

KAPLAMADA MÂLİYET DÜŞÜRÜCÜ TASARRUF METODLARI

SAVAŞ ALTINOK
Kimya Mühendisi

GİRİŞ

Bugün , bütün sanayide olduğu gibi kaplama sanayinde de tasarruf , büyük bir ehemmiyet arz etmektedir. Bilhassa , 1973 senesindeki enerji krizinden sonra , bütün araştırmalar düşük enerji sarfiyatlı prosesler üzerine yoğunlaşmıştır. Bu cümleden olarak , ilk önce düşük sıcaklıkta çalışan temizleyiciler , daha sonra gene düşük sıcaklıkta çalışan nikel ve krom prosesleri devreye girmeye başlamıştır.

Bundan başka , kaplama tekniği , dekoratif kaplamadan ziyade fonksiyonel kaplama türüne doğru kaymaktadır. Selektif kaplama , yani yalnızca parçanın işgören kısımlarının kaplaması da , bilhassa kıymetli metal kaplamacılığında yaygınlaşmıştır.

Bunlara ilâveten , taşınma ve yıkama çözeltilerine metal sürüklenmelerini asgariye indirecek sistemler geliştirilmekte ve bu çözeltilerden , sürüklenen metaller geri kazanılmaya çalışılmaktadır. Kaplama spesifikasyonları değişmiş , daha düşük standartlar ikame edilmiştir.

Bütün bu yazılanların ışığı altında memleketimiz şartlarına uygun olarak tesislerimizde ne gibi tasarruflar sağlayabileceğimizi anlatmaya çalışacağız.

Tasarruf sağlanabilecek iki esaslı alan mevcuttur.

1. Enerji Tasarrufu
2. Kimyevi Malzeme Tasarrufu

Bu iki maddeyi kısaca izah ettikten sonra en yaygın kaplama banyosu olan nikel banyolarındaki tasarruf metodlarını inceleyeceğiz.

1- ENERJİ TASARRUFU

- a) Bütün proseslerde düşük sıcaklıkta çalışabilen sistemleri tercih ediniz.
- b) Isıtılan banyolara termostat takarak sıcaklığı kontrol edip lüzumsuz aşırı ısınmaları önleyiniz.
- c) Isı kayıplarını asgariye indirecek bütün izolasyon tedbirlerini alınız.
- d) Mümkün olan en yüksek akım yoğunluğunda çalışarak kaplama neticesine en kısa zamanda ulaşılmasını sağlayın.

2 - KİMYEVİ MALZEME TASARRUFU

- a) Mümkin olan her yerde düşük konsantrasyonlu çözeltiler kullanın.
- b) Her banyonun iktisadi çalkalamalarından azami istifadeyi sağlayın.
- c) Banyo kirlenmesini önleyecek tedbirleri alarak temizleme işlemlerini asgariye indiriniz.
- d) Kaplama standartlarına uygun prosesler seçerek gereksiz kaplama kalınlıklarından tasarruf ediniz.
- e) Fireleri azaltıcı bütün tedbirleri alarak lüzumsuz malzeme ve işçilik sarfiyatını önleyin.
- f) Ön işlemlerin kalitesini artırarak kaplama proseslerinin vazifesini azaltın.
- g) Askıların bakımı ve dizaynını , en kısa zamanda en verimli neticeyi alacak şekilde yapın.

NİKEL BANYOSUNUN DAHA VERİMLİ KULLANILMASI

A) EĞİTİMLE

Atelyedeki herkes tasarruf imkânları olduğunu bilmeli , pek çok iyi kaplama teknik ve tecrübesinin tasarruf sağlayacağını öğrenmeli için ve her gram nikel tasarrufu için üzerine düşen vazifeyi hakkıyla yapmalıdır. Atelye sahibi , ustabaşı , lâborant , işçi kendisine düşen tasarruf vazifesini yerine getirmelidir.

B) MALZEMENİN KORUNMASIYLA

- Polisajdan sonra malzemenin herhangi bir şekilde çizilmesine veya zedelenmesine imkân verilmemeli. Bu tip arızaları gidermek için daha kalın bir nikel kaplamak gerekecektir.
- Parçalar , askılardan düşürülmemelidir. Kaplama tankına düşen parçalar hemen çıkarılmalıdır. Bu durum , çözeltiyi kirletir ve daha fazla nikel sarfiyatına sebebiyet verir.
- Kaplanmış parçaları , çizilmeyecek veya bozulmayacak şekilde muamele etmelidir. Eğer kaplanmış bir parça kötü muamele yüzünden bozulursa yalnız nikel değil , zaman , para ve emek boşa gider.

C) NİKEL METAL TASARRUFUYLA

1 - Anodlar : Küçülmüş anod parçaları için sepet kullanın. Eğer plâka anod kullanıyorsanız , küçülen parçaları bir titan sepete koyarak son gramına kadar kullanın. Kullanacağınız her gram anod , hurda olarak satacağınız anoddan çok daha değerlidir.

2 - İyi Bir Askı Dizaynı ve Bakımı : Askılarda yüksek akım çalıcı yerine gölgeleyici kullanın. Yüksek akım çalıcıdan dolayı askının en yüksek akım yoğunluğunda olan kısımları , akıl almaz bir hızda nikel kaplama alır.

30,5 m uzunluğunda , 1,6 mm çapında bir yüksek akım çalıcı teli , 15 dm² alanındadır. 21,5 A/dm² akım yoğunluğunda 10 saat sonra bu alan 64 dm² ye , ağırlık da 9,250 kg artacaktır. Bu 9,250 kg kaybolan nikel dir. Bu kaybolan 9,250 kg nikel ile 84,5 dm² lik bir alan 12,5 mikron kalınlıkta nikel kaplamak mümkün olacaktır.

Askı uçlarıyla plâstik kaplamasının temiz tutulmasını sağlayın. Fazla kaplama alan askı uçlarının temiz tutulmasına dikkat edilmelidir. Yırtık plâstik kaplama , akım hırsızlığı yapacağın ve askı gövdesine kaplama alacağı için nikel israfına sebep olacaktır.

En kritik bölgeleri asgari zamanda kaplayacak şekilde askı dizaynı yapın. Askıları , askının merkezinin anoda yakınlığının , uç noktaların yakınlığından daha fazla olacak şekilde hazırlamalıdır. Askılanan parçalar , anoda doğru hafifçe konveks veya silindirik şeklinde olmalıdır.

Askıdaki parça pozisyonu , kaplama dağılımını en iyi verecek şekilde olmalıdır. Askının dış uçlarına konan parçaların keskin uçları ve köşeleri , askının merkezine yönelik olmalıdır. Bu , fazla kaplamayı önleyip kaplama dağılımını iyileştirecektir. Kaplama dağılımını iyileştirmek için gereken her şeyi yapın. icabediyorsa yardımcı anod kullanın. Bütün bunları yaptığınızda , sivri köşe ve uçlarda istenilenden daha az kalınlığı görmeyeceksiniz.

3 - Nikel Kaplamanın İktisadi Kullanımı : Her cins mal için kaplama standardını tespit ve bu kalınlıkta kaplayın.

Hiçbir zaman çok yüksek akım yoğunluğunda gerekenden fazla kaplamayın. Bunun için kaplama standardını tespit ile bir malın her tarafını ortalama bir kalınlıkta kaplayacak tedbirleri almalıdır. Hatırlayın , her 9 m² yüzeyin 12,5 mikron kalınlığında fazla kaplaması , 1 kg nikel anodun boşuna harcanması demektir.

Sık sık kaplama kalınlığını aletle ölçün ve fazla kaplamayı önleyici tedbirleri alın. Kaplama kalınlığını sık sık kontrol ederek aşırı kalın kaplama yapılmasını önleyin. Akım gücünü , zaman ve diğer parametreleri kontrol ederek istenilen kalınlıktan fazlasına mani olacak şekilde ayarlamayı yapın.

Değişik nikel kalınlığı istenen parçalarınızı ayırın Değişik spesifikasyonlardaki işleri mutlaka ayırın ve değişik zamanlarda kaplayın. Bunların karışık toplanması , bazılarının gerekenden fazla , bazılarının ise gerekenden az kaplanmasına sebep olur. İşlerin ayırımı yalnızca nikel tasarrufu sağlamakla kalmaz , daha az kalın kaplanacak malların imalâtını artırır.

Kalınlığı kontrol etmek ve gerekenden fazla kaplamayı önlemek için otomatik kontrollü redresörler kullanın.

Belli bir zamanda çözültiden geçen akım yoğunluğu , kaplanacak metal miktarını verir. Sabit ortalama akım yoğunluğu , kaplanacak metal miktarını verir. Sabit ortalama akım yoğunluğu , sabit gerilim veya kaplanacak parçayla ilgili olarak banyodan geçen akımı kontrol etmek için sabit akımlı redresörleri kullanın.

Nikel kaplamanın seviyelenmesini düşüren ve zayıf kaplama dağılımına sebep olan aşırı yüksek akımlardan sakının. Daha iyi seviyelenmeli ve daha iyi akım dağılımı için imalâtın gerektiği zamanla bağlantılı olarak mümkün olan en düşük ortalama akım yoğunluğunda çalış. Unutmayın ki köşe ve sivri uçlar , birer tabii akım toplayıcılarıdır. Parça üzerindeki daha yüksek akım , bu uçlardaki akım toplanmasına meyli arttırır ve **alçak akım** noktalarında daha fazla toplanmaya sebep olur.

Eğer satin bir görünüş isteniyorsa satin nikel prosesi kullanın. Satin nikel elde etmek için parlak nikel kaplama cilâlanıyorsa , bu polisaj ameliyesi ile nikel kalınlığı azaltılıyor demektir. Bu kaybı karşılamak için de daha kalın parlak nikel kaplamak lâzımdır ki bu gereksiz nikel sarfiyatı demektir. Bunun için gerekli kalınlıkta satin nikel prosesi uygulanması , bu israfı önler.

Kaplama dağılımını geliştirmek için yardımcı anod kullanın. Köşe ve sivri uçlarda fazla birikim yapmadan istediğiniz yere yardımcı anod koyun. Fazla kaplama için hiçbir ödeme yapılmaz ve pek çok halde bu arzu edilmez bile.

D) İYİ BİR KAPLAMA TECRÜBESİ İLE

1 - Metal Yüzeyi : İyi kalitede malzeme kullanın. Nikel tasarrufu , metal yüzeyi ile başlar. İyi kalitede malzeme yüzeyi , kaliteli mamul yapmak için daha az nikel ister. Kötü kalitede metal ise , kötü tarafları örtbilmek için daha fazla nikel isteyecektir. Kötü malzeme , temizleme ve asit muamelesini de zorlaştıracaktır. Sık sık da bu tip mallarda bir nevi korozyon hızla meydana gelir.

Bilhassa döküm parçalarda kaplamadan evvel metal yüzeyini inceleyin. Bazı döküm parçaları , kötü kalitelerinden dolayı kaplamak ve netice itibarıyla iyi kalitede mamul elde etmek imkânsızdır. Bu tip parçaları kaplamadan evvel ıskartaya ayırın ve nikelinizi koruyun.

2 - Ön İşlemler : Polisajı iyi bir şekilde yapın. Kaplayacağınız yüzeyi polisaj ederken gereken ihtimamı gösterin. En son işlemleri tatbik edin. İcabederse daha az sarfiyat ile kaplayabileceğiniz ve düzgün bir yüzey elde edebileceğiniz şekilde ilâve işlem yapın.

3 - Temizleme ve Asitleme : Kötü bir temizleme ve asitleme , kötü bir nikel kaplamaya sebep olur. Temizleme ve asit tankları , optimum konsantrasyonda muhafaza edilmeli ve sıkça dökülmeli. İnce bir nikel tabakası , yüzey temizse kaliteli bir kaplama görünümündedir. Eğer yüzey iyi temizlenmemiş ve asitlenmemişse , nikel kaplamanın kalınlığı parçanın , temizleme artıkları ve kumlamadan dolayı ıskartaya atılmasını önleyemez. Daha faydalı kullanabileceğiniz bu nikel metali böylece kaybolmuş olur.

4 - Gerekli Çözelti Bakımı : Nikel çözeltisini optimum şartlarda muhafaza edin. Sayısız iş saatleri , nikel proseslerinin optimum kimyevi malzeme ve parlaticı konsantrasyonlarının tayini için harcanmıştır. Nikel banyonuzu bu optimum değerlerde çalıştırın. Bu optimum değerlerin altında çalışan nikel banyolarında gerekli parlaklığı ve seviyelenme özelliklerini sağlamak için daha kalın nikel kaplama gerekecektir. Eğer daha kalın nikel kaplıyorsanız nikeli , banyoyu gerektiği şekilde kullanmadığınız için israf ediyorsunuz demektir.

Banyo çözeltisini sıkça kömürleyin , kömürü filtrede kullanın. Her zaman çözeltiyi temizlemek için başka bir kaba aktarıldığında nikel çözeltisini kaybetme tehlikesi ile karşı karşıya gelinir. Nikel çözeltisi, nikel metali demektir. Banyo temizlenmesini asgaride tutun. Karbon üzerinden filtre edilebilen parlak nikel prosesi kullanın. Çok iyi yüzey temizleme ve askı sökme ile metalik ve organik kirliliklerin taşınmasını önleyin. Askı kaplamasını iyi şartlarda muhafaza edin. Çatlamış ve kabarmış askı kaplamaları , bir tanktan diğerine çözelti taşıyarak banyoları kirletir.

Çözelti kirlenmesini asgariye indirin. Böylece sık sık selektif temizleme ihtiyacı olmaz.

Nikel çözeltisini metalik kirliliklere karşı koruyun. Emin olun ki tankın dibine düşen parçalar erimeden alınmış olsun. Zamak parçalara nikel kaplanırken kör deliklerden çinko kusmasını önleyecek kalınlıkta bakır kaplayın. Selektif temizleme yapılacağı zaman $0,22 - 0,54 \text{ A/dm}^2$ akım yoğunluğunu kullanın , çözeltiye hareket verin. Proses elveriyorsa daha hızlı kirliliklerin temizlenmesi için çözeltiye hidrojen peroksit ilâve edin. Mümkünse çözeltinin pH'ını selektif yaparken düşürün. Bütün kirliliklerin temizlenip temizlenmediğini anlamak için selektif saclarını kontrol edin. Parlak saclar kirliliğin temizlendiğini ve aşırı yüksek akımda temizleme yaptığınızı gösterir. Saclarınızın parlak olmasından sonra , $0,54 \text{ A/dm}^2$ akım yoğunluğunda selektife devam edeceğiniz her saat , her $18,5 \text{ m}^2$ selektif yüzeyi için 1090 gram nikel metali harcıyorsunuz demektir.

E) NİKEL ÇÖZELTİSİNİN TASARRUFU İLE

1 - Büyük Çözelti Kayıplarını Önleyin : Bağlantılardan damlamayı önleyin. Kötü fitting ve bağlantılardan damlayan ufak damlalar büyük kayıplara ulaşabilir ve bu da nikel ve para kaybı demektir. Eğer yanlış bir bağlantı dolayısıyla saniyede 2 damla nikel çözeltisi damlıyorsa bir sene sonunda 30 ton nikel çözeltisi veya yaklaşık 2100 kg nikel metali kaybediyorsunuz demektir.

2 - Filtre Kaçaklarını Önleyin : Filtre cihazının kaçaklarını önleyin. Filtreler , damlatan pompa , kaçırın bağlantılarla anılır. Techizatın kaçaklarını en iyi , zeminde kontrol edebilirsiniz.

Filtre hortumlarını sıkıca tesbit edin , filtre hortumlarının tanka mekaniki olarak tesbit edildiğinden emin olun. Yalnızca tank barasının üzerine hortumu koyup gitmeyin. Eğer hortum tanktan yere düşerse , filtre pompası banyoyu 1 saatte boşaltabilir.

Filtre haznesindeki çözeltiyi geri alın. Filtreyi temizleyip yeniden işletmeden önce , hazne ve hortumlardaki çözeltiyi geri alın. Bu haznedeki çözelti , tank çözeltisinin % 5'i dir. Eğer bu çözeltiyi geri almıyorsanız 20 kere filtre yaptığımızda tank hacmine eşit hacimde nikel çözeltisini atıyorsunuz demektir.

3 - Taşıma Kayıplarını Geri Kazanın : Nikel tankı üzerinde süzülme barası kullanın. Elle kullanılan tesislerde tank üzerinde süzülme barası kullanın. Askıları bu baraya asın ve çözeltinin tanka süzülmesini bekleyin. Askıları çözülden yavaşça çıkartın ki çözelti tankın dışına sıçramasın.

İktisadi çalkalama tankı kullanın. Ne kadar süzülürse süzülün parçalar üzerinde kalan çözeltiyi almak için bir iktisadi çalkalama tankı kullanın. Banyo eksilmelerini bu tanktan karşılayın.

Mümkün olan yerlerde daha seyreltik nikel çözümleri kullanın. Taşınma kayıplarını azaltmak , düşük nikel metali ihtiva eden prosesleri kullanmak suretiyle kolaylaşır. Bu bilhassa ince kaplama veya flaş kaplama yapılan proseslerde önemlidir. Aynı miktarda taşınacak çözelti , ince kaplamada daha fazla maliyete tesir edecektir.

Taşınmayı azaltacak şekilde askıların tekniğini geliştirin. Çözelti taşınmalarını , uygun askılama tekniği ile asgariye indirebilirsiniz. Taşınma kayıpları , iyi bir iktisadi çalkalamadan geri kazanma ile her 100 m² kaplanmış işte 2 litre çözelti ile derinliği olan parçalardaki kötü ameliyede 100 m² lik işte 117,5 litre arasında değişir. Bunun için pek çok halde , iyi bir çözelti geri kazanma metodu ile 100 m² lik işlem gören yüzeyde 7800 gram nikel metali tasarruf edilebilir. Bu tasarruf edilen nikel metali ile 70 m² yüzeyi 12,5 mikron kalınlığında kaplamak mümkündür. Kullanılan nikel metalinde ise % 70 lik bir yükselme demektir.

F) DAHA İYİ BİR KAPLAMA PROSESE KULLANMA İLE

1 - Parlak Asitli Bakır Prosesi : Eğer son kaplama sarı olacaksa , kalınlık için asitli bakırı nikel flaşın altına kaplayın. Gerekli kalınlığı ve seviyelenmeyi asitli bakırla verdikten sonra yalnızca bir nikel flaş , onunda üzerine sarı kaplama yapın.

Yalnızca renk ve görünümün önemli olduğu kaplamalarda asitli bakır kullanın. Yalnızca görünümün önemli olduğu parçalarda esas kalınlığı asitli bakırla verin. 12,5 mikronluk bir kaplama yapılan böyle bir parçada 10 mikronluk bir kaplamayı asitli bakırla , 2,5 mikronluk kaplamayı nikelle yapın.

2 - Nikel Kaplama Prosesleri : Eğer görünüş , kalınlıktan önemli ise , en kısa zamanda en parlak kaplamayı veren prosesi seçin. Ve bu nikel prosesini , mümkün olan en yüksek parlaticı konsantrasyonunda çalıştırın.

En az nikel kalınlığı ile azami seviyelenme ve parlaklık için buna en uygun prosesi seçin. Aynı kalitede malı % 50 daha az nikelle böyle bir proseste elde edebilirsiniz.

Tasarruf metodlarına ait söyleyeceklerimiz burada bitmektedir. Bu maddeleri , aşağı yukarı her cins banyoya tatbik etmek mümkün olacaktır. Her kaplamacı , bu esaslar ışığında atelyesinde mümkün olan tasarrufu sağlamak için azami gayreti göstermelidir.