

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

METAL TEKNOLOJİSİ

**YÜZEY TEMİZLEME
521MMI209**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	i
GİRİŞ	1
1. METAL YÜZEYLERİ MEKANİKSEL YOLLARLA TEMİZLEMEK	3
1.1. Korozyonun Tanımı ve Önemi	3
1.2. Korozyon Çeşitleri	4
1.2.1. Kimyasal Korozyon	4
1.2.2. Elektrokimyasal Korozyon	4
1.3. Korozyondan Korunma	5
1.3.1. Alaşım Yaparak	5
1.3.2. Korozyonu Oluşturan Maddeleri Uzaklaştırarak	5
1.3.3. Katodik Koruma	5
1.3.4. Yüzeyin Bir Başka Malzemeyeyle Kaplanması	6
1.4. Metal Yüzeyleri Temizleme Türleri	6
1.5. Mekanik Temizleme	7
1.5.1. Zımpara ve Zımpara Taşıyla Temizleme	7
1.5.2. Kaba Taşlama	9
1.5.3. İnce Taşlama	10
1.5.4. Tel Fırçalarla Temizleme	10
1.5.5. Kumla Temizleme	11
1.5.6. Döner Dolapta Temizleme	15
1.5.7. Vibrasyon Makinesinde Temizleme	16
UYGULAMA FAALİYETİ	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	20
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	22
2. METAL YÜZEYLERİ KİMYASAL YOLLARLA TEMİZLEMEK	22
2.1. Kimyasal Yolla Temizleme	22
2.2. Sülfirik Asitle Temizleme	22
UYGULAMA FAALİYETİ	27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	30
MODÜL DEĞERLENDİRME	31
CEVAP ANAHTARLARI	33
KAYNAKÇA	34

AÇIKLAMALAR

KOD	521MMI209
ALAN	Metal Teknolojisi
DAL/MESLEK	Sıcak Şekillendirmeci 2, Sac ve Metal Mobilyacı 2 Dersleri İçin Ortak
MODÜLÜN ADI	Yüzey Temizleme
MODÜLÜN TANIMI	Metal yüzeylerini çeşitli yöntemlerle temizleme ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenmemateryalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Metal Şekillendirmecimodüllerini almış olmak
YETERLİK	Metal yüzeylerini çeşitli yöntemlerle temizlemek
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Gerekli ortam ve ekipman sağlandığında TS EN ISO 8504-3'e uygun olarak parçaları taşlama ve kum püskürtme yaparak döner dolaplarda ve yüzeyi paslı, kirli, yağlı vb. parçaları kimyasal temizleme banyolarında temizleyebileceksiniz. Amaçlar 1. TS EN ISO 8504-3 standardını dikkate alarak metallerin yüzeyinde her türlü mekaniksel temizlik yapabileceksiniz. 2. Gerecin cinsine uygun asit türünü belirleyerek kişisel ve çevresel güvenlik önlemleri dâhilinde metalleri asit banyosuna daldırabilecek, bol su ile yıkayabilecek ve kurutma yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Metal teknolojileri atölyesi ve boya öncesi hazırlık atölyeleri Donanım: Zımpara, taşlama makineleri, kumlama makinesi, kimyasal yağ çözücüler vb.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Çelik ve alaşımlarının en önemli özelliklerinden biri oksitlenmesidir. Oksitlenme, metal ve alaşımlarının su ile temasından oluşur. Oksitlenme ileri aşamalarda aşınmayı beraberinde getiren korozyona dönüşür ki bu gereç üzerinde telafisi zor tahribatlar yapar. Korozyon endüstrinin her bölümünde kendini gösterir. Açık atmosferde bulunan tanklar, depolar, direkler, korkuluklar, taşıtlar, yer altı boru hatları, betonarmedemirleri, iskele ayakları, gemiler, fabrikalardaki kimyasal sıvı kapları, borular ve birçok makine parçası korozyon ile karşı karşıyadır. Bütün bu yapılar korozyon nedeniyle beklenenden daha kısa sürede işletme dışı kalmakta ve büyük ekonomik kayıplar meydana gelmektedir.

Bu modülde metal yüzeylerindeki yabancı maddeleri uzaklaştırma ve metal yüzeyini temizleme yöntemlerini öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda uygun ortam sağlandığında metal yüzeylerini mekanik temizlemeaetleriyle TS EN ISO 8504-3 standardına uygun olarak temizleme işlemlerini yapabileceksiniz.

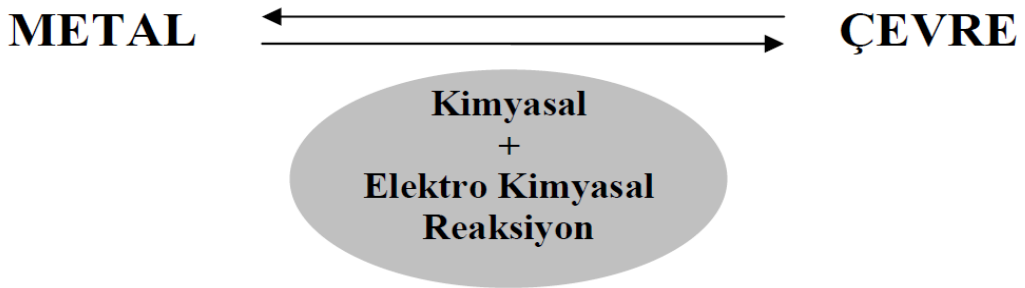
ARAŞTIRMA

- Çelik ve alaşımlardan imal edilen araç gereçlerin yüzeylerinin paslanma sebepleriniaraştırarak not ediniz.

1. METAL YÜZEYLERİ MEKANİKSEL YOLLARLA TEMİZLEMEK

1.1. Korozyonun Tanımı ve Önemi

Korozyon, metallerin içinde buldukları ortam ile kimyasal veya elektrokimyasal reaksiyonlara girerek metalik özelliklerini kaybetmeleridir. Metallerin büyük bir kısmı su veatmosfer etkisine dayanıklı olmayıp normal koşullar altında bile korozyona uğrar.İşlenmiş ya da işlenmemiş metaller dış ortam etkisinde kalır. Dış ortam; sıvılar, gazlar ve katı maddeler olabilir. Metallerin dış ortam ile temas etmesi,korozyonun oluşması için yeterlidir. Metaller bu dış ortam etkisiyle aşınır ve tahribatauğrar.



Şekil 1.1: Korozyon etkileşimi

Yapılan araştırmalara göre ülkemizde korozyon ve korozyondan doğan hasarlar gayrisafi milli hasılanın yaklaşık %2 -5'i kadardır. Özel işletmeler ve yerlere göre bu değer dahayksek rakamlar göstermektedir. Bu da işletmenin verimli ve krlı çalışmasını etkilemektedir. Hatta gerekli önlemler alınmazsa işletmenin okmesine veya yenilenmesine sebebiyet vermektedir. Korozyonla mücadelede dünyada birçok teknik kullanılmaktadır. Bunlardan başlıcaları; katodik koruma (toprak altı, su ve su altı sistemlerine) anodik koruma (su ve asidik ortamlar), metalik ve metalik olmayan kaplamalar (kısmen su, asidik ve atmosferik ortamlar), boyama (genelde atmosferik ve sulu ortamlar)'dır. Korozyona uğrayan metaller, havadaki bazı gazlar ile tepkimeye girerek oksitlenir. Metalin yüzeyinde delikler oluşur ve dayanımı azalır. Oksijen, karbondioksit, sülfürdioksit, hidrojen havadaki korozyona sebep olan bileşiklerdir. Bu tür korozyona örnek olarak demirin oksitlenmesi verilebilir. Metallerin yüzeyinde oluşmaya başlayan korozyon, belli şartlar altında meydana gelir ve belli noktalarda görülür.

- Malzeme yüzeyden korozyona uğrar. Bunun sebebi malzemenin dış etkiler ile karşılaştığı ilk noktaların dış yüzeylerinin olmasıdır.
- Aşınmalarda korozyona alaşımlardan biri uğrayabilir. Diğer alaşımın zarar görmemesine rağmen malzemenin tümü kullanılmaz hâle gelir.
- Vida, kaynak, perçin gibi noktalarda daha sık görülür. Bunun sebebi, birleşme noktalarında oksit ortamının daha kolay oluşması olabileceği gibi kaynağta görülen türüyle birleşme noktalarının kimyasal özelliğinin değişmesi de olabilir.

1.2. Korozyon eşitleri

Korozyon, kimyasal ve elektrokimyasal olmak üzere iki grupta incelenir.

1.2.1. Kimyasal Korozyon

Bir metal arada herhangi bir aracı olmadan kimyasal bileşikler meydana getireceklerse buna kimyasal korozyon denir. Kimyasal korozyonun meydana gelebilmesi için yüksek sıcaklıklara gereksinim vardır. Bu nedenle kimyasal korozyon, iş parçalarının dövülmesi, tavlınması ya da sertleştirilmesi sırasında oluşur. Etkilerini metal yüzeyinden kabuk hlinde parçaların kalkmasıyla gösterir. İstisna olmak kaydıyla normal sıcaklıklarda meydana gelen kimyasal korozyonlar nadirdir. Metalik malzemelerin aktif gazlarla reaksiyona girmesi sonucu kimyasal korozyon meydana gelir.

1.2.2. Elektrokimyasal Korozyon

Elektrokimyasal korozyon yalın olarak metallerin elektrik akımı ile aşınması olayıdır. Ancak korozyonun meydana gelmesi için tek başına elektrik akımının olması yeterli değildir. Elektrokimyasal korozyonun meydana gelebilmesi için bir elektrolit, bir de iletkenin olması gereklidir. Elektrolit, iyonlarına ayrışabilen asit, baz ve tuzların sudaki eriyikleridir. Bununla birlikte iyon içeren sulu çözeltilere elektrolit adı verilir. Metaller, bu tür iyonlarına ayrılabilen eriyiklerle iyon alış verii yapmaktan ister. Buna metalin erime basıncı

denir.Eriyik iyonları ise metal iyonlarının eriyik içerisinde geçmesini engellemeye çalışır. Eğermetalın erime basıncı fazla ise korozyon meydana gelir.

1.3. Korozyondan Korunma

Metaller üzerinde aşınma oluşturan korozyondan korunma yöntemlerini;

- Alaşım yaparak,
- Korozyonu oluşturan maddeleri uzaklaştırarak,
- Katodik koruma,
- Metal yüzeyinin bir başka malzeme ile kaplanması şeklinde sıralayabiliriz.

1.3.1. Alaşım Yapararak

Katık elemanı olarak korozyona dayanıklı malzemeler kullanıldığı takdirde alایشmözellikleri değıştiğinden korozyon dayanımı da artacaktır.Alaşım yaparak korunma, ekonomik olarak pahalıya mal olan bir yöntemdir. Çünkü korozyon, yüzeyde meydana gelmesine rağmen alایشm oluşturabilmek için alایشmelemanın malzemenin tüm yapısına eşit dağıtılması gerekir. Bu da korozyona dayanıklı elemanın yüksek oranda kullanılmasına sebep olur. Dolayısıyla maliyet artar. Paslanmazçelikler bunun en güzel örneğidir. Çeliklerin paslanmaması için katılan krom, maliyetietkiler. Alaşım elemanı olarak krom, çelikten önce yüzeyde oksit tabakası oluşturarak çeliğioksitlenmeye karşı korunmuş olur. Bu, pahalı olmasına rağmen korozyondan korumanın enemin yoludur.

1.3.2. Korozyonu Oluşturan Maddeleri Uzaklaştırarak

Korozyonu meydana getiren sudaki oksijenin bir miktarını uzaklaştırmak mümkündür.Özellikle kalorifer tesisatlarında kullanılan suyun oksijeni bu şekilde düşürülebilir. Potasyumkatılmış su kullanıldığında otomobil radyatörlerinde korozyon önlenabilir.

1.3.3. Katodik Koruma

Anot konumundaki malzemenin konumunu değıştirerek yapılan korunmadır.Malzemenin iyonlaşarak yük kazanmasını önlemek için parçanın kendisi yüklü duruma getirilir.Bunun için de malzemeye dışardan bir doğru akım verilir.Katodik korumanın bir diğeri yöntemi ise korozyona uğrayacağı düşünölen ortamamalzemedan daha kolay korozyon etkisinde kalabilecek başka bir malzeme konulmasıyla gerçekleştirilir. Örnek olarak kalorifer kazanlarının içine çinko malzeme konularak yapılankoruma gösterilebilir. Çinko, kazanı oluşturan malzemedan daha kolay aşınacağı için diğermalzemeleri korozyona karşı korumuş olur.

Katodik korumanın uygulama alanları şunlardır:

- Boru hatları (içme suyu boru hatları, doğalgaz boru hatları, petrol boru hatları,yangın hidrant boru hatları, deniz altı boruları, atık su boruları)
- Deniz yapıtları (yük gemiler, feribotlar, deniz otobüsleri, denizaltı gemisi,yatlar, liman, iskele ve platform, kazık ayakları, palplanşlar, dubalar)
- Tanklar (yeraltı LPG, akaryakıt tankları, atık su tankları, yer üstü akaryakıttankları, içleri ve taban kısımları)

- Su sistemleri (boyler tankları, eşanjör soğutma ve ısıtma sistemleri, elektrikli termosifonlar)

1.3.4. Yüzeyin Bir Başka Malzemeyle Kaplanması

Korozyonun etkilerini yok etme gereğince son yıllarda en çok gelişen korunma yöntemleri bu grupta toplanır. Dış etkilerin malzeme yüzeyinde istenmeyen bozukluklara meydan vermemesi için malzeme yüzeyi dış etkilere dayanıklı malzeme ile kaplanır.

1.4. Metal Yüzeyleri Temizleme Türleri

Metallerden yapılmış döküm ve dövme parçalar endüstrinin en çok kullanılan gereçleridir. Bu gereçlerden yapılmış parçaların dış görünüşlerini güzelleştirecek ve dış etkilere karşı dayanımını arttıracak yöntemlerin başında bunları dayanıklı, parlak ve sert gereçler ile kaplamak gelir. Bu uygulama bazen bir boya bazen parlaklık verici renkler ya da kaplama olabilir.

Eğer yüzeyde pas, toz, kir, çeşitli yabancı maddeler ve özellikle yağ varsa boya metal yüzeyine yapışmaz. Yüzey temizliği kaplama kalitesinin temelini oluşturur. Boya tabakasının metal yüzeyine tam olarak yapışmaması durumunda yüzeyden penetre olan su buharı burada toplanabilir. Ayrıca termal etkiler ve ozmoz olayları da boyanın o bölgede kısa sürede kabarmasına neden olur. Her durumda önceden yapılması gereken gerecin yüzeyinde bulunan yabancı maddeleri uzaklaştırma işlemidir. Boyama ve kaplama işleminden önce gereç yüzeyinden yabancı maddelerin uzaklaştırma işlemine temizleme adı verilir. Gerecin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştirmeden yüzeyin dış etkilere karşı korunması işlemine parlatma adı verilir.

Metaller içinde en çok kullandığımız grup olan çelik ve alaşımlarının en önemli özelliklerinden biri oksitlenmesidir. Halk dilinde paslanma olarak da adlandırılan oksitlenme, çelik ve alaşımlarının oksijen ile temasından oluşur. Oksitlenme, ileri aşamalarda aşınmaya da beraberinde getiren korozyona dönüşür. Bu durum, gereç üzerinde telafisi güç olantahribatlar yapar. Korozyon aşamasına gelmiş gereç yüzeyinde incelmeler görülmeye başlar. Oksitlenme gerekli önlemler alınmadığı takdirde, gerecin ekonomik ömrünü azaltarak israfına yol açar. Saydığımız bu zararlı etkilerin önüne geçmek için üretim sonunda oksitlenmeyi ve korozyonu önlemek amacıyla temizleme yapılır. İş parçası daha sonra oksitlenmeye karşı dayanıklı bir gereç ile kaplanmayacak ise parlatma denilen işlem yapılır.

Metal yüzeyleri temizlemedeki amaçları şu şekilde sıralamak mümkündür.

- Yüzeyde bulunan eski boya, pas, çapak ve yüzeye yapışmış yabancı maddeleri uzaklaştırmak
- Genel olarak kir ve yağ yüzeyden uzaklaştırmak
- Kalın oksit tabakasını yok etmek
- Kaplanacak parçaların işlenmesi sırasında zarar görmüş (yüzeyle bağlantısı kopmuş) madeni tabakanın yüzeyden atılması

- Metal yüzeyleri temizleme türleri:
 - Mekanik temizleme
 - Kimyasal yollarla temizleme

1.5. Mekanik Temizleme

Yüzeyde bulunan eski boya, pas ve yüzeye yapışmış yabancı maddeler, tel fırça, zımpara gibi el aletleri ile temizlenir. Bu işlem, gerecin yüzey durumu ve sonuç olarak istenen kaplama özelliklerine bağlı olarak yapılır. Mekanik temizleme işlemi kuruyapılabileceği gibi değişik yağ ve eriyikler kullanılarak da yapılır.

Metal yüzeylerin temizlenmesinde kullanılan en basit yöntemdir. Paslı ve yağlı yüzeylerde istenilen sonucu vermeyebilir. Bu yöntemle çatlaklar içinde bulunan yabancı maddeler ve yüzeyde çukurcuklar içinde bulunan ince pas tabakası temizlenemez. Ayrıca el aletleri metal yüzeyinin düzgünlüğünü bozabilir, yer yer engebeler ve çukurcuklar oluşur.

Metal yüzeyinde bulunan eski boya kalıntıları, yumuşak yabancı maddeler ve kaba pas tabakası tel fırça, sistire, raspa, keski ve çekiç gibi el aletleri kullanılarak temizlenebilir.

Boyanın ömrü, büyük ölçüde yüzey temizliğine bağlıdır. Yüzey temizliğinin amacı metal yüzeyinde bulunan yağ, toz, kir ve oksit tabakalarının tamamen uzaklaştırılmasıdır. Yüzey temizliği için değişik yöntemler uygulanmaktadır.

1.5.1. Zımpara ve Zımpara Taşıyla Temizleme

Düzgün ve parlak bir yüzey elde edilmek isteniyorsa yüzeyin taşlanması gerekir. Taşlama işlemi kaba ve ince olmak üzere iki aşamada yapılır.

1.5.1.1. Zımparanın tanımı ve özellikleri

- **Tanımı:** Metal, tahta, zımpara ve daha başka maddelerin yüzünü aşındırıp düzeltmeye yada parlatmaya yarayan, üstüne zımpara tozu yapıştırılmış kalın kağıt veya bezlerdir.



Resim 1.1: Zımparalama işlemi

- **Özellikleri:** Zımpara malzemeleri, zımparanın kullanıldığı yerler ve zımpara işleminin kalitesi, zımparanın sertliğine ve yapısına bağlıdır. Zımpara kâğıdının veya taşının sertliği taneciklerinin bağlama gücü ile değerlendirilir. Yapıştırıcı veya bağlayıcı gerecin özelliği taneciğin kopmadan iş görmesini doğrudan etkiler. Bir süre kullanılan zımpara taşındaki tanecikler körelir. Eğer zımparalanan gerece uygun sertlikte bir zımpara kâğıdı veya zımpara taşı ile çalışılıyorsa zımparalanan malzeme ile tanecik arasındaki sürtünme ve basınç etkisi taneciği kırar veya koparır. Tanecik kırılmışsa keskin uçlu yeni kenarlar zımparalanan gereci aşındırma işlemini sürdürür.



Resim 1.2: İnce zımparanın yakından görünümü

1.5.1.2. Zımpara Çeşitleri:

- Şekline göre
- Rulo zımparalar
 - Levha zımparalar
 - Disk zımparalar

- Fırça zımparalar
 - Profilli zımparalar
- Kullanıma göre
- El zımparaları
 - Makine zımparaları



Resim 1.3: Yüzey temizlemede kullanılan bazı zımpara çeşitleri

1.5.2.Kaba Taşlama

Kaba zımparalama ön temizleme (30 kum) işlemidir. Dökme ya da dövme yöntemleriyle işlenmiş parçalar eğer özürlyse bunların giderilmesinde zımpara taşlarından ya da taşlama tezgâhlarından yararlanmak mümkündür. Kaba taşlama yapılmış parça yüzeyinde izler oluşur. Amaç, parça yüzeyini düzgün hâle getirmek olduğu için bu izler sonradan yapılacak ince taşlama ile giderilir.



Resim 1.4: Basit bir kaba taşlama uygulaması

1.5.3.İnce Taşlama

İnce zımparalama, hassas (60 kum) veya çok parlak yüzeler için yapılan zımparalama (220 kum) işlemidir. Kaba taşlama ile düzeltilmiş ya da yüzeyinde ağır kirlerin bulunduğu iş parçaları ince taşlama işlemiyle temizlenir. Taşlama işleminde çevresine tutkalla zımpara tozu serpilmiş tekerler kullanılır. Bu tekerler ağaçtan, sıkıştırılmış keçe ya da mantardan yapılır. Taşlamada metalincisine göre zımpara taşına verilecek devir sayıları; yumuşak çeliklerin ince taşlamasında kullanılacak zımpara tekerinin hızı yüksek (20m/sn), alüminyum ve çinkoda düşüktür (14m/sn). Bakır ve alaşımlarının zımparalanmasında teker hızı 16m/sn'den fazla olmamalıdır.

1.5.4.Tel Fırçalarla Temizleme

Tel fırçalarla gereç yüzeyinin temizlenmesi, elle ve motorla olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Fabrikasyon üretiminde temizlenecek parçaların fazlalığı motorla çalışmayı, küçük işletmelerde parça sayısının azlığı elle kullanılan tel fırçaları ön plana çıkarır.



Resim 1.5: Sabit motorlu tel fırça

➤ Elle kullanılan tel fırçalar

Bitmiş işler üzerindeki oksit tabakaları tel fırçalar yardımıyla temizlenebilir. Dövmedemirciliği, sıcak kalıplama ya da döküm yoluyla üretilmiş parçaların yüzeyinde bulunan oksit tabakasının temizliği elde kullanılan saplı fırçalar ile yapılır. Temizlemede kullanılacak fırça telleri, temizlenecek gereçten daha sert olmalıdır. Çelik ve alaşımları için daha yüksek karbonlu çelik tel fırçalar alüminyum türü yumuşak gereçler için pirinç fırçalar kullanılır.



Resim 1.6:El ile kullanılan tel fırça

➤ Motorlu tel fırçalar

Döner fırçalar da denilen bu gruptaki fırçalar, polisaj motoru miline takılıp kullanılır. Döner fırçalar için 200 devir/dakikalık motorlar kullanılabilir. Parça yüzeyinden oksit temizleyecek fırça tellerin uçlarıdır. Bunun için çalışırken parçayı döner fırça telleri üzerine fazla bastırmamak gerekir. Aksi hâlde fırça tellerinin uçları kırılır ve özelliğini kaybeder.

Tel fırçalar ile mat görünüşlü yüzey temizliği yapılır. Yüzeyin matlık derecesini arttırmak için tel fırçanın bağlı olduğu motorun devir sayısını 300-600 devir/dakikaya ayarlamak mümkündür. Mat temizleme için fırça tellerinin gereç yüzeyine çarpması gerekir.



Resim 1.7: Motorlu tel fırça

1.5.5. Kumla Temizleme

En iyi yüzey temizliği kum püskürtme yöntemi ile yapılabilir. Daha önceleri yalnızca kum püskürtme yapılmasına karşın son zamanlarda kum yerine birçok sert ve aşındırıcı katı partiküller de kullanılmaktadır. Bu yöntemde belli granülometride silis kumu (yada başka sert tanecikler) yüksek hızla (300-600km/h) metal yüzeyine bir tabanca ile püskürtülür. Böylece yüzeyde bulunan pas ve bütün yabancı maddeler tam olarak giderilebilir. Bu yöntem,

boyanacak yüzeyin yüksek basınçla püskürtülen sert maddelerle bombardıman edilerek aşındırılması ve pürüzlendirilmesidir. Aşındırıcı olarak çelik bilya (shot) yada kırpıntı (grit) vakum kullanılır. Püskürtme ile temizleme son derece temiz, boya için uygun bir yüzey verir.



Resim 1.8: Sürekli sac ve profil kumlama makinesi

Yüzeyde istenen pürüzlülük derecesi, kullanılan aşındırıcı maddenin tipine, büyüklüğüne, şekline ve uygulama basıncına bağlıdır.

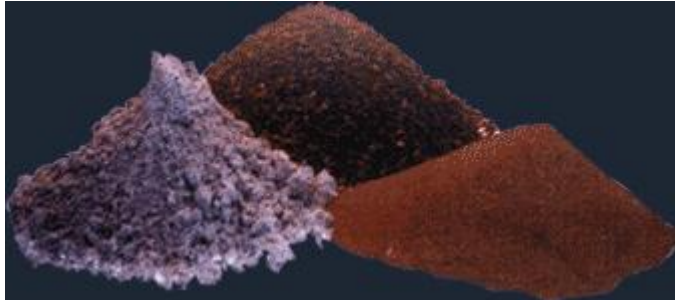


Resim 1.9:Kumlama makinesinde aşındırıcı olarak kullanılan bilyeler



Resim 1.10:Kumlama makinesinde aşındırıcı olarak kullanılan kırma taşlar

Örneğin 6 atm. basınçta ve 8 mm memeden püskürtülen iri kum 70 mikron Grit G-50 80 mikron Shot S-230, 75 mikron ince kum 50 mikron Grit G-1 6 200 mikron Shot S-390 90 mikron düzeyinde bir yüzey pürüzlülüğü verir.



Resim 1.11:Kumlama makinesinde kullanılan kum çeşitleri

Aşındırıcı madde olarak ucuzluğu nedeniyle doğal silis kumu tercih edilir. Ancak kum ile yüzey temizlemede hem çalışan işçi hem de çevreyi rahatsız edecek derecede toz oluşur. Bu nedenle son yıllarda kum yerine çeşitli sentetik maddeler (alüminyum oksit, silikon karpit vb.) kapalı devre olarak kullanılmaktadır. Kum püskürtme yöntemi ile elde edilen yüzey temizlik dereceleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:



Resim 1.12:Herhangi bir kaplama yöntemi uygulanmamış ve uygunsuz koşullarda uzun süre depolanmış malzeme üzerinde oluşan pas tabakaları

- **Sa-1:** Çelik yüzeyinde bulunan bütün yabancı yumuşak maddeler ve pasingiderilmiş olduğu hafif kum püskürtme



Resim 1.13: Kumlama makinesine malzeme girişi yapılırken

- **Sa-2:** Çelik yüzeyinde bulunan pas tabakasının yaklaşık olarak % 80'iningiderilmiş olduğu orta derecede kum püskürtme

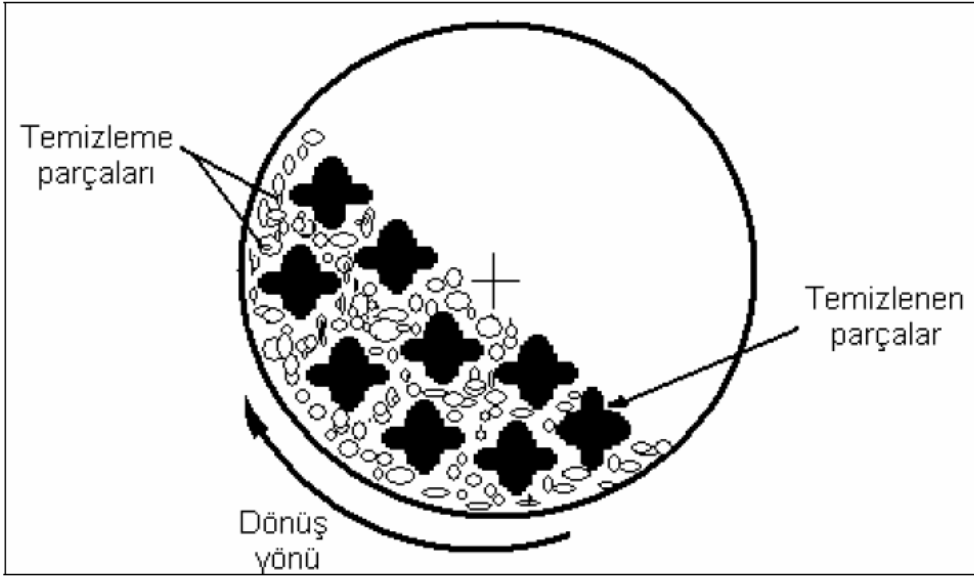


Resim 1.14: Yüzeyi temizlenerek kumlama makinesinden çıkan malzeme

- **Sa-2½** : Çelik yüzeyinde bulunan pas tabakasının yaklaşık olarak % 95'ini giderilmiş olduğu kum püskürtme
- **Sa-3**: Çelik yüzeyinde bulunan bütün pas ve yabancı maddelerin tamamını giderilmiş olduğu ve beyaz metalin elde edildiği kum püskürtme
- Kumla temizlemenin birbirine benzer iki uygulaması vardır: kum emme ve kum çekme. Kum emme ve kum çekme uygulamalarında iş parçalarına kum püskürtülür. Her iki yöntemde de karıştırma memesi, ucundan dışarı püskürtülen hava ve kum taneciklerini emerek ya da çekerek temizlenecek yüzeye gönderir. Yüzeye çarpan her bir kum taneciği, kendi çapında temizleme yapar.
- Kum püskürtme yöntemiyle temizlenmiş yüzeylerde 25µm – 75µm arasında bir pürüzlülük meydana gelir. Bu pürüzlülük boyanın yüzeye yapışması için uygun bir zemin oluşturur. Kum püskürtülerek temizlenmiş yüzeylerin mümkün olduğu kadar kısa zaman içinde astarlanması gerekir.

1.5.6. Döner Dolapta Temizleme

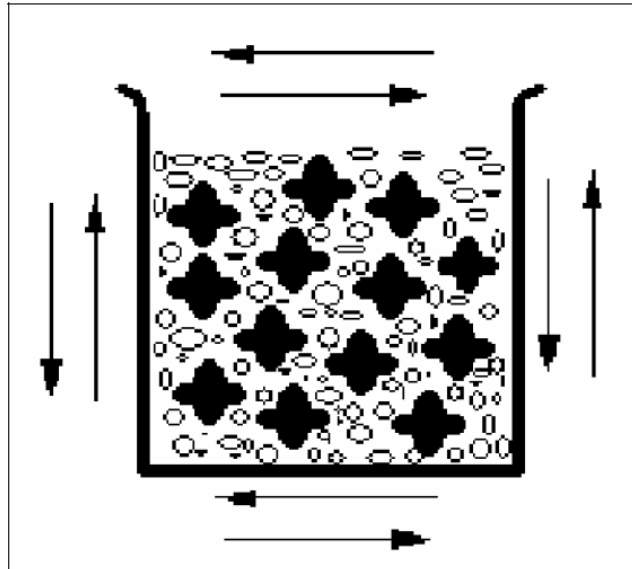
Temizlenecek (girintisi ve çıkıntısı çok olan) parçalar, kum ve zımpara tozu ile birlikte yatay ya da eğik eksenli dolap içerisine konur. Döner dolabın hızı 15-45 devir/dakika arasında değişir. Dolap içerisine konulan iş parçaları ve temizleyiciler 6 ila 48 saat arasında çevrilir. Temizlemenin iş parçası yüzeyinde eşit olabilmesi için parçaların yuvarlanması gerekir. Yuvarlanma esnasında parçalarındaki temizleme gereçlerine sürtünerek yabancı maddelerden arındırılır. Döner dolapta temizlenen parçaların yüzeyleri mat görünlü olur.



Şekil 1.2: Döner dolapta temizleme işleminin şematik görünüşü

1.5.7. Vibrasyon Makinesinde Temizleme

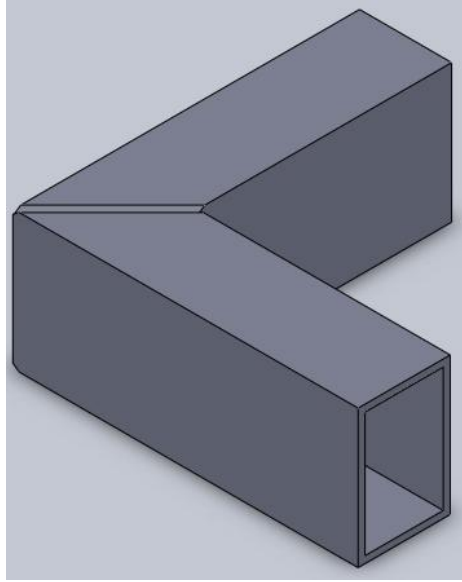
Döner dolaplarda aşındırıcı maddelerle temizlenecek iş parçalarının sürtünerek temizlik gerçekleşir. Hemen hemen aynı prensipte çalışan vibrasyon makineleri, son yıllardaki kullanımı artan makinelerden biridir. Döner dolapta olduğu gibi vibrasyon makinelerinde de iş parçalarıyla aşındırıcı maddeler, kazan biçimli kaplarda yatay ve dikey hareket ettirilir. Bu hareket neticesinde iş parçalarına sürtünen aşındırıcı maddelerin her biri aşınmaya yol açar. Dolayısıyla iş parçalarının yüzeyi temizlenmiş olur.

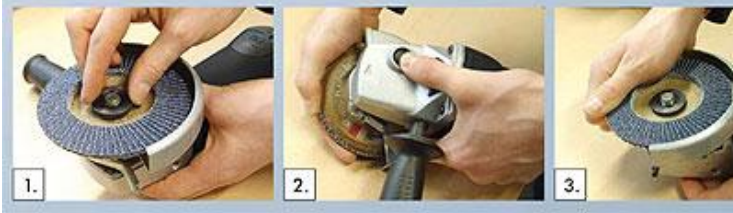


Şekil 1.3: Vibrasyon yöntemiyle temizleme işleminin şematik görünüşü

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıda şekli verilen 60 x 40 x 2x150 ölçülerindeki iki adet birbirine kaynatılmış parçayüzeyinin temizliğini aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.



İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Taşlanacak malzemeyi uygun açıda sabitleyiniz.➤ Taşlama makinesine kalın zımpara taşıyı bağlayınız.  <ul style="list-style-type: none">➤ Taşlama makinesini çalıştırınız.➤ İstenilen bölgeyi fazla bastırmadan kalın zımparataşıyla taşıyınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Taşlama gözlüğü veya maske kullanınız.➤ Makine ve takımlarla çalışırken gerekli önlemleri alınız.➤ Önlük ve eldiven kullanınız.➤ Mesleğinizle ilgili etik ilkelere uygun davranınız.



- Taşlama makinesindeki kalın zımparayı çıkartıpince zımparayı bağlayınız.
- Daha sonra malzemeyi fazla bastırmadanince zımpara ile taşıyınız.
- Zımparalananyerleri kontrol ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Taşlanacak malzemeyi uygun açıda sabitlediniz mi?		
2. Taşlama makinesine önce kalın taşı bağladınız mı?		
3. İstenilen bölgeyi fazla bastırmadan kalın taşta taşladınız mı?		
4. Taşlama makinesindeki kalın taşı çıkartıp ince taşı bağladınız mı?		
5. Daha sonra malzemeyi fazla bastırmadan ince taşta taşılayınız mı?		
6. Taşlanan yerleri kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Metallerin dış etkiler altında kalarak aşınmalarınadenir.Boşluğa aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?
A) Fermasyon B) Deformasyon C) Korozyon D) Sökülme
2. Korozyonu önlemek için aşağıdaki tedbirlerden hangisi yanlıştır?
A) Metal yüzeyini parlatmak
B) Korozyonu oluşturan maddeleri uzaklaştırmak
C) Katodik koruma
D) Metal yüzeyinin bir başka malzeme ile kaplanması
3. Aşağıdakilerden hangisi korozyondan korunmanın önemlerinden değildir?
A) Ülke ekonomisine katkı sağlar.
B) Hava kirliliğini azaltır.
C) Verimliliği artırır.
D) Metal eşyaların ömrünü artırır.
4. Tel fırçalar aşağıdaki yüzeylerin hangisinde kullanılmaz?
A) Paslı yüzeylerde
B) Parlak metal yüzeylerde
C) Oksitlenmiş yüzeylerde
D) Korozyona uğramış yüzeylerde
5. Aşağıdakilerden hangisi metal yüzeyinin mekanik yolla temizlenmesinde kullanılmaz?
A) Tel fırça B) Motorlu zımpara C) Keski D) Zımpara

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ()Yüzeylerinde fazla girinti ve çıkıntı olan iş parçalarının temizlenmesinde kumlatemizleme işlemi yapılır.
7. ()Kumla temizleme yönteminde yüzeyde pürüzlük oluşmaz.
8. ()Kumla temizleme yönteminde yüzeyin durumuna göre kum seçilir.
9. ()Kum püskürtülerek temizlenmiş yüzeylerin en kısa zamanda astarlanması gerekir.
- 10.()Metal yüzeylerin kumla temizlenmesinde boyanın yüzeyde tutunmasını kolaylaştırır.
- 11.()Küçük, girintili ve çıkıntılı parçaların temizlenmesi, döner dolap ya da vibrasyon yöntemiyle yapılır.
- 12.()Döner dolapta temizleme maddesi olarak sadece kimyasal çözücüler kullanılır.Döner dolaplarda aşındırıcı maddelerle temizlenecek iş parçaları sürtünerek temizlik gerçekleşir.
- 13.()Döner dolapta temizlenen parçaların yüzeyleri mat görünümlü olur.

14.()Döner dolap ve vibrasyon yönteminde parçaların birbirlerine sürtünmesi suretiyle temizleme gerçekleşir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda uygun ortam sağlandığında metal yüzeylerini kimyasal yolla tekniğe uygun olarak temizleme işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Metal yüzeyinin kimyasal yolla temizlenme yöntemlerini araştırınız.
- Metal yüzeyleri temizlemede kullanılan kimyasalları araştırınız.

2.METAL YÜZEYLERİ KİMYASAL YOLLARLA TEMİZLEMEK

2.1.Kimyasal Yolla Temizleme

Özellikle metal yüzeylerdeki pasın temizlenmesi için son derece etkili bir yüzey temizleme yöntemidir. Uygun konsantrasyonlarda asit çözeltileri içine daldırılarak metal yüzeyindeki pas ve yabancı maddelerin kimyasal olarak temizlenmesidir. Metal üzerindeki yağı ve pası alırken mikron düzeyde gözenek açarak yüzeyde boyanın tutunmasını artırır.

Kimyasal temizleme yönteminin diğer yöntemlere göre avantajları şunlardır:

- Temizlemenin yüzeyin her tarafında etkili ve eşit olması
- Girintili ve çıkıntılı yüzeylerde de istenen temizliğin elde edilmesi
- Daha hızlı olması
- Kullanım alanının geniş olması

2.2.Sülfirik Asitle Temizleme

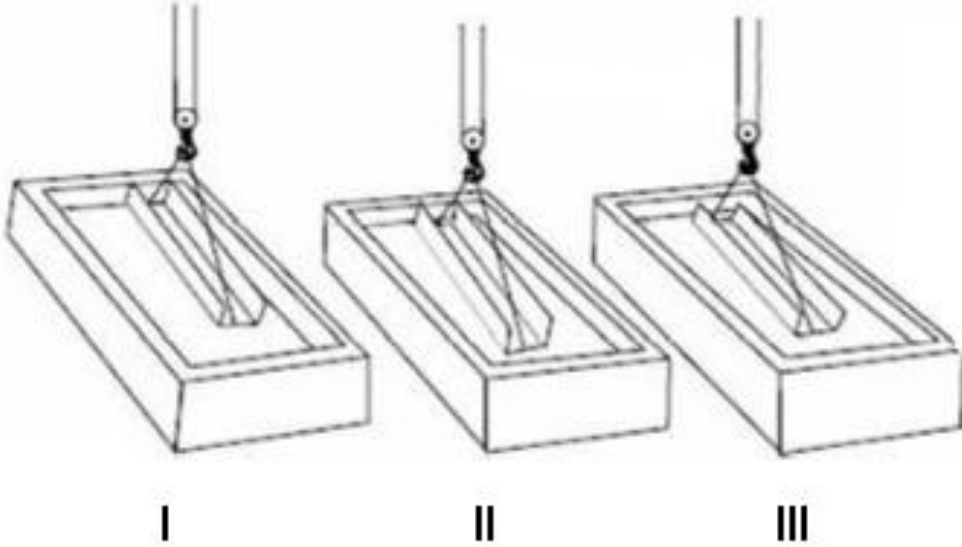
Uygun konsantrasyonlarda asit çözeltileri içine daldırılarak metal yüzeyindeki pas ve yabancı maddelerin kimyasal olarak temizlenmesidir. Çelik ve alaşımlarının temizlenmesinde en çok kullanılan sülfirik asit banyolarıdır. Buişlemede kullanılan %5 veya % 10H₂SO₄tür. Kirliliğe bağlı olarak parçalar 5-15 dakika arası aside tutulur. Asitle temizleme gri font dışındaki bütün döküm, dövme ve sacgereçlerde başarıyla kullanılır.

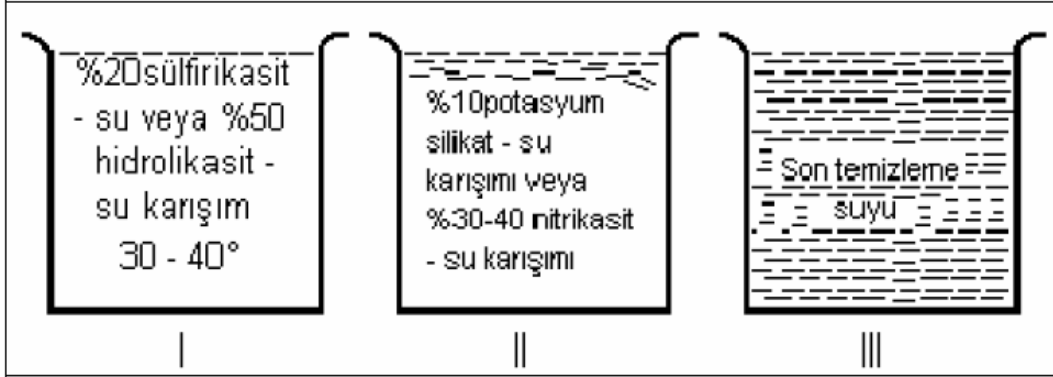
Diğer asit banyolarına göre avantaj ve dezavantajları şunlardır:

- **Avantajları**
 - Daha düşük maliyetlidir.
 - Daha az asit buharıoluşur.
 - Aynı hacimdeki hidroklorik asitten daha etkilidir.
- **Dezavantajları**
 - Özellikle yüksek karbonlu çeliklerde yüzeyin kararması ve lekelenmesi
 - Banyodaki demir tuzlarının H_2SO_4 üzerinde daha büyük zayıflatıcı etkisinin olması
 - Sülfirik asit banyolarının daha yüksek ısıda tutulması nedeniyle daha fazlasıtma masrafı gerektirmesidir.

Kimyasal temizlemede üç aşamalı banyo sistemi kullanılır:

- **1.Aşama:** Uygun çözelti ile metal yüzeyindeki kirler ve yağlar çözülür.
- **2.Aşama:** Metal üzerindeki kirleri ve yağları sabunlaşma özelliği ile yüzeyden uzaklaştırılır.
- **3. Aşama:** Metalin üzerinde kalan asit kalıntıları ve diğer kalan maddeleri yüzeyden son temizleme suyu vasıtasıyla uzaklaştırılır.





Şekil 2.1: Metal yüzeylerin temizlenmesinde kullanılan banyolar

➤ Temizleme banyosu hazırlığı ve temizleme

Metal yüzeylerindeki pasları temizlemek için %20 sülfirikasit - su veya %50hidrolikasit - su karışımı kullanılır ve asidin etkisini artırmak için banyo 30 - 40° ısıtılır.Yüzeyi paslı malzemeleri banyo içerisinde 10 - 20 dakika bekletilir. Metal yüzeyindekiyağları, kirleri vb.



Resim 2.1:Yağların yüzeyden temizlenmesi için kullanılan makine

Temizlemek için %10 potasyumsilikat - su karışımı, %30-40 nitrikasit – sukarışımı, trisodyumfosfat veya sodyum silikat eriği banyosu hazırlanır. Yüzeyi yağlımalzemeleri banyo içerisine daldırıp çalkalanır. Banyo içerisinden çıkarılan malzemeler su ile durulanır. Temizlenen malzemeler basınçlı hava veya kuru bezle kurulanır.



Resim 2.2: Asitle yüzey temizleme sonrası malzemeler durulanır

2.3.Nitrik Asitle Temizleme

Çelik ve alaşımlarından yapılmış parçaların temizlenmesinde sulandırılmış nitrik asitbanyoları kullanılır. Nitrik asit içerisinde temizlenmiş çelik ve alaşımları daha parlakgörünümlü olur.Bakır, pirinç ve alaşımlarından yapılmış iş parçalarının temizlenmesinde %30-40 asitbanyoları kullanılır.



Resim 2.3: Metal yüzeylerin temizlenmesinde kullanılan banyolar

➤ Banyonun hazırlanması ve temizleme


Nitrik asit piyasada, % 96 saflık derecesinde ve $1,64 \text{ g/cm}^3$ yoğunluğunda bulunur.100 ölçek banyo ergiyiği elde etmek için 32 ölçek nitrik asit, 68 ölçek (g) sukariştirilmalıdır.

Günümüzde metal yüzeylerinin kimyasal yolla temizlenmesindebirçok ürün geliştirilmiştir. Uygulama, elle bir bez parçası yardımıyla metal yüzeyininsilinmesi ve metal temizleme banyolarında daldırma yöntemiyle yapılmaktadır.Kimyasal temizleme

yönteminde asit buharına karşı maske, eldiven, önlük giyilmesive çalıştığımız alanın mümkün olduğunca havalandırılması gerekir.

UYGULAMA FAALİYETİ

200mm x 200mm x 2mm ölçülerindeki sac malzemesinin yüzeyinin temizliğini aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Metal yüzeylerindeki pasları➤ temizlemek için %20 sülfirikasit - su veya %50 hidrolikasit - su karışım banyosu hazırlayınız.➤ Asidin etkisini artırmak için banyoyu 30 - 40° ısıtınız. <div style="text-align: center;"><p>%20 sülfirikasit %50 hidrolikasit - su karışım</p><p>Banyo sıcaklığı 30 - 40°</p></div> <ul style="list-style-type: none">➤ Yüzeyi paslı malzemeleri banyo içerisinde 10 - 20 dakika bekletiniz.➤ Metal yüzeyindeki yağları, kirleri vb. temizlemek için %10 potasyumsilikat-su karışımı, %30-40 nitrikasit - su karışımı, trisodyumfosfat veya sodyumsilikat eriği banyosu hazırlayınız.➤ Yüzeyi yağlı malzemeleri banyo içine daldırıp çalkalayınız.➤ Banyo içerisinden çıkarılan malzemeleri bol su ile yıkayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Asit yanmalarına karşı dikkatli olunuz.➤ Mutlaka koruyucu elbise giyiniz.➤ Önlük ve eldiven kullanınız.➤ Asit zehirlenmelerine karşı tedbir alınız.



- Temizlenen malzemeleri basınçlı hava veya kuru bezle kurulayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Metal yüzeylerindeki pasları temizleme banyosu hazırladınız mı?		
2. Asidin etkisini artırmak için banyoyu 30 - 40° ısıttınız mı?		
3. Yüzeyi paslı malzemeleri banyo içerisinde 10 - 20 dakikabeklettiniz mi?		
4. Metal yüzeyindeki yağları, kirleri vb. temizlemek için %10potasyumsilikat-su karışımı, %30-40 nitrikasit - su karışımı, trisodyumfosfat veya sodyum silikat eriği banyosu hazırladınız mı?		
5. Yüzeyi yağlı malzemeleri banyo içerisine daldırıp çalkaladınız mı?		
6. Banyo içerisinden çıkarılan malzemeleri bol su ile yıkadınız mı?		
7. Temizlenen malzemeleri basınçlı hava veya kuru bezle kurularayı kontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Kimyasal yöntemle yüzey temizleme, uygun konsantrasyonlarda asit çözeltileri içinedaldırılarak metal yüzeyindeki pas ve yabancı maddelerin temizlenmesidir.
2. () Kimyasal temizleme yöntemi girintili çıkıntılı yüzeylerde etkili değildir.
3. () Kimyasal temizleme banyoları üç aşamalı olarak gerçekleştirilir. Bunlar; yağ ve kirçözme, çözülen yağ ve kirleri yüzeyden uzaklaştırma ve son olarak yüzeydeki asitkalıntıları ve kalan yabancı maddeleri uzaklaştırmadır.
4. () Kimyasal yöntemlerle yüzey temizleme iki şekilde yapılır. Bunlar; elle silme vedaldırma yöntemidir.
5. () Kimyasal yöntemle temizlemede parça büyüklüğü önemli değildir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

30x30x2x50 ölçülerindeki parçaları aşağıdaki gibi birbirine kaynatılmış olarak elde edilen parçayı mekanik, sonrasında kimyasal yolla temizleyiniz.



KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Taşlama makinesine önce kalın taşlama taşıyı bağladınız mı?		
2. İstenilen bölgeyi fazla bastırmadan kalın taşta taşladınız mı?		
3. Taşlama makinesindeki kalın taşı çıkartıp ince taşı bağladınız mı?		
4. Daha sonra malzemeyi fazla bastırmadan ince taşta taşılayınız mı?		
5. Metal yüzeylerindeki pasları temizleme banyosu hazırladınız mı?		
6. Asidin etkisini artırmak için banyoyu 30 - 40° ısıttınız mı?		
7. Yüzeyi paslı malzemeleri banyo içinde 10 - 20 dakika beklettiniz mi?		
8. Metal yüzeyindeki yağları, kirleri vb. temizlemek için %10 potasyumsilikat - su karışımı, %30-40 nitrikasit - su karışımı, trisodyum fosfat veya sodyum silikat eriği banyosu hazırladınız mı?		
9. Yüzeyi yağlı malzemeleri banyo içerisine daldırıp çalkaladınız mı?		
10. Banyo içerisinden çıkarılan malzemeleri bol su ile yıkadınız mı?		
11. Temizlenen malzemeleri basınçlı hava veya kuru bezle kurulaıpkontrol ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	B
5	C
6	D
7	Y
8	D
9	D
10	D
11	D
12	Y
13	D
14	D
15	Y

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	Y
3	D
4	D
5	D

KAYNAKÇA

- KAFTAN Muhammet Ali,Çelik Yapılarda Korozyon Oluşumu ve Korozyondan Korunma Yöntemlerinin Maliyet Açısından Karşılaştırılması Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, 2006.
- SERFİÇELİ Y. Saip, Metal İşleri Meslek Teknolojisi 2, Genç BüroBasımevi, Ankara, 2000.