ve Freze atölyesinde tornalama yaptık. Torna aynasına yerleştirdiğimiz silindir çubuğun kabuk alma işlemini yaptım. Deneyimlerime göre oldukça hassas çalışması gereken bir tezgâh olduğunu fark ettim. En son olarak Otomotiv laboratuvarında bir araçta olması gereken mekanizmaların tümü hakkında temel bilgi sahibi olduk ve inceleme fırsatı edindik. Staj öncesinde ilgi alanımı kapsamayan otomotiv bölümünde buradaki laboratuvarı gördükten sonra ilgin oldukça arttı. Burada özetini geçtiğim stajımı detaylı bir şekilde staj raporumda yazdım. Rapor hiyerarşisinde oluş sırasına göre ilerledim. En son olarak da tanımlanmış olan beş adet ödevi istenen şartlara uyarak oluşturdum. Son olarak ise tüm staj sürecinde yaşadıklarımı sonuca bağladığım bir sonuç yazısı yazdım. Uygunluk şartlarını sağladığım Transkriptimi de en sona ekledim.

ABSTRACT

I took the MMÜ 200 internship in the fall semester of 2021-2022. I have taken my Machining internship at the machine shops of Hacettepe University Mechanical Engineering. In the internship, I first learned theoretical information, then I learned about the frequently used stock materials and the physical properties of the materials. When we get our hands on frequently used products such as steel and aluminum, I have come to the level of being able to have an idea about them. Afterwards, we did various studies in the Welding workshop. Volunteer friends in the welding workshop experienced the welding process. We experimented with each of the sheet metal cutting elements in the welding workshop. We had the opportunity to examine two different types of CNC in the CNC workshop. We mostly dealt with the control panel as it is a computer based machine. We did the turning in the Turning and Milling workshop. I did the shelling of the cylinder material that we placed on the lathe chuck. In my experience, I realized that it is a machine that needs to be worked very precisely. Finally, in the Automotive laboratory, we had basic information about all the mechanisms that should be in a vehicle and had the opportunity to examine it. After seeing the laboratory here in the automotive department, which did not cover my field of interest before the internship, my interest increased considerably. I have written my internship, which I have summarized here, in my internship report in detail. I have progressed in the report hierarchy in order of occurrence. Finally, I created the five defined assignments in accordance with the required conditions. Finally, I wrote a conclusion article in which I concluded my experiences during the entire internship process. I have added my transcript at the end, for which I have met the eligibility requirements.

STAJ DEĞERLENDİRME

Stajımızın başlangıcında ilk aşama atölyelere girmekten önce Makine mühendisliği bölümümüz ile alakalı başlangıç bilgileri oldu. Bu bilgileri sınıflandıracak olursak eğer,

- **1.1 Çalışma alanları**
- **1.2 İmalat türleri ve İmalat süreci**
- **1.3 İş Güvenliği**
- **1.4 SI ve Diğer Standartlar**
- **1.5 Cıvata Standartları (Metric)**
- **1.6 Stres Nedir, Akma ve Kopma Stres Değeri**
- **1.7 Kumpas ile Ölçüm**

1.1 Çalışma alanları

Makine Mühendisliği alanı en geniş mühendisliktir. Yaşantımızda karşımıza çıkan birçok ürün makine mühendisleri tarafından üretilmektedir dolayısıyla birçok çalışma alanı bulunmaktadır. Kısaca bunlar;

- Ulaşım
- Taşıma
- Enerji
- Isıtma-Soğutma Sistemleri
- Kontrol Sistemleri
- İmalat Sektörü

Çalışma alanlarının her sektöre el atması yeni bir aday mühendis için hayalindeki sektörde, kendisini geliştirdiği sürece rahatlıkla iş bulabilmektedir. Buradaki kendisini geliştirme söylemi çok önemlidir çünkü çalışma alanının genişliği mühendisin her konuda olan güncel bilgisini tazelemesini zorlaştırmaktadır dolayısıyla mühendisler belli uzmanlık alanlarına odaklanarak o konunun en iyisi olmayı hedeflemektedir.

1.2 İmalat türleri ve İmalat süreci

MMÜ200 Stajının ana konusu olmakla beraber İmalat mühendislik için kritik önem taşımaktadır. Öyle ki sadece imalat sektöründe çalışan deneyimli mühendisler gerekmektedir. İmalat yöntemlerini sıralarsak eğer,

- Döküm (Kum, Press, Hassas, Enjeksiyon, Mum vb.)
- Kesme (Lazer, su vb.)

- Sıcak-soğuk Şekillendirme
- CAM (Computer Aided Manufication)
- Kaynaklı İmalat
- Talaşlı İmalat

Birçok yöntem bulunmaktadır bunun ana sebebi birçok özelliğin farklı ürünlerde öne çıkmasıdır. Kısaca Kum döküm yönteminin avantajları ile hassas döküm yönteminin avantajları farklı olması istenen ürünün özelliğine göre seçilmektedir. Buradaki kıstaslar ürünün maliyet, zaman, seri üretim, boyutu, standartlara uygunluktur. Bu kıstaslardaki belirli önceliklere göre ürünün imalat yöntemi seçilmektedir.

İmalat süreci ise öncelikle ürüne doğan ihtiyaç ile başlar. Daha sonra ürünün tasarımı yapılır, tasarım süreci bittiğinde optimum verimi verecek olan malzeme seçimi yapılır. Ürün artık seri üretime hazırdır. Diğer aşama ise ürünün satışı ve pazarlanması noktasında diğer uzmanlardan destek alarak ürünün satışının gerçekleşmesidir. En son kısım ise ürün servisinin gerçekleşmesidir, burada devreye satış sonrası hizmette devreye girmektedir.

1.3 İş Güvenliği

İş Güvenliği her alanda önemli olduğu gibi bir makine mühendisinin çalışma alanında da kesinlikle gerekli şartların sağlanması gerekmektedir. Bu şartlara bakacak olursak,

- Koruyucu Ekipman
- Ortam Güvenliği
- Makine Güvenliği
- Çevre Güvenliği

İş güvenliğinde en önemli kriter Koruyucu Ekipmandır. Ekipmanları sıralayacak olursak ayakkabı, tulum, eldiven, baret, gözlük vb. Seçilecek ekipmanlar amaca yönelik kullanım gerektirmektedir. Örnek verecek olursak elektrik geçirmeyen bir eldiven ile ısıyı geçirmeyen eldivenin farklı kullanım alanları vardır ve mühendise doğru tipte ekipman sağlanması gerekmektedir.

1.4 SI ve Diğer Standartlar

Mühendislikte hesaplama işlemleri ve matematik olmazsa olmazdır. Global olarak aynı dilde konuşmak için İngilizce tercih edildiği gibi matematiksel formüller ve değerler için SI ve British standartları bulunmaktadır. SI standardı “metric” olarak da geçmektedir. SI (metric): kg, m, N. British: lb, foot. Formüller için kullanılan birim standartları dışında belirli şirket ve kuruluşların makine veya ekipmanları kontrol ederek vermiş oldukları global ve yerel standartlar bulunmaktadır. Örneğin DIN, TSE, SAE, DOT, ECE vb.

1.5 Cıvata Standartları (Metric)

Cıvatalar seri üretimle oluşturulmaktadır. Bir yapı markete gidip ihtiyaç duyulan cıvata satın alınırken standart değerlerine bakarak satın alma işlemi gerçekleştirilir. Avrupa'daki birçok yapı markette metric standart cıvata bulunmaktadır ve bir mühendisin cıvatayı eline aldığı anda hangi standart ile üretildiği, diş başı çapının ne olduğu rahatlıkla anlamalıdır. Bir cıvata örneği verecek olursak,

M10 x 25mm (1,5mm)

- Metrik standarda uygun
- Diş başı çapı 10mm
- 25mm boyutundadır.
- Her bir turda 1.5mm ilerler.

1.6 Stres Nedir, Akma ve Kopma Stres Değeri

Stres birim alana düşen kuvvetin bir ölçüsüdür. Diğer bir tanım ile basınç ile eşdeğerdir. Birimi N/m² (Pascal) dir. Malzemede Akma stresi aşırsa deformasyon gözlemlenir. Malzemede Kopma stresi aşırsa kırılma gözlemlenir. Kırılma ile ürün kullanılamaz hale gelmektedir. Örneğin bir cıvata üzerinde bu değerler yazmaktadır ve hesaplamalar doğrultusunda mühendis doğru tipte cıvata seçmelidir.

Örneğin; Cıvata üzerinde 8.8 ifadesi bulunuyorsa,

- Kopma değeri = Birinci değer * 100MPa
= 8*100 = 800MPa
- Akma değeri = Birinci değer * İkinci değer *10MPa
=8*8*10 = 640MPa

1.7 Kumpas ile Ölçüm

Kumpas türüne göre 0.1mm ve 0.5mm hassasiyete sahip kullanışlı ölçüm elemanlarıdır. Dış çap, İç çap ve derinlik değerleri ölçülebilmektedir. Her mühendis okulunun ilk döneminde kumpas ile ölçümün nasıl yapıldığını öğrenmektedir. Günümüzde elektronik kumpaslar işimizi kolaylaştırmaktadır.

Staj döneminin ilk aşaması olan temel bilgiler hakkında bilgiler aldıktan sonra Atölyeler hakkında bilgi edinmeye başlanmıştır. Okulumuzun MMÜ 200 Stajı kapsamında 3 farklı atölyede ve bir laboratuvar da eğitim vermektedir. Bunlar sırasıyla;

- **2. Kaynak Atölyesi**
- **3. CNC Atölyesi**
- **4. Torna ve Freze Atölyesi**
- **5. Otomotiv Parça Laboratuvarı**

2. Kaynak Atölyesi

Kaynak Atölyesine ilk girdiğimizde Stok malzemeler hakkında bilgiler aldık. Bir mühendisin Çelik, Alüminyum, Polimer, Kauçuk ve Bakır gibi malzemeleri eline aldığı anda tanıyabileceği seviyede incelemeler yaptık. Bu süreçte farkına vardıklarımız ise;

Çelik, demir ve karbon alaşımıdır ve birçok farklı oranda birleşmesi ile çeşitli tekniklerde kullanılan çelikler elde edilebilir. Çeliğin mukavemeti yüksek ancak kırınlımı düşüktür.

Malzemenin mekanik özellikleri için çeşitli testler yapılmaktadır. Örneğin Dayanıklılık, Kopma, Delinme, Esneme, Yüzey sertliği testleri ile malzemelerin mekanik özellikleri tanımlanabilir. Birçok mekanik özellik görece kimyasal özelliklerin belirlendiği testlerden daha kolaydır.

Silindir çubuk ile Şaft arasındaki farkı anlatacak olursak, çubuk stok malzemedir ve ürünün dışında çeper bulunabilir ayrıca ölçüleri standart olmak zorunda değildir. Şaft ise standardı olan bir üründür ve satın alındığı zaman projeye doğrudan entegre edilebilmektedir.

Kaynak Atölyesinde kaynak makineleri ile ortak bulunan makinelerde bulunmaktadır. İlk olarak bu Makineleri inceledik. Bunlar ise;

- ❖ 2.1 Sac Kesme Makinesi
- ❖ 2.2 Şerit Testere Makinesi
- ❖ 2.3 Daire Testere
- ❖ 2.4 Sac Yuvarlama makinesi
- ❖ 2.5 Dairesel Sac Kesme Makinesi
- ❖ 2.6 Hidrolik Pres Makinesi
- ❖ 2.7 Manuel Sac Bükme Makinesi

2.1 Sac Kesme Makinesi



Resim 2.1

- ❖ Kullanımı basittir
- ❖ Eldiven ve ayakkabı temel korunma ekipmanlarıdır.

- ❖ İstenen ebatlarda sac kesim için kullanılmaktadır.
- ❖ Ebatlar bilgisayar destekli sistem ile otomatik olarak ayarlanmaktadır.
- ❖ **Resim 2.1**'de görüldüğü gibidir.

2.2 Şerit Testere Makinesi



Resim 2.2

- ❖ 350 mm çapındaki malzemelere kadar kesim işlemi yapma yeteneği vardır.
- ❖ Kutu profil, İçi dolu çubuk ve İçi dolu dörtgenlerin kesiminde kullanılır. Ayrıca ahşap kesiminde de kullanılabilir.
- ❖ Kullanımı esnasında talaşlı imalat makinesi olduğu için mutlaka gözlük takılmalıdır.
- ❖ Kesim bittikten sonra oynar başlık yukarı kalktığı için dikkat edilmelidir.
- ❖ Otomatik beslemeli bir makinedir dolayısıyla seri üretim için kullanılabilir.
- ❖ Bor yağı katkılı soğutma suyu kullanılmaktadır.
- ❖ **Resim 2.2**'de görüldüğü gibidir.

2.3 Daire Testere



Resim 2.3

- ❖ Kullanımı oldukça basittir.
- ❖ Bıçağı açıkta olduğu için oldukça dikkat edilmesi gerekmektedir.
- ❖ Bilgisayar destekli aksamı bulunmamaktadır.
- ❖ Tablasındaki mekanik kollar ile değerler ayarlanarak kesim işlemi yapılabilir.
- ❖ Kullanım sırasında Gözlük ve eldiven kullanılmalıdır.
- ❖ **Resim 2.3**'te görüldüğü gibidir.

2.4 Sac Yuvarlama makinesi



Resim 2.4

- ❖ 3 silindirden oluşan makine kullanılan sacı istenilen çapta eğecektir.
- ❖ Makinenin önünde bulunan halat operatörün makineye fazla yaklaşmasını engellemektedir.
- ❖ Bilgisayar destekli sistemi bulunmamaktadır dolayısıyla manuel ayarlama gerektirir.
- ❖ Resim 2.4'te görüldüğü gibidir.

2.5 Dairesel Sac Kesme Makinesi



Resim 2.5

- ❖ Düz dörtgen bir sacı dairesel olarak kesmeye yarar.
- ❖ Bilgisayar destekli değildir dolayısıyla manuel ayarlama gerektirir.
- ❖ Kullanımı basittir ve temel güvenlik ekipmanları kullanılmalıdır.

- ❖ İki döner bıçak yardımı ile işlem gerçekleştirilir.
- ❖ Kesim işlemini bıçakların üzerinde bulunan sıkıştırma kolu kullanılarak kesim yapılır.
- ❖ **Resim 2.5'**te görüldüğü gibidir.

2.6 Hidrolik Pres Makinesi



Resim 2.6

- ❖ Yeniden şekillendirmede kullanılırken aynı zamanda rulman şaft bağlantısı ayrılımda veya birleştirmede kullanılır.
- ❖ Hidrolik pompa motoru yüksek basınçlı sıvı yardımı ile presi gerçekleştirir.
- ❖ Hidrolik pompanın devre dışı olduğu durumlarda manuel sıkıştırma işlemi yapılabilmektedir.
- ❖ **Resim 2.6'**da görüldüğü gibidir.

2.7 Manuel Sac Bükme Makinesi



Resim 2.7

- ❖ Kullanımı oldukça kolaydır.
- ❖ Manuel ayarlama gerektirir.
- ❖ Sacı istenen açıda bükmek için gücü operatör sağlamalıdır.
- ❖ **Resim 2.7'**de görüldüğü gibidir.

Kaynak Atölyesinin asıl bölgesine geçtiğimizde bizi Ark kaynak makineleri karşılamaktadır. Kaynak işlemi, üretim sırasında çokça başvurulan bir yöntemdir. Sektörde Kaynak bilmek çok kıymetlidir ve tam anlamıyla öğrenmek çok meşakkatli bir süreci içerir. MMÜ 200 stajı sürecinde temel seviyede bilgiler edindik ancak bu işte profesyonelleşmek için uzun bir süreç bulunmaktadır.

Birçok kaynaklama yöntemi olduğu gibi, kaynaklanabilecek birçok malzemede vardır. Metallerin yanı sıra polimer ve plastik malzemelerde kaynaklanabilir.

Daha verimli bir birleştirme işlemi için iyi bir kaynak gereklidir. Kaynağın iyi yapılması birçok etkeni barındırır. Kaynak yapılan maddelerin özdeş madde olması, iki parçanın da gerekli miktarda ısıtma işlemine maruz kalması gibi ön işlemler ile kaynaklar iyileştirilebilir.

Kaynak sırasında oksijeni bölgeden uzaklaştırmak çok önemlidir iyi bir kaynak için ürünlerde oksidasyon istenmez.

Birçok kaynak tipi bulunmaktadır ancak MMÜ 200 stajında Ark Kaynak tipini ve Oksi asetilen kaynağını detaylıca öğrendik. Diğer kaynaklar tipleri ise Toz altı kaynağı, Gaz altı kaynağı ve Tıg Kaynağıdır.

2.8 Elektrikli Ark Kaynak



Resim 2.8

Temel prensip: Kaynak yapılacak bölgeye belli mesafede duran ark kaynağından arklar gönderilerek yüksek akım ile o bölgenin erimesi sağlanır.

Akım miktarı: Malzemenin erime miktarı doğru orantılıdır. Malzemenin türüne ve boyutuna göre belirli akımlar ayarlanmalıdır.

Elektrot: İki kısımdan oluşur. Dış kabuk kaynak sırasında erir bölgenin yüzeyini kaplar ve bölgeyi oksijenden uzaklaştırır. Camsı yapıdan oluşur. İç kısımda ise metal bulunur. Bu kısmın iki amacı vardır. Öncelikle arkların bölgeye atlamasını sağlar daha sonra ise metal kısım eriyerek o bölgede dolgu malzemesi olarak kullanılmaya yarar yani elektrotlar sürekli biter ve süreçle beraber yenilenmesi gerekir.

Çalışma Prensibi;

- Akım ayarlanır.
- Katot (eksi) uç şaseye bağlanır.
- Anot (artı) uca bir elektrot takılır.
- Elektrot Kaynak ağzına yaklaştırılarak kaynaklama işlemi yapılır.
- Kaynak çekici ile kaynaklama bittikten sonra temizlik yapılır.

Dolgu malzemesi: Kaynağa bağlı olarak elektrotun içindeki metal yerine daha farklı dolgu malzemeleri kullanılabilir. Örneğin Alüminyum, Çelik, vb.

Güvenlik Tedbirleri: Kaynak esnasında kıvılcım atma meydana geldiği için çalışılan çevrede yanıcı maddelerin uzaklaştırılması gerekmektedir. Kaynak operatörü ısıya dayanıklı eldiven, ayakkabı ve tulum gerekmektedir. Kaynak parlak ışık yaydığı için gözü kurumak amaçlı kaynak gözlükleri gerekmektedir.

2.9 Punto Kaynak Makinesi



Resim 2.9

- ❖ Üretimde oldukça sık kullanılan bir makinedir.
- ❖ İki sac direnci sayesinde ısı oluşturur ve birleşme sağlanır.
- ❖ Belirli sac ölçüleri için gücü ayarlanabilir.
- ❖ Bilgisayar destekli değildir manuel kullanım gerektirir.
- ❖ Otomotiv sektöründe sıklıkla kullanılmaktadır.
- ❖ Seri kaynaklama işlemleri için uygundur.
- ❖ Kıvılcım çıkarttığı için Ark Kaynak makinesi ile benzer koruma ekipmanları kullanılmalıdır.
- ❖ **Resim 2.9'**da gözüktüğü gibidir.

2.10 Oksi Asetilen Kaynağı



Resim 2.10

Asetilen gazı, Oksijen gazı yardımı ile yüksek ısı elde edilir. Kaynak yapılacak bölge eritilir ve dolgu malzemesi yardımı ile kaynaklama gerçekleştirilir.

Resim 2.10'da gözüken yanma işleminde sadece asetilen havadan aldığı oksijen ile yanmaktadır ve verimsizdir ancak oksijen gazı ilavesi yapıldığında yüksek verimli bir yanma gerçekleşecektir.

3. CNC (Computer Numerical Control) Atölyesi



Resim 3.1

- ❖ CNC Makinesini kullanabilmek başlı başına bir iştir yani kapsamlı bir öğrenme gerektirmektedir.
- ❖ İşlemler kodlama yapılarak çalıştırılır. Her hareketin kontrol panelinde bir anlamı bulunmaktadır.
- ❖ CNC Makinesi yüksek maliyetli bir makinedir.

- ❖ CATİA gibi bilgisayar destekli çizim uygulamalarında yapılan çizim bize CNC ye uygun kodu bize hazır olarak verebilmekte ve operatörün bu kodu CNC ye yükleyerek üretimi sağlayabilmektedir.
- ❖ CNC makinesinin modeline bağlı olarak birçok kesici takım makineye bağlanabilmektedir.
- ❖ Eğer istersek manuel olarak kullanım yapabiliriz genellikle çok tercih edilmez.
- ❖ Hassasiyet oranı 1000 de 1 oranındadır. İnce işçilik için çok önemlidir.
- ❖ Seri üretim için kullanıldığından dolayı işlemler çok hızlı gerçekleşmektedir bundan dolayı soğutma sıvısı üretim esnasında mutlaka kullanılmalıdır.
- ❖ Soğutma sıvısı olarak Bor yağı kullanılmaktadır.
- ❖ Frezelere göre daha kaliteli kesici başlıklar CNC makinelerinde kullanılmaktadır.

Çalışma Süreci;

- Ürünün çizimi yapılır.
- Çizim üzerinden CNC'nin okuyabileceği kod yazılır.
- CNC'ye stok malzeme ve gerekli kesici bıçaklar yerleştirilir.
- İşlem başlatılmadan önce deneme işlemi yapılır.
- Operatör güvenliği sağladıktan sonra tezgâh çalıştırılır.

Kesici takım aşınması: Seri üretim esnasında belirli bir sonra kesici takım istenen toleransta kesim yapamayacaktır bu süreci CNC makinasına ileterek belirli bir zaman geçtikten sonra makinanın ayarlarında güncelleme yapması söylenebilmektedir. Yani kesici malzemeye daha da yaklaşılarak istenen tolerans değerlerinde üretime devam edecektir.

İş Güvenliği: Makine kendisini korumak için gerekli birçok güvenlik önlemini kendisi almıştır. Bu süreçte operatörün bir iş kazası geçirmesi oldukça zordur.

4.Torna ve Freze Atölyesi

4.1 Matkap Makinesi



Resim 4.1

- Sabitlenmiş stok malzemeyi matkap ucu yardımı ile gerekli çapta delik açmaya yarar.
- Matkap ucu helis biçimdedir ve oldukça sert ve yüksek mukavemetli bir maddeden üretilir.
- Sac malzeme ve çelik malzeme için farklı tipte matkap uçları kullanılmaktadır.
- Kullanımı basittir ve kullanımı manuel olarak gerçekleşmektedir.
- Yüksek ısı açığa çıktığı için soğutma sıvısı kullanılmaktadır.
- İş güvenliği açısından malzemenin sabitlenmesi çok önemlidir.
- Talaşlı imalat malzemesi olduğu için gözlük ve eldiven kullanmak gerekmektedir.
- Döner bir sistem olduğu için operatöre bağlı bir parçayı matkap kendi üzerine sararsa ölümcül tehlikelere yol açabilir.
- Matkapta delik açıldıktan sonra havşalama yaparak malzemedeki çapaklar temizlenmelidir. Bu esnada havşa ucu kullanılmalıdır.
- Açılan deliğe vida yolu açılmak istenirse kılavuzlama işlemi yapılmalıdır. El ile kılavuzlamada 3 ayrı seviyede kılavuz sırasıyla kullanılır. Kılavuzlama esnasında deliği yağlamak kılavuzun sağlığını korumaktadır.

4.2 Freze Tezgâhı



Resim 4.2

- 3 eksenle çalışan delik açmak, yüzey temizlemek veya kanal açmak için kullanılan bir makinedir.
- Manuel olarak ayarlandığı gibi tuş takımı kullanarak da ayarlanabilmektedir ancak bilgisayar desteği yoktur.
- Stok malzeme merkeze sabitlenir. Matkap makinelerinde olduğu gibi freze çakısı dönme işlemi sayesinde üründe talaş kaldırmaya başlar. İstenen şekilde delik, yol veya kanal açılabilir.
- Birçok freze ucu bulunmaktadır. En çok kullanılanı Parmak freze çakısıdır. Diğerleri ise Kesme diski ve Yüzey tarama kafasıdır.
- Soğutma sıvısı kullanılmaktadır.
- Açılı açma işlemi yapılabilir.

- Parçayı sabitlemek önemli olduğu için “T” kanalları bulunmaktadır.
- İş güvenliğine bakacak olursak talaşlı imalat yaptığımız için eldiven ve gözlük en önemli ekipmanlardır.
- Sürtünme kaynaklı oluşan yüksek ısı oluşumuna dikkat edilmesi gerekmektedir.
- Üretim sonunda oluşan çapaklar eğe yardımı ile temizlenmelidir.

4.3 Torna Makinesi



Resim 4.3

- Delik açma, Konik şekil verme, Vida dişi açma gibi birçok yöntem için kullanılır.
- Çeşitli kesici takımlar ile kullanılabilir. Kesici takımlar yüksek alaşımlı malzemelerdir ve zamanla körelmektedirler.
- Ayrıca matkap ucu da torna makinesine takılabilmektedir.
- İki eksenli kullanımı vardır. Derinlik ve boy değişikliği el ile yapılır.
- Hassasiyeti 10 da 1’dir.
- CNC makinesinin manuel hali olarak da adlandırılabilir.
- Torna aynasına stok malzeme yerleştirilir ve matkap ve frezenin aksine burada stok malzeme dönmektedir.
- Makinede soğutma sıvısı kullanılmaktadır.
- Aynaya yerleştirilecek parçalar için aynanın içinde gerekli derinlik mevcuttur.
- Torna açık bir sistem olduğu için ve operatörün makineye yakın çalışması gerektiği için koruyucu ekipman kullanımı önemlidir.
- Yüksek sıcaklıktaki talaşların operatöre sıçramasının engellenmesi için tulum ve gözlük önemlidir.

5.Otomotiv Parça Laboratuvarı



Resim 5.1

Otomobil birçok sistemin bir arada çalıştığı bir sistemler topluluğudur. Makine mühendisliği disiplinlerinin birçoğunu kullanmayı gerektirir. Otomobil laboratuvarında birçok otomobil elemanı anlatılmıştır. Genel olarak bir otomobildeki tüm aksamalar hakkında yorum yapılmış temel seviyede bilgiler verilmiştir. Bahsedilen sistemlere baktığımızda;

- İçten yanmalı motor sistemi (Dizel, Benzin)
- Piston-silindir düzeneği ve çalışma prensibi
- Diskli, Kampanalı ve ABS'li fren sistemleri avantaj ve dezavantajları
- Arka ve Ön Diferansiyel sistemi ve üniversal mili kullanım avantajları
- Krank mili, eksantrik mili
- Otomatik ve manuel şanzıman vites kutusu sistemi
- Debriyaj mantığı ve amacı
- Süspansiyon türleri ve süspansiyon sistemi (süspansiyon yayı, amortisör, yaprak yay, burulma çubuğu, kayma çubuğu)
- Egzoz sistemi ve Turboşarjın avantajları
- İklimlendirme sistemi ve klima kompresörü
- Akünün iç yapısı ve görevleri
- Alternatör kullanım amacı
- Karbüratörün görevi
- Marş motoru
- Direksiyon Sistemi

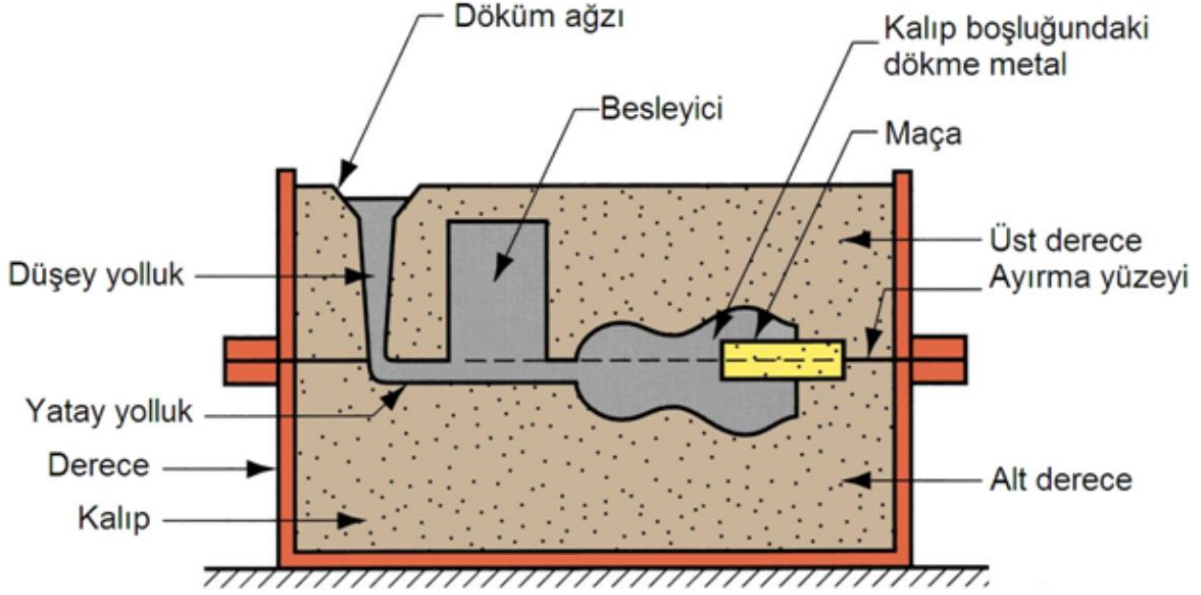
ÖDEV-1 Dişli Üretimi



Resim 1.1

Dişli çarklar, mekanizmaların olmazsa olmaz parçalarıdır. Temel görevleri hareketi zorunlu olarak bir yerden bir yere iletmektir. Birçok dişli tipi kullanılmaktadır. Örneğin Düz dişli, Helisel dişli ve Spiral Konik dişli. Birçok dişli tipi olduğundan dolayı birçok üretim metodu bulunmaktadır. Örneğin Yuvarlanma yöntemi, Püskürtmeli Döküm yöntemi, Broşlama yöntemi ve Azdırma yöntemi ile dişli çark üretimi yapılmaktadır. **Resim 1.1**'deki sistem dişli üretiminde en çok kullanılan sistemdir ve Yuvarlanma yöntemi olarak geçer. Belirli şekillerdeki bıçaklarla diş açma işlemi gerçekleştirilir. Püskürtmeli Döküm yönteminde ise istek doğrultusunda hazırlanmış kalıplara püskürtme yöntemi ile eklenir ve basınç yardımıyla soğutma sağlanır. Bu yöntem çok eski yıllardan beri kullanılmaktadır. Günümüzde ise çoğunlukla plastik dişli imalatında kullanılırlar çünkü yüksek güç iletmesi gereken işlemlerde sağlıklı değildir. Broşlama ile dişli üretimi ise bir kol üzerindeki sabit bıçaklar yardımıyla tek seferde dişli üretimi sağlanmaktadır. Bu yöntemdeki dişliler ufak yapılıdır ve dişli kalitesi oldukça yüksektir. Broşlama yöntemi maliyet açısından fiyat performans olmadığı için yaygın kullanımı görünmemektedir. Azdırma yöntemi ile dişli açmada helisel freze kullanılır. Freze ile oluşturulan dişli aynı hızda döndürülmektedir ve freze dişleri oluşturmaktadır. Dişli frezeden çıktıktan sonra temizliği yapılır ve ikinci defa daha kaliteli bir frezeyle girerek üretimi tamamlanır. Bu yöntemde oldukça kaliteli imalat yapılmış olur. Günümüzde birçok yöntem ile dişli üretimi yapılmaktadır. Bu tercih ise ürünün kalite, standart, maliyet, seri üretim ve malzeme özelliği (akma, çekme, dayanım vb.) bakımından tercih edilmektedir.

ÖDEV-2.1 Kum Kalıba Döküm Yöntemi



Şekil 2.1

Tüm döküm yöntemleri ile kıyaslandığında en çok kullanılan yöntemdir. Yüksek sıcaklıkta eriyen tüm maddeler bu yöntemde kullanılabilir. Seri üretim için elverişlidir. Üretilen malzemenin boyutu önemsizdir, istenilen ebatta üretim mümkündür. Birçok Kum Kalıp döküm tekniği vardır. En çok tercih edilen yöntem Yaş Kum kalıplama yöntemidir. Yaş Kum kalıplarında, kum nem içermelidir. Bir başka yöntem ise Kuru Kum kalıplamadır. Bu yöntemin avantajı daha dayanıklı olmasıdır, dezavantajı ise üretimi maliyetli ve uzun zaman gerektirir. Diğer yöntemler ise Balçık Kalıplama, CO2 Kullanımı ile Kalıplama, Vakumlu Kalıplama, Kabuk Kalıplama ve Dolu Kalıplamadır.

Şekil 2.1’de görüldüğü gibi üretim aşamaları çok kompleks değildir ancak belirli amaçları ve dikkat edilmesi gereken hususlar bulunmaktadır. Öncelikle üretim aşamalarında öncelikle kuma şekil vermek gerekir. Bir prototip ürün yardımı ile kuma şekil kazandırılır ayrıca kuma şeklini koruması için bağlayıcı maddeler eklenir. Kumda kullanılan bağlayıcı maddeler çimento, kil, reçine, silikatlar olabilir. Kullanılan prototip birçok türde maddeden üretilebilir. Prototip üretiminde çekme payı hesaba katılarak üretilmek zorundadır. Sistemde kum iki dereceden oluşur (Alt derece, Üst derece) ve işlem sonunda Ayırma Yüzeyinden ayrılırlar. Sistemde Düşey yolluktan önce Döküm ağız kullanılmalıdır çünkü erimiş metal kontrollü bir şekilde kalıba girmelidir. Sistemde bulunan besleyici bölme ise erimiş metali içermektedir ve üretilen parçanın büzülmesini engellemek için kullanılmaktadır. Son olarak sistemde Maça ürünün iç kısmının şekline göre tasarlanır dolayısıyla üretim sonunda iç hacim için ekstra işlem görmez. Maça için birçok madde kullanılsa da genellikle kum tercih edilir. Kum kalıba döküm yönteminde bölümler sırasıyla anlatılmıştır.

ÖDEV-2.2 Kompozit Malzemeler (en az 3 örnek)



Şekil 2.2

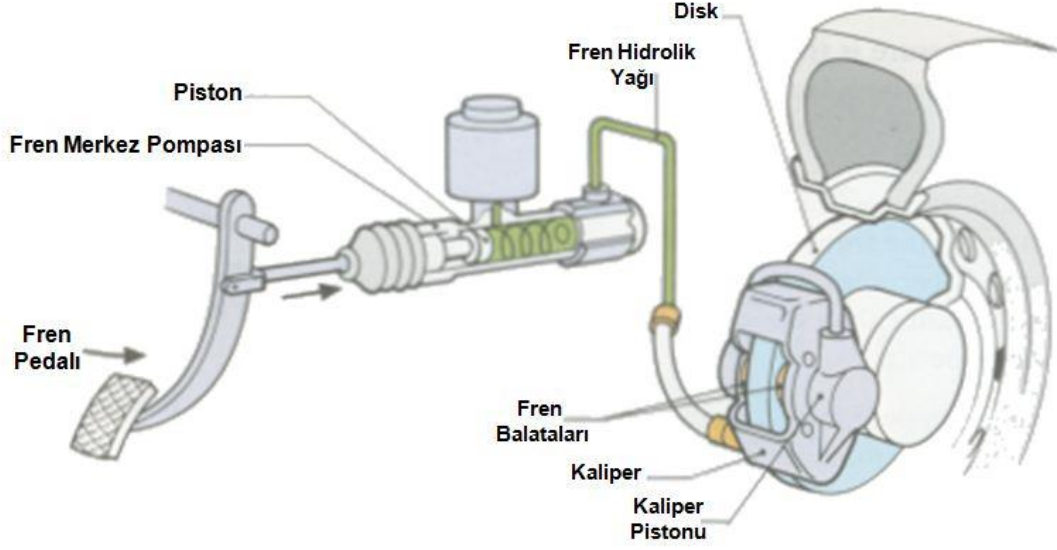
Madenlerden elde ettiğimiz saf maddelerin belirli fiziksel ve kimyasal özellikleri bulunmaktadır. Bir mekanizmanın üretiminde kullanılacak malzemenin özellikleri çok önemlidir ve ürünün yüksek performans değerlerine sahip olması için en doğru maddelerin kullanılması gerekmektedir. Bu aşamada saf maddelerin özellikleri yetersiz kalmaktadır ve kompozit malzemeler devreye girmektedir. **Şekil 2.2**'de görüldüğü gibi günümüzde bir uçak üretiminde kullanılan malzemelerin yaklaşık olarak %53'ü Kompozit malzemeden üretilmektedir. Bu değer %65 seviyelerine çıktığı örnekleri mevcuttur. Peki Kompozit nedir? ve Neden tercih edilir? Kompozit farklı fiziksel ve kimyasal özellikleri olan iki veya daha fazla malzemenin bir araya gelmesiyle oluşur. Bu üretim Malzeme Bilimi ve Mühendisliği tarafından geliştirilmektedir. Oluşturulan yeni malzeme Ağırlık, Rijitlik, Mukavemet, Yorulma direnci, Genleşme, Akma ve Dayanım gibi birçok yönden demir, çelik, alüminyum gibi malzemelerin üzerinde performans vermektedir dolayısıyla tercih edilmektedir. Kompozit malzeme üretimin sınırı yoktur örneğin aklınıza gelebilecek herhangi iki veya daha fazla madde ile birleşim sağlanabilir.

Fiberglas (Cam Elyafı): Alüminyum, Magnezyum, Kireç taşı, Silisli kum ve Borik asit karışımı ile elde edilir. Havacılık ve inşaat sektöründe sıklıkla kullanılmaktadır. Yüksek dayanıklılık değerleri bulunduğu için kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır.

Betonarme: Çelikte bulunan süneklik özelliği kullanılmak için beton ile çelik birleştirilerek kompozit malzeme olan betonarme üretilir. Bu sayede beton basma özelliği ile çeliğin çekme gerilmelerindeki performansı birleşmiş olur.

Plastik Kaplı Kâğıt: Günümüzde sıklıkla kullanılan karton bardaklarda, dayanıklılığı arttırması amacı ile plastik kullanılmaktadır.

Ödev-3.1 Brake Disk (Diskli Fren Sistemi)

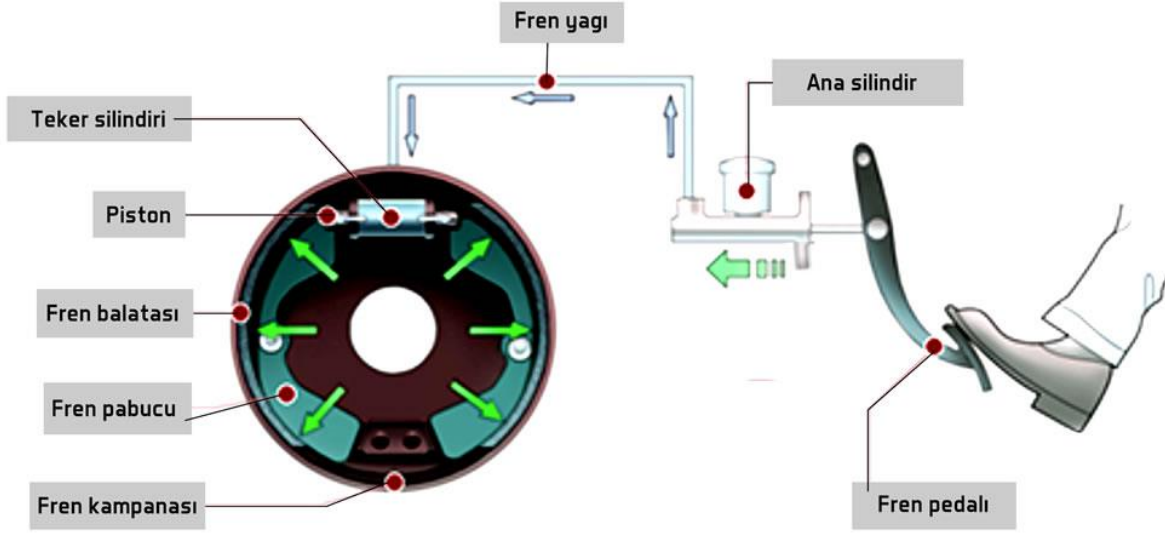


Şekil 3.1

Otomobilleri durdurmanın birkaç yöntemi vardır. Bunlar arasında sıklıkla tercih edilen yöntem Diskli fren sistemidir. Otomobilin durması temel olarak sürtünme kuvveti ile sağlanır. Sürtünme kuvveti Balata ve Fren diski arasında gerçekleşir. **Şekil 3.1**'de görüldüğü gibi sürücü fren pedalına bastığında fren hidrolik yağı Kaliperin içerisine girer. Fren yağı Kaliper pistonunu iter ve pistonda balatayı fren diski ile birleşmesini sağlar. Bir süre sonra araç yavaşlar ve durur.

Sistemin tümündeki enerji döngüsüne bakacak olursak, fren pedalındaki mekanik enerji daha sonra hidrolik basınca dönüşür daha sonra tekrar mekanik enerjiye dönüş olur en sonda ise sürtünme kuvveti ile enerji ısı enerjisine dönüşür. Disk Fren sisteminin avantajlarından bir tanesi burada ortaya çıkmaktadır diskte oluşan yüksek sıcaklık değerini hızlıca dağıtabilmektedir ve stabil fren performansını yolculuk boyunca sağlamaktadır. Günümüzde bu sistemlerde delikli diskler tercih edilmektedir çünkü disk açık bir sistemdir ve yağmurlu günlerde ıslanabilmektedir dolayısıyla balata disk sıkıştırma esnasında yüzeydeki sıvı deliklere ittirilmektedir. Sistemin ömrüne baktığımızda Disk genellikle uzun ömürlüdür ancak balatalar ortalama 70 bin kilometrede bir değiştirilmesi önerilmektedir. Açık sistem olmasının avantajı ise yüzeyinde paslanma bulundurmazlar ve performansın stabil kalmasına neden olmaktadır. Disk Fren sisteminin dezavantajlarına değinecek olursak, montajı uzun sürmektedir. Maliyeti benzer özelliklere sahip kampana fren sistemine göre daha yüksektir bu nedenle alt segment grubu otomobillerde hala kampana sistem görülebilir ancak orta ve üst segment otomobillerde 4 tekerde birden disk fren sıklıkla kullanılmaktadır. Son olarak ABS (Anti-lock Braking System) sistemi bulundurması büyük avantaj sağlarken sistemde ABS olmaz ise tekerleğin ani fren esnasında kitlenme ve kayma eğilimi bulunmaktadır.

ÖDEV-3.2 Brake Drum (Kampanalı Fren Sistemi)



Şekil 3.2

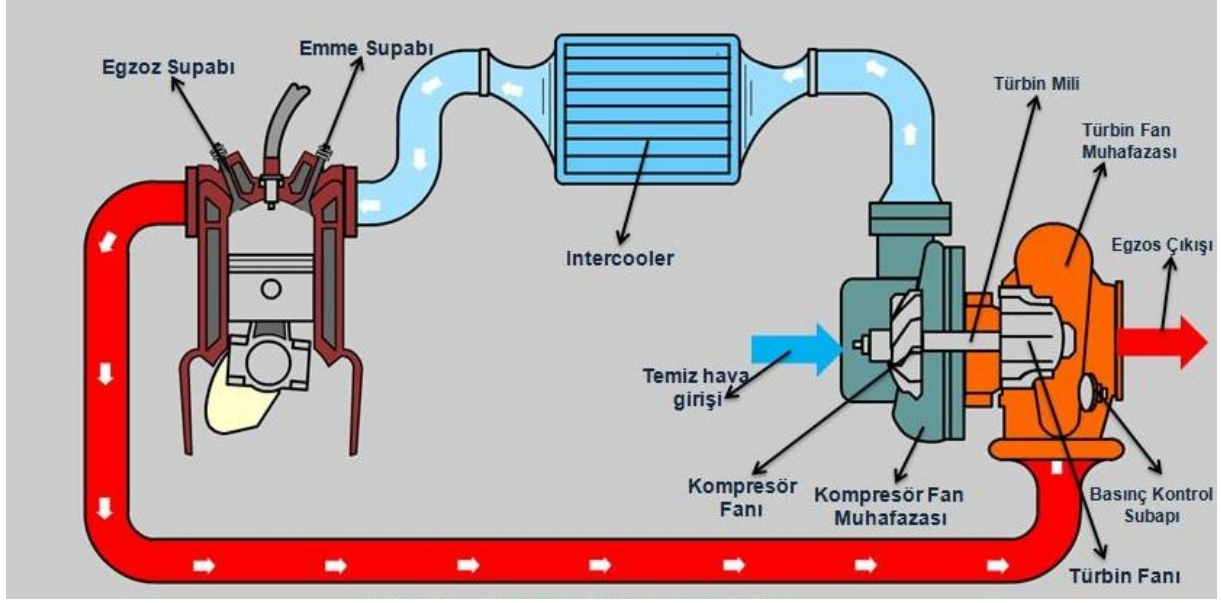
Kampanalı Fren sistemi günümüzde alt ve orta segment otomobillerde görülmektedir. Sistemin temel avantajı kullanılan segment türlerine bakıldığında maliyet olduğu anlaşılmaktadır. Kampanalı Fren sistemi kapalı bir sistem türü olduğu için araca entegrasyonu hızlı olmaktadır dolayısıyla diğer bir avantaj ise zamandan kazanılmış olur. Diğer bir genel avantajı ise uzun ömürlü sistemler olmasıdır.

Şekil 3.2’de görüldüğü gibi sistemin çalışma prensibi sürücünün pedal yardımı ile Fren hidrolik yağının kampana içerisindeki tekerlek silindirine iletmesi ile başlar. Silindirdeki yağ pistonu, pistonda fren pabuçlarını harekete geçirir. Daha sonra balata ile pabuç arasında sürtünme gerçekleşir. Bu esnada Disk Fren sisteminde olduğu gibi hareket enerjisi önce basınç enerjisine aktarılır daha sonra sürtünme kuvveti etkisi ile ısı enerjisine dönüştürülür. En sonda ise Fren kampanaları ile tekerler beraber hareket ettiği için kampananın durması ile otomobil yavaşlar ve durur bu esnada sistemde bulunan geri çekme yayı sayesinde fren pabuçları kampanadan ayrılır.

Otomobillerde genellikle arka tekerleklerde kullanılmaktadır. Ön tekerlerde ise daha performanslı disk frenler tercih edilmektedir. Bu tercihin sebebi ise kampananın aracı durdurmak değil savrulmasını engellemek ve işi disk frenlerin halletmesini sağlamaktır. Kampanalı Fren sisteminin ömrüne bakacak olursak, kapalı bir sistem olduğu için dışarıdan denetimi yapılması mümkün değildir. Ortalama 100 bin kilometrede bir balataların değiştirilmesi önerilmektedir.

Kampanalı Fren sisteminin dezavantajlarına bakacak olursak, disk fren sistemine göre ısı dağılımının optimizasyonu daha kötüdür dolayısıyla süre gelen frenlemeler sırasında performansı gözle görülür seviyede düşmektedir. Kapalı sistem olması dolayısıyla paslanma görülmektedir.

ÖDEV-3.3 Turbo Charger (Turboşarj)



Şekil 3.3

Verim, mühendisliğin her aşamasında olduğu gibi otomobillerde de önemlidir. Motorun verimini arttırmak için birçok iyileştirme yapılmaktadır bunlardan biri ise Turboşarj'dır. Turboşarj temel olarak bir türbin ve bir kompresör ile çalışmakta olduğu düşünülebilir. Temel kazanım ise atık egzoz gazlarıdır. Şekil 3.3'te gözüktüğü gibi Egzoz gazı işleme uğramadığı esnada oldukça yüksek enerjiye sahiptir. Bu gazdaki kinetik enerjiyi Turboşarj yardımı ile mekanik enerjiye çeviriyoruz ve dönüştürdüğümüz enerjiyi motorun gücüne ilave ediyoruz.

Turboşarj çalışma prensibine bakacak olursak, yüksek sıcaklık ve basınçtaki egzoz gazı türbine girer, türbin oldukça hızlı bir şekilde dönmesi sağlanır. Türbin bu hareketi türbin miline aktarır, türbin mili de kompresör fanını döndürmeye yarar. Dışarıdan gelen temiz hava kompresöre fan sayesinde giriş yapar ve basınçlı bir şekilde emme supabına doğru yola çıkar. Bu esnada basınçlı haça intercooler (radyatör) yardımı ile soğutulmuş olarak devam etmesi sağlanmaktadır.

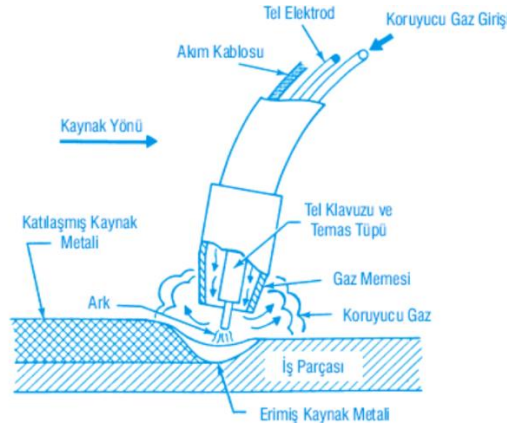
Otomobil Motoruna verimi kazandıran aslında basınçlı hava olduğu için yüksek irtifalarda performans düşüklüğü görülebilmektedir. Sistem motor çalışmaya başladığı andan itibaren çalışıyor olsa da gaz tepkisi normale göre yavaştır ancak yüksek tork üretmesinden kaynaklı bu avantajını telafi edebilmektedir.

Turboşarj sisteminin avantajlarına bakacak olursak, yakıt tüketimini arttırmaktadır. Aynı silindir hacmindeki motora göre daha fazla tork üretir son olarak ise egzoz emisyonuna ortalama %50 oranında fayda sağlamaktadır yani daha çevrecidir.

ÖDEV-4 Gazaltı Kaynağı

Kaynak Atölyesinde Elektrikli Ark kaynaklar ve Oksi Asetilen kaynak tipi incelenmiş ve test edilmiştir ancak Gazaltı Kaynağı atölyede mevcut olmadığı için incelenememiştir. Gazaltı kaynağı, Ark kaynaklarındaki temel prensibi benimsemektedir. Yani oksijeni bölgede uzak tutmak, kaynak yapılacak bölgeye ark yollayarak eriyik bölge elde etmek ve elektrot kullanmaktır. Ark kaynak tipi ile farklılıklara bakacak olursak öncelikle elektrot düz bir telden oluşur ve yüzeyinde ekstra bir madde bulunmaz sadece dolgu malzemesi görevi görür. Elektrot oksijeni uzaklaştırma görevini yapamadığı için onun yerini çeşitli soygaz ve gaz karışımları almaktadır. Eriyik bölgenin üzerine püskürtülen gaz sayesinde oksijen bölgeden uzaklaştırılmış olur. Kullanılan gazların tipine ve elektrot tipine göre Gazaltı kaynakların 3 farklı türü vardır. Bunlar sıralayacak olursak,

- MIG Kaynağı (Metal İnert Gas): Çelik haricindeki metallerde kullanılır. Soygazlar püskürtülür.
- MAG Kaynağı (Metal Active Gas): Çelik ve türevlerinde kullanılır. Karbondioksit ve gaz karışımları kullanılır.
- TIG Kaynağı (Tungsten İnert Gas): Genellikle en az tercih edilen tiptir. Elektrot olarak Tungsten kullanılır. Demir dışı metallerde tercih edilir.



Şekil 4.1

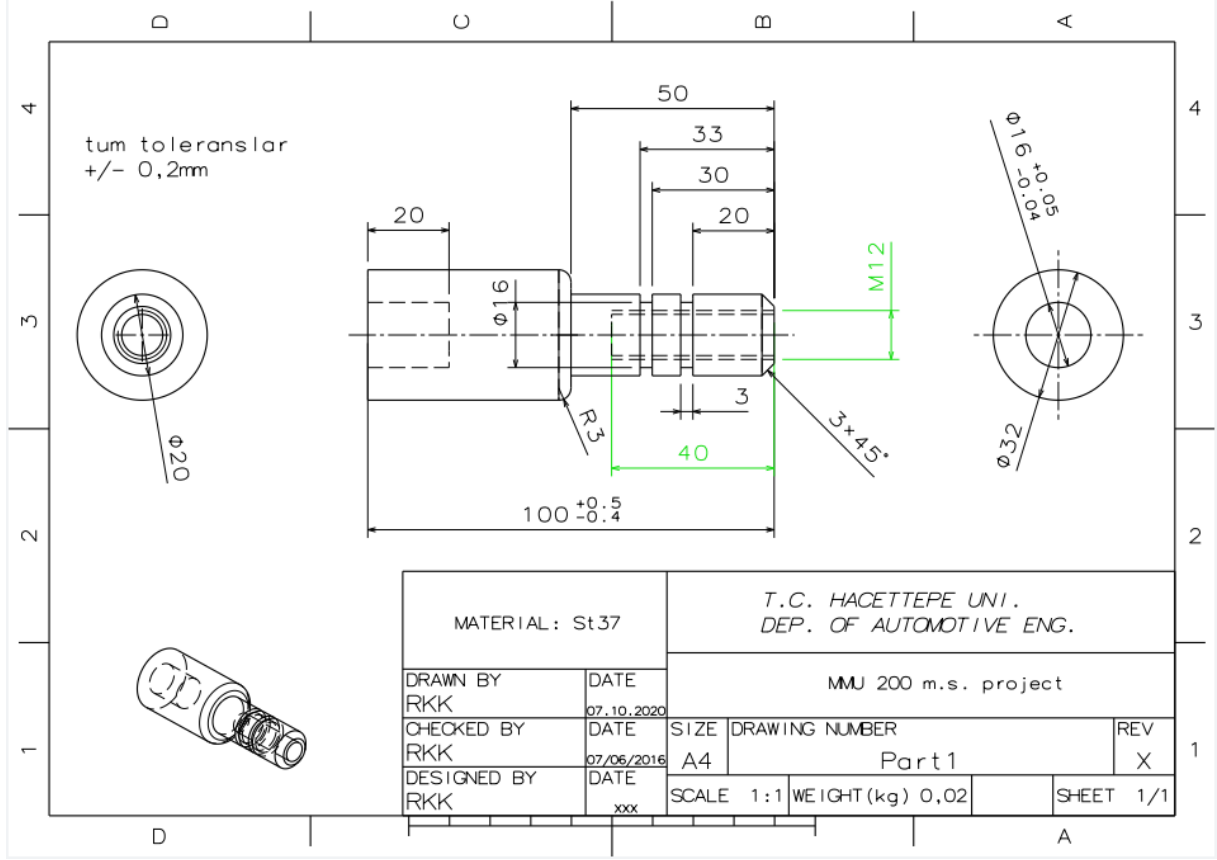
Çalışma Prensibi;

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi Akım kablosunun oluşturduğu arklar bölgedeki metali eritmektedir. Tel elektrot sürekli beslemeli olarak eriyik bölgeye takviye yapılmaktadır. Aynı zamanda gaz memesinden koruyucu gaz oksijeni bölgeden uzaklaştırmak için beslemeli olarak bölgeye püskürtülmektedir.

Ark Kaynağına göre avantajı;

Operatör sürekli olarak elektrot değiştirmek zorunda değildir dolayısıyla zamandan avantaj sağlanır. Elektrot bölgeye sistem tarafından aktarıldığı için operatörün kaynak yapılan bölgeye ile elektrot arasındaki mesafeyi sürekli ayarlamasına gerek yoktur dolayısıyla yüksek beceri gerektirmez.

ÖDEV-5.1 ÇİZİM-1



Çizim 5.1

1-100mm uzunluğunda, 32mm çapında bir silindir elde edilir.

2-Silindirin sol başından 20mm uzunluğunda, 16mm çapında bir Hole açılır.

3-Silindirin sağ başından 50 mm uzunluğunda, 20 mm çapında dışarı yönlü Pocket yapılır.

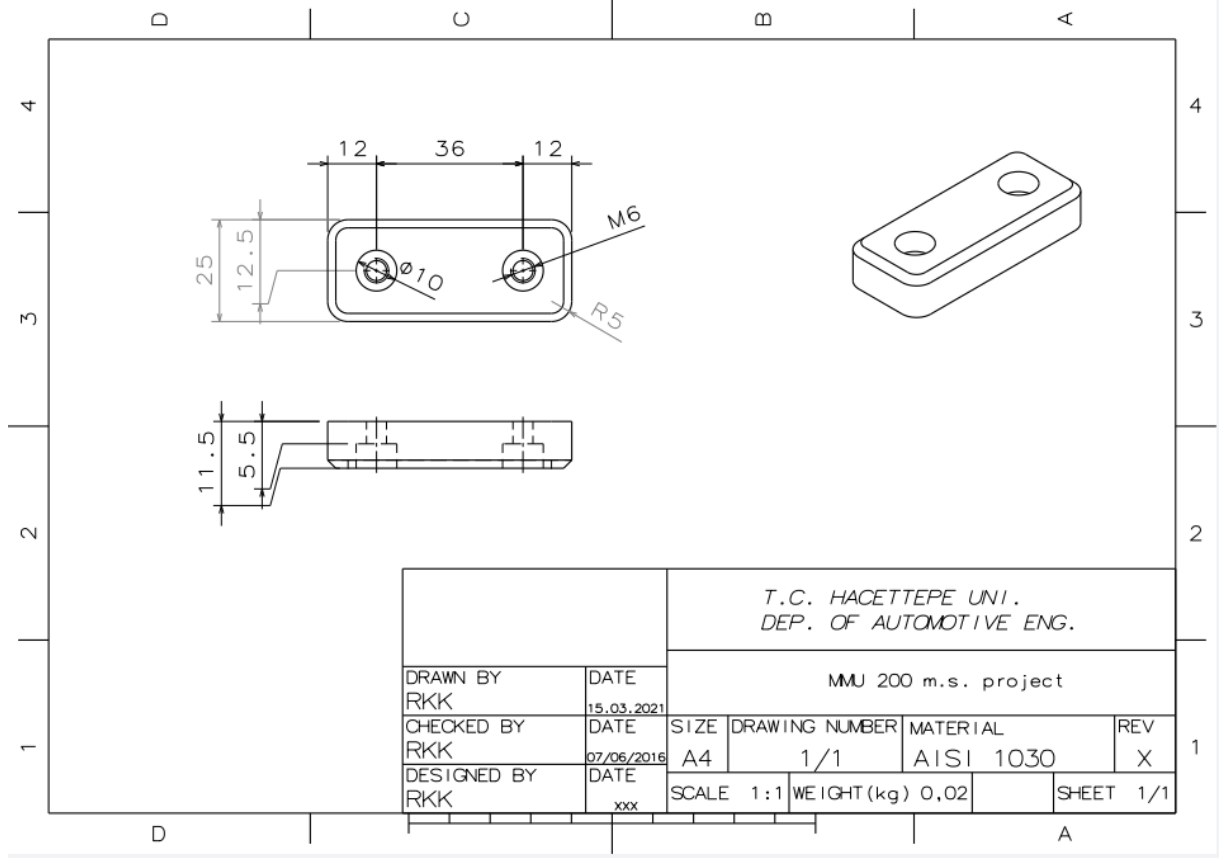
4-Silindirin sağ başından 3mm uzunluğunda, 45 derecelik Champer oluşturulur.

5-Silindirin 50mm derinliğinde 3mm yarıçapınca Edge Fillet oluşturulur.

6-Silindirin sağ başından 20mm ve 30mm derinliğinde 3mm uzunluğunda 16mm çapında dışarı yönlü Pocket yapılır.

7-Son olarak Silindirin sağ başından M12 tipinde 40mm uzunluğunda vida girişi (Yivli Delik) açılır ve **Çizim 5.1**'de görüldüğü gibi ürün tamamlanmış olur.

ÖDEV-5.2 ÇİZİM-2



Çizim 5.2

1-Öncelikle 60mm ye 25mm’lik Sketch çizilir.

2-Oluşturulan Sketch ile 11.5mm derinliğinde dikdörtgen prizma oluşturulur.

3-Prizmanın üst kısmının kenarları 5mm yarıçapınca Edge Fillet yapılır.

4-Prizmanın üst bakışında sol üst nokta referans alındığında 12mm ye 12.5mm noktasından 10mm çapında 5.5mm derinliğinde Counterbored oluşturulur.

5- Son olarak Prizmanın üst bakışında sol üst nokta referans alındığında 48mm ye 12.5mm noktasından M6 tipinde Hole açılır ve **Çizim 5.2**’de görüldüğü gibi ürün tamamlanmış olur.

SONUÇ

Staj sürecinde ilk olarak, MMÜ200 stajını okulumuz bünyesinde ekstra bir kazanım olması beni sektörde atölyeye dahi girmemiş diğer mühendis adayları önünde kılıyor. Bu avantajı MMÜ300 stajı başvurularımda başvuru formumda belirtecek olmak daha kaliteli şirketlerde staj yapabilme imkanına katkı sağlamaktadır.

İkinci olarak bir makine mühendisinin ürünü bir bilgisayar destekli programda tasarlaması ile atölyeye girip orda üretmesi arasındaki farkları görmeyi sağlamıştır. Bölümümüz 2018 öncesinde otomotiv mühendisliği özelinde olması kapsamlı otomotiv laboratuvarı imkânı sağlamıştır ve daha önceden ilgimin oldukça az olduğu otomotiv sistemleri ve araba merakımı oldukça arttırmış temel seviyedeki bilgimi arttırmıştır.

Son olarak ise, örneğin bir bilgisayar mühendisi ürününü maliyetsiz bir şekilde görebiliyorken makine mühendisleri için bir ürünü elinde tutmak gerekli makineleri kullanmak gerektirmektedir dolayısıyla uzunca bir müddet talaşlı imalat makineleriyle karşılaşmamaktadırlar. Ancak aldığımız stajda yaptığımız denemeler ile profesyonel olmasa da temel seviyede tornalama, delik açma, kaynak yapma, testere kullanma, giyotin kullanma gibi deneyimleri kazandık.

UYGUNLUK



T.C.
Hacettepe Üniversitesi
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı
Not Durum Belgesi
(Transkript)

Tarih :

Öğrenci No : 21832009	Program Düzeyi : Lisans
T.C. Kimlik No : 13975000746	Fakülte/Enstitü/MYO : MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ (310)
Adı : GÖKAY	Aynılış Tarihi :
Soyadı : KART	Bölüm / Program : MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ (489)
Öğrenim Durumu : Aktif	Kayıt Tarihi : 03.09.2018

2020-2021 Güz							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
AİT203	ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ I			2	2	7,5	A2
FİZ137	FİZİK I			4	5	16,25	B1
KİM121	KİMYA LAB.I			1	2	7	A3
KİM127	TEMEL KİMYA			3	4	12	B2
MAT123	MATEMATİK I			5	6	16,5	B3
MÜH101	PROGRAMLAMAYA GİRİŞ			3	5	17,5	A3
MÜH103	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ I			1	1	3,5	A3
TKD103	TÜRK DİLİ I			2	2	7,5	A2
ANO	3,25		Dönem AKTS'si	27,00		87,75	
AGNO	3,15		Toplam Dönem AKTS'si	32		100,75	

2020-2021 Bahar Muafiyet							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
İNG112	DİL BECERİLERİ II			3	3	7,5	C1
ANO	2,50		Dönem AKTS'si	3,00		7,50	
AGNO	3,09		Toplam Dönem AKTS'si	35		108,25	

2020-2021 Bahar							
Ders Kodu	Ders Adı	Eşd/Yrn	Ders Durumu	Kredi	AKTS	Puan	Harf Notu
AİT204	ATATÜRK İLKELERİ VE İNKILAP TARİHİ II			2	2	7,5	A2
FİZ117	GENEL FİZİK LABORATUVARI			1	2	5	C1
FİZ138	FİZİK II			4	5	15	B2
MAT124	MATEMATİK II			5	6	16,5	B3
MMÜ104	MAKİNA MÜH. GİRİŞ			2	4	15	A2
MMÜ116	TEKNİK ÇİZİM			3	4	14	A3
MÜH104	İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ II			1	1	3,75	A2
SEC403	ÜÇ BOYUTLU BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÇİZİM			3	4	16	A1
TKD104	TÜRK DİLİ II			2	2	7,5	A2
ANO	3,34		Dönem AKTS'si	30,00		100,25	
AGNO	3,21		Toplam Dönem AKTS'si	65		208,50	