

Lazer Kesim Tezgâhı Yapıyoruz..

1) Proses

CO₂ lazerleri ile hemen her tür malzeme kesilebilir. Çelik, ahşap, plastik, cam, mermer, kumaş, vs. Ancak bazı malzemelerde ya malzemenin soğurması ile ilgili olarak veya malzemenin ısıya tepkisi ile ilgili olarak ve tedbiri alınmadığı takdirde kesim istenilmeyen sonuçları doğurabilir. Mesela cam kesiminde malzemenin çatlaması gibi..

Proses aslında ısıl bir işlemdir, ama çok küçük noktaya odaklandığından ve hızlı yapıldığından dolayı kesim kenarları etrafında yanık pek oluşmaz. Lazer kesiminde HAZ (Heat Affected Zone) dediğimiz bir bölge oluşabilir. Bu bölge kesim kenarından ölçülen ve malzemede ısıl işleminden dolayı değişikliğe uğrayan bir bölgedir. Metallerde tipik HAZ 0,1 – 1 mm arasındadır.

Lazer tüpünden çıkan ışının çapı 2-6 mm arasındadır. Bu çap ile kesim mümkün değildir. Enerjinin bir mercekle sayesinde malzeme üzerinde yoğunlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca ışın şualarında doğal açılma vardır. Mesela 3 mm çapında şua çıkışlı bir lazerden çıkan ışın 1 metre yol aldıktan sonra ışın çapı genişler, belki 7 mm olur. Yani kesim, lens kullanmadan yapılamaz.

2) Sistem

Bir lazer kesim tezgâhında aşağıda listelediğimiz ünite ve parçalar mevcuttur:

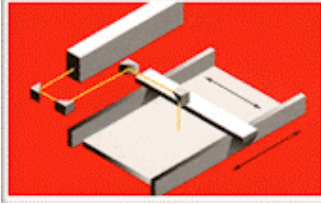
- Lazer tüpü, bu tüpü besleyen güç kaynağı ve tüpü soğutan soğutucu
- Işın transfer optiği ve kesim kafası
- Kesim kafasına bağlı kesim gazı. Bu gaz çoğu zaman basınçlı hava ama bazı hallerde azot veya oksijen gibi başka gaz olabilir.
- Hareketleri sağlayan servo veya stepmotorlar, sürücüleri, kontrol elektroniği, yazılım vs.

- Mekanik taşıyıcılar, transmisyon elemanları ve gövde.
- Çıkan gazları emen havalandırma sistemi.

Bu parça ve üniteler aşağıdaki farklı metotlarla birbirine bağlanabilir:

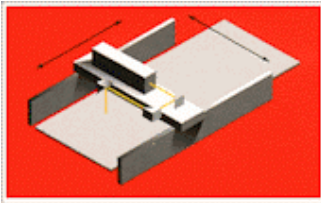
Lazer ünitesi sabit, kafa hareketli olabilir. Bu sisteme "uçan optik" (flying optics) diyoruz.

Bu metot en hızlı metot olup fazla yer kapsamayan bir tezgâh tipini ortaya çıkarır.



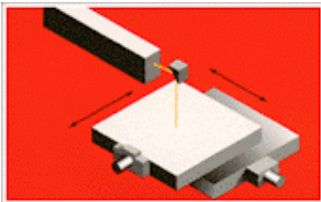
Lazer sabit, kafa hareketli

Diğer yöntem lazer ile kafayı birbirine sabitlemek ve bu üniteyi olduğu gibi hareket ettirmektir. Bu hareket 2 eksende veya tek eksende olabilir. Tek eksende olursa malzeme tek eksende hareket ettirilmelidir.



Lazer ve kafa tek bir ünite

Üçüncü ana metot yukarıda bahsettiğimiz lazer/kafa ünitesini sabitlemek, malzemeyi 2 eksende hareket ettirmektir. Bu sistem fazla yer kapsamamasına rağmen, kesim kalitesi kesim alanının her yerinde aynı olmasını sağlayan bir sistemdir.



Sadece malzeme hareketli

3) Lazer tüpü

CO₂ lazeri DC (Direct Current; genelde cam tüplü) ve RF (Radio Frequency; genelde metal tüplü) olmak üzere ikiye ayrılır. DC lazerler yüksek voltajla çalışan, kısa ömürlü lazerlerdir. RF lazerleri yüksek frekansta ama düşük voltajda çalışan, uzun ömürlü lazerlerdir.

Lazer tüpünde dikkat edilecek başka bir husus ışın kalitesidir. Işın kalitesi M2 faktörü ile ölçülür. Basit olarak ışının tek bir noktada ve tam bir daire şeklinde olup olmadığını, enerjinin ne şekilde yoğunlaşacağını gösteren bir değer olduğundan çok önemlidir. En iyi değer M2=1,0 olmasına rağmen bu değeri pratikte elde etmek zordur. Ama buna yakın değerlerde lazer tüpleri mevcuttur.

Yüksek güç (1 kW ve üzeri) gerektiği zaman günümüzün teknolojisi maalesef el vermediği için DC lazerler kullanılmaktadır.

Özellikle kesim uygulamasında lazer tüpünün iyi bir şekilde topraklanması gerekir.

4) Işın transfer optiği

Işın transfer optiği kafa ve aynalardan oluşmaktadır. 2 eksenli bir sistemde en az 2 adet ayna gerekmektedir. Odak çapının minimumda tutulması ve/veya "uçan optik" sisteminde kesim kalitesinin çok farklılıklar göstermesini önlemek amacı ile ışın genişleticileri (expander) de kullanılmaktadır.

Aynaların ayarlı olmasında fayda vardır. Çünkü çok küçük açısal bir değişme 1-2 metre ötede fazla miktarda ışının sapmasına neden olduğundan bu açığı imalatta tutturmak zordur. Aynada aranan 2. bir özellik aynayı temizleme maksadıyla yerinden çıkartıldığında ve tekrar yerine takıldığında ayarların tekrar yapılmasını gerektirmeyen bir özelliktir.

Normalde bir tezgahta 3,4,5 ya da 6 ayna bulunmaktadır. Ayna sayısı artıkça lazerden kafaya ışın ulaştırması için yapılan ayarlar da zorlaşır.

3 aynalı sistemlerde bile bu işlem çok vakit isteyen bir iş olabilir. Bu zamanı kısaltmak için aynaların monte edileceği yerler iyi hesaplanmalı ve frezelenmiş/taşlanmış yüzeylere monte edilmelidir.

Kesim kafası bu parça ve üniteler arasında önemli bir yer tutar. Çünkü odaklama burada yapılmaktadır. Merceğin çalışma parçasından uzaklığı tüm kesim alanında sabit olmalıdır. Buradaki hassasiyet kullanılan lense göre değişmektedir. Lens x-y ekseninde ayarlı ise, çok keskin ve net odaklama elde etmek mümkündür.

Kesim kafasının en alt kısmındaki nozul hava/gaz jeti sağlayıp lazerin erittiği malzemeyi üflediğinden dolayı önemlidir. Kaliteli sonuç için nozulun çalışma parçasına olan mesafesi iyi ayarlanmalıdır. Bu nedenle kesim kafasındaki diğer bir özellik nozulun ayarlı olmasıdır. Aynalarda olduğu gibi lensin/lenslerin de temizlenmesi gerekir. Bu işlem için tüm kafayı birbirinden sökmek sonra tekrar toplamak ve ayarlarını yapmak çok zaman alıcı bir iş olduğundan merceğin ayar yapmadan kolayca yerinden çıkartılıp takılması önemlidir. Kesim alanı büyüdükçe malzemedeki bombelerden ve tezgâhın hassasiyetinden dolayı, kafa ile malzeme arasındaki mesafe sabit kalmayabilir. Bu sorunu çözmek için kafa z ekseninde aşağı yukarı servo motoru ile hareket ettirilerek bu aralık sabit tutulur. Bu aralık kapasitif olarak ölçülüp servo motorunu hareket ettirdiği için bu sisteme "kapasitif odaklama" diyoruz. Metal olmayan malzemelerde de bu mesafe diğer yöntemlerle ölçülerek yine regülasyon sağlanabilmektedir.

5) Kesim gazı

Çoğu zaman basınçlı hava kullanılsa da, çelik kesimini hızlandırmak için oksijen kullanılabilir. Fakat bu oksitlenme yapar. Çelik kesiminde parlak yüzey elde edilmek istenildiğinde Azot veya karışım gazlar kullanılır. Dezavantajı kesim hızında düşme olur. Ahşap, plastik, kumaş gibi maddelerde hava kullanılmaktadır. Kesim gazı lens ile temasta olduğundan, lensin kirlenmesini önlemek için gazın temiz ve kuru olması gerekmektedir.