

İNCE TALAŞ KALDIRMA

Günümüz teknolojisinde /makina parçalarının yapımında çoğu kez, artık milimetrenin yüzde ve binde mertebesindeki ölçü hassasiyeti ile yetinilmemekte ve milimetrenin on binde, yüz binde, mertebesinde ölçü, hassasiyetine gerek duyulmaktadır. Örneğin jet uçaklarının yakıt püskürtme memesindeki ölçü hassasiyeti 0,00018 mm kadardır. Bu hassasiyette ölçü, ancak ince talaş kaldırma yöntemleri ile sağlanabilir. Teknolojide ilerleme ve teknolojik yenilikler hassas işlem yöntemlerinin uygulamasıyla gerçekleştirilebilmektedir.

Çeşitli tezgâhlarda yapılan makina parçaları hassasiyet gerektiren hallerde, son işlem diyebileceğimiz ve genel olarak taşlama kapsamına giren çok ince talaş kaldırma işlemine tabi tutulur. Böylece üretilen parçaya ölçü ve yüzey düzgünlüğü bakımından istenen en uygun durum, kazandırılır. İnce talaş kaldırma yöntemleri uygulamada değişik, takım ve tezgâhlarla, değişik isimler altında gerçekleştirilir. Bunlar taşlama, lepleme, honlama, açkılama, alıştırma, parlatma, mazgalama gibi isimlerle anılırlar.

TAŞLAMA

Taşlama, taş adı verilen çok ince talaş kaldıran elemanlarla yapılan bir işlem olarak tanımlanabilir. Taşlamada kullanılan taşlar, doğal taş (doğal korund, kuvarz, kösele taşı, elmas gibi) olabileceği gibi yapay taş da karbo- randum (silisyum karpit) cinsi taşlar, berilyum oksit gibi olabilmektedir. Günümüzde yapay taşlara istenilen özellikler kazandırılabilirdiğinden, doğal taşların kullanılma alanı giderek azalmıştır/ Doğal taşlardan günümüzde daha çok yapay taşların üretiminde hammadde olarak yararlanılmaktadır.

Zımpara taşları ve özellikleri: Zımpara taşları, küçük sert taneciklerin sonsuz sayıda kesici (aşındırıcı) ağız oluşturacak şekilde özel yöntemlerle birbirlerine yapıştırılmasından (bağlanmasından) oluşurlar. Taşın cinsi, tane büyüklüğü, birleştirme aracı, taşın dokusu ve sertliği en önemli özellikler olarak sayılabilir. Taşın cinsi, taşlanacak malzemenin özellikleri yönünden önem taşır ve bilinmesi gerekir. Örneğin alüminyum oksit cinsi zımpara taşları, ısı işlem görmüş çeşitli çelikler, çelik alaşımları, sert bronz ve benzeri, çekme dayanımı yüksek olan malzemenin taşlanması; silisyum karpit cinsi, zımpara taşları, alüminyum, bakır, seramik ve dökme demir gibi çekme dayanımı düşük olan malzemenin taşlanması kullanılırlar.

1 - ' ' ■ ■

Taşın dokusundaki tane büyüklüğü, kaldırılacak talaş miktarı, istenilen yüzey kalitesi ve taşlanacak malzemenin cinsi gibi faktörler göz önünde tutularak seçilir ve değişik değerler de bulunur. Tane büyüklüğü, çok kaba, kaba, orta, ince, çok ince ve toz incisi, olarak ayrılırlar. Gerek tane büyüklüğü gerekse tane sayısı standartlaştırılmıştır. Gen el olarak ince taneli taşlar, yüzey kalitesi istenen küçük çaplı parçaların taşlanması, kaba taneli taşlar ise büyük çaplı parçaların kaba işlenmesinde kullanılırlar.

Taşın dokusu, zımpara taşı taneciklerinin birleştirici malzeme içindeki dağılımını belirler. Başka bir deyimle tanecikler arasındaki aralıkları belirtir. Tanecikler arasındaki boşluklar iri ve birbirine ya-kın (çok sayıda) ise seyrek doku, boşluklar küçük ve az sayıda ise sık dokulu olarak

tanımlanır. Taşlanacak malzemenin cinsi ve sertliğine göre, seyrek, sık veya gözenekli dokuya sahip taşlar seçilir. Birçok koşullarda seyrek dokulu taşlar daha elverişli olarak kullanılabilir. Taşların dokuları da DİN ve ISA normları ile standartlaştırılmıştır.

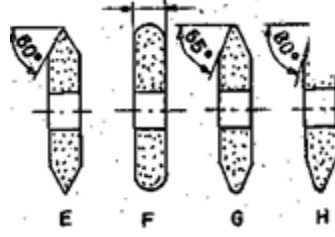
Taşın sertliği de önemli bir özellik olarak kendini gösterir. Sertlik, zımpara taneciklerini birbirine bağlayan birleştirici malzemenin direncidir. Bir taşın tanecikleri, kolayca kopuyorsa (dökülüyorsa) bu taş yumuşak, yerlerinden zor kopuyorsa, sert taş olarak vasıflandırılır. Taşın sertliğinin seçiminde, taşlanacak malzemenin cinsi biçimi ve işlem kalitesi faktörleri göz önünde tutulmalıdır. Taşın sertliği, birleştirici malzemenin yanı sıra, taş tanelerinin cinsi, iriliği, taşın dokusu, yapım şekli gibi faktörlerin de etkisi altındadır. Genel bir kural olarak sert malzemenin taşlanmasında, yumuşak taşlar ve yumuşak malzemeler için sert taşlar kullanılmaktadır. Ancak bu genel kuralın dışında, örneğin pirinç gibi bazı malzemeler için yumuşak taşların kullanılması daha elverişli olmaktadır. Taşların sertliği harflerle belirtilmekte, alfabenin ilk harfleri yumuşak taşları ve giderek son harfleri de sert taşları sembolize etmektedir.

DİN 69100 normuna göre;

- E, F, G. Çok yumuşak taşları
- HJJJef Yumuşak taşları
- L,M,D Orta sert taşları
- P,Q,R,S Sert taşları
- T,U,V,W Çok sert taşları
- X,Y,Z Süper sert taşları sembolize etmektedir.

Zımpara taşlarının- önemli özellikleri için işaretler kullanılmakta ve taşlar bu standart işaretlerle karakterize edilerek tanınmaktadır. Çoğunlukla altı veya yedi işaret grubu ile taşlar işaretlenerek tanıtılmaktadır. Birinci işaret, taşın aşındırıcı tane cinsini belirler örneğin, A, alüminyum oksiti, C, veya (SiC) silisyum karpiti, KS, NK, HK ve EK korund cinsi taşları, BeO berilyum oksit cinsi taşları sembolize etmektedir. Bazen bu birinci işaretten önce veya birinci işaret sembolü ile birlikte rakamlar verilir. Bu rakamlar imalatçı firmanın kendine has tanıtıcı işaretidir ve verilme zorunluluğu yoktur. İkinci işaret taşın tane büyüklüğünü belirtmektedir. Tane büyüklüğü kaba, orta, ince, çok ince olarak ayrılmaktadır ve DİN normuna göre de çok kaba, kaba, orta, ince, çok ince ve toz incisi olarak sınıflandırılmıştır. Üçüncü işaret taşın sertliğini gösterir ve bunun için A dan Z ye kadar harfler kullanılır. Dördüncü işaret taşın dokusunu belirler ve rakamlarla gösterilir. Küçük rakamlar sık dokuyu, büyük rakamlar seyrek dokuyu sembolize eder. Beş ayrı gruba ayrılan dokular-DIN normunda 0 ... 8 arası rakamlarla, ISA normunda 0 ... 15 arası rakamlarla gösterilir. Beşinci işaret, taş taneciklerinin birleştirme maddesini belirler. Kullanılan harflerden V, seramik, S veya Si silikat, R veya Gu kauçuk B veya Nh reçine, Ba bakalit, O oksijen klorid birleştirme maddesini sembolize eder.

Zımpara taşlarının bilimleri ve çevre yüzeyinin profilleri: Çok değişik biçim ve profilde yapılan zımpara taşlarının en çok ve sık sık kullanılan tipleri büyük oranda standartlaştırılmıştır. İmalatçı firmalar arasında birlik sağlamak amacı ile biçim ve çevre yüzeyi profilleri standartlaştırılmış taşlardan bazı örnekler şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Profil zımpara taşları

Bunların dışında, çok sık kullanılmayan özel amaçlar için yapılmış pek çok sayıda taşlar vardır. Bunlardan çelik saplı zımpara taşları, çeşitli profil ve deliklerin, ulaşılması Zor yerlerin taşlanması için kullanılan küçük zımpara taşlarıdır.

Taşlama yöntemleri: Taşlama işlemi, çeşitli taşlama tezgâhlarında değişik yöntemlerle gerçekleştirilir. Genel olarak işlem tarzına, göre taşlama, silindirik - taşlama, dalma taşlama, biçim (form) taşlama, delik taşlama, düzlem yüzey taşlama ve puntasız taşlama olarak ayrılabilir; Silindirik taşlamada, iki punta arasına alınan iş parçası, dönen taşın önünden uzunlamasına geçirilerek silindirik ve konik yüzeyler taşlanır.

Dalma taşlamada, taşlanacak parça dönü hareketi yaparken zımpara taşı dönerek iş parçasına yaklaştırılarak talaş kaldırılır. Biçim taşlama, adından da anlaşılacağı gibi, özel profillerin (örneğin vida taşlama) taşlanması işlemidir. Delik taşlama ve düzlem yüzey taşlama işlemleri tanımlamaya gerek duyulmayacak kadar belirgin taşlama işlemleridir. Puntasız taşlama, iş parçasını iki punta arasına almadan, taşlamanın gerçekleştirildiği bir taşlama yöntemidir, İşlem puntasız taşlama tezgâhlarında yapılır. Puntasız taşlamada, iş parçası bir sevk yatağı üzerine oturtularak, çapları farklı iki taş arasından geçirilir. Bu arada taşın bir tanesi (çapı büyük ve hızı fazla olan) talaş kaldırır. 2° ... 8° arasında bir açı verilir. Puntasız taşlamada sevk yatağı da önemli bir etkidir ve kural olarak çapları 6... 20 mm arasında olan parçalar taşlanırken, işin merkezi, yarıçapı kadar taş merkezinden yukarıda olacak şekilde sevk yatağı ayarlanarak bağlanır. Daha kaim çaplı parçaların taşlanması için $h = \sqrt{1,6 d}$ eşitliğinden yararlanılabilir. Burada h; iş eksenini ile taş eksenini arasındaki yatay uzaklıktır.

Bir zımpara taşı seçilirken veya sipariş verilirken, taşlama işlemi için büyük önem taşıyan faktörlerin göz önünde tutulması zorunluluğu vardır. Bu faktörlerin bir kısmı sabit bir kısmı değişken özelliktedir. Sabit faktörler; taşlanacak malzemenin cinsi ve özellikleri, işlem hassasiyeti ve yüzey kalitesi, taşın değme alanı ve taşlama yöntemi olarak özetlenebilir. Taşlanacak malzemenin cinsi ve özelliği; taşın aşındırıcı tane cinsi, tane büyüklüğünü ve taş tanelerini birleştirme maddesinin' seçimini etkileyen bir faktördür. Örneğin çelik ve alaşımlı çeliklerin taşlanması için alüminyum oksit taşlar; font, demir olmayan metal ve metal olmayan malzemeler için silisyum karpit cinsi taşların kullanılmaları önerilmektedir. Ayrıca sert ve kırılğan malzeme için ince taneli taşlar, yumuşak ve dövülebilir malzeme için kaba taneli taşların kullanılması uygun görülmektedir. Taşlama işleminden istenen hassasiyet ve yüzey kalitesi, taşın tane büyüklüğü ve birleştirme maddesinin seçiminde yararlanılacak bir etkidir. Genel olarak kaba taneli taşlar hızlı çalışmalarda, ince taneli taşlar ise ince işlenen yüzeyler için

uygun görülmektedir. Yine seramik birleştirme-maddeli taşlar kaba ve orta işlemler için, reçine, kauçuk birleştirme maddeli taşlar ince işlemler için kullanılmaktadır.

Taşın değme alanının büyüklüğü, taşın sertliği, tane büyüklüğü ve dokusunun seçimi için gereklidir. Genel kural olarak ince taneli taşlar, küçük değme alanları ve kaba taneli taşlar geniş değme alanları için uygun görülmektedir. Aynı zamanda değme-alanı küçüldükçe daha sert taş kullanılır ve küçük gözenekli taşlar küçük değme alanları için, büyük gözenekli taşlar ise geniş değme alanları için önerilmektedir. Taşlama yöntemi veya taşlama işleminin özelliği de taşın birleştirme maddesi yönünden önem taşır. Örneğin silindirik, delik ve düzlem yüzeylerin hassas taşlanması seramik birleştirme maddeli taşlar, bilya yuvaları gibi çok hassas taşlanması gereken yüzeyler için organik (reçine, gomalak, kauçuk gibi) birleştirme maddeli taşların kullanılması uygun görülmektedir. Dökümhanelerdeki taşlama işlemleri, çapak alma ve benzeri taşlamalar için organik birleştirme maddeli taşlar tercih edilmektedir.

Taş seçiminde göz önünde tutulması gereken önemli değişken faktörler, taşın hızı, ilerleme miktarı, taşlama yüzeyine yapılan baskı ve metal olmayan malzemeler için silisyum karpit cinsi taşların kullanılması önerilmektedir. Ayrıca sert ve kırılğan malzeme için ince taneli taşlar, yumuşak ve dövülebilir malzeme için kaba taneli taşların kullanılması uygun görülmektedir. Taşlama işleminden istenen hassasiyet ve yüzey kalitesi, taşın tane büyüklüğü ve birleştirme maddesinin seçiminde yararlanılacak bir etkidir. Genel olarak kaba taneli taşlar hızlı çalışmalarda, ince taneli taşlar ise ince işlenen yüzeyler için uygun görülmektedir. Yine seramik birleştirme-maddeli taşlar kaba ve orta işlemler için, reçine, kauçuk, gomalak birleştirme maddeli taşlar ince işlemler için kullanılmaktadır.

Taşın değme alanının büyüklüğü, taşın sertliği,, tane büyüklüğü ve dokusunun seçimi için gereklidir. Genel kural olarak ince taneli taşlar, küçük değme alanları ve kaba taneli taşlar geniş değme alanları için uygun görülmektedir. Aynı zamanda değme alanı küçüldükçe „ daha sert taş kullanılır ve küçük gözenekli taşlar küçük değme alanları için, büyük gözenekli taşlar ise geniş değme alanları için önerilmektedir. Taşlama yöntemi veya taşlama işleminin özelliği de taşın birleştirme maddesi yönünden önem taşır. Örneğin silindirik, delik ve düzlem yüzeylerin hassas taşlanması seramik birleştirme maddeli taşlar bilya yuvaları gibi çok hassas taşlanması gereken yüzeyler için organik (reçine, gomalak, kauçuk gibi) birleştirme maddeli taşların kullanılması uygun görülmektedir. Dökümhanelerdeki taşlama işlemleri, çapak alma ve benzeri taşlamalar için organik birleştirme maddeli taşlar tercih edilmektedir.

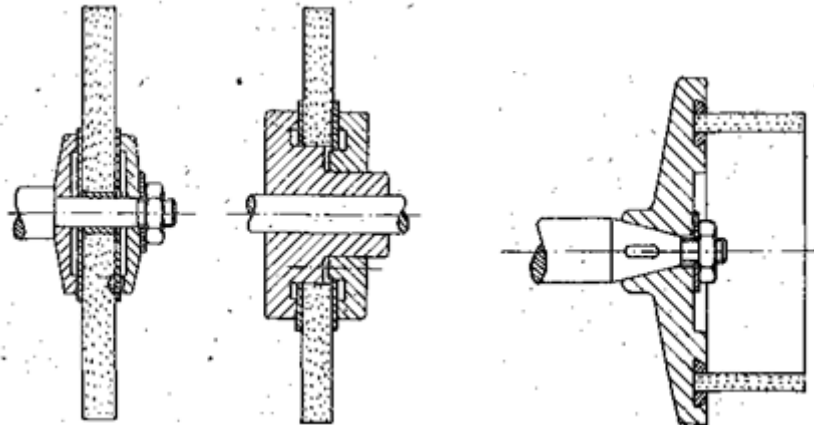
Taş seçiminde göz önünde tutulması gereken önemli değişken faktörler, taşın hızı, ilerleme miktarı, taşlama yüzeyine yapılan baskı (basınç), taşlama tezgâhının nitelikleri ve taşlamacının beceri ve özellikleri olarak sayılabilir. Taşın hızı-; taşın sertliği ve birleştirme maddesi yönünden önem taşır iş parçasının hızına-bağlı olarak taş hızı yükseldikçe daha yumuşak taş kullanılmalıdır. Çünkü yumuşak taşlarda hız azaldıkça aşınma artar. Düşük hızlar için sert taşlar kullanılmalıdır. Genel olarak 2100 m/min hıza kadar seramik birleştirme maddeli taşlar ve daha yüksek hızlar için organik birleştirme maddeli taşların kullanılması önerilmektedir. Değişken faktörlerden ilerleme miktarı ve taşlama basıncı taşın sertliği yönünden önem taşır. Fazla ilerleme miktarı ve fazla taşlama basıncındaki çalışmalarda sert zımpara taşları kullanılmalıdır. Hassasiyetini ve orijinal özelliklerini belirli oranda kaybetmiş durumdaki tezgâhlarda, normal durumdaki bir tezgâha göre daha sert taşların kullanılması

tavsiye edilmektedir. Zımpara taşının seçiminde, siparişinde veya bizzat piyasadan satın alınmasında doğru bir seçim yapabilmek için; alacağımız taşın hangi özellikte malzemenin taşlanması kullanılacağı, taşlanacak malzemenin sayısı, biçimi, büyüklüğü, taşlama işleminin (yönteminin) şekli, işlem hassasiyeti, taşın kullanılacağı tezgâhın ve taşıyıcının nitelikleri gibi faktörlerin tümüyle göz önünde tutulma zorunluluğu vardır.

Zımpara taşları yüksek devirle döndüklerinden ve kırılabilir olmalarından ötürü, takılmadan önce kontrol edilmeleri ve doğru takılmaları büyük önem taşır-. Çünkü kontrol edilmeden takılan çatlak bir taşın parçalanması ve yanlış takılmadan ötürü meydana gelebilecek kazalar, insan hayatına mal olacak kadar fena sonuçlar doğurabilir. Bu bakımdan- zımpara taşları yerine takılıp (bağlanıp) kullanılmadan önce kontrol edilmelidir. Pratik olarak, küçük taşlar serbest olarak askıya alındıktan sonra bir tornavida sapıyla vurularak kontrol edilir. Eğer taşta çatlak varsa, çatlak yerden farklı bir ses çıkar. Büyük taşlar ise aynı şekilde ve tahta bir tokmakla vurularak kontrol edilir. Genel olarak taşlar yapıldıktan sonra, çeşitli çevre hızlarında belirli bir süre çalıştırılarak hız denemeleri yapılır. Bu denemenin yapıldığını gösteren bir işaret (örneğin P harfi) taşın üzerine vurulur. Taş satın alırken, bu işaretin taş üzerinde bulunup bulunmadığına dikkat etmek gerekir.

Zımpara taşlarının güvenle kullanılabilmesi için, sağlamlık kontrolünün yanı sıra doğru takılmaları da son derece önemlidir. Zımpara taşlarının delik çapı, takılacağı milin çapına ya çok yakın yahut bariz bir şekilde büyük olmaktadır. Taşın delik çapının,- takılacak milin çapına yakın olması halinde; taşın deliğine kurşun dökülerek mil çapından büyük olacak şekilde delik işlenir ve bu şekilde meydana gelebilecek zorlanmalardan taşın çatlaması önlenmiş olur. Mil üzerine fazla zorlanmadan geçirilen taşın iki yüzüne aynı çapta içi boşaltılmış flençler milin ucundaki somunun sıkılması ile bastırılır. Flençler tamamen aynı ölçülerde ve flenç çapı taş çapının $\frac{1}{2}$ veya $\frac{1}{3}$ ölçüsünde olmalıdır. Flençler ile taş yüzeyi' arasında gerekli elastikiyeti sağlamak üzere deri, kauçuk, karton, keçe, lastik vb. yumuşak pul veya contalar konur. Delik çapları, takılacağı milin çapından çok büyük olan zımpara taşları ise şekil ve özelliklerine göre değişik şekillerde bağlanırlar. Bunlar için özel flenç ve bağlama elemanları kullanılır. Delik çapı küçük ve büyük olan zımpara taşlarının bağlanmasına ilişkin örnekler şekil 2' de görülmektedir.

5 - ' ' ■ ■



Şekil 2. Zımpara taşlarının bağlanması.

Zımpara, taşlarının kullanılmasında, uygun taş seçimi kadar, taşın doğru olarak kullanılması (taşlama işleminin uygun kriterlere göre yapılması) da iş kalitesini ve iş başarısını etkiler. Örneğin iyi bir zımpara taşı, ancak taş hızı, iş parçasının hızı ve kesme (ilerleme) üçlü faktörleri uygun seçildiği zaman iyi sonuç verebilir. Zımpara taşlarının kullanılmasında etkili tüm faktörler, etki şekli ve derecesi taşıyıcı tarafından bilinmelidir. Taş kullanmada şu hususlar gözden uzak tutulmamalıdır;

- Taş yerine takıldıktan sonra birkaç dakika çalıştırılarak kontrol edilmelidir ve gerekiyorsa bilenerik düzeltilmelidir.
- Taşın deliğine geçirilen burçun sıklığı ve taşın yan yüzeylerinden taşması kontrol edilmelidir.
- Taş hızı, iş parçasının hızı, ilerleme (kesme), baskı kuvveti uygun değerlerde seçilmelidir.
- Taşın dakikadaki devir sayısı ile m/min çevre hızı arasındaki ilişki daima göz önünde tutulmalı; aşınarak çapı küçülmüş taşların uygun çevre hızı için devir sayısı değiştirilmelidir.
- Gereklı ölçme ve kontrol işlemi yapılmadan son talaş verilmemelidir.
- Emniyet yönünden, gözlük takılmak, kollar sıvanmalı ve kıravat takılmamalıdır.
- Taş için önerilen hızın üstüne çıkılmamalıdır.
- İş parçasının takılması, sökölmesi, ayan, ölçme ve kontrolü taş dönerken yapılmamalıdır.
- Küçük olan münferit parçaların dışında soğutma sıvısı kullanılmalıdır.
- Taşın takıldığı mil salgısız ve emniyetli olmalıdır; flençleri taş yüzeyine bastıran somun emniyetli olmalıdır.