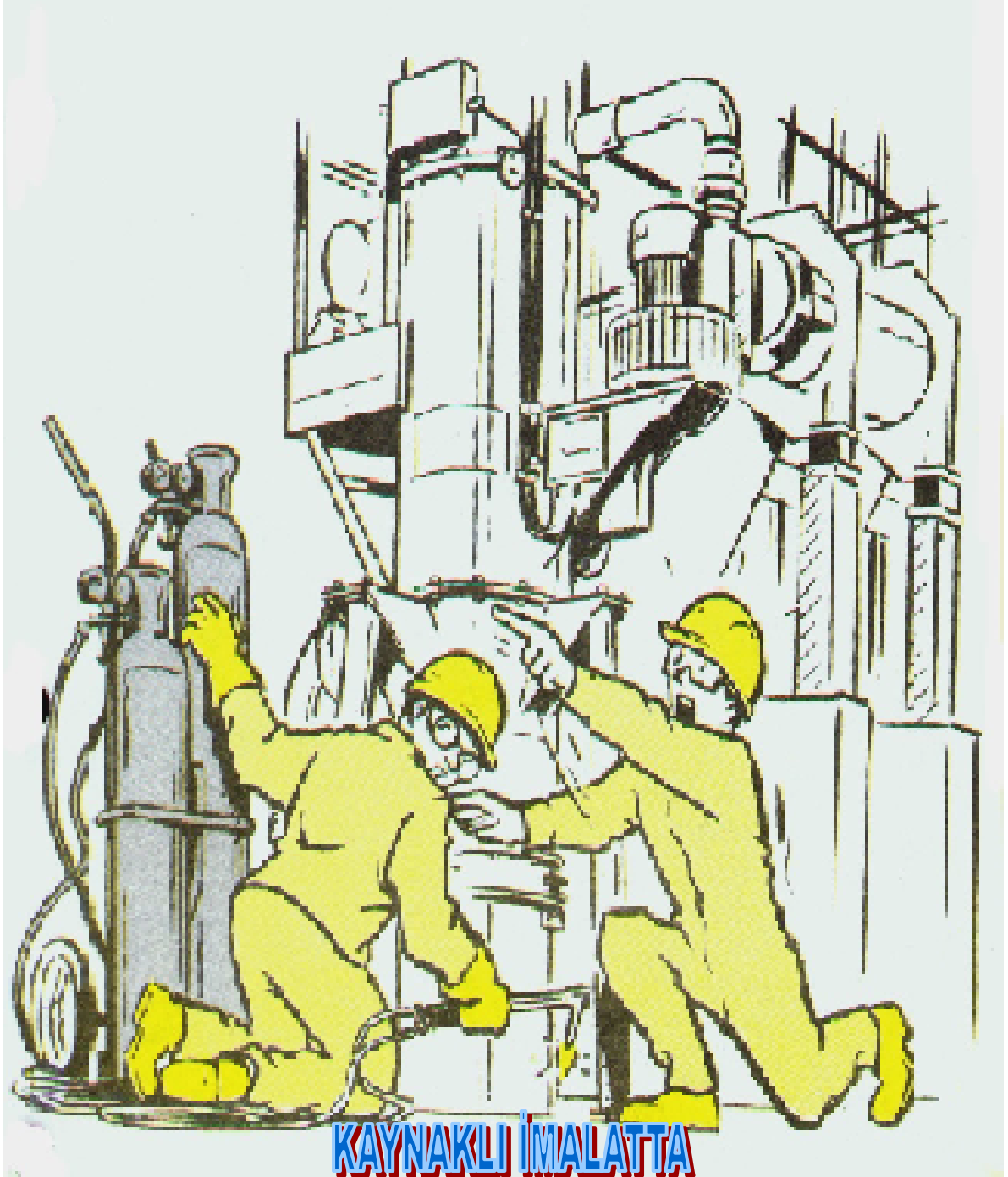




KAYNAKLI İMALATTA

**ÇALIŞMA ORTAMINI VE ÇALIŞANIN SAĞLIĞINI ETKİLEYEN
TEHLİKELER VE ÖNLEMLERİ**

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

BÖLÜM I	4
GİRİŞ.....	4
Kaynak nedir	4
BÖLÜM II	4
KAYNAK VE KESİM İŞİ TÜRLERİ	5
1. GAZ KULLANILARAK YAPILAN KAYNAK VEYA KESİM	5
2. ELEKTRİK KULLANILARAK YAPILAN KAYNAK VEYA KESİM İŞLERİ	5
BÖLÜM III	9
KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN TEHLİKELER.....	10
VE ÇALIŞANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ.....	10
KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN GAZ, DUMAN VE TOZLARIN TEHLİKESİ.....	10
Kaynak sırasında oluşan gaz ve dumanların kısa sürede (akut dönemde) yarattığı sağlık sorunları	11
Kaynak sırasında oluşan gaz ve dumanların uzun sürede (kronik dönemde) yarattığı sağlık sorunları	11
Kaynak işleminde oluşan ve sağlığa zararlı olan gazlar, metal dumanları ve tozları şunlardır	12
KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN IŞINLARIN TEHLİKESİ	16
KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN GÜRÜLTÜNÜN TEHLİKESİ	17
KAYNAK İŞLERİNDE YANGIN VE PATLAMA TEHLİKESİ	18
Yangın Tehlikesi	18
Patlama tehlikesi.....	18
KAYNAK İŞLERİNDE ELEKTRİK TEHLİKESİ.....	19
BÖLÜM IV	20
KAYNAK İŞLERİNDE ALINACAK İŞ GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ;	20
1. Kaynak ve kesim işlerinin yapıldığı bina veya yapım yerlerinde alınacak önlemler: ..	20
2. Yapılan kaynak türüne göre kaynak veya kesim işlemi sırasında alınacak önlemler...	20
3. Kaynak tüplerinde alınacak önlemler	24
4. Şalomalarda (Üfleçlerde) alınacak önlemler	27
5. Kapalı hacimlerde ve kapalı kaplarda yapılan çalışmalarda alınacak önlemler	28
6. Yangına karşı alınacak önlemler	30
6. Kaynak İşlemlerinde Oluşan Gürültüye Karşı Alınacak Önlemler	31
7. Kaynak işlerinde kullanılacak kişisel koruyucular	31
YARARLANILAN KAYNAKLAR	34

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Bu çalışmada kaynak teknolojisinin sık kullanıldığı çalışmalarda iş güvenliği önlemleri incelenmiştir. Temel olarak kaynak teknolojisi, bina kurulmasından, cihaz onarımlarına, ağır sanayiden gemi sanayine kadar çok geniş bir alanda kullanılmaktadır. Sayısız teknolojik yararlarının yanı sıra, son yıllarda kaynak ile ilişkili olduğundan kuşku duyulan sayısız sağlık sorunları bulunmaktadır. Kaynak işlemi sırasında çalışanlar toksik gazlara, metal dumanına, metal partiküllerine, infrared ve ultraviyole ışınlarına, çok yüksek yoğunlukta görünür ışınlara ve aşırı sıcaklığa maruz kalmaktadır.

Gerekli iş güvenliği önlemlerinin alınmadığı durumlarda, kaynak işlemi sırasında ortama yayılan duman solunum yollarında, aşırı parlak ışıklar (infrared ve ultraviyole ışınlar) ise göz ve renk görme üzerinde istenmeyen sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Çoğunlukla metallerin astar boyalı veya galvanizlenmiş olması nedeniyle kadmiyum, kurşun ve çeşitli diğer materyaller kaynak dumanına maruziyetle oluşabilecek sağlık sorunları yelpazesini genişletmektedir.

Çeşitli sağlık zararlarının yanı sıra oksijen veya asetilen üreten cihazın patlaması veya kaynak esnasında bir kazanın patlaması ile oluşan iş kazaları da olayın incelenmesi gereken başka bir boyutunu göstermektedir.

Bu nedenle, kaynak işlemi sırasında iş kazası ve meslek hastalıklarının oluşmaması için yöneticilerin, çalışan kişilerin gerekli önlemleri almış, yeterli eğitim ve bilgiye sahip olmaları gerekir.

Bu makale, TMMOB Makine Mühendisleri Odası'nın 1-12 Mayıs 2001 tarihinde Adana'da yaptığı "İş Sağlığı ve İş Güvenliği Kongresi"nde olarak sunulan bildirinin yeniden gözden geçirilerek yazılmış şeklidir.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüzde metallerin kesilmesinde veya birleştirilmesinde kaynak teknolojisinin mekanik yöntemlere nazaran daha kolay ve çabuk olması nedeniyle kaynağı kullanılmayan imalatçı veya tamirci kalmamıştır.

İnsanoğlu, iki metal parçasını ısıtarak ve çekiçleyerek birbirinden ayrılmayacak şekilde birleştirmeyi, en az üç bin yıl önce öğrenmişti. Bileğinin gücü ile metallere sıcak ve soğuk çekiçlemeyle başlayan kaynak tekniği, o zamanki sanatkarlarının yerini bu gün dev gibi kaynak sanayiine bırakmıştır.

Zaman zaman; bir oksijen tüpünün, bir karpit kazanının (asetilen üreten cihaz) patladığını, kaynak esnasında bir fışının infilak ettiğini duyarız. Kaynak işini yaparken oluşan zehirli gazların ortama yayıldığını ve bunun solunum yolları ile çalışana zarar verdiği gibi yangınlara da neden olduğunu da biliriz. Buna rağmen, kaynak sırasında kaynak tüplerinin yakınında açık ateşle çalışmaya veya diğer hatalara karşı gerekli önlemleri almamız.

Bu itibarla, bu tehlikelere karşı kaynak kullanılan işyerlerindeki yöneticilerin, kaynak işleri ile uğraşan mühendis, usta veya işçinin büyük tehlikelerle dolu bu işin yapılması sırasında her türlü gereken önlemlerin önceden alması ve bu hususta yeterli bilgi sahibi olması gerekmektedir.

Kaynak nedir

Basit anlamda kaynak, ısı aracılığı ile iki parçanın birbirine birleştirilmesidir. Genel olarak kaynak; imalat, onarım ve tamir işlerinde bir yöntem olarak kullanılır. İmalat yöntemi olarak, dökümün veya dövmenin bir başka şeklidir. Bir başka deyimle, metal veya sentetik parçaları termik yolla birleştirmek için yapılan kaynak işlemidir. Bu işlemde ana ilke, kaynaklaştıracak parçaların dokunma yerlerini ergime derecelerine kadar ısıtarak kendi aralarında birleştirilmesi ya da aynı bileşimli malzemeden dolgu maddesi (sentetik ise özelliğine uygun sentetik madde, metal ise kaynak teli veya elektrot) kullanılarak birbirlerine eklemektir.

Pratik anlamda kaynak; kaynak yerinin yüksek ısı ile erimesi veya metalin ergime sıcaklığına yakın sıcaklığa kadar ısıtılması ile yapılmaktadır.

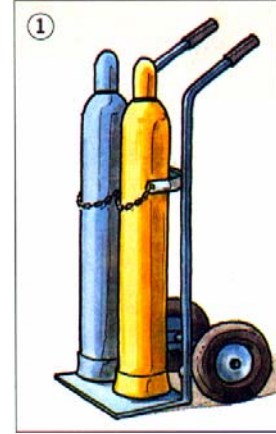
BÖLÜM II

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

KAYNAK VE KESİM İŞİ TÜRLERİ

1. GAZ KULLANILARAK YAPILAN KAYNAK VEYA KESİM

Gaz kaynağında parçaların birleşme yerlerini ergime sıcaklığına kadar ısıtmak için asetilen, hidrojen, havagazı, metan, propan, bütan vb. gazlardan yararlanılmaktadır. Ancak, teminindeki kolaylık ve yüksek ısı vermesi (yaklaşık 3000°C) nedeniyle bunlardan en çok asetilen gazı ile LPG tercih edilmekte, çabuk yanması ve yüksek ısı elde edilmesi için de ayrıca oksijen kullanılmaktadır. Bu sıcaklık metalleri eriterek birbirine kaynatmaya yetecek kadar yüksek olduğundan otomobil, gemi ve uçak yapımındaki kaynak ve kesim işlerinde asetilen ve oksijen karışımıyla yanan alev, hamlaç “şaloma – üfleç” denen ayarlı bir musluktan püskürtülerek kullanılır. Buna oksi-asetilen kaynağı denilir. (Bakınız.resim:1)



Kaynak şalomaları iki tiptir. Eşit basınçlı şalomalar, gazlar şalomanın mikserine regülatörden çıkış basınçları ile gelirler. Bu tip şalomalarda oksijen ve asetilen gazı basınçları yaklaşık olarak birbirine eşittir. Bu tip şalomalar genellikle kalın parçaların kaynağında kullanılır. Diğer ise enjektörlü tiptir. Bu tip şalomalar, daha ziyade ince parçaların kaynağında kullanılır. Düşük basınçtaki asetilen gazı, daha yüksek basınçtaki oksijen gazının hızından yararlanılarak şalomaya sürüklenir.

Gaz kullanılarak yapılan kaynak veya kesim işlerinde oluşan gazların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi kaynak işlerinde alınacak güvenlik önlemleri bakımından büyük önem taşımaktadır.

2. ELEKTRİK KULLANILARAK YAPILAN KAYNAK VEYA KESİM İŞLERİ

2.1 Elektrik Ark Kaynağı

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



Bu metal veya karbon çubuklara “kaynak elektrotu” denir. Kullanılacak elektrot genellikle kaynak makinesinin artı kutbuna, topraklama kablosunun ise eksi kutba bağlandıktan sonra elektroda gerilim uygulanır.

Elektrot üzerinden yüksek miktarda akım (100-250A) geçişi sağlandıktan sonra; katot’dan yayılan elektronlar yüksek hızla anot kutbunu bombardıman etmeye başlar ve nötr moleküller iyonize olarak arki oluşturur. Oluşan ark sonrasında çok yüksek bir sıcaklık ulaşılır ve hem ana

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

metal hem de dolgu metali erir. Eriyen metal, kaynak yapılan noktaya dolar. Karbon elektrot kullanıldığında, ayrıca metal bir dolgu çubuğu bulunması gerekir. Bu dolgu çubuğu eriyerek kaynak noktasının sıvı metalle dolmasını sağlar.

Elektrik ark kaynağı makineleri, genel olarak yüksek gerilim ve düşük akım şiddetindeki şebeke akımını, düşük gerilimli yüksek akım şiddetindeki kaynak akımına çeviren araçlardır.

El ile yapılan normal ark kaynağında ark gerilimi 25 ila 55 volt akım şiddetinde 10 ila 600 amper arasında değişir. Elektrik ark kaynağını hem doğru akımla (Kaynak redresörü) hem de alternatif akımla (Kaynak transformatörü) yapmak mümkündür.



Kaynak yapabilmek için yüksek ısıya gereksinim vardır. Bu da elektrik arkı ile ergime için gerekli ısı sağlanır. Oluşan bu elektrik akımını taşıyan iletken parçaya ya da çubuğa "elektrot" denir. Bir elektrot, kaynak metalini oluşturan ve üzerinden kaynak akımını geçiren "çekirdek" ile değişik kalınlıkta ve çekirdeğin kılıfını oluşturan ve çekirdekle tamamen eş merkezli olan "örtü" den meydana gelir.



2.2 Punta kaynağı

Bu tür kaynak, kaynak olacak parçaların elektrik akımı geçişine olan direncinden yararlanan bir kaynak işlemidir. İki metal levhanın kenarları üst üste binecek biçimde birleşmesi ve elektrik kaynağına bağlı iki bakır elektrot arasından geçirilen güçlü bir elektrik akımının metal levhaların temas noktasını kaynaştırması ile meydana gelir.

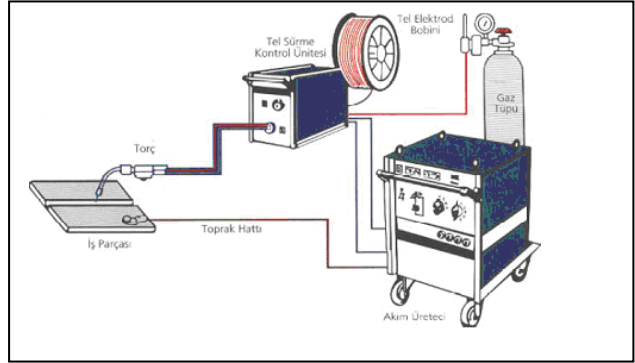
Ağırlıklı olarak otomotiv endüstrisinde, özellikle ince ve aynı kalınlıkta yumuşak sac plakalarını birbirine ilave metal olmadan yapılan kaynak türüdür.



2.3 Gazaltı kaynağı (MIG-Metal Inert Gas, MAG-Metal Active Gas)

Gazaltı kaynağı, kaynak için gerekli ısının, tükenen bir elektrot¹ ile iş parçası arasında oluşan arkla yapılan bir kaynak yöntemidir. Kaynak üflecinden kaynak bölgesine asal gaz püskürtülür. Bu gaz bölgenin hava ile temasını keser. Böylece hem kaynak bölgesinin oksitlenmesini önler hem de hızlı

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ



Bazen, %5'i aşmamak koşuluyla karışımda oksijen bulunması da olası olabilir. Tozaltı kaynağının aksine dikey, yatay, diyagonal her türlü pozisyonda kaynaklama mümkün olabilir.

Kaynak bölgesine sürekli şekilde bir motor sayesinde beslenen tel elektrot ergiyerek tükendikçe dolgu malzemesi olarak kaynak metalini oluşturur. Elektrot, kaynak banyosu, ark ve iş parçasının kaynağa yakın bölgeleri, atmosferin zararlı etkilerinden kaynak üfleceinden gelen soy gaz veya karışım gazlar tarafından korunur.

Gazaltı kaynağında soy ve aktif gazlar veya bunların çeşitli oranlarındaki karışımları kullanılır. Bu yöntemin ilk gelişme yıllarında koruyucu gaz olarak helyum ve argon gibi soy gazlardan yararlanılmıştır. Sonradan bunlarla birlikte karbondioksit gazı da karışım olarak kullanılmıştır.

2.4 Sualtı kaynağı

Genellikle, liman inşaatı ve onarımlarında, köprü ayaklarının yapımında, kanal havuzlarının inşaatında, gemi ve denizaltıların onarımlarında, su altındaki boru hatlarının bağlantı yerlerinin yapım ve onarımı gibi yerlerde sualtı kaynağı uygulanır.

Bu tür kaynak, tamamen ıslak ortamda veya su içinde ancak noktasal olarak sudan korunmuş yerlerde ya da yine su içinde kuru ortamda ve yüksek basınç altında yapılır. Sualtı kaynağı atmosferik koşullarda yapılan kaynağa nazaran özellikle elastisite açısından düşük mekanik özellikler vermeye meyillidir. Bu nedenle, son zamanlara kadar sualtı kaynağı yalnızca geçici onarım ve kurtarma operasyonlarında kullanılmaktadır.



Günümüzde kullanılmakta olan sualtı kaynakları, örtülü veya özlü elektrot ile veyahut plazma ark kaynağı ile yapılmaktadır.

2.5 Lazer Kaynağı



Lazer kaynağı günümüzde sanayide hızla gelişen bir uygulama olarak görülmektedir. Lazer, dünyada bir çok kullanım alanına sahip bir uygulamadır. Tekstil, gıda, kimya, içecek vb. gibi hafif veya orta sevide korozif ortamlarda kullanılan paslanmaz çelik malzemenin tek taraftan ve üst üste bindirilmiş durumda iken ısı

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Lazer kaynağı, yukarıda sözü edilen ışının milisaniyelerle hesaplanabilecek seviyelerde malzemeyi ısıtması ile yapılır. Lazer ışını üretildikten sonra, enerji, optikler sayesinde tam odak noktasına yüksek yoğunlukla bırakılır. İnce lazer ışını sayesinde küçük alanlarda ısı dağılmadan kaynak işlemi yapılmaktadır.

2.6 TİG kaynağı

Bu kaynak türü, kaynak için gerekli ısının, tükenmeyen bir elektrot (tungsten elektrod) ile iş parçası arasında oluşan ark aracılığı ile ortaya çıktığı bir ark kaynak yöntemidir. Elektrot, kaynak banyosu, ark ve iş parçasının kaynağa yakın bölgeleri, atmosferin zararlı etkilerinden kaynak şalomasından (torcundan) gelen gaz veya karışım gazlar tarafından korunur. Gaz, kaynak bölgesini tam olarak koruyabilmelidir, aksi halde, çok küçük bir hava girişi dahi kaynak metalinde hataya neden olur.



TIG kaynağı, sürekli bir kaynak dikişi yapmak, aralıklarla kaynak yapmak ve punto kaynağı yapmak için hem elle, hem de otomatik kaynak sistemleri ile uygulanabilir. Elektrot tükenmediği için ana metalin ergitilmesiyle veya ilave bir kaynak metali kullanarak kaynak yapılır. Buna karşın, TIG kaynağının metal yığılma hızı diğer ark kaynak yöntemlerine göre düşüktür.

2.7 Tozaltı kaynağı



Tozaltı kaynağı, otomatik bir kaynak yöntemidir. Özellikle, nükleer enerji tesislerinde, kimya endüstrisinde geniş uygulama alanına sahiptir. Tozaltı kaynağı, TIG kaynağı aksine kaynak için gerekli ısının, tükenen elektrot (veya elektrotlar) ile iş parçası arasında oluşan ark (veya arklar) tarafından ortaya çıktığı bir ark kaynak yöntemidir.

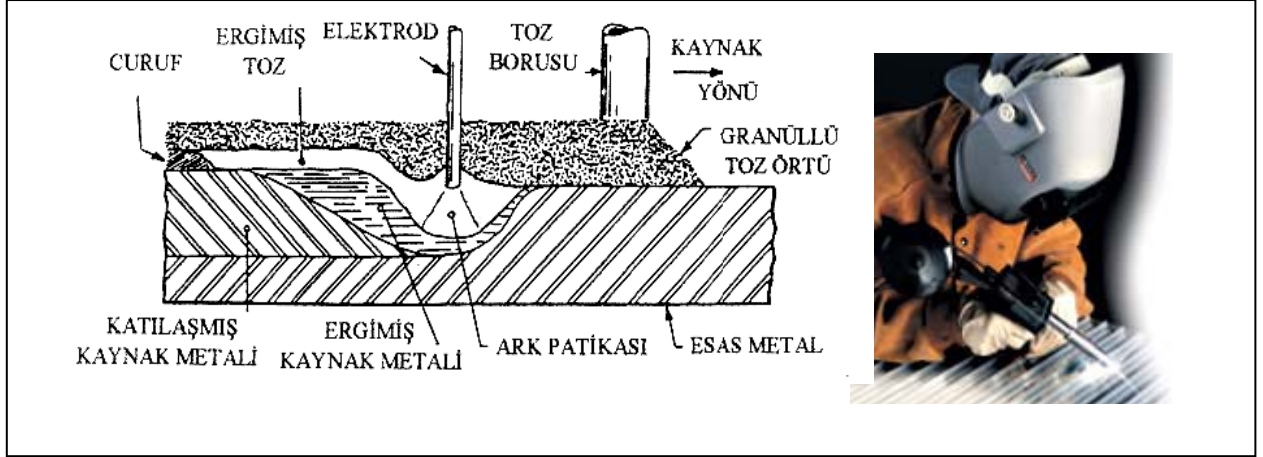
Bu yöntemde ark, kaynak verme oluşur. Bu nedenle, bu yöntem tozaltı ark kaynağı olarak adlandırılmıştır.

Tozaltı kaynağında, elektrik, arkı metalin ergimesi için gerekli ısıyı sağlar. Böylelikle arkın ürettiği yüksek miktardaki ısı birleştirilecek parçaların kenarlarını ergitirken, sürekli olarak

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

kaynak bölgesine itilen elektrot ergiyerek gerekli ilave metali sağlar. arkta ve ergimiş metal ile ergimiş cüruftan oluşan kaynak banyosundan geçer. ark ısısı elektrotu, kaynak tozunu ve ana metali ergiterek kaynak ağzını dolduran kaynak banyosunu oluşturur. Korozif etkenlere ve aşınmaya karşı dayanıklı çeşitli tabakaların doldurulmasında çeşitli bileşimlere sahip bant elektrotlar kullanılır.

Bant elektrotlarıyla yapılan tozaltı doldurma kaynağında kullanılan tozlar; SiO_2 , MnO , CaO , MgO , Al_2O_3 , CaF_2 gibi maddeleri içermektedir.



BÖLÜM III

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN TEHLİKELER VE ÇALIŞANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Endüstride yaygın kullanım alanına sahip elektrik veya gaz kaynağı, güvenli çalışma ortamı sağlandığı sürece iş kazası olasılığı az olan kesme kaynak yapma yöntemidir. Meydana gelecek iş kazalarından korunmaya ilişkin önlemleri almak, İş Kanunu gereği öncelikle işverenlerin görevi ise de kaynak işini yapan, kendisini kazalardan koruyan, çevresine de zarar vermeyen kişilerdir.

Kaynak ve kesme işlemi sırasında çalışanın sağlığı üzerinde tehlike oluşturan etkenler; işyeri ortam havasının kirilliği (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.



Kaynaklı imalat işlerinde özellikle kaynak atölyelerinde üretim süreci boyunca işin niteliğinden kaynaklanan çeşitli riskler oluşmaktadır. Risklerin oluşmasında; uygulanmakta olan kaynak yönteminin yanı sıra;

- Kaynak yapılan ana malzemenin kimyasal yapısı,
- Yanma gazı, akım şiddeti, ark gerilimi, ark boyu, kaynak hızı ve süresi,
- Ana malzeme üzerindeki kaplama ve boyalar,
- Kaynak sarf malzemeleri, kaynak ekipmanlarının niteliği,
- Kaynak elektrotunun yapısı,

gibi etmenler etkili olmaktadır.

Kaynak yapım sırasında bu etmenlerin de etkisiyle oluşan bu kimyasalların, özellikle solunum yollarına zararı büyüktür. Örneğin; kaynak ve kesme işlemlerinde ark sıcaklığının etkisi ile kaynak sarf malzemesi, kaynak yapılan ana malzeme üzerindeki kesme sıvısı, yağ, gres gibi artıkların ve boya, galvaniz gibi kaplamaların yanması ya da buharlaşması sonucunda çeşitli gazlar ortaya çıkar. Yahut, gaz kaynağı işlemlerinde kullanılan asetilen, propan, butan, metan gibi yanıcı gazların oksijen gazıyla yanması sonucu karbonmonoksit, 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 florür, klorür esaslı gazlar meydana gelmektedir.

KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN GAZ, DUMAN VE TOZLARIN TEHLİKESİ

Kaynak işlemi sırasında oluşan ark; kaynak işlemine tabi tutulan malzemenin ısınmasına (örneğin, oluşan ısı 3000 – 4000⁰ C'tir.) ve hatta yanmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla,

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

erimiş halde bulunan hemen hemen tüm metaller havadan oksijen ve azotu absorbe ederler. Erimiş metalde çözünen bu gazlar, katılaştan kaynak metalindeki elementler ile birleşir ve yeni bileşikler oluştururlar. Bu işlem sırasında, gözle görünen duman ve gözle görünmeyen gazlar ortaya çıkar. Ayrıca, bazı kaynak işlemlerinde kullanılan koruyucu gaz, örneğin helyum, argon gibi soy gazlar da havaya karışır.

Duman ve gazların miktarı ve bileşimi, kaynak yapılacak metalin bileşimine doldurulan malzemenin bileşimine, akım seviyesine ve ark süresine bağlıdır. Bu duman ve gazlara fazla miktarda maruz kalmak genelde mide bulantısı, baş ağrısı, baş dönmesi ve metal dumanı ateşi (metal fume fever) denen hastalığa neden olur. Zehirli maddelerin bulunması halinde çok ciddi başka etkiler de görülür.

Kaynaklı imalat atölyelerinde üretim süreci gereği oluşan ve çalışma ortamına yayılan gaz, toz ve dumanlar vücuda solunum yolu ile girerler. Söz konusu hava kirleticilerinden bazıları **kronik** (uzun dönemde) ortaya çıkan hastalıklara neden olduğu gibi, etkilenme düzeyine bağlı olarak **akut** (ani-birdenbire) rahatsızlıklara da neden olabilmektedir. Örneğin kaynakçılarda sıklıkla görülen metal dumanı ateşi genellikle geçici bir rahatsızlıktır, ancak, kronik rahatsızlıkların da gelişmesine yardımcı olmaktadır.

Kaynak sırasında oluşan gaz ve dumanların kısa sürede (akut dönemde) yarattığı sağlık sorunları

Metal buharını (örneğin çinko, magnezyum, bakır ve bakır oksiti) soluyan kaynakçı, metal buharı ateşine (metal fume fever) yakalanabilir. Bu hastalığın belirtileri (semptomları) buhar solunduktan sonra dört ila on iki saat içerisinde titreme, susama, ateş, kas ağrısı, göğüs ağrısı, öksürük, hırıltılı soluma, yorgunluk, mide bulantısı ve ağız da metalik (madeni) bir tat şeklinde kendini gösterir. Buharın solunmasından birkaç saat sonra kişide çok yüksek derecelerde ateş görülür. Vücut sıcaklığı bir ila dört saat içinde normale dönmeye önce terleme ve titreme oluşur.

Kaynak yaparken oluşan duman gözleri; koku alma gücünü, göğsü ve solunumla ilgili organları tahriş ederek; öksürüğe, hırıltılı solumaya, nefes daralmasına, bronşite, akciğerde su toplanmasına ve zatürreye (akciğerin iltihaplanmasına) neden olur. Mide bulantısı, iştahsızlık, kusma, kramplar ve yavaş sindirim gibi sorunlar da kaynak ile beraber ortaya çıkar.

Kaynak dumanındaki bazı maddeler de örneğin kadmiyum veya kadmiyum oksit bileşikleri çok kısa süre içerisinde öldürücü olabilir. Ayrıca, kaynak yönteminde kullanılan koruyucu gazlar son derece tehlikelidir. Havadaki azot ve oksijen kaynak işlemi sırasında reaksiyona girerek azot oksit ve ozon (temizlikte kullanılan) oluşur. Bu gazlar yüksek dozlarda çok ölümcüldür ve ayrıca burun ve boğazın tahriş olmasına ve ciddi akciğer hastalıklarına da neden olmaktadır.

Kaynak esnasında oluşan ultraviyole ışınları, klorlanmış hidrokarbon çözücülerle (örneğin trikloroetilen, trikloroetan, metilen ve perkloretilen) reaksiyona girerek fosgen (karbonoksit klorürü) gazını oluşturur. Fosgenin çok küçük miktarları bile öldürücüdür. Ancak, hastalığın ilk belirtileri genellikle 5-6 saat sonra baş dönmesi, titreme ve öksürük olarak ortaya çıkar.

Kaynak sırasında oluşan gaz ve dumanların uzun sürede (kronik dönemde) yarattığı sağlık sorunları

Yapılan araştırmalara göre, kaynak ve kesme işlerini yapan kişilerin akciğer kanserine

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

yakalanma riski çok yüksektir. Çalışma şartlarına bağlı olarak gırtlak kanseri ve idrar yolu kanseri olma ihtimali vardır. Bu sonuç arsenik, krom, berilyum, nikel ve kadmiyum gibi kanser riski içeren kaynak dumanındaki zehirli maddelerin büyük miktarlarda solunduğunda ortaya çıkmaktadır. Kaynakçılarda ayrıca kronik solunum sorunları (bronşit, astım, zatürree, akciğer kapasitesinin azalması gibi hastalıklar) görülmektedir.

Krom ve nikel gibi ağır metallere maruz kalan kaynak çalışanlarının böbreklerinin zarar gördüğü görülmüştür. Ayrıca, kaynakçılar üzerinde yapılan en son çalışmalarda özellikle paslanmaz çelikler ile çalışanlarda sperm miktarının azaldığı ve üreme problemlerinin ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak kaynakçıların eşlerinin geç gebelik veya çocuk düşürme olaylarında da bir artış görülmüştür.

Bu tür sağlık sorunları, aynı zamanda alüminyum, krom, nikel, kadmiyum, demir, mangan ve bakır gibi metallere, azotlu gazlar ve ozon gibi gazlara, ısıya ve iyonlaştırıcı radyasyona (kaynak dikişlerini kontrol etmekte kullanılan radyoaktif ışınlar) korunmasız kalındığı durumlarda görülmektedir.

Asbest malzeme ile kaplanan yüzeylerde kaynak veya kesme yapan kaynakçılarda akciğer kanserine ve diğer asbest ile ilişkili hastalıklara yakalanma riski yüksektir. Kadmiyum oksit buharına ve tozuna uzun süre maruz kalan kişilerde kronik meslek hastalıklarına, böbrek yetmezliğine ve solunumla ilgili hastalıklara da yakalandıkları görülmüştür. Uzun süre kadmiyuma maruz kalan kaynakçılarda akciğer kanseri görülmüştür. Mangan gibi yüksek derecede zehirli malzemeler de çalışan kaynakçının merkezi sinir sisteminde (konuşma ve hareket kabiliyetini zayıflatma gibi) uzun sürede etkilendiği görülmüştür.

Kaynak işleminde oluşan ve sağlığa zararlı olan gazlar, metal dumanları ve tozları şunlardır

Gazlar:

Azot oksitler (NO, NO₂): Ark kaynağında oluşur. Renksiz, kokusuz, tatsız, durağan gazdır. Sıvı halinde de renksizdir. Su ve alkolde çözünür. Kaynak anında oluşan partiküllerin çoğu 0,5 mikron dan küçüktür. Bu nedenle, partiküller akciğerlere kadar ulaşabilir ve bazı kronik solunum hastalıklarına yol açabilirler. Çalışma ortamı havasında azot dioksit konsantrasyonun 15 ppm.in üzerine çıkması gözlerde sulanma ve tahrişlere neden olur. Yüksek konsantrasyonlarda etkilenme akut bronşit ile akciğerlerde ödeme neden olur. Azot oksitlerin oluşturduğu yaşamsal etkiler çoğu kez geri dönüşüzdür. Zehirlenme belirtileri etkilenmeden sonraki üç ile otuz saat arasında görülebilir. Akut olarak, gözde ve solunum yollarında irritasyon (tahriş), bronkopnömoni, akciğer ödemi, kusma, ishal ve siyanoz görülür. Kronik dönemde (çok uzun süreli çalışmalarda) ise, kronik konjontivit, anfizem, diş ve ciltte sarı renk ve dişlerde çürüme görülür.

MAK¹ değer: 5 ppm. - TWA²: 3 ppm.

¹ MAK (Müsaade edilen Azami-en yüksek- Konsantrasyon miktarı): Günde 8 saat içerisinde solunan havada (ortam havasında) izin verilen en yüksek miktarlar (konsantrasyon) dır. (ppm:parts per million veya mm/m³) Bu değerlerin altına inildikçe etkilenme de azalır. Ancak, bu değerler tehlike ile tehlikesizlik arasında kesin sınır olarak alınmamalıdır.

² TWA (Time Weighted Aweragw): Günlük 8 saat, haftalık 40 saatlik bir çalışma dönemi için çalışanlar üzerinde hiçbir olumsuz etki yaratmayacağı kabul edilen en yüksek konsantrasyondur.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Asetilen, (C_2H_2): Bu gaz, oksijen-yakıt gaz kaynağında ve alevle kesme işlemlerinde en çok kullanılan yanıcı gazlardan birisidir. Asetilen alevinin ısısı, kullanılan Oksijen miktarına bağlıdır. Hava-Asetilen karışımının alev sıcaklığı 2200 °C civarındadır. Kimyasal kalitede saf asetilen, kokusuz, renksizdir ancak piyasada satılan asetilen karpitten dolayı sarımsağa benzer kokar. Yanıcı ve boğucudur. Hava ile parlak, yoğun ve ıslı bir alevle yanar.

Hava ya da oksijen ile karışan veya karışmadan asetilen gazı ısıtıldığı zaman patlar. Asetilen gazı 1.5 barın üzerinde bir basınçla sıkıştırıldığı zaman kolaylıkla patlar. Bakır, gümüş, civa ile patlayıcı karışımlar yapar. Asetilen, hava içinde %2.5-81 oranında kullanıldığı zaman yanıcı ve patlayıcıdır. Ayrıca düşük enerjili kıvılcımlar (örneğin statik elektrik) dahi patlamaya neden olabilir. Asetilen zehirleyici değildir, ancak kaçaklar havadaki oksijen seviyesini %19.5'in altına indirirse bilinç kaybı ve hatta ölüme kadar gidebilen sonuçlar yaratır.

MAK değer: 10 ppm veya 15 mg/m³

Karbondioksit (CO_2): Gaz kaynağında oksitleyici gaz olarak kullanılır. Suda çözünen, katı, sıvı, ve gaz halinde bulunur. Gaz halinde iken renksiz, kokusuz ve boğucudur. Solunum yoluyla etki eder. Havalandırma veya emici tesisatı bulunmayan kapalı ortamlarda yapılan kaynak işleminde bu gazın oranı, % 10'a çıkması halinde kandaki hemoglobin ile birleşerek kanın oksijen taşımamasını önler. Bu taktirde, solunum güçlüğüne (dispne), baygınlığa ve daha yüksek konsantrasyonunda ölüme neden olabilir.

MAK değer: 5000 ppm. - TWA: 25 ppm.

Karbonmonoksit (CO): Renksiz,kokusuz boğucu bir gazdır. Uygun ve yeterli havalandırma sisteminin olmadığı kapalı yerlerde yapılan kaynak işlemlerinde CO miktarı yüksek değerlere erişir. Karbonmonoksit, hemoglobin ile birleşerek kanın oksijen taşımamasını engeller. Yorgunluk, baş ağrısı, çarpıntı ve bayılma gibi belirtiler görülür.

MAK değer: 500 ppm. - TWA: 25 ppm.

Etil Bromür (C_2H_5Br): Oksijen kaynağı ile kesim yapım işlerinde oluşur. Renksiz bir gazdır. Hava ile belli bir karışımında patlayıcı bir karışım olabilir. Basit bir boğucu gazdır. Solunum yolu ile etki eder.

MAK değer: 200 ppm.

Fosgen ($COCl_2$): Elektrik kaynağında, yakınında bulunan klorlu solventlerin buharları arkta fosgene dönüşür. Renksiz, çok uçucu ve kolayca sıvılaşılabilen zehirli bir gazdır. Ağız ve boğazda iritasyon ile yanıklar oluşturur. Akciğer ödemi yapar.

MAK değer : 0.1 ppm. - TWA: 0.1 ppm.

Fosfin (PH_3): Kendiliğinden parlayabilen, soğuk suda, alkol ve eterde çözünen oldukça toksit bir gazdır. Burun, gözler ve deride irritasyona neden olur. Solunduğunda dispne (solunum güçlüğü), baygınlık, ishal, yorgunluk ve baş ağrısı görülür. 100 ppm. üzerindeki konsantrasyonlar kan basıncı düşüklüğü, kusma, konvülsiyon, felç ve koma ile kısa bir sürede öldürücü etki yapabilir. Kronik zehirlenmede ise, kansızlık ve psikolojik belirtiler görülür. Bu nedenle, sinir sistemi ve böbrekler üzerinde de etkilidir.

MAK değeri: 0.3 ppm. - TWA: 0.3 ppm.

Hidrojen (H_2): Atomik hidrojen kaynağında ve bazı koruyucu gaz kaynağında kullanılır. Hidrojen, suda; alkolde ve eterde çözünen, çabuk yanan renksiz bir gazdır. Isı ve elektrik iletkenidir. Sıvı hale getirilmesi çok güçtür. Solunum yolu ile etki eder. Basit boğucudur. Havadan hafif olduğu için boğucu etkisi düşeme seviyesinde daha azdır. Öteki gazlara oranla,

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

gözenekli duvarlardan, hattâ akkor durumuna gelecek derecede ısıtılmış demir gibi bazı maddelerin içinden bile, daha hızlı geçebilir.
(MAK değeri, bilinmiyor)

Propan (C_3H_8): Butan ile karışık şekilde oksijen kaynağında yakıcı olarak kullanılır. Havadan ağır, doğal gaz kokusunda, renksiz ve parlayıcı bir gazdır. Yüksek konsantrasyonda pupilla ve inaktivite yapar.

MAK değeri: Türkiye’de yok, TWA: 1400 mg/m³

Argon (*Ar*): Gazaltı kaynağında koruyucu gaz olarak kullanılır. Sıvı metallerde çözünmeyen ve havadan ağır bir soy (asal) gazdır. Argon ark gazı; argon, karbondioksit ve oksijen gazlarının karışımlarından meydana gelmektedir. Bu gazların ayrı ayrı veya karışım halinde vücuda fiziksel olarak olumsuz etki yapma ihtimalleri yoktur. Ancak, kaynak sırasında ark ışının etkisi ile açığa çıkan radyasyon fiziksel etki yapabilir. Bir çok kaynak yöntemi kaynak sırasında belli miktarlarda radyasyon üretirler. Bu radyasyon, ark veya alev tarafından açığa çıkan elektromanyetik enerjidir. Operatörler ancak hafif olan radyasyonu göz ile görebilirler. Kaynak veya kesme işi ile uğraşan operatörün uygun kıyafet giymemesi, kaynak maskesi ve camı kullanmaması halinde, gözle görülmeyen radyasyonun göz ve vücut ile temas etmesi yanıklara neden olabilir
(MAK değeri: Bilinmiyor)

Helyum (*He*): Gazaltı kaynağında koruyucu gaz olarak kullanılır. Yanıcı ve parlayıcı değildir. Renksizdir, Makro ölçüde bile atomik özelliklerini gösterir. Isı iletkenliği çok yüksektir. Tüm elementler arasında en düşük erime ve kaynama sıcaklığına sahiptir. Helyum doğal gaz kaynaklarından elde edilir. Her tür balonun şişirilmesi için en doğal ve emniyetli gazdır. Tamamen asal, havadan hafif, küçük moleküler yapıları ancak yüksek moleküler enerjisi olan, sıvılarda çözünmeyen ve sıvı hali bilinen en soğuk madde olan bir gazdır.
(MAK değeri: Bilinmiyor)

Metal Dumanları:

Kaynak işlemi sırasında işlenen metalden çıkan metal dumanının yanı sıra kaplama gibi diğer etkenler de risk oluşturmaktadır. Metal dumanları, özellikle metal humması gibi uzun maruziyet süresi sonrasında ortaya çıkabilen ciddi meslek hastalıklarına sebep olmanın yanında, ağızda metal tadı gibi anlık rahatsızlıklara da sebep olmaktadır. Bunun yanında metalin üzerinde kaplamaların yanması ve oksijenle reaksiyonu da bir çok tehlikeli kimyasal gaz ve dumanın ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

BARYUM (*Ba*): Birçok ülkede baryum için TLV verilmemiştir. Baryum oksit içeren dumanın solunması sonucu solunum yollarında tahrişler görülür. Ayrıca, baş dönmesi, kusma, ishal, karın ağrısı, kalp rahatsızlıkları ve kramplar görülebilir.
MAK değeri: 0,05 mg/M³

BERİLYUM, (*Be*): Metalik veya bileşik halindeki (örneğin, berilyum oksit) berilyum oldukça toksit bir maddedir. Çoğunlukla bakır alaşımları içinde bulunan berilyum mesleki akciğer hastalıklarına neden olabilir. (ACGIH, berilyum ve bileşiklerine A2 Suspected Human Carcinogen listesinde yer almaktadır.

MAK değeri: 0,002 mg/M³ TWA-0.002 mg/m³

KADMIYUM, (*Cd*): Çok toksik bir maddedir. TWA-0.01 mg/m³. Korozyon koruyucu olarak kadmiyum ile kaplı bir malzemenin kaynak işlemi sırasında kadmiyum ile kaplı bir malzemenin kaynak işlemi sırasında kadmiyum oksit oluşur. Kadmiyum zehirlenmesinin belirtileri; solunum güçlüğü, ağızda kuruluk, öksürük, göğüs ağrısı ve vücut sıcaklığının yükselmesidir. Bu

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

belirtilerin bir kısmı genellikle etkilenmeyi izleyen bir veya birkaç gün içinde görülmezler. Karaciğer ve böbreklerin de kadmiyumdan etkilendiği bilinmektedir.

MAK değer: 0,02 mg/M³

KALSİYUM OKSİT, (CaO): Kaynak işlemi sırasında oluşan kalsiyum oksit yüksek konsantrasyonlarda mukozada tahrişlere neden olabilir ancak kaynak işlemine bağlı olarak doğrudan bir sağlık etkisi yoktur.

MAK değer: 5 mg/M³

KROM, (Cr): Paslanmaz çelik gibi krom alaşımlı malzemeden yapılan kaynak işlemi sonucunda +3 ve +6 değerlikli krom oluşur ki her iki yapı da mukozalar, solunum yolları ve akciğerler üzerinde tahrişlere neden olurlar. Ayrıca vücut sıcaklığında yükselmeler görülür. +6 değerlikli krom kanser yapma riski yüksek olan bir maddedir.

MAK değer: 0,1 mg/M³ TWA-0.5 (krom metal ve krom +3 bileşikleri için)

BAKIR (Cu): Kaynak işlemi yapılan ana metal ve dolgu metalinde bulunan bakırın kaynak dumanı yoluyla solunması vücut sıcaklığının yükselmesine neden olabilir.

MAK değer: Bilinmiyor TWA-0.2 mg/m³

FLOUR, (F): Temel olarak kaynak elektrotlarında kaplama maddesi olarak bulunan flour bileşiklerinin kaynak işlemi sırasında açığa çıkması ve ortam havasına yayılması sonucu solunum yollarında tahrişler ile akut ve kronik etkilenmeler olabilir. Havalandırmanın iyi yapılmadığı kapalı alanlarda ortam havasında bulunan flour konsantrasyonu izin verilen eşik değerinin üzerine çıkabilir.

MAK değer: 2,5 mg/M³ TWA-2.5 mg/m³

DEMİR, (Fe): Kaynak işlemi sırasında oluşan demir oksite uzun süreli etkilenme sonucu kişilerde siderosis adı verilen akciğer meslek hastalığı görülebilir. Röntgen sonuçları silikozis ile benzer olmasına karşın yaşamsal bir sağlık sorunu olmaz.

MAK değer: (Demir oksit için) 10 mg/m³ TWA-3.5 mg/m³

KURŞUN, (Pb): Kurşun genel olarak kaynak dumanı içinde bulunmaz. Ancak, yüzeyi kurşun ile kaplı malzemenin kaynak işleminde ve/veya kurşun içeren yalıtım maddesi ile kaplı elektrotların kullanıldığı işlemlerde metal oksit dumanları içinde kurşun bulunabilir. Kurşun oksit dumanlarının solunması sonucu bağ ağrısı, bayılma, adele ağrısı, kramp, kilo kaybı, iştahsızlık ile yüksek konsantrasyonlarda anemi ve hafıza kaybı görülebilir.

MAK değer: 0,2 mg/m³ TWA-0.15 mg/m³

MAGNEZYUM, (Mg): Çelik alaşımlarında ve elektrotta bulunur. Kaynak dumanı içinde bol miktarda bulunan magnezyum oksit, toksit etkilere sahiptir. Mukoza tahrişleri, baş dönmesi, kas gerilmesi, bayılma ve unutkanlık başlıca zehirlenme belirtileridir. Metal buharı ateşine de neden olan magnezyum oksit sinir sistemi ve solunum yolları üzerinde de etkilidir.

MAK değer: (Magnezyum oksit için) 15 mg/m³ TWA-10 mg/m³

MOLİBDEN, (Mo): Molibden içeren metal oksit dumanlarının solunması solunum yollarında tahrişlere neden olur. Eşik değerinin üzerindeki konsantrasyonlarda uzun süreli etkilenmeler karaciğer rahatsızlıklarına neden olabilir.

MAK değer: TWA-5 mg/m³

NİKEL BİLEŞİKLERİ, (Ni): Paslanmaz çelik parçaların kaynak işleminde açığa çıkar. Nikel oksit metal buharı ateşine neden olur. Kansorejendir.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

(MAK değer: (Çözünebilen bileşikleri için) 5 mg/m³

TWA-0.1 mg/m³

ÇİNKO OKSİT, (ZnO): Galvanizli parçaların kaynak işleminde çinko oksit oluşur. Çinko oksit metal buharı ateşine neden olur.

MAK değer: 1 mg/m³

TWA-5 mg/m³

Tozlar:

Kaynaklı imalatatta tozlar, çapı 1 mikrondan büyük olan taneciklerden oluşmaktadır. Metal oksit dumanları ise çapı 1 mikrondan küçük olan taneciklerden oluşmaktadır. Bu tanecikler, uzun sürelerle havada asılı kalabilir ve hava hareketleri ile kaynak yapılan noktadan çeşitli yönlerde taşınabilir. Bunlar, temel olarak metal ve diğer oksitlerdir. Oluşan kaynak arkı ile erimiş metal buharları ortam havası ile temas ederek oksitlenir ve yoğunlaşır.

Kaynaklı imalat atölyelerinde ortam havasına karışan tozlar, genellikle kaynak ağız açılması, metal malzemelerin taşınması, kesilmesi, kaynak ağzının taşlanması gibi işlemler sonucunda 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.

KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN IŞINLARIN TEHLİKESİ

Kaynaklı imalat atölyelerinde ortaya çıkan metal duman ve tozları ile gaz ve buharlar dışında ikinci önemli risk, kaynak ve kesme işlemleri sırasında oluşan ışınlardır. Kaynak yaparken oluşan ark enerjisinin yaklaşık % 15'i ışın şeklinde çalışma ortamına yayılır. Bu ışınların yaklaşık % 60'ı kızılötesi ve % 10'u ise morötesi ışınlardır. Bu ışınlar, çalışanlar üzerinde yukarıda belirtilen hastalıkları oluşturmaktadır.

Kaynak ve kesme işlemlerinde ortaya çıkan ışınlardan çalışanların en çok etkilenen organı gözleridir. İkincisi ise, çalışanın cildidir. Örneğin, iş parçası ve kaynak ekipmanı çok sıcak olduğundan dolayısıyla vücuda temas ettiğinde yanıklar oluşabilir. Buna ek olarak kaynak işleminde oluşan radyasyon ışınları (ultraviyole ışını) ciltte radyasyon yanıklarına neden olur.

Kaynak işlerinde oluşan ışın radyasyon'dur. Kaynak işlerindeki radyasyonun tip ve miktarı yapılan işlem ve metalin ergime sıcaklığına bağlıdır. Tüm radyasyonlar, günümüzde tehlikeli olarak kabul edilir. Radyasyon, ya iyonize olan ya da iyonize olamayan türde olabilir. İyonize olan radyasyona örnek X-ışınlarıdır. Elektron ışın kaynağında oluşur. TIG kaynağında kullanılan toryumlu tungsten elektrodda kopma ve parçalanma olması ile oluşur (bu parçalar radyoaktiftir) İyonize eden radyasyona örnek de kızılötesi (infrared) ve morötesi (ultraviyole) ışınlarıdır ve bunlar görünen ışındır. Kızılötesi radyasyon, sıcak bir metalden alev veya ısı çıkar ve tıpkı yanan bir yakıtın ısısı gibi etki yapar. Morötesi radyasyon, cilt tarafından hissedilmez ve tıpkı güneş yanığı etkisi gösterir.

Bu ışınların dalga boyu, çalışanların göz sağlığı açısından önem taşır. Bu ışınlardan morötesi ışınlar çalışanların gözlerinde en fazla hasara neden olmaktadır. Çünkü, uzun dalga boyu aralığının³ üst tarafında yer alan görünen ışın sınıfına girer. Bu ışınlara maruz kalan çalışanlar, gözünde koruyucu gözlük ya da kaynakçı siperi yoksa gözlerini kapamak ve kırmak gibi reflekslerle bu ışınların etkilerinden korunmaya çalışırlar.

³ 4.000 ile 8.000 Angströmlük ($A^{\circ}=10^{-7}$ mm) dalga boyu olan

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Ancak, kısa dalga boyu⁴ ile görünen ışık bandının üst tarafında yer alan **morötesi ışınlar**; çalışanların gözleri üzerindeki hasar etkileri bırakan ışınlardır. Ayrıca, bu ışınlar görülemediğinden göz refleksleri ile korunabilme olasılığı da bulunmamaktadır.

Kaynak ve kesme işlemlerinde ortaya çıkan ışıklardan çalışanların sağlıklarının olumsuz yönde etkilenmemesi için mutlaka gözlerinin ve açıkta bulunan yüz, el gibi deri kısımlarının korunması gereklidir. Aksi halde, çalışan göz yanması, kanlanması ve kızarması ile karşılaşılır. Bu tür sağlık sorunları, kaynak ve kesme işlemlerinde **akut** (kısa dönemde) ortaya çıkar. Bunların yanı sıra uzun dönemde ortaya çıkan (**kronik**) göz rahatsızlıkları sonucu kaynak ve kesme işlemlerinde çalışanlar, değişik oranlarda görme kayıplarına, giderek körlüğe varan kalıcı hastalıklara uğrarlar.

Kaynak ışınlarından **kızılötesi** ışınlar; deride ısınma ve uzun süre maruz kalınması halinde kızarma ve yanıklara yol açmaktadır. Arkla oluşan ışının dalga boyuna bağlı olarak da gözde saydam tabakanın (korneanın) ve görmeyi sağlayan ağ tabakasının (retinanın) etkilenmesine ve giderek körlük ve katarakt hastalığı gibi kalıcı hasarlara neden olabilmektedir.

KAYNAK İŞLERİNDE OLUŞAN GÜRÜLTÜNÜN TEHLİKESİ

Kaynaklı işlemlerde çalışanların karşı karşıya kaldığı diğer bir risk grubu da gürültüdür. Kaynak işlemi sırasında kullandığı ekipmanlar, presler, motorlar, matkaplar, çekiçler, testereler vb. oldukça çok ses üretirler. Kaynak işlemi sırasında ortalama olarak 85 ile 105 dB (desibel) arasında gürültü oluşmaktadır. Bu işlerde oluşan gürültünün şiddeti, yapılan kaynak türüne göre değişir. Ark kaynağı ile plazma kaynağı en gürültülü kaynak yöntemleridir. Kapalı alanlarda yapılan kaynak çalışmalarında ve gemi yapım işyerlerinde (tersanede) gürültünün şiddeti daha da artmaktadır.

Kaynak işlemi dışında kaynakçı ile birlikte çalışan ve üretim sürecinde yer alan pres, matkap, testere ve çeşitli havalı el aletleri gibi ekipmanlarda önemli ölçüde gürültü kaynağıdır. Özellikle, kaynaklı imalat atölyelerinde bulunan sözü edilen makina, tezgah ve ekipmanın oluşturduğu gürültüden de çalışanlar olumsuz olarak etkilenir. Ayrıca, özellikle gaz metal ark kaynağında ve metal gaz kaynağında 120 dB'le kadar ulaşan yüksek şiddette gürültü oluşmaktadır. Ancak, bu şiddetteki gürültüyü kısa zaman aralığında kaynakçı tarafından algınamaz. Yapılan araştırmalar bu tür gürültü kaynaklarının geçici sağırılık dediğimiz işitme kayıplarına neden olduğunu göstermektedir.

Uzun süreli şiddetli gürültüye, örneğin 90 dB'nin üzerindeki seslere maruz kalan çalışanlarda geçici veya sürekli işitme kayıpları oluşmaktadır. Geçici işitme, belli bir süre dinlendikten sonra iyileşebilen işitme kayıplarıdır. Ancak, ortaya çıkan işitme kaybının iyileşebilmesi için, maruz kalma süresinin 10 katı kadar iyileşme süresine ihtiyacı vardır. Örneğin; 90 dB'lik bir gürültüde bir saat süre ile çalışıldığında ortaya çıkan yaklaşık 18-20 dB'lik bir işitme kaybının ortadan kalkabilmesi için gerekli olan iyileşme süresi yaklaşık 10 saat süre ile gürültüsüz yerde dinlenmektir. Gürültü düzeyi arttıkça, oluşan işitme kaybı artar ve iyileşme süresi de buna bağlı olarak çok daha fazla artar.

⁴ 100-4.000 Angströmlük dalga boyu olan

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

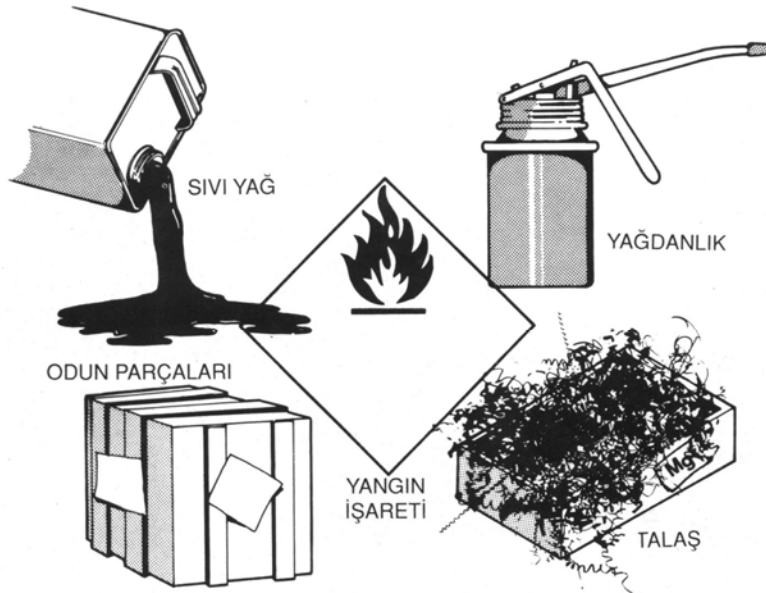
Gürültülü ortamda kaynak işi yapan işçilerin işitme kayıplarının iyileşebilmesi için gerekli dinlenme sürelerine sahip olamadıkları için oluşan işitme kayıpları, yığılarak gelişir ve sürekli işitme kayıplarına yol açar. Sürekli işitme kayıpları genellikle 90 dB üzerindeki gürültü düzeylerinde oluşurlar. İşitme kayıpları iki tarafta da aynı düzeydedir ve ilk işitme kaybı, kulakta 4000 Hz'lik frekansı işiten bölgesinde oluşur daha sonra ise konuşma frekanslarını etkiler. Oluşan bu işitme kayıpları sinirsel tipte bir kayıp olduğundan kesinlikle iyileşmez. Diğer bir değişle, kalıcı sağırılık oluşur. Bu nedenle çalışanların sağlığı açısından gürültüden korunmak son derece önemlidir.

KAYNAK İŞLERİNDE YANGIN VE PATLAMA TEHLİKESİ

Yangın ve patlama gibi büyük tehlikelerin nedenleri küçük kıvılcım ve kaynak çapaklarıdır. Kaynakçı kaynak yaparken taktığı gözlük, siperlik vb. koruyucu ekipmanlar nedeni ile etrafını göremediğinden sıçrayan kıvılcımlar döşeme çatlak ve aralarına girerek için için yanmaya başlar ve bazen yarım saat sonra yangına neden olabilir.

Yangın Tehlikesi

Kaynak yapım işleri sırasında oluşan yakıcı maddeler (sıçrayan kıvılcımlar; erimiş metal veya cüruf) çevresinde yanıcı maddeler (Kağıt, bez, talaş, benzin, plastik maddeler, boya, solvent vs. Şekil.2) var ise yangın çıkabilir. Bu nedenle, kaynağa başlamadan önce, çevrenin yanıcı maddelerden arındırılması gerekir. Ayrıca yangın söndürücü bulunmalıdır.



Şekil 2 : Yanıcı Maddeler.

Patlama tehlikesi

Asetilen hava karışımı, tahmin edilemeyecek kadar geniş bir karışım aralığında (%2-%82) patlamaya hazır bir ortam oluşturur. Gaz kaynağında yanma hızının gaz çıkış hızını aşması

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

sonucu şalome ucundaki alev geri teperek şaloma içine doğru girer ve kuvvetli bir patlama ile yanma oluşur. Bu durumda alev sönebilir ya da bek ucunda tekrar yanmaya başlayabilir. Bu nedenle, yanma hızının artması ya da gaz çıkış hızının azalması geri yanmaya neden olur. Aşırı oksijen kullanımı da yanma hızını artıracığından geri yanmaya neden olur.

Özetle, sürekli geri yanma, alevin bir geri yanma ile sürekli yanarak şaloma içine kadar ulaşmasıdır. Kuvvetli bir patlama ile başlayıp bir ısı sesini ile devam eder. Hemen müdahale edilmezse şaloma eriyebilir ve gaz kaçağı yapabilir. Alev geri tepmesi olduğu zaman büyük ihtimalle yanıcı gaz hortumu patlar ve ciddi kazalara sebep olur. Şaloma ağzının bir pislikte tıkanmasından doğan ve alevin geri tepmesi denilen bir olay sonucu patlama oluşabilir.

Bunların dışında boş akaryakıt bidon ve kaplarında kaynak işlemi yapıldığında, oksijen tüplerindeki oksijen gazı, tazyikli hava yerine kullanıldığında, yağ, katran ve diğer benzeri maddelerin tazyikli hava veya oksijen ile patlayıcı karışımlar meydana getirdiğinde, patlayıcı gazların bulunduğu ortamda sigara içildiğinde, patlama olabilir.

KAYNAK İŞLERİNDE ELEKTRİK TEHLİKESİ

Bir kaynak makinesinde kaza tehlikesi kaynak makinesinin bir elektrik akımı üretici olmasından kaynaklanabilir. Bu durum, kaynakçıyı elektrik çarpması nedeni olarak görülür. Kaynak işleminde elektrik çarpması, bir kaynak makinesinin verebileceği en büyük gerilim değeri olan boşta çalışma gerilimi nedeniyle olur.

Elektrik enerjisinde, volt da amper de frekans da ölüme neden olur. En tehlikelisi de yüksek voltajdır. Aslında insan derisi iyi bir izolatördür. Voltaj çok yüksek olmadıkça akımın geçip girmesine izin vermez. Akım, bir kere girmeyi başarırsa içerde rahatça ilerler. Çünkü vücudumuzun çoğunluğu iyi bir iletken olan sudan ibarettir.

Elektrik akımı deriyi yüksek voltajla deler. 0,030 A (amper) yani 30 mA (mili amper) bile vücutta tehlike oluşturur. 100 mili amperde sinirler etkilenmeye başlarlar. Daha yüksek amperde ise şok oluşur. Görüldüğü gibi alternatif akım doğru akıma göre daha tehlikelidir. Örneğin, araba aküsündeki 12 volt doğru akım, 45-60 amperde tehlike yaratmazken tost makinesindeki 220 volt alternatif akım, 10 amperde öldürücüdür.

Elektriğe çarpılmada bir başka etken de insanın üzerinden geçen akımın süresidir. Süre uzarsa deride yaralar oluşur ve elektrik bu yaralardan daha çabuk geçer. Derimizden geçen elektrik akımı derhal sinir sistemimizi etkiler. Beyindeki nefes alma merkezini felç eder, kalbin ritmini bozar hatta durmasına neden olur.

Elektrik çarpmasında voltajın değil de akımın şiddetinin yani amperin önemli olduğu ileri sürülmektedir. Elektrik öldürücü gücünün voltaj değil de akım miktarı olduğunu öne sürenlere göre akımın doğrudan kalbi etkilemesidir. Bu görüşe göre 1 ila 5 miliamper akımın vücutta hissedilir, 10 miliamperde acı başlar, 100 miliampere gelince sinirler reaksiyon gösterir ve 100-300 miliamperde şok oluşur. Bu değerlendirmeler tam bir bilimsel sınıflandırma değil. Yani tuzlu bir suyun içinde ise, cereyan tüm vücuda birden geçeceğinden mili değil mikroamper seviyesinde bile bir akımdan zarar görebilir. Elektrik kaynağında, 30 mA, ile 500 mA arasında elektrik akımı kullanılır.

BÖLÜM IV

KAYNAK İŞLERİNDE ALINACAK İŞ GÜVENLİĞİ ÖNLEMLERİ;

İşyerlerinde, yönetici, mühendis, teknisyen, usta ve işçilerin çeşitli tehlikeleri bulunan kaynak işlerinin yapılması sırasında kazalara karşı korunabilmeleri, gerekli önlemlerin önceden alınması ve bu konuda yeterli bilgi sahibi olunmasıyla mümkündür. Bir işin uygulama yönü ile uğraşan kişinin teknik bilgisi, yaptığı işteki tehlikeleri bildiği sürece tamdır.

Kaynağın yapıldığı işyerine veya kaynak yapım yerlerine ve kaynak yapım ve kesim çeşitlerine göre kaynak işleminin yapılması sırasında alınacak önlemler ile kaynak veya kesim işini yapan kişinin alacağı kişisel önlemler olmak üzere üçe ayrılarak incelenmiştir.

1. Kaynak ve kesim işlerinin yapıldığı bina veya yapım yerlerinde alınacak önlemler:

Kaynak atölyesinin, özellikle kaynak yapılan yerler yakınlarındaki kapı ve pencereleri yanmaz malzemeden (demir vb.) yapılır. Kaynak yapılan yerlerde havalandırma tesisatı bulunmalı ve yeterli emme gücüne sahip olmalıdır.

Oksijen ve asetilen üreten aparatların, çalışılan yerden uzakta, mümkünse dışında tutulmalıdır. Kaynak aparatları ve tüpleri için alttan ve üstten havalandırma delikleri olan, kapısı kıvılcım oluşturmeyen, üstü hafif çatılı (Eternit gibi⁵) etrafı dayanıklı malzemeden (Beton gibi) ayrı bir bölmede bulundurulmalıdır.

Elektrik kaynağı yapılan yerler, çalışılan diğer kısımlardan bölmelerle ayrılmalıdır. Açık atölyelerin bir bölümünde çalışılması gerektiği takdirde kaynak mahalli, başka işçilerin çalıştığı yerlerden en az 2 m. yükseklikte, ışık geçirmeyen sabit veya seyyar paravanlarla ayrılmalıdır.

Yakınında yanıcı madde depoları veya boyahaneler mevcutsa bunlar bu yerlerden uzaklaştırılmalıdır.

Üzerinden taşıma ve geçiş yapıldığında, elektrik besleme ve kaynak kablolarının ezilmemeleri için önlem alınmalıdır.

Yangın söndürme cihazları ve uyarı levhaları bulundurulmalı, yangına karşı gerekli tertibat ve önlem (Kapak, kanal içinden geçirme vs.) alınmalıdır.

Açık havada yapılan kaynak işlemlerinde kaynakçı rüzgarın yönünü mutlaka dikkate alınmalı ve daima rüzgarı arkasına alarak çalışmalıdır. Ancak çok rüzgarlı havalarda dışarıda MIG/MAG kaynağı yapmak örtücü gazın dağılmasına neden olacağı için önerilemez.

2. Yapılan kaynak türüne göre kaynak veya kesim işlemi sırasında alınacak önlemler

Bu hususu iki kısımda incelenir;

Gaz kaynağında alınması gerekli güvenlik önlemleri

Elektrik ark kaynağında alınması gerekli güvenlik önlemleri

⁵ Eternit, (firmanın verdiği ad) örtü malzemesi olarak kullanılan ve malzemesi asbest-çimentodan oluşan oluklu levha

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

2.1 Gaz Kaynağında:

Gaz kaynağı, ülkemizde en çok kullanılan ve en çok kazalara neden olan bir kaynak yöntemidir. En büyük tehlike, kullanılan patlayıcı gaz karışımının büyük oluşundan meydana gelmektedir. Örneğin; asetilen, oksijenle % 2,8 – 93 oranında; hava ile % 1,5 – 81 oranlarında karıştığı takdirde patlayıcı gaz karışımı oluşur. Asetilen gazındaki bu karışım miktarının sınırlarının genişliği, patlama tehlikesinin büyüklüğünü gösterir.

Oksi-asetilen kaynağında alev kaynak yerindeki oksijeni zamanla azaltır ve böylece azot miktarı yükselir. Dolayısıyla solunum güçleşir. Bundan dolayı kaynak işlemi yapılan atölyelerin sürekli havalandırılması gerekir. Örneğin, hava saatte 10 defa değiştirilmelidir. Kapalı yerlerde örneğin kazan içinde yapılan kaynak işlemlerinde elektrikli ark kaynağında meydana gelen gaz, buhar ve duman aspiratörler vasıtası ile emilir.

Yanma gazının herhangi bir nedenle ortama yayılması halinde hemen tüm ateş kaynaktan kapatılır veya uzaklaştırılır. Kaynak yapılırken mevcut pencere ve kapı açılmalı ve bu alanda bulunan işçiler uzaklaştırılmalıdır. İşyerinde başka bir nedenle yangın meydana gelmiş ve ortamda gaz tüpleri bulunuyorsa bunların mümkün olduğu kadar hızla yangın tehlikesi bulunan ortam dışına çıkartılması sağlanmalı, eğer bu sağlanamıyorsa gaz tüpleri üzerine büyük oranlarda su püskürtülerek yüksek ısılardan korunması gerekir. Bu arada ilgililere ve itfaiyeye de haber verilerek tehlike yaratan tüplerin bulunduğu bildirilir.

Kaynak yaparken, koruyucu gözlüklü maske, başlık, koruyucu elbise, güvenlik ayakkabısı, deri önlük, koruyucu tozluk ve deri eldiven gibi kişisel koruyucu malzemelerden yapılan işe uygun olanları mutlaka kullanılmalıdır. (Bakınız yandaki resim)



Yangın tehlikelerinin azalması için çalışma alanlarında sadece kullanım için gerekli gaz tüpleri bulundurulur. Gaz tüpleri kesinlikle ısı kaynaklarının yakınına yerleştirilmemelidir.

Eğer donanım kumanda ve valf dolaplarını kapsıyorsa bu bölümlerde tehlikeli gaz karışımlarının birikmesinin kesinlikle önlenmesi amacı ile yeterli havalandırma yapılmalıdır. Dikey duran gaz tüpleri düşmelere karşı kelepçe veya zincir gibi uygun nitelikte bağlantı elemanları ile güvenlik altına alınmalıdır. Herhangi bir tehlike anında tüpler kolayca sökülebilir durumda bağlanmalı ve diğer tüplerin tehlikeye girmemesi için ortak bağlantılardan kaçınılmalıdır.

Hortumlarda çatlaklıkların veya yıpranmanın olmamasına dikkat edilmelidir. Hortumlardaki en küçük hasar bile hemen giderilmelidir. Hortumlar yanma, burkulma ve üzerinden geçme gibi hususlara karşı emniyetli olmalıdır. Alüminyum kaynağında koruyucu gözlük takılmalıdır. Gözlük camları DIN 4647'ye göre koruma derecesi 4A-6A arasında olan camlar kullanılmalıdır.

Kaynak edilmiş Alüminyum parçaları, ısındıkları yerde renk değiştirmediklerinden ısınmış olduğu gözle görülemez bu nedenle parçalar bir pense ile tutulmalıdır. Kaynak ve/veya kesme işlemlerini gerçekleştirecek kişilerin 18 yaştan büyük olmaları ve bu konuda eğitim almış ve

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

sertifikalarının olmaları gerekir. Usta olmayanlar bir sorumlu usta gözetiminde ancak bu işlemleri yerine getirebilirler.

Yangın çıkması durumunda bunun nasıl söndürülebileceği daha önceden planı hazırlanmalıdır. Gaz tüpleri ısı kaynağına yakın olmamalıdır. Tutuşması kolay olan malzemenin olduğu yerde, yumuşak malzemenin olduğu çatılarda veya patlama tehlikesi olan yerlerde kaynak işlemleri yapılmamalıdır.

Asetilen üretim aparatlarının yetkili firmalar tarafından imal edilmiş olmalı, bu aparatların fabrika etiketlerinde, karakteristikleri ve kullanma talimatları yazılı olmalıdır. İlave olarak, işyerinde yapılan işe uygun kullanılmalı, ayrıca kullananlar da kullanma koşullarını kaynakçının iyi bilmesi gerekir.

Bu aparatların parçaları sökülürken veya takılırken tedbirli olmalı, sürtünme sonucu kıvılcım çıkmamasına da çok dikkat edilmelidir. Asetilen üretim aparatları mümkün olduğunca beslenme suyu ile birlikte taşınmalı, yahut önce gazın alınıp sonra çamurlu suyun boşaltılması gerekir.

Yapılan kaynak işinin uzun süreli durması halinde boş geçen sürede ve geceleri, cihazla suyu geri tepme emniyet tertibatı arasındaki gaz musluğu kapatılmalıdır. Cihazın bulunduğu yer iyi havalandırılmalıdır. Kış aylarında donan cihazın çözülmesinde sıcak su ve buhar kullanılmalıdır. Aksi halde, alev veya ateşle ısıtmak tehlikelidir. Soğuk mevsimlerde donmayı önlemek için pencere kapı kenarlarından uzak bulundurulmalıdır. 1 hacim suya 125 gr. yemek tuzu atılırsa donma önlenmiş olur.

Asetilen üretim aparatlarının türüne göre karpit kullanılmalı, kazan kapasitesinden fazla karpit konmamalıdır. Kazana karpit koyarken ve karpit çamuru boşaltırken açık ateş olmamalıdır ve sigara içilmemelidir.

Asetilen üretim cihazlarında, cihazın güvenliğini sağlayan “sulu geri tepme güvenlik tertibatı” bulunur. Cihazla hortum arasında, cihazın hemen üzerinde bulunan bu tertibat alevin geri tepmesini kazana geçmeden söndürür, üfleçten geri tepen oksijenin asetilen boru tesisatından kazana geçerek patlayıcı gaz karışımının oluşumunu ve meydana gelebilecek yanmayı önler.

Her kesme ve kaynak işlerinde kazan ile üfleç arasına bir sulu geri tepme emniyet tertibatı bağlanır. Sulu geri tepme emniyet tertibatları devamlı bakım ve kontrole tabi tutulmalıdır. Sulu geri tepme emniyet tertibatları en az ayda bir kere temizlenmelidir. Günde birkaç defa veya her kaynak işleminden evvel su seviyesi kontrol edilmelidir. Emniyet tertibatı su seviyesi, seviye musluğundan ayar edilmelidir. Fazla su gaz ile birlikte üflece gelir. Emniyet tertibatının bütün aksanları, vana, musluk ve kolları sık sık kontrol edilerek, iyi çalışması sağlanmalıdır. Emniyet tertibatı işyerinden uzaklaştırılmak suretiyle tedbirler alınarak tamir edilir. Her geri tepmeyi müteakip cihaz kontrol edilmelidir.

2.2 Elektrik Ark Kaynağında

Elektrik ark kaynağında en büyük tehlike elektrik çarpması (şoku) dur. Elektrik çarpma olayı özellikle kaynak makinesi boşta çalışırken oluşur. Kaynak yaparken ark gerilimi 20 ile 30 volt arasında olmasına rağmen makinenin boşta çalışması sırasında 65-100 volta kadar çıkar.

Elektrik ark kaynağında elektrik çarpmasını engellemek için şu önlemler alınmalıdır.

1. Alçak gerilime dayanıklı ve kuru eldiven kullanılmalıdır.
2. Kaynak pensleri akımı geçirmeyecek şekilde izole edilmelidir.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

3. Bütün tesisat topraklanmalıdır.
4. Kaynak tabloları sağlam olmalı, izoleleri kontrol edilmelidir.
5. Kazan, tank, menhol gibi dar ve kapalı yerlerde yapılan elektrik ark kaynağında doğru akım kullanılmalıdır.
6. Kapalı ve nemli yerlerde yapılan kaynakta, kaynakçının metalik kısımlarla temasını önleyecek lastik veya tahta altlıkları kullanılmalıdır.
7. Kaynak makinesinin boşta çalıştığı zamanlarda, elektrot pensesi tahta bir masa veya askıya konmalıdır. Koltuk altına veya omuza koymak son derece tehlikelidir.
8. Kaynak tablosunu takarken veya kutupları değiştirirken makine boşta çalıştırılmamalı, makinede akım yokken yapılmalıdır.

Kaynak makinesinden alınan elektrik enerjisi ark ve etrafındaki ısı ile ışığa dönüşür. Toplam enerjinin takriben % 15'i ışık haline geçmektedir. Bu ışınlar çalışanların bilhassa göz ve ciltlerinde zararlı tesirler icra ederler.

Kaynaklı imalatla, kaynak ve kesme işlerinin 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 kabloyu topraklama kablosu olarak kullanma yanlışlığı yapılmamalıdır.
- Doğru kablo çapı kullanılmalıdır.
- Elektriksel bağlantıların kuru, temiz ve sıkı olması sağlanmalıdır. Kablo ve bağlantılarını iyi durumda olması sağlanmalıdır.
- Çalışan alanı ve ekipmanı yaş/nemli olmalı, kuru tutulmalıdır.

Elektrik ark kaynağında oluşan ışınlara karşı:

Parlak ışınlar gözleri kamaştırdığından, gözlerin korunması gerekir. Gözlerin korunması da pratikte gözleri koruyucu camı bulunan maskelerle sağlanır. Koruyucu camlar arkın şiddetine göre değişir. Kaynakçı, kaynağın cinsine ve akım şiddetine göre de çeşitli koyulukta camlar kullanmalıdır. Genellikle aşağıdaki camlar tavsiye edilmektedir.

Akım şiddeti (amper)	Camın rengi	Camın Numarası
15 - 20	Çok açık	8
20 - 40	Açık	9
40 - 90	Açık	10
80 - 175	Orta	11
175 – 300	Orta	12
300 – 500	Koyu	13
> 500	Koyu	14

Kızıltesi (enfrared) ışınlar sıcaklık verdiği için kaynakçı, vücudunun açık kısımlarının ısınmasıyla bu ışınların tesirini hisseder. Bu tesir koruyucu bir elbise ve maske ile vücudu koruyarak ortadan kaldırılır. Enfraruj ışınların genellikle kaynakçılarda fiziki bir gerginlik husule getirir, bu da kaynak işlerini aksatır.

Ark kaynağında oluşan ışınlardan, insan vücudu için en tehlikeli olanı morötesi (ultraviole) ışınlarıdır. Ultraviole, cilt ve gözde yanıkların meydana gelmesine neden olduğundan bütün vücudun ve gözlerin korunması gerekir. İyi kaliteli koruyucu camlar bütün ultraviole ışınları

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

emer. Ancak, bu camların daha önceden iyi bir kontrole tabi tutulması gerekir. Bir kaynakçı ilk eline geçen renkli camı kullanmamalıdır.

Bir kaynak yeri iyi korunamazsa, oluşacak ultraviyole ışınlar, civarda çalışan diğer personelin de gözlerine zarar verir. Böyle bir ışına maruz kalmış insanların birkaç saat sonra gözlerinde yanma meydana gelir. Bu yanmalar da çoğunlukla başağrısını müteakip kendini gösterir. Eğer birkaç kaynakçı birbirine yakın olarak aynı yerde çalışıyorsa, göz yanması olan kaynakçılarda da oluşur. Bunun için kaynakçıların birbirinin arasına ultraviyole ışınları geçirmeyen birer perde (kaynakçı paravanası) koymaları gerekir.



Ayrıca, kaynak yapılan yere (TEHLİKE, kaynak ışınına maskesiz bakmayın) yazılı bir levhanın asılır.

Ultraviyole - UV ışınları, kaynakçının cildinin üzerinde güneş ışığı gibi yüzeysel yanıklar oluşturur. Bundan da en fazla kaynakçı zarar görür. Yanmayı önlemek için kaynakçı, vücudunun açık kısımlarını özellikle yüzünü, ellerini ve boynunu korumalıdır. Çoğunlukla, yazın kaynakçılar sıcaktan yakılarak kollarını sıvar ya da yarı çıplak vücutla çalışırlar. Böyle durumlarda vücudun açık kısımları UV ışınlarından etkilenir. Ayrıca, bu ışınlar uzun süre maruz kalındığında, kumaş elbiseler birkaç hafta içerisinde gevrekleşerek parçalanır. Bunun için deriden yapılmış elbiseler giyilir.

Bir elektrik arkının oluşturduğu ışınlar, genel olarak insan hayatını doğrudan doğruya tehlikeye maruz bırakmaz. Bu yüzden kaynak işleriyle uğraşan birçok işyerleri önem bile vermezler. Oysa, korunma yöntemleri gayet basittir. Bu nedenle, kaynak işlerinin düzenli yürütülmesi ve kazaların azalması için bu yöntemleri tam anlamıyla uygulanmalıdır.

Elektrik ark kaynağında solunum sisteminin korunması.

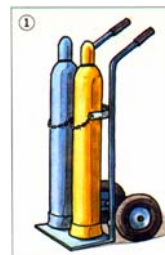
Kaynak esnasında meydana gelen gaz, duman ve buhardan solunum sisteminin korunması, kaynakçının sağlığı bakımından zorunludur.

Elektrik ark kaynağında duman oluşumu, teneffüs sisteminin dikkatli, bir şekilde korunmasını gerektirir. Hiçbir zaman havadaki duman konsantrasyonunun 20 mgr/m³ ü geçmesine izin verilmemelidir.

3. Kaynak tüplerinde alınacak önlemler

Kaynak işlerinde kullanılacak gerek açık sahada gerekse kapalı ortamlarda ve atölyelerdeki tüplerin korunması son derece önemlidir. Tüp taşıyacak kişi bu iş için gerekli eğitimi almış olmalı ve çalışırken mutlaka çelik burunlu koruyucu ayakkabı giymiş ve deri eldiven takmış olmalıdır.

Tüpler dik olarak, tüp paletleri içinde veya tüp arabalarında taşınmalıdır. Taşınmaları sırasında tüpler kayışla palete veya zincirle tüp arabasına bağlanmış olmalıdır. Tüpü kapağından tutup, tabanı üzerinde hafifçe döndürerek yakın mesafede yeri değiştirebilir. Tüpleri vanalarından veya koruyucularından tutarak taşımaz. Hiçbir zaman mknatıs, zincir veya ip kullanılmaz. Kaldırmak için, kısa mesafelerde bile taşıyıcı veya uygun araç kullanılır.



KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Tüplerin stoklandığı yerlerdeki havalandırma çok önemlidir. Gazlar eğer belli miktarlarda havaya karışırsa tehlikeli olabilir. Yanıcı gazların yangın tehlikesi, zehirli gazların zehirlenme tehlikesi, bu sınıflara girmeyen diğer gazların ise kişinin oksijensiz kalarak boğulma tehlikesi ile karşı karşıya kalmasına neden olur. Oksijen sızıntısı yanmayı teşvik ettiği için tehlikelidir. Tüplerin depolandığı veya kullanıldığı yerlere girerken yeterli hava akımının olduğundan emin olunmalıdır.

Oksijen havadan ağır, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Yağ, gres, hatta insan teninde bulunan yağın oksijen ile teması yanmaya yol açabilir. Oksijeni hiçbir zaman "hava"nın yerine kullanılmaz. Oksijen tüplerini değiştirecek kişi ellerini sabunla yıkayıp kurulamış olmalı ve temiz deri eldiven takmış olmalıdır. Aksi halde, elindeki yağ tüp vanasına bulaşarak oksijen yanmasına neden olabilir.

Saf oksijende hemen hemen bütün maddeler yanar ve söndürülmesi çok güç olur. Bu nedenle, oksijende sadece oksijen regülatörü kullanılmalıdır. Oksijen tesisatları ve donanımı oksijen temizliğinden geçirilmiş olmalıdır. Oksijen tüpleri, başta yağ ve gres olmak üzere yanıcı madde ve gazlardan uzakta, iyi havalandırılan yerlerde depolanmalıdır ve bu yerlerde "sigara içilmez" "açık alev kullanılmaz" uyarı levhaları asılmış olmalıdır.

Tüplerin içinde yüksek basınç bulunur. Eğer, regülatörün manometresi bozuk veya kırıkta güvenlik açısından mutlaka yenisi ile değiştirilmelidir. Şaloma, hortum ve alev tutucu gibi diğer ekipmanlar da düzenli olarak kontrol edilmelidir. Yağ ve gresten bütün ekipmanları korunmalıdır. Uygun olmayan bağlantıları takmak için zorlamamalıdır. Oksijen regülatörlerinin içi, bakım, kontrol vb amaçlar için kullanıcı tarafından açılmamalıdır. Regülatörün içine toz, yağ gibi maddeler girerek oksijen yanmasına neden olabilir.

Hiçbir zaman vanaları veya regülatörleri açmak kapamak için çekiç veya başka bir zorlayıcı alet kullanmamalıdır. Tüplerin vanaları sadece kol kuvveti ile ve uygun bir anahtar vasıtası ile açılır, kapatılır. Tüpü ve vanalarını dışarıdan gelebilecek darbelerle karşı korunmalı çünkü tüpler, tam dolu olduğunda, içinde atmosferin 230 katı kadar basınç bulunur.

Oksijen tüpleri her 5 senede bir basınç muayenesine tabi tutulmaları gereklidir. Muayene tarihlerinin tüp üzerinde (içe girintili değil dışa çıkıntılı, kabarık) olması ve satın alınırken bu hususun kontrol edilmesi gerekir. Tüplerin kullanılması ve taşımaları sırasında zedelenmelerine özen gösterilmelidir.

Oksijen tüplerinin vanaları sağ, asetilen tüplerinin sol vidalıdır. Bu husus iki vananın birbirine karışmasını önler. Basınç manometreleri, tüpteki gaz basıncını işletme basıncına düşürür. Basınç düşürme manometrelerinin emniyet subapları bulunmaktadır. Manometrelerin kırık ya da hasarlı olup olmadığı sürekli kontrol edilmelidir.

Tüp vanalarının hızla açılması supap yanmalarına neden olabilir. Hızla açılma neticesinde yüksek basınç kısmından alçak basınç kısmına oksijen süratle hücum eder. Bu kısımdaki hava veya gaz sıkışarak oluşan ısı dolayısıyla manometrenin yanmasına neden olabilir.

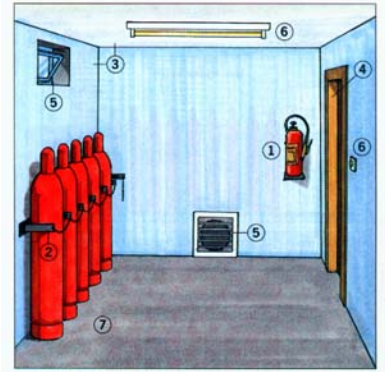
Basınç düşürme manometreleri için yağ son derece tehlikelidir. Yüksek basınç altında bulunan oksijen yağ ile temas edince patlayarak yanar. Çok kere tamir edilen manometrelerin yayları bazen yağlandıklarından tehlikeli olurlar.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Sıkışmada ısı meydana geldiği gibi basınç düşmelerinde de soğuma meydana gelir. Uzun zaman oksijen kullanıldığında yüksek basınçtan kesme basıncına düşen oksijen basınç manometresinin donmasına neden olur. Donu çözmek için sıcak havlu veya sıcak kum torbası kullanılmalıdır.

Oksijen tüplerinin, vanalarının ve basınç düşürme manometrelerinin bakımında uyulması gerekli hususlar şunlardır:

- Tüpler depolanırken direkt olarak güneş ışınlarının altında ve aşırı soğukta bırakılmamalıdır. Dolu tüplerdeki basınç sıcaklıkla yükseldiğinden, tüpler ateş bulunan yerlerin civarına konmamalı ve yanma tehlikesi olan maddelerle birlikte depolanmalıdır.
- Dik duran tüpler bir çember veya bir zincirle düşmeye karşı emniyet altına alınmalıdır.
- Oksijen tüplerinin vana ve sair aksamı yağlı maddelerle temas etmemelidir. Yağlı ellerle, yağlı üstü�ü veya bezle tüp vanalarını açmamak gerekir.
- Temiz hava üstten, emiş alttan olmalıdır.
- Yüksek basınçlı tüplerde kullanılan contaların kösele olmaması gerekir. Yalnız özel firmalar tarafından imal ve tavsiye edilen contalar kullanılmalıdır. Aksi halde, vana yanmaları meydana gelebilir. Paslanan vana ve aksamı tel fırçalarla temizlenmelidir.
- Tüp vanaları sıkı kapanmalı ve sızdırmaz olmalıdır. Önce vana gayet az olarak açılır. Böylece pas ve pislikler ağızdan uzaklaştırıldıktan sonra da basınç düşürme manometresi takılır.
- Basınç düşürme manometresi başlangıçta yavaş açılmalıdır. Eğer hızla açılırsa yüksek basınçla gelen oksijen, içeride kalan hava ve gazı ısıtarak sıkıştırma salmastraları veya burada tozlar be ısının tesiriyle tutuşur ve dolayısıyla de manometrenin yanmasına neden olur.
- Donan vanalar sıcak veya sıcak havlu ile çözülmelidir. Hiçbir zaman açık ateş veya alev kullanılmamalıdır.
- Tüp vanaları yavaş açılmalıdır. Genel olarak vana volanın $\frac{1}{4}$ veya $\frac{1}{2}$ defa döndürülmesi kafi gelir.
- Kaynak işlemi biter bitmez tüp vanası kapatılmalı ve basınç düşürme manometresi gevşetilmelidir.
- Tüp yatay olarak yere konduğunda, baş kısmının altına bir altlık koyarak yukarı kaldırılmalı ve manometre de üst kısımda bulunmalıdır. Hiçbir şekil de ağız kısmı aşağıda bulunacak tarzda tutulmamalıdır.
- Boşalan tüplerin vanası kapak olarak, muhafazası takılıp, dolu tüpler gibi muamele görmelidir.
- Tüp vanaları elle açılıp, kapamalı ve herhangi bir alet kullanılmamalıdır. Aletle açıp kapama vana contasını bozar.
- Vana millerinin sızdırılıp sızdırmadığını kontrol etmek için sabunlu su ve tüp vanaları, tüplere takılmadan evvel sızdırmazlığı iyice kontrol edilmelidir.
- Normal bir tüpten saatte 1000 litreden fazla gaz alınmalıdır. Saatte 1000 litreden fazla gaz alındığı takdirde iki veya daha fazla tüpün birlikte bağlanması gerekir.
- Tüpler manyetik vinçlerle taşınmamalıdır.
- Oksijen tüpleri hiçbir zaman asetilen veya LPG tüpleri ile birlikte depolanmamalıdır.
- Yanar haldeki üfleçler, tüplerin üzerine asılmamalıdır.



KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

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

Asetilen tüpleri	: Sarı RAL 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.

4. Şalomalarda (Üfleçlerde) alınacak önlemler



Şalomalar (Üfleçler), çok duyarlı aletlerdir. Gaz kaynağında kullanılan enjektörlü üfleçlerin gazı iyi emip emmediğini daima kontrol etmek gerekir. Meydana gelen patlamaların dörtte üçü, üfleçlerin gazı iyi emmemesi sonucunda meydana gelir. İyi çalışmayan üfleçleri tamir etmeden kullanmamak gerekir.

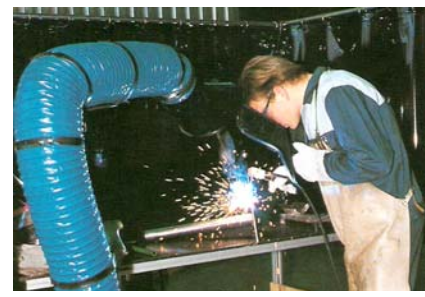
Üfleç ağızları takılıp çıkarılırken dikkat edilmeli ve zedelememelidir. Isınan üfleçleri suya batırarak soğutmak tehlikelidir. Üfleçlerin ağız kısımları kirlenince, bir tahta parçası üzerine sürülerek temizlenir. Metalik parçalarla temizlenmesi tehlikelidir. Hortumlar da üflece, sulu geri tepme emniyet kabına ve basınç düşürme manometresine sıkı sıkıya bağlanmalıdır.

Üfleçlerin bakımından raiyet edilecek diğer hususları da şöyle özetleyebiliriz:

- Üflece ait kısımlar kullanıldıktan sonra tekrar kutusuna veya duvardaki askı tablosuna konmalı ve hiçbir zaman fırlatılıp atılmalıdır.
- Hortum bağlantılarının sızdırmazlık durumları kontrol edilmeli ve daima hortum klemensleri kullanılmalıdır.
- Üflecin ağız bekleri kendilerine mahsus özel ana hatlarla sapa sıkıca bağlanmalıdır. Eğer emme tipi üfleçlerde emme meydana gelmiyorsa, bek sapa gevşek bağlanmıştır veya sızdırma vardır.
- İstendiği zaman üfleç, yanıcı gaz kapatılarak ve oksijen açık vaziyette temiz su içerisinde soğutulmalıdır.
- Alevin geri tepmesi veya yanmanın içerde olması halinde, üfleç hemen kapatılmalıdır. Böyle bir durumda tüp asetilen kullanılmakta ise, tüp kontrol edilerek ısınıp ısınmadığına bakılmalıdır. Aksi halde, tüp yanması meydana gelebilir.
- Üflecin ağzının tıkanması halinde her iki gaz kapatılmalı ve özel ağız raybalarıyla üflecin ağzı temizlenmelidir.

Lokal Havalandırma: Genel havalandırmanın yeterli olmadığı ya da mümkün olmadığı alanlarda kaynak yapan kişinin çalıştığı ortam havasını iyileştirmek için yerel havalandırma yapılır. Lokal emiş sisteminin ağzı (emiş ucu) kaynak yapılan noktaya ark kaynak gazı ve metal oksit dumanlarının yayılmasını önlemek için mümkün olduğunca yakın olmalıdır. (Yandaki şekle bakınız)

LIÇ



- Üflecin yakılmasından önce oksijen musluğu açılır. Sonra basınç düşürme manometresinin ayarı yapılarak istenen basınç sağlanır. Kaparken de tamamıyla aksi işlem yapılır.
- Üflecin asetileni iyi emip emmediği her defasında kaynak işleminden evvel kontrol edilmelidir.
- Yanar haldeki üflecin devredilerek herhangi bir tehlikeye meydan verilmeyecek şekilde, kaynak masasının üzerindeki hususi üfleç askısına asılmalıdır.
- Hortumun uzunluğu en fazla 5 metre, çapları da genel olarak yanıcı gaz hortumlarında 9 mm. ve oksijen hortumlarında da 6 mm. olmalıdır.
- Asetilen tüplerinde, hortum bağlayıcısı olarak bakır boru kullanılmalıdır. (asetilen bakırla çok patlayıcı bir bileşik yapar).
- Üfleci kutusuna koyup kaldırırken çok özen gösterilmelidir. Çünkü, üfleci söktükten sonra iyi boşalmayan hortumda kalan gaz artığı, yayılarak patlayıcı gaz karışımını oluşturabilir.

5. Kapalı hacimlerde ve kapalı kaplarda yapılan çalışmalarda alınacak önlemler

Kaynak yapan kişinin çalışma koşullarını iyileştirilmesi için bazı önlemler alınmalıdır. Kaynak sırasında çalışma ortam havasına yayılan çeşitli kirlilikler ve toksik gazların insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerden korunmak için çeşitli yöntemler uygulanabilir. Örneğin iyi bir genel havalandırma, lokal havalandırma çeşitli tip solunum koruyucu maskeler. Doğru ve uygun çalışma pozisyonu ile uygun örtücü gaz (helyum, argon, karbon dioksit) kullanımı sayılabilir. Bu önlemler, kaynağında içeride veya dışarıda yapılmasına, kaynak yapılan parçanın büyüklüğüne vs. bağlı olarak değişkenlik gösterir.

Kapalı hacimlerde çalışma oldukça kritik olabilir ve aşağıdaki önlemler alınmalıdır.

- Tüm kapı ve pencereleri açarak ve ayrıca, bunların kapanmalarını önleyecek önlem alınmalıdır.
- İçerideki hava, oksijenin yetip yetmeyeceğini anlamak bakımından düzenli olarak test edilmelidir. İçeri de çalışan kaynakçı, ortama yayılan, örneğin Argon gazı nedeni ile oksijensiz kalarak boğulabilir. İçerideki hava zehirleyici, yanıcı veya tepkimeye girici olmamalıdır.
- Tüm havalandırma deliklerinin tıkalı olmadığından ve vanaların sızdırma yapmadığından emin olunmalıdır.
- Yeterince havalandırma sağlanmalıdır.
- Kaynak kesme, ısıtma işlemleri sırasında ihtiyaç duyulmayan tüm sistemler durulmalıdır.
- Güç, gaz ya da diğer maddelerin kapalı hacime girişlerini hemen kesebilecek düzenek veya düzenekler hazır bulundurulmalıdır.
- Herhangi bir ekipman hatalı çalışma riskine karşı acil durum planı hazırlanmalıdır. Örneğin içeride çalışan kaynakçı emniyet ipi ve emniyet kemeri takmalıdır. Bir ekipman hatası olduğunda bu kaynakçılar dışarıda çalışan arkadaşları tarafından hemen dışarı çıkarılabilir.

Genel Havalandırma: Yüksek tavanlı, doğal hava hareketleri olabilen, geniş çalışma alanlarında genel havalandırma yeterli olabilir. Çalışma ortam atmosferinde kabul edilebilir. Limit (Metal oksit dumanları için) 2 mg/m^3 tür. Eğer bu sağlanamıyorsa ek bir havalandırma sistemi kurulmalıdır.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

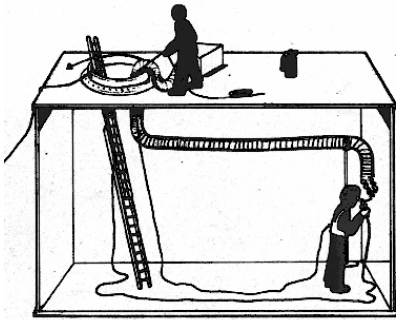
Lokal havalandırmanın avantajlarından biri de genel havalandırmaya nazaran daha az havaya gerek duyulmasıdır. Büyük parçaların kaynaklanması sırasında emiş ağız, arka çok yakın olmalıdır.



Filtreleme: Kaynak ve kesme veya 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 işlemi sırasında oluşan kirli havanın içindeki zararlı gaz ve buharlar ise aktif karbon filtrelerde tutulmakta ve çalışma ortamı havasının kirlenmesi önlenmektedir.

Tank, depo, büyük çaplı boru içi gibi kapalı ortamda, dışarıya kolay ve güvenli bir şekilde çıkabilmek için önlem (örnek olarak, depo ağızına düzgün ve güvenli bir şekilde yerleştirilmiş merdiven olabilir.) alınıp alınmadığı kontrol edilmeden kaynak ve kesme işine başlanılmamalıdır.

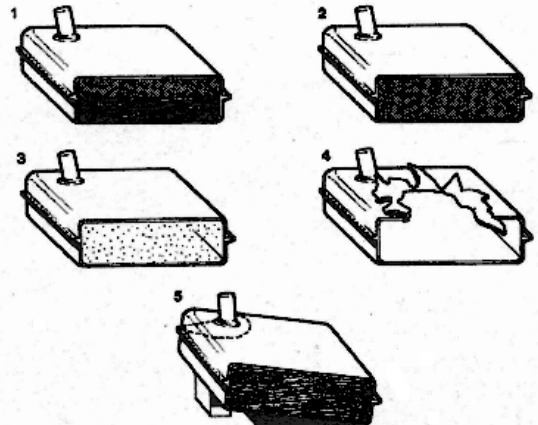
Kapalı bölmede (depo içinde) kaynak işine başlamadan önce ;



Patlayıcı gaz, Zehirli gaz, Havanın normal miktarda (% 21 oksijen) bulunup bulunmadığı, kapalı bölümde havalandırmayı sağlayacak bir düzenin (emiş hortumu) bulunup bulunmadığı kontrol edilir. Ayrıca, herhangi bir tehlike anında yardım edebilmek için, bir yardımcı işçinin kapalı bölümdeki kaynakçıyı rahatça görebileceği veya duyabileceği bir yerde gözlemesi, yardımcının yanında bir yangın söndürücü bulunması ve son olarak da kapalı bölüme girilemeyeceği tehlikeli durumlarda kaynakçıyı dışarıya çıkarmak için kullanılacak sağlam bir ipin kaynakçının beline bağlanması gerekir.

Parlayıcı ve patlayıcı gaz bulunan tank ve depoların kaynağı ise şu şekilde yapılır :

Alev alabilen sıvı bulunduran bir tank (1), boşaltıldıktan sonra içinde patlayıcı gaz bırakır (2). Uzun süre bekletilmesi veya yıkanıp temizlenmesi dahi, patlayıcı gazı tamamen temizleyemez (3) Bu durumdaki tank, kaynak sırasında küçük bir kıvılcımla patlar (4). Bunu önlemek için, patlayıcı gaz bu ortamdan tamamen temizlenmelidir. Bu da tank içinin Argon ve Azot gibi asal gazlarla temizlenmesiyle olur. Küçük tanklarda yapılacak kaynak işleri, tankın kaynak yapılacak kısmına kadar su ile doldurulduktan sonra güvenli kaynak yapılır. (5)



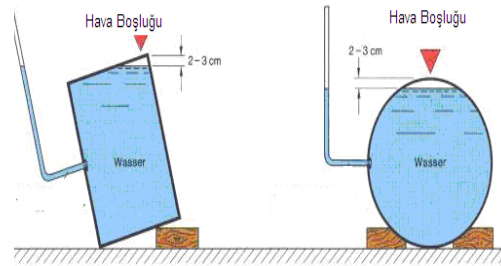
İçinde infilak edici gaz bulunan tank kaynağı.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İçerisinde alkol, benzin, aseton, benzol, katran ve yağ gibi ateşle teması tehlikeli sıvılar bulunan boş saç varil ve fıçılarının veya diğer kapların kaynağı çok önemli bir husustur. Bu fırçalarda daima patlayıcı gaz karışımı oluşabilecek az miktarda bir artık vardır. Keza, boş asit sülfirik, karpit veya bu gibi diğer maddeler olan fıçılarda da patlama tehlikesi bulunur.

Kullanılmış bu gibi boş fıçıların veya diğer kapların kaynağında aşağıdaki hususlara uyma zorunluluğu bulunmaktadır.

- Kullanılmış fıçıların açılması, tamiri, kontrolü ve temizlenmesi yetkili kimseler tarafından yapılmalıdır.
- Sıkışan civataların açılmasında kıvılcım husule getirmeyen özel takımlar kullanılmalıdır. Hiçbir surette kaynak alevi veya tavlı demirin kullanılmasına müsaade edilmemelidir.
- Fırçaların iç tarafını kontrol ederken, patlamaya karşı güvenli en fazla 42 volt ile çalışan özel aydınlatma lambaları kullanılmalıdır. Hiçbir surette kibrit, çakmak veya mum kullanılmamalıdır.
- Bir fıçının temizlenmesinde çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Temizleme usulünün seçiminde, daha evvel fıçının nerede kullanıldığını bilmek gerekir. Genellikle, fıçının su ile doldurulması ve üstten 2-3 cm. yüksekliğinde küçük hacimli bir boşluk bırakıldıktan sonra kaynak yapılması gerekir. (Yukarıdaki şekle bakınız)
- Temizlenmiş fıçıların, henüz temizlenmeyen fıçılarla değiştirilmemesi için üzerine işaret konup ayrı bir yerde muhafaza edilmesi gerekir.
- Fıçıların kaynak ve kesme işlemleri yalnız deneyimli uzman kişilere yaptırılmalıdır. Temizlenmiş fıçı kaynaktan önce su ile doldurulur ve kaynak dolu durumda iken yapılır.



6. Yangına karşı alınacak önlemler

Kaynak sırasında sıçrayan ve sıcaklıkları 1200-1600 °C olan kıvılcımlar, yanabilen veya çabuk tutuşan maddelerin üzerine düştüklerinde yangına neden olurlar. Bunun için kaynak işlerine başlamadan önce, kaynak yerinin çevresi kontrol edilir ve kolay yanabilen maddeler bu çevreden uzaklaştırılır. Herhangi bir yangın çıktığında söndürmek üzere kaynak, sabit yerde yapılıyorsa kolay görünen bir yerde, seyyar yapılıyorsa kaynak arabasında yangın söndürme cihazı bulundurulur.

Yangın oluştuğunda öncelikle, yangın uygun bir yangın söndürücü ile söndürmeye çalışılır. Yanma tüpün vanasında, regülatörde veya şalomada ise, mümkünse tüp valfi kapatılıp gaz kesilir. Arkasından ilgili birimler haberdar edilir. Yangın yerindeki ve yakınındaki insanların o mekandan uzaklaştırılmaları sağlanır. Mümkünse, bütün kayak tüpleri yangın yerinden uzaklaştırılır. Ancak, ısınan tüpler gazın genişleşip basınçlanmasından ötürü patlayabilir. Asetilen tüplerinde, ani ısı nedeniyle asetilenin ayrışmaya başlaması sonucunda tüpler patlayabilir. Bu durumda tüpler soğuyana kadar sürekli su tutulur. Asetilen tüplerinin, gazın ayrışması nedeniyle kendiliklerinden tekrar ısınmaları olasıdır. Bu nedenle, asetilen tüpleri soğuduktan sonra da göz altında tutulmalı, tekrar ısınma halinde suyla soğutmaya devam edilmelidir.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

6. Kaynak İşlemlerinde Oluşan Gürültüye Karşı Alınacak Önlemler

İşveren, İş Kanunu gereği yükümlülüklerini yerine getirirken, işçilerin maruz kaldığı gürültü düzeyini değerlendirmeli ve gerekiyor ise gürültü ölçümü yapılmalıdır. Kullanılan gürültü ölçme yöntemi, bir işçinin kişisel maruziyetini gösterecek şekilde olmalıdır. Daha sonra işveren risk değerlendirmesini yapıp, hangi önlemlerin alınması gerektiğini tanımlar ve risk değerlendirmesi ile ilgili, yürürlükteki mevzuata uygun olarak kayıt tutar ve saklar. Risk değerlendirmesi, düzenli olarak tekrarlanır.⁶

Kapalı ortamda kaynak yapılan yerlerde gürültü çıkaran makinaların monte edilmeleri sırasında işyeri tabanı, sesi azaltacak malzeme ve sistemle yapılmalıdır. Duvarları, sesin yansımaları önleyecek malzeme ile kaplanmalı veya ses geçirmeyen malzeme ile yapılmalıdır. Mümkün değilse, Kaynak işlemlerinin ayrı bölmede yapılarak oluşan gürültüden diğer çalışanların etkilenmesini önlemek ve çeşitli yalıtım yöntemleri ile kaynak makine ekipmanlarının gürültü düzeyinin düşürülmesi öncelikli olarak yapılması gereken yöntem olmalıdır.⁷

Eğer, Gürültüye maruziyetten kaynaklanan riskler başka yollarla önlenemiyor ve gürültü düzeyi kaynağında alınacak önlemlerle eşik değerin altına düşürülemezse, çalışanlara oluşan gürültünün şiddetine uygun kişisel koruyucular kullanmaları sağlanmalıdır. Bunlardan en yaygın ve kolay olarak kullanılanı olan kulak tıkaçları, kulakta hava yolunu kapatan farklı özellikleri ile gürültü şiddetini 10 ile 20 dB kadar düşürebilmektedir. Kulaklıklar ise, kulak arkası kemiğini (mastoid'i) kapatan bir yapıya sahip olduklarından özellikle kemik yolu ile iç kulağa iletilen seslerin yalıtımında daha başarılı olmaktadır. Gürültü şiddetinde 20-40 dB'lik azaltma sağlayabilen bu kulaklıklar, daha pahalı olmaları ve baş hareketlerini kısıtladıkları için, kulak tıkaçlarına göre daha az kullanılmaktadır.⁸

Gürültünün işçinin sağlığına olumsuz etkisi, yapılacak bir iş organizasyonu ile diğer bir anlatımla, maruziyet süresini ve gürültü düzeyini sınırlayarak ya da yeterli dinlenme araları verilerek çalışma sürelerinin düzenlenmesiyle azaltılabilir. Bunlara ek olarak, gürültüye maruz kalan işçilerin gürültü maruziyeti ile ilgili olarak bilgilendirilmeleri ve eğitilmeleri sağlanır.

Kaynak işlerinde çalışacakların işe girişlerinde ve periyodik olarak sağlık kontrollerinde odyometrik muayeneden geçirilmeleri ve sağlık raporlarının dosyalarında saklanmaları sağlanmalıdır.⁹ Böylece kaynakçıların işitme düzeyindeki değişimler sağlıklı olarak izlenebilir ve gerekli önlemler zaman geçirilmeksizin alınabilir.

7. Kaynak işlerinde kullanılacak kişisel koruyucular

Kaynak ve kesim işleri yapılan yerlerde, risklerin önlenmesinin veya yeterli derecede azaltılmasının, teknik önlemlere dayalı toplu koruma ya da iş organizasyonu veya çalışma yöntemleri ile sağlanamadığı durumlarda, çalışanlara kişisel koruyucular verilir.

Özellikle kaynak alevi, çalışılan yerin oksijenini yavaş, yavaş aldığından havadaki azot miktarı artar, dolayısıyla solunum güçleşir. Kaynak yapılan yerlerin genel veya yerel havalandırılması yapılamıyorsa, çalışanın solunum yollarını korumak için kaynak gazına uygun maske verilir.

⁶ Bakınız, Gürültü Yönetmeliği, mad:6,7

⁷ Bakınız, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, mad: 78/1,2

⁸ Bakınız, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, mad: 22 - Gürültü Yönetmeliği, mad:8

⁹ Bakınız, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, mad: 78/4,5 – Gürültü Yönetmeliği, mad: 12

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Kaynakçı, kaynak yapılan noktaya (ark) çok yakın durur ve üzerine eğilerek çalışırsa büyük miktarda gaz ve metal oksit dumanları soluyabilir. Bu nedenle baş olabildiğince dik arkta uzak tutulmalıdır. Kapalı yerlerde yapılan kaynaklarda en büyük risk boğulmadır. Bu nedenle dışardan hava beslemeli başı tamamen örten kaynakçı başlıkları kullanılmalıdır. Hangi tip maske kullanılırsa kullanılsın maske kullanan kişilerin bu konuda bir eğitimden ve periyodik sağlık kontrolünden geçirilmeleri gereklidir.

Uygun tasarımlanmış kaynakçı başlığı ve siperleri de kaynakçının solunum düzeyindeki gaz ve metal oksit dumanlarının konsantrasyonunun azalmasını sağlar. Bu nedenle kaynakçı başlık ve siperleri yüzü, gözü ve boğazı tamamen örtecek şekilde olmalıdır.

Kaynak dikişini örten cüruf tabakası kırılıp temizlenirken küçük ve keskin köşeli parçacıklar etrafa sıçrayarak özellikle gözler için tehlikeli olurlar.



Kaynakçı sentetik elyaftan yapılmış elbise ve gömlek giymemelidir. Çünkü sentetik elyaf (naylon, perlon, trevira vb) kıvılcımlarla erir ve ağır yanıklar meydana getirir. Yüksek yerlerde güvenlik kemersiz çalışılmamalıdır.

Göz ve yüz koruma için artık geleneksel sabit koyuluktaki camlar bırakılıp, iş güvenliği ve çalışma verimliliği açısından çok daha iyi durumda olan otomatik kararan filtreli başlıklar tercih edilmeye başlanmıştır. Göz ve yüz koruması ihtiyacını değerlendirdiğimizde, özellikle EN 166 ve EN 175 gibi mekanik korumaların yanında EN 379 kaynak ışığından koruma standartlarına sahip olan kişisel koruyucu donanımlar (KKD) gerekli ve yeterli korumayı sağlamaktadır.

Bu tür kişisel koruyucu malzemeler, kendi içlerinde çok farklılıklar taşımaktadır. Seçiminde özellikle kararma süresi ve kararma kesinliği değerlendirilmelidir. Kaynak arkı oluştuğundan sonra kararma süresi ne kadar kısa olursa gözün etkilenmesi o kadar azalacaktır. Ancak, kaynak işleminde kızılötesi ve mor ötesi ışınlar kaynak sonrasında da devam etmektedir. Bu nedenle, kararma süresinde bağımsız olarak kızılötesi ve morötesi ışınlar karşı koruma sürekli olarak sağlanan bir özellik olmalıdır. Bu tür ışınlar ve kızıl parlamanın devamı nedeniyle aydınlanma süresinin kullanıcı tarafından belirlenebildiği modeller özellikle tercih edilerek daha sağlıklı ve verimli bir çalışma sağlanabilir.

Bu tür başlıklarda yaşanan sorunların başında uzaktaki kaynak ışığından etkilenme gelmektedir. Otomatik kararan filtreler karşı ya da yan yönlerden gelen bir başka kaynakçının ışığından etkilenebilmekte ve bu durum kullanıcıya görme sorunları yaratabilmektedir. Özellikle, son modellerde bu sıkıntı da giderilmiş ve elektronik sistemlere hassasiyet ayarı da eklenmiştir. Bu ayar sayesinde kullanıcı hem yaptığı kaynak tipine göre hem de çalışma ortamı koşullarındaki diğer kaynakçılara göre ayar yapabilmekte ve çalışma verimliliğini artırabilmektedir.

Kaynaklı imalat atölyelerinde çalışanların yüzleri IR ve UV ışınlarının yakıcı etkisiyle, 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.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Kaynak işlemi sırasında oluşan UV, IR, termal radyasyon ve fiziki tehlikelere karşı kaynakçı eldiven, ceket, pantolon, ayakkabı, tozluk ve önlük gibi koruyucuları kullanmalıdır. Kaynakçılar el, kol gibi açıkta kalan vücut kısımlarını morötesi ışıklardan korumak durumdadırlar. Fakat morötesi ışınlar yapıları nedeniyle normal pamuklu, yünlü ve sentetik kumaşları çok kısa sürede tahrip ettiğinden kaynakçılar çalışırken deri eldiven, kolluk gibi koruyucuların yanı sıra deri önlük gibi giysileri de kullanmalıdır.

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 elbiselerin kolları ile pantolonların paçaları düğmeli veya lastikli olmalı, tozların birikmelerine karşı cepsiz dikilmelidir.
- Kullanılacak iş elbisesi kumaşlarının UV ışınlarına karşı koruma özellikleri ve koruma oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bütün kaynak ve kesme yöntemlerinde sıçrayan kızgın kaynak parçacıklarından korunmak için kaynakçı cildi tamamen örten giysiler kullanılmalıdır. Yün kumaş ateşe daha dayanıklı olduğundan tercih edilmeli, giysilerde cep bulunmamalıdır. Ayakkabılar pantolonun içinde kalacak şekilde olmalı veya bileği saran tozluklar kullanılmalıdır. Böylece kaynakçılar ayakkabı içine giren kızgın metal parçacıkların yaratacağı yanıklardan korunabilir.

Diğer sağlık ve güvenlik önlemleri

Kaynaklı imalat atölyelerinde karşılaşılan sağlık ve güvenlik sorunlarının çok fazla sayıda olması ve her birinin değişik özellikleri nedeniyle ayrı ayrı güvenlik önlemlerinin geliştirilmesi gerekli olduğundan burada çok sık karşılaşılan sorunlara ilişkin alınması gerekli güvenlik önlemleri üzerinde kısaca durulacaktır.

Kaynaklı imalat atölyelerinde ortaya çıkabilecek çeşitli tehlikelere karşı çalışanların alması gereken güvenlik önlemlerini belirten uyarı levhaları yerleştirilmeli ve çalışanların bu uyarılara uyarak işlerini yapmaları sağlanmalıdır.

Bunlara ilave olarak, hangi şartlarda olursa olsun çalışır durumdaki makine, cihaz ve araçlar üzerinde kaynak yapılmamalıdır. Gerektiğinde, aracın motoru durdurulmalı, akünün kutup başları çıkarılmalıdır. Yüksek yerlerde iskelesiz, platformsuz, korkuluksuz ve bir tarafa tutunarak veya derme çatma iskele ve platformlar üzerine çıkılarak yapılmamalıdır.

Kırık, çatlak ve bozuk priz, fiş ve anahtarlar kesinlikle kullanılmamalı, elektrikçiye haber verilerek yenisiyle değiştirilmelidir. Seyyar priz ve fişler kaynak yerlerinde, geçitlerde ayak altında bırakılmamalı, güvenli yerlere konulmamalıdır. Ayrıca, üzerlerine basıldığında kırılmayacak şekilde kutu içinde korunmalıdır.

Kaynak makinesi sürekli temiz tutulmalı, haftada en az bir defa bezle tozları alınmalı ve en çok 6 ayda bir her tarafı basınçlı kuru hava ile temizlenmelidir. Ancak, kullanılacak hava kuru ve nemsiz olmalı, basıncı 2 Atü' yü geçmemelidir.

KAYNAK İŞLERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

Su soğutulmalı makinelerde en ufak bir su sızıntısı bile kısa devre yapabilir ayrıca elektrik şokuna neden olabilir. Bu tür arızalar anında onarılmalıdır.

Kaynakla kesim yapılırken, erimiş metal parçacıklarının hortumların üzerine düşmemesi ve hortumların kızgın yerlere değmemesine dikkat edilmelidir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

1. Parlayıcı Ve Patlayıcı, Tehlikeli Ve Zararlı Maddelerle Çalışılan Yerlerde Ve İşlerde Alınacak Tedbirler Hakkında Tüzük (RG.24.12.1973 -14752)
2. İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü (RG. 11.1.1974 - 14765)
3. Gürültü Yönetmeliği, (RG. 23.12.2003- 25325)
4. H. İşsever, Sürekli Kaynak Dumanına Kalmanın Solunum Fonksiyon Testleri Üzerine Kronik Etkileri (Klinik Gelişim - İstanbul Tabip Odası Cilt 10 Sayı 11-12 Kasım 1997)
5. NEDERMAN Emiş kolları, kaynağında yakalayın: Dumana, toza ve gazlara karşı komple çözüm (HAVAK Ltd.)
6. Threshold Limit Values, ACGIH. 1994-1995.
7. Facts about : Fume and gases, AGA.
8. Encyclopedia of occupational health and safety. ILO
9. Sicherheitslehrbrief für Handwerker, Arbeitsgemeinschaft der Metal Berufsgenossenschaften Ausgabe 1998 Bestell - Nr. ZH 1/94
10. K.Tülbentçi, E Kaluç Oksi-asetilen kaynağı GEDİK TEKNİK
11. Kaynakça ARK Magazin, 1996 Sayı 2
12. U.M.Güven, Paslanmaz çelik pompa teknolojisinde Lazer Kaynak Yöntemi Tesisat Dergisi Sayı 61 Ocak 2001-06-14
13. A. Taşçı, B. Ören, Sualtı Kaynağı GEDİK TEKNİK
14. M. Turhan, Gaz Metal Ark Kaynağında Çalışma ortamına MOD ve Gaz yayılması, Cilt:37 Sayı:432 – Mühendis ve Makine
15. K. Tülbentçi, E. Kaluç, N. Sarı, MIG – MAG Kaynak yönteminde kullanılan koruyucu gazlar ve tel elektrotlar, Kocaeli Üniversitesi Kaynak Teknolojisi Araştırma ve Eğitim ve Uygulama Merkezi Seminer Notları, 13-14 Mart 1997 Kocaeli
16. OSHA (Occupational Safety & Health Administration U.S. Department of Labor) Regulations (Standarts – 29 CFR) Gas welding and cutting – 1926.350
17. OSHA (Occupational Safety & Health Administration U.S. Department of Labor) Regulations (Standarts – 29 CFR) Vanaation and protection in welding, cutting, and heating – 1926.353
18. OSHA (Occupational Safety & Health Administration U.S. Department of Labor) Regulations (Standarts – 29 CFR) Fire prevention – 1926.352
19. OSHA (Occupational Safety & Health Administration U.S. Department of Labor) Regulations (Standarts – 29 CFR) Welding, cutting, and heating in way of preservative coatings – 1926.354
20. H.ORHUN, İş yerinde fiziksel etkenler, İş Hekimliği ders notları – Türk Tabipler Birliği Ankara Ocak, 1993
21. s. VELİ CANGİL, Ö. VELİ CANGİL, Endüstri Sağlığı ve Meslek Hastalıkları – YOTÇEM Ankara 1987/3
22. Fatih KAHRAMAN, Kutlay SEVER Arş.Gör., Süleyman KARADENİZ Prof.Dr., Dokuz Eylül Üniv. Müh.Mim.Fak.Makina Mühendisliği Bölümü “Kaynaklı İmalatta İnsan Sağlığı” konulu makale
23. S. ANIK Prof.Dr., “Kaynak Tekniği” (cilt 1) İTÜ Yayınları
24. G.YILMAZ;“İş Güvenliğine Genel Bakış”, Mühendis ve Makine Dergisi Sayı 224