3. DERS

ELEKTROMETAL KAPLAMA TEKNİĞİ

CİLALAMA (POLİSAJ) VE PARLATMA

Elektrometal Kaplama Tekniği Ders İçeriği

1. Ders : Elektrometal kaplamanın temel prensipleri, Bölüm 1
2. Ders : Elektrometal kaplamanın temel prensipleri, Bölüm 2
3. Ders : Cilalama (Polisaj) ve Parlatma
4. Ders : Temizleme ve Paklama
5. Ders : Kaplama banyosu kontrol unsurları
6. Ders : Kaplama banyoları, Bölüm 1 (Cd, Cu, Cr)
7. Ders : Kaplama banyoları, Bölüm 2 (Au, In, Fe)
8. Ders : Kaplama banyoları, Bölüm 3 (Pt metalleri, Ni, Pb)
9. Ders : Kaplama banyoları, Bölüm 4 (Ag, Sn, Zn)
10. Ders : Alaşım kaplama banyoları, Bölüm 1 (Pirinç, Bronz, Altın)
11. Ders : Alaşım kaplama banyoları, Bölüm 2 (Pb-Sn, Ni-Sn, Ni-Zn)
12. Ders : Kimyasal son işlemler (Kromatlama, Fosfatlama), Metal renklendirme, Laklama, Elektrikli boyama
13. Ders : Elektriksiz kaplama, Vakumlu ve Buharlı kaplama, Yalıtkan malzemeleri kaplama
14. Ders : Kaplanmış metallerin test edilmesi, özellikleri, kaplama işlemlerinde kalite kontrol
15. Ders : Anodik işlemler : Elektrikli parlatma, Anodlama, Elektrokimyasal bileme, Machining, Korozyon
16. Ders : Özel kaplama teknikleri, Bölüm 1 : Aşındırma (tribo), Fırça kaplama, Köpük kaplama, Jel kaplama, Tabaka kaplama, Manyetik alanla kaplama, Bileşik kaplama, Kabuk kaplama, Mekanik (peen) kaplama, Susuz kaplama, Eriyik kaplama, Şekilli kaplama, Pals kaplama, Kaplamada radyasyon uygulamaları, Sprey kaplama
17. Ders : Özel kaplama teknikleri, Bölüm 2 : Zor metalleri kaplama,, Elektrikli şekil verme
18. Ders : Özel kaplama teknikleri, Bölüm 3 : Baskı devre kaplama, Manyetik alaşım kaplama, Elektrik akımıyla kaplama
19. Ders : Mühendislik açısından metal kaplama
20. Ders : Ticari açıdan metal kaplama

ELEKTROMETAL KAPLAMA TEKNİĞİ

3. DERS
CİLALAMA (POLİSAJ) VE PARLATMA

İÇİNDEKİLER

Pürüzsüzlük nedir?	3
Aşındırıcı parça ebadı	5
Kaplamacılıkta aşındırıcıların kullanılması	5
Polisaj işleminde ne olur?	6
Manuel polisaj nasıl yapılır?	9
Polisaja etki eden faktörler	11
Polisaj tezgahının seçimi	13
Polisaj tezgahının kurulması	14
Polisaj keçesi nasıl seçilir?	16
Neden özel bir polisaj keçesi?	18
Bağlayıcı maddenin seçimi	19
Tutkal kullanarak polisaj tekeri hazırlanması	19
Polisaj tekeri nasıl kullanılır?	20
Polisaj odası için aşındırıcılar	20
Şerit polisaj	20
Genel polisaj ve parlatma teknikleri	22
Düz yüzeylerin polisaj ve parlatılması	22
Eğri yüzeylerin polisaj ve parlatılması	23
Uca doğru sivrilen silindir ve konular	25
Dışbükey konturlu yüzeyler	25
İçbükey yüzeyler	25
Polisaj ve parlatma yardımları ve ipuçları	26
En çok rastlanan parlatma (buffing) güçlüğü	28
Parlatma ve bitirme çizelgelerinin kullanımı	29
Aluminyum ve alaşımları için polisaj ve yüzey işlem çizelgesi	30
Paslanmaz çelik için polisaj ve yüzey işlem çizelgesi	31
Nikel ve nikel alaşımları için polisaj ve yüzey işlem çizelgesi	32
Çinko ve çinko bazlı alaşımlar için polisaj ve yüzey işlem çizelgesi	33
Bakır ve bakır alaşımları için polisaj ve yüzey işlem çizelgesi	34
Otomatik polisaj ve parlatma makinaları	35
Fıçı (dolap) polisaj ve cilalama	35
Dolapta parlatma (burnish)	38
Titreşimle (Vibrasyon) parlatma	38
Santrifüjle parlatma	38
İğ (spindle) cilalama	39
Ders 3 Sınavı	40
Dipnotlar	41

CİLALAMA VE PARLATMA

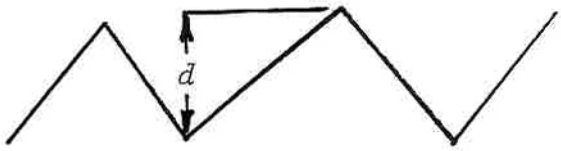
Tekrar başlamaya hazır mısınız? İyi! Önceki dersimizin sonunda kaplamanın 3 adımdan oluştuğunu öğrenmiştik: **1) Kaplamaya hazırlık, 2) Kaplama, 3) Son yüzey işlemler** (Laklama, vs.). Bu ve bir sonraki derste birinci adımın tüm ayrıntılarını gözden geçireceğiz. Bu derste özellikle **Cilalama ve Parlatma** konusunu tartışacağız.

Kaplanmak üzere elinize geçen parçalar çoğu zaman pürüzlü, kirli ve yağlı yüzeylere sahiptirler. Eğer ufak bir kaplama atölyesinde iseniz, yüzeyi doğru şekilde pürüzsüz ve temiz hale getirmek size düşebilir. Eğer büyük bir iş yerinde iseniz bu sizin için bir avantajdır. Cilalama ve parlatma bölümünü inceleyebilir ve işin inceliklerini gözlemleyebilirsiniz. **Parlatma işlemi kaplama tesisi için masraflı bir önişlemdir.**[1] **Parlatma işleminin kötü yapılması ciddi kaplama sorunlarına neden olabilir.** Bu iki sebepten dolayı kaplamacılık işi ile ilgilenen biri için cilalama ve parlatmanın nasıl işlediğinin bilinmesi hayati önem taşımaktadır.

Cilalama ve parlatmanın asıl amacı kaplanacak malzemenin yüzeyini yeterli derecede pürüzsüzleştirmektir.[2] Bu aşamadan sonra akla şu soru gelir: Pürüzsüzlükten kasıt nedir?

PÜRÜZSÜZLÜK NEDİR?

Alttaki dalgalı çizgiler bir yüzeyin kesitinin büyütülmüş görünümünü ifade etmektedir. Kaplanacak metalin yüzeyinin pürüzlülüğün görünümüdür. Yüzey nasıl pürüzlü veya düzgün olmaktadır?



Şekil 1. Yüzey Pürüzlülüğü

Pürüzlerin uç noktasıyla çukurların alt noktası arasındaki düşey mesafeyi ölçebilecek uygun bir aletle pürüzlülüğün (yada düzgünlüğün) sayısal değerini belirleyebiliriz. 14. derste değişik metodlarla bunu ölçebilecek birçok ölçü aleti olduğunu görecek ve çeşitli test yöntemlerini gözönüne alacağız. Bu noktada **Profilograf** adlı cihaz hakkında bilgi sahibi olmamız yeterlidir (düzgün şekilde yerleştirilmiş bir çıkıntının yüzey üzerinde kaydırılırken yaptığı göreceli hareketi tesbit etmek prensibiyle çalışır), tepe ve çukurlar arasındaki ortalama düşey mesafeyi veren bir cihazdır. Bir başka cihaz olan **Profilometre** de çıkıntının hareketi prensibiyle çalışır ve tepe ile çukur noktalar arasındaki düşey mesafenin RMS (root means square, karelerin ortalamasının karekökü) yani **etkin** değeri mantığıyla çalışır. Mesafeler mikron olarak ölçülür. 1 μ = metrenin milyonda biridir.

Örneğin 6 μ, 8 μ ve 10 μ olarak elde edilen 3 okuma (ölçüm) sonucuna göre **ortalama** pürüzlülük aşağıdaki gibi hesaplanır :

$$\frac{(6 + 8 + 10)\,\mu}{3} = 8\,\mu$$

RMS (etkin) değer, her okumanın karelerinin birbiriyle toplanıp okunma sayısına bölünmesi ve elde edilen sayının karekökünün alınmasıyla bulunur. Biraz önce okunan değerleri bu metodda uygularsak ; etkin değeri

$$\sqrt{[(6\,\mu)^2 + (8\,\mu)^2 + (10\,\mu)^2 / 3]} = \sqrt{(36\,\mu^2 + 64\,\mu^2 + 100\,\mu^2) / 3} = \sqrt{(66{,}6\,\mu^2)} = 8{,}16\,\mu$$ olarak buluruz.

Gördüğünüz gibi bulunan iki sonuç arasında çok az bir fark vardır. **Ortalama** değer **etkin** değerden %2 ile %10 daha küçüktür. Çoğu uygulamada bunlar birbirinin yerine kullanılabilir. Yani karekök almakla uğraşmanıza gerek kalmaz.

Problem 1 : Yüzüy pürüzlülük testinde sırasıyla şu 5 değer okunmuştur : 4, 5, 5, 6 ve 4 μ. Ortalama pürüzlülük nedir? Karekök (RMS, etkin) pürüzlülük değeri nedir?

Metal yüzeyle ilgili olarak çatlaklar, yüzey dalgalanması, yüzey düzensizliğinin yönü, bu düzensizliklerin biçimleri ve yayılışları gibi satışta etkisi olan konular da gözönünde tutulmalıdır. Kaplamada pürüzlülük ve daha az da olsa çatlaklılık önemlidir. Biz şimdi burada yalnızca pürüzlülükten bahsedeceğiz ve metalurjik yüzey çatlaklarını daha sonra işleyeceğiz.

Yüzeyin pürüzlülük derecesine göre yüzey işlem yapılır. Değişik işlem görmüş yüzeylerin pürüzlülüğüne göre ortalama değerlerini gösteren Tablo 1 bu aşamada önem arzetmektedir.

TABLO 1
METALLERİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ

YÜZEYE UYGULANAN İŞLEM	KAREKÖK PÜRÜZLÜLÜK ARALIĞI [3] (mikron)
KUMLANMIŞ	2540 - 635
DÖVÜLMÜŞ	635 - 155
HADDELENMİŞ	635 - 38
ÇEKİLMİŞ	635 - 75
SOĞUK DÖKÜM	320 - 65
ELDE İŞLENMİŞ	2540 - 635
İŞLENMİŞ & TORNALANMIŞ	3225 - 75
SİLİNDİR İŞLENMİŞ	635 - 38
MATKAPLA DELİNMİŞ	635 - 153
ZEMİN İŞLENMİŞ	635 - 38
SİLİNDİRİK ŞEKİL İŞLENMİŞ	153 - 21
BİLEYLENMİŞ	41 - 5
POLİSAJLANMIŞ (CİLALANMIŞ)	41 - 5
SÜPER İŞLENMİŞ	21 - 3

İmalattan çıkmış metallerin yüzeylerinde çapaklar, kalıp artıkları ve tırtıklar olabilir. Kaplamadan önce parçalar bunlardan arındırılmalıdırlar. Aksi taktirde kaplama kalitesindeki yan etkileri büyük olur. Yüzey polisajla temizlenmelidir. Polisaj işlemi manuel, otomatik ya da mekanik olarak yapılabilir.[4]

Belki polisaj işleminin sıradan bir iş olduğu düşünülebilir ancak aslında bu doğru değildir. Polisaj ile kaplama arasında kuvvetli bir ilişki vardır. Bu nedenle polisaj uygulamaları hakkında ayrıntıya girmeden önce bu konuyu ele alarak, polisajda karşılaşılabilecek bazı sorunlar hakkında bilgi edinmenizi sağlayacağız. Bunun cilalama (polisaj) ve parlatma maliyetiyle büyük ilişkisi vardır.

Polisaj ve parlatma, aşındırma olarak bilinen işlemin yüzey pürüzsüzleştirme için kullanılan kısmıdır.

Aşındırma işlemi, metal yüzeyindeki çapakları ve parçacıkları **aşındırıcı** olarak adlandırılan ve göreceli olarak o metalden daha sert parçacıklar ile temizleme işlemidir.

Aşındırma **sertliğe** bağlıdır ve sertlik tamamlanması zor olan bir terimdir. Yıllarca önce Friedrich Mohs adında bir mineralog sertlik özelliklerini sınıflandırma sistematize etmeye çalışmıştır. Bir elmas alıp yüzeyini bulabildiği bütün mineralleri kullanarak çizmeye çalışmış, fakat sonunda bir elması sadece başka bir elmasın çizebildiğini öğrenmiştir! Bütün maddeler içinde en serti olan **elmas**ın sertlik derecesini skalasında 10 olarak kabul etmiş diğerlerini ona göre sıralamıştır. İkinci en sert madde olarak elmastan başka herşeyi çizebilen **safir**i (korindon veya aluminyum oksit) bulmuş ve skalasında 9 olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde daha yumuşak malzemelere doğru giderek skalasını oluşturmuştur. En yumuşak malzeme olarak bulabildiği en yumuşak mineral olan ve sertlik skalasında 1 derecesini verdiği **talk**ı koymuştur. **Mohs skalası**, halen günümüzde kullandığımız aşındırıcıların sertliklerinin derecelendirilmesini sağlar. Bugün, çok daha bilimsel olan **Rockwell metodu** ve **elmas piramit sayısı** yöntemleri olmasına rağmen, eski Mohs skalası halen kullanımını sürdürmektedir.

TABLO 2
İLK MOHS SKALASI

CİNSİ		SERTLİK NO.
TALK	(Magnezyum Silikat)	1
ALÇITAŞI	(Kalsiyum Sülfat)	2
KALSİT	(Kalsiyum Karbonat)	3
FLORİT	(Kalsiyum Florit)	4
APATİT	(Kalsiyum Fosfat & Florit karışımı)	5
ORTHOCLASE	(Potasyum Aluminyum silikat)	6
KUVARS	(Silikon Dioksit)	7
TOPAZ	(Aluminyum Fluosilikat)	8
SAFİR	(Yakut, Korindon, Aluminyum Oksit)	9
ELMAS	(Karbon)	10

Bu skaladaki göreceli sertlik dereceleri hakkında size bir fikir vermesi için, pencere camının sertliğinin 5,5, kuyumcu törpüsünün 6,5 ve silikon karbit'in (karborundum, sentetik bir aşındırıcı) 9,5 olduğunu söyleyelim.

Skaladaki numaralar arasında kesin bir bağlantı yoktur. Yani elmas talk' ın 10 katıdır yada safirden 1 derece serttir diyemeyiz. Gerçekte elmas ile safir arasındaki fark, safir ile talk arasındaki farktan daha büyüktür.

Çoğu metaller **Mohs Skalası**' nda 3 ile 6 arasında yer alır. 6,5' ten büyük sertliğe sahip olanlar aşındırıcılar olarak sayılabilir. Altın metali Mohs Skalası' nda 2,7 sertliğe sahiptir, daha büyük sertliğe sahip bir malzeme ile çizilebilir.[5]

Polisaj ve parlatmada aşındırıcıların sertliği bilmemiz gereken ilk özelliktir.

Bilmemiz gereken ikinci şey ise aşındırıcının parçacık büyüklüğüdür. Aşındırıcı parçacıkların hangi boyutta olduğunu bilmemiz önemlidir. Çünkü kaba parçacıklar ince parçacıklara göre daha pürüzlü netice verirler.

AŞINDIRICI PARÇA EBADI

Aşındırıcılar ebatlarına göre sınıflandırılırlar. Aşındırıcı parçaları bir dizi elekten geçirilir. Eleklerin delik büyüklükleri bilinmektedir. Parçacıkların geçemeyecekleri kadar küçük boşluğa sahip olan eleğe kadar düşmeye devam ederler. Daha sonra her elekte toplanan parçalar ebatlarına göre sınıflandırılırlar. Mesela 280 no. elekten geçip 300 no. elekten geçmeyen parçaların büyüklüklerinin belli bir aralıkta olduğunu söyleyebiliriz.

TABLO 3

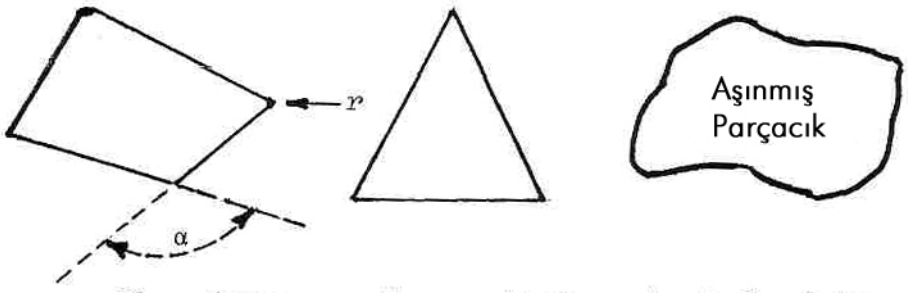
Standart Tyler Elek Numarası	Elek Açıklığı (mm²)
10	2,00
18	1,00
20	0,84
40	0,42
80	0,18
120	0,125
200	0,074

Modern aşındırıcı ebatları 6 ile 600 ve hatta daha yukarısına kadar gider. Bu sayıdan yukarısındaki parçacıklar unumsu ebattadır ki elemeyle ayrılmazlar. Bu yüzden başka ayırma metodları kullanılmalıdır. Unumsu yapılar F, 2F, ve 3F olarak ayrılabilir. F değeri büyüdükçe parçacık daha inceliyor demektir. Polisaj ve parlatmada 8-12 unumsu ebat vardır.

Kaplamacı ve polisajcı olarak tanecik numarası ve tanecik boyutlarından sözedersiniz. Dersin ilerleyen kısımlarında özel parlatma tekniklerini anlatacağız.

Kaplama için işin hazırlanmasıyla yakından ilgili bir üçüncü faktör de parçacıkların fiziksel şekli ve parça imalatıdır.

Şekil 2. Aşındırıcı Parçacıkların Şekilleri



Parça şekli, kesişen iki bitişen kenarın oluşturduğu açı ve köşenin yarıçapı ile belirlenebilir. İdeal parça keskin açıya ve maksimum güçü sağlayan yarıçapa sahip olmalıdır.

Şekil 2' de görüldüğü gibi keskin köşeye sahip aşındırıcılar bir parça metali kesmekte yuvarlaklaştırılmış parçalardan daha iyidir. Aşındırcı tozların hazırlanma metodları onların parlatma ve cilalamadaki kullanılabilirliğini belirtir.

KAPLAMACILIKTA AŞINDIRICILARIN KULLANILMASI

PARÇALAMA : Bu işlem çok nadir kullanılan, en kaba aşındırıcı yöntemdir. Aşındırıcı teker ya da disklerin kullanıldığı kaba bir metoddur. Bu metod genellikle metal malzeme döküm, makine veya fabrikasyon üretimse kullanılır. Kaplamacılıkta bu işlemin pek bir önemi yokmuş gibi düşünülmemelidir. Yüzey işlem kaplama öncesi son işlem olabilir. Eğer aşındırma düzensizce yapılırsa kaplamada ciddi sorunlara sebebiyet verebilir.

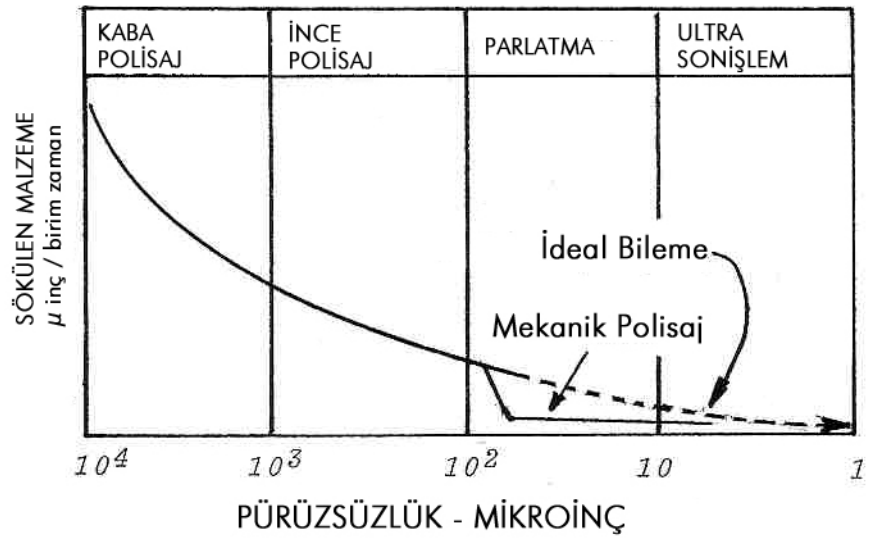
POLİSAJ : Polisaj, çıplak gözle görünemeyecek kadar küçük çizgiler kalıncaya kadar malzeme yüzeyinin aşındırıcı tozlarla çizilmesidir. Çizilme işlemi tekerleklere yapıştırılmış aşındırıcı parçalarla sağlanır. Günümüzde polisaj işlemi için şeritler kullanılmaktadır. Şeritler yüzeyden bir miktar malzemeyi aşındırarak alırlar. Polisaj işlemi için kullanılan bu tekerlekler piyasada **polisaj kesici** olarak adlandırılırlar.

Polisaj işlemi kendi içinde bölümlere ayrılır. Aşındırıcı toz tane boyutu büyük (mesela 60' lık toz) tozla ve kuru keçe kullanılarak yapılan işçilik **kaba işçilik**tir. Kuru polisajda 70 – 120' lik toz kullanılırsa gene aynı kaba yöntem sözkonusudur. Tane boyutu 120 ve daha ince olan ve **yağlı** olarak yapılan işçilik, **gresli işçilik** olarak da adlandırılır. Bu işçilikte keçe yağlanır. Malzeme çok daha iyi hale gelir. Bu yağlar da piyasada polisaj cilası olarak adlandırılırlar.

PARLATMA : Parlatmayı polisajlanmış yüzeye ayna parlaklığı seviyesinde düzgünlük ve görünüme getirme işlemi olarak tanımlayabiliriz. Çok iyi aşındırıcıyla kaplanmış esnek tekerlerin uyguladığı ısı ve basınçla parlatma yapılır. **Parlatma** ya da piyasa adıyla '**fırça**' işleminde aşındırıcı toz yoktur. Tekere sadece cila sürülür.

Parlatma da kendi içinde iki kısımda incelenebilir. Yağlı keçeden gelen malzeme ilk önce '**kesici**' denen cila ile işlenir. Burada parça yüzey çiziklerinden arındırılır. Daha sonra **parlatma cilası** ile yüzey ayna parlaklığına getirilir. Bu polisajın son işlemidir.

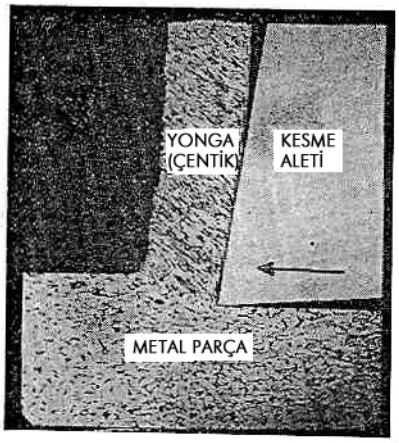
Şekil 3' te polisaj işleminin tüm ara basamaklarının pürüzsüzlük aşınan malzeme arasındaki ilişkiyi gösterilmiştir.



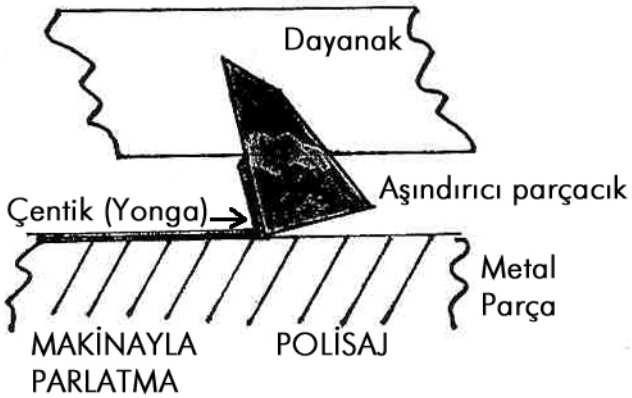
Şekil 3. Polisaj Eğrisi

POLİSAJ İŞLEMİNDE NE OLUR

Parçalama ve kaba polisaj birbirine yakın işlemlerdir. Şekil 4' te görüldüğü gibi makinenin kolu yüzeyde yarık açıyor. Parçalama ve kaba polisaj işleminde aşındırıcı parçalar makine kolu gibi çalışır. Malzemenin keskin uçları mikroskopik ölçekli resimden de görüldüğü gibi kesilir.



Şekil 4. Parlatma Makinası ve Polisaj

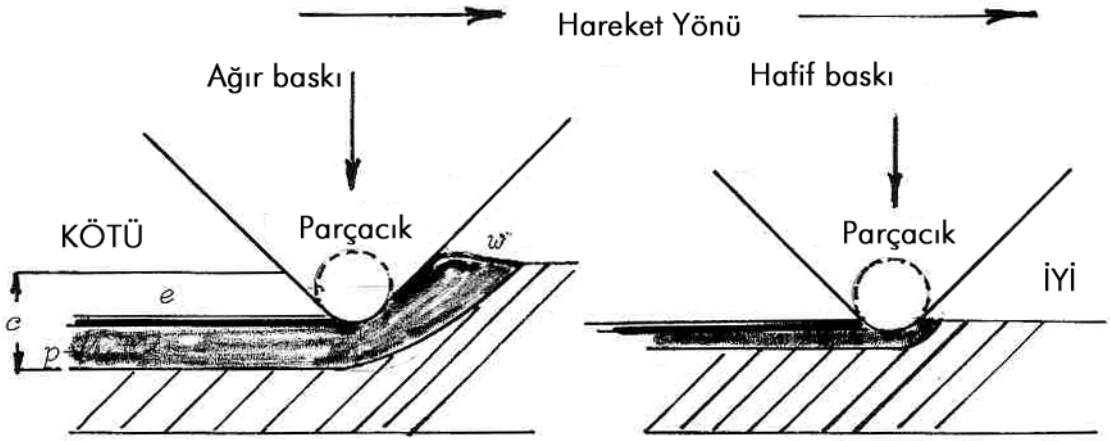


Bazı metaller mat bir yüzeye sahipse sürtünme ve/veya basınç köşeleri yeniden yapılandırılacak etkiye sahiptir. Sürtünme ısı ve basıncı yüzeyi yavaşça alır. Böylelikle köşelerin konturları değişir. Metalin yüzeyine yapılan dış etkiyle yeni yüzey pürüzlülüğü oluşur. Kullanılan ince kum körelince basınç yüksek uygulanır. Bir çizgi veya köşe teması yerine yüzey ya da alan teması vardır. Yüzey ve altındaki tabakalar hasar görür. Sıcaklığın 1000 °C' ye kadar yükseldiği polisaj işlemi sırasında yüzeyde kısmen oksitlenme oluşabilir. Burada çizgisel temas veya kenar teması yerine yüzeysel temas sözkonusudur. Zarar gören bu yüzey tabakasında yağlayıcı maddelerin varlığına, kristal yapı değişimine (mesela bazı çeliklerde ısınmayla oluşan yumuşama) ve mikroskobik çatlamalara rastlanır. Bu hasarlı tabaka, yüzeye saplanmış parçacıklar ve ısıyla oluşan oksitler daha sonra önümüze kaplama sorunları olarak çıkacaktır.

Güzel bir polisaj ve aşındırma işlemi yapılırsa hasarlı tabaka çok inceltilebilir ve tabakanın derinliği Şekil 5' te görüldüğü gibi olur. Basıncın artması, vb. nedeniyle hasarlı tabaka derinliği 0,125 mm. kadar daha artabilir. Parlatma makinasının kötü kullanılmasından kaynaklanan hasarlar bazı durumlarda yüzeyin 0,15 mm. altına kadar girer.

Bu gerçekleri aklımızda tutup, polisajda neler olduğuna daha yakından bakalım.

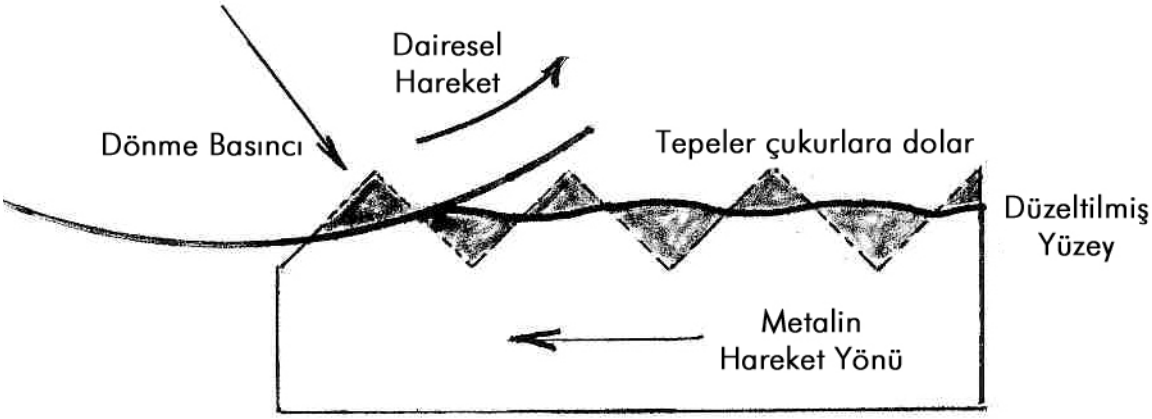
Şekil 5. Kuvvetli ve Hafif Polisaj



c = çizik veya kesik derinliği
e = metalin elastik derinliği
p = metalin plastik derinliği
w = aşındırıcı parçacığın önündeki yığın

Toplam pürüzlülük ve kusurluluğu öğrenebilmek için toplam ortalama pürüzlülük miktarını (mikron mertebesinde) ölçmeye ihtiyacınız vardır. Çoğu durumda bu pürüzlülük miktarını daha da düşürmek istersiniz ve bunu bir dizi polisaj işlemiyle gerçekleştirebilirsiniz. İstediğiniz pürüzsüz ve kaygan yüzeye ulaşmak için değişik parça ebatlarına sahip bir dizi aşındırıcı toz parçacıkları kullanmanız gerekir. Ayna görünümüne sahip olmaya çalışın. Tabi buna sadece tek bir aşındırıcıyla ulaşamazsınız, burada yeni bir olay devreye giriyor. Bunu **plastik akış** olarak adlandırıyoruz ki, Şekil 6' da göründüğü gibi, polisaj tekerinin baskısı ve oluşan yüksek ısı sayesinde (yer yer 1000 °C' ye ulaşır) metaldeki tepeler plastiki bir akışla çukurları doldururlar.[6]

Şekil 6. Metal Yüzeyinin Polisajla Düzeltilmesi (Buffing)



Buna göre bir metalin polisajı yapılarak çukurları doldurmak suretiyle mümkün olan en pürüzsüz yüzeyi elde etmek imkanı olsa dahi, tepe ve çukurlar arasında fazla fark olmaması istenen bir durumdur. Şekil 6' da da gördüğünüz gibi vadi ve tepeler muntazam değilse oluşan yüzey güzel bir yansıtma verecek şekilde düzelmeyebilir.

Genelde akan yüzeyler olağan olmayan özelliklere sahiptir. Bu yüzey adını İngiliz fizikçi **Beilby**' den almıştır. Çok sert işlenmiş olan polisajda metal tozlar (kristalit) olur ki bunlar çok küçüktürler. Aslında oluşan yapının çok iyi ve istenen yapıda olmayacak şekilde düzensiz olacağını düşünebiliriz, bu **Amorf** yapıdır. İlk başlarda yüzeydeki bu tuhaf tabakanın yüzlerce belki binlerce atom kalınlığında olabileceği düşünülmüştü. Son bulgulara göre, eğer yüzeyde bu tabaka mevcut olsa dahi çoğu durumda kalınlığı sadece birkaç **angström** kadardır (bir veya iki atomluk bir tabaka).

Burada kaplamacıyı ilgilendiren husus şudur : Kristal yapısı dalgalı ve kırıntılı olan yüzey tabakasında yağ ve atık birikebilir, mikroçatlaklar oluşabilir ve yüzey altı oksitlenmesi meydana gelebilir. **Bunlar kaplamada pul pul dökülmeye, kabarmaya ve çatlamalara sebebiyet verebilir.**

Verilen enerjinin %3-12' si metal yüzeyinde gerilme enerjisi olarak depolanır. Bu imalatta, parçalanmada ve polisajda da geçerlidir. **Metal yüzeyinde depolanmış gerilme enerjisinin miktarı ne kadar artarsa kaplama zorluklarıyla karşılaşma ihtimali de o derece artar.**

Kaplama zorluklarını minimuma indirmek için, tüm polisaj işlemlerinde yüksek basınç, çok sert tekerlek, yüksek sıcaklık ve çok yüksek hızda kesmelerden sakınılır. Bir kaplamacı olarak eğer bir önceki işlemin yan etkilerinden oluşabilecek sorunlar olursa yapabileceğiniz birşeyler var. Fakat genelde kaplama zorluklarının ortaya çıkmasına daha çok neden olan polisajı kontrol altına almalısınız.

Metali kaplamaya hazırlamak için kullanılan daha başka yüzey aşındırıcı işlemler de vardır. Bunlar;

KUM PÜSKÜRTME : Uygun bir kapta basınçlı hava ile aşındırıcı parçacıklar sayesinde yüzeyden bir miktar metalin uzaklaştırılması işlemidir. Bu işlem çok kaba malzemelere uygulanır ve kaplamacılıkta pek fazla kullanılmaz. Bazen tanecik olarak cam boncuklar kullanılır ki, son yıllarda bu şekilde işlem yapmanın çok daha yararlı olduğu kanıtlanmıştır.

KUM DARBESİ (KUMLAMA) : Yarı-sert, deriden yapılmış ve benzeri maddelerin polisaj işlemi için kum darbesi uygulanır. Aşındırıcı yavaşça uygulanır – içersinde sünger taşı içermektedir. Bunlar ya mineral yağlarla ya domuz yağıyla veya her ikisinin karışımıyla nemlendirilir. Bu işlem kurşun, kalay, bakır, gümüş ve alaşımlar gibi yumuşak malzemeler için damar (iz) oluşturmadan uygulanır. Daha yumuşak malzemelerde işlemin hatasız (metalde yüzeyinde donuklaşmaya ya da damar (iz) oluşumuna neden olmadan) yapılması zor olduğundan bu işlem çok yumuşak malzemeler için pratik değildir.

FIRÇALAMA : Metal yüzeyine bazen son işlem olarak uygulanan aşındırıcı işlemdir ve bazen de ara işlem olarak uygulanır. Nikel-Gümüş ya da pirinç telli ve hızla dönen bir fırça ile yapılır. Yağlayıcı olarak sık sık sabunlu su kullanılır (aslında bayat bira daha iyi sonuç verir). Mat ve hafif yağlı bir yüzey oluşur.

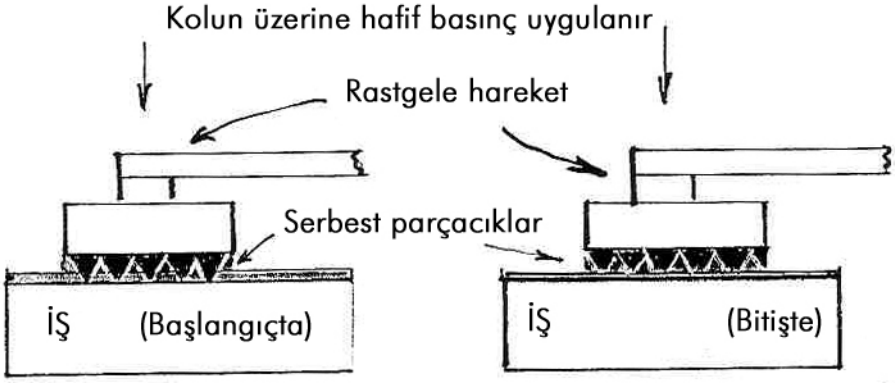
BUHAR PÜSKÜRTME : ISLAK PÜSKÜRTME, akışkanla honlama (bileme), jet püskürtme, buharla honlama olarak da bilinir. Bu işlemde aşındırıcı sıvı içerisinde (genellikle su) asılıdır. Sıvı ya pompalanarak, ya basınçlı hava yardımıyla veya merkezkaç (santrifüj) kuvvetinin etkisiyle metal yüzeyine püskürtülür. Geniş yüzeyleri aşındırmada merkezkaç yöntemi daha üstündür. Hangi yöntemle yapılırsa yapılsın uniform olarak mat ve genellikle çok temiz bir yüzey elde edilir. Böylelikle, eğer polisaj gerektirmiyorsa sıradan bir yıkamanın ardından malzeme üzerine kaplama yapılabilir. Bu işlem aşındırmanın etkisini önlemek için yüzeye iki farklı tonda efekt verme işi için de çok yararlıdır.

SATİNE İŞLEM : Bez tekerle yağsız ortamda aşındırma uygulama işlemidir. Bez teker dönerken metal yüzeyine temas ettirilir. Satin görünümlü yüzeyin ışığı yansıtması çok azdır. Bu işlem genellikle gümüş kaplamadan sonra son işlem olarak uygulanır. Bu işlem bazen bu polisaj bileşiğini piyasaya ilk süren kişinin adıyla, **Lea işlemi** diye de anılır. Aslında bir yüzey çizme işlemidir ama çizikler çok küçük olduğundan güzel bir görünüm elde edilir.

Sıradaki üç aşındırma işlemi genellikle kaplama dükkanlarında kullanılmaz, fakat makinacılar içindir. Makinaciler malzeme üzerindeki aşınma miktarıyla ilgilidir. Kaplamacılar ise bu tür şeylerle karşılaşmak durumunda değillerdir. Buna rağmen karşılaşacağınız zaman ne olduğunu bilmeniz için bunlardan bahsetmekte fayda vardır.

TURLAMA : Bu işlemde bir alet yüzey üzerinde rastgele hareket ederek dolaşır. (Turlama) Alet ile metal yüzey arasında serbest aşındırıcı tanecikler vardır. Kesme hızı çok düşük olduğundan oluşan ısı da azdır. Aşındırıcı parçacıklar yağ, parafin ya da grese bulanır. Şekil 7' den de görüldüğü gibi parçacıkların sadece uçları yağ tabakasının dışında kalır. Bu işlemde parçacıklar ufala ufala yağ tabakasının içinden çıkamayacak küçüklüğe erişene dek aşındırma yaparlar.

Şekil 7. Turlama ve Süper Sonişlem



HONLAMA (BİLEYLEME) : Aşındırıcıların birlikte tutunmuş olarak kullanıldığı etkili bir parçalama işlemidir (Bileyi taşları). Çok az miktarda ısı oluşur. Taşların eksen etrafında ve (titreşim) olmak üzere iki yönlü hareketinden dolayı yüzey düzgün görükmez. Taşa uygulanan basınç cm² başına 1,75 ile 5,25 kg. arasındadır. Titreşim hızı dakikada 200 turdur.

SÜPER SONİŞLEM : Bu aşındırıcı işlem ilk olarak Chrysler şirketi tarafından bulunmuştur. İşlem esnasında taş ile metalin birlikte titreşmesi haricinde bileylemeye benzemektedir. Taş dakikada 1000-2000 tur atar ve taş üzerindeki basınç bileyidekinden daha azdır.

Son olarak, hiçbir aşındırıcının kullanılmadığı kayganlaştırıcının işlemi olan cilalayıp parlatmayla ilgileneceğiz. İyi bir şekilde polisajlanmış malzeme ovalanarak parlatılır. Pürüzsüzleştirme işleminde metal akışı olur. Elle cilalayıp parlatılabilir ya da tanbur içinde çelik veya cilalama taşlarıyla parlatılabilir. Parlatılan cisimlerde çok az ağırlık kaybı olur ya da hiç olmaz.

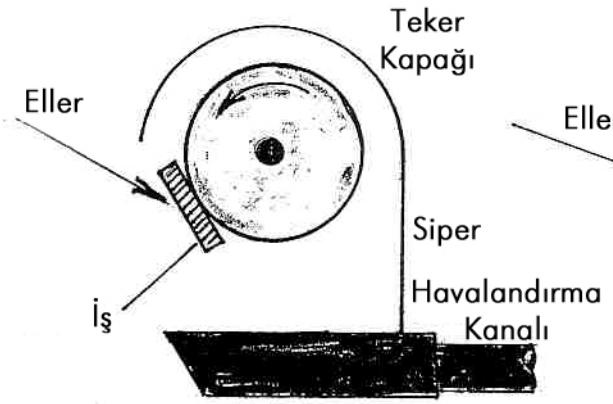
Bunları iyice öğrenirseniz dersin ilerleyen bölümlerinde yararınıza olacaktır.

SORU : Polisaj nedir? Parlatma nedir? Kumlamayı tanımlayınız.

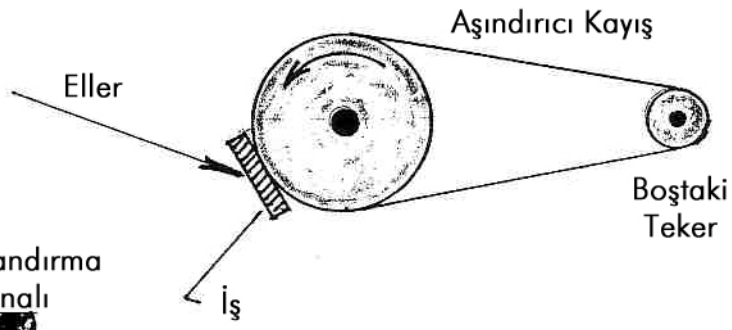
MANUEL (EL İLE) POLİSAJ NASIL YAPILIR?

Polisaj manuel, otomatik ya da mekanik olarak yapılabilir. Çoğu kaplama dükkanında polisaj elle yapılır. Tekerlek belirli hızda döner. Polisajlanacak parça elle kontrol ettiğiniz dönen tekere sürtülmek suretiyle Şekil 8' de de görüldüğü gibi yüzey aşındırmaya tabi tutulur. Bu işlem aşındırıcıyla kaplanmış şeritle yapılır. (Şekil 9) Şerit daha hızlıdır ve bugün bu metod tercih edilmektedir.

Şekil 8. Polisaj Tekeri



Şekil 9. Polisaj Şeridi



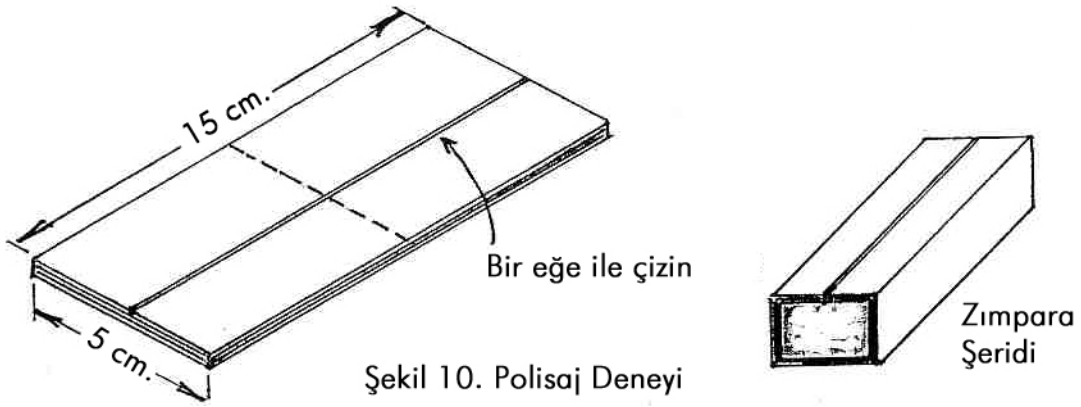
Polisaj için kullanılan aşındırıcılar ya tekerlek üzerine ya da şerit üzerine yapıştırılırlar. Değişik yapıştırma teknikleri vardır. Sayfa 5' te de açıklandığı gibi polisajda bir dizi tanecik kullanılır. Mümkün olan en az sayıda tanecik çeşidi kullanılarak istenilen polisaj kalitesine ulaşmak çok önemlidir. Çünkü bu polisaj işçiliğini azaltacak bir faktördür. Aynı zamanda maliyeti de etkiler. Mesela demir bir kalıbın polisajında, aşındırıcıyı tutturmak için yapıştırıcı kullanılır. Önce 60 numara toz sonra sırasıyla 80 numara toz, 120 numara toz, 150 numara toz ve

son olarak 180 numara toz yapıştırılan tekerlekle kullanılır. 5 işlemden geçirilmiş olur. 60 numaradan 180 numaraya onar onar da ulaşabilirsiniz. O zaman 13 ayrı işçilik yapılmış olur. Zamk yerine silikon yapıştırıcı kullanılırsa operatör aynı neticeyi 80 # , 120 # , ve 180 # tozları kullanarak ta elde edebilirsiniz. Şimdi ise 3 işçilik yapılmıştır. İşçilikten, zamandan ve maliyettin %40 tasarruf sağlanmıştır.

DENEY 1 :

1 . Yaklaşık 5 cm. genişliğinde ve 15 cm. uzunluğunda (başka ebatlarda da olabilir) bir parça metal alın. Bu metal levhayı enine çizerek ortadan iki eşit parçaya bölün.

2 . Daha sonra boylamasına iki bölecek şekilde çizin, çiziği fazla derin yapmayın. Levhanın arkasına bu iki parçayı 1 ve 2 olarak numara verin.



Şekil 10. Polisaj Deneyi

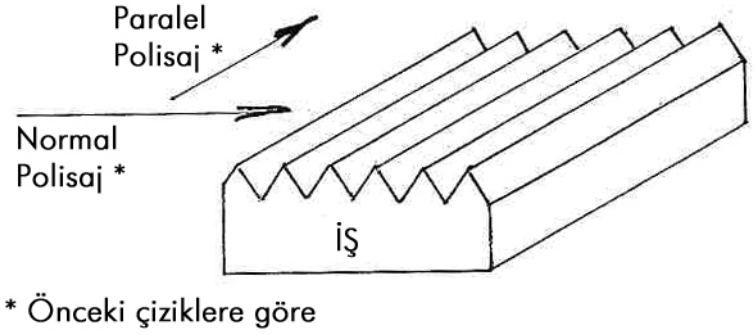
3. Bir parça zımpara kağıdı alın ve bu kağıdı düzgün bir tahta parçasına sarın (Şekil 10). Zımpara sarılmış bu tahtayla metal plakanın 1. bölümünü zımparalayın (zımpara numarası en az plakaya çizilen çizik derinliği kadar olmalıdır). Çizgi kaybolana dek ovalayın.

4. Şimdi tahta üzerindeki zımpara kağıdıyla çizikler daha az belirgin olana dek çizikle aynı doğrultuda zımparalayın. F veya FF hassasiyetindeki zımparaya ulaşana kadar bir sonraki zımparayı kullanarak devam edin. Son adıma gelene kadar 6 ya da 7 ölçüde kağıt kullanılması gerekebilir.

5. Şimdi metalin 2. bölümünde şu yöntemi takip edin : Aynı ebat zımpara ve ovalama aracıyla başlayın. Yüzey eşit şekilde çizilene dek uygulayın ve orijinal bir çizik görünümü elde edin. Yüzeyi bir bezle temizleyen ve ardından daha ufak bir zımpara kağıdı kullanın. Yüzeyi son yapılan ovalama yönüyle aynı açıyla ovun. Bu yöntemi F veya FF hassaslığında zımpara kağıdına ulaşana kadar uygulayın. Eğer işlemi doğru şekilde uygulamışsanız 2. kısımda yüzeyin çok daha iyi olduğunu göreceksiniz ve sonuca ulaşmak için gereken aşamaların sadece yarısını kullanmanız kafi gelecektir.

Birbiri ardına yapılan polisaj işlemlerinin bir önceki polisajın yönüyle 90° açı yapacak biçimde (dik doğrultuda) uygulanmasının neden daha iyi sonuç verdiği sorusu akla gelebilir. Bu alandaki araştırmalar henüz tamamlanamadığı için bilimsel bir cevap vermek henüz mümkün değildir fakat, Şekil 11' den de gördüğünüz gibi bir önceki aşındırmayla aynı yönde uygulanacak daha hassas aşındırma işleminde aşındırıcı parçaların çoğu doğru şekilde iş göremeyeceklerdir. Öte yandan dik açılı polisaj yaptığınızda ise birim uzunlukta daha fazla kesme yapmış olursunuz.

Şekil 11. Doğrultunun Etkisi

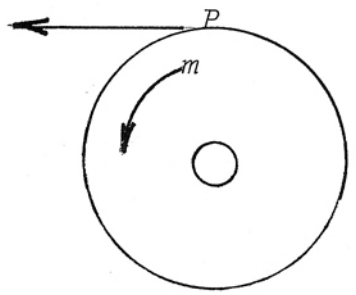


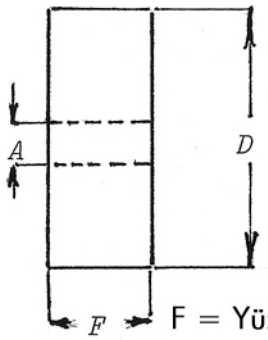
Bir önceki paragraf ve deneyden polisajda önemli olan bazı faktörleri farketmişsinizdir. Bunu polisaj uygulamasında deneyerek pratikte de tecrübe edebilirsiniz. Polisajda hızlı ve iyi netice almak için bilgilerinizi deneyerek kendinizi sınayın.

POLİSAJA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

1. YÜZEY HIZI : Şekil 12' de gösterildiği gibi polisajda, polisaj keçesinin üzeri aşındırıcılarla kaplanır. Bu keçeler disk şeklindedir. Daha hızlı dönen bir keçede temas daha çok olacağından dolayı metal yüzeyin çizilmesi de artacaktır.

Şekil 12. Tekerin Terminolojisi





m = Dakikada devir sayısı
Tekerin üzerindeki P noktası (π.D.m ft/dak.) çizgisel yüzey hızıyla hareket eder.

F = Yüz veya genişlik
D = Teker çapı
A = Keçe deliğinin çapı

Yukarıdaki diyagramda keçenin çevresi çapının 3,14 katıdır (π x D). Eğer teker dakikada ' m ' kez dönüyorsa, (3,14) (D) (m) eşitliğine göre dakikada taranan yüzeyi hesaplayabiliriz. Bunu tekerin doğrusal yüzey hızı olarak ta adlandırabiliriz. Kısaca L ile adlandırırsak

(1) ***L = 3,14 . D . m***

ÖRNEK : 23 cm. çapında bir teker 1800 RPM ile dönerse doğrusal yüzey hızı ne olur? (RPM : Rotate Per Minute, Devir / Dakika)

CEVAP : L = (3,14) (D) (m) = (3,14) (23 cm.) (1800 dev./dakika)
= 130.000 cm. / dakika
= 1.300 mt. / dakika

PROBLEM 2 : 6 inç çapında bir teker 3600 RPM ile dönüyor. Doğrusal yüzey hızı ne olur? (Bir ft. 12 inçtir.)
L = ? CEVAP : 5650 ft./dakika

PROBLEM 3 : Lineer yüzey hızı 600 ft./dakika olan polisaj tekeri vardır. Dönüş hızı ise 3600 RPM' ye ayarlanmıştır. Hangi çapta polisaj tekeri kullanılmalıdır?

CEVAP : L = (3,14) (D) (m) den sonra D' yi çekersek
D = (L) / (3,14) (m) olur.
İse D = 6000 / 3600 = 0,52 ft ya da diğer bir ifadeyle
D = 6'' (inç)

PROBLEM 4 : Hızı ayarlanabilir bir polisaj motorunuz var ve 9 inç çapında tekerlekler takılmış olsun. Yüzey hızı 7000 ft./ dakika ; Dakikadaki devir sayınız ne olur.

CEVAP : 1 foot = 12 inç ise, 9 inç = 9/12 ft. = 3/4 ft.
L = 3,14 . D . m formülünden
m = L / 3,14 . D = (7000 ft/dak.) / 3,14. (3/4 ft.) = 2970 RPM, buna kabaca 3000 RPM diyebiliriz.

Polisaj ve parlatmada kullanılan teker hızları 915 ile 3050 mt/dakika (300 ile 10,000 ft/dakika) arası değişmektedir. En çok kullanılan polisaj ise 1830 ile 2450 mt/dak. (6000 ile 8000 ft/dak.) arası, parlatma yani fırça işlemi için ise 2750 ile 3050 mt/dak. (9000 ile 10.000 ft/dak.) arası değişmektedir. Daha düşük hızlardaki kullanımlar ise çizmek ve tel fırça işlemleridir.

Yüzey hızı düşerse, aşındırma işlemi zayıflar ve teker üzerinde aşındırıcı tozların ayrılma ihtimali artar. Diğer bir yandan teker hızı artınca çıkan ısı da artar. Isının da metal yüzeyine yan etkisi ve aşındırıcı tozları tutan yapıştırıcıya, hele bu yapıştırıcı zamk veya tutkal türünden ise yan etkisi olur.

2. KULLANILAN AŞINDIRICI TİPLERİ : Bu bölümün ilk kısmında da işlendiği gibi, sürekli kesme yeteneğini kontrol edebilecek şekil ve formda, sertlikteki aşındırıcıların çeşitleri teker üzerindeki aşındırıcı miktarını etkiler. Çoğu metal polisajında aluminyum oksit tanecikleri kullanılır. Bu aluminyum oksit kumlarını zımpara olarak adlandırabiliriz. Doğal zımparalarda aluminyum oksit, silikon dioksit ve demir oksit bulunur. Doğal zımpara Türkiye veya Yunanistan' da çok miktarda bulunduğu için, bu yüzden Türk zımparası ya da Yunan zımparası olarak da adlandırılır. Bu aşındırıcının MOHS sertlik sayısı 9' dur. Bu değer aluminyum oksidin bir formu olan **safir**in sertliği ile aynıdır.

3. TEKERLEĞİN MALZEME YAPISI : Tekerin üzerinde aşındırıcı tutma ve verme özelliğiyle tekerin malzemesinin ve yapısının ne kadar önemli olduğunu anlarız. Teker ne kadar sertse o kadar hızlı kesecektir.
Sisal fırça veya mopla 220 numara kullanılarak elde edilen polisajla 320 numara şeritle elde edilen polisajın görünümü aynıdır. Burada metal pirinç olarak seçilmiştir. Metal yüzeyinde daha fazla hız oluşturma sisal görünümden dolayıdır.

4. BAĞLAYICI MALZEMENİN YAPISI : Polisaj keçe hazırlanmasında iki bağlayıcı etmen kullanılır. Biri doğal zamaktır. Diğeri ise silikat yapıştırıcıdır. Silikat yapıştırıcılar daha serttirler. Dolayısıyla aşındırıcılar keçe üzerine daha iyi tutundukları için kesici özellikleri daha fazladır. Bunun yanında zamk kullanılarak yapılan keçelerden aşındırıcıların kurtulması çok daha kolay olacağı için kesme hızları da düşük olacaktır.

5. YAĞLAMA : Polisajda yağlama çok önemlidir. Yağlama ile aşındırıcıların sıcaklığı düşürülür ve keçe soğutulmuş olur. Yağlama göze gelebilecek zararlar için bir çeşit güvenlik kalkanı görevi yapmaktadır. Yağlama daha yavaş kesme sağlar.

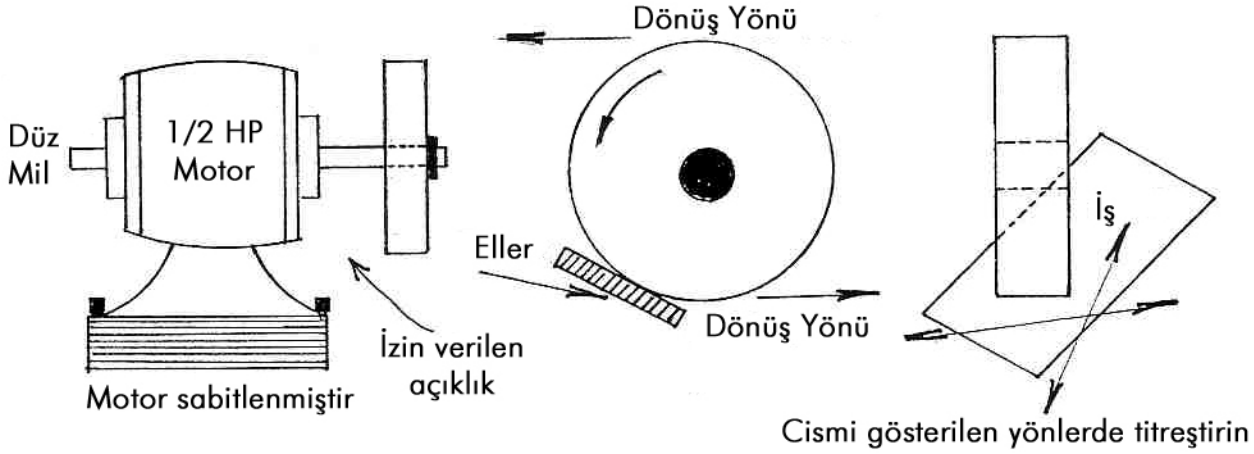
Polisaja etki eden faktörleri belirttik. Böylelikle polisajda seri iş çıkarmak için size fikir verecektir. Elbetteki polisajı minimum işçilikle bitirmek isteyeceksinizdir. Tabi bununla birlikte minimum maliyeti de istersiniz. Polisaja etki eden faktörleri bilmek size minimum maliyette maksimum kaliteyi bulacak şekilde polisaj işçiliği yapmanızda yardımcı olacaktır.
Bunlarla birlikte size en iyi netice almanızı sağlayacak pratik birkaç nokta daha belirtelim.

1 -Yüzeydeki çiziklerden daha derin yani daha büyük tane boyutuna sahip polisaj keçesiyle işe başlamayın. Gereğinde fazla büyük parçacıkla çalışmak ekstradan işçilik demektir. Ve aynı zamanda son işlemden bile yüzeyde çizikler görülebilmektedir. Gerçekte metal üzerindeki çizgi derinliğinin yarısı kadar büyüklüğüne sahip taneciklerle başlamak çok daha iyidir. Olayın sadece kesme işleminden ibaret olmadığını unutmayın.
2- Her tane boyutu değiştirdiğinizde polisaj yönünü 90° çevirmezseniz, en azından iş yönünü her polisaj adımında salınım yaptırın. (Ders sonundaki ''polisaj ipuçları'' na bakın)
3- Metal pütürlüyse polisajını yapmak daha kolaydır.

DENEY 2 : Polisajcılıkta herhangi bir metalin polisajını yapmadıysanız ve de herhangi malzemede tam anlamıyla tüm polisaj adımlarını yerine getirmediyseniz yeterli deneyim sahibi değilsiniz demektir. Bu işi yapmaya niyetliyseniz ya da kendiniz kaplama işyeri çalıştıracaksanız 1750 RPM ile 3000 RPM arasında ½ HP gücünde bir motor temin edin. Sears Craftsman tipi bir motor işinizi görür. Bu size tavsiye ettiğim yaygın, pahalı olmayan ve pratik bir yoldur. Daha sonraları bu motoru kaplama tankında karıştırıcı olarak ya da taşlama motoru olarak kullanabilirsiniz.
Polisaj sırasında oluşan tozları aklaştırmak için tekerin etrafında bir havalandırma sistemi kullanılır. Pratikte başlangıç olarak havalandırmaya ihtiyacınız yoktur. Normal bir burun maskesi işinizi görecektir. Bunun yanında koruyucu gözlük te kullanmanız yararınıza olacaktır. Her polisaj yapışınızda giymeyi unutmayın. Öğrencilerin böyle kazalara maruz kalmasını istemem. Sears' tan iki keçeli küçük bir polisaj seti temin edebilirsiniz. Ayrıca aşındırıcı taş ve yapıştırıcısını da. Dupar makinası hafiftir ve ağızla burunu kaplar. Temiz nefes almayı sağlar.
Polisaj motorunu uygun bir yere sabitleyin, keçeleri motor miline takın ve somunları sıkarak keçeleri sabitleyin. Keçe dönerken üst kısmı size doğru gelecek şekilde olmalıdır.
İlk kullanım için bir parça pirinç ve bakır parça alın. Ufak bir bölümünü uygulayarak başlayın. Bir miktar polisaj cilasını keçe üzerine düzgünce yayın. Parçayı iki elle tutup keçeye sürtün bunu yaparken sağ yada sol elinizi destek olarak seçin. Eşyayı keçenin yatay merkezinden alt kısma gelecek şekilde sürtün, Şekil 13' te gösterildiği gibi. Polisaj yapılacak parçanın köşelerini direk olarak sürtmeyin. Belirli bir açı vererek uygulayın. Rahat bir şekilde ve hafif bir basınçla parçayı keçeye sürtün. Şimdi de dönen keçeye karşı parçayı düşey açı vererek hareket ettirin. Parçayı geri çıkararak uygulama istenen tüm yüzeye aynı işlemi uygulayın.

Bu yapılan gerçek polisaj değildir. Asıl polisaj işlemi özel hazırlanmış polisaj keçeleriyle yapılır. Polisaj tam anlamıyla el işliğine dayalıdır. Malzeme fiziksel olarak aşındırılarak düzgün yüzeye sahip hale getirilir. Daha sonra ışığı yansıtıcı bir ayna haline ''fırça'' işlemi yapılarak getirilir.

Şekil 13. Basit Polisaj Tekeri Tekniği



Polisaj ve fırçada çalışırken belirli bazı uygulamaları göz önünde bulundurmalıyız. Şimdi size bazı güvenlik kurallarını belirteceğim. Bu kurallar daha sonraki paragraflarda tekrar edilip daha ayrıntılı ele alınacaktır.

1- Polisaj motorunda çalışırken daima koruyucu gözlük kullanın.

2- Keskin köşe ya da kenarlı yerleri asla polisaj keçesine sürtmeyin.

3- Bilekle dirsek arasındaki mesafede, yani ön kolda giysi kullanmayın. Polisaj keçesi giysiyi yakalarsa bu sizin için çok tehlikeli olur. Eldiven kullanmak ta tehlike arz etmektedir. Parmaklarınızı ısı, kir ve sürtünmeden korumak için bir parça deri yada bez dolayabilirsiniz.

Polisaj motorunda çalışırken uymanız gereken 3 önemli kural bunlardır. Eğer bunlara uyarsanız herhangi bir tehlikeyle karşılaşmazsınız.

2 numaralı kuralı biraz daha açmamız yararlı olacaktır. Hiçbir zaman polisaj yapılacak malzemeyi keçenin orta kısmının üstünde uygulamayın. Eğer bunu yaparsanız elinizdeki parça üstünüze doğru fırlayacaktır. Eğer keçenin alt kısmına sürterseniz sizden uzaklaşacak şekilde fırlar. Bunu hafif bir cisimle mesela silgiyle, tecrübe edebilirsiniz.

Polisajda şu deneyleri yapmaya çalışın:

1) Düz bir yüzeyi keçeye baskıyı arttırarak sürtün. Arttırılan basınç kesme hızını arttırır fakat uygulanan nokta etrafında sıcaklık artar ve teker yavaşlar. Dolayısıyla kesme hızı öncekine nazaran biraz azalmıştır.

2) Keçeye bir miktar tripoli cilası sürün ve parlatın. Cilayı fazla sürmek daha iyi bir iş çıkarmanızı sağlamaz. Fazla sürülen cila sadece ortamı yağlı ve kirli hale getirir.

3) Keçe üzerine herhangi bir şey sürmeden parlatmayı deneyin. Bir süre sonra ısının artacağını göreceksiniz. Kesme yada parlatma işlemi yavaşlar. Yüzeyde düzensiz çizgiler gürünmeye başlar.

4) Tripoli cilasını doğru miktarda kullanın. Parça üzerindeki nem yada su parlatma ısısında çıkarılması zor leke ve kirlere sebebiyet verir.

5) Tripoli ile yapılan parlatmadan sonra yüzeydeki kir ve yağı temizleyin. Burada yumuşak teker ve kırmızı cila kullanarak yapın. Kırmızı cilayı fazla kullanmakta malzemede düzensiz çizgi oluşumuna sebep olur.

Kolaylıkla yapabilir hale gelene kadar bu parlatma işlemini değişik parçalarla deneyin.

Büyük bir kaplama tesisinde bir kaplamacı olarak bunlarla ilgili olmayacaksınızdır. Ufak bir işyerinde iseniz bunları yapmak durumunda kalabilirsiniz.

Size anlattıklarımı uygulayarak daha profosyonel hale gelecek ve polisajla parlatma konusunda daha bilgili olacak bununla birlikte piyasa tabirlerini de öğreneceksiniz.

POLİSAJ TEZGAHININ SEÇİMİ

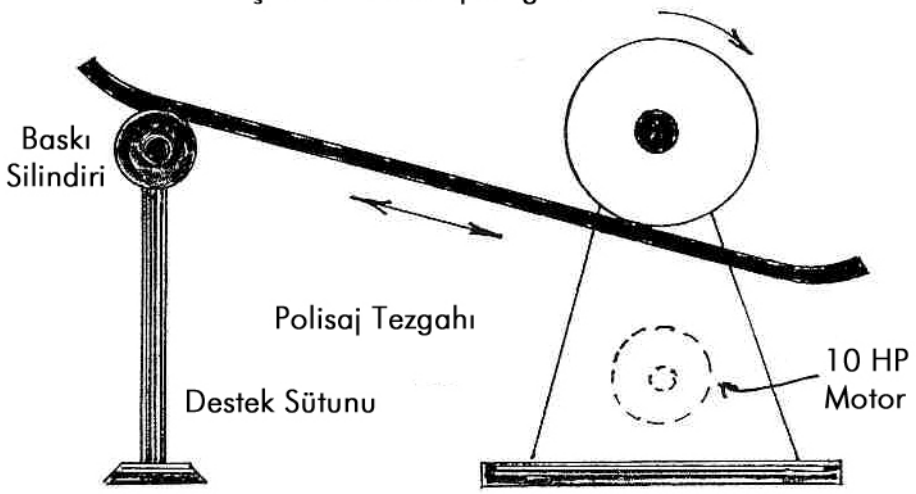
Eğer kendi küçük kaplama ve parlatma dükkanınızı açacaksanız genel amaçlara uygun bir polisaj tezgahı seçmek isteyeceksiniz. Bu seçeceğiniz polisaj tezgahı değişik polisaj ve parlatma cilalama işlerinde kullanılabilir. Bu polisaj tezgahlarını satan birçok şirket vardır. (Dersin sonunda destekleyicilerin listesini bulacaksınız.) Çok

değişik polisaj tezgahları mevcuttur. Her üretici kendi özel işlerine uygun olarak özel tir polisaj tezgahlarına sahiptir.

Polisaj tezgahının seçiminde en önemli unutulmaması, hatırlanması gereken şey şudur: Polisaj tezgahı yeterli güç ile amaçlanan işi en verimli biçimde yapmalıdır.

Eğer tezgahın gücü az olursa, tekerleğe uygulanacak herhangi bir baskı tekerleğin yavaşlanmasına veya tamamen durmasına neden olacaktır. (Deney 2, sayfa 22). Bu tür oluşumlardan korunmak için daha az bir basınç uygulamalıdır. Bunun yapılması ise olması gerekenden uzun bir polisaj işlemi doğurur. Kesme derinliği uygulanan basınçla birlikte tekerlek yüzeyinin hızına bağlıdır. Bununla bir tampon parçasının ½ HP motor polisaj tezgahında parlatılmasını örnek verebiliriz. Bu önceki deneyde kullandığınız tezgah olabilir. Eğer yeterli deneyim edinmişseniz yaptıysanız ½ HP motor gücü ile bu işlemin 30 ila 45 dakika süreceğini bilirsiniz. Diğer yandan Şekil 14' de görüldüğü gibi 10 HP gücündeki motor ve basınç silindiri ile küçük bir deneyimle 3 dakika içinde işçilik zamanının %90 korunacak iş yapılır.

Şekil 14. Polisaj Tezgahı



İkinci bir önemli özellik de, polisaj tezgahı en az 1½ ila 1¾ inç çapında mil veya daha yüksek motor güçlerinde sahip olmalıdır.

Eğer uygun olmayan verimsiz bir mil çapına sahipsek, yüksek basınç sonucunda tekerlek üzerinde dinamik dengesizlik doğacak ve buna bağlı olarak milin eğiminde dolayı mil atması ve doğru olmayan şekilde dönmesi oluşur.

Polisaj tezgahı seçiminde 3. nokta, mümkünse top taşıma modeli elde etmeli ki kıyafet ve yer değiştirme zamanını düşürülmelidir.

Son nokta ise polisaj tezgahının hızının kolayca değiştirilebilmesidir. Bu oldukça önemli düşünülmesi gereken bir noktadır. Bu durumda tezgahın hızını tekerlek boyutuna bağlı olmadan tekerlek yüzey hızını ayarlayabileceksiniz. Eğer sabit bir tezgah hızına sahipsek, değişik polisaj işlemleri için gerekecek yüzey hızlarını çeşitli tekerlek ebatları ile elde edemeyeceksiniz. Değişen hızlar kullanılırken daha pahalı olabilecektir. Uygunluk ve envanter koruması için en son ödeme gerekecektir.

Bir nokta daha göz önüne alınmalıdır. 3 HP veya daha fazla motor gücüne sahip polisaj tezgahına sahipseniz, bunu okuduğunuz gibi kemer polisajına çevirebilirsiniz. Bu işlemle bazı polisaj işlemini tekerlek kullanımına göre daha hızlı yapabilirsiniz. Bu size değişen bir düzenleme verecektir.

POLİSAJ TEZGAHININ KURULMASI

Küçük polisaj ve cilalama fabrikalarında polisaj tezgahının yerleştirilirken unutulmaması gereken birkaç nokta vardır.

1) **Verimli bir aydınlatma olmalıdır** (Gün ışığı veya yapay ışık)**.** Bu sayede gün boyunca ne iş yaptığınızı görebilirsiniz.

2) **Uygun bir havalandırma olmalıdır, kastedilen başlık ve kanaldır.** Toz ve kir polisaj işleminden uzaklaştırılmalıdır. Uygun polisaj havalandırma oranları Tablo 4' te mevcuttur. Bu şekilde yasal gereklilikler ve uygun çalışma ortamı sağlanır.

TABLO 4 : TEKERLEK EBATLARI

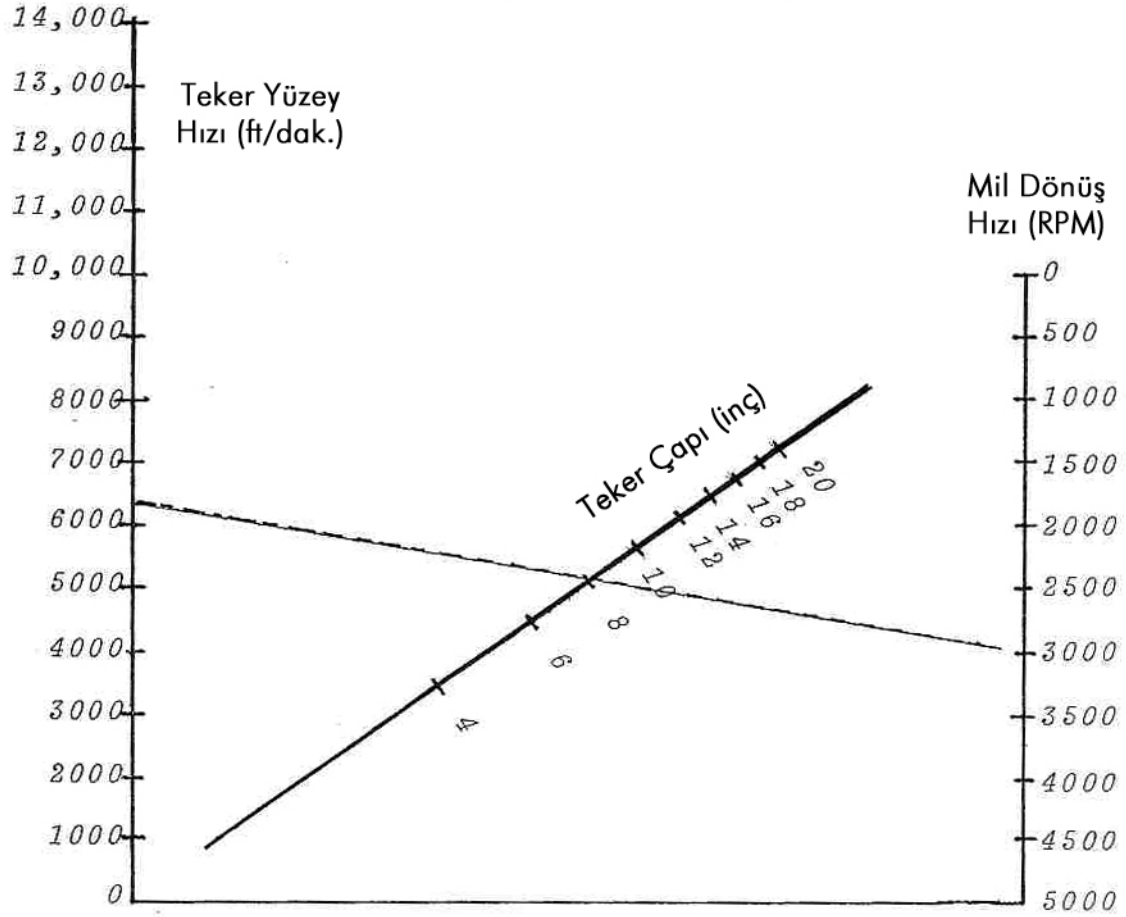
Maksimum Çap	Maksimum Yüzey kalınlığı	Havalandırma hacmi
9 inç (22,9 cm)	2 inç (5 cm)	300 m³ / dak.
16 inç (40,6 cm)	3 inç (7,5 cm)	500 m³ / dak.
19 inç (48,2 cm)	4 inç (10 cm)	620 m³ / dak.
24 inç (61 cm)	5 inç (12,5 cm)	740 m³ / dak.
30 inç (76,2 cm)	6 inç (15 cm)	1040 m³ / dak.

Gerçekten havalandırma hızının doğru olduğundan emin olun. Polisaj tekerleğinin etrafındaki tozlu havanın doğru şekilde ortamdan uzaklaştırılması önemlidir. Çünkü küçük polisaj parçacıklarının nefes bölgesine ulaşımı engellenir. 13 μ' dan büyük parçacıklar zarar vermemesine karşın 13 μ' dan küçük parçacıklar zaman içinde ciğerler için tehlikeli olmaktadır. Polisaj ve kullanılan polisaj yağı tehlikeye yol açmaktadır. Çünkü küçük parçacıkların solunması mümkündür. Eğer polisaj geri çekme (egzoz) sisteminde verimli çalışma konusunda bir problem varsa maske veya Deney 2' de önerilen maskeler giyilmelidir. Eğer problem varsa Endüstriyel Sağlık yetkililerine kontrol ettirilmelidir.

3) **Eğer mümkünse polisaj işlemlerini kaplama işlemlerinden ayırın.** Aynı bir ada veya tamamen uzak tutma şeklinde olabilir.

Sabit tezgah hızından dolayı mevcut kalınan bir durumda alınmalıdır. Ve belli tekerlek yüzey hızı sağlayacak biçimde tekerlek çaplar kullanılmalıdır. Tezgah hızlarını gösteren Şekil 15' te görüldüğü gibi iki veya üç değişik hız vardır. Tabloyu kullanarak tezgahınızın RPM' si üzerinde bir cetvel veya düz uç yerleştirilir ve düz çizgiden tekerlek yüzey hızına geçip işlemi yapın, çalıştırın. Diagonal çizgilerin kesişimi istenen yüzey hızını verecek tekerlek çapını verir.

Şekil 15. Polisaj ve Parlatma (Buffing) Çizelgesi



Grafikten tekerlekle ilgili tüm problemler çözülebilir. Dönme hızı 3000 RPM olan bir polisaj motorunda 8'' çapındaki tekerin yüzey hızının kesikli çizgiyi kullanarak bulabilirsiniz. Teker çapını gösteren doğru üzerindeki 8 inç noktası ile mil dönme hızında ki 3000 RPM' yi birleştirin. Meydana gelen doğruyu uzattığınızda teker dönme hızı eksenine kesiştirdiğimizde bulduğumuz nokta 6300 ft/dakika olur.

POLİSAJ KEÇESİ NASIL SEÇİLİR

Tecrübeli olsanız da olmasanız da polisaj keçesi imalatçıların tüm polisaj işlemleri için dikkate alın. Bununla birlikte polisaj keçelerinin çeşitleri ve yapıları ile ilgili biraz bilgi edinmek akıllıca olur. Bu sayede işinizle ilgili en iyi seçimi yapma sorunu değildir.

Belirli bir iş için polisaj keçesi seçiminde keçe ebatları önem arz etmektedir.

(1) **Keçenin ortasındaki delik çapı ile kullanacağınız polisaj motorunun mil çapı uyumlu olmalıdır.** Aksi taktirde keçeyi kolaylıkla takıp çıkaramayız. Keçe deliği çok büyükse, keçe mil üzerinde hareket edecek ve merkezlenmeyip sallanacaktır. Bu şekilde takılan keçeler gürültü yapar ve zayıf polisaj neticeleri verirler. İmalatçıdan keçe siparişi verilirken, doğru mil çeşidi ve çapını belirtin. Keçe deliği gereğinden küçük delindiyse, deliği büyütmek için tekrar masraf yapmanıza gerek yoktur.

(2) **Keçe çapı işinizle ve motorunuzla uyumlu olmalıdır.** Büyük çaptaki keçe size sadece yüksek yüzey hızı vermekle kalmaz Polisajlanacak parçaya daha fazla temas alanı da verir. 6 inç' lik keçenin çevresi 18,84 inç' tir. 12 inç' lik keçenin çevresi 37,7 inç' tir. Eğer her ikisinin de keçe genişliği 1 inç ise biri diğerinin iki katı yüzey alana sahip keçeniz var demektir. Keçe daha soğuk çalışır. Tıkanma ve sır tabakası oluşturmaz. Diğer yandan, keçe ebatını fazla büyütemezsiniz çünkü, büyük keçe polisaj motorunun miline zarar verebilir ve aşırı yüklenme polisaj motorunun yıkılmasına sebep olabilir. Dahası, büyük keçeler polisajlanacak parça için büyük ihtimalle kullanışlı olmayacaktır.

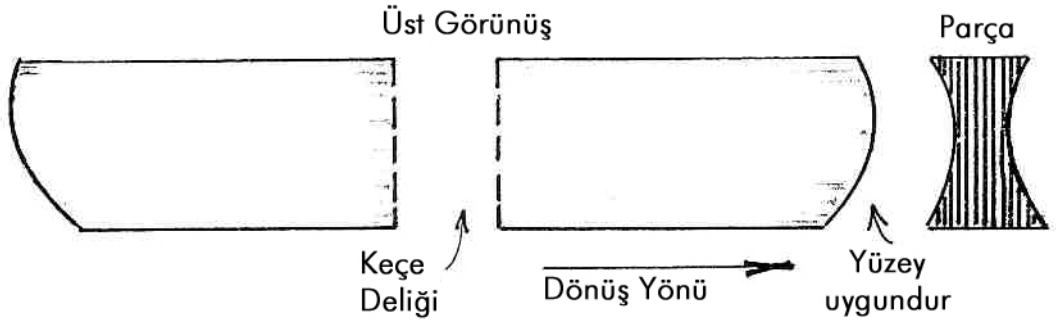
İşiniz için uygun olan en büyük ebattaki keçeyi göz önünde bulunmaksızın bir başka keçe alırsanız boşuna zaman ve işçilik harcamış olursunuz. Aşınmayla çapı azalan keçenin kesme gücünün tekrar eski haline gelmesi için motor hızı arttırılır. Çapın azalmasıyla birlikte kesme verimi temas alanının azalmasına bağlı olarak düşer.

(3) **Polisaj motoruna ve yapılan işe göre keçe genişliği mümkün olduğu kadar geniş olmalıdır.** Daha geniş keçe daha fazla çalışma alanı demektir. Verilen bir işe göre geniş keçe kullanılırsa daha az sayıda keçe sarma işlemi yapılır. Bu iki yol da işçiliği azaltır. Dar keçe kullanırsanız, daha fazla yüklenir ve aşınma hızı da artmış olur. Aynı zamanda paragraf 2' de belirtildiği gibi işçilik zamanı da artmış olur. Diğer yandan fazla geniş keçe de aşırı yüklenmeye sebep olur yada el ile işçilik için uygun olmaz.

(4) **Şekilli nesnelerin polisajında mümkün olduğunca uygun şekilli keçe kullanın.** Polisaj keçesi imalatçıları keçeleri şekillendirebilirler. Mesela, Şekil 16' da görülen bir nesne polisajlanacak olsun. Şekillendirilmiş keçeyle nesneyi bir işlemde polisajını yapabiliriz. Zaman ve masraftan kazanmış oluruz. Polisaj yapmak istemiş olduğunuz parçayı keçe imalatçısını göstermelisiniz. Eğer parçaya göre keçe yapabilecekse polisajda zaman ve maliyeti düşürürsünüz.

Polisaj tekeri pamuk, sisel, keten, keçe, deri, kağıt ve kauçuktan yapılabilir. Polisaj tekerinin yapıldığı malzeme, tekerin yoğunluğunu belirler. Yoğunluk terminoloyik olarak tekerin esneklik ve sertliğiyle ilgilidir. Tekerler birbirine yapıştırılmış birim disklerden oluşturulur.

Şekil 16. Konturlu veya "Şekil Verilmiş" Teker

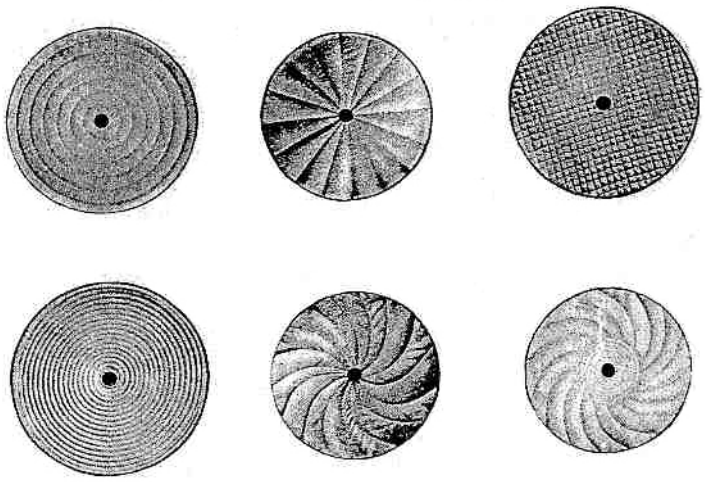


Kumaş yada deri diskleri aksi taktirde gevşek olabilir. Mile takıldıktan sonra somunla sıkıştırılırlar. Bu diskler Şekil 17' de görüldüğü gibi birbirine bağlanır yada yapıştırılırlar. Çap küçüldükçe disklerin birbirinden ayrılmaması için kapalı dikiş tekniği kullanılır. Bir başka teker hazırlama tekniği daha çok kullanılan ve satılandır.

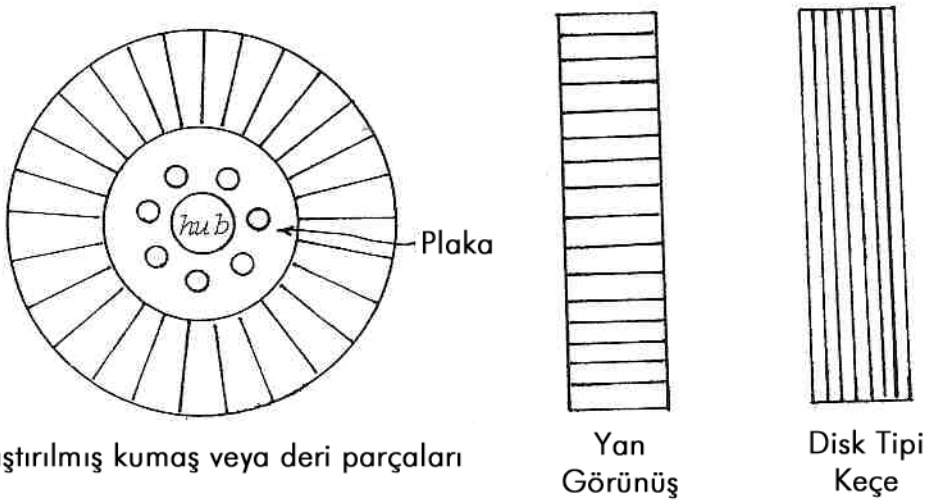
Metal tekerlek göbeği üzerine metal plakalar üzerinde arasında çadır bezi yada deri parçacıklarının sıkıştırılmasıyla yapılır. (Şekil 18).

Sıkıştırılmış teker (Şekil 17) yapıştırıcı kullanılmamış düzgün bir yüzey sağlar. Disk tekerleklerde ise diskler birbirine yapıştırılmış yada zamklanmıştır. Dolayısıyla düzgün bir yüzey sağlayamazlar. Yapıştırıcı noktasına yaklaştığınızda, ki bu olur, tekerde çizgileme olabilir.

Şekil 17. Polisaj Keçe Çeşitleri

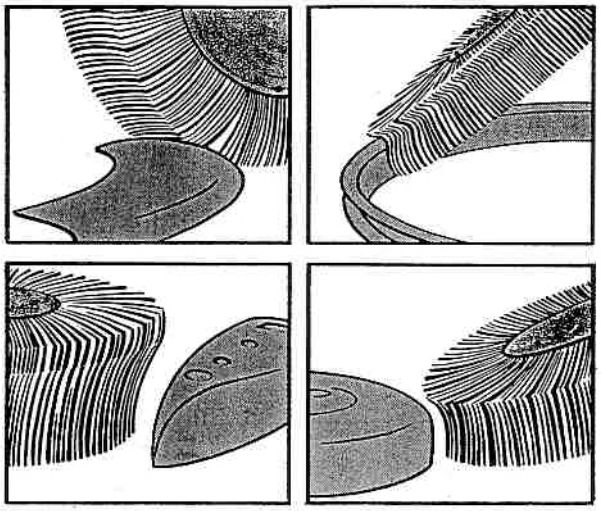


Şekil 18. Tazyikli Polisaj Tekeri



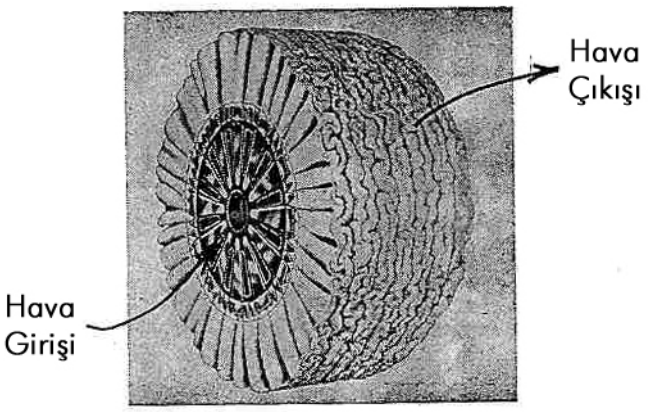
PG yada yaprak teker olarak adlandırılan yeni bir tip teker vardır. Aşındırıcı bez ya da kağıtların yapraklar şeklinde teker etrafına monte edilmesiyle oluşur. Farklı parçacık ebatlı tekerleklerle yüzey işlemler yapılır. Bunların avantajı aşıran yaprak kısalırken yeni tozla karşılaşılır. Böylece aynı teker çok uzun kullanılabilir. Bu tekerleklere ne yeniden toz yapıştırmak ne de oluşan tozu kazımak gerekir.[7]

Şekil 19. Çırpmalı Teker



"**Hava soğutmalı**'' ya da "**Hava akışlı**" tekerlerin (Şekil 20) bir çok avantajı vardır. Yapraklar arasındaki hava merkez kaç kuvvetinin etkisiyle soğutma görevini sağlar. Bir diğer avantajı ise yaprakları 45° lik açı oluşturabilmesidir. Bununla birlikte, havalandırmasız (tam disk) tekerlekler daha iyi olabilir. Havalandırmalı tekerlekler hafif polisaj işleri için uygun olmaz. Polisajcının ellerine daha fazla zarar verebilir.

Şekil 20. Havalandırmalı Polisaj Tekeri



Polisaj tekerlekleri yoğunluklarına göre ayrılırlar. Ekstra veya sünger yumuşaktan orta, ekstra ya da çok sertliğe kadar vardır. Farklı üreticilerin tekerlekleri arasında farklılıklar olabilir. Bununla birlikte aynı üreticiden her zaman aynı yoğunluklu tekerlek elde edebilirsiniz.

NEDEN ÖZEL BİR POLİSAJ KEÇESİ?

Polisaj ve parlatma bilgi grafiğinde tekerlek tipi ve hızları belirtilmiştir. Buradan kabaca da olsa neden polisaj ve parlatma keçelerinin farklı tiplerde olduğunu anlayabilirsiniz.

1. Belirli bir iş için polisaj keçesi seçerken, sert tekerin daha hızlı kestiği unutulmamalı.
2. Toleranslı yerlerde sert tekerlek kullanılır.
3. Kaba keçeler ölü hale getirilmedikçe, hassas işlerde kullanılmaz.
4. Disk yada yumuşak tekerlekler sıkıştırılmış tekerleklerden daha esnektirler. Bu yüzden düz olmayan yüzeylerde iyidirler.
5. Sıkıştırılmış tekerleklerin işe dağılımı daha düzgündür. Bu yüzden daha az damar oluşur. Bununla birlikte disk tekerlelere göre daha pahalıdırlar.

6. Tüm bölümleri dikişli olmayan disk tekerleklerin balans edilmesi daha zordur (ucuz diskler diskin bazı kısımlarına paçavra bezlerin dikilmesiyle yapılır, bazı yerlerde tam disk şeklini almaz). Balans edilmiş tekerlekler en iyi sonucu verir.
7. Kenar veya köşelerde düzgünlüğün sağlanacağı yerlerde, sert keçeler ve özellikle de sıkı tekerlekler en iyi sonucu verir.

Çıkartılan bu sonuçlardan belirli bir iş için ideal teker ya da keçenin seçimi hakkında fikir edinebilirsiniz. Kendi deneyimlerinizden ve keçe üreticilerinden alacağınız bilgilerle işiniz için ihtiyacınız olan en iyi keçeyi öğrenebilirsiniz. Doğru keçe seçimi için keçeyi temiz ettiğiniz satıcıya aklınızdaki soruları sormaktan çekinmeyin.

BAĞLAYICI MADDENİN SEÇİMİ

Aşındırıcı fazları keçe yüzeyine yapıştırmak için kullanılan iki tip bağlayıcı vardır. Bunlar tutkal ve silikon bazlı yapışkandır. Bağlayıcı seçiminde aşağıdaki gerçekleri göz önünde bulundurmalısınız.

1. İyi sonuç elde etmek için tutkal yüzeye uygun sıcaklıkta ve dikkatlice uygulanmalıdır.
2. Silikon bazlı yapıştırıcı oda sıcaklığında hassasça uygulanmalıdır.
3. Kaba ve hızlı polisaj işlemleri için silikon bazlı yapıştırıcılar uygundur.
4. Tutkal ise iyi ve yavaş parlatma işlemleri için uygundur.
5. Yüksek tekerlek hızlarında silikat çimento kullanılabilir. Yüksek sıcaklıklarda bu çimento kırılmaz ve ayrışmaz.
6. Tutkal çimentodan daha fazla esneklik vardır.
7. Genel olarak tutkal tüm amaçlarda en iyi aşındırıcı tanecikler kadar etkili kullanılabilir.

Silikat ve diğer sentetik çimentolar ticari mallardır ve üretici veya satıcılarından tedarik edilmesi kullanılması en iyidir.

Tutkal (zamk) kullanarak polisaj tekerleği hazırlanması için dikkatle uygulanması gereken yol aşağıda verilmiştir. Bu tekerleğin hazırlanıp kurulması çok sık kullanılan bir yöntem değildir, yine de nasıl yapıldığının bilinmesinde fayda vardır.

TUTKAL KULLANARAK POLİSAJ TEKERİ HAZIRLANMASI

Geçmişte tutkallar hayvan derisi ile polisaj tekeri hazırlanmasında kullanılırdı. Deri tutkalları hala kullanılmaktadır ama günümüzde yerini ticari yapıştırıcılar almaktadır. Ticari yapıştırıcıların tutkala göre bazı avantajları vardır: Bunlar oda sıcaklığında kullanılabilir, özel bir hazırlık gerektirmez ve kullanımı kolaydır.

Hayvan derisi için kullanılan tutkalları uygularken aşağıdaki genel yöntem takip edilmelidir. Deri tutkalları parça halinde, ince veya toz olarak en sonda verilen üretici firmalardan temin edilebilir. Uygulamada kolaylık ve çabukluk için toz hali en uygundur.

Bir tane tutkal kabı, termometre, birkaç tutkal fırçası ve temiz bir tahta küreğe ihtiyacınız olacaktır. Tutkal kabı ısıyı kontrol edebileceğiniz ve ısıtabileceğiniz bir kap olmalıdır. Tablo 5 uygun değişik boyutlardaki aşındırıcı tozlar için tutkal hazırlarken kullanacağınız toz tutkal ve su miktarlarını göstermektedir.

Bir terazi ve dereceli kap kullanarak istediğiniz konsantrasyonda tutkal hazırlayabilirsiniz. Mesela #150 lik aşındırıcı tanecikler için tutkal hazırlarken toz tutkaldan 1 lb. tartıp tutkal kabına koyun. Sonra da kaba 46 fl.oz. su ekleyin (32 fl.oz. bir kuart olduğundan, yaklaşık 1,5 kuart olacaktır).

TABLO 5
POLİSAJ KEÇESİNİ HAZIRLARKEN KULLANILAN TUTKAL KONSANTRASYONLARI

Tanecik Boyutu (#)	Kuru Tutkal (Ağırlıkça %)	Su miktarı (lb.) / Tutkal miktarı (lb.)	Su (fl.oz.)
30 – 40	%45	1,22	18,7
40 – 50	%40	1,50	23,0
60 – 70	%35	1,86	28,5
80 – 90	%33	2,00	30,7
120	%30	2,30	35,5
150	%25	3,00	46,0
180 ve daha ince	%18	4,50	69,0

Tutkal çözeltisinin gerekli olan miktarda hazırlanması daha iyi olur. Uzun süreli ısıtma ve tutkalın sıvı olarak saklanması sertliğinin, sağlamlığının bozulmasına neden olur. Buna bağlı olarak az miktarda çözeltiye ihtiyacı varsa daha az malzeme kullanılmalıdır. Bundan eğer ¼ lb. tutkal alırsanız 46/4 veya 11 ½ fl.oz suya ihtiyaç duyarsınız.

TUTKAL KARIŞIMININ HAZIRLANMASI

1. Tutkalı tartın ve temiz tutkal kabına koyun.
2. Gerekli miktarda soğuk su ekleyin. Temiz kürekle karıştırın.

3. Tutkalın su içinde 2 saat boyunca ıslanmasını sağlayın (Sadece toz tutkal için, diğer tiplerde daha uzun süre). Kabın kapalı olmasına dikkat edin.
4. Kontrollü ısıtıcı ile kapaklı tutkal kabını 60-65 °C' ye kadar ısıtın. Kürek ile zaman zaman karıştırın. Sıcaklığı kontrol edin.
5. Tutkal istenen sıcaklığa ulaştığı zaman kullanıma hazırdır.

TUTKAL UYGULARKEN HATIRLANMASI GEREKEN BAZI HUSUSLAR

1. Kullanımdan önce her zaman tutkal kabı ve fırçayı temiz tutun. Bakteri oluşabilir ve tutkalın sertliğini, sağlamlığını bozabilir.
2. Sıcaklığı düzenli tutun. 65 °C' den fazla ısıtmayın.
3. Tutkalı uzun zaman sıvı halde tutmayın.

POLİSAJ TEKERİ NASIL KULLANILIR?

1. Polisaj tekeri doğru ayarda olmalı ve yüzeyi sünger taşı ya da bir parça zımpara kağıdı ile düzeltilmelidir.
2. 30-40 °C derece aralığına kadar ılıtın. Bu işlem radyatörle veya herhangi uygun bir yerde yapılabilir.
3. İnce tutkal çözeltisiyle fırçalayın. Elden geldiğince düzgün yapın. Buna tutkal kaplama denir.
4. Tutkalı kurumaya bırakın ve zımpara taşını tekrar kullanın. Aynı yöntemi tekrar kullanın.
5. Şimdi parça aşındırıcı toz uygulamasına hazır hale gelmiştir (üretici firmalardan sağlanır). Tanecikler 30 ila 40 °C sıcaklık aralığında olmalıdır. Tekerlek uygun şekilde monte edilmelidir. Kolay dönmesi için iki destekleyici uygundur.
6. Zaman kaybetmeden fırça ile kalın bir kaplama yapın. Tekerlek dönerken tutkal çözeltisini yedirin. Boş alan bırakmayın.
7. Tekeri taneciklerin içinden geçirin ve hızlıca döndürün. Bu şekilde metal yüzey düzenli olarak tanecikle kaplanmış olur. Yukarıdan biraz basınç uygulayarak ve ileriye doğru hareket ettirerek en azından bir kez tüm yüzeye uygulayın.
8. Tekere tanecikleri ve tutkalı uygulayın (15 ila 30 dakika – daha küçük tanecikler için daha kısa zaman) ve tekrarlayın. İkinci kaplamayı yapın. Tutkal ile ve ikinci tanecik tabakasındaki rulo oluşturun. 30 dakikadan fazla beklemeyin ki tutkalın yapışma özelliği gitmesin.
9. Kullanım için tekerleği 25 ila 30 °C derecede kurutun. Sıcaklık daha fazla olmasın, en az 36 saati 48 saat ise en iyisidir. Bağıl nem ise yaklaşık %50 olmalıdır.

TEKERİN ÇATLAMASI

Uygun zaman tekerin kurumasından sonra kullanıma hazırdır. Ama kullanmadan önce çatlatılması ya da kırılması gerekiri tekerin üstü çok serttir. Tekeri çatlatmak için sert yüzeyinde tutun. 4 cm. çapında bir boruyu tekerlek aksına 45 ° açı yapacak biçimde hafifçe teker yüzeyine çarpın. Tekerlekte paralel çatlaklar oluşana kadar devam edin. Şimdi de ters istikamette yapın. Tekerleğiniz şimdi polisaj işinde kullanıma hazırdır.

POLİSAJ TEKERİNİN SEÇİLMESİ

Polisajda en yaygın kullanılan tekerlek kumaştan, özellikle muslinden yapılanıdır (pamuk-polyester karışımı sadece pamuklu kumaştan yapılmış parlatıcıya göre daha iyi sonuç verir). Parlatıcılar değişik şekillerde dikilir. Katlanmış kumaşlar kullanılır ki hava geçirimi olsun diye. Bu da soğutmayı sağlar. Bu katlar kullanılan bileşenleri daha iyi tutar. Polisajda kullanılan kumaş ebatları (48x48), (64x68), (80x92) ve (86x93) tür. Renklendirme için daha açık dalgaları, kesme için ise daha kapalı dalgaları kullanın. Parlatma seçiminde kendi deneyimleriniz ve üretici firmaların önerileri göz önüne alınmalıdır.

POLİSAJ ODASI İÇİN AŞINDIRICILAR

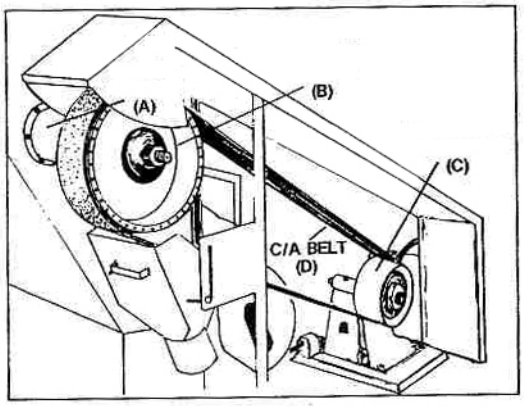
Polisajda en yaygın kullanılan aşındırıcılar yapan zımpara ve aluminyum oksittir. Bunları üretici firmalardan değişik ölçülerde, uygun kaplarda temin edebilirsiniz. Doğal olarak her bir tedbir alınmalı ki tanecikler birbiriyle karışmasın. Tüm tekneler kullanımdan sonra temizlenmeli, yerler ve masalar taneciklerden temizlenmeli, bu şekilde üzülmek engellenir. Polisajı yapılmış bir işte derin çizik veya yarıklar oluşturacak bir şey olmamalıdır. 8-10 ebattan birini seçebilirsiniz. #60 ila #120 ebadındaki tanecikler kullanılabilir. Beraberinde yağ ile süngertaşı kullanmanız gerekebilir. Polisaj için en yaygın kullanılan bileşen türü Tripoli' dir (bunlar şerit veya çubuk halindedir, uygulaması ise tekerlek dönerken yapılır). Tripoli değişik ebatlarda gelir ve beyaz elmaz ya da şekilsiz silis olarak da mevcuttur. Tripoli şekilsiz bir silis türüdür. Aynı zamanda Viyana Kireci vardır. Doğal kalsiyum ve magnezyum karbonat da nikel parlatmada kullanılır. Ruj, demir oksit, Crocus diğer bir demir oksit biçimidir ve parlatma amacıyla yağsız bileşenler kullanılır. Her bir üreticinin kendi ebat ve tiplerde bileşenleri mevcuttur ve verilen işlere uygun olarak deneyimler sonucu seçilir.

ŞERİT (SONSUZ KAYIŞLI) POLİSAJ

Son yıllarda şerit polisaj en popülerdir. Şekil 20 A' da görüldüğü gibidir. İş bitmeyen şerit karşısında tutularak yapılır. Şerit tekerlek etrafında gergin şekilde döner. Şerit bazen kasnaklar arasında sabit olarak kullanılabildiği gibi, bazen de düşey ve yarı-esnek bir koruyucunun üzerinden kullanılabilir.

Şerit polisajda en önemli parça temas tekeridir. Tekerlek kalınlığını değiştirerek, sertlik ve yüzey dizaynı ile polisaj kalitesi ve şerit ömrü ayarlanabilir. Temas tekeri genel olarak kauçuk veya kumaştan yapılmıştır. Tablo 5 değişik tip teker ve onların özellikleri ile ilgili bir listedir.

Şekil 20A. Sonsuz Kayışlı Polisaj Ünitesi



(A) Güç Kaynağı
(B) Temas Tekeri
(C) Gerdirme ve İzleme Kasnağı
(D) Aşındırıcı Kaplı Kayış

TABLO 5
SONSUZ KAYIŞLI POLİSAJ İÇİN TEMAS TEKERLERİ

Yüzey	Malzeme	Amaç	Tekerin Etkisi	Açıklama
Çark Dişi	Lastik	Yoğun zımpara	Çok etkili, matlaşmayı geciktirir	Kaplamanın çok miktarda kaldırılması için
Standart testere dişli	Lastik	Orta – Yoğun zımpara	Kaplamayı çok iyi kaldırır, çark dişi kadar şiddetli değil	En çok kullanılan tip
Düz yüzlü	Lastik	Hafif – Orta zımpara	Yukarıdakilerden daha üstün yüzey	Daha düzgün yüzeyler için
X şekilli testere dişi	Lastik	Polisaj – Hafif zımpara	Çok hafif konturlar ve Hafifçe kaplama kaldırma	Demir içermeyen parçalar için çok uygundur
Düz	Sıkıştırılmış deri	Polisaj	Hafifçe kaplama kaldırma – İnce polisaj	Tezgah tipi yönlendirmeli zımpara
Düz	Yekpare, sert kumaş parçaları	Polisaj	Konturlu malzeme için uniform polisaj	Tüm yüzey işlemler için çok iyi sonuç verir
Düz	Yumuşak kumaş parçaları	Polisaj	Konturların ve bozuk yüzeylerin polisajı	Genişlik ve yoğunluk ayarlanabilir

Şeridin malzemesi kumaş olabilir (halı vb. gibi.) Fiberden, sentetik veya deriden yapılmış olabilir. Kağıt olabilir veya reçine emdirilmiş kumaş olabilir. Sertliği sağlamlığı ve dayanıklılığı arttırılmış olarak.

Şerit, bu ve benzeri değişik yöntemlerle hazırlanabilir. Uygun kullanımlar için üretici firmalar tarafından hazırlanmaktadır. Şerit polisajı ile zamandan kazanılmakta ve daha düzenli iş yapılabilmektedir.

Genel olarak ana avantaj ömrünün uzun olması ve geniş aşındırıcı alana sahip olmasıdır. Aşındırıcı taneciklerin soğuması daha kolaydır ve düzgün bir yüzey vardır. Dışbükey yüzeyler, eğer tekerlek dışa dönük değilse, şeridin gevşek bölümüne tutulabilir. Bu teknik içbükey yüzeyler için elverişli değildir.

Şerit tıkandığı zaman tel fırça ile veya dönen şerit giydirme aleti ile temizlenebilir. Eğer şerit sadece yağ ile kirlenmiş ise şerit triklor etilene daldırılmalıdır (Ders 4' e bakın).

Şerit hızı normalden yaklaşık saniyede 335 cm.dir. İstenirse arttırılabilir veya azaltılabilir. Tekerlekler arası mesafe genelde 305 ila 365 cm.dir.

Şerit polisajda çalışma esnasında teker ile şerit' in kombinasyonu önemlidir. Daha sert tekerler daha fazla madde uzaklaştırma için, daha yumuşak tekerler ise daha az madde uzaklaştırmak için kullanılır. Tanecik ebatları seçilir, genel olarak daha geniş tanecik numaraları yumuşak metaller için ve daha küçük tanecik numaraları daha sert metaller için kullanılır.

Şerit polisaj bir şeye çözüm getirmez. Sıklıkla belli ve düzgün işler için parlatma yapacaktır. Dönen teker sivri uçlu parçalar için kullanılabilir. Bu yüzden birçok sivri uçlu parça için polisaj tekeri en iyi polisajı yapmak içindir.

Bazen şerit ve teker polisaj kombinasyonu artan üretim için uygundur. Bazen sadece düzenli teker en iyi sonucu verir. Eğer bu bransa girerseniz metal parlatma işinde deneyimlerinle öğreneceksiniz. Ve sonuçta en iyi parlatma düzenini seçeceksiniz.

Aynı zamanda polisajda tekerlek polisajdan şerit polisaja geçere mümkündür. Tabii taneci ebatları aynı sonucu alabilecek şekilde değişebilir. Örneğin tekerlekte #60 büyüklüğünde tanecik kullanıyorsanız sert şerit için #80 veya #100 kullanmanız gerekebilir.

Pürüzlü parlatma için şerit polisaj daha ucuzdur. Daha düzgün parlatma için tekerle genelde en iyidir.

Şerit polisaja başlama esnasında aklınızda bulunması gereken önemli nokta şudur. Yeni bir şeritle işe başlayacağınız zaman başlangıçta daha fazla uygulayın ki şerit' in keskinliğini indirgeyesiniz. Kullanılan bir şerit için daha az yağ kullanın. Bu teknik ile düzgün bir polisaj işi başarılır. Otomatik veya el parlatma işindekine eşit sonuç alınır. İyi sonuçlar kutunun başında ve sonunda aynı olmayacaktır.

GENEL POLİSAJ VE PARLATMA TEKNİKLERİ

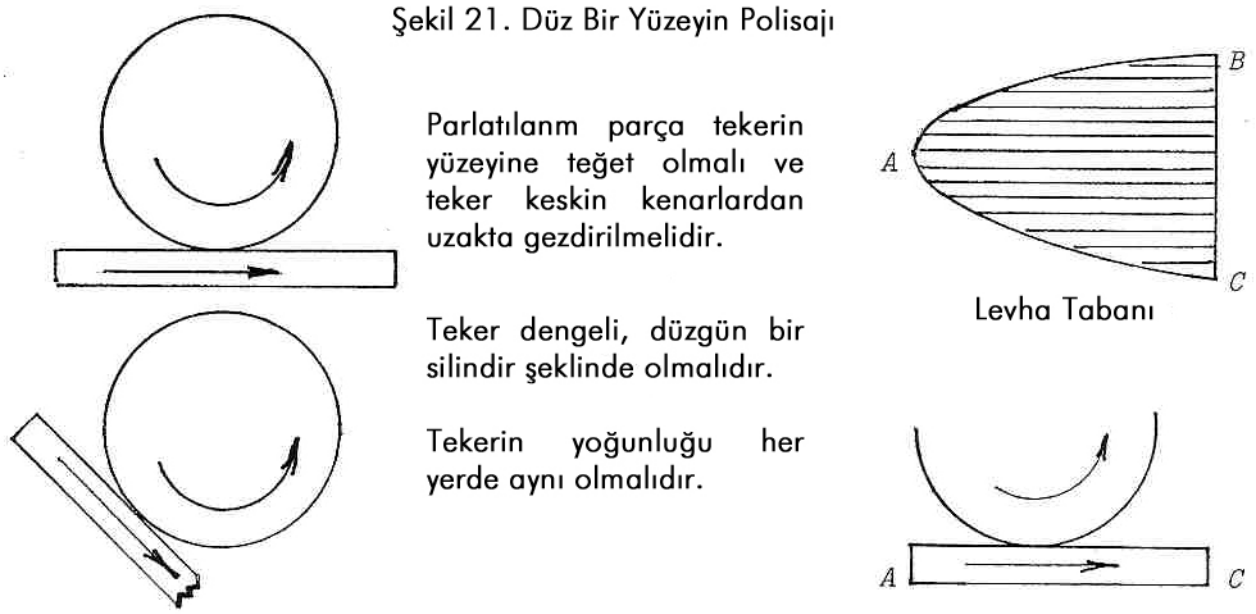
İşyerinizde değişik şekillerde ve çeşitli özelliklerde malzemeleri polisaj etmeniz, düz veya eğri yüzeyleri düzgünleştirmeniz gerekecektir. Sadece düzgün veya eğri yüzeyler olabileceği gibi bunların bir arada bulunduğu şekiller de olabilir. Bunların herhangi birinde uygulanacak yöntemler o anda seçilebilir.

Bu yöntemleri yol gösterici, doğru yönteme ulaşmak için gerekli bir pusula olarak görebilirsiniz. Deneyim kazandıkça istediğiniz parlatmayı yapmak için uygun tekerlek, aşındırıcı ve teknikleri bulmanız da kolay olacaktır.

DÜZ YÜZEYLERİN POLİSAJ VE PARLATILMASI

Meslekten olmayan biri için düz bir demir parçanın polisajı (Şekil 21) çok kolay bir işmiş gibi görünebilir. Gerçekte düz yüzeylerin özellikle köşe ve kenara sahip yerleri yuvarlaklaştırılmamalıdır. Bu yüzden en zor polisaj yapılan yüzeylerdir. Eğer işi doğru tutulmazsa, seçilen tekerlek doğru değilse veya uygun dengede değilse, kötü sonuç her zaman meydana gelir. Örnekteki gibi düz yüzeyin polisajında ne gerekir, düz yüzeyli demir parça için görelim.

Şekil 21. Düz Bir Yüzeyin Polisajı



Polisajı yapılacak parça tekerleğin yüzeyine dik tutulmalı ve tekerlek keskin kenarlar boyunca hareket ettirilmemelidir. Tekerlek dengeli, doğru bir silindir olmalıdır. Düzenli bir yoğunluğa sahip olmalıdır.

Taban yüzeyinin polisajında aşağıdaki noktalar göz önünde tutulmalıdır.

1. Kenarlar yuvarlatılmalıdır.
2. Kaplama cm.nin binde biri mertebesinde düzgün olmalıdır.
3. Yüzeyde dalgalar veya düşük noktalar olmamalıdır.

Bu özellikleri elde etmek için şunlara ihtiyaç duyarsınız : İlk olarak, polisaj tekerleği, düz bir silindir olmalıdır. Eğer tekerlek doğru bir silindir değilse, yüzeyindeki eğrilikler tabakaya yansıyacaktır. (Dalgalar ve çıkıntılar.)

İkinci gereklilik tekerleğin doğru dönme balansında olmasıdır. (Dinamik denge) Eğer tekerlek titriyor veya eğri büğrü dönüyorsa, en yüksek hızda döndüğü zaman eğrilikler yüzeye de aynen yansıyacak ve yapılan işe zarar verecektir.

Üçüncü nokta ise tekerin düzgün bir yoğunluğa sahip olmasıdır. Eğer bir bölümü daha sert ise diğer bölümünden, bu bölüm biraz daha hızlı kesecektir ve iş üzerinde sırtlar oluşacaktır.

Dördüncü nokta ise tekerleğin kendisinin sert olmasıdır. Eğer tekerlek diğer gerekli özelliklere sahipse ama yumuşaksa iyi olmayacaktır. Çünkü parlatılan metal yüzeyin uyguladığı basınç nedeniyle tekerin bazı kısımları sıkışacak, bazı yerleri ise yumuşak kalacaktır. Bu eşit yoğunlukta olmayan tekerlek ile de parlatma işi iyi olmayacaktır.

Bundan dolayı iş için seçilen tekerlek sıkıştırılmış tip, tercihen de deri olmalıdır. Deri tekerlek doğal olarak daha serttir, yamulmadan basıncı alır ve kenarların yuvarlamasına neden olmaz. Polisajın son aşaması yağlı veya gresli parlatma aşamasıdır. Sıkıştırılmış kumaştan tekerlek kullanmak en iyisidir. Çünkü deriden daha fazla parlaklık verir. (Kumaş daha iyi parlatıcı maddedir.) Böylece yüzeyden giderilememiş en ufak metal parçaları bile uzaklaştırılır, yoğunluktaki düzensizliğin etkisi çok azdır.

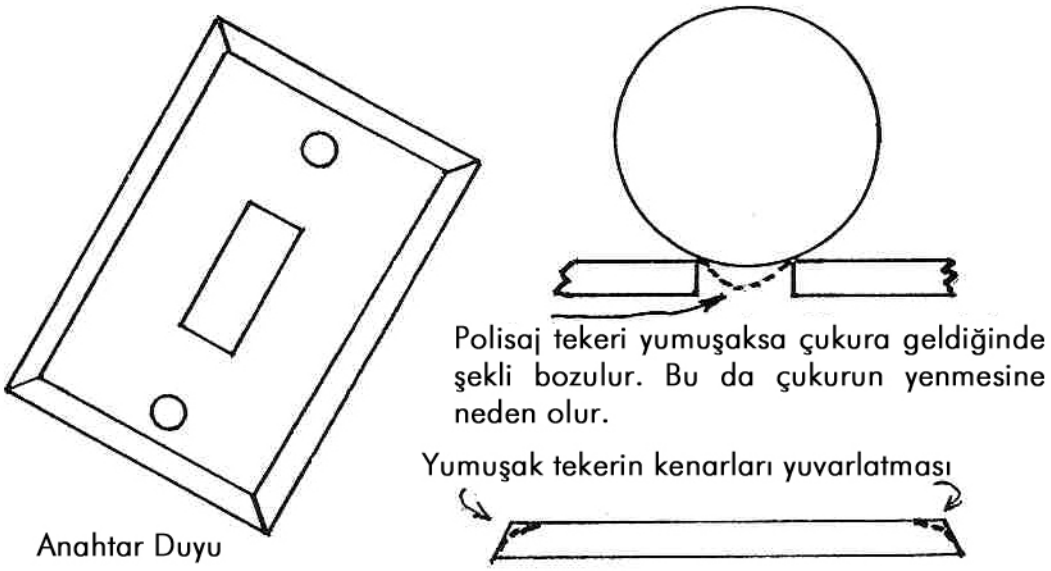
Teker seçiminde dikkat edilmesi gerekenler bu kadardır.

Tekerleğin kullanımında can alıcı nokta levha veya düz yüzeyin tekerleğe dik (teğet) olarak tutulmasıdır.

Tekerlek her zaman yuvarlamayı önlemek maksadıyla keskin kenarlardan uzak tutulmalıdır.

Diğer bir polisaj örneği ise şekil 22' deki gibi bir anahtar duyudur (elektrik düğmesi), düz yüzeyde delikler mevcuttur.

Şekil 22. Anahtar duyunun parlatılması



Burada yine düz yüzeye sahipsiniz fakat yüzeyde iki yuvarlak ve bir dikdörtgen delik mevcuttur. Kenarlar yuvarlatılmamalı ve deliklerde çekme olmamalıdır. Öyleyse,

Sert polisaj tekerleği işi tekerleğe dik tutarsınız ve tekerleği keskin kenarlardan uzak tutarsınız. Parlatılacak metali özel bir destekle sabit tutarsanız iyi olur.

Eğer çok yumuşak bir tekerlek kullanırsanız tekerlek genişleyecek ve deliklerde çekilme veya eğrilikler oluşturacaktır. Şekil 22' deki gibi sert tekerlek daha fazla genişlemez ve deliklerin çekilmesine izin vermez.

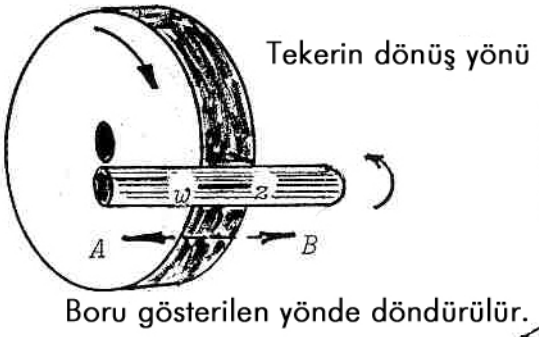
Aynı yöntemler prensiple parlatma içinde geçerlidir. Daha sert parlatma tekerlekleri daha iyi iş yapar.

EĞRİ YÜZEYLERİN POLİSAJI VE PARLATILMASI

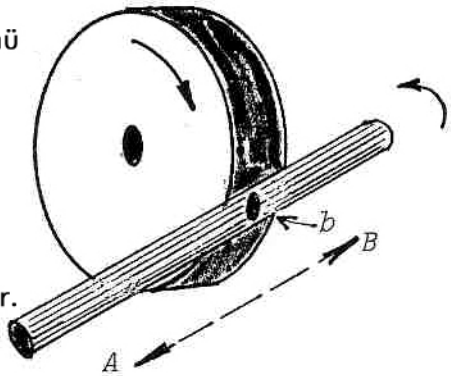
Eğri yüzeylerin polisajında, iki tip yüzey karşımıza çıkar: Gerçek dairesel kesit alanına sahip yüzeyler ve düzensiz eğrilikler içeren yüzeyler ki düzensiz yüzey olarak adlandırılır. Düz yüzeylerde olduğu gibi eğri yüzeylerde de tekerlekle düz temas eden düzeyli eğri bölümler mevcuttur. Her eğri yüzeyin tekerlekle teması esnasında tekere dik olması önemlidir. Yine aynı biçimde tekerlek yoğunluğu, tekerlek basıncı ve tekerlek hızı da önemlidir.

Örnek olarak şekil 23-24' teki boruları ele alalım.

Şekil 23. Kısa Borunun Polisajı



Şekil 24. Uzun Borunun Polisajı



Şekil 23' te ωz tekerlek ve tüp yüzeyiyle temas eden düz çizgiyi temsil eder. Bu durum tercih edilen ve en iyi sonucu alabileceğimiz polisaj şeklini gösterir.

Borunun ekseni ile tekerleğin ekseni paraleldir sürtünme tüm uçlarda deri şerit veya V bloklardaki gibi korunmuş olur.

Boruya bir basınç uygulanmalıdır aksi taktirde tekerlekle aynı oranda dönecektir ve boruda bir polisaj olmayacaktır. Eğer boru oldukça uzunsa, boruyu A istikametinde ileri geri hareket ettirin. Aynı zamanda kendi ekseninde dönmesine izin verin.

Fazla basınç uygulamayın, aksi taktirde yavaşladığınız veya durduğunuz yerlerin yüzeyinde bir düzleşme olacaktır. Borunun her tarafına aynı basıncı düzenli şekilde uygulayın. Eğer mümkünse boru ile tekerleğin eksenlerinin paralelliğini koruyacak bir aparat kullanın. Eğer bu yapılmazsa polisajın etkisi noktadan noktaya değişecek ve düzensiz bir polisaj işi yapılmış olacaktır.

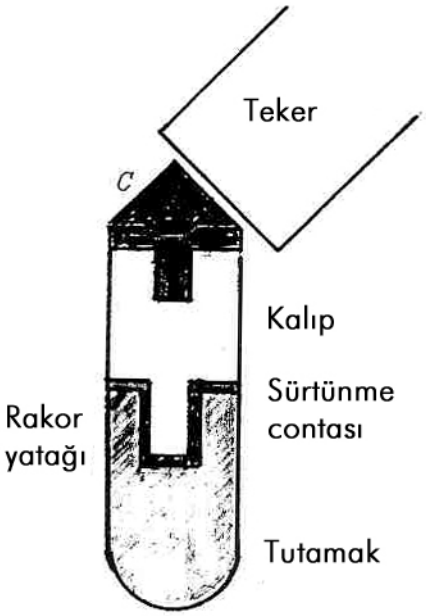
Boru polisajında tekerlek aşındırıcı ile doğru şekilde ve her yeri düzgün olarak kaplanmalıdır.

Uzun ve ince boru polisajında, boruyu şekil 24' teki gibi tutmak daha yararlıdır. Yani boru dikey ile 45° açı yapacaktır. Parçayı aşağı doğru yavaşça ve düzenli olarak besleyin, düzgün yavaş bir hızda dönmesine izin verin ki sürtünme gerçekleşsin.

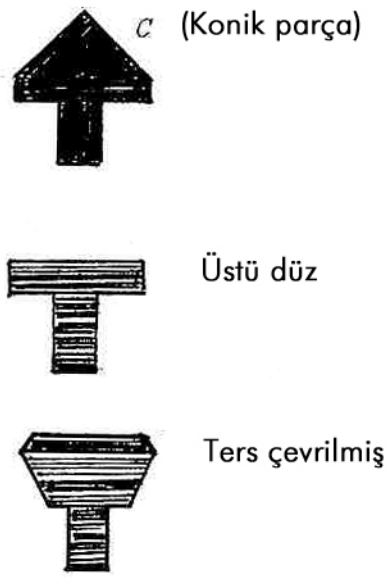
Bu durumda çok sert, düz tekerlek kullanırsanız tekerlek ile borunun teması sadece bir noktada olacak ve düşük bir polisaj verimi oluşacaktır. Bu yüzden boruların polisajında daha iyi sonuç için yumuşak tekerlek kullanacaksınız. Yumuşak tekerlek ile temas alanı Şekil 24' teki b alanıdır.

Büyük miktarlarda tüp veya boru polisajı yapıyorsanız üretici firmalar tarafından sağlanacak ek parçası ile işleri daha hızlı yapmanız mümkündür.

Şekil 25. Polisajın Kalibrasyonu



Şekil 26. Uygun Silindirik Parçalar



UCA DOĞRU SİVRİLEN SİLİNDİR VE KONİLER

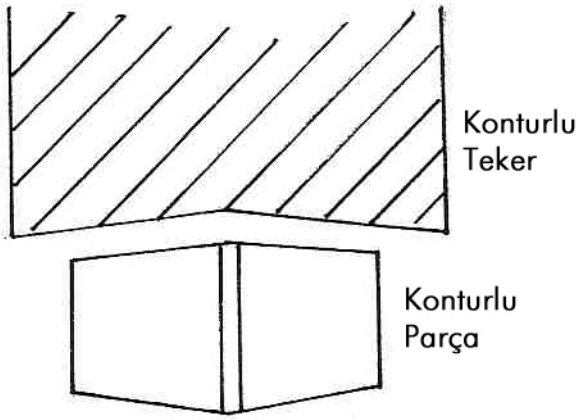
Bu tür parçaların polisajı borular için uygulanan ile yapılır. Farkı sadece tekerlekle temas için sabit bir açı vardır (koni veya sivrilen uçtaki ucu) ve bu açıyla ileri geri beslenir. Eğer büyük miktarlarda bu tip konik parçanın polisajını yapıyorsanız, Şekil 25' teki gibi aşındırıcı veya aparat yaptırmalısınız. Bu tür bir parça bazen diğer şekildeki işler için ayarlanabilir ve üretiminizi arttırır ve işçi vaktinden kazanırsınız.

Şekil 25' te tekerlek yüzeyi ve C parçası (koni biçiminde polisajı yapılacak iş) görülmektedir. Bu sepete yerleşir ve onu döndürür. Sepetin sapı aşağı doğru uzar ve ağaç tutacakla tutulur. Bronz kal ile desteklenir. Ağaç tutacak ile sepet arasına sürtünme yıkayıcısı vardır. Deriden yapılmıştır. Sepet serbest olmalıdır ki aksisi boyunca hareket etsin. Ucu sivri parçanın dönme hızı tutacağa uygulanan basınçla kontrol edilir. Bu tür bir sepet şekil 26' da ki gibi küçük silindirik parçalar için kullanılabilir.

DIŞBÜKEY KONTURLU YÜZEYLER

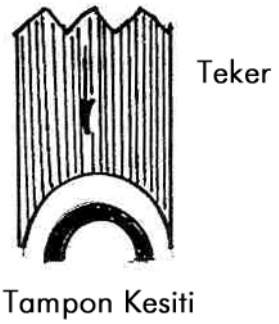
Konturlu yüzeye sahip parçalar polisajda Şekil 27' de olduğu şekilde yerleştirilmelidir. Tekerlek orta yoğunlukta olmalı (sıkıştırılmış çadır bezi en iyidir) ve nesnelerin dış bükümlerini doğruca kesmelidir. Aşındırıcı parçaların uygulanmasından sonra tüm düzensizlikler polisaj tekerini parçanın kalıbına karşı hareket ettirerek giderilmelidir.

Şekil 27. Konturlu Polisaj



Daha derin konturlu işler için daha yumuşak tekerleklere ihtiyaç duyulur. Konturlu yüzeye bir diğer örnek ise sade, dışbükey bir otomobil tamponudur. Daha önce de açıklandığı bu tür işlerin polisajı en iyi basınçlı silindir ile yapılır. Bunu el ile yapmak için tamponun alt kısmı tekerleğe getirilmeli, eğer tampon dışbükey bir kesit alanına sahipse tekerlek tampon şekline uyacak biçimde konturlu olmalıdır.

Şekil 28. Dışbükey Kontur



İÇBÜKEY YÜZEYLER

İçbükey yüzeyler için kullanılacak en iyi tekerlek şekli Şekil 29' daki gibidir. Tekerlek konturun tam ebadında veya biraz daha küçük olmalı fakat içbükeyin yarısı veya 2/3' ünden daha küçük olmamalıdır. Bunun nedeni tekerleğin tampona temasının istenmesi, yüzeyde hafif yükselti farkı oluşarak polisaj yapılamaması gibi bir durumun önlenmesidir. Daha dar bir tekerlek ile tabi ki daha fazla geçiş gerekecek ama sonuçta polisaj işi daha iyi sonuç verecektir.

Şekil 29. İçbükey Yüzeyler

POLİSAJ VE PARLATMA YARDIMLARI VE İPUÇLARI

Polisaj ve parlatma işinde sıklıkla değişik şekilli parçalarla karşılaşırsınız. Deneyim kazandıkça parçaya uygun tutucular veya aparatlar kullanarak ve özel teknikler geliştirerek polisaj süresini kısaltabilirsiniz. Basit bir aparat daha önce açıklanmıştı. Bunun gibi daha birçok kolaylık vardır. Kendinizde karşılaşacağınız işlere göre yeni aparatlar ve teknikler bulabilirsiniz.

Önemli nokta ise yaptığınız aparatları daha sonra aynı tür işlerin gelme ihtimaline karşı iyi saklamalısınız. Ayrıca polisaj işini hızlandırmak için bulduğunuz özel teknikleri not etmelisiniz.

YUVARLAK KAFALI VİDALAR

Polisaj odasına yuvarlak kafalı vidaların polisaj ve parlatılması işini oldukça sık gelir. Bu tür işler için uygun aparat şu şekilde hazırlanır : Yaklaşık 30 cm. uzunluğunda eski deri şeridin merkezinde 7,5 cm. uzunluğunda ve bir uçtan 5 cm. uzaklıkta olacak biçimde yarıklar açın. Uygulamada vidayı yarığa sokun ve daha düşük uçtaki yarığa doğru itin. Bir elinizle vidayı diğer elinizle şeridi tutun. Bu vidayı parlatırken elinizin yanmasını engeller.

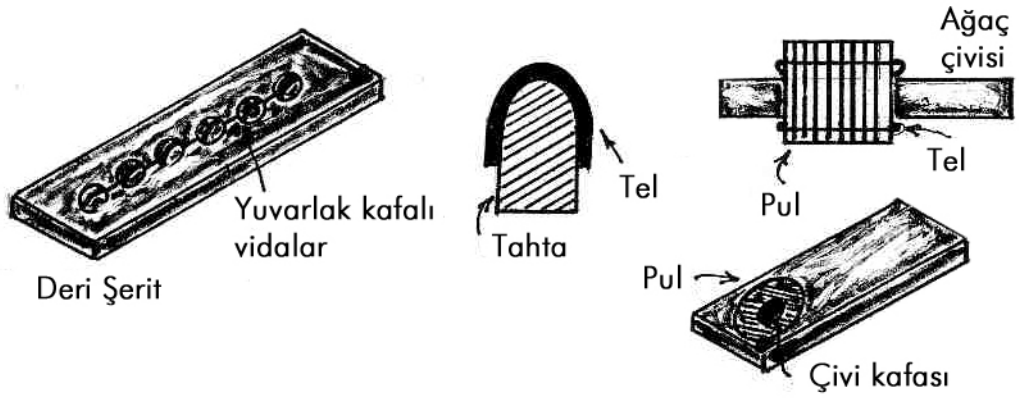
DELİKLİ PULLAR

Bunların kenarlarını polisaj yapmak için yığının içinden tel ip geçirin ve sert silindir yapmak için gerdirip parlatın. Tel yer değiştirebilir böylece tekerlek en gizli yerlere kadar ulaşır.

TELLER VE U ŞEKİLLER

Düz ve U telden biraz daha kalın bir tahta parçası alın. Tahtanın bir ucu U parçanın yerleştirilebileceği şekilde olmalıdır. Şekil 30' da gösterildiği gibi yerleştirip polisaj veya parlatma yapın.

Şekil 30. Polisaj Aparatları



PUL YÜZLERİ

Tahta üzerinde bir çivi çakın. Çivinin başı pulların kalınlığı kadar dışarıda kalarak sürtün ve pulları bastırın.

HALKALAR

Bu tür parçalar için aparat olarak halkanın çapından daha küçük yuvarlak bir sap kullanılır. Bir kenarına raptiye veya tutkal ile kauçuk ya da deri tutturulur. Deriyi halkaya basarak sürtünme oluşturup yüzüğün dönüşü yavaşlatılır.

Şekil 31. Halka Aparatları

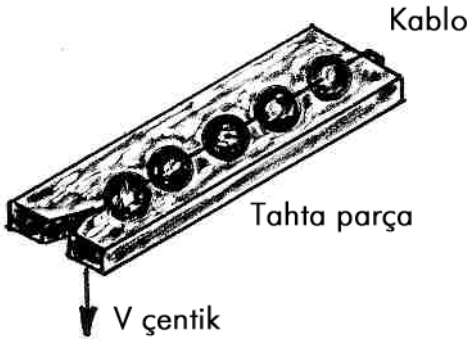
BONCUKLAR

En uygun boncukları ipten geçirmek ve uygun uzunlukta bir tahta parçasına tutturmaktır. Tahtanın bir ucuna V ucu yapıp ipi içinden geçirin. Şimdi boncuklar parlatılabilir ve dönme hızları V ucundan kontrol edilebilir.

DÖRTGENLER

Yarısına kadar kenarlardan paralel gelerek parlatın. Sonra levhayı köşesinden tutup, ortada kalan küçük dörtgeni parlatın.

Şekil 32



ÇIKINTILI VE GİRİNTİLİ PARÇALAR

Önce yüksek yüzeyleri parlatın.

ÇIKINTI

Çıkıntılı yüzeylerde fazla polisaj yapılması veya metal kaldırılması istenmediği durumlarda ince metal levhadan ya da kalın kartondan koruyucu maske yapın.

OLUKLAR

Oluklu kenarlarda yuvarlamanın oluşmasını engellemek için uygun çapta yumuşak tel parçasını oluğa yatırın ve Şekil 33' te gösterildiği gibi arkadan dolayıp sıkıca bükün.

Deneyim kazandıkça daha karmaşık parçalar için basitleştirilmiş aparatlar yapabilirsiniz. Buradaki bilgiler sadece yol göstermek içindir.

Şekil 33. Oluk Kenarlarının Yenmesinin Önlenmesi

BAZI PARLATMA İPUÇLARI

1-) Tekerleğin aşırı ısınmasına, böylece gevşeyen tutkal nedeniyle fazla miktarda aşındırıcı parçanın metal yüzeyine dökülmesine ve yüzeyde derin çizikler oluşmasına yol açacağından, asla aşırı basınç uygulanmamalıdır.

2-) Tüm pirinç ve bronz parçaları parlak daldırma olmalı, veya yüzeylerindeki kumun giderilmesi için polisajdan önce yuvarlanarak temizlenmelidir.

3-) İşi tam bitirmeden ve parlatma bileşiği atığı giderilmeden parçayı polisaja almayın. Bu ekstradan çizik ve pürüzler oluşması önleyecektir.

4-) Tekerlek yüzüne uygulanacak uygun basınç ancak deneyerek bulunabilir.

5-) Parlatma işleminde bileşimi teker yüzüne sık aralıklarla ve basınçsız olarak uygulayın. Bu israfı ve verimsizliği azaltır.

6-) Yapılan işlemler sonucu tekerlek üzerinde toplanan metal ve pislik parçalarını gidermek için bir parça sünger taşı veya taş kullanın.

7-) Mümkünse tüm yapılan işlemleri sırasıyla işaretleyin. Ardışık yapılan işlemlerde bir önceki işaretlenmeden sonrakine geçmeyin. Eğer bu yapılmazsa, parlatılmış olan parça işaretlenene kadar geri ve ileri gidebilir.

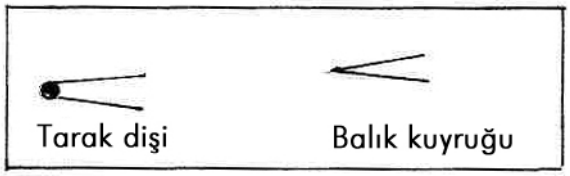
8-) Yapılan işler aynı zamanda temizlenmeli veya silinmelidir. Bunun amacı işlemler arasında parçada kalan aşındırıcı parçacıklardan dolayı derin yarıklar veya pürüzler oluşturmasını engellemektir. Eğer bir temizleme işlemi yapılırsa, işlemler arası zamandan tasarruf etmeyi sağlayabilir. Daha iyi işler muntazam bitişler bu yolla üretilir.

EN ÇOK RASTLANAN PARLATMA (BUFFING) GÜÇLÜĞÜ

Tarak dişi işaretleri ve balık kuyrukları : Parlatma işleminde cansıkıcı sorunlarla karşılaşmamak ve yüksek parlaklık elde etmek için tarak dişi veya balık kuyruğu denen metal parçalarına başvurulur. Şekil 34' te görüldüğü gibi uzun kuyruklu bir kuyruklu yıldız veya balık kuyruğuna benzemektedir. 0,4 ila 4 cm. aralığında değişen uzunluktaki çizgilerden oluşur.

Temel sebep ikisi içinde aynıdır. İşlem yapılacak metallerin yüzeyinde çok küçük çukurlar vardır. Parlatma tekerleğine karşı öndeki çukurların uçları sürtünür, daha önce ortası delik olan düz tabolun parlatılması olayında anlatıldığı gibi. Bu çukurlar parlatma bileşenlerini toplar ve bu bileşenler uç kenar tarafından taranır, sürtünür. Tek yöne yapılan parlatma (buffing) işlemi ile sadece tek yönde tarak dişi işareti oluşur. Daha sonra yönün değiştirilmesi ile ikinci bir işaret oluşur ve bu durumda bir balık kuyruğuna sahip olursunuz.

Şekil 34. Kötü Parlatmanın İzleri



Temel sebep ise buffing öncesi yapılan zayıf parlatma işlemidir. Parlatma işlemi yapılmalı ve böylece tüm çukurluklar parça (buffing) tekerleğine gelmeden önce ortadan kaldırılmalıdır. Dahası bu tür tarama işlemleri daha çok yumuşak metaller olan bakır, bronz, pirinç ve aluminyumda yer tutar.

Bunun sebebi basittir; buffing' ten önce eğer yüzey pürüzsüz yapılmazsa, çukurlar mevcutsa o çukurlar pürüzlü parlatma işaretleriyle kaplanır. Siz yüzeyin buffing' e hazır olduğunu düşünebilirsiniz çünkü yüzey muntazam görünmektedir. Ama buffing' de çukurlar kaplanmaz ve taranma oluşur. Özellikle daha yumuşak metaller daha hassas ve taramanın oluşumuna uygundur.

Balık kuyruğu durumu karşısında, tekerleğinin eğiliminin aynen değişmesini beklemeyin. Genel olarak balık kuyruğunu durumundan kötü olarak fazla basınç uygulanması tarama yapacak ve çukurların uç bölgeleri daha fazla taranacaktır.

Burada bu problemden kurtulma yolları sıralanmıştır.

1-) Son parlatma operasyonundan sonra yüzeyi kontrol edin. İyi bir büyüteç ile kontrol edin. (10 cm çapında) Eğer kazımalar arasında çukurlar görüyorsanız, dikkat !

2-) Eğer çukurlar mevcutsa, bu sizin son parlatma işlerinizi uzatacak veya parlatma işleminin ortasında yüzünü gösterecektir. Bundan dolayı sizin ardışık kum havuzunun 120 # takiben 200 # olacak ve ve 200 # lük kum havuzunda daha fazla daha fazla zaman isteyecektir. Veya 160 # lık kum işlemine koymak 120 # ile 200 # arasına son durum genel olarak en iyi işlemdir.

3-) Aynı zamanda işleri kazımaları iyi ve de muntazam görmek üzere de kontrol edin. Aynı anda derin kazımaların solda olduğunu kontrol edin (Kazımalar bir uca doğru daha derin olma eğilimindedir). Bu derin

kazımalar çukurların temel çekirdeği olabilir. Eğer kazımalar iyi değilse başka bir parlatma ister, daha iyi taneler kullanılır.

4-) Bir başka çözüm de kullandığınız karışımı değiştirmektedir. Ama eğer tüm bunlar geçerli bir sonuç sağlamadıysa, metalin kendisinin bir hata olduğu düşünülebilir. Metalin kendisi çukurlara ve deliklere sahip olabilir. Bu durumda asla balık kuyruğu girişini engelleyemezsiniz.

Diğer bir kaç sayfa çeşitli metaller için gerçek parlatma yönergeleri ile ilgili olacaktır. Parlatma ve buffing' de şunu hatırlayın: **Koruyucu gözlük ve göz maskesi giyin, parmak koruma bezleri kullanın ve yapabilirseniz eldiven giymekten sakının. Eğer eldiven kullanmanız gerekliyse rahat tiplerini gevşek tiplerini kullanın ki parmaklarını delmeyesiniz. Eğer başüstü havalandırma ve üfleme zayıf ise açıklandığı gibi hafif bir solunum maskesi kullanın. Tekerleği el yapımı malzeme ile tırmıklamayın, eğer taramak gerekirse. Bu işlem en iyi şekilde tekerlek üreticileri satılan ve hazırlanan aletlerle yapılır.**

PARLATMA VE BİTİRME ÇİZELGELERİNİN KULLANIMI

Parlatma ve bitirme çizelgelerini sonraki birkaç sayfada doğru yol gösterici olarak yer alacaktır. Bu çizgiler doğru işlem yapmayı sağlayacaktır. Bunlar şüphesiz ve kesin değildir. Daha kısa yolları yaptığınız çalışmalarla bulabilirsiniz. Ama bu verilen standart ortak denemeler sonucudur ve size başlangıçta bağlı olmanın gereken yolu gösterir.

Çizelgelerde çalışırken her zaman 1' inci adımdan başlayarak her adımı yaparak 6,7,8 veya 9' uncu adıma gelmeyiniz. Yüzeyin pürüzlülüğüne bağlı olarak 2,3 veya 4' üncü adımdan başlayabilirsiniz. Çoğunlukla kaplanmış son işlemler için genelde 6' ıncı adımdan, sıklıklada 6' ıncı adım atlanıp son adımlardan biri olan 7,8,9' dan başlayabilirsiniz. Aynı zamanda 1' inci adımdan başlamak ve atlayıp 3' üncü adıma gelmek mümkün veya 2' inci adımdan başlayıp 4' üncü adıma başlamak mümkündür. Burada sert ve hızlı kurallar yoktur. Önemli olan en az iş gücü ile istenen en iyi sonucu elde etmektedir.

Tekerleklerin ve fırçaların seçiminde çizelgeler yol gösterecektir. Ama gerçek seçimde temel düşüncenin ne olduğu önceden söylenmişti.

Tekerleğin hızı yaklaşık olarak doğrudur ama burada her durumda 500 LFS değişikleri mümkündür. LFS (dakikadaki çizgisel yüzey uzunluğu)

ÇİZELGELER HAKKINDA ÖZEL NOTLAR

Gümüş ve gümüş kaplamayı cilalama : Bakır alaşımları için genelde 6' ıncı adımdan 8000 LFS ile başlayarak çizelgeyi kullanın. Eğer yapılan işin şekli karmaşık ise sert kıl fırça kullanın ve daha düşük bir hız kullanın. Bu hız 5000 LFS olabilir. Ayna cilası için 9' uncu adım krom ruj (yeşil ruj) ile olabilir. Aynı zamanda kireç bileşiği ilave edilebilir.

Altın, altın alaşımları ve altın kaplamayı cilalama : Bakır için kullanılanın aynısını kullanın. 6'ıncı adımdaki işlemi kesmek için sert kıl fırça kullanın. Eğer gerekirse en son ayna cilasında kırmızı ruj (demir oksit) kullanmak en iyisidir.

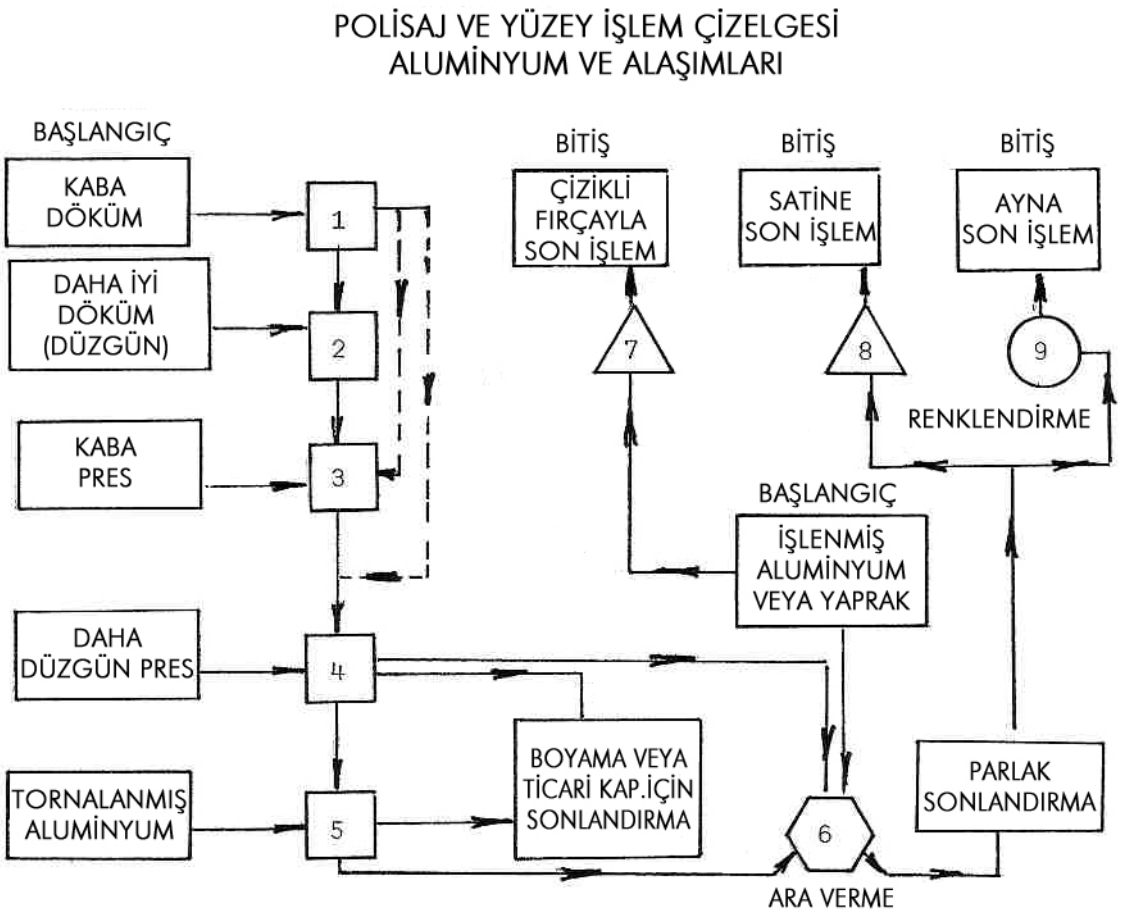
Demir ve çelik cilalama : Paslanmaz çelikte kullanılan işlemi aynen takip ediniz.

Ağır krom kaplamayı cilalama : Hafif krom kaplamaları parlaktır ve cila gereksinimi duyulmaz. Ağır krom, paslanmaz çelikte işaret edildiği gibi (6,7,8,9' uncu adımlar) cilalanabilir.

Platin ve platinli metalleri cilalama : Gümüşte kullanılan 6,7,8,9' uncu adımların aynısıdır.

KISALTMALAR

LFS	= Çizgisel yüzey hızı.
ALUM.OX	= Aluminyum oksit aşındırıcı tanecikleri ve sayı ise ağ ebatı veya tanecik numarasıdır.
EM	= Zımpara
COM.FIN.	= Ticari cila
WH	= Tekerlek



POLİSAJ İŞLEMLERİ

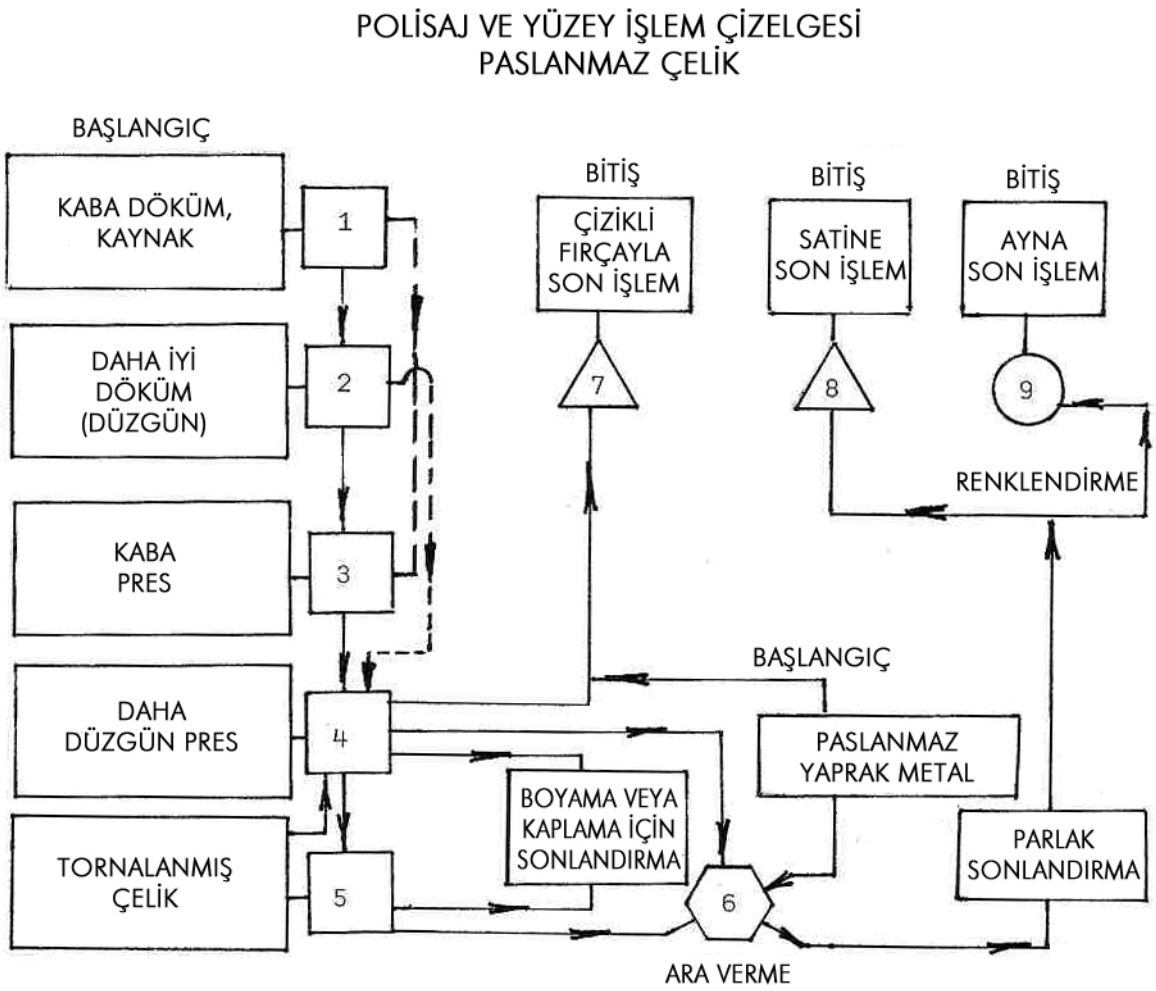
İŞLEM İÇİN ANAHTAR BİLGİLER :

1-) LFS > 6000 Zamklı muslin veya deri tekerlek #60 aluminyum oksit. Yağ kullanın.
2-) LFS = 6000 Spiral dikilmiş muslin tekerlek #80 akım oksit. Yağ kullanın.
3-) LFS = 7000 Deri veya keçe veya çadır tekerlek # 120 aluminyum oksit. Yağ kullanın.
4-) LFS = 7000 Çadır veya muslin tekerlek # 180 aluminyum oksit. Yağ kullanın
5-) LFS = 8000 Deri, keçe veya dikilmiş muslin # 240 aluminyum oksit. Yağ ve kerosen kullanın.
6-) LFS = 7000 Tripoli veya Learock S-24 ile birlikte muslin parlatıcı parçaları kullanın.
7-) LFS = 1500 Nikel gümüş tel fırça. 0,01 ile 0,4 cm. çapında tel zımpara. Zımpara pastası.
8-) LFS = 4000 Dikilmiş muslin veya keçe. N sınıfı Lea Bileşiği.
9-) LFS = 8000 Muslin bölümleri kağıt ayıraçlarla gevşetin. Viyana kireci veya beyaz elmas.

NOT : Aluminyum parlatmasında uygun yağlama çok önemlidir. Çünkü yüksek sürtünme mevcuttur.

Parlatma tekerleğindeki aluminyum parlatıcıların toplanmasına karşı dikkatli olun. Bu kazınmalara sebep olur. ÇARE : Uygun yağlama.

Aşındırıcı parçacıklar metal yüzeye gömülebilir, çünkü aluminyum yumuşaktır. ÇARE : Mümkünse parlatma ve buffing işlemleri arasında dağlama (pickle) yapın.



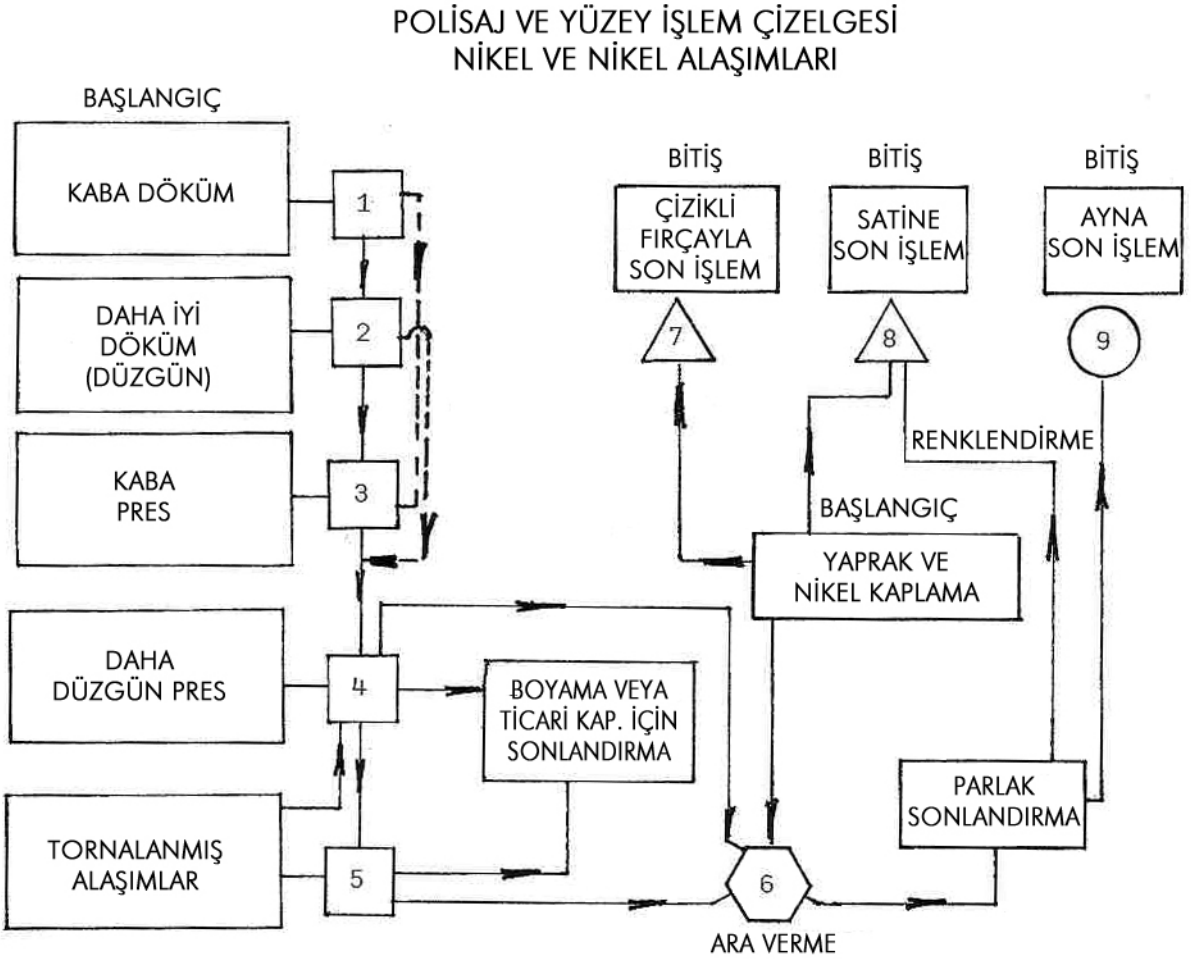
POLİSAJ İŞLEMLERİ

İŞLEM İÇİN ANAHTAR BİLGİLER :

1-) LFS = 7000 Muslin veya deri tekerlek # 60 aluminyum oksit.
2-) LFS = 7000 Muslin veya deri tekerlek # 80 aluminyum oksit.
3-) LFS = 7000 Muslin tekerlek # 120 aluminyum oksit ve yağ
4-) LFS = 7500 Deri veya muslin tekerlek # 180 aluminyum oksit. Yağ kullanın
5-) LFS = 7500 Koyun derisi veya keçe tekerlek # 240 aluminyum oksit. Yağ kullanın
6-) LFS = 8000 Yüksek değer muslin, bileşen olarak aluminyum oksit.
7-) LFS = 6000 Tampico tekerlek süngertaşı veya yağ veya # 200 zımpara taşı
8-) LFS = 7000 Dikili muslin buffing tekerleği. E, B veya N sınıfı Lea Bileşiği.
9-) LFS =10.000 Yumuşak muslin veya yün fanila aluminyum oksit ile.

NOT = Parçayı sallamak daha iyi cilalamayı sağlayacaktır. Paslanmaz çelik parlatma işleminde sadece en iyi kalite gizli tutkal kullanılmalıdır. Daha kaba işlerde silikat zamk da iyi sonuç verir.

Burada verilen tekerlek hızları ortalamadır. Yapılan işe ve alaşıma göre artırılması gerekebilir.Ayna parlatma için yeşil krom dioksit kullanılabilir.

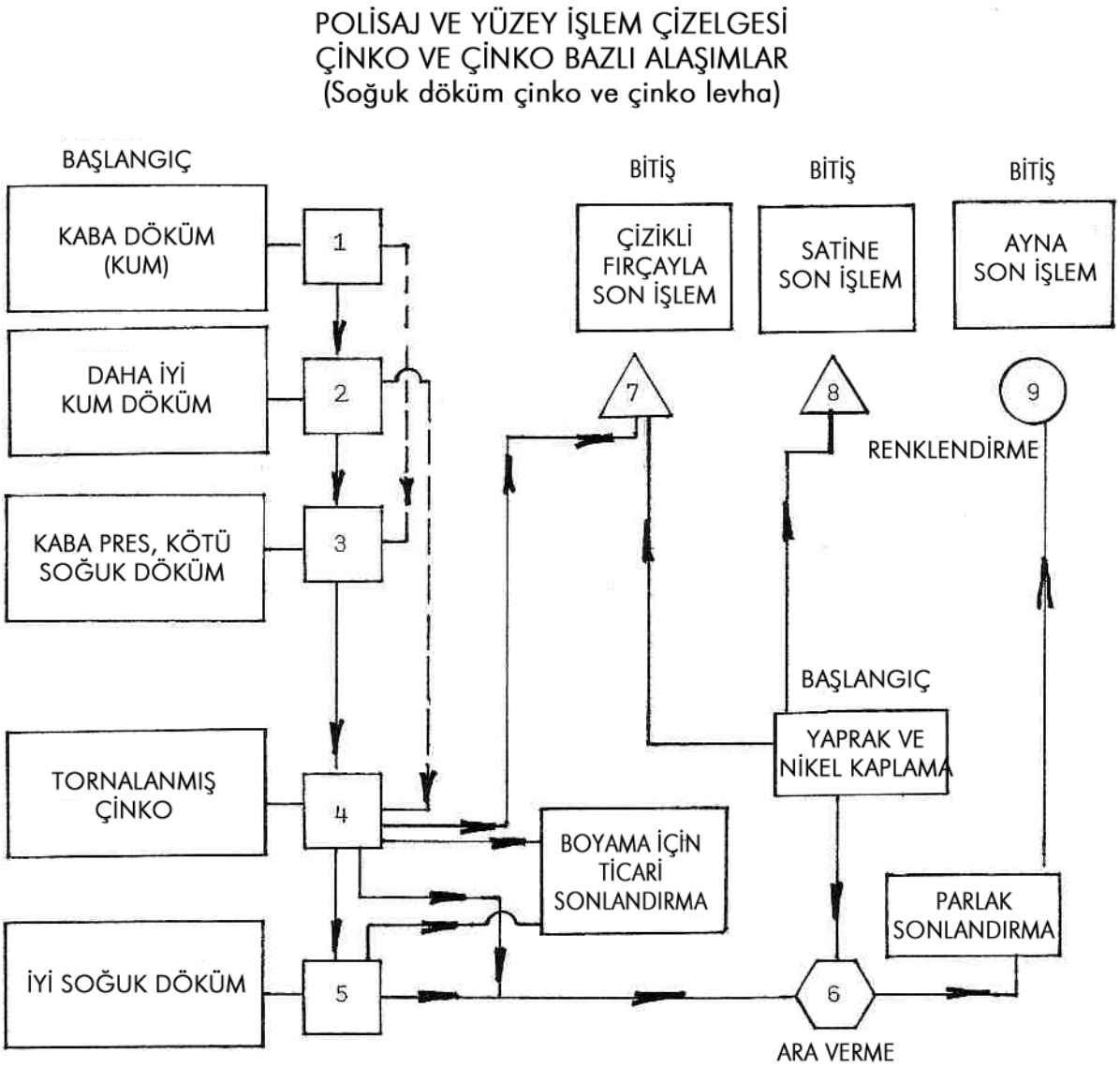


POLİSAJ İŞLEMLERİ

İŞLEM İÇİN ANAHTAR BİLGİLER :

1-) LFS = 6000 Dikilmiş kumaş # 60 aluminyum oksit.
2-) LFS = 6000 Dikilmiş kumaş # 80 aluminyum oksit.
3-) LFS = 7000 Muslin hafif # 120 aluminyum oksit.
4-) LFS = 7000 Muslin hafif # 180 aluminyum oksit. Gres yağı kalıbı kullanın.
5-) LFS = 8000 Muslin veya koyun derisi # 220 aluminyum oksit veya Türk zımparası. Gres yağı kullanın.
6-) LFS = 9000 Yumuşak muslin Tripoli bileşeni.
7-) LFS = 4000 Tampico veya nikel gümüş tel fırçalar ve zımpara bileşenleri.Tel ile sabun çözeltisi kullanın.
8-) LFS = 5500 Paket veya gevşek muslin buff.
9-) LFS =10.000 Gevşek muslin veya yumuşak fanila. Kireç bileşenleri veya erimeyen aluminyum oksit bileşiği.

NOT = Parlatma işleminde yarı parlak nikel tabakalar için ayna cilaya kadar olan 9 numaralı işleme kadar genelde silme işlemi gerekir. 6. adım kesme işlemleri (cut down) genelde gereksizdir.

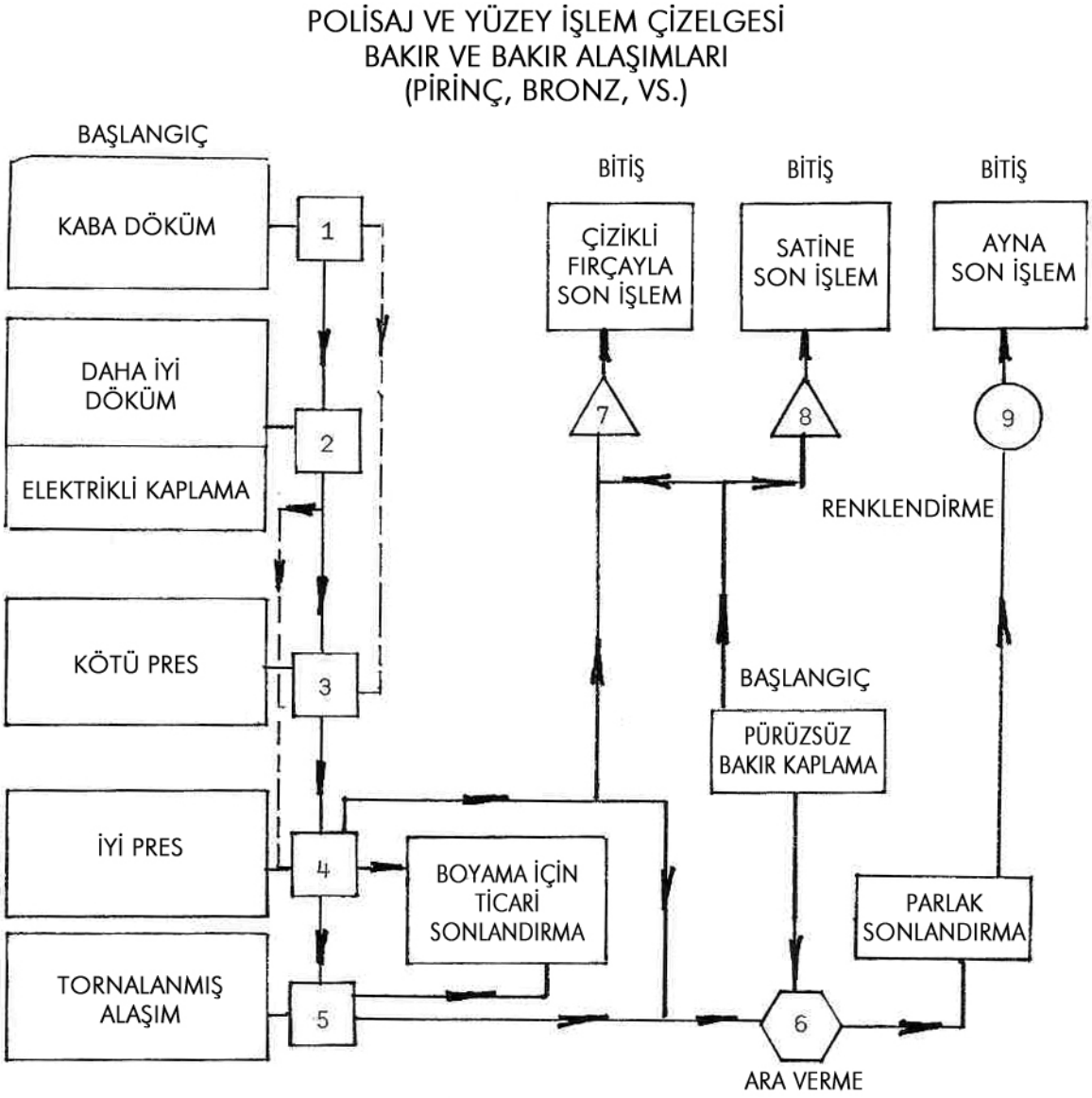


POLİSAJ İŞLEMLERİ

İŞLEM İÇİN ANAHTAR BİLGİLER :

1-) LFS = 5000 Keçe veya çadır tekerlek # 60 aluminyum oksit. Yağ kullanın
2-) LFS = 5500 Keçe veya çadır tekerlek # 80 aluminyum oksit. Yağ kullanın
3-) LFS = 5500 Keçe veya çadır tekerlek # 120 aluminyum oksit. Yağ kullanın
4-) LFS = 6000 Keçe veya çadır tekerlek # 180 aluminyum oksit veya Türk zımparası. Yağ kullanın
5-) LFS = 6000 Keçe veya çadır tekerlek # 240 aluminyum oksit veya Türk zımparası. Yağ kullanın
6-) LFS = 7000 Gevşek muslin veya parlak buff. Tripoli bileşiği.
7-) LFS = 6000 Tampico fırça sünger taşı ve su ile veya zımpara ve yağ ile. Tel ile sabun çözeltisi kullanın.
8-) LFS = 6000 Paket veya gevşek muslin buff. Lea N bileşiği.
9-) LFS = 7000 Yumuşak muslin buff kireç bileşikleri ile veya iyi tripoli bileşenleri ile.

NOT = Aluminyumla aynı önlemleri alın.



POLİSAJ İŞLEMLERİ

İŞLEM İÇİN ANAHTAR BİLGİLER :

1-) LFS = 6000 Dikilmiş çadırbezi veya deri ile çadırbezi # 60 aluminyum oksit.
2-) LFS = 6000 Boğa boynu veya dikilmiş çadır # 80 aluminyum oksit.
3-) LFS = 6000 Keçe veya koyun derisi # 120 akım oksit. Yağ kullanın.
4-) LFS = 7500 Dikilmiş muslin # 180 aluminyum oksit. Yağ kullanın.
5-) LFS = 7500 Muslin tekerlek # 240 aluminyum oksit. Yağ kullanın.
6-) LFS = 9000 Dikilmiş muslin bölümü. Tripoli bileşiği.
7-) LFS = 1500 Tampico veya pirinç tel fırça zımpara tutkalı ile.
8-) LFS = 5000 Gevşek muslin buff. Lea bileşenleri ile. C, B, N veya eşdeğerlerinden.
9-) LFS = 8000 Yumuşak muslin buff kireç bileşenleri veya beyaz elmas ile birlikte.

OTOMATİK POLİSAJ VE PARLATMA MAKİNALARI

El ile yapılan parlatma işlemi öğrendiklerinizden farkettiğiniz gibi pahalıdır. Bu sebepten dolayı mühendisler otomatik parlatma işlemini el ile yapılanda değiştirme gereği görmüşlerdir. Birçok örneğinde olduğu gibi mühendisler bu otomatik parlatma işini başarmışlardır. Bu makinalar tek bir parlatma makinası olduğu gibi karmaşık dönen masalı, düz hat dönen tipleri vardır. Bu makinalarıdan seçilen tekerlek ve tane boyutuna göre nesneler değişik durum vaziyetlerinde belli sıklıklarla parlatılmaktadır. Basit şekillerde, dizaynlar geniş ölçüde başarılı olmuşlardır. Bu makinalardan yapılan parlatma işlemi sonunda genelde azıcık el işi ile tamamlanmaktadır.

Genel olarak, bu makinalar özel işler için hazırlanır. Ancak benzer işleri yapmada kullanılan özellikleri de mevcuttur. Ancak değişik çevre ve/veya ebatları karışık ise kullanılmayabilir. Makinada yüksek fiyatlara malolan değişikliklerin yapılması ile mümkün olur. Şu an açıkla anladığınız gibi otomatik parlatıcılar aynı sıfır mallar ve tekrarı cila olan benzer mallarda kullanılır. Makinaların fiyatı 1.000 $' dan 100.000 $' a kadar olabilir. Tabi ki bu makinaları yapmadan önce ekonomik çalışıp çalışmayacağı etüd edilmelidir.

SIVI POLİSAJ VE PARLATMA BİLEŞİKLERİ

Bunlar otomatik polisaj ve parlatma makinalarında kullanılır. Temel olarak bunlar taneciklerin aşındırma etkisini geçici olarak durdururlar. Bunlar su içinde eriyen maddelerdir.

Sprey, tabanca ve otomatik zaman ayarlayıcı ki bu ayarlayıcı vanayı kontrol eder, bu sıvıların verilmesini ayarlar. Makinaların çoğu parlatma aşındırıcılarını bu yolla verirler. Bunun avantajı düzenli bir uygulamayı sağlamasıdır. Karışık katı bileşik besleyicilerini elimine eder. Gene de sonuçta katı kullanımından fazlaca bir avantaj sunmaz.

YAĞSIZ BİLEŞİKLER

Bazı parlatma işlemlerinde yağsız bileşen #80 tanecik büyüklüğündeki aşındırma tanelerinin etkisini azaltmak için kullanılabilir. Bunlar birkaç örnekte zaman tasarrufunu sağlar. Bir diğer avantajı ise parlatma işlemi sonunda bu bileşenlerin metalin yüzeyinden temizlenmesi daha kolaydır. (Bu konu 4. derste ele alınacaktır.)

Dersi her metal yüzey işlemcinin bilmesi gerekli olan malzeme parlatma ve yakma teknikleri üzerine yapacağımız kısa bir karşılaştırma ile sonlandıracağız.

FIÇI (DOLAP) POLİSAJ VE CİLALAMA

Metal parçalarının fıçı içinde parlatılması çok eski bir yöntemdir (metal parçalardaki pürüzleri gidermek için 1790 yılından bu yana kullanılagelmiştir), ama son 25 yıl içinde geniş kullanım alanına sahip olmuştur. Dahası çok az kontrol ile kabaca yapılan bu işlem yüksek rafine teknolojisi ile cila toleransı 0,0005 mm. ve RMS değeri 0,15-0,25 μ olacak kadar gelişmiştir.

Metal parçalarının fıçı içinde parlatma tekniği ile elde edilen cilalama RMS değerleri aynı olsa bile hiçbir zaman elde parlatma işlemi ile aynı sonucu vermez.

Yüzeyler üzerinde tanımayı sağlayan işaretlerin elde edilmesi yoluyla, model ve dalgasızlık, aynen parmak izi gibi sıradan görüntüsü ile kendini gösterir. Ama yine de birçok işte madde parlatma işlemi ile elde edilen cila oldukça istenen bir durumdur. Mekanik cilalama zaman ve para tasarrufunda harika bir yöntemdir. Tabi ki uygulanabildiği sürece.

Yöntem gelişmiş olsa da temeli aynıdır. Bu durumda şunu söyleyebiliriz; örneğin bilinmeyen bir malzemeyi yükleyip cilalayamazsınız. Metalin ebatı ve yüzey cilasının özellikleri bilinmeli ve uygulama ona göre yapılmalıdır. Bize verilen formüllerden aşındırma tipi olarak y, ebat olarak #2, M bileşiğini, sekizgen fıçıda 40 RPM hızında ve 2,5 saat süre ile uygulamaya uymak gerekir. Eğer yapabilseydiniz bu harika olacaktı ama yapamazsınız. Bunun yolu bu ilmin tekniğin prensiplerini öğrenmenizdir. O zaman kendi deneyimleriniz ve diğerlerin deneyimleri ve çalışacağınız katalog bilgileri ile bazı kişiler başarılı bir biçimde çözer. Madde, cila işinde gelecek yeni bir işte karşılaşılan problemin çözümünde katalog bilgileri tarihçeden yararlanarak ilk uygulamaları sınıflandırabilirsiniz. Fakat bu işlem en uygun sonucu elde edebilene kadar birçok deneme gerektirecektir.

Burada deneyimlerle elde edilen temel prensipler verilecektir. Sonrası sizin kendi deneyimlerinize kalmıştır.

FIÇI POLİSAJ

Sadece manuel olarak parlatma yapılabildiği gibi, tüm parlatma işlemlerini içeren mekanik parlatma da uygulanabilir. Bu işlemlerde metalin aktif olarak aşındığı işlemler kesme işlemleri, metalin çok az veya hiç ayrılmadığı işlemler boyama veya yakma işlemleridir.

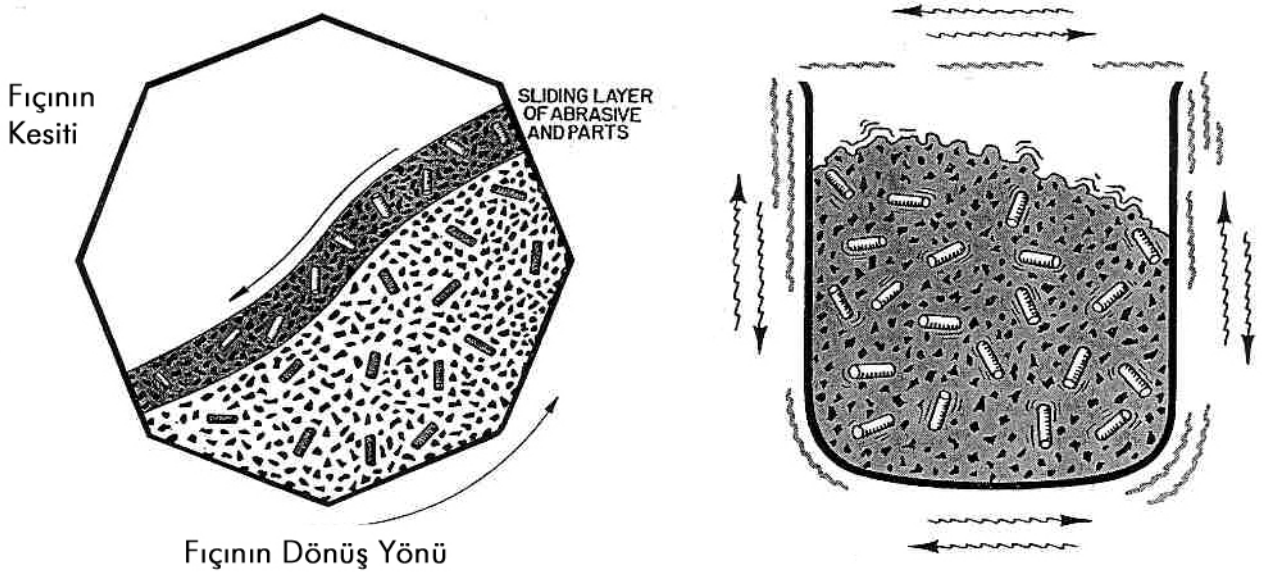
İlk olarak kesme işlemlerini ele alacağız.

POLİSAJ FIÇISINDA NE OLUR?

Polisaj, öğrenmiş olduğunuz üzere metal ile aşındırıcılar arasındaki çok veya az basınca bağlı olarak meydana gelen göreceli hareket ile olmaktadır. Fıçı içerisinde hazırlanan işlemdeki ilk aşındırma fıçının üst bölümünün aşağıya devrilmesi ile olur. Fıçı içerisinde aşındırıcı parçalarla veya şekiller (Şekil 35' te eklenmiştir) mevcuttur. Bu işlemde aşındırıcılar ve metaller aynı hızda yükselip alçaldığından bunlar arasında basınca yol

açacak bağıl hareket yoktur. Üst tabakalarda, burada düşme vardır ve aşındırıcı ile arasında bağlı hareket mevcuttur yoğunluk, ebat ve şekil farkından doğar. İşte burada patlama meydana gelmektedir.

Şekil 35. Titreşimli Fıçıda Yüzey İşlem

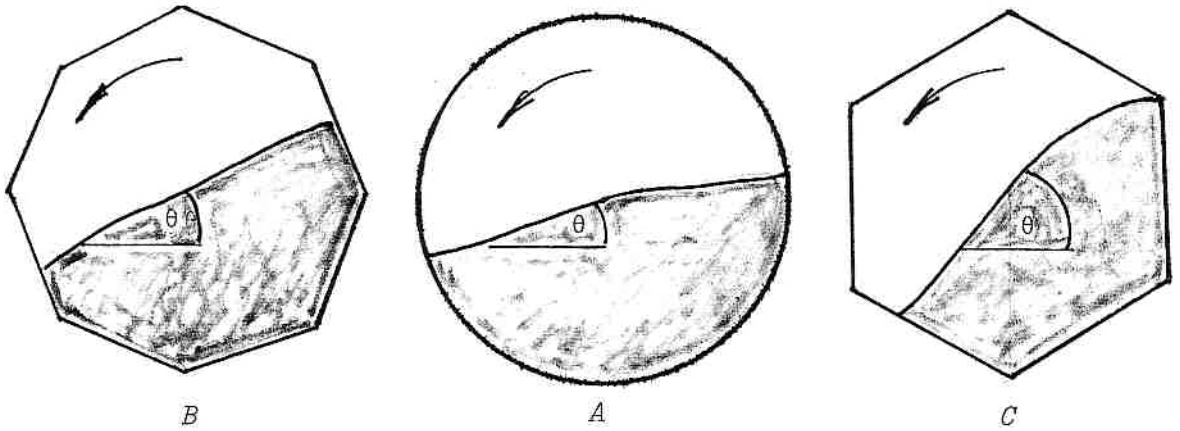


Not: Deburring işlemlerinde geniş (bursler)' in ebatları düşürülmeli tekerlek ve kayış parçacıkları evvelki dolap veya titreşim de burrringe göre.

Değişik yüzey alanlarına sahip fıçı (dolap) tipleri düşünülebilir. Ama diğer tüm faktörlerle aynı olmalıdır. Altıgen dolap en yüksek tırmanmayı ve düşmeyi verecektir. Sekizgen dolapta daha düşük düşme olacaktır. Yuvarlak silindir dolap ise düşme olacaktır. Yuvarlak silindir dolap ise düşme vermeyecektir. Bundan dolayı altıgen yüzey olan en yüksek sert parlatmayı, sekizgen ılımlı parlatmayı ve dairesel ise en yumuşak parlatmayı verecektir.

Genelde kayma tabaka kalınlığı ve aşındırıcıların yoğunluğu dolabın yüzey hızı ile değişecektir. Bu parçacıkların dönüşü dolap çapına ve dolap dönme hızına bağlıdır.

Şekil 36. Fıçı Şekilleri ve Yuvarlanma Açısı



Aradaki bağlantı şudur;

Yüzey Hızı [fit/dakika] = Dolap çapı . π . RPM
(fit olarak)

veya

Yüzey [fit / dakika] = SFPM = (Dolap Çapı) (3,14) (Dönme hızı)

Örnek : Dolap çapı 24'' (inç) = 2' (fit) ve RPM = 8 Bu durumda dolabın yüzey hızı nedir?
Cevap : SFPM = (2 fit) (3,14) (8) = 50 fit / dakika

Yüzey hızı arttığı zaman (diğer herşey aynı kalmak şartıyla), kayma tabakası kalınlaşır ve hareket yumuşak kaymadan kademeli olarak hızlı kaymaya döner. (Hızlı düşmelerde kayma hemen hemen elimine edilmektedir.)

Yumuşak kaymalardan şiddetli kaymaya geçişle ne istenir. Şelale gibi düşüşler işlerin zarar görmesine yol açar, eğer parçalar geniş ve ağır ise veya ince ise kolayca bükülmelerine neden olur. Genellikle yüzey hızları ortak dolaplar için kullanılabilir olarak 50 ila 250 yüzey ila bölü dakika aradığında bulunmuştur.

Kayma önemli olduğundan, kayma uzunluğunun artmasına neden olacak herhangi bir büyüklükteki artış yardımcı olacaktır. Deneyler ve hesaplamalar göstermiştir ki kayma uzunluğu dolabın hacim olarak %50'si doldurulduğunda en yüksektir. Birçok durumda dolap doldurulduktan sonra yapılan yerleştirme ile dolap hacminin %55 – 60 doldurulması kayma uzunluğunu maksimuma çıkarabilir. Bazen parçalar ağır ve ince ise kayma daha uzun olabilir. Bu durumda hacim olarak doldurma %75'e çıkarılıp otomatik olarak kayma uzunluğu kısaltılır ve aşındırma etkisi azaltılır. Aşağıda Tablo 6' da verilen formüllerle dolaplardaki düşme hacimlerini hesaplayabiliriz.

TABLO 6
D = Çap, r = Yarıçap, L = Uzunluk, π = pi sayısı (3,14)

Dolap Tipi	Hacim Formülü
Silindirik	(Dairesel alan) (Dolap uzunluğu) $(\pi)(r^2)(L) = 1/4\ (\pi)(D^2)(L) = 0{,}78\ D^2L$
Altıgen	(Altıgen yüzey alan) (Dolap uzunluğu) $(0{,}65)(D^2)(L)$
Sekizgen	(Sekizgen yüzey alanı) (Dolap uzunluğu) $(0{,}70)(D^2)(L)$

Örnek : 6 dm. uzunluğunda ve 3 dm. çapında altıgen dolabın düşme hacmini hesaplayınız.
Cevap : Hacim= $0{,}65 \cdot D^2 \cdot L$ böylece
Hacim= $0{,}65 \cdot 9\ dm^2 \cdot 6\ dm = 35{,}1\ dm^3$

Bir diğer nokta yükün gerçek içeriğinin ne olduğudur. Polisajı yapılacak veya parlatılacak işin karışımını, yuvarlanma ortamını (yonga veya taşlar), yuvarlama bileşiklerini ve suyu içerir. Kullanılan yongalar ve taşlar değişik ebat ve şekillerde hazırlanabilir. (Genellikle aluminyum oksit doğal taşları içerir.) Kullanılacak parça yongaların seçimi önemlidir. Genelde daha geniş ebattakiler daha pürüzlü cila ve daha hızlı iş verirler. Daha küçükleri ise daha iyi cila verecektir.

Ebat ve şekil seçimi yapacağınız parlatma işlemine bağlıdır. Bu parçacıklar delik ve boşluklardan kolayca geçecek kadar küçük ve delikleri tıkayacak kadar büyük olmamalıdır. İşlemlerde akıllı karışımlar seçilmeli ve çalışılacak parçacık oranı önemli olmalıdır. Çünkü bu parlatılacak parçacıkların ayrılmasını ne kadar kontrol edeceği önemlidir. Daha geniş ve kırılgan işlerin ayrılması arttırılmalıdır. İşlerin parça oranları 3' e 1' den 20' ye 1' e kadar değişir.

Takla atma bileşenleri değişik fonksiyonlara sahiptir. Yağ gibi hareket eder. Yağ etkisi gösterirler. Aynı zamanda aşındırıcı parlatıcıların içermesi aşındırma işlemine katkıda bulunabilir. Bunlar paslanmaya karşı özellik içerebilirler ve kimyasal olarak pasın uzaklaştırılmasına yardım edebilirler. pH tamponu içerebilirler ve pH değerinin sabit tutulmasına yardımcı olabilirler. Hangi bileşeni kullanacağınız, yapacağınız işin türüne bağlıdır. Burada, aşağıda destekleyicilerin yöntemleri ve özellikleri en iyi olarak vardır.

Su çok önemlidir ve yağ etkisi kayganlaştırıcı etki yaparak taneciklerin öğütme etkisini azaltır. Su seviyesi genellikle doldurulan işin 15 cm. yukarısı ve 15 cm. aşağısı aralığında tutulmaktadır.

Dolapta kalma süresi çok önemlidir, yapılan iş hızına ve istenen cilaya bağlıdır. Ne kadar süre kalacağını deneme yanılmalar ve deneyler sonucu öğreneceksiniz. Cilalamanın bu yanı bir sanattır.

Şimdi geçmişte yaşanan deneyimlerden bahsettiğimiz bölüme geldik.

Tip 304 paslanmaz çelik levhalar (41,3 cm. x 112 cm. x 1 mm.) için 15-25 RMS μ kaplama ve bükülmenin, küçük çukurların olmadığı cilalı bir yüzey gerekiyordu. Bunu yapmak için 122 cm. çapında sekizgen dolap kullanıldı. Levhanın yüzeyleri dolap aksine 90° olarak biçimde özel olarak yerleştirilirdi. Levhalar (tabakalar) arasında 5 cm. boşluk bırakıldı. 6,35 mm. ve 11 mm. çapında aluminyum oksit parçaları içeren karışım dolabın hacminin %55' ini dolduracak kadar eklendi. Aşındırıcı madde içermeyen su düz seviyede olacak biçimde en üste kadar eklendi. (yaklaşık 75 cm. derinlik) Tabakalar (levhalar) dolabın 15 RPM dönen hızıyla işlendi. (Yüzey hızı nedir?) İşlem 90 dakika sürdü. Bu işin gerekli olduğu şekilde elde edilmesini sağladı.

Dolap polisaj ve parlatma işlemi budur. Burada zamanımızın bir kısmını bu konu üzerinde harcadık. Çünkü polisaj ve cilalama işlemlerini içeriyor ve belki kullanma fırsatını bulamayacaksınız. Yine de bilinmesinde fayda vardır. Şimdi sırada dolap yakma işleminin tanımı, açıklaması, madde parlatma ve cilalama işleminde kullanılan diğer teknikler var.

DOLAPTA PARLATMA (BURNISH)

Dolapta parlatma işlemi uzun zamandır bilinmektedir ve 20. yüzyıl başından bu yana mücevher endüstrisinde kullanılmaktadır. Burada el yoluyla parlatma kastedilmektedir ve aşağıdaki temel prensiplerle göre yapılmaktadır. Küreler, koniler ve iğler yakılacak işle birlikte dönerler (genelde küçük parçalar). Dönme işlemi içinde yakma bileşiği çözünmüş olan suyun içinde gerçekleşir. Yakma bileşenleri genellikle su yumuşatıcıları, ıslatma bileşenleri ve kayganlaştırıcı (sabun formunda) ve metal temizleyicileri veya deoksidanları içerir.

Bu işlemde değişik şekilde dolaplar, daireselden sekizgene kadar dikey veya eğimli pozisyonlarda kullanılır.

Yumuşak metaller için genel dönme hızı 15-30 RPM, daha sert ve ağır metaller için ise 40-60 RPM' dir.

Dolap yakma işlemi yapıyorsanız unutmamanız gereken noktalar vardır. En iyi sonucu elde etmeniz için şunlara dikkat etmelisiniz :

1-) Çok iyi parlatılmış çelik yüzeyler kullanın.
2-) Kalitesi yüksek su kullanın. (Deiyonize, sonradan yumuşatılmış su en iyisidir).
3-) Parçaların iyi temizlendiğinden ve iyi durulandığından emin olduktan sonra dolaba koyun.
4-) Düzenli temizleme ve durulama ile dolaba yağ ve benzerinin girmemesini sağlayın.
5-) Dolabı her seferinde 3/4' ü dolacak biçimde doldurun. (Bu oran işin şekli ve ebatı gibi şeylere bağlı olarak ayarlanmalıdır).
6-) Kaliteli burnish (yakma) araçları kullanın (El yapımları genelde ticari ürünler kadar çalışmaz).
7-) Yakma için uygun ebat şekilleri ve karışım şekilleri kullanılır. (Açıkçası daha geniş ve ağırları için daha geniş ve daha ağırları ve uygun şekil ve ebat aralığı kullanılmalı. Oyuklara kadar işlemeyi sağlamak için gereklidir).

TİTREŞİMLE (VİBRASYONLA) PARLATMA

Bu dolap parlatmanın daha gelişmişidir. Bu işlemde yapılacak şekil dikey bir tübe (kaba) yerleştirilir. Aynı zamanda parlatma araçları, bileşenler ve su mevcuttur. Ancak dönme yoktur. Bunun yerine titreşim vardır. Titreşim frekansı 600 ile 3600 devir/ dakika aralığında, titreşim hareket mesafesi ise 0,5 cm. olmalıdır. Bu işlemde aşındırıcılar ile yapılacak iş arasındaki bağıl hareket avantaj sağlar (yük tüm kapasitenin %90' ına kadar doldurulur). Bu sayede diğer bir avantaj da parlatma işlemi daha kısa zamanda gerçekleşir. Bazen devir zamanı 1/4 veya daha az düşürülebilir. Ek olarak bu tekni,k dolap parlatmada kabul edilebilir görünen parlatmadan fazlasını yapar (delikler, derin oyuklar dahil).

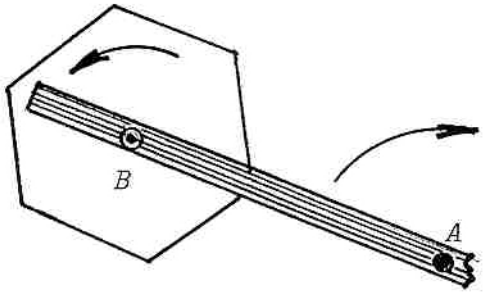
Ama madalyonun öbür yüzüne bakarsak, RMS yönünden dolap parlatma işlemindeki kadar iyi bir cilalama sonucu vermez. Aynı zamanda ekipmanların maliyeti bakım fiyatları çok daha fazladır. Ek olarak aşındırıcı parçacıkların kırılması daha hızlı olmaktadır.

SANTRİFÜJLE PARLATMA

Bu işlemde merkezkaç kuvveti ile parlatma etkisinin hızı artırılmaktadır. Parlatılacak malzeme bir dolapta döner. Dolap ise geniş döner bir parçanın kenarına monte edilmiştir ve Şekil 37' de görüldüğü gibi ters olarak dönmektedir. Bu dolapların dönme kuvvetlerine ek olarak merkezkaç kuvveti eklenir ve aşındırıcı etkisini 25 kat arttırır. Bu gerçekten cilalamayı hızlandırır. Cilalı işler (son işler) iyi ve dış yüzeyleri kadar iç yüzeyleri de iyidir. Merkez kaç etkisiyle küçük ve manyetik parçalarda kolayca yapılır. Genelde dolapta bu tür parçalar problemdir.

İlk maliyet fiyatı ve bakım fiyatları ve kolay kırılma dezavantajlarıdır. Aynı zamanda kısa süre dönme zamanında dolay başında sabit bir operatör bulunması gerekir.

Şekil 37. Santrifüjlü Polisaj



İĞ (SPINDLE) CİLALAMA

Bu işlemle aynı şekilli karmaşık parçaların hızlı cilalama işlemini amaçlanmaktadır. İğler, parlatma araçları ve su bulunan tübün içine yerleştirilir. İğler bir yönde 8 ila 13 RPM hızda döner. Tüp ise ters yönde 275 ila 600 (yüzey fit / dakika) hızla aşındırıcı ortamda döner.

Bu teknik yüksek miktarda üretim yapmaya ve mükemmel cilalamaya izin verir. Ama diğer metodlar gibi çok yönlü değildir. Kurulumu pahalıdır, işletilmesi pahalıdır ve yüksek hızlı dairesel dönme nedeniyle sürekli dikkat gerektirir.

Bazı bileşik madde parlatma yöntemleri vardır (Vibro-dolap gibi). Bunda dolap titretilmekte ve daha hızlı üretim yapılmaktadır.

Son bir not : Tüm bu madde parlatma işlemleri metal parçalar üzerinde meydana gelmiş olan metalurjik etkilerden doğan etkileri gidermede faydası olan işlemlerdir. Bu işlemler metal yüzey gerilimlerini değiştirir. Sonuç olarak olası metal yorgunluğu hatalarını minimize eder. Bu gerçeğin farkında olmayabilirsiniz ama bazen size yardımcı olur.

SINAV

Her soru 10 puandır.

1-) Bir seri farklı tepe ve çukur pürüzlülük değerleri 15, 10, 12, 8 ve 14 μ' dur. Bu ölçümler için ortalama pürüzlülük değeri nedir? Pürüzlülüğün RMS değeri nedir?

2-) Aşınma, polisaj (parlatma) ve buffing (cilalama) arasındaki farkı açıklayın.

3-) Sabit hızda parlatma tezgahı ve dingili 1440 RPM hızda dönmektedir. Eğer belli bir cilalama işlemi yüzey hızı 6400 fit/dakika (yaklaşık 1951 metre/dakika) olan işlem için parlatma tekerleğinin ebatı ne olmalıdır?

4-) Balık kuyruğu nedir? Nasıl en aza indirilebilir veya önlenebilir?

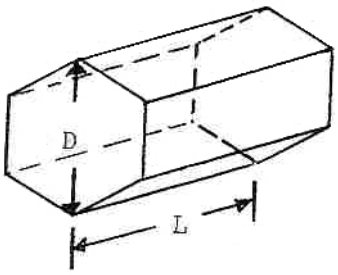
5-) Polisaj tekerinin titreşme hareketi yapmasının avantajı var mıdır, varsa nedir? Parlatılan metalin her seferinde bir öncekine 90° açılı olarak parlatılması nasıl sonuç verir?

6-) Parlatma tezgahında çalışırken uygulanacak 3 güvenlik tedbirini söyleyin.

7-) Polisaj dolabında cila kalitesine etki eden faktörler nelerdir?

8-) Bir tek demir levha (tabak) için parlatmadan kaplamaya kadar kullanacağınız detayları açıklayın.

9-) Aşağıdaki şekilde gösterilmiş olan 90 cm. boyunda 60 cm. çapındaki altıgen bir dolabın hacmi nedir?



10-) Spindle (iğ) cilalama ile santrifuj parlatmayı karşılaştırın.

DİPNOTLAR

1. Burada referans alınan manuel olarak yapılan cilalama (polisaj) işlemidir. Bu dersin ilerleyen bölümlerinde konu edilecek olan otomatik polisaj ve mekanik polisaj kullanışlı olduğu sürece polisaj maliyetlerini düşürmeye yeterlidir.
2. Yüzey daha düzgün hale getirmenin maliyeti arttıracağını aklınızdan çıkarmayın.
3. Bu aralıktan daha aşağı değerler yalnızca yüzey işlem yapılırken çok büyük özen gösterilirse elde edilebilir. Bu ekstra özen gösterme de maliyeti artıracaktır.
4. 14. Derste anlatılacağı şekilde elektropolisaj da yapılabilir.
5. Yumuşak malzemeler dahi belli çalışma şartlarında parlatma amaçlı kullanılabilir.
6. Çoğu pürüz gidermede pürüzsüz bir yüzey değil, çok ince aşındırılmış yüzey oluşturulduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca aşındırıcı ile parlatılan metalin erime noktaları arasındaki göreceli farkın polisaj neticesine etki ettiği gözlenmiştir.
7. Polisaj esnasında tekerin dönmesi zorlaşabilir. Bunun önüne geçmek için tekerin yüzünü demir testeresiyle temizleyin.