

KAYNAK İŞLERİNDE GÜVENLİK

Yrd. Doç. Dr. Fuat YILMAZ
Gaziantep Üniversitesi
Makine Mühendisliği Bölümü



Amaç

Katılımcıların, işyerlerinde yapılan kaynak işlerinde ortaya çıkan riskler hakkında bilgi sahibi olmalarına ve bu risklere karşı alınması gereken İSG tedbirlerini öğrenmelerine yardımcı olmaktır.

Kaynak

Metalik malzemeyi ısı, basınç veya ikisi birden kullanılarak ve aynı cinsten, erime aralığı aynı veya yaklaşık bir malzeme katarak veya karmadan birleştirmeye “METAL KAYNAĞI” adı verilir.

Genel olarak kaynak; imalat, onarım ve tamir işlerinde bir yöntem olarak kullanılır.

Başlıca İki Ana Kaynak Yöntemi Vardır

1) Eritme Kaynakları

Başlıca eritme kaynağı Yöntemleri:

1. Gaz Eritme Kaynağı
2. Elektrik Ark kaynağı
3. Mig(metal inert gaz)
4. Mag(metal aktif gaz)
5. Tig (tungstern inert gaz)
6. Tozaltı kaynak yöntemi



2) Basınç Kaynakları

Başlıca basınç kaynağı yöntemleri:

1. Nokta direnç kaynağı
2. Alın direnç kaynağı
3. Sürtünme kaynağı
4. Saplama kaynağı
5. Soğuk basınç kaynağı



Gaz Eritme Kaynağı

Kaynak için gerekli ısının biri yanıcı diğeri yakıcı gazların yakılmasıyla oluşan, alevden faydalanılarak yapılan kaynağa denir.

Yakıcı gaz olarak oksijen yanıcı olarak ise aşağıdaki gazlar kullanılabilir.

Asetilen, Hidrojen, Metan, Propan, Bütan Propan



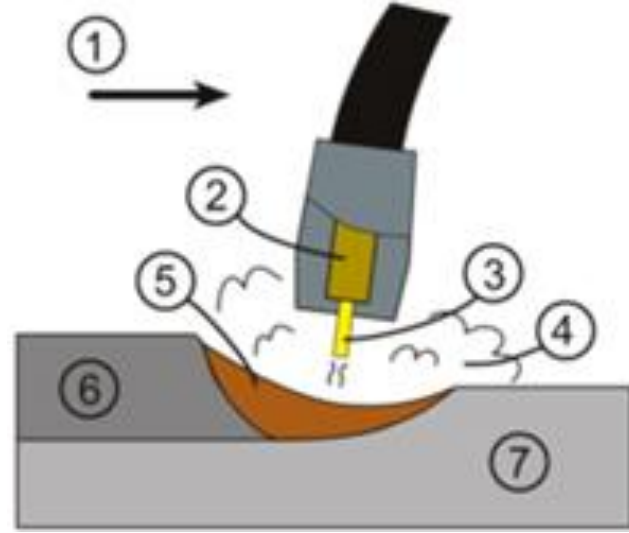
Elektrik ark kaynağı

Güçlü bir elektrik akımı devresinde kısa bir boşluk oluştuğunda, bu aralıkta elektrik arkı oluşur böylece elektrik enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Bu arkın sıcaklığı 3500°– 4000°C' ye ulaşır. Bir elektrik arkı kaynağında ark, iki karbon çubuk arasında ya da kaynak yapılacak metal ile bir karbon veya metal çubuk arasında oluşturulur.



Arktan çevreye yayılan enerjinin %10'u Ultraviyole, %30'u parlak, %60'ı da Enfraruj ışınlar halindedir. Parlak ışınlar görülen ışınlardır, gözleri kamaştırır, retina ve göz sinirlerinin yorulmasına neden olur.

Gaz altı kaynağı



1. Kaynak yönü
2. Torç
3. Kaynak teli
4. Koruyucu gaz
5. Kaynak banyosu
6. Kaynak dikişi
7. İş parçası

Gazaltı kaynağı, kaynak için gerekli ısının, tükenen bir elektrod ile iş parçası arasında oluşan ark sayesinde ortaya çıktığı bir ark kaynak yöntemidir. Kaynak bölgesine sürekli şekilde beslenen (sürülen), masif haldeki tel elektrod ergiyerek tükendikçe kaynak metalini oluşturur. Elektrod, kaynak banyosu, ark ve iş parçasının kaynağa yakın bölgeleri, atmosferin zararlı etkilerinden kaynak torcundan gelen gaz veya karışım gazlar tarafından korunur. Gaz, kaynak bölgesini tam olarak koruyabilmelidir, aksi taktirde çok küçük bir hava girişi dahi kaynak metalinde hataya neden olur.

Gaz altı kaynağı türleri

Başlıca türleri MIG-MAG ve WIG (TIG) gazaltı kaynak teknikleridir. Bu kaynak türünde koruyucu gaz olarak Argon ve Helyum gibi soy gazlar kullanan MIG (İngilizce; Metal Inert Gas) kaynak tekniği ile koruyucu gaz olarak aktif bir gaz olan Karbondioksit kullanan MAG (İngilizce; Metal Active Gas) teknikleri en yoğun olarak kullanılır. Diğerlerine göre nispeten daha az kullanılan WIG tekniğinin diğerlerinde farkı erimeyen Wolfram (Tungsten) elektrod kullanılmasıdır.

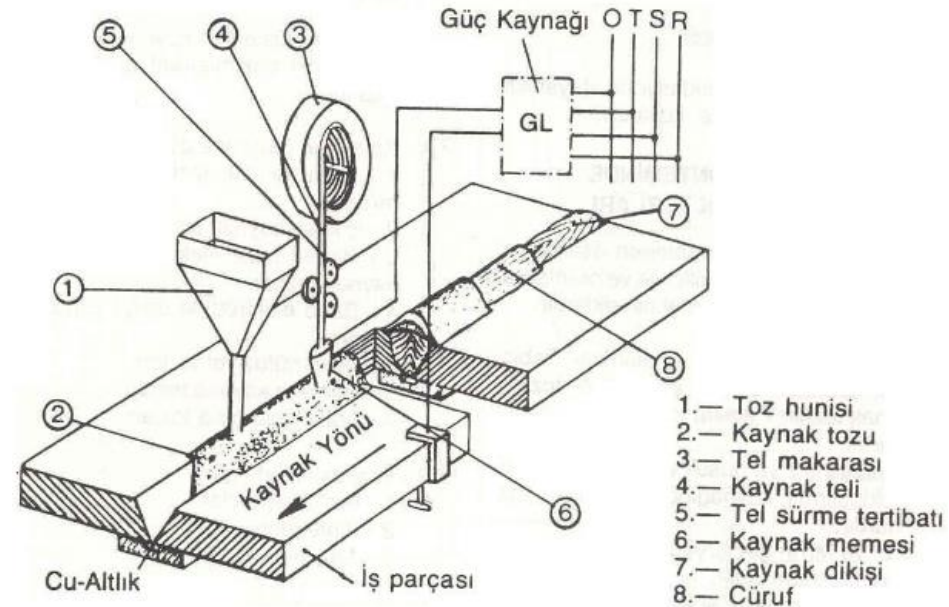
Toz altı kaynağı

Toz altı kaynağı, kaynak için gerekli ısının, tükenen elektrod (veya elektrodlar) ile iş parçası arasında oluşan ark (veya arklar) sayesinde ortaya çıktığı bir ark kaynak yöntemidir.

Kaynak arki otomatik olarak kaynak yerine gelen çıplak elektrot ile iş parçası arasında meydana gelir.

Aynı zamanda kaynak yerine devamlı olarak bir toz dökülür, ve ark bu tozun altında yapılır.

Koruyucu görevi yapan kaynak tozu ayrıca kaynak banyosu ile reaksiyona girerek kaynak metalini deokside eder.



Direnç nokta kaynağı

Punta kaynağı olarak da bilinir. Nokta kaynağı, direnç kaynağı türleri içerisinde en çok kullanılan türdür. Kaynatılacak parçalar iki bakır elektrot arasına alınır ve belirli bir baskı uygulanmasıyla elektrik akımının geçişi sağlanır.



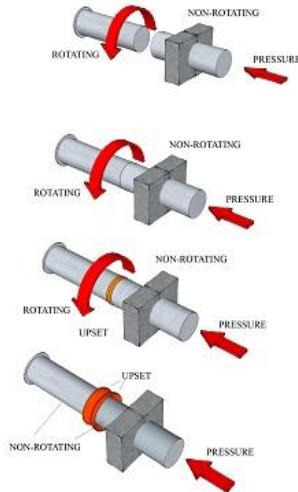
Alın direnç kaynağı

Direnç alın kaynağı yönteminde, kaynağı yapılacak iş parçaları hareketli olan bakır alaşımlı çenelere sıkıca bağlanır. Bu yöntemde de elektrik akımı hareketli çeneler üzerinden iletilir. Kaynak işlem başlangıcında elektrik akım devresi açılarak, hareketli çeneler ile iş parçaları yüzeyleri arasında küçük bir boşluk kalıncaya kadar birbirine yaklaştırılır. Düzgün olmayan yüzeydeki birkaç çıkıntıdan iş parçalarının birbirine teması sağlanır. Temas eden bu noktalardan şiddetli akım geçerek temas noktalarında ergime ve kısmen buharlaşma meydana gelir. Temas noktaları kıvılcım ve patlama halinde parçalanır ve metal damlacıkları dışarı fırlatılır. İş parçalarının yüzeyini ısıtan arklar bu şekilde oluşur. Aynı zamanda oluşan metal buharı, kaynak bölgesini kaplayarak havanın olumsuz etkilerinden kaynak bölgesini korur.



Sürtünme kaynağı

Biri sabit diğeri dönel harekete sahip iki parça ara yüzlerinde oluşturulan sürtünme yoluyla, mekanik enerjinin ısı enerjisine dönüştürülmesi ile elde edilen ısıdan yararlanarak , aksenal basınç altında ara yüzeyde plastik deformasyon oluşturarak yapılan bir katı hal kaynak yöntemidir.



Saplama kaynağı

Saplama kaynağı, levha ya da boru şeklinde metal iş parçaların üzerine, özel olarak üretilmiş kaynak civatası, kaynak saplaması ve pim türevi malzemeleri kullanarak kaynak yapan yöntemdir.



SAPLAMA KAYNAK TABANÇALARI



KAYNAK CİVATASI VE SOMUNLARI

Soğuk basınç kaynağı

Bu işlemde dış bir ısı kaynağı kullanılmaz. Soğuk basınç kaynağı, metalleri birleştirmek için büyük basınçlar kullanır. Sadece yüzey molekülleri ısıtılır ve bir kaynak oluşturmak üzere birleştirilir Bu yöntem genellikle alüminyum-alüminyum, bakır-bakır ve alüminyum-bakır gibi yumuşak metalleri birleştirmek için kullanılır.

Başlıca Kesme usulleri

Oksijen kesme : Oksijen ile kesmek 3 ile 300 mm parça kalınlıklarında yapılır.

Doğrusal ve eğri şekillerde hassas kesme yapılır. Sac ve borularda kaynak ağızlarının açılmasında yaygın kullanılır.

Plazma ile kesme : Oksijen ile kesilemeyen malzemeler için kullanılır. Elektrikle iletilen malzeme basınçlı gazın üflemesiyle kesilir.

Karbon elektrot ile kesme : Çapları 5 ile 25 mm arasında değişen üzerleri bakır ile kaplı elektrotlar kullanılır. Kesme ağız da çok bozuktur sonradan düzeltmek gerekir.

Bu sebepten dolayı karbon arkıyla kesme hurdaya atılacak veya sonradan işlenmesine gerek olmayan parçaların kesilmesinde kullanılır.

KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN TEHLİKELER

Kaynak ve kesme işlemi sırasında çalışanın sağlığı üzerinde tehlike oluşturan etkenler;

- İşyeri ortam havasının kirliliği (gazlar ve dumanlar ile),**
- havasız oksijensiz ortam (kapalı yerde yapılan kaynak ve kesme işleri ile),**
- radyasyon (yoğun ark ışımada oluşan kızılötesi–IR ve Morötesi–UV ışınları),**
- elektrik çarpması,**
- gürültü,**
- yangın ve**
- patlama olarak özetlenebilir.**

Kaynak Duman ve Gazlarının Sağlığa Etkileri

Metallerin kaynak, kesme ve diğer benzer yöntemlerle işlenmesi sırasında çalışanlar için zararlı olabilecek çeşitli toz, duman ve gazlar gibi hava kirleticileri oluşmaktadır.

Kaynaklı imalat atölyelerindeki önemli risklerin başında gelen kaynak dumanlarını oluşturan tanecikler temel olarak metal ve diğer oksitlerdir.

Kaynak ve kesme işlemi sırasında üretim süreci gereği ortaya çıkan kaynak arkı ile metaller yüksek sıcaklıkta buharlaşır, bu metal buharları ortam havası ile temas ederek oksitlenir ve yoğunlaşarak metal oksit dumanlarına dönüşür. Metal oksitleri kaynak dumanlarının en önemli bileşenidir.



Kaynak dumanı içinde yer alan katı partiküller; çeşitli elektrot, lehim ve kaynak çubuğu ile üzerinde kaynak veya kesme işleminin yapıldığı ana malzeme ve ana malzeme üzerinde bulunan boya, galvaniz gibi kaplamalardan çıkan parçacıklardan oluşmaktadır. Tozlar genellikle çökerek işyeri tabanı ve kaynak ekipmanları üzerinde birikirken, metal oksit dumanları uzun süre havada asılı kalmakta ve hava devinimleri ile işyeri ortamında çeşitli yerlere dağılabilmektedir.

Ayrıca, gaz kaynağı ve sert lehimleme işlemlerinde kullanılan asetilen, propan, bütan, metan gibi yanıcı gazların oksijen gazıyla yanması sonucu karbon monoksit, karbondioksit ve azot oksit gibi gazların yanı sıra, kullanılan dolgu malzemesi, ve üzerinde işlem yapılan ana malzemeye bağlı olarak çinko, bakır, kadmiyum, kurşun gibi metallerin partikül ve buharları ile flüorür, klorür esaslı gazlar meydana gelmektedir.

Kaynak Işıklarının Sağlığa Etkileri

Kaynaklı imalat atölyelerinde ortaya çıkan metal dumanı, gaz ve buharlar dışında ikinci önemli risk grubu ise kaynak ve kesme işlemleri sırasında oluşan ışıklardır.

Genel olarak kaynak işleminde oluşan ark enerjisinin yaklaşık % 15'i ışın şeklinde çalışma ortamına yayılmaktadır. Bu ışınların yaklaşık % 60'ı kızılötesi, % 30'u parlak ve % 10'u ise morötesi ışıklardır.

Söz konusu ışınlar dalga boyuna göre sınıflandırılmakta ve her birinin çalışanlar üzerindeki etkisi değişik sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Parlak ışınlar

- gözde kızarma, kanlanma ve baş ağrısı ortaya çıkmakta daha ileri durumlarda ise kalıcı olarak görme kayıplarına yol açabilmekte

Kızılötesi ışınlar

- deride ısınma ve uzun süre maruz kalınması halinde kızarma ve yanıklara yol açmakta olup, arktan gelen ışının dalga boyuna bağlı olarak da gözde saydam tabakanın (kornea) ve görmeyi sağlayan ağ tabakasının (retina) etkilenmesine ve giderek körlük ve katarak hastalığı gibi kalıcı hasarlara neden olabilmekte

Morötesi ışınlar

- kısa sürede maruz kalmalarda bile gözün saydam tabakasında yanıklara, katarak hastalığına ve giderek körlüğe neden olan ağır hasarlara yol açabilmekte

Kaynak Gürültüsünün Sağlığa Etkileri

Kaynaklı imalat atölyelerinde çalışanların karşı karşıya kaldığı diğer bir risk grubu da gürültüdür. Kaynak işlemi sırasında ortalama olarak 85-105 dB (desibel) şiddetinde gürültü oluşmaktadır.

Gürültü şiddeti yapılan kaynak türüne göre değişmektedir.

Ark kaynağı ile plazma kaynağı en gürültülü kaynak yöntemleridir.

Kapalı alanlarda yapılan kaynak çalışmalarında gürültü şiddeti daha da artmaktadır.

Kaynak Toz, Gaz ve Dumanlarına Karşı Alınacak Önlemler

Kaynaklı imalat atölyelerinde çalışanlar için en önemli risk grubunu kaynak işlemi sırasında ortaya çıkan toz, duman, gaz ve buhar gibi **hava kirleticiler** oluşturmaktadır.

Hava kirleticilerin olumsuz etkilerini önlemek için bunların ortam havasına yayılmasını engellemek gereklidir. Bunun için genel ve yerel havalandırma yöntemleri kullanılmaktadır. Yapılan işin niteliğine, işyerinin özelliğine ve ekipmanların yapısına göre uygun niteliklerde ve amaca uygun havalandırma sistemlerinin projelendirilerek uygulamaya konulması gereklidir.

Böylece kaynak yapılan ortamda yeterli havalandırma sağlanmalı, hava kirleticiler solunum bölgesinden ve çevresinden uzak tutulmalıdır.

Teknik anlamda **toz, havada asılı olarak kalabilen, büyüklüğü 0,1 ile 25 mikron arasında değişen katı parçacıklardır.**

Tozların 5 mikrondan küçük olanları alveollere ulaşabilir.

10 mikrondan büyük olanlar burun, yutak veya nefes borusunda tutulur.

Biyolojik etkileri açısından tozlar Őu Şekilde sınıflandırılır:

Akciğerde dokusal deęiŐime sebep olan tozlar: Kuvars, kritobalit, silis, tridmit, tropoli, silikatlar, asbest, talk, mika ve kömür tozu. Kömür tozu bunlar arasında en önemli olanıdır. Bu tozun eŐik sınır değeri 2 mg/m³ dr.

Toksik (zehirli) tozlar: Merkezi sinir sistemi, karaciğer, böbrek, kan v.b. organ ve dokular üzerinde akut ya da kronik etki yaparlar. En önemlileri; kurşun, krom, kadmiyum, vanadyum, TNT, arsenik olarak sayılabilir.

Alerjik tozlar: Deri üzerinde egzama veya astım yapan tozlardır. Bunlar; pamuk, keten, kenevir, tahta tozları, deri sa tüyü ve pulu gibi tozlardır.

Akciğer üzerinde birikip dokusal deęiŐime sebep olmayan tozlar: Alimina, kalsiyum karbonat, portland imentosu, cam yn, mermer, magnezit gibi tozlardır.

İnsan organizması üzerinde olan etkilerine göre zararlı gazlar řu şekilde sınıflandırılabilir:

Basit Boğucu Gazlar: Normal atmosferik basınçtaki havada bulunan oksijen oranını hacimce %18 lerin altına düşürerek boğulmaya sebep olurlar. Bu gazlar içinde en önemli olanları şunlardır:

Karbondiyoksit (CO₂) : Yanma sonucu, şarap mahzenlerinde fermantasyon sonucu ve kuru buz üretiminde meydana çıkar.

Metan (CH₄) : Bataklık gazı olarak bilinir. Kömür ocaklarında ortaya çıkar. Doğal gazın ana bileşimini oluşturur. Havadan daha hafiftir.

Propan ve Bütan (C₃H₈ ve C₄H₁₀) : LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) Propan ve bütan karışımıdır. Havadan daha ağırdır. Özellikle banyo içinde bulunan şofben zehirlenmelerine dikkat edilmelidir.

Asetilen (C₂H₂) : Kaynak işlerinde ve bazı proseslerde kullanılır.

Hidrojen (H₂) : Akü şarz odalarında açığa çıkabilir

Kimyasal Boğucu Gazlar: Değişik mekanizmalarla hücrelere oksijen erişimini engelleyerek zehirlenme (toksik) etkisi gösterirler.

Karbonmonoksit (CO) : Eksik yanma sonucu oluşur. Soba, kazan ve otomobil egzoz dumanı içinde bulunur. Soba zehirlenmelerine sebep olan gazdır. Garajlarda, tünellerde de iyi havalandırma yapılmazsa zehirlenme yapabilir.

Hidrojen siyanür (HCN): Böcek ilacı, sentetik lif üretiminde ve metal kaplama işlemlerinde ortaya çıkar.

Hidrojen sülfür(H₂S): Hayvansal ve bitkisel atıkların kokuşması sonucu oluşur. Kimya ve boya endüstrisinde, viskoz ve rayon ipliği yapımında karşılaşılr. Özellikle atık su arıtma tesislerinde ortaya çıkar. Kokulu bir gazdır fakat kokuya alışınca az veya fazla olduğu fark edilmez.

Tahriş Edici Gazlar: Amonyak(NH₃), Klor(Cl₂), Kükürtdioksit (SO₂), Fosgen, Azotoksitler, Ozon ve Formaldehit gibi gazlardır.

Sistemik Zehir Etkisi Gösteren Gazlar: Asrin, Stibin, Fosfin, Nikel karbonil ve Karbon sülfür gibi gazlardır. Sanayide çeşitli işlemlerde ortaya çıkarlar.

Genel Havalandırma

Kaynak işlemi sırasında ortaya çıkan hava kirleticilerini, kaynağına doğru yönlendirilmiş temiz hava akımı ile atölye ortamına dağıtarak yoğunluğunu düşürmek ve daha sonra ise ters yöndeki veya tavandaki emme ağızlarından emerek dışarıya atmak esasına dayanmaktadır. Bu yöntemde birim atölye yüzölçümü için 50 m³/h hava değişimi öngörülür.

Yerel (Lokal) Havalandırma

Lokal emiş sisteminin ağızı (emiş ucu) kaynak yapılan noktaya kaynak gazı ve dumanının yayılmasını önlemek için mümkün olduğunca yakın olmalıdır. Yerel havalandırma uygulaması aynı zamanda genel havalandırma için gerekli olan temiz havaya daha az gereksinim duyulmasını sağlamaktadır.

Filtreleme

Kaynak, kesme ve ilgili diğer yöntemlerle metal işleme sonucu oluşan kirli havanın içinde büyüklükleri 0,005 ile 100 mikron arasında değişen katı partiküller de bulunmaktadır. Bu maddeler, filtre cihazlarında çeşitli yöntemler kullanılarak değişik niteliklerdeki filtreler kullanılarak temizlenebilmektedir.

Kaynak işlemleri sırasında oluşan kirli havanın içindeki zararlı gaz ve buharlar ise aktif karbon filtrelerde tutulmakta ve çalışma ortamı havasının kirlenmesi önlenmektedir.

Kaynak Işıklarına Karşı Alınacak Önlemler

Kaynakçının zararlı radyasyonlardan korunması ve kaynak sırasında çıkan ışıkların diğer çalışanlara yansıma yoluyla veya doğrudan ulaşmasının önlenmesi amacıyla kaynak bölgesinin etrafı ışın geçirmez pano veya perdelerle kapatılmalıdır. Panolar taşınabilir şekilde imal edilmeli, kalın kanvas kumaşlar veya ultraviyole (UV) emici plastik malzemeler bu amaçla kullanılmalıdır.

Plastik perde ve panolarda yansımanın ve göz kamaşmasının azaltılması için sarı, yeşil veya portakal renklerinin seçilmesi daha uygun olacaktır. Ancak plastik perdelerin veya panoların kullanılması durumunda perdeler ve panolar ateşten ve yangın tehlikesinden uzak tutulmalı, hava akımını engellememelidir.

Gözlerin Korunması

Kaynak sırasında oluşan infra-red (IR)ve ultraviyole (UV) ışınlarına ek olarak kimyasallar, mekanik ve termal irritanlara karşı gözler korunmalıdır. Bu amaçla; uçan sıcak parçacıklara ve ışınlara karşı kenarları kapalı cam gözlükler, başlık tipi yüz ve göz siperliği kullanılır. Siperlikteki camların geçirgenliği oluşan ışın kalitesine bağlı olarak farklı farklıdır.

Yüzün Korunması

Kaynaklı imalat atölyelerinde çalışanların yüzleri IR ve UV ışınlarının yakıcı etkisi ile, kaynak sonucunda oluşan sıcak çapak, radyant ısı, kimyasal ve fiziksel tehlikelere karşı korunmalıdır.

Bu amaçla yüzü tamamen kaplayan, hafif ve görmeyi engellemeyen el veya baş siperlikleri kullanılır.

Yüz ve gözleri aynı anda koruyabilmek üzere gözlük ve siperlik birlikte kullanılabilir.

Siperlik malzemesi olarak plastik, fiber ve cam gibi malzemeler kullanılabilir

Eller, Beden ve Ayakların Korunması

Kaynak işlemi yapanların giyecekleri koruyucu iş elbiselerinin özellikleri şöyle olmalıdır.

Eldiven ateşe dayanıklı olarak üretilmiş olmalıdır.

Önlük ve tozluk deriden ve ateşe, radyant ısıya ve sıcak metal çapaklarına dayanıklı olmalıdır.

Ayakkabılar sıcak çapakların ayağa girmesini önlemek amacıyla uzun konçlu, malzeme düşmelerine karşı burnu çelikli olarak yapılmalıdır.

Eğer baş üstü çalışması var ise deri başlık ve omuzluk kullanılmalıdır.

Ağır ve keskin malzemelerin başa çarpmasını ve düşmesini önlemek için baret giyilmelidir.

İş elbiseleri koyu renkte, kalın ve yünden dikilmeli, pamuk kullanılmamalı ve çok dar olmamalıdır.

İş elbiselerinin kolları ile pantolonların paçaları düğmeli veya lastikli olmalı, tozların birikmelerine karşı cepsiz dikilmelidir.

Yangın ve Patlamalara Karşı Alınacak Güvenlik Önlemleri

Tüpler ve Stoklanma

-Tüpler TS 1519 ve TS 11169 standartlarına uygun olmalıdır.

-Tüpler, yangına dayanıklı ve uygun havalandırması olan depolarda ve yanıcı ve yakıcı tüpler olarak ayrı ayrı olarak stoklanacaktır. Boş tüplerde dolu tüplerden ayrı bir yerde toplanacaktır.

Tüp renkleri

Tüpler aşağıda belirtilen renklerde olmalı, tüpün içindeki gaz cinsinin adı çevresel olarak kontrast renkli bir boya ile tüp tabanından 2/3 yüksekliğe, tüp üzerine yazılmalıdır.

Asetilen tüpleri : SarıRAL 1018

Oksijen tüpleri : Mavi RAL 5002

Argon tüpleri : Açık Mavi RAL 5012

Azot tüpleri : Yeşil RAL 6029

Helyum tüpleri : Kahverengi RAL 8008

Yanıcı gaz tüpleri : Kırmızı RAL 3020

Diğer gazlara ait tüpler : Gri RAL 7000

Medikal amaçlı kullanılan gaz tüplerinde ise yukarıdaki temel renklere ek olarak TS3402 standardında belirtilen işaretlemeler yapılmalıdır.

Kullanım yerinde ve taşınmada tedbirler

Kullanılan tüpler kaynak yapılacak yerlere uygun kaynak arabaları ile taşınıp kullanılacak, eğer sabit olarak kaynak işleri yapılıyorsa tüplerin dik olarak bulundurulması ve devrilmeye karşı önlem alınması gereklidir.

Asetilen tüpleri yatar vaziyette taşınmayacak ve çalışma ortamında yatar vaziyette bulundurulmayacaktır. Yatık durumda olan bir asetilen tüpü kullanılmadan önce en az 2 saat dik konumda tutulacaktır.

Doldurulan asetilen tüpleri en az 12 saat dik olarak bekletildikten sonra kullanılacaktır.

Asetilen temas eden boru veya tesisat bakırdan veya % 70 den fazla bakırlı alaşımdan yapılmış olacaktır.

Regülatörler

Yüksek basınçla tüp içerisinde depolanmış gazların, emniyetli bir şekilde istenilen basınç ve debi değerinde kullanılmalarını sağlayan aygıta regülatör denir.

Arızalı olan regülatörler kullanılmayacak sadece tüpe ve gazın cinsine uygun regülatörler kullanılacaktır.

Alev Geri Tepmesi Flashback

Sürekli geri yanma ile gaz geri tepmesinin beraber meydana gelmesidir.

Alev, en kötü durumda yanıcı gaz tüpüne dahi ulaşabilir. Bu olay genellikle gaz geri akışı olduğunun farkedilmeyip, şalomada alevin tutuşturulmasıyla birlikte oluşan bir geri yanma sonucunda oluşur.

Alev geri tepmesi olduğu zaman büyük ihtimalle yanıcı gaz hortumu patlar ve ciddi kazalara sebep olur.

Alev geri tepmesini önleme araçları

Alev geri tepmesini önleyen araçlar alev geri tepme emniyet valfleridir (Flashback arrestor).

Emniyet valfleri alev tutucu bir sistem ile çek-valfin bileşimidir.

Gaz girişine konan bir çek-valf vasıtası ile herhangi bir gaz geri akışı önlenir. Normal koşullarda gelen gaz hassas yayı iterek sistemden geçer ve şalomaya ulaşır.

Herhangi bir şekilde oluşan gaz geri tepmesi hassas yayı ters yönde iterek gaz akışını her iki yönde de keser.

İkinci önlem olarak alev tutucu sistem kullanılır. Bu sistem sıkıştırılmış bir yayın yaklaşık 80 °C da eriyen bir lehim malzemesi ile sabitlenmesi ve bunun çevresine de sinterlenmiş paslanmaz çelik tozunun konulması ile oluşturulmuştur. Alev geri tepmesi durumunda lehim eriyerek sıkıştırılmış yayı serbest bırakır ve bu yay çek-valfe vurarak gaz geçişini kapatır. Alev ise aynı asetilen tüpündeki poröz madde gibi davranan sinterlenmiş çelik tozu tarafından söndürülür

İki tipi bulunmaktadır:

1-Şalome gaz girişine takılan emniyet valfi:

Bir ucu hortuma, diğer ucu ise şaloma girişine takılır. Genellikle lehimle sabitlenmiş alev tutucu kullanıldığı için alev geri tepmesi sonucu bir daha kullanılamazlar ve değiştirilmeleri gerekir.

Sadece gazın geri tepmesi ise içeride hasara neden olmaz, valf tekrar kullanılabilir .

2-Regülatör çıkışına bağlanan emniyet valfi:

Regülatör çıkışına hortumdan önce takılır ve alev geri tepmelerinde sistem tekrar kurulabilir.

Takım ve hortumların standardı

Kullanılan ekipman ve hortumlar standartlara uygun olmalı ve bağlantı elemanları uygun seçilmelidir.

Yağlı el ve malzemelerle O₂ tüplerine müdahale edilmemelidir.

Periyodik kontroller mutlaka zamanında yapılmış tüpler kullanılmalıdır.(TS7450-1994)

Elektrik Tehlikelerine Karşı Alınacak Önlemler

Elektrik ark kaynağında elektriğin oluşturacağı tehlikeler için yalıtılmış kablolar kullanılmalı araç-gereç yanında kuru lastik eldivenlerle çalışılmalıdır. Islak cildin elektrik direnci düşük olduğundan ellerin kuru olmasına dikkate edilmelidir.

Elektrik ark kaynağının bir diğer tehlikesi de elektrik şokudur.

Tüm ekipman ve parçaları böyle bir şoka neden olabilir. Önlemek için, tüm elektrikle çalışan ekipman ve iş parçaları topraklanmalıdır.

Duy ile ekipman arasındaki kablo topraklama kablosu olarak kullanılmamalıdır. Doğru kablo çapı kullanılmalı, kablo ve bağlantıları tekniğine uygun tarzda yapılmış olmalıdır. Çalışma alanı ve ekipmanı yaş olmamalı, kuru tutulmalıdır.

Kapalı Alanlarda Yapılan Kaynak İşlemlerinde Alınacak Önlemler

Kaynaklı imalat atölyelerinde sıklıkla karşılaşılan önemli kazalara ve sağlık sorunlarına neden olan bir diğer risk grubu ise kapalı, dar ve kazan, tank gibi iletken alanlarda yapılan kaynak çalışmalarıdır. Bu tür yerlerde yapılan kaynak işlemlerinde genel önlemlere ek olarak özel güvenlik önlemlerinin alınması büyük önem taşımaktadır.

Kapalı ve dar alanlarda çalışma yapılması için aşağıdaki güvenlik önlemleri alınmalı ve bunların sağlanmasından sonra çalışma onayı verilmelidir.

Bütün kapaklar açık tutulmalı ve kapanmaması için önlem alınmalıdır.

Kapalı alana sağlanan gaz, basınçlı hava, enerji ve benzeri sistemler anında kesilebilecek şekilde bulunmalıdır.

Ark ışımasına veya ısıya maruz kaldığında fiziksel olarak zarar verebilecek veya sağlık sorunlarına neden olabilecek malzemeler kaldırılmalı veya koruma altına alınmalıdır.

İçerdeki hava, oksijenin yetip yetmeyeceğini anlamak bakımından düzenli olarak test edilmelidir. İçerdeki hava zehirleyici, yanıcı veya tepkimeye girici olmamalıdır.

Tüm havalandırma deliklerinin tıkalı olmadığından ve vanaların sızdırma yapmadığından emin olunmalıdır.

Kaynak, kesme, ısıtma işlemleri sırasında ihtiyaç duyulmayan tüm sistemler durdurulmalıdır.

Herhangi bir ekipmanın hatalı çalışma riskine karşı acil durum planı hazırlanmalıdır.

Örneğin içerde çalışan kaynakçı emniyet ipi ve emniyet kemeri takmalıdır. Bir ekipman hatası olduğunda bu kaynakçılar dışarıda çalışan arkadaşları tarafından hemen dışarı çıkarılabilmelidir.

Sürekli olarak havalandırma sağlanmalı, ortamdaki gaz ve duman seviyesi izlenerek kontrol edilmeli

İlgili kurullara ve yasalara uygun, onaylanmış maske ve solunum cihazları kullanılmalı

Mevcut ekipmanın çıkışı engellemesine ve muhtemel yardım girişlerini kapatmasına izin verilmemeli

Kullanılması gereken ekipman da mümkün olduğunca kapalı alan dışında tesis edilmeli

Yardıma ve müdahale için yeterli donanıma sahip bir kişinin gözetimi olmaksızın kapalı ve dar alanlara girilmemelidir.

Kapalı kap, kazan, tank gibi, dış ortama tümüyle veya yarı yarıya kapalı ortamlarda yapılan kaynak işlemlerinde iç ortama cebri olarak temiz hava verilmesini ve kirli havayı ise karşı köşe veya tavandan emilerek atılmasını sağlayacak lokal havalandırma sistemi kurulmalıdır. Bu tür çalışmalarda kaynakçı başına 900-1500 m³/h kirli hava emilmelidir.



KAYNAK İŞLEMLERİNDE UYGULANACAK MEVZUAT HÜKÜMLERİ

Kaynaklı imalat atölyelerinde karşılaşılan sağlık sorunlarının yoğunluğu nedeniyle mevzuatımızda bazı düzenlemeler yapılmış ve bu işlerde çalışmalarda bazı sınırlamalar getirilmiştir. 9 Nisan 1973 tarih ve 14502 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Ağır ve Tehlikeli İşler Tüzüğü'nün eki olan cetvelde her türlü kaynak işlerinde kadınlar ve 18 yaşını bitirmemiş çocukların çalıştırılmayacağı belirtilmiştir.

Ayrıca, 19 Şubat 1973 tarih ve 1453 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren Sağlık Kuralları Bakımından Günde Ancak Yedi buçuk Saat veya Daha Az Çalıştırılması Gereken İşler Hakkında Tüzük gereğince; her çeşit koruyucu gaz altında yapılan kaynak işleri ile toz altı kaynak işlerinde çalışan işçiler günde ancak yedi buçuk saat çalıştırılabileceği belirtilmiştir.

İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü

Bu tüzük içinde kaynak ile ilgili uyulması gereken güvenlik kuralları aşağıdaki maddelerdeki gibidir:

Madde 164 - Otojen kaynak aparatları ile yapılan çalışmalarda, aşağıdaki tedbirler alınacaktır :

- 1) Kaynak yapılan yerlerde, kullanılmakta olan gaz tüplerinden başka gaz tüpleri bulundurulmayacaktır.**
- 2) Gaz tüpleri, çalışma anında dik duracak ve devrilmemeleri için gerekli tedbirler alınacak ve tehlike anında kolayca sökülecek şekilde bağlanmış olacaktır.**
- 3) Gaz tüplerinin taşınması için tekerlekli özel araçlar kullanılacak ve bu tüpler kullanılmadıkları zaman, valfleri kapanacak ve bu valfleri koruyan başlıkları takılacaktır.**
- 4) Oksijen tüpleri, yağlı elle tutulmayacak, tüplerin valfleri, manometre ve diğer teçhizatı yağlanmayacaktır.**
- 5) Atölyede bulunan gaz ve oksijen boruları ile şalumoya gelen hortumlar, ayrı ayrı ve diğer tesislerden de kolaylıkla ayrılacak renkte olacaktır.**
- 6) Şalumolar, çalışır durumda gaz tüpü üzerine veya başka bir teçhizata asılmayacak ve gazlar tamamen kesilmedikçe şalumo bırakılmayacaktır.**

Madde 323 - Elektrik kaynağı yapılan yerler, başka işçilerin çalıştığı yerlerden en az 2 metre yükseklikte ve işık geçirmeyen taşınmaz veya taşınabilir paravanlarla ayrılmış olacaktır.

Madde 324 - Elektrik kaynağı işlerinde çalışan işçilere, işin özelliğine uygun kişisel korunma araçları verilecektir.

Madde 325 - Elektrik kaynak makinası bağlantıları ve prizler, yalnız yetkili elektrikçiler tarafından yapılacak ve değiştirilecek, kaynak işlerinde ise ehil kaynakçılar çalıştırılacaktır.

Madde 326 - Elektrik kaynak makinalarının kullanılmasında, aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

1) Elektrik kaynak makinaları ve teçhizatı yalıtılmış ve topraklanmış kaynak penseleri kabzalı ve dış yüzleri yalıtılmış olacaktır.

2) Elektrik kaynak makinalarının şalteri, makina üzerinde veya çok yakınında bulunacak, kablolar sağlam şekilde tespit edilmiş olacaktır.

3) Otomatik veya yarı otomatik dikiş ve punta kaynağı makinalarında, operasyon noktasına kapalı koruyucu yapılacak veya şift el kumanda usulü uygulanacaktır.

4) Beslenme ve kaynak kabloları, üzerinden taşıt geşmesi halinde, zedelenmeyecek ve bozulmayacak şekilde korunacaktır.

5) Yanıcı maddeler yakınında elektrik kaynağı yapılmayacaktır.

Madde 327 - Elektrik kaynak makinasının Őebeke bağlantısındaki Őalter, bütün kutupları kesecektir.

Madde 328 - Elektrik kaynak makinalarının temizlenmesi tamir ve bakımı veya çalışma yerinin deđiŐtirilmesi sırasında, makinalar Őebekeden ayrılıp elektriği kesilecektir.

Madde 329 - Kazanlar gibi dar ve kapalı hacimlerle aynı zamanda nemli yerlerdeki kaynak çalışmalarında, yalnız doğru akım kullanılacaktır.

Madde 330 - Elektrik kaynak veya kesme makinalarında kullanılan elektojen grupları, elektrik redresrleri veya transformatörleri ile bunların gerilim altındaki yalıtılmamıŐ kısımları, dokunmalara karşı korunmuş ve elektrik kaynak makinalarının metal çerçeveleri uygun Şekilde topraklanmış olacaktır.

Madde 331 - Elektrik kaynak ve kesme makinalarının çıkış uçlarının veya kaynak devrelerinin birer kutbu, kaçak akımlara karşı, iş parçasında topraklanmış olacaktır.

Madde 332 - Akımı sağlayan kablo uçlarının bağlantı noktası ve elektrot pensleri yalıtılmış ve kaynak ısısına karşı elektrot pensleri, uygun şekilde korunmuş olacaktır.

Madde 333 - Dirençli kaynak makinalarının punto noktası ile gerilim altındaki kısımları yalıtılmış olacak, bunların kablolarının makina üzerinde veya yakınında bir yerde bir anahtarı bulunacak, akım giriş uçları, vida veya saplama ile iyice tespit edilecek ve buralarda fişler kullanılmayacaktır. Ancak, kumanda devresinde fişler kullanılacaktır.