

3095

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GENEL TAŞLAMACILIK
(Yüksek Lisans Tezi)

CEMİL SAK

Yöneten : Prof.Dr.RUŞEN GEZİCİ

İSTANBUL 1986

F. G.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

İÇİNDEKİLER

Özet

1-TAŞLAMA.....	1
1-1.TAŞLAMANIN AVANTAJLARI VE DİĞER AŞINDIRMA METOTLARI.....	2
1-1.1.Sert Metallerin İşlenmesi.....	2
1-1.2.Kaba Yüzeylerin İşlenmesi.....	2
1-1.3.Ölçü Kontrolunun Diğer Metal İşleme Yön- temlerine göre daha üstün olması.....	2
1-1.4.Tek İşleme İstenilen Ölçüye Getirebilme.	3
1-1.5.Taşlama İşlemi Sırasında Paso Değiştirme.	3
1-1.6.İnsan Gerektirmeyen Makina Takımlarının İşlemleri.....	4
1-1.7.Yüzey Kalitesinin Kontrolü.....	4
1-1.8.Taşlamada Değişik Formlar Elde Edebilme..	5
1-1.9.Taşlamada İş Parçasının Bağlanması Basitleştirilmesi.....	6
1-2.TAŞLAMANIN UYGULAMA ŞEKİLLERİ.....	7
1-3.TAŞLAMA İŞLEMLERİNDEKİ ARAŞTIRMA VE GELİŞ- TİRMELER.....	8
1-3.1.Taşlama Takımları.....	8
1-3.2.Kesme Performansının Arttırılması.....	8
1-3.3.Yüksek Performanslı(Üstün) Taşlama İşlem- leri.....	8
2-TAŞLAMANIN PRENSİPLERİ.....	9
2-1.TANE KESME DERİNLİĞİ.....	11
2-1.1.Kesme Teorisinde Tane Derinliği.....	12
2-1.2.Tanenin Kesme Derinliği Teorisinin Uygula- ması.....	15
2-1.2.1.Doğrusal Hareketli Tablalı ve Yatay Milli Yüzey Taşlama.....	15
2-1.2.2.Döner Tablalı Dikey Yüzey Taşlama....	16
2-1.2.3.Silindirik ve Puntasız Alın Taşlama..	17

2-1.2.4.Silindirik ve Puntasız Yüzey Taşlama.	17
2-2.SİLİNDİRİK TAŞLAMADA TAŞ-İŞ İLİŞKİSİ.....	20
2-2.1.Dalma Taşlama.....	20
2-2.2.Doğrusal Taşlama.....	22
2-3.TAŞ-İŞ İLİŞKİSİ.....	24
2-4.TAŞ-İŞ UYUMU.....	27
2-5.TEMEL DALMA TAŞLAMA BAĞINTILARI.....	29
3-TAŞLAMA TAŞLARI VE DİSKLERİ.....	33
3-1.TAŞIN KOMPOZİSYONU.....	33
3-1.1.AŞINDIRICILAR.....	34
3-1.1.1.Doğal Aşındırıcılar.....	34
3-1.1.2.Yapay Aşındırıcılar.....	34
3-1.1.2.1.Silisyum Karbit.....	34
3-1.1.2.2.Aluminyum Oksit.....	35
3-1.1.2.3.Aluminyum-Zirkonyum Oksit Bileşimi	35
3-1.1.2.4.Sinterlenmiş Oksit.....	35
3-1.1.2.5.Elmas.....	35
3-1.1.2.6.Kübik Bor Nitrat.....	36
3-1.2.TANE BÜYÜKLÜĞÜ VE ÖLÇÜSÜ.....	36
3-1.3.BİRLEŞTİRME MADDELERİ.....	37
3-1.3.1.Seramik Birleştirme Maddesi.....	37
3-1.3.2.Silikat Birleştirme Maddesi.....	38
3-1.3.3.Sentetik Reçine.....	38
3-1.3.4.Kauçuk Birleştirme Maddesi.....	38
3-1.3.5.Şellak Birleştirme Maddesi.....	38
3-1.3.6.Oksi Klorit Birleştirme Maddesi.....	38
3-1.3.7.Metal Birleştirme Maddesi.....	39
3-1.4.TAŞIN SERTLİĞİ.....	39
3-1.5.TAŞ YAPISI.....	42
3-2.TAŞIN TANIMLANMASI (SPESİFİKASYONLARI).....	42
3-2.1.Taşlama Taşlarının Tipleri.....	44
3-2.2.Taşlama Taşlarının Alın Şekilleri.....	44
3-3.TAŞ KONTROLÜ.....	44

3-3.1.Ses Testi.....	48
3-3.2.Titreşim Testi.....	49
3-4.TAŞIN BAĞLANMASI.....	49
3-4.1.Flanş Bağlama.....	50
3-4.2.Taş Milinin Genleşmesi.....	50
3-5.TAŞ SEÇİMİ.....	51
3-5.1.Taşın Aşınması.....	51
3-5.2.Taş Hızı.....	51
3-5.3.İş Hızı.....	52
3-5.4.Derinlemesine İlerleme.....	53
3-5.5.Boyuna Veya Enine İlerleme.....	53
3-6.TAŞLANAN MALZEME.....	53
3-7.TEMAS ALANI.....	68
3-8.TAŞ DENGESİ.....	69
3-9.TAŞLARIN DÜZELTİLMESİ VE BİLENMESİ.....	72
3-9.1.Bileme Metodu.....	73
3-9.2.Form Taşlama İçin Bileme.....	75
3-10.TAŞLARIN MUHAFAZASI.....	78
3-11.TAŞ EMNİYETİ.....	79
3-11.1.Taş Siperi.....	79
3-11.2.Taş Hızları.....	80
3-11.3.Özel Koşullarda Yüksek Hızlar.....	87
3-12.AŞINDIRICI DİSKLER.....	87
3-12.1.Aşındırıcılar.....	87
3-12.2.Tane Büyüklüğü.....	89
3-12.3.Yapıları.....	89
3-12.4.Taşlama Hızları.....	90
3-12.5.Bileme Ve Düzeltme.....	90
4-KAPLAMA AŞINDIRICILAR.....	91
4-1.ELEMANLARI.....	91
4-2.KAPLAMA AŞINDIRICILARIN BOZUNUMU.....	92
4-3.KAPLAMA AŞINDIRICI MALZEMELERİ.....	92
4-4.AŞINDIRICI TANE BOYUTU.....	93

4-5.KAPLAMA AŞINDIRICILARDA TUTUCU BAĞLAR.....	94
4-6.KAPLAMA AŞINDIRICILARDA GERİ PLAKA.....	94
4-7.KAPLAMA AŞINDIRICI FORMLARI.....	94
4-8.KAPLAMA AŞINDIRICILAR İÇİN KESME SIVILARI...	95
5-TAŞLAMA SIVILARI.....	96
5-1.TAŞLAMA SIVILARININ FONKSİYONLARI.....	96
5-2.TAŞLAMA SIVISININ SEÇİMİ.....	97
5-2.1.Yağlama Özelliklerini Düzenleme.....	97
5-2.2.Temas Alanı.....	97
5-2.3.Taşlamada Testler.....	98
5-2.4.Taşlama Sıvılarının Tipleri.....	98
5-3.TAŞLAMA SIVILARININ UYGULANMASI.....	100
5-4.TAŞLAMA SIVILARININ FİLTRELENMESİ METOTLARI	103
5-4.1.Temizleme Tankları.....	103
5-4.2.Çoklu Süzgeçler.....	103
5-4.3.Santrifujlar.....	103
5-4.4.Siklonlar.....	103
5-4.5.Pisliği Sıvı Üzerinde Yüzdürerek Ayırma..	103
5-4.6.Manyetik Ayırıcılar.....	103
5-4.7.Pozitif Filtreler.....	103
5-4.8.Vakum Filtreleri.....	104
5-4.9.Basınç Filtreleri.....	104
6-TAŞLAMA TEZGAHLARI VE APARATLARI.....	106
6-1.DÜZLEM YÜZEY TAŞLAMA.....	106
6-1.1.Yatay Milli Yüzey Taşlama Tezgahları....	108
6-1.1.1.Hafif İşe Elverişli Yatay Milli Yüzey Taşlamalar.....	109
6-1.1.2.Orta İşe Elverişli Yatay Milli Yüzey Taşlamalar.....	109
6-1.1.3.Ağır İşe Elverişli Yatay Milli Yüzey Taşlamalar.....	110
6-1.1.4.Döner Tablalı Yatay Milli Yüzey Taş- lamalar.....	111

6-1.2.Düşey Milli Taşlamalar.....	112
6-1.2.1.Doğrusal Tablalı Düşey Milli Yüze Taşlamalar.....	113
6-1.2.2.Döner Tablalı Düşey Milli Yüze Taşlamalar.....	113
6-1.2.3.Çok Taşlı Döner Tablalı Düşey Milli Yüze Taşlamalar.....	113
6-1.2.4.Çok Başlı Bölüntü Tablalı Yüze Taşlamalar.....	114
6-1.2.5.Salınım Taşlı Yüze Taşlamalar.....	114
6-1.2.6.Sürekli İlerlemeli Alın Taşla Taşlamalar.....	114
6-1.3.Disk Taşlamalar.....	117
6-1.3.1.Paso Verme Prensipleri.....	118
6-1.3.2.Düşey Milli Tek Disk Taşlamalar.....	118
6-1.3.3.Düşey Milli Çift Disk Taşlamalar.....	119
6-2.YÜZEY TAŞLAMADA İŞ BAĞLAMA METOTLARI.....	120
6-2.1.Manyetik Tablalar.....	120
6-2.2.Vakumlu Tablalar.....	120
6-2.3.Hassas Taşlama Mengenerleri.....	121
6-2.4.Özel Bağlama Elemanları.....	121
6-3.SİLİNDİRİK TAŞLAMA.....	123
6-3.1.SİLİNDİRİK DIŞ YÜZEY TAŞLAMA.....	123
6-3.1.1.Puntalı Silindirik Taşlama.....	123
6-3.1.1.1.Boyuna Hız (İlerleme Hızı).....	125
6-3.1.1.2.Taşlama Sıvısı.....	125
6-3.1.1.3.Alın Taşlama.....	126
6-3.1.1.4.Sabit Yataklar.....	127
6-3.1.1.5.İş Hızı.....	127
6-3.1.1.6.Taşın Sertliği.....	128
6-3.1.1.7.Taşın Bilenmesi.....	128
6-3.1.1.8.Normal Silindirik Taşlama Tez gahları.....	128
6-3.1.1.9.Universal Silindirik Taşlama Tez gahları.....	129

6-3.1.2.Merdane Taşlamalar.....	130
6-3.1.3.Çok Taşlı Taşlamalar.....	130
6-3.1.4.Kam Taşlamalar.....	131
6-3.1.5.Genel Amaçlı Ayna Tip Taşlamalar....	133
6-3.1.6.Krank Taşlamalar.....	133
6-3.1.7.Puntasız Silindirik Taşlama.....	134
6-3.1.7.1.Puntasız Taşlama Teorisi.....	135
6-3.1.7.2.Boyuna Taşlama Teorisi.....	138
6-3.1.7.3.Derinlemesine İlerlemeli(Dalma) Taşlama.....	144
6-3.1.7.4.Dayamalı (Tutuculu) Taşlama.....	144
6-3.1.7.5.Genel Amaçlı Puntasız Taşlamalar	145
6-3.1.7.6.İmalat Tip Puntasız Taşlamalar..	146
6-3.1.7.7.Pabuç Tip Puntasız Taşlamalar...	147
6-3.2.İÇ TAŞLAMA TEZGAHLARI.....	147
6-3.2.1.Talaş Kaldırma.....	148
6-3.2.2.Yüzey Kalitesi.....	148
6-3.2.3.İç Taşlama Tipleri.....	149
6-3.2.3.1.Düşey İç Taşlamalar.....	153
6-3.2.3.2.Doğrusal Tablalı İç Taşlamalar...	153
6-3.2.3.3.Aynalı ve Puntasız İç Taşlamanın Karşılaştırılması.....	154
6-3.2.3.4.Ayna Tip İç Taşlama.....	155
6-3.2.3.5.Puntasız İç Taşlama.....	156
6-4.SİLİNDİRİK TAŞLAMADA İŞ BAĞLAMA METOTLARI...	158
6-4.1.Puntalar.....	159
6-4.2.Aynalar,Pensler ve Yüzey Plakaları.....	159
6-4.3.Malafalar.....	161
6-4.3.1.Düz Malafalar.....	161
6-4.3.2.Ayarlı Malafalar.....	162
6-4.3.3.Somun Sıkıcılı Malafa.....	163
6-4.3.4.Özel Malafalar.....	165

ÖZET

Bu çalışmamızda sadece "Genel Taşlamacılık" konuları ele alınmıştır. Bazı özel taşlama işlemleri (Vida taşlama, punta yuvası taşlama ve alet bileme vs.) anlatılmamıştır.

Birinci bölümde, taşlama işleminin diğer kesme işlemlerine göre avantajları ve uygulama şekilleri ile beraber son yıllarda yapılan araştırma ve geliştirmeler açıklanmıştır.

İkinci bölümde, Aşındırıcı tane kesme derinliği teorisinin düzlem, alın ve silindirik yüzeylerde uygulanması anlatılmıştır. Ayrıca silindirik yüzeylerin taşlanmasında taş-iş ilişkisi, taşlama sistemi ve taş-iş uyumunda talaş kaldırma prensipleri formüle edilmiştir.

Üçüncü bölümde, Taşlama taşlarını meydana getiren elemanlar ve yapım şekilleri gösterilmektedir. Ayrıca kullanılacak taşlarda dikkat edilmesi gereken unsurlar, taş seçimini etkileyen nedenler, temas alanı, taşlama taşlarının muhafazası, taşların emniyetli kullanımı ve aşındırıcı diskleri meydana getiren elemanlar açıklanmıştır.

Dördüncü bölümde, Kaplama aşındırıcıları meydana getiren elemanlar ve bunların kullanılmasında etken olan faktörler anlatılmıştır.

Beşinci bölümde, Taşlama sıvılarının özellikleri, uygulanması, seçimi ve temizleme metotları anlatılmıştır.

Altıncı bölümde, Düzlem yüzey taşlamada kullanılan tezgahlar ve iş parçası bağlama metotları, silindirik yüzey (iç ve dış) taşlama tezgahları, etkili olan faktörler ve iş parçası bağlama metotları anlatılmıştır.

1-TAŞLAMA

Taşlama;kullanılan makina takımlarının sayısına bağlı olarak metallerin işlenmesinde en geniş kullanım alanına sahip tek metottur.Bu yönden ele aldığımızda, hem silindirik yüzeylerin işlenmesinde hem de deliklerin işlenmesinde kullanılabilmesi özelliği ile bazı temel üstünlükleri vardır.

Taşlama bir aşındırma işlemidir.Bu yüzden diğer metal işleme şekillerinin çoğundan farklıdır.Bu işlemler metal kesme şeklindedir.Çünkü,kesici alet birbirinden keskin kenarlar yardımıyla metal üzerinden parça kopararak çalışır.Taşlamada ise,aşındırıcı taneler yardımıyla iş parçası üzerinden parça koparılır.Bu taneler düzenli şekle sahip değildir.Birbirine benzemeyen bu aşındırıcı taneler,iş parçasının içine işleyerek birbirine benzeyen parçalar koparırlar.

Metal işleme takımları olarak aşındırıcılar diğer işlemlerde geniş uygulamalara sahiptir.Aşındırma esasına bağlı takımların kullanıldığı tüm metal işleme yöntemleri "Aşındırma Metotları" olarak adlandırılırlar.

Aşındırma ile iş parçasına şekil verme en eski metotlardan biridir.Eski tarihlerde bile silahlar ilkel aşındırma metotları ile yapılırdı.

Genel aşındırma metotları ve taşlama, modern metal işleme şekillerinin en önemlilerinden biridir.Bu metotlar, imalatta bazı avantajlar sağlamaktadır. Metal işlemedeki bilinen bütün avantajlar karlı değildir. Metodun üstünlüğü, fiatta karlılık ve işlem (operasyon) zamanı gözönüne alındığında yüksek niteliklerinden dolayı diğer operasyonların iş durumuna göre belli bir üstünlük sağlar.

1-1.TAŞLAMANIN AVANTAJLARI VE DİĞER AŞINDIRMA METOTLARI

1-1.1. Sert Metallerin İşlenmesi

Taşlama ile makina üretiminde kullanılan sertleştirilmiş çelik malzemelerin önemli kısımlarının işlenmesi mümkündür. Isıl işlemden sonra yüzey bozulmaları, elde olmayan çarpılmalar ve ölçü bozulmaları olur ki, bunlar oldukça sert ve işlenmeleri zordur. Aksi takdirde, oldukça sert ve istenilen toleranslardaki parçaların elde edilmesi mümkün olmayacaktı.

1-1.2. Kaba Yüzeylerin İşlenmesi

Taşlama işlemiyle kaba yüzeyler geniş bir kullanım alanı içinde çeşitli amaçlara uygun biçimde işlenebilir. Bir metal işleme şekli olan taşlama ve buna bağlı aşındırma metotları, 0.03 mm veya daha az işlem gerektiren hassas parçaların ve yüzeylerinin işlenmesinde (örneğin, parlatma veya çok hassas taşlama) oldukça verimli olmaktadır.

1-1.3. Ölçü Kontrolunun Diğer Metal İşleme Yöntemlerine Göre Daha Üstün Olması

Taşlama, doğal olarak (elmasla işleme hariç) diğer yöntemlere göre daha kesin ölçü sağlar ve tam otomatik olarak işlem yapılabilir. Taşlama ile son derece kesin ölçüler elde edilebilmesi ve kesin, doğru şekiller verilebilmesinin bir nedeni; Taşlama taşının yüzey ve silindirik taşlamada muntazam kesme kapasitesidir. Taşın bilmesi işlemi ve taşlama işlemleri otomatik olarak yapılır. Taşlama taşının üzerindeki katmanın taşlama işleminde aşınması hassas bir şekilde kontrol edilir

ve bir otomatik pozisyon düzelticisiyle denkleştirilir.

İyi bir taşlama işleminde işlenen parçanın üzerindeki yük, diğer herhangi bir metal işleminde olduğundan çok azdır. Bu yüzden, işlenen yüzeydeki çarpılma minimumdur. Deformasyon (tam ölçü kontrolü ile ilgili bir faktördür), aynı amaçlar için kullanılan diğer metal işleme yöntemlerinde olduğundan çok daha azdır.

1-1.4. Tek İşleme İstenilen Ölçüye Getirebilme

Taşlamada tek bir işlemle hem kaba ve hemde temiz işleme yapılabilir. Otomatik olarak taşın bilmesi ve pozisyon ayarlaması, genellikle son safhadan bir önce gelir. Bu gibi değişik pasoların verildiği durumlarda tek bir işlemle, aynı tezgah üzerinde, parçayı bir yerden başka bir yere nakletmeden, başka bir tezgaha yüklemeyen, parçanın sertleştirilmemiş olduğu durumlarda bile taşlama işlemi tercih edilebilir. Bununla beraber, iki veya daha fazla tezgah kullanmaya gerek duymadan bu gibi taşlama ve bitirme işlemleri aynı anda tek operasyonda yapılabilir.

1-1.5. Taşlama İşlemi Sırasında Paso Değiştirme

Normal metal kesme işlemlerinde sabit pasolar söz konusudur. Bu durum iki ayrı özellikte dengelenir.

- Artan oranlarda mümkün olan en fazla paso,
- Ölçü doğruluğu ve yüzey kalitesinin gözlenmesi.

Bu son kısıt kesme derinliği ile ilgilidir. Özellikle kısa stroklu (gidiş-geliş) (profil yüzey taşlamada) yüzey taşlamada toplam paso miktarı, taşın belirli zaman aralıkları ile ilerlemesiyle doğru orantılıdır (operasyon sırasında taşın ilerlemesinin değişimi). Taşın ilerlemesinin başlangıçta maksimumdan ve

işlem sonunda sifıra indirmekle, taşın ilerleme oranlarındaki değişimler bitirilen iş parçası üzerinde istenilen özellikleri sağlamamıza ve daha yüksek ekonomik talaş kaldırma verimliliğinin artmasına yardımcı olur.

1-1.6. İnsan Gerektirmeyen Makina Takımlarının İşlemleri

Dış yüzey taşlamada (silindirik, düzlem yüzey, profil vs.) genellikle uzun ömürlü takımlar kullanılır. Çünkü taşın değiştirilmesi gerekmeden, taşlama taşının kendi kendini bileme özelliğinden dolayı belli bir ömre sahiptir. Taşlama taşının ömrü, diğer takımlar gibi kendi ömrünü aşar. Bu birçok durumlarda önemli faktördür. Diğer kesici takımlar kullanıldıktan sonra tekrar kullanılmaları mümkün olmayabilir.

Taşlama taşının ömrünün yenilenebilmesi önemli özelliklerinden biridir. Bu taşlama tezgahlarının müdahale gerektirmeyen bir özelliğidir. Diğer özellikleri;

- Otomatik operasyonlarda iş parçalarının basit yüklenmesi ve çok çeşitli iş parçalarının bağlanabilmesi,
- Masterla ve otomatik ölçü kontrol sistemleri ile iş parçasının ölçülmesinin kolay olması;
- Grup halindeki taşlama tezgahlarının yalnız bir kişi tarafından idare edilebilmesidir. Diğer metal kesme işlemlerinde bu oldukça kompleks cihaz gerektirir.

1-1.7. Yüzey Kalitesinin Kontrolü

Taşlama işleminde yüzey kalitesinin durumu bir metal işleme parametresi olarak ele alınır. Taşlama işlemlerinin sonuçları oldukça esnek bir seçim gerek-

tirir. Pratik işlemlerde kesin hassas yüzeyler elde edebilmek için honlama ve özellikle lepleme aşındırma metotları hassas taşlama olarak seçilir. Genelde birçok durumlarda fazla önem verilmeyen iş parçası yüzey kalitesinin, gerçekte önemli bir fonksiyon olduğudur. Örneğin, kafi derecede yağlama ve düzgün marka yüzeylerinin sağlanması durumunda birçok taşlama metotları kullanılabilir. Bunlar silindirik ve yüzey taşlama arasında çeşitli honlama şekilleri, taşlama ve lepleme veya küçük stroklu taşlama veya profil ve kademeli taşlama işlemleridir.

1-1.8. Taşlamada Değişik Formlar Elde Edebilme

Taşlama, diğer metal işleme metotlarına göre değişik formlar elde edebilme avantajı vardır. Ayrıca, yüksek ölçü doğruluğu (şekil ve ölçü olarak) ve sertleştirilmiş iş parçalarının üzerinde işlem yapabilme avantajı vardır. Birçok durumlarda taşlamanın bu özellikleri, diğer işleme yöntemlerine göre tercih edilmelelerini ve uygulanabilirliğini sağlar (değişik şekiller için).

Diğer bir önemli avantajı, taşlama taşlarının kolaylıkla profil bileme çubukları ile şekillendirilmesi ve düzeltilebilmesidir. Bu işlem, düşük oranlardaki üretimler için diğer işleme yöntemlerine göre ucuz olmaktadır. Çünkü, diğer işleme yöntemlerinde profil takımları daha pahalıdır (az sayıda üretimlerde).

Taşlamada profil yüzey, diğer işleme yöntemlerine göre daha çok ve daha üstün özelliklerde elde etmek mümkündür. Bu özel durumlarda çok önemli bir faktördür. Aynı zamanda, birçok değişik tipte üç boyutlu iş parçalarının üretiminde önemli sonuçlar verir. Örneğin, dişliler gibi düşük toleranslı (hassas) iş parçalarında.

1-1.9. Taşlamada İş Parçasının Bağlanması Basitleştirilmesi.

Taşlama işleminde iş parçasına uygulanan kuvvet diğerlerine göre daha azdır. Bu özellik iş parçasının bağlanmasında büyük avantajlar sağlar. Sonuçta iş parçası için gereken bağlama kuvveti azdır ve basitleştirilmiş metotlarla taşlama sırasında mümkün olan düşük maliyetle elde edilebilir. Örneğin; manyetik olarak iş parçalarının bağlanması gibi. Manyetik aynaların ve tablaların taşlamada oldukça fazla kullanım alanı vardır. Buna karşılık diğer metal kesme işlemlerinde mekanik aynalar ve buna benzer bağlama sistemleri kullanılır. Bunlarda oldukça fazla bağlama kuvvetine ihtiyaç vardır. Bu tür bağlama sistemleri genellikle özel şekilli iş parçalarının bağlanmasını gerektirir. Başka bir taşlama işleminde, özellikle puntasız taşlamada hiçbir bağlama elemanı kullanılmaz. İş parçası üzerindeki taşlama kuvveti parçayı hem tutmak ve hemde işlemek için kafidir.

İş bağlama açısından taşlamanın çeşitli avantajları:

-Süratli iş yükleme ve boşaltma, toplam işlem süresinin kısaltılması.

-İşlem otomasyonunun basitliği,

-Bağlama aparatlarının esnek (kullanım açısından) ve ucuz olmaları.

-Hassas iş bağlamada düşük bağlama kuvvetlerinin uygulanabilmesi iş parçasının depormasyonunu engeller,

-İş parçasının yerleştirilmesinde fazla bir becerinin gerekmemesi. Diğer işlemlere göre iş parçasının yerleştirilmesi daha az önem taşır ve daha az kuvvet gerekir.

1-2. TAŞLAMANIN UYGULAMA ŞEKİLLERİ

Taşlama taşları birçok amaca uygun ve değişik taneli olarak imal edilirler.

Aşındırıcı taneler genellikle disk şeklinde imalat için şekillendirilirler. Disk şeklinde olması, dönerek kullanılması avantajını sağlar. İş parçası ile temasta, yüksek hızlarda kontrollü olarak talaş kaldırılmasını sağlar. Kesme işlemi, taşın yüksek hızla dönerek iş parçasına değmesiyle meydana gelir.

Taşlar silindirik şekillerden başka bazı durumlarda prizmatik olarak imal edilirler. Bu bloklar yavaş dönme ile birlikte doğrusal hareket de yaparak grup şeklinde sabitleştirilerek kullanılırlar. (Honlamada olduğu gibi) Aynı şekilde parçalı taş olarak da kullanılırlar. Bunlar ağır taşlama işlemleri için özel aynalarla bağlanır ve düzlem taşlamada kullanılır.

Taşlamanın diğer bir şekli, hızla önem kazanmakta olan kaplamalı taşlarla yapılan işleme yöntemidir. Aşındırıcı tanelerin esnek bir malzeme üzerinde oluşturulması ile elde edilir. Bu şekilde etkili bir taşlama işlemi yapılabilir. Bu uygulamada elastik malzeme olarak bez ve kağıt kullanılır. Kaplamalı taşlamada yüksek hızla kesicinin iş parçası üzerine fazla baskısı ile kesme sağlanır. Bu tür taşlamada taş iş üzerinde birkaç kez tutulur. Bu şekilde daha fazla talaş kaldırılması biraz daha uzun periyotta sağlanır.

Taşlama taneleri aynı zamanda gevrek halde veya küçük bloklar halinde, hem düzgün yüzey elde etmede, hemde kontrollü talaş kaldırma işlemlerinde kullanılır. (örnek olarak lepleme işlemi gibi) Taşlama işleminde, iş parçası ve aşındırıcı elamanı kombine (birlikte) hareketi ile taşlama işlemi yapılır. Bu uygulama taş

tozu kullanılan temizleme işleminin yapıldığı taşlama olayıdır. Bu şekilde sıvı veya havalı ortamda gevrek aşındırıcıların iş parçası ile gerekli teması sağlanarak aşındırma işlemi meydana getirilir.

1-3. TAŞLAMA İŞLEMLERİNDEKİ ARAŞTIRMA VE GELİŞTİRMELER

Taşlama işlemlerinin teknolojideki yerinin sürekli gelişimi sistemli araştırmalarla daha anlamlı bir konuma getirilmektedir. Bu araştırmaların sürekliliği aşağıdaki açıklamalarda vurgulanan önemli noktalar dahilinde giderek taşlama verimliliği ve geliştirilmiş performans kalitesini göstermektedir.

1-3.1. Taşlama Takımları:

Sürekli araştırmalar taşlama taşının kimyasal kompozisyonu üzerinde yapılmaktadır. Bunun yanında daha yüksek dayanım gücü ve düzenli kesme üstünlüğü, aşınmaya dayanıklı olup ve bağlama malzemesinin karakteristiklerinin istenilen özellikte olması veya değişik özelliklerinin hepsinin üzerinde taşımalarının sağlanmasıdır.

1-3.2. Kesme Performansının Arttırılması:

Kesme performansının geliştirilmesi, kesme parametrelerinin iyileştirilmesi (optimizasyonu) ile taş kaldırma oranının arttırılması; yüksek hızla kullanılabilmesinin; kesme sıvılarının kullanılması, değişik kapasitelerde taşlama taşlarının kullanılması durumunu ortaya çıkarır.

1-3.3. Yüksek Performanslı (Üstün) Taşlama İşlemleri:

Taşlama işlemleri üzerindeki araştırmaların açığa çıkardığı sonuçlar şunlardır:

1-Pelli üretim hacimlerinde ve belirli özelliklere sahip iş parçalarında mekanize edilmiş işlemlerin uygulanması.

2-Tezgah kontrollerinin otomasyonu aynı zamanda taşlama tezgahlarında NC ve CNC artması.

3-Çok aşamalı taşlama tezgahlarının kullanımının artması

4-İşlem süresinde otomatik ölçü kontrolü ve taşın pozisyonunun ayarlanması

5-Taş düzeltme işlemi ve ölçü kontrol işlemlerinin artan oranlarda otomatize edilmesi

6-Form taşlamada taşın hareketlerinin değişik iş parçaları için otomatik olarak sağlanabilmesi

7-Kullanılan metodların geliştirilmesi, örneğin derin pasoda ilerlemenin azaltılması şeklinde taşlama

8-İş parçası üzerinde değişik işlemlerin bir bağlamada sağlayan çoklu kafalı taşlama tezgahlarında yeni sistemlerin geliştirilmesi.

2-TAŞLAMANIN PRENSİPLERİ

Taşlama işleminin anlaşılması, yüksek kazanç elde edilmesi yollarını aramak, bunun için değişken taşlama işlemleri denemek, gelişmeyi sağlamaktır. Yıllar boyunca teorik ve tecrübi birbirine benzeyen taşlama işlemleri denenmiştir. Bazen taşlama tezgahlarının özellikleri ve hassasiyeti bütün taşlama işlemlerine imkan tanımazlar. Bu doğru olmasına rağmen taşlama teknolojisindeki ilerlemeler, taşlamadaki ilişkilerin anlaşılmasında direkt olarak etkili olmuşlardır. Bu bölümde birçok seçme benzeri taşlama şekilleri gösterilecektir. Sembollerin listesi ve kullanılan tarifler aşağıda gösterildiği gibidir.

Semboller

Açıklamalar

c	2 x Elmas derinliği (μm)
d	Tane çapı (μm)
D	Kesmede tane derinliği (m)

<u>Semboller</u>	<u>Açıklamalar</u>
De	Eşit çap parametresi (cm)
Ds	Taşın çapı (mm)
Dw	İş parçasının çapı (mm)
E	Elastikiyet modülü (N/mm^2)
ef	Tane kesme derinliği, maksimum (m)
f	Son paso yüzeyi Ra (μm)
Fbd'	Taşın durma kuvveti şiddeti (N/mm)
Fn	Normal kuvvet (N)
Fn'	Normal kuvvet şiddeti (N/mm)
Ft	Teğetsel kuvvet (N)
Fth'	Başlangıç kuvveti şiddeti (N/mm)
h	Paso derinliği (μm)
I	Atalet momenti (mm^4)
K	Sertlik (N/ μm)
Kcw	İşin kesme sertliği (N/mm)
Ks	Toplam sertlik (N/mm)
l	Taşın her devründe elmas bileyicinin ilerlemesi ($\mu m/dev.$)
le	Kurs boyu (mm)
L	Uzunluk
Lc	Temas yayı uzunluğu (m)
Ns	Taşın dönme hızı (rpm) veya (dev/dk.)
Nw	İşin dönme hızı (rpm) veya (dev/dk.)
n	Taş çevresinin her metredeki kesici tane sayısı (#/m)
P	Taşlama gücü (W)
Ps	Spesifik güç (J/mm^3)
Rc	Rockwell sertliği
S	Taşın keskinliği (m^2/N)
T	Birim zaman (s:saniye)
v_f	İlerleme oranı ($\mu m/s$)

<u>Semboller</u>	<u>Açıklamalar</u>
v_s	Taşın radyal aşınma hızı ($\mu\text{m/s}$)
v_w	Taşın işe giriş hızı ($\mu\text{m/s}$)
V_s	Taşın çevresel(kesme) hızı (m/s)
V_t	Tablanın ilerleme hızı (m/s)
V_w	İşin çevresel hızı (m/s) veya (m/dk.)
vol	1.33 H - 2.25 S - 8 (taştaki birleş-tirme maddesinin % si) H= 0,1,2,3,...H,I,J,K sertlikte S= taşın doku numarası
W	İş ile temas eden taşın genişliği(mm)
WRP = λ_w	Talaş kaldırma parametresi($\text{mm}^3/\text{dk.N}$)
WWP	Taşın aşınma parametresi ($\text{mm}^4/\text{dk.N}^2$)
\hat{x}	Sapma oranı
Z_s	Taşın aşınma oranı (mm^3/s)
Z_s'	Taşın üzerindeki birim genişlikteki aşınma miktarı (mm^2/s)
Z_w	Saniyede hacimsel olarak kaldırılan talaş miktarı (mm^3/s)
Z_w'	Birim alandan uzaklaştırılan talaş miktarı (mm^2/s)
K	Açısal sertlik (N/rad)
α	Elastikiyet sabiti
τ_0	Zaman sabiti (s)

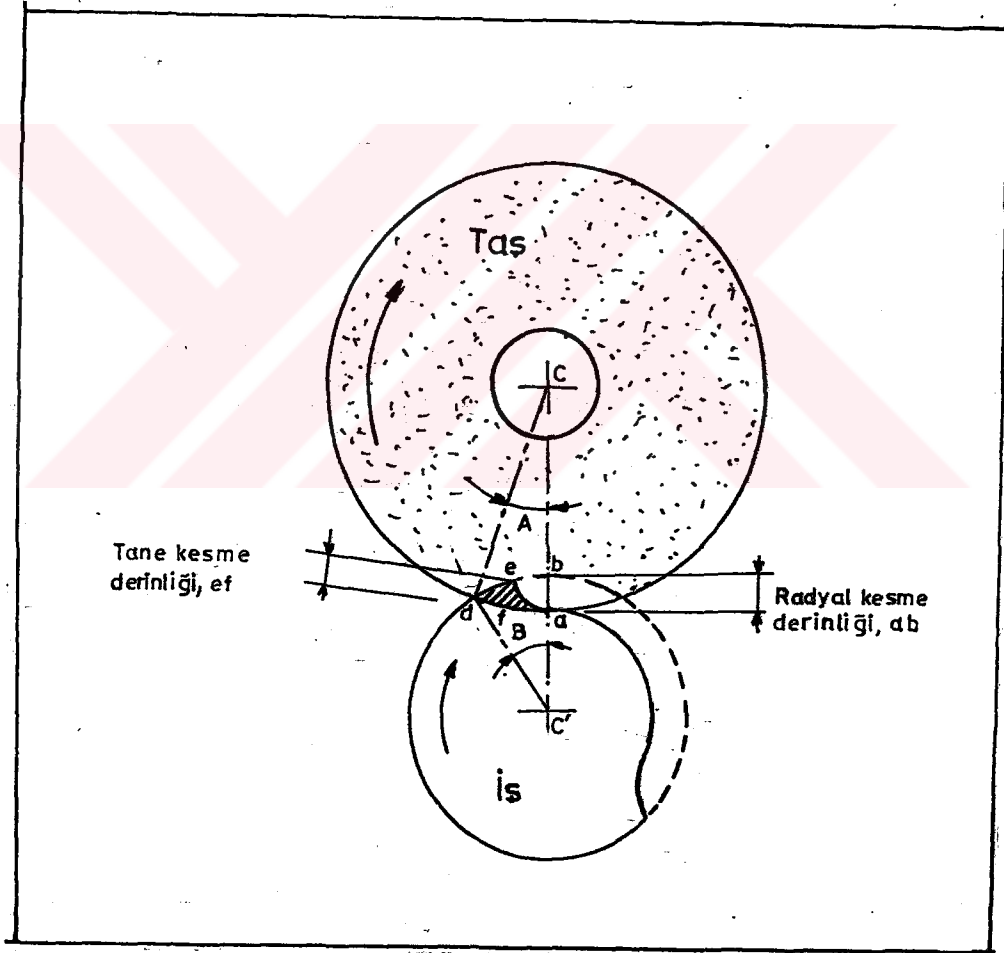
2-1. TANE KESME DERİNLİĞİ

Aşındırma işlemi başladığında iş parçasına giriş ve paso derinliği sıfırdır. Kesme derinliği kademeli olarak maksimuma doğru artarak, temas yayı boyunca iş ve taşın yüzeyleri (silindirik taşlamada) birbirinden aşındırma yapar. Genellikle taşın hızı işten hızlı olduğundan, maksimum kesme derinliği seviyesi taşın işten ayrıldığı noktadır. Bu maksimum

kesme derinliği " AŞANDIRICI TANE KESME DERİNLİĞİ" olarak bilinir.

2-1.1 Kesme Teorisinde Tane Derinliği

Şekil-2.1 de C ve C' taş ve işin merkezleridir. Merkezi tip taşlama tezgahlarında ab radyal kesme derinliği, ad taş ve işin deydiği yay ve ef ise tane- nin kesme derinliğidir. Şekilde çaplar abartılarak izah edilmiştir. Fakat aynı olay pratikte görülür.



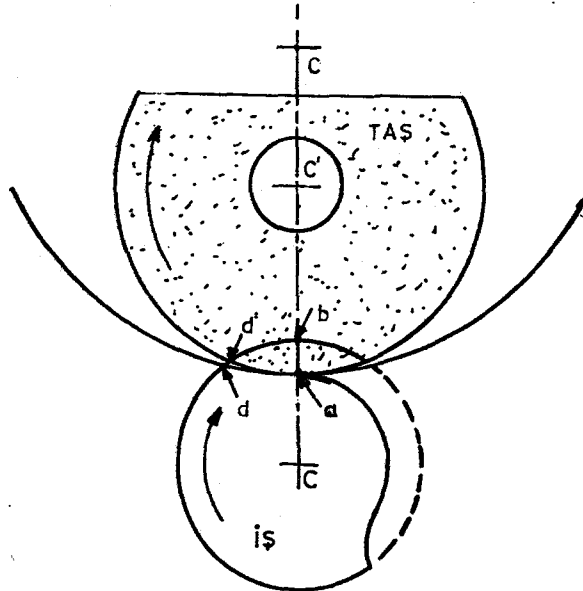
Şekil-2.1 Tane kesme derinliği

Şekil-2.1 deki a' da bir aşındırıcı tanenin kesme yaptığını farzedelim. Taş, kesme zamanı içinde dönerek d ye gelmesine sebep olacaktır. Bu zaman içinde d noktası (iş parçası üzerindeki) e ye gelecektir. İş parçası taştan daha yavaş döndüğü için genişlik de

ad den daha az olacaktır. Bu tane birim zamanda ade kadar talaş kaldıracaktır.

Taneler a' da kesmeye başladığında derinliği yoktur. Fakat, sonuçta maksimum ef' artacaktır. "ef" nin genişliğine tanenin kesme derinliği denir. Taşlama taşının (diskinin) sertliğinin veya yumuşaklığının derecesi, kesme derinliğinin artması veya azalmasını etkiler. Ayrıca, "ef" için hıza veya radyal kesme derinliğine bağlı olarak değiştirilebilmelidir.

Şekil-2.2 de taşın iş üzerinden talaş kaldırılması gösterilmektedir şayet iş ve taş aynı devirde ise, her iki durumda da ya taşlama taşı tam boyutta veya aşınma, "ad" uzunluğu ad' uzunluğundan daha büyüktür. Bu yüzden her iki taş tarafından yapılan kesme, aynı miktarda talaş kaldırır. Fakat küçük taşın değme yayı olan "ad" uzunluğunun küçüklüğünden dolayı talaş kalınlığı daha büyük olacaktır. Bir başka deyişle, tanenin kesme derinliğinin artması, taşın çapının azalması ile birlikte kesme derinliğinin artmasından taşın bağları daha hızlı yıpranır ve küçük taş daha yumuşak görünür.



Şekil-2.2
Taşın boyuna
bağlı olarak
tane kesme
derinliği.

Şekil-2.1 in matematiksel analizle meydana çıkarılan genel eşitlik:

$$Lc=Vs.T \text{ veya } T=\frac{Lc}{Vs} \quad (1)$$

$$de=Vw.T \quad (2)$$

$$ef=Vw.T.Sin(A+B) \quad (3)$$

$$D = \frac{ef}{nLc} = \frac{Vw.T}{nLc} Sin(A+B) \quad (4)$$

T nin yerine (1) deki eşitliği yerine koyarsak,

$$D = \frac{Vw}{n.Vs} Sin(A+B) \quad (5)$$

$Lc=ad$ =Taşın ve ışın birbirine değdiği yay (m)

Vs = Taşın çevresel hızı (m/s)

Vw = Işın çevresel hızı (m/s)

T = Birim zaman (s)

ef = Tanenin kesme derinliği, maximum (m)

D = Tanenin kesme derinliği (m)

n = Taşın çevresindeki birim uzunlukta kesici tane sayısı (tane sayısı/m)

Eşitlik (5) de radyal kesme hızı formülünde ışın kesme hızı doğru orantılı, taşın kesme hızı ters orantılı ve $Sin(A+B)$ nin direkt etkilediği görülmektedir. Tanenin kesme derinliği %40 olduğunda radyal kesme derinliği iki katı artacaktır. Takip eden diğer faktörler kesme esnasında değişmeyen sabit faktörlerdir. (Not:Tecrübelere göre bu ilişkiler (formüller), buna bağlı bölümlerde incelendiği gibi özel geometriye sahip taşlama işlemlerine göre uygulanmalıdır.)

- 1- İşin hızının artması tanenin kesme derinliğini arttırır ve taşın daha rahat çalışmasını sağlar.
- 2- İşin hızının azalması tanenin kesme derinliğini azaltır ve kesme işini zorlaştırır.
- 3- Taşın hızının artması tanenin kesme derinliğini azaltır ve kesme işini zorlaştırır.
- 4- Taşın hızının azalması tanenin kesme derinliğini arttırır ve kesmeyi kolaylaştırır.
- 5- Taşın çapının azalması tanenin kesme derinliğini arttırır ve taşın kesme işini kolaylaştırır.
- 6- Taşın çapının artması tanenin kesme derinliğini azaltır ve kesme işini zorlaştırır.
- 7- İşin çapının azalması tanenin kesme derinliğini arttırır ve kesme işini kolaylaştırır.
- 8- İşin çapının artması tanenin kesme derinliğini azaltır ve kesme işini zorlaştırır.

2-1.2. Taneinin Kesme Derinliği Teorisinin Uygulanması:

Taneinin kesme derinliği teorisi, silindirik taşlamada elde edilen geometrik ilişkilere dayanır. Taşlamanın diğer bir çeşidinde, taneinin kesme derinliği teorisinin uygulanamadığı farklı geometrik ilişkiler mevcuttur. Bundan sonraki bölümde teorisinin nasıl ve nerede uygulanabileceği açıklanmaktadır. Bu teori çeşitli taşlama operasyonlarını tahmin etmek için kullanılmaktadır.

2-1.2.1. Doğrusal Hareketli Tablalı ve Yatay Milli Yüzey Taşlama:

Bu makinaların hareketleri, tablanın enlemesine ve boylamasına, taş mili başlığının ise derinlemesine(aşağı-yukarı) hareketleri ile sınırlıdır.

Bunlardan birinin artması veya azalması, işlem süresince diğer değişkenlerin artışına veya azalmasına neden olur. Daha fazla iş hızı birim zamandaki üretilen işi arttırır. Aynı zamanda taşın yaptığı işi ve taşın yıpranmasını arttırır veya kesmeyi kolaylaştırır. Düşük tabla hızı ise, birim zamandaki üretilen işi arttırır. Taşın işini azaltır. Taşın ömrünü arttırır veya kesmeyi zorlaştırır. Buna ilaveten, enlemesine ilerlemenin artışı kesmeyi kolaylaştırır, azalması ise kesmeyi zorlaştırır.

2-1.2.2. Döner Tablalı Dikey Yüzey Taşlama

Bu işlemden taşın derinlemesine ilerlemesi birim dakikada olacak şekilde kararlaştırılmıştır. (Örneğin; 0.10 mm' nin katları) İş tablasının dönmesi dakikada devir şeklindedir. (dev/dak). İkisi arasındakizaman ilişkisinden dolayı, birinde olan değişim diğerinde etkiler. Örneğin; taşın derinlemesine ilerlemesi 0.30 mm/dak ve tablanın hızı 12 dev/dak ise birim devirdeki etkili kesme derinliği 0.03 mm. dir. Şayet işlem hızı 25 dev/dak ya çıkarılırsa ki, bu durumda taşın daha fazla iş yapması ve kırılabilmesi tahmin edilir (tanenin kesme derinliği teorisine göre). Etkili kesme derinliği 0.013 m.'dir. Bu daha az iş yapıldığını ve taşın daha az aşındığını gösterir. Bu ise taşın zorlandığı durumda hesaba katılır. (Burada iş parçasının hiç bir dış etkiye maruz kalmadığını kabul ediyoruz.)

Şayet tabla hızı 6 dev/dak ya düşürülürse, 0.30 mm/dak. derinlemesine ilerlemede etkili kesme derinliği 0.05 mm/dev' dir. Burada en önemli nokta; işin hızındaki değişmelerin, birim devirdeki kesme

derinliğini değiştirmesidir. Taşın zorlanması ve rahat kesmesi durumları, tanenin kesme teorisi ile çelişir. Birim dakikada ki talaş miktarı, derinlemesine ilerlemenin değişmediği durumlarda değişmez.

2-1.2.3. Silindirik ve Puntasız Alın Taşlama

Derinlemesine pasonun sabit tutulması ve iş hızının değiştirilmesi ile kesme derinliği veya dakikadaki derinlemesine ilerleme artar veya azalır. Bunun tersi tanenin kesme derinliği teorisine dayanılarak tahmin edilebilir.

işin değişkenlerinin sabit tutularak, işin derinlemesine ilerleme hızının azalması sonucu, birim devirde daha fazla oranda talaş kaldırılır ve kesme kolaylaşır.

2-1.2.4. Silindirik ve Puntasız Yüzey Taşlama

Tanenin kesme derinliği teorisinin silindirik yüzey taşlamaya uygulandığında, boylamasına ilerlemenin değişiminde teori doğru sonuç vermektedir. Fakat işin hızının değişiminde doğru sonuç vermemektedir. iş hızının sabit tutulup boylamasına ilerlemenin değişiminde, birim devirdeki kesme derinliği değişmektedir. Boylamasına ilerlemenin artışı kesme genişliğini arttırır. Böylece daha fazla iş yapılmasını sağlar ve taşın daha fazla yıpranmasına yol açar. Sonuçta, daha kolay bir kesme meydana gelir. Yani, bütün bunların tersini açığa çıkarır.

Boyuna ilerlemenin sabit tutulup iş hızının artması, kesme derinliğini azaltır. Daha az iş çıkmasını ve taşın daha az aşınmasını sağlar ve kesmeyi zorlaştırır. (kolaylaştırmaz)

Puntasız taşlamada kesme genişliği taşın açı-

sini ayarlayarak yapılır ve belli iş çaplarına göre sabittir.(taşın hızını hesaba katmadan).Bununla beraber, iş hızının değişimi ve birim devirdeki eşit kesme derinliği, dakikadaki açığa çıkan işin azalması veya çoğalmasını ortaya çıkarır.Böylece taşın aşınmasını arttırarak kesmeyi kolaylaştırır.

Burada önemle hesaba katılması gereken olay; silindirik ve düzlem taşlamada,derinlemesine ve boyuna ilerleme, taş tarafından yapılan işin miktarının birim zamana göre değişmesinde etken olduğudur.Veya birim hacimdeki üretim miktarının,aynı şekilde,taşın iş yaptığı sırada sahip olduğu hız ve mevcut birim zamandaki basınç miktarı, işin şartlarını belirler.

İş hızının artması veya azalması durumunda derinlemesine ilerleme oranı tekrar hesaplanmalıdır.(derinlemesine ilerleme oranı; iş parçasının dakikada her bir dönüşünde olarak).Dakikadaki paso oranı;işin devirinin, dakikadaki değişiminden dolayı,iş parçasının çapı yardımıyla saptanır.Bu sabit bir yüzey hızı oluşturmak içindir(saniyede metre olarak).

Boyuna ilerleme,taşın kesme yüzünün genişliğine bağlı olarak,istenilen kesme derinliğine göre ayarlanmalıdır.Rahat kesmeler için geniş bir yüzey veya kaba işleme; zor kesmeler için daha dar bir yüzey veya ince paso işlemi.

Birim devirdeki pasoyu ve kesme derinliğini ayarlamak için,tezgâhın birden fazla ayar elemanının değişmesi gerekir.Yani,tanenin kesme derinliği teorisinin açıkladığı gibi bu yalnızca bir eleman olmayabilir.

Aşağıdaki açıklamalar tanenin kesme derinliği teorisine uyar.

Aynı hareketler: Artan taş hızı = zor hareket
Azalan taş " kolay "

Aynı iş hızı: Artan boyuna ve enine ilerleme: kolay hareket
Azalan boyuna ve enine ilerleme: zor hareket
Artan paso: kolay hareket
Azalan paso: zor hareket

Tanenin kesme derinliği teorisine uymayan durumlar.

Aynı derinlemesine ilerleme : Artan iş hızı: zor hareket
(silindirik taşla- Azalan iş hızı: kolay hareket
mada paso)

Aynı boyuna ilerleme: Artan iş hızı: zor hareket
Azalan iş hızı: kolay hareket

Birim geçişteki derinlemesine ilerleme veya boyuna ilerleme ve kesme derinliğinin kombinasyonları üretim miktarını gösterir. Veya taşlama işlemindeki yapılan gerçek işin miktarını gösterir. Bu parametrelerin herhangi birinin değişmesi, kaldırılan talaş oranını etkiler. İş hızı taşın yaptığı işi belirler. Ve bu şekilde taşın yıpranma oranını da kontrol eder. Tablo - 2.1, Değişik taşlama operasyonlarındaki ayarlamaların iş üzerindeki etkisini göstermektedir.

Tablo— 2.1. Taşlama Tezgahının Ayarlanmasında Etkiler

Taşlama Tipi	Birim Zamanda Bir hareketin Değişmesinin Etkisi			
	Artması	İş	Azalması	İş
Yatay Milli Yüzey Taşlama	Enine ilerleme	Fazla	Enine ilerleme	Az
	Derinlemesine ilerleme	Fazla	Derinlemesine ilerleme	Az
	Boyuna (tabla) hızı	Fazla	Boyuna (tabla) hızı	Az
Düsey Milli Yüzey Taşlama	Derinlemesine	Fazla	Derinlemesine	Az
	Tabla rpm	Az	Tabla rpm	Fazla
Silindirik Dalma Taşlama	Derinlemesine	Fazla	Derinlemesine	Az
	İş rpm	Az	İş rpm	Fazla
Puntasız Dalma Taşlama	Derinlemesine	Fazla	Derinlemesine	Az
	İş rpm (düzenli taş hızı)	Az	İş rpm (düzenli taş hızı)	Fazla
Silindirik Boyuna Taşlama	Bir geçişte kesme derinliği	Fazla	Bir geçişte kesme derinliği	Az
	İş rpm	Az	İş rpm	Fazla
	Tabla ilerlemesi	Fazla	Tabla ilerlemesi	Az
Puntasız Boyuna Taşlama	Bir geçişte kesme derinliği	Fazla	Bir geçişte kesme derinliği	Az
	Düzenli taş rpm	Fazla	Düzenli taş rpm	Az

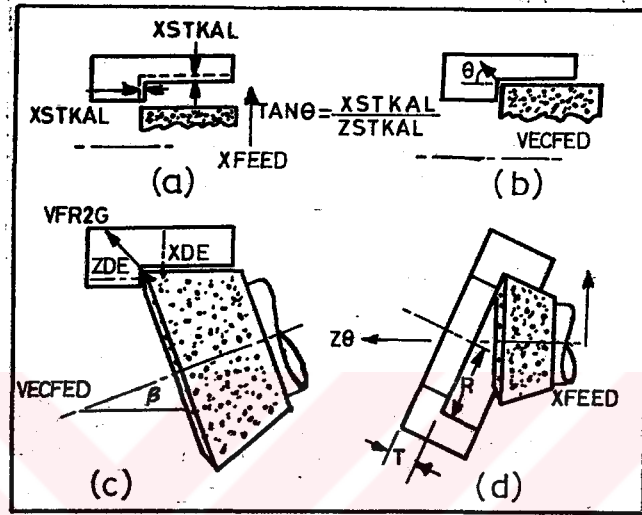
* Düzenli Taş hızı hem işin devrini hemde boyuna ilerleme oranını kontrol eder.

2-2. SİLİNDİRİK TAŞLAMADA TAŞ-İŞ İLİŞKİSİ

Silindirik taşlamada, taş ile iş arasındaki ilişkiyi açıklamak için birçok matematiksel ifadeler geliştirilmiştir. Dalma taşlama ve doğrusal(boyuna) taşlama için geliştirilen ilişkiler bundan sonraki bölümde ele alınmıştır.

2-2.1. Dalma Taşlama

İş parçasının taşlanması silindirik veya konik taşlama taşının üç boyutlu ilerlemesi ile dış veya iç şekillerinin oluşması olayıdır. Şekil-2.3'de taşın iki yüzü ile silindirik yüzey elde etmek için dört metot gösterilmektedir. Şekil-2.3.a'da gösterilen metot ya-vaştır ve taşın köşelerinin yemmesine neden olur.



Şekil-2.3. Silindirik Taşlamada iki komşu yüzeyleri işlemede dört ayrı metod.

Şekil-2.3.b' de aynı anda heriki yüzeylerin iyi işlenmesini sağlar. Fakat taşın heriki yüzeyinin iş parçası ile temasından dolayı oluşan ısıl tahrip daha kolay oluşur. Şekil-2.3.c' de ise, taşın β açısı meydana getirmesi ile yüzeyde daha soğuk bir taşlama imkanı sağlar. Çapraz ilerleme yönü, diğer iki koordinatlara göre seçilmiştir. Çapraz ilerleme yine diğer iki koordinatların hareketlerine göre kompütürle sağlanabilir. Şekil-2.3.d' deki metod ise, yalnızca bir koordinat gerektirir. Fakat, işin iç va dış çaplarının değişmesi ile taşın da dış çapının değişmesine neden olur. Herhangi bir çapın değişmesi aşağıdaki iki denklemle hesaplanabilir.

$$\Delta X = AR \cos \theta + T \sin \theta \quad (6)$$

$$\Delta Z = AT \cos \theta - R \sin \theta \quad (7)$$

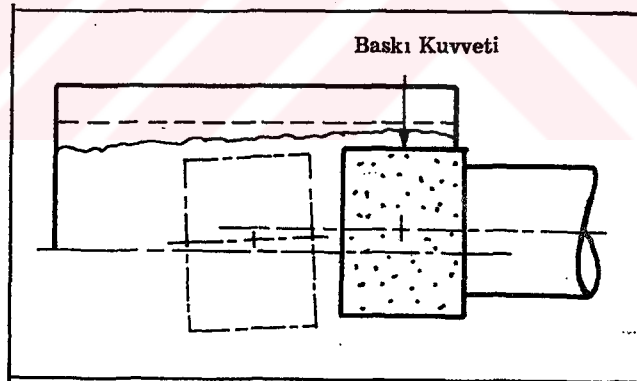
2-2.2 Doğrusal Taşlama

Uzun mil veya delikler taşın doğrusal ilerlemesi ve herbir strokta (Boylamasına kursta) derinlemesine paso verilerek taşlanır. Kaba taşlama şartlarında, şayet açısız sapma az veya çoksa taşlama taşının aşınması köşelerde oluşur. Taşın aşırı aşınması, taşın ilerleyen kesici kenarlarında oluşur.

Açısız sapma K , Kuvvet/açısız sapma şeklinde açıklanır. Taşın yanının sapması κ , taşlama kuvveti/radyal sapma olarak ifade edilir. Şekil-2.4 de bu formüllere bağlı delik taşlama operasyonu gösterilmiştir.

$$K=3E I/le^3 \quad (N/\mu m) \quad (8)$$

$$K=2E I/le^2 \quad (N/rad) \quad (9)$$



Şekil-2.4. Uzun Delik Taşlamada radyal sapma

Birim genişlikteki normal kuvvet, ilk durumda ilerleyen kenarda yüksektir. İkinci durumda ise yan yüzlerde yüksektir. Her iki durumda da taş verimli kullanılmamaktadır.

Doğrusal taşlamada zorluk yaratan diğer bir faktör, saft veya deliğin herhangi bir yerinde daha fazla talaş kaldırması durumudur. Bu ilk basamakta işin düzeltilmesi anlamına gelir. Bu şekilde taş doğrusal olarak ilerlerken, işle aralıklı olarak temastadır.

Yine aynı şekilde taş verimli olarak kullanılmamaktadır.

Yukarıda açıklanan zorlukları önlemek için uzun delik veya şaft taşlamada daha verimli bir medot, birkaç tane kaba profil taşlamanın yanyana ayarlanarak başta ilk ölçüyü oluşturmak, daha sonra az paso vererek son ölçüye getirmektir. Bu şekilde açısal sapma ve taşın düzensiz aşınması önlenabilir. Çoklu profil kaba taşlama, doğrusal olarak bitirme işlemi, kompütör kontrollü taşlama tezgahlarında iki eksende ilerleme sağlanarak yapılabilir.

Doğrusal taşlamada bitirme işlemi sürecinde her bir arttırma (Koordinatlarda), her bir strok (Kurs) sonunda uygulanır. Aşağıdaki prensipler bu değerleri oluşturmak için kullanılabilir.

1. Tabla hızı V_t , uygun şekilde makinanın kapasitesine göre mümkün olduğu kadar hızlı ayarlanmalıdır

2. İş hızı N_w , aşağıdaki formüllere bağlı olarak hesaplanmalıdır.

W: Taş yüzeyi genişliği

L: İşin ilerlemesi

$$L = \frac{V_t}{N_w} = \frac{W}{2} \quad (10)$$

$$N_w = \frac{2 \cdot V_t}{W} \quad (11)$$

3. Taş tarafından oluşturulan işlemin uzunluğu hayali çap olarak hesaba katılır. DWFICT, hayali profil taşlama oranını saptar. İlerleme v_f ve taşın uygun kesme derinliği h , aşağıdaki formüle göre,

$$DWFICT = \frac{D_w \cdot Z \text{STROKE}}{L} = \frac{2 D_w \cdot Z \text{STROKE}}{W} \quad (12)$$

Bu çap için son paso (azaltılmış kuvvet altında) F_n' , (yüzey kalitesini ayarlar) alttaki formüle uyar.

$$v_f = \frac{WRP \cdot F_n'}{DWFICT} = \frac{WRP \cdot F_n' \cdot W}{2 N_w D_w \cdot ZSTROKE} \quad (13)$$

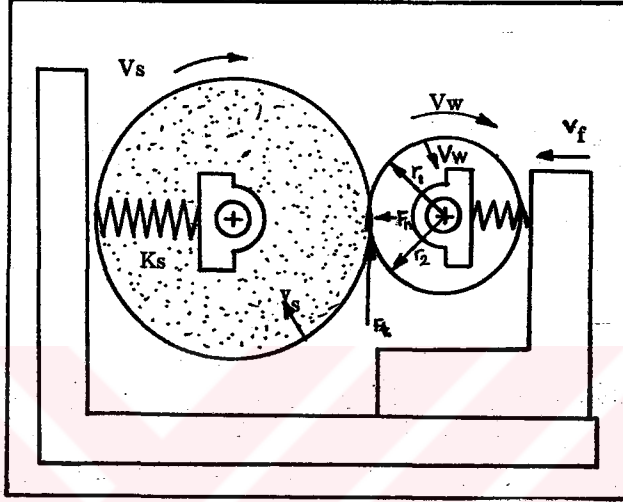
ve boyuna ilerleme $XINK$, aşağıdaki formül;

$$XINK = \frac{v_f}{N_w} = \frac{WRP \cdot F_n' \cdot W}{2\pi N_w D_w ZSTROKE} \quad (14)$$

Derinlemesine pasonun arttırımı ($XFEED$) her bir strok (kurs) sonunda veya belirli zaman aralıklarında yapılmalıdır. Şayet ,strok zamanı işin devir zamanından büyükse, boyuna ilerleme her bir strokta bir yapılmalıdır. Şayet işin devir zamanı strok zamanından büyükse, boyuna paso (ilerleme) her bir devirde yapılmalıdır.

2-3. TAŞ-IŞ İLİŞKİSİ

Taşlama işlemi, taş ile işin ilişkide bulunduğu yüzeyde oluşur. Silindirik ve profil taşlama işlemlerinde temas kuvvetinin yoğunluğu (birim temas genişliğindeki normal kuvvet) taşın yüzeyine düzenli olarak dağıtılır. Bu şekilde profil taşlama Şekil-2.5 de görüldüğü gibi en kolay taşlama şeklidir. Bu ilerleme oranı (v_f), tezgahın enine yatakları ile sağlanır. Taşın işe değdiği anda yüzey kuvveti sıfırdır. Taş derinlemesine ilerledikçe sistemdeki yayla basınç yaparak, temas kuvveti yoğunluğunu arttıırırlar. F_n' , taş ve işin karşılıklı ilerlemesini sağlar. İşin yarıçapı v_w oranında azalırken taşında yarıçapı v_s oranında değişir. Sapma (x) da x oranı kadar değişir.



Şekil-2.5. Taş/İş taşlama sistemi

Bu şekilde aşağıdaki formül oluşur.

$$v_w + v_s + \dot{x} = v_f \quad (15)$$

Enine ilerleme oranı v_f , sadece taş aşınması v_s nin ihmal edilebilir ve \dot{x} inde sıfır olduğu durumda taşlama hızı v_w ye eşittir.

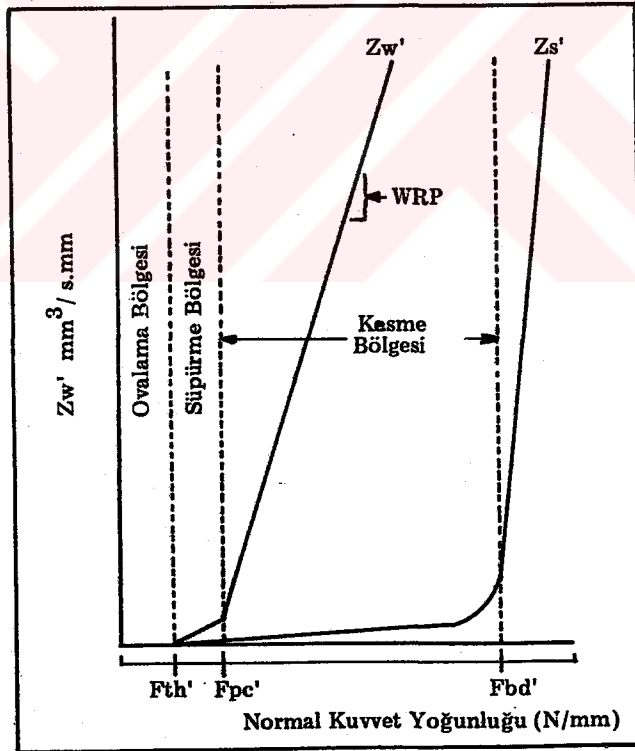
Aşağıdaki eşitliklerde gösterilen hacimsel talaş kaldırma oranı (Z_w') ve birim temastaki taşın aşınması (Z_s') Şekil-2.6'da normal temas kuvvet yoğunluğunun değişimi grafik olarak çizilmiştir. Bu iş/taş karakteristiğini gösterir.

$$Z_w' = \pi D_w v_w \quad (16)$$

$$Z_s' = \pi D_s v_s \quad (17)$$

Talaş kaldırma eğrisi (Z_w'), F_{th} in altında

bir kuvvet yoğunluğu oluşturan hafif sürtünme alanına sahiptir. F_{th}' ve F_{pc}' arasındaki kuvvet yoğunluğu için süpürme alanı; süpürme - kesme ilişkisi; F_{pc}' ' nin üzerinde ise kesme alanı mevcuttur. Kesme alanında aşındırıcı taneler normal yollardan talaş kaldırır. Süpürme alanında taş taneleri malzeme üzerinde plastik akmaya sebep olarak talaş kaldırır. İyi yüzey kalitesi elde etmede süpürme alanı önemlidir. Çabuk talaş kaldırmada ve iş parçasını yuvarlatmada kesme bölgesi önemlidir.



Şekil-2.6. İş/Taş karakteristik grafiği.

Z_w' eğrisinin eğimi "talaş kaldırma parametresi" olarak adlandırılır. Bu parametre (WRP veya bazen λ_w) ve keskinlik göstergesi (S), aşağıdaki

şekilde tanımlanır.

$$S = \frac{WRP}{V_s} \quad (m^2/N) \quad (18)$$

Bu keskinlik, birim normal kuvvetteki iş parçası üzerinden kaldırılan talaşın nazari (mukayeseli) kesit alanını ifade eder. Taşlama taşının keskinliği, taşlama işleminde en önemli değişkenlerden biridir ve pratikte taşlama operasyonlarında kontrolü zor olan değişkenlerden biridir. Değer olarak % 400-500 oranında değişir.

Şekil-2.6' da gösterildiği gibi taşın aşınma eğrisi (Z_s'), düşük kuvvet yoğunluklarında düzenli artar. Daha sonra keskin bir kavisle yukarıya doğru devam eder. (Buradaki durumda yaklaşık 28 N/mm. civarında). Bu taşın körlenmesi için gereken kuvvet yoğunluğu noktasıdır ve F_{bd} şeklinde ifade edilir. Yüzey işleme ve yüzey kuvveti eğrileri taş/iş karakteristiği tablosunda gösterilmiştir.

2-4. TAŞ/IŞ UYUMU

Temas alanında, taş ve işin birbirleri arasındaki uyum farklılığı, taş-iş temasında kesme işlemi etkiler. Taşlamadaki uyum farklılığı, iç veya dış taşlama işlemlerinde aynı uyum farklılığına sahip yüzey taşlama taşı çapının (D_e) hesaba katılmasıyla yüzey taşlama işlemi arasında bir ilişki kurulabilir. D_e çapı aşağıdaki şekilde olduğu gibi ifade edilir.

$$1/D_e = \Delta = 1/D_s \pm 1/D_w \quad (19)$$

$$D_e = \frac{D_w \cdot D_s}{D_w \pm D_s} \quad (20)$$

(+) ve (-) işaretler, dış ve iç taşlama için kullanılmıştır. Bu parametre ile iç, dış ve yüzey taşlama birbirleri ile ilişkilidir.

Taşlama taşının yüzeylerinde açısı, X ve Z yönlerindeki taşlama taşının yüzeyinde bulunan oyukların yarıçapları Şekil-2.7 de gösterildiği gibidir.

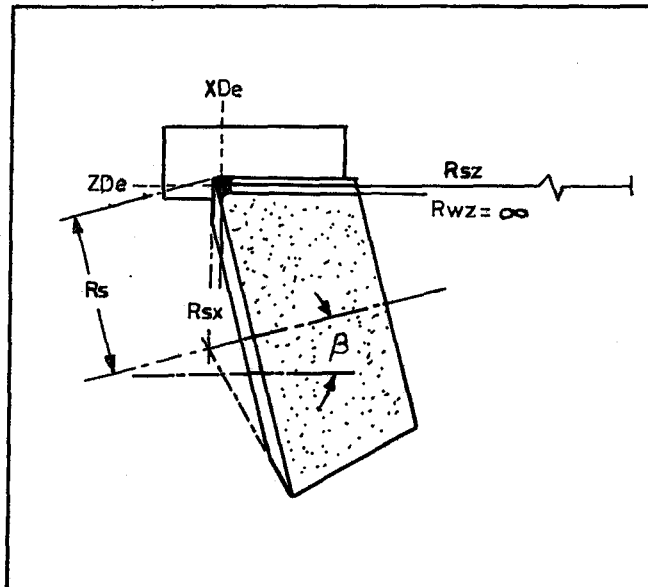
$$R_{sx} = \frac{D_s}{2 \cos \beta} \quad (21)$$

$$R_{sz} = \frac{D_s}{2 \sin \beta} \quad (22)$$

ve böylece;

$$X_{De} = \frac{D_w (D_s / \cos \beta)}{D_w - (D_s / \cos \beta)} \quad (23)$$

$$Z_{De} = \frac{D_s}{\sin \beta} \quad (24)$$



Şekil-2.7. Taşın açılı şekilde, iki komşu kenarı taşlama.

2-5. TEMEL DALMA TAŞLAMA BAĞINTILARI

Talaş kaldırma, taşın aşınması, yüzey kalitesi, güç ve kuvvet ilişkileri; taş-ış karakteristiği grafiğinden çıkarılabilir. Basitleştirmek için süpürme bölgesini ihmal edersek, talaş kaldırma ilişkisi;

$$Z_w' = WRP (F_n' - F_{th}') \quad (25)$$

veya,

$$\pi D_w v_w = WRP (F_n' - F_{th}') \quad (26)$$

veya,

$$v_w = \frac{WRP (F_n' - F_{th}')}{\pi D_w} \quad (27)$$

Denklem 27, normal temas kuvvet yoğunluğunun dalma taşlama hızını verir. (') lu değişkenler her bir genişlikte bir olduğunu ifade eder.)

Taşın aşınma oranının önemsiz (ihmal edilebilir) olduğu zaman ($v_s < v_w$) ve sapmanın düzenli olduğu durumda ($x=0$), denklem 15 aşağıdaki gibi değişir.

$$v_w = v_f \quad (28)$$

Denklem 27, F_n' için v_w yerine v_f yerleştirilerek çözülür. Böylece aşağıdaki denklem oluşur.

$$F_n' = \frac{\pi D_w v_f}{WRP} + F_{th}' \quad (29)$$

Bu paso oranı (v_f) tarafından meydana gelen azalmış kuvvet şiddetini verir (normal koşullarda taşın aşınmasının önemsiz olduğu durumlarda). Şekil-2.6'da F_{bd}' altındaki taşın aşınma eğrisi (Z_s') Lindsay'a göre;

$$Z_s' = WWP (F_n')^2 \quad (30)$$

$$WWP = (.068 \times 10^9) \frac{1^2 (1 + \frac{c}{l}) N_s D_s}{\left(\frac{D_e}{2.54}\right)^{1.2/vol} (vol)^{.85}} \quad (\text{mm}^4/\text{dk.N}^2) \quad (31)$$

Bu aşınma parametresi(WWP) ile taşın aşınması değişik taşlama durumlarında hesaplanabilir.

Şekil-2.6'daki taşın körlenmesi için gereken kuvvet şiddeti(Fbd'),seramik birleştirmeli Al_2O_3 taşlar için hesaplanabilir.

$$Fbd' = 62.3 (\text{vol})^{.55} (\text{De})^{.25} \quad (\text{N/cm}) \quad (32)$$

Hassas taşlama işlerinde saptanan kuvvetin şiddeti, Fbd' nin altında oluşur.

Taşın kesme derinliği(h),işin her bir devrinde artarak aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$h = \frac{V_w}{Nw} \quad (\mu\text{m}) \quad (33)$$

Bu ilişki silindirik taşlama için geliştirilen tüm sonuçların yüzey taşlamaya uygulanabilmesini sağlar.

Taşın keskinliği(Kcw),(birim kesme derinliğini elde etmek için normal kuvvet gerekir),yuvarlatma oranı,kıvılcım zamanı ve taşın titreşmesi olayında etken bir değişkendir. Sistem keskinliği(Ks) ile karşılaştırılırsa aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$Kcw = \frac{Fn}{h} = \frac{V_w W}{WRP} \quad (\text{N/mm}) \quad (34)$$

Ölçüsüz işleme-elastikiyet katsayısı(α),aşağıdaki orana eşittir.

$$\frac{Kcw}{Ks} = \alpha \quad (35)$$

Bu oran,işlem sırasında veya taşlama işlemi sırasındaki etkileri,kesici taşın keskinliğiyle olan ilişkisini gösterir.

Taşlama işleminde harcanan güç (P),

$$P = F_t \cdot V_s \quad (N \cdot m/sec) \text{ veya (watt)} \quad (36)$$

F_t/F_n oranı, kör taş için 0.3 ile 0.5 arasında
keskin taş için 0.5 ile 0.7 arasında

değişir. Bu şekilde;

$$F_t = 0.5 F_n \quad (37)$$

$$P = 1/2 F_n \cdot V_s \quad (38)$$

Denklem 29'u kullanarak ve başlangıç kuvveti " F_{th} " ı ihmal ederek aşağıdaki denklem elde edilir.

$$P = \frac{D_w \cdot W \cdot V_s}{2WRP} \cdot v_f \quad (39)$$

Bu formül herhangi bir paso oranında (v_f), gereken gücü verir.

Spesifik güç (P_s) denklem 25'i kullanarak ve " F_{th} " ı ihmal ederek elde edilir.

$$P_s = \frac{P'}{Z_w'} = \frac{V_s}{2 \cdot WRP} \quad (J/mm^3) \quad (40)$$

Taşlama sistemindeki zaman sabiti (τ_0), taşlama kuvvetini veya kıvılcımı oluşturmak için gereken zamanı gösterir. Sistemin keskinliğine bağlıdır. (Taşlanan malzemedeki WRP kadar)

$$\tau_0 = \frac{\pi \cdot D_w \cdot W}{WRP \cdot K_s} \quad (\text{saniye}) \quad (41)$$

Süpürme alanı oluşturan malzemelerde zaman sabiti süpürme alanı hesaba katıldığı durumda, kıvılcım anında aniden değişir. Süpürme alanında talaş kaldırma parametresi, kesme alanındaki talaş kaldırma para-

metresinin yarısına eşittir. ..

Kaldırılan talaş hacminin harcanan taş hacmine oranı (G), genellikle operasyon kuvvet yoğunluğuna bağlı bir değişkendir. Bu değişken Şekil-2.6 dan elde edilen $Zw'-Fn'$ eğrilerinin ve $Zs'-Fn'$ eğrisinin doğru olduğu durumda geçerlidir. Genellikle bu gerçeğe aykırıdır.

3- TAŞLAMA TAŞLARI VE DİSKLERİ

Yapılacak işte en uygun taşlama taşı seçmek, verimli ve ekonomik bir taşlama yapabilmek için planlamanın en önemli basamağıdır. Birçok taş çeşidinin bulunması açısından doğru taşı seçme işlemi oldukça zordur. Çünkü, her birinin ayrı ayrı karakteristikleri vardır. Bu seçme işlemleri için değişik amaçlı tablolar geliştirilmiştir. Özel ve zor uygulamalar için taşın imalatçısıyla birlikte bir karara varmak en iyisidir. Bunun yanında mevcut yenilikleri takip etmekte gerekmektedir.

3-1. TAŞIN KOMPOZİSYONU

Taşlama taşları ve diskleri bağlayıcı maddeler yardımıyla biraraya getirilmiş aşındırıcı tanelerden oluşur. Özel bir uygulama için yapılacak taş seçiminde aşağıdaki beş özellik dikkate alınmalıdır.

1-Aşındırıcı: Taştaki aşındırıcı (taşlama) elemanı, kimyasal kompozisyon, fiziksel özellikler ve tanelerin şekli performansı etkiler.

2-Tane şekli(boyutu): Aşındırıcı tanenin şekli, ölçüsü, kaldırılan taşlar oranını ve yüzey kalitesini etkiler.

3-Bağlayıcı: Taşlama taşı meydana getiren taneleri bir arada tutan birleştirme maddesi- kimyasal kompozisyonu, dayanıklılığı, esnekliği ve diğer fiziksel özellikleri etkiler.

4-Taşın sertlik derecesi: Taşlama taşının dayanıklılığı, genellikle çeşitli bağlama malzemeleri tarafından kontrol edilir. Bu taşın sertliği olarak adlandırılır.

5-Yapısı: Birleştirme maddesinin ve aşındırıcı tanelerin düzenlenmesi ve oranı. Taşlama taşlarının

gözeneklilik özelliği onun derecesi ve yapısı tarafından kontrol edilir.

3-1.1. AŞINDIRICILAR

3-1.1.1. Doğal Aşındırıcılar

Bilinen en çok doğal aşındırıcılar; elmas, zımpara taşı ve korundum'dur. Korundum bir doğal alüminyum oksittir. Zımpara taşı değişik oranlarda korundum ve diğer maddelerin karışımında oluşur. Bu doğal aşındırıcılar, bünyelerindeki değişik karakterdeki karışımlardan dolayı, taşlamada düzensizlik gösterirler. Zamanımızdaki kullanımları oldukça sınırlıdır. Elmas, mineral karışımlardan az miktarda elde edilir ve karbonun kristal şeklidir. Bilinen en sert maddedir ve bundan yapılmış taşlar seramik, cam, kaya ve sert maddeleri işlemede kullanılmaktadır.

3-1.1.2. Yapay Aşındırıcılar

Bugün imal edilen aşındırıcılar yalnızca elmas hariç, doğal aşındırıcıların yerini almıştır. Elmasların kullanımında bile sentetik elmaslar oldukça geniş kullanım alanına sahiptir. Bugün kullanılan yapay aşındırıcılar; Silisyum karbit, Alüminyum oksit, Alüminyum oksit-Zirkonyum oksit bileşimi, Sinterlenmiş Boksit, elmas ve kübik Boran nitratıdır. Bunların yapısal özellikleri (sertlik, dayanıklılık vs.) çok iyi bilinmektedir.

3-1.1.2.1. Silisyum Karbit:

Silisyumdioksit (cam yapımında kullanılan beyaz kuvars), kok, tuz ve testere talaşının karışımından elde edilir. Silisyum karbitle en iyi ametalleri, demir olmayan metalleri ve döküm demirleri işlemede kullanılır. Aynı zamanda temiz bir yüzey kalitesi gerektiğinde çok sert metalleri işlemede kulla-

nılır. Siyah tip silisyum karbite göre daha saf olan yeşil tipi daha fazla ufalanma özelliğine sahiptir.

3-1.1.2.2. Aluminyum Oksit:

Aluminyum oksitin hammedesi olan boksit elektrik fırınlarında ergitilerek aluminyum oksit kristalleri elde edilir. Oldukça geniş kullanıma sahiptir. En çok çelik demir alaşımları ve dayanıklı metalleri işlemede kullanılır. Beyaz renkte saf aluminyum oksit aşındırıcıların taneleri hafif zorlamada kolayca ufalanabilir ve kesici takım bilemede kullanılır. Isıya hassas çeliklerde daha az saf olan mavi veya kahverengi renkli yarı ufalanabilen aluminyum oksit ise genel amaçlı taşlama işlemlerinde kullanılmaktadır. Ve yine daha az saf olan aluminyum oksit ise genel amaçlı olarak temizleme işlemlerinde (kaba olarak) kullanılmaktadır.

3-1.1.2.3. Aluminyum-Zirkonyum Oksit Bileşimi:

Aluminyum oksitin zirkonyum oksit ile % 10-40 oranında bileşimi aluminyum oksite göre daha dayanıklı ve verimli görülmektedir.

3-1.1.2.4. Sinterlenmiş Oksit:

bu malzeme genellikle ezerek şekillendirilmiş biçimde imal edilir ve paslanmaz çeliklerin işlenmesinde en etkili aşındırıcıdır.

3-1.1.2.5. Elmas:

İmal edilen elmaslar en çok seramik sementit karbit, cam ve kayaların işlenmesinde kullanılır. Endüstrideki bugünkü eğilim, elmasların, işlenmesi zor metallerde aşındırıcı olarak kullanmaktır. Çünkü şekillendirilmeleri zor ve pahalıdır. Son zamanlardaki gelişmeler sayesinde imal edilen elmasların, kristal yapılarının kontrol edilebilmesiyle yumuşak metallerde

elmas kullanılabilmesini sağlamıştır.

3-1.1.2.6. Kübik Bor Nitrat

Yüksek basınç ve ısının bir arada tatbikiyle kübik bor nitratin elmasa benzer şekli üretilebilmektedir. Bu aşındırıcı işlenmesi zor metalleri, kalıp çelikleri ve sert takımları işlemede kullanılmaktadır. Bu aşındırıcı ile sertleştirilmiş çelik taşlamak daha uygundur.

Aşındırıcı imalatçıları, aşındırıcı tanelerin şekillerini kontrol ederek onlara değişik özellikler kazandırabilmektedirler. Değişik boyutlarda üretilen bu taneler fiziksel özelliklerine göre ayrılır. Her biri değişik taşlama operasyonlarında kullanılırlar.

3-1.2. TANE BÜYÜKLÜĞÜ VE ÖLÇÜSÜ

Taşlama taşlarını oluşturan değişik ölçü ve biçimdeki aşındırıcı tanelerden her birine tane ve bu tanelerin boyutlarını belirleyen değerlere de ölçü denir. Tane büyüklüğü; bir elekte, 1" uzunluğundaki kare delik sayısı ile belirlenir. Tane büyüklüğünün seçimi; taşlama çeşidine, taşlanan malzemeye, kaldırılacak talaş miktarına ve istenilen yüzey kalitesine bağlıdır. Yumuşak malzemeler kaba taneli taşlarla işlenirler. Orta taneler, talaş kaldırma ve bitirme işlemlerinde kullanılır. Sert malzemeler ve bitirme işlemlerinde ince taneli, form taşlama işlemlerinde ise daha ince taneli taşlar kullanılır. Kaba 6-24, orta 30-60, ince 70-80 ve çok ince 220-1000 taneler arasında değişir. (Tablo-3.1)

Birçok faktörler yüzey kalitesini etkiler. Taşın bilenme metodu, birleştirme maddesinin cinsi, taşın sertliği ve talaş kaldırma oranı, tane büyüklüğünden başka yüzey kalitesinde etken olan sebeplerdir.

Tane büyük- lüğü	Alüminyum Oksit ve Silisyum Karbit		Elmas ve Kübik Bor Nitrat	
	İnc.	mm.	İnc.	mm.
10	0.1366	3.470	—	—
12	0.1003	2.547	—	—
14	0.0830	2.108	—	—
16	0.0655	1.664	—	—
24	0.0528	1.341	—	—
30	0.0408	1.036	—	—
36	0.0280	0.711	—	—
46	0.0200	0.508	0.1300	3.302
54	0.0170	0.432	—	—
60	0.0160	0.406	—	—
70	0.0113	0.287	—	—
80	0.0105	0.267	0.0060	0.152
90	0.0085	0.216	—	—
100	0.0068	0.172	0.0050	0.127
120	0.0056	0.142	0.0040	0.102
150	0.0048	0.122	0.0035	0.089
180	0.0034	0.086	0.0029	0.074
220	0.0026	0.066	0.0025	0.063
240	—	—	0.0021	0.053
280	—	—	0.0017	0.043
320	—	—	0.0015	0.038

Tablo 3-1 Taşlama Taşlarının Ortalama Tane Büyüklüğü.

3-1.3. Birleştirme Maddeleri

Birleştirme maddelerinin kullanılmasının nedeni, tanelerin istenilen şekilde bir arada tutulmasıdır. Aşındırıcı taneler kullanıldıkça ve aşındıkça birleştirme maddeleri çözülür ve işe yaramaz aşındırıcı tanelerin ya kırılmalarını veya sökülmesini sağlar. Sökülen tanelerin yerine yeni tanelerin geçmesine neden olur. Standart taşlama taşlarının birleştirme maddeleri seramik, silikat, kauçuk, şellak, oksijen klorit, reçine ve metaldir.

3-1.3.1. Seramik Birleştirme Maddesi

Seramik birleştirme maddesini Feldspat ve kil teşkil etmektedir. Taşlama taşlarının günümüzde en çok kullanılan şekilleri seramik birleştirmeli taşlardır.

Bunlar dayanıklı ve güçlüdürler.Yüksek sıcaklıklara karşı mukavemetlidirler.Fazla talaş kaldırabilirler ve düzgün yüzey kalitesi elde etmede kullanılırlar. Seramik birleştirme maddeleri sudan yağdan ve normal ısı koşullarından etkilenmezler.Çarpmaya karşı dayanıksızdırlar.Fakat yüksek sıcaklıklarda çalışılabilir.

3-1.3.2. Silikat Birleştirme Maddesi

Kullanım alanları sınırlıdır.Özellikle ısı açığı çıkan taşlama işlemlerinde kullanımı minimuma indirilir.

3-1.3.3. Sentetik Reçine

Organik birleştirme maddesi sıvı şekilde veya toz şekilde aşındırıcı tanelerle karıştırılır. Reçine birleştirme maddesi ile yapılan taşlar, genellikle kesme veya kaba talaş kaldırma işlemlerinde kullanılır. Reçine birleştirme maddesi suya karşı veya sulu taşlama sıvılarına karşı hassasdırlar.

3-1.3.4. Kauçuk Birleştirme Maddesi

Kauçuk birleştirme maddesi ile yapılan taşlar kesme işlemlerinde, puntasız taşlamada matkap kanallarının parlatılmasında kullanılır.

3-1.3.5. Şellak Birleştirme Maddesi

Bir organik birleştirme maddesi olan şellak, yuvarlak malzemelerde yüksek yüzey kalitesi elde etmede, kesici alet bilemede kullanılır.

3-1.3.6. Oksi Klorit Birleştirme Maddesi

Temel maddesi magnezyum oksit ve magnezyum klorittir.Taşlama taşlarında oldukça sınırlı kullanıma sahiptir.Özellikle disk taşlarda kullanılmaktadır. Ençok kuru taşlama işlemlerinde kullanılır.

3-1.3.7. Metal Birleştirme Maddesi

Genellikle, seramiklerin taşlanması için kullanılan elmas aşındırıcı taneler için kullanılır. Son zamanlarda metal birleştirmeli taşlar, karpit taşlamada single-pası adıyla bilinen teknikle taşlanmaktadır. Aynı zamanda elektrolit taşlamada iletken taşlar elde etmek için Alüminyum Oksit veya Elmasla birlikte kullanılırlar.

3-1.4. TAŞIN SERTLİĞİ

Zımpara taşlarını oluşturan tanelerin taş üzerinden sökülebilmeye özelliğine veya taneleri birleştiren birleştirme aracının taneleri bırakıp bırakmama özelliğine göre tanelerin birbirlerine olan bağlantı kuvvetine "sertlik" denir. Taşın sertliği, taşlama taşındaki birleştirme maddesinin miktarı ile ilgilidir. Birleştirme maddesi ne kadar artarsa taşın sertliği de o kadar artar. Bazı mühendisler sert olan taşları uzun ömürlerinden dolayı yanlış bir kanıya vararak daha ekonomik olarak belirtirler. Gerçekte taşın kalitesi taşın ömrü ile ilgili değil, verimliliği ile ilgilidir. Sert taşlar, yumuşak malzemelerden fazla talaş kaldırmak için kullanılır. Ayrıca birçok operasyonlarda da kullanılabilir.

Yumuşak taşlar, fazla temasla sert malzemelerden düşük oranda talaş kaldırmak için kullanılır. Bu şekilde, taşın aşınması ile gerekli olan keskin taneler açığa çıkar ve ısıya hassas malzemelerde metalurjik tahribi minimuma indirir. Tablo-3.2 yumuşak taşların, Tablo-3.3 sert taşların karakterini verir.

Tablo-3.2. Yumuşak Taş Karakteristikleri

Ufalanabilme: Bu özelliği taşın daha ekonomik derecelere sahip olmasını sağlar. Taşın sertliği, sert olduğu gözlenene kadar bir derece arttırılır. Bu durumda, taşın en son halinden bir önceki durumu en ekonomik durumudur.

Yüzey Kalitesinin Zamanla Katılaşması: Taş bilen-dikten sonra istenilen yüzey kalitesi elde edilebilir. Fakat zamanla yeni taneler düşerek bozulur. NOT: Yumuşak taşla işlemeden önce kaba pasolar sert taşla alınabilir. Paso verme ani olarak yapılır. Yumuşak taşla işleme olayı yavaş bir olaydır.

Serbest Kesme: Yumuşak taşın kabaklaşması az bir ihtimaldir. Böylece kesme işlemine ara verilmez.

Hızlı Kıvılcım Çıkması Olayı: Serbest kesen taş kesme basıncının düşük olmasından dolayı kıvılcım çıkarır. Böylece tezgahın etkilenmesi düşük olur.

Taşlamada Oluşan Çizgiler: Çizgilerin arasındaki mesafe fazla ise yüzey kalitesi kötüdür. Bu çizgiler kesme işlemi yapan taşın, metalle fazla temasından dolayı meydana gelir. Bu iş ve taş hızı ile kontrol edilebilir.

Taşın Ölçüsünü Kontrol Etme Zorluğu: Taş tanelerini hızla kaybederken aynı oranda çapı da değişir. Tane boyutları ne kadar kaba olursa, taş çapından o kadar kaybeder.

Tanenin İşi Çizmesi: Taştan kopan taneler taşlama sırasında yuvarlanırken, taşlama yüzeyinden daha derin bir iz meydana getirirler. Bir derece daha sert taş bunu ortadan kaldırır. Bazı durumda kirli sıvılar bunun nedeni olabilir.

Tablo-3.3. Sert Taşların Özellikleri

Kıvılcım Çıkması: Silindirik taşlama tezgahında paso durdurulup taşa kestirme olayı devam ettirildiğinde, tezgah elemanlarındaki sapmadan dolayı (yüksek basınçtan) sert taş kesmeye devam eder.

İşin Ölçü Sorunu: Kıvılcımın az çıkmasından dolayı işin ölçüye getirilmesi zordur. Fazla kesme basıncından dolayı tezgahın ölçüye gelmesi zor olur. Verilen paso miktarı gerçekte kaldırılan paso miktarından fazladır.

Isı Kontrolü: Isı kontrolü sert ve düzgün taşlarda oluşur, ve taşlama çatlakları olarak adlandırılır. Bir çok durumlarda taşlar tamamen kusursuz değildir. Çünkü taşın dizaynı, metalurjik yapısı, iş parçasının ısı işlemleri, buna ilaveten taşlama sıvısının tipi ve kullanımı bu problemin oluşmasında önemli bir etkidir.

Taşın Kabaklaşması: Taş taneleri düzleşir. Taşlama esnasındaki kesme basıncının yetersizliğinden dolayı sökülemez ve kör tane şeklinde taşın yüzeyinde kalır.

Taşın Gözeneklerinin Dolması: Taşlama anında, taşlanan malzemenin talaşı, taşın yüzeyine kaynar ve böylece yüzey kalitesinin bozulmasına neden olur. Bu durum 55R^c üzerindeki malzemelerde görülmez. Fakat, yumuşak malzemelerde iyi yüzey kalitesi elde etmek işleminde ortaya çıkar. Bu sıvanmanın çok düzgün olduğu durumlarda, taş tenesinin kopması güçleşir. Düzgün taneye sahip taşlarda bu olay çok görülür. Çünkü fazla ısı oluştururlar. Bu ısı kaynamayı kolaylaştırır.

Yanma: Taşın kabak olmasından dolayı iş parçası ile taş arasında sürtünme oluşur ve taşlanan malzemenin oksitlenmesine kafi gelecek bir sürtünme ile yüksek sıcaklıklara ulaşır. Kabak taşın iş parçası ile temas yüzeyi fazladır. Bu ısıyı artırır. Düzgün taneli taşlar aynı nedenlerden dolayı yumuşak davranabilmelerine rağmen yanma oluştururlar.

Aşırı Ses Çıkması: Sert taşlar bazı durumlarda aşırı rahatsız edici sesler çıkarırlar. Bu durum, normal taşlamada şaşkınlıkla karşılanmamalıdır.

Sert Kesme Olmaması: Kesme işlemi yavaştır ve işle taş arasındaki basınç yüksektir.

Taş Dengesi: Sert taşlarda fazla basınç ve ısıdan dolayı iş bozulur ve taşın istenilen şekilde gelişmesini engeller.

Yüzey Kalitesinin Gittikçe İyileşmesi: Taş kabaklaştıkça yüzey kalitesi gittikçe iyileşir. (Sivama olmadığı durumda) Fakat kesme oranı yavaşlar.

Taşlamada Oluşan Çizgiler: Sert taş genellikle düzgün ve yakın aralıklı çizgiler oluşturur. Yüzey kalitesi arttıkça çizgiler oluşturur. Yüzey kalitesi arttıkça çizgiler daha kesin ve yakındırlar.

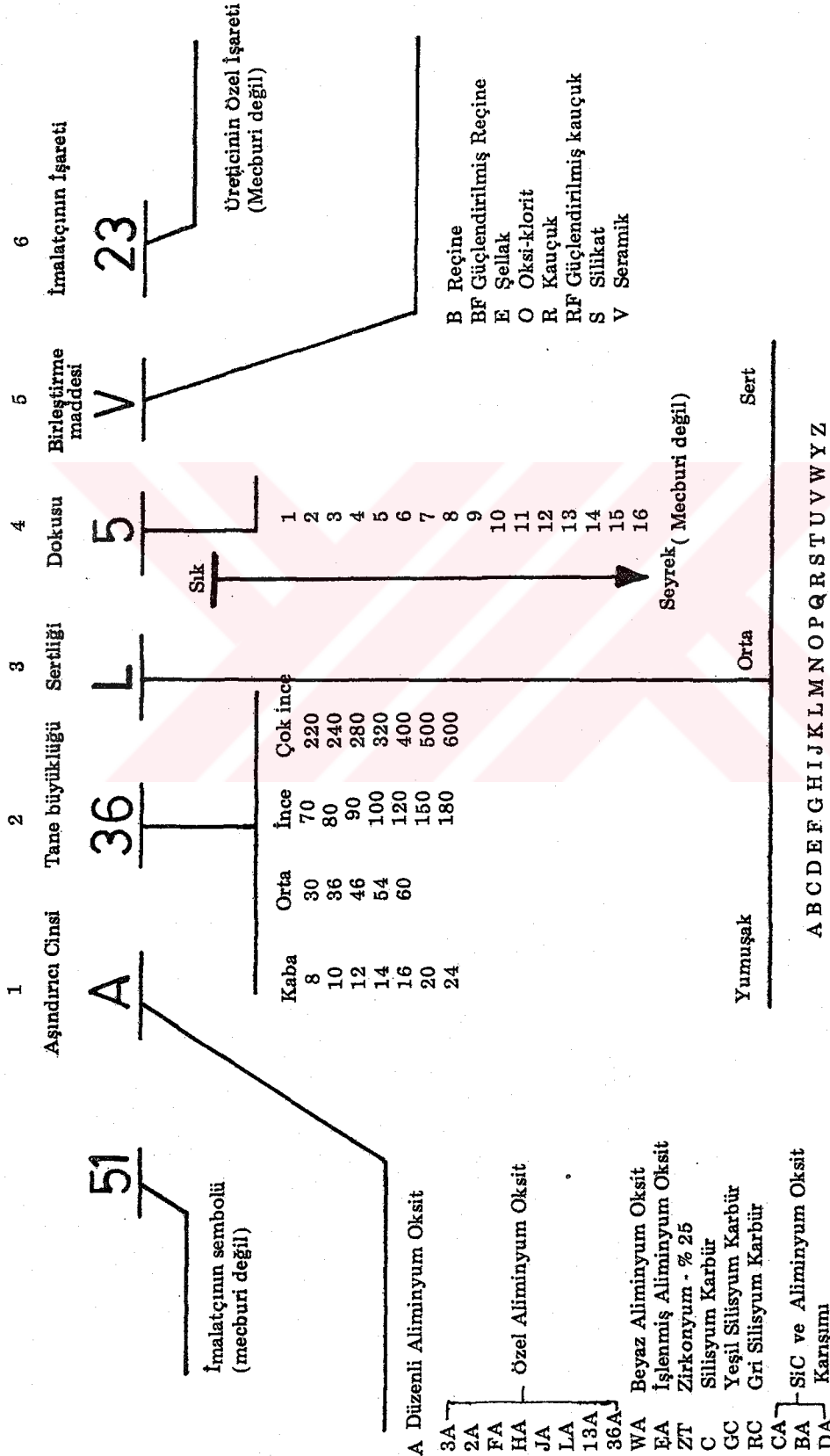
3-1.5. TAŞ YAPISI

Taş yapısı, belirli bir hacimde aşındırıcı tanelerin gözenekli yerleşimidir. Açık bir taş yapısında, kapalı taş yapısına nazaran birim hacimde daha az aşındırıcı tane mevcuttur. Açık(seyrek) bir yapının amacı, talaşın iyi çıkmasını sağlamaktır. Yapı 0'dan 15' e kadar sayılarla tanımlanır. Numaranın düşük olması yapının yoğun(sık) olduğunu, yüksekliği ise daha açık (seyrek) olduğunu ifade eder. Seyrek yapı taşlar, talaşın akışı önemli olduğu durumlarda kullanılır. Kapalı(sık) yapı taşlar ise şekil vermede önemlidir.

Elmas taşların konsantrasyonu; birim hacimdeki aşındırıcının miktarı ile ölçülür. Elmas taşlarda konsantrasyon, diğer taşların yapısından daha önemlidir. Çünkü, elmas taşlarla kaldırılan toplam talaş miktarı taşın kapsadığı elmas miktarı ile doğru orantılıdır. Yapı ve sertlikle ilgili değerleri kapsayan herhangi bir yayın yoktur. Fakat, birçok elmas üreticisi 100'lük konsantrasyonun 72 karat'lık elması ifade eden uygulamada hemfikirdirler.(Taşın her bir mm^3 'te 0,0044 karat). Daha düşük konsantrasyonlar taşın 100 konsantrasyonluk kısmının bölümlerini ifade eder. Örneğin; 50 konsantrasyonluk elmas birim $inç^3$ te 36 karatı ifade eder.(Her bir mm^3 te 0,0022 karat)

3-2. TAŞIN TANIMLANMASI (SPESİFİKASYONLARI)

American National Standards Institute (ANSI) tarafından tanımlanmış bir standart markalama sistemi (ANSI Standart B74.13-1977) tüm imalatçılar tarafından kullanılmaktadır. Bu markalama sistemi harflerle ve rakamlarla ifade edilmektedir.Şekil-3.1 de standart



Şekil - 3.1. Standart Marka Sistemi (ANSI Standard B74.13.1977)

bir markalama sistemi gösterilmektedir. Özel tane kombinasyonu göstermek gerektiğinde, imalatçı normal tane-büyüklik numarasına ek bir sembol ilave edilebilir. Aynı markalama sistemi, elmas taşları ve CBN taşları ifade etmektedir. Bu markalama sistemi birçok imalatçı tarafından kullanılmaktadır. Bu markalama sistemi Şekil-3.2 de yedi pozisyondan oluşan rakamlar ve harflerle gösterilmektedir. Diğer ANSI standartları taşlama taşları ve bağlamalı taşlama taşlarının spesifikasyonlarını kapsar.

3-2.1. Taşlama Taşlarının Tipleri

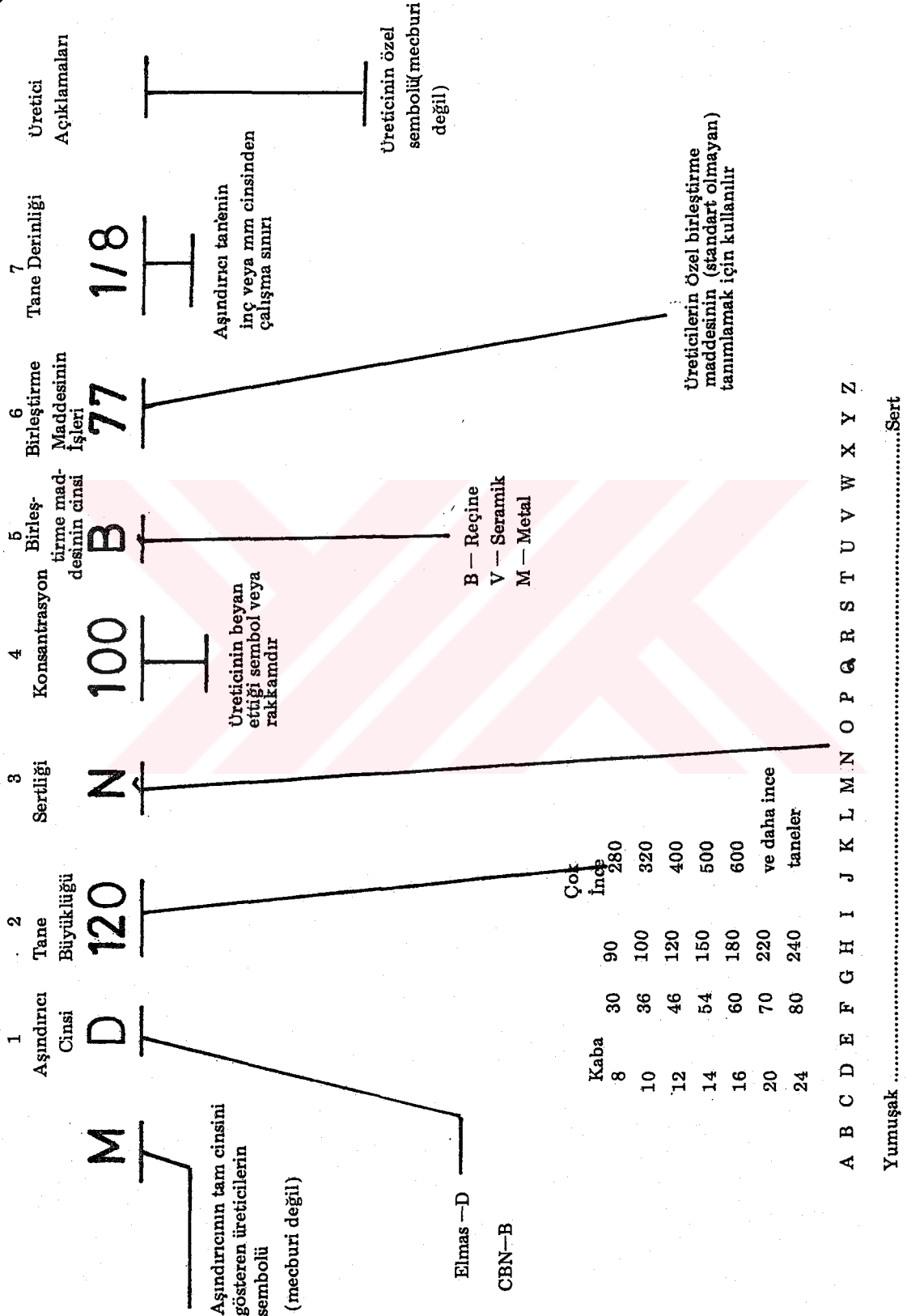
Şekil-3.3 de, günümüzde kullanılan değişik şekillerdeki standart yan kesme taşlama taşlarını göstermektedir. Listede olmayan numaralar standart olarak ihmal edilmiş taş geometrilerini ifade eder. Fakat özel olarak kullanılabilir. Şekil-3.4 de, çeşitli şekillerdeki standart yan ve alın taşlama taşlarını göstermektedir. Tablo-3.4 te harfle ifade edilen boyutların ve kullanılan taş şekilleri için bir anahtardır.

3-2.2. Taşlama Taşlarının Alın Şekilleri

Şekil-3.5 de, günümüzde kullanılan değişik tiplerde standart taş alınları gösterilmiştir.

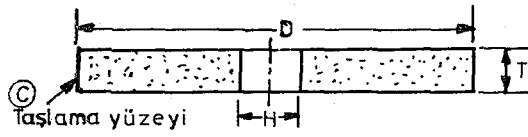
3-3. TAŞ KONTROLÜ

Tüm yeni taşlar, teker teker çatlak veya herhangi bir hata yönünden kullanılmadan önce kontrolden geçmelidir. Taşın sesle ölçümünde birçok metotlar kullanılmaktadır. Bunlardan "Ses Testi" ve "Titreşim Testi" en önemli iki metodudur.

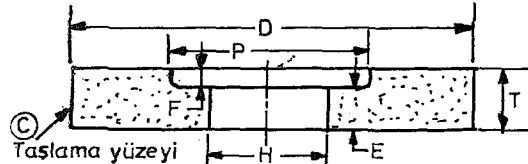


Şekil- 3.2. Elmas ve Küçük Bor Nitrat Taşlar için Markalama Sistemi (ANSI Standard B74.13-1977)

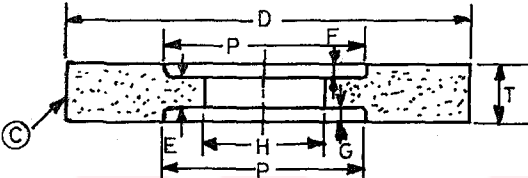
TAŞLAMA TAŞLARI VE DİSKLERİ



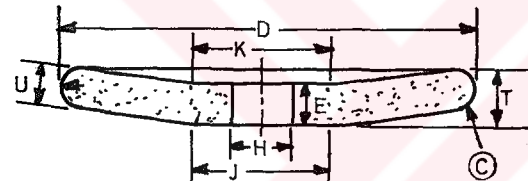
Tip 1 : Düz taş



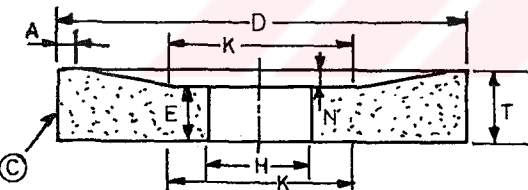
Tip 5 : Bir tarafı faturalı taş



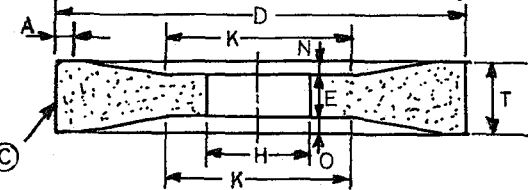
Tip 7 : İki tarafı faturalı taş



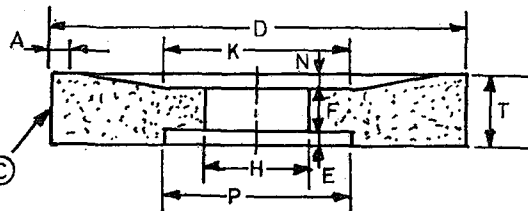
Tip 13 : Tabak taş



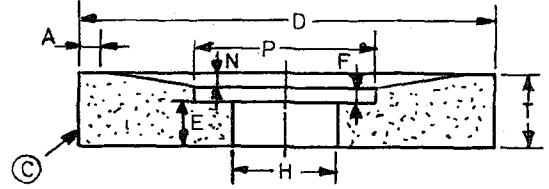
Tip 20 : Bir tarafı içe konik taş



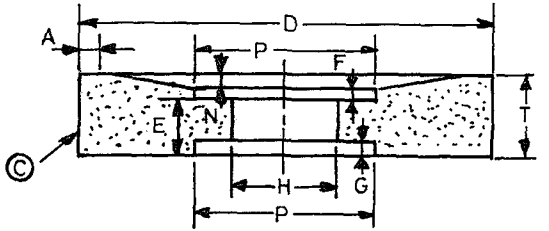
Tip 21 : İki tarafı içe konik taş



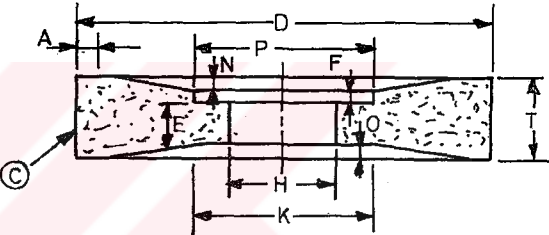
Tip 22 : Faturalı, içe konik taş



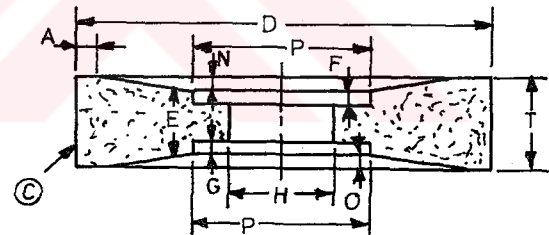
Tip 23 : Düz faturalı - içe konik taş



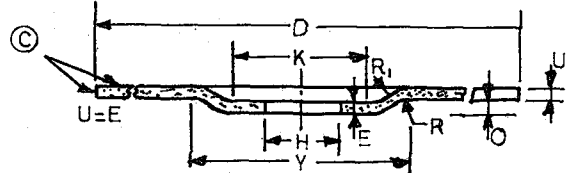
Tip 24 : Faturalı ve bir tarafı içe konik taş



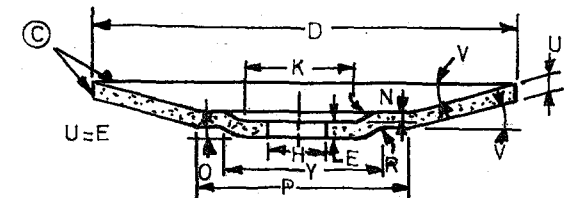
Tip 25 : İçe konik bir tarafı faturalı taş



Tip 26 : İçe konik ve faturalı taş



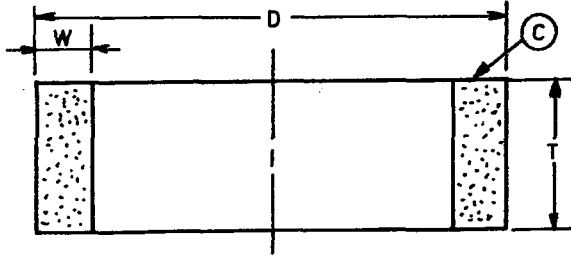
Tip 27 : Ortası basık taş



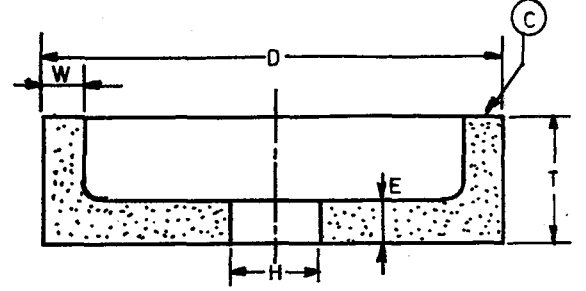
Tip 28 : Ortası basık tabak taş

© Taşlama yüzeyi

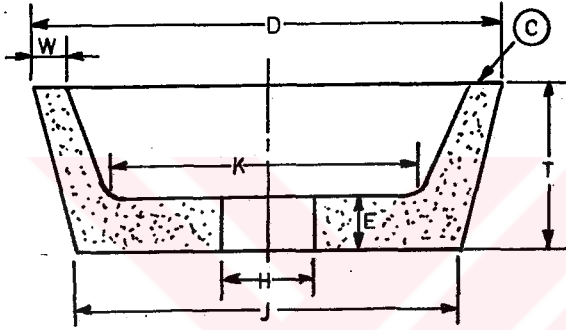
Şekil-3.3. Standart Taş Tipleri. (Grinding Wheel Institute, ANSI Standard B74.2-1974).



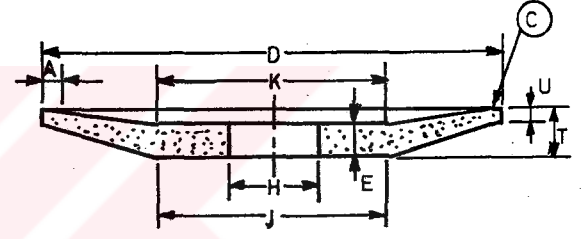
Tip 2 : Silindirik taş



Tip 6 : Düz çanak taş



Tip 11 : Konik çanak taş



Tip 12 : Tabak taş

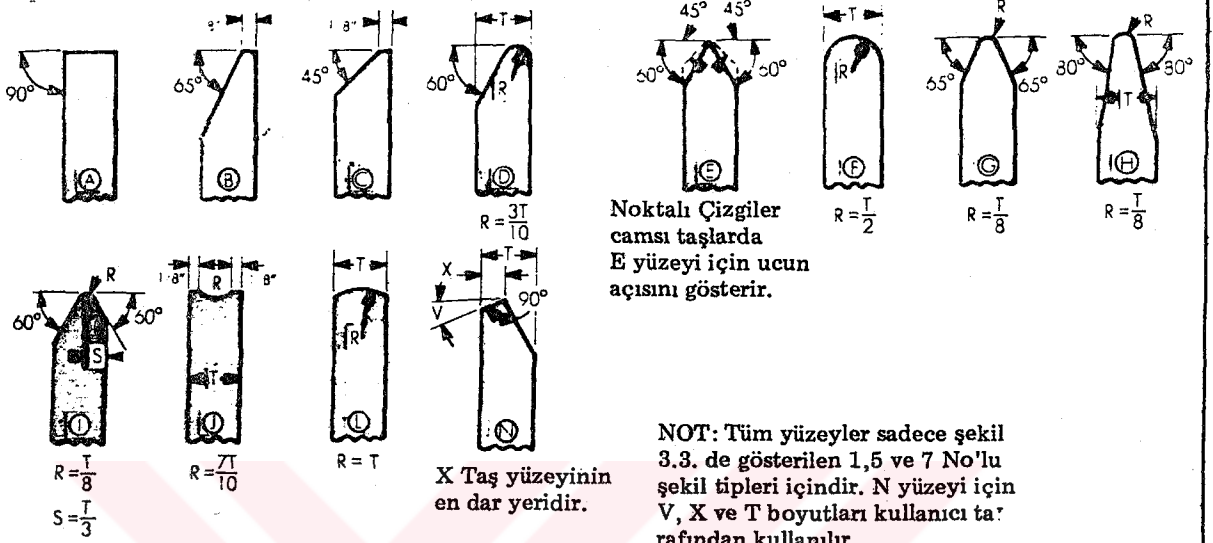
Ⓒ Taşlama yüzeyi

Şekil-3.4. Alından Kesme Yapan Standart Taş Tipleri (Grinding Wheel Institute ANSI Standard B74.2-1974).

Tablo - 3.4. Taş Tipleri ve Boyutlarının Anahtarı

Harflerin Anlamları	Taşlama Taşı Tipleri
A - Radyal kenar genişliği	Tip - 12,20,21,22,23, 24, 25, 26
D - Dış çap	Bütün tiplerinde
E - Kalınlık	Tip 5, 6, 7,11, 12, 13, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28
F - Fatura derinliği	Tip 5, 7, 22, 23, 24, 25, 26,
G - Diğer taraftaki fatura derinliği	Tip 7, 24, 26
H - Delik Çapı	Tip 2 hariç tüm tiplerinde
J - Dış düzlük çapı	Tip 11, 12, 13
K - İç düzlük çapı	Tip 11, 12, 13, 20, 21, 22, 25, 27, 28
N - Konik kısmın derinliği	Tip 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26
O - Diğer taraftaki konik kısmın derinliği	Tip 21, 25, 26, 27, 28
P - Fatura çapı	Tip 5, 7, 22, 23, 24, 25, 26, 28
R - Radyus	Tip 13, 16
T - Yükseklik	Bütün tiplerde
U - Kenar kalınlığı	Tip 12, 13, 27, 28
V - İç koniklik açısı	Tip 28
W - Taşlama yüzeyindeki kalınlık	Tip 2, 6, 11
Y - Basık yerin dış çapı	Tip 27, 28

(ANSI Standard B74.2-1974)



Şekil-3.5. En çok kullanılan kesit formları.

3-3.1. Ses Testi

Taşın çatlak olup olmadığını kontrol etmek için yapılır. Küçük çaplı taşlar bir malafaya takılır veya deliğinden parmak üzerine geçirilir. Büyük çaplı (ağır) taşlar ise sert ve temiz bir zemin üzerine dik olarak yerleştirilir. Ağaç saplı bir tornavida ile dikey eksen- den 45° uzaklıkta bir noktaya vurulur. Vurma sonucu her konumda çıkarmış olduğu ses aynı ve tiz metalik tonda ise taş sağlam demektir. Aksi durumda taş çatlak ve kullanılmaya elverişsizdir.

Büyüklik ve şekillerinden dolayı bazı taşlar için bu test uygun değildir. Bu taşlar 100 mm çapta veya daha küçük, konik, saplı küçük taşlar, parçalı taşlar, plakaya bağlanan taşlar ve vidalı taşlar veyahut disk taşlardır. Bu özellikteki taşlar için titreşim testi uygulanır.

3-3.2. Titreşim Testi

Titreşim testinin temeli; taş titreşim halinde iken gevşek kum veya buna benzer malzeme taşın kenar yüzeylerine dağıtılır. Taş titreşim yaptıkça, kum taneleri çatlak kısımlardan uzaklaşacaktır. Sayet taş sağlam ise kum taneleri düzgün bir dağılımda kalacaktır. Taşın her iki tarafı ~~da~~ titreşim cihazında değişik konumlarda kontrol edilmelidir.

3-4. TAŞIN BAĞLANMASI

Kaza istatistiklerine göre kırılan taşların yaklaşık olarak % 75'i hatalı bağlama ve aparatlardan kaynaklanmaktadır. Taşın kırılmasına yol açan nedenler:

- Flanş bağlama basıncının dengesiz dağılımı ve aşırılığı
- Küçük veya uygun olmayan flanş çapları,
- Uygunsuz taş bağlama,
- Çarpık flanşlar,
- Flanştaki deliğe yakın çıkıntının olmaması,
- Aşırı sıkma basıncı (flanş deformasyonuna yol açar)
- Flanş çıkıntılarında taşın uymaması ve flanşın iyi temizlenmemesidir.

Dönen taşın en kritik bölgesi delik çevresidir. Gerilimlerin çoğu açısız ve teğettir. Flanş basıncının kritik bölgeden uzakta eşit olarak dağıtılması önemlidir. Küçük delikli taşlar için flanş çapı, taş çapının 1/3'ünden az olmamalıdır. Büyük delikli taşlar için yaklaşık 50 mm daha büyük olmalıdır. İşlemin süratli olursa, bu faktörler daha çok önem kazanır.

Sıkma kuvvetinin taş yüzeyine uygun dağılımı çok önemlidir. Bunun için yeteri kadar kuvvetle sıkılabilen uygun boyutlardaki contalar seçilir. Bu contaların kalınlığı 0.64 mm'yi aşmamalı ve flanşın tüm temas alanını kaplamalıdır.

3-4.1. Flanş Bağlama (Sıkma)

Fazla sıkmadan dolayı flanşın deformasyonu, taşın kırılmasına yol açar. Fazla sıkma sonucu flanş aşırı yaylanır. Flanş'ın taşa temas eden yüzeyi bozulur ve taşa düzensiz basınç yapar. Bu durumda çalışma esnasında aniden küçük bir çatlak oluşabilir. Taşların çatlamasına yol açan basınç, taşın sertliğine göre değişir. Taş flanşının bağlanması için gereken kuvveti saptamak, aşağıdaki faktörler gözönüne alınarak yapılır.

- Taşın boyutu,
- Taşlama kuvveti,
- Flanşın çapı ve temas bölgesi,
- Bir civata veya birkaç civata kullanılması,
- Tezgah gücü,
- Gerekli operasyon hızı

Flanş, taşlama basıncına ve dönmeden dolayı meydana gelen moment'e dayanabilmelidir. Flanşla taş arasındaki sürtünme, dönmeyi engeller. Taşın bağlantıları ısındıkça flanş, aşındırıcı taştan daha fazla geriilir. Bu şekilde sıkıştırmanın etkisi kaybolur. Böylece flanşlar bir süre sonra tekrar sıkıştırılmalıdır.

3-4.2. Taş Milinin Genleşmesi

Taş milinin genleşmesi, mildeki yatakların ısıdan etkilenmesiyle meydana gelir. Bu taşın operasyon sırasında kırılmasına neden olur. Pratik olarak endüstride standart, ANSI emniyet kodları ve OSHA olarak bilinir. Bu standartlara göre; Tezgah milinin nominal çaplar olarak +0.003 , -0.05 mm. dir. Taş deliğinin çapı uygulamaya bağlı olarak toleransları aşar. Fakat +0.03 mm. den +0.30 mm. ye kadar değişebilir. Hassas taşlamada ortalama delik mm. olarak

+0.05 den +0.15 e kadardır. Taş deliğinin genişmesi ile çelik milin genişmesi arasındaki fark önemlidir. Milin genişmesi, taş deliğinin genişmesinden daha fazladır.

3-5. TAŞ SEÇİMİ

Taşın verimini etkileyen çalışma koşulları; taşın hızı, kaldırılan talaş oranı, normal kuvvet, taşlanan malzeme, temas alanı, taşlama sıvısı, taşla iş arasındaki büyüklük ilgisi, titreşim, taşın bileşmesi ve güç'dür.

3-5.1. Taşın Aşınması

Taşın aşınma mekanizması üzerine çok araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalara göre aşağıda gösterilen üç mekanizma sözkonusudur.

- Aşındırıcının iş parçası üzerinde çözünmesi,
- Her bir tanenin talaş kaldırması,
- Kullanılmış tüm tanelerin taş üzerinden kopması.

Bu üç mekanizma birçok operasyonlarda aynı anda meydana gelir. Fakat, herhangi bir uygulamada mekanizmaların önemi; Çalışma koşullarına, aşındırıcı tipine, birleştirme maddesinin cinsine ve miktarına, iş parçasının malzemesine bağlıdır. Kaba taneler daha kolay ufalanırlar. Kolay ufalanabilen taneler, kolay talaş kaldırırılar. Birleştirme maddesi düşük olan taşlar yumuşak taşlardır. Taneleri kolay ufalanır ve iş parçasına çok iyi işlediği için taneler daha kolay aşınır.

3-5.2. Taş Hızı

Taşlamada taşın hızı (Kesme hızı veya çevresel hız) saniyede yüzey hızı olarak ölçülür. Yani, taşlama işlemi yapacak olan bir zımpara taşının kesme yüzeyi

üzerindeki bir noktanın bir saniyede metre cinsinden almış olduğu yola kesme hızı veya çevresel hız denir. Taşın hızı arttıkça her kesici tane iş parçasına temasında az iş yapar. Bu taşın aşınmasını azaltır. Bu nedenden dolayı (Taşın hızını arttırma) maliyeti azaltır. Taşın hızı azaldıkça her bir tane iş parçasına temasında fazla iş yapar ve taşın aşınmasını arttırmırlar.(bak. taşlamanın prensipleri)

Taşın hızı birleştirme maddesinin seçimini etkiler. Seramik birleştirmeli taşlar genellikle 43,2 m/s hıza kadar kullanılırlar. Fakat, 61 m/s hız kullanımı oldukça yaygındır. Bazı operasyonlarda mümkün olduğu kadar yüksek (81,3 m/s) hız kullanılmaktadır. Suni reçineli taşlama taşları genellikle 48,3 m/s hızda çalışırlar, fakat 63,5 m/s hız çelik ve döküm işlemede, 81,3 m/s hız çelik taşlamada kullanılır.

Taşın yüksek hızları, iş parçasını zedelemekten daha fazla oranlarda talaş kaldırılmak istendiğinde kullanılır.

3-5.3. İş Hızı

İş hızı, işin taş yüzeyi boyunca ilerlemesi veya eksen etrafında dönmesi olayıdır. İşin hızının fazla olmasının en önemli avantajı, iş parçasının tahrip edici sıcaklığa ulaşmasını önlemek içindir. Talaş kaldırma oranı; (kaldırılan hacim miktarı/birim zaman) birim oranda kaldırılan alan olarak hesaplanabilir.($\text{mm}^2 \cdot \text{mm/s}$). İş hızının artması talaş kaldırma oranını arttırır, kuvvet artar, güç artar ve taşın aşınması meydana gelir. İş hızının talaş kaldırma oranını etkilemediği durumlarda (daha çok silindirik profil taşlamalarda) kuvvette, güçte ve taşın aşınma ora-

nında bir değişiklik olmaz. Fakat iş hızlarında yüzey kalitesi artar.

3-5.4. Derinlemesine İlerleme (Silindirik ve Düzlem)

Taşın işe dalma oranı, taşın performansını etkileyebilir. Yüksek dalma oranı daima talaş kaldırma oranını arttırır. Bu daha yüksek normal kuvvet ve güç, taşın aşınma oranını ortaya çıkarır. Daha kaba bir yüzey kalite geometrisi, daha yüksek bir verimlilik ortaya çıkarır. Şayet, yüksek olan normal kuvvet, taşın mekanik dayanımının üzerinde ise taşın aşınma oranı daha yüksek olabilir. Böylece yeni G oranı (taşlama oranı) eskisinden daha düşük olabilir. Dalma oranını azaltmak bu faktörlerin tersini oluşturur.

3-5.5. Boyuna veya Enine İlerleme

Taş yüzeyinin iş üzerinde ilerlediği mesafedir. İş hızından farklıdır. Silindirik taşlamada, boyuna ilerlemede şayet enine ilerleme mesafesi taşın genişliğinin % 25 i veya daha azı ise iyi bir yüzey kalitesi oluşur. Fakat verimliliği azalır. Enine ilerlemenin taş genişliğinin % 50 veya daha fazlaya çıkarılması yüzey kalitesini azaltır, verimliliği arttırır. Fakat taş yüzeyi boyunca iki katı aşınır. İş parçasının yüzey kalitesi, taşın merkez kısmının aşınma oranına bağlıdır veya taşın çıkış kenarına bağlıdır.

3-6. TAŞLANAN MALZEME

Taşlanan malzemeler ikiye ayrılır.

- Metalik olan malzemeler,
- Metalik olmayan malzemeler.

Metalik olanlar kendi aralarında yüksek ve düşük çekme gerilimine sahip malzemeler diye ikiye ayrılır.

Metalik olmayanlar sertlik derecesine göre; 800 Knoop'un altında ve üstünde olarak ikiye ayrılabilir.

Metalleri taşlamak için genellikle Alüminyum Oksit taşlar kullanılır. Bazı özel işlemlerde Elmas ve Kübik Boran Nitrat taşlar kullanılmaktadır. Metalik olmayanları taşlamak için, şayet 800 Knoop veya altında ise Silisyum Karbit taşlar kullanılır. Elmas taşlar daha sert ametalleri taşlamak içindir. Sert malzemeleri taşlamak için yumuşak sertlik derecesinde, düzgün taneli, ufalanabilir taşlar kullanılmaktadır. Yumuşak malzemeleri taşlamak için sert dereceli, kaba taneli, sert taşlar kullanılmaktadır. Isıya hassas malzemeleri taşlamak için genellikle yumuşak dereceli, ufalanabilir taşlar kullanılmaktadır.

Aşağıdaki tablolar değişik malzemeler için taş seçiminde rehber olarak verilmiştir.

Tablo-3.5. Yüzey taşlama için taşlar

Tablo-3.6. Puntasız taşlama için taşlar

Tablo-3.7. Silindirik taşlama için taşlar

Tablo-3.8. Delik taşlama için taşlar

Tablo-3.9. Alet bileme için taşlar

Bu tablolar NORTON şirketinin bir ürünüdür ve mamüllerinin özel tanımlamaları kullanılmıştır.

Şekil-3.1 ve şekil-3.2 deki tablolarda gösterilen taş karakteristiklerini (özelliklerini) anlamak için kullanılabilir. Eşit değerlikteki taşlar diğer üreticilerden elde edilebilir.

Taşlama oranı; taşın birim hacminin aşınmasında işten kaldırılan talaş miktarının hacmi olarak tanımlanır ve taşlamada kullanışlı bir ölçümdür. Oran arttıkça taşlanan malzemenin işlenmesi kolaylaşır. Herhangi bir malzeme için taşlama oranı, özel koşullar

ve taşlama operasyonunun tipi ile farklılık gösterir.
(Hız, İlerleme, Taşlama Sıvısı vb.)

Tablo-3.5. Yüze taşlamada kullanılan taşlar.
Taşlanacak malzemenin Taşın Özellikleri
cinsi

Yatay milli tezgahlar
(düz taş)*

Al. alaşımı	32A60-H8VBE
Alüminyum	37C36-J8V
Pirinç	37C36-J8V
Bronz	
yumuşak	37C36-J8V
sert	23A36-K8VBE
Döküm	
yumuşak	32A36-J8VBE
gri	23A36-J8VBE
sert	37C36-J8V
% 4,5 nikelli	32A46-I8VBE
Krom Plaka	32A80-I8VBE
Dökme Çelik	
sertleştirilmiş	32A60-F12VBEP
ısıtılmış	32A46-I8VBE
Çelik	
yumuşak	32A36-K8VBE
sert	32A60-G12VBEP
takım çeliği ve HSS	32A60-F12VBEP
paslanmaz çelik	
300 serisi	32A46-J8VBE
400 serisi	32A46-I8VBE
Çelik Alaşımı(Co Cr W Mo)	32A46-H8VBE
Titanyum	37C60-K8V
Tungsten	37C46-J8V

Dikey milli tezgahlar (silindirik, çanak, parçalı taşlar)

Alüminyum	
levha halinde	37C30-H8V
döküm	32A30-G12VBEP
Bronz	
yumuşak	37C24-H8V
sert	32A30-G12VBEP
Pirinç	37C24-H8V
Dökme Demir	
yumuşak	23A30-F12VSM
gri	23A30-F12VSM
sert	37C30-H8V
%4,5 nikelli (nihard)	32A36-F12VBEP
Çelik	
sert(geniş temaslı)	32A36-E12VBEP
sert(dar temaslı)	32A46-H8VBE
yumuşak	32A24-G12VBEP
takım ve kalıp çeligi	32A46-H8VBE
300 serisi paslanmaz	32A46-F12VBEP
400 serisi paslanmaz	32A24-G12VBEP

Form taşlama tezgahları

Çelik	
300 serisi paslanmaz	53A60-I8VJN veya 53A60-J8VJN
400 serisi paslanmaz	53A60-I8VJN veya 53A60-J8VJN
Isıya dayanıklı, Nikelli süper alaşımlar	
A286	53A60-I8VJN veya 53A60-J8VJN
Inconel	53A60-I8VJN veya 53A60-J8VJN
Rene	53A60-I8VJN veya 53A60-J8VJN

* Yatay milli taşlamalar için düzenlenen taş özellikleri tablosunda tane büyüklükleri 350 mm ve daha büyük çapta taşlar içindir. Daha küçük taşlar için 36 ve 46 tane büyüklüğü tavsiyeleri 46 ve 60 tane büyüklükleri ile değiştirilmelidir.

Tablo-3.6. Puntasız Taşlamada Kullanılan Taşlar *

Taşlanacak malzemenin cinsi	Taşın Özellikleri
Alniko	57A54-L8VCN
Alüminyum	32A46-L7VBE
Çubuklar	
sert veya yumuşak çelik	
19 mm ve daha küçük	23A54-SB17X344
19 mm ve 63,5 mm arası	23A54-RB17X344
63,5 mm ve daha büyük	23A54-QB17X344
alüminyum, bazı takım ve paslanmaz çelikler	23AC54-QB17X344
çelik tüp	23A60-OB17X344
ticari amaçlı veya daha iyi kaliteli yüzey	23A80-QB17X344
Yataklar	
pimler (silindirik), \emptyset 3,2 mm'ye kadar	
kaba işleme	57A80-U9BH
ince işleme	57A100-TB17X344
pimler (silindirik), \emptyset 3,2 mm'den büyük	
kaba işleme	57A60-QB17X344
ince işleme	A100-RB17X344
rulman bilezikleri(kaba ve ince işleme)	
76 mm çapa kadar	57A60-L8VCN
76 mm çaptan büyük	57A60-K8VCN
silindirler(düz)	
kaba işleme	57A60-L8VCN veya 57A60-P6R30 veya 57A80-R4R30
ince işleme	A80-T1OR34 veya A120-P4R30 57A80L-T1OR34
silindirler(konik)	
Cıvatalar	
sırt taşlama	23A60-O6VBE
Piring	37C36-LVK
Bronz	
yumuşak	37C36-LVK
sert	32A46-M5VBE
Hassas olmayan yatak	
bronz	37C46-OVK
sertleştirilmiş çelik	57A60-L8VCN
Karbon(sert)	37C36-NVK
Dökme Demir	37C46-LVK veya 32A54-L5VBE
Sertleştirilmiş Karbür	ASD120-R5OB56
250 mm ve daha büyük çapta	ASD120-R5OB201
Matkaplar, HSS	57A80-M8VCN
Sıkıcılar(çelik)	57A80-M8VCN

Tablo-3.6. Devamı

İlerleme Tanburu . .	
genel kullanım	
parça çapı 6,3 mm ve daha büyük	A80-RR51, A80-R2R3, A80-ROR30
parça çapı 6,3 mm den küçük	A80-SR51, A80-T6R34
fazla talaş kaldırma (çubuk taşlama)	A80-T6R34
Ferrit	MD120-N75M9
Dövme	57A60-M8VCN
Genel amaçlı taşlama	57A60-L8VCN
Cam	A220-P8V
Inconel (Nikelli alaşım)	57A60-K8VCN
Inconel X (Gaz türbin bıçaklarında kullanılır)	57A60-K8VCN
Naylon	37C46-KVK, 37C36-LVK
Kalem Parçaları	
kauçuk	37C30-JVK
plastik	32A80-07VBE
Pistonlar	
alüminyum	37C46-KVK
dökme demir	37C46-KVK
Piston pimleri	
kaba işleme	23A54-PB17X344 veya 23A60-07VBE
yarı ince işleme	23A60-NB17X344 57A100-M8VCN 37C320-N8E
ince işleme	
Piston Çemberi	
Plazma sprey (karpit ve krom)	
kaba ve ince işleme	39C80-H8VK
kaba işleme	37C60-LB17X344
Polystyrene	37C46-KVK
Porselen	37C36-KVK veya MD100S-N75M
Çubuklar**	
muhtelif çelikler	57A60-M8VCN veya 23A54-QB17X344
300 serisi paslanmaz çelik	37C54-NVK, 32A54-M5VBE 23A54-RB17X344
nitürasyon yapılmamış Ni alaşımı	57A60-L8VCN
pirinç ve bronz	37C60-KVK
sert kauçuk	37C30-KVK
karbon	37C36-NVK
plastik	32A80-N7VBE
Rulman silindirleri	57A80-L8VCN
Silindirik Rulman Yatakları	57A80-M8VCN

Tablo-3.6. Devamı

Şaftlar	
küçük dişli çark	57A60-L8VCN 23A601-QB17X344
kama yeri	57A60-M8VCN
Kovan (top kovanı)	57A54-L8VCN
Kamalı şaftlar	57A60-M8VCN
Kaplanmış malzemeler	39C80-G8VK veya ASD120-R75B56 ASD120-R75B201
taş çapı 250 mm ve daha büyük	
Çelik	
sert veya yumuşak,	
12.7 mm den küçük çaplar	57A80-L8VCN
15.8 mm ve 63.5 mm çap arası	57A60-L8VCN
63.5 mm nin üstündeki çaplar	57A60-K8VCN
300 serisi paslanmaz	32A46-K8VBE
400 serisi paslanmaz	
ticari kalitede	57A60-K8VCN
düzgün kalite	A120-P4R30
Hareket elemanları	
çelik, kaba işleme	57A60-M8VCN
çelik, ince işleme	57A80-M8VCN
dökme demir, kaba	37C46-NVK
dökme demir, işlenmiş	37C80-MVK
Titanyum	37C54-LVK 37C54-PB17X344
Tüp	
çelik	57A60-M8VCN 23A60-OB17X344
krom-nikel	57A60-L8VCN 23AC46-QB17X344
alüminyum	37C36-KE6 veya 23AC46-KB17X344
Tungsten	37C36-KE6
Valf elemanları	57A60-M8VCN
Zirkonyum	
kaba işleme	32A46-M6R52
ince işleme	37C80-M6R52
Yüksek Hız Çeliği (HSS)	
ticari	23A60-L5VBE
düzgün	A120-P4R30

* Tavsiye olarak, 43 m/s nin üzerinde hızlarda
** Bu özellikler düşük güçlü tezgahlar (40 HP ve daha az) için geçerlidir.

† 25.4 mm kalınlıktan az taşlar için

Tablo-3.7. Silindirik Taşlamada Kullanılan Taşlar

Taşlanan malzemenin cinsi	Taşın Özellikleri
Alniko	23A54-L5VBE
Alüminyum	32A46-I8VBE veya 37C46-KVK
Alüminyum Oksit(Seramik) çok sert sert	SD220-J100B56 BMD150-N100M veya RMD120-N100V5
Armatürler(levha halinde) kaba işleme ince işleme	32A100-I8VBE 37C320-I9E
Miller(oto ve demiryolu)	23A54-M5VBE
Civatalar(vidalar ve çiviler)	57A60-N5VBE
Boran Karpit(Norbit) kaba işleme yarı ince işleme ince işleme	ASD100-L100B56 ASD220-L100B56 SD320-L100B56
Pirinç	37C36-KVK
Bronz yumuşak sert	37C36-KVK 23A46-M5VBE
Hassas olmayan yatak dökme demir	37C46-KVK 32A46-J8VBE 23A60-L5VBE
sertleştirilmiş çelik Karpit(hassas değil) kaba işleme ince işleme	39C60-H8VK 39C100-H8VK
Dökme Demir	37C36-JVK veya 32A46-J8VBE
Sertleştirilmiş Karbür kaba işleme (sulu) 250 mm ve daha büyük taş çapı ince işleme(Sulu) 250 mm ve daha büyük taş çapı	ASD100-R75B56 ASD100-R75B201 ASD220-R75B56 ASD220-R75B201
Krom Kaplama ticari kalite yüksek kalite çok yüksek yüzey kalitesi	32A60-J8VBE A150-K5E 37C500-I9B4
Columbium(Nb)	32A60-K8VBE
Bakır	37C60-KVK
Matkaplar	23A60-M5VBE
Ferrit	MD120-N75M9 veya 39C100-I8VK veya PD80-E işlemi

Tablo-3.7. Devamı

Dövme Malzemeler	A46-M5VBE
Mastarlar(geçme)	32A80-K8VBE
hassas	37C500-J9E
Cam	23A220-011VBE
Cam Tüp	37C46-J5V
Tüfek Namlusu	57A60-M5VBE
Molibden	23A60-J8VBE
Nihard	23A80-K5VBE
Pistonlar	
alüminyum	32A46-I8VBE
dökme demir	37C36-KVK
Plastikler	
termoplastikler	
sulu	37C46-JVK veya
kuru	32A46-I12VBEP
termoset	37C36-I5B
Porselen	37C30-I5B
Makaralar(dökme demir)	39C60-J8VK
Raybalar	37C36-JVK
Gümüş	57A60-L5VBE
Kamalı Şaftlar	38A100-K8VBE
Kaplamalı Metaller	23A60-N5VBE
Paslanmaz Çelik	39C60-J8VK
300 serisi	32A46-J8VBE
400 serisi	23A60-K5VBE
Yüksek Hız Çeligi (HSS)	
360 mm ve daha az	32A60-L5VBE
410 mm ve daha büyük	32A60-K5VBE
Çelik	
yumuşak	
25 mm den küçük çap	23A60-M5VBE
25 mm çap üzeri	23A54-L5VBE
sertleştirilmiş	
25 mm den küçük çap	23A80-L6VBE
25 mm den büyük çap	23A60-K5VBE
Stellite(Co Cr W Mo)	23A46-M5VBE
Tantal	23A60-K8VBE
Konik Miller	23A80-M6VBE
Titan	37C60-JVK
Tungsten	37C60-JVK
Valf Elemanları(otomatik)	57A60-N5VBE
Valf Hareket Elemanları	57A54-M5VBE
Vitallium(ortopedi cerrahi)	32A60-J8VBE

Tablo-3.8. İç Taşlamada Kullanılan Taşlar

Taşlanan Malzemenin Cinsi	Taşın Özellikleri*
Alniko	32A60-J5VBE
Alüminyum	37C36-K5V
Armatürler(levha halinde)	23A46-I12VBEP veya J5VBE
Pirinç	37C60-L7V
Bronz	
yumuşak	37C60-L7V
sert	23A60-L5VBE
Rulman Yatak Delikleri	23A80-K5VBE
Rulman Bilezikleri	
form taşlama	57A120-L6VBE 22 Temizlik
salınım taşlama	A1801-R8R3
Boron Karpit (Norbide)	
kaba işleme	ASD100-N100B56
ince işleme	ASD320-N100B56
Hassas Olmayan Yatak dökme demir	37C46-J5V veya 32A60-K5VBE 53A60-K5VBE
sertleştirilmiş çelik	
Mermi Kalıpları(tungsten çelik)	
düz ve konik delikler	
kaba işleme	SD100S-N100B69
ince işleme	D20/40MIC-N100B89
Dökme Demir	37C46-J5V veya 32A60-K5VBE
Sertleştirilmiş Karbürler	
Kaba işleme	RMD150-N100V5
ince işleme	RMD220-N100V5
Krom Kaplı Parçalar	
küçük	38A100-I8VBE
büyük	53A80-K5VBE
Bağlama Çubukları	53A80-J5VBE
Silindirler(Uçak)	
molibdenli çelik	
kaba işleme	53A46-J5VBE
ince işleme	53A60-I5VBE
tekrar taşlama	53A54-I5VBE
Nitrürasyon yapılmış çelik	
nitürasyondan önce	37C60-I5V
nitürasyondan sonra	53A54-J5VBE
tekrar taşlama	37C60-J5V
Kalıplar(boşaltma ve çekme)	
Karbon çeligi	53A60-K5VBE
yüksek karbon, yüksek krom	53A80-K7VBE
sertleştirilmiş karbürler	RMD180-N100V5
Ferrit	MD150-N75M9

Tablo-3.8. Devamı

Mastarlar, Bilezikler(çelik)	
kaba işleme	53A60-L7VBE
ince işleme	38A100-I8VBE
çok ince işleme	37C320-J9E
Dişliler(sertleştirilmiş çelik)	
iç ve yüzey taşlama	19A60-K5VBE
Tüfek Namlusu(37 ila 90 mm)	
kovan taşlama	53A60-L7VBE
Monel(Nikel alaşımı)	37C60-J8V
Nihard	53A80-K7VBE
Pervane Poyrazı(konik geçmeler)	
kaba ve ince	38A60-K5VBE
hassas	A120-M2R30
Bilyeli yatak muhafazası	53A80-L5VBE
Kaplamalı Metal	37C46-J5V
Çelik	
dökme ve dövme	53A46-L7VBE
yumuşak	57A46-M5VBE
sertleştirilmiş	53A60-L8VBE
nitürasyon edilmiş	53A80-K5VBE
paslanmaz(sertleştirilemeyen, 300 ser.)	32A46-I8VBE
paslanmaz(sertleştirilebilir, 400 ser.)	23A60-K5VBE
Titanyum	39C80-K8VK
Valf Yatağı(çelik)	53A70-P7VBE
Valf Kaldırıcı Gövde	23A90-M6VBE

* Özellikler, imalattaki en genel özelliklerdir.

Tablo-3.9. Alet Bilemede Kullanılan Taşlama Taşları

Taşlanan Malzemenin Cinsi	Taşın Özellikleri
Tek uçlu Karpit Kesiciler (Elle Taşlama)	
Çanak Taşlar:	
kaba işleme(250 mm ve 355 mm çanak)	39C60-18VK 39C60-G+BVKP
ince veya çok ince paso normal kör kesiciler(sulu)	RMD220-P5OV5 1/16 (büyük parçalar, çelik kaba işleme takımları için) 39C100-H8VK(büyük parçalar,çelik kaba işleme takımları için)
ince paso(kuru)	39C100-H8VK(büyük par- çalar,çelik kaba iş- leme takımları için)
hem kaba ve hem ince(sulu)	RMD150-P5OV5 1/16 (süratli kesme,uzun ömür)
karpit uca kadar çelik kesici sapını taşlama	32A36-K5VBE (çanak taş)
Düz Taşlar:	
kaba işleme(kuru)	39C60-I8VK
kaba işleme(sulu)	39C60-J8VK
karpit uca kadar çelik kesici sapını taşlama	A24-N5VBE, veya genel amaçlı(kaba)
HSS Tek Uçlu Kesiciler (Elle Taşlama)	
Çanak Taşlar- Tip 6A2C	
150 mm ve 250 mm çap,sulu veya kuru	XB150-E işlem (kaba taşlama) XB240-E işlem (ince taşlama)
HSS ve Dökme alaşımli tek uçlu kesiciler (Elle Taşlama)	
Masa Tipi Alet Bileme Tezgahları:	
kaba	A36-05VBE veya genel amaçlı(kaba)
ince	A60-M5VBE veya genel amaçlı (düzgün)
hem kaba hem ince	A46-N5VBE veya genel amaçlı (orta)

Tablo-3.9. Devamı

Makina Elemanları Taşlama:

380 mm çapta taşlar	23A36-I5VBE
610 mm çapta taşlar	23A24-M5VBE
çanak veya silindirik taşlar	23A24-I5VBE

Sulu Takım Taşlama:

510 mm çapa kadar taşlar	A36-O5VBE
610 mm ve daha büyük taşlar	A24-M5VBE

HSS ve Alaşımli dökme çok uçlu kesiciler

Adımı küçük dişli kesicisi	32A80-I8VBE
Form kesiciler(dairesel),tabak taş	32A46-J5VBE veya CB100-TBB 1/16

Plastik kalıp yapımında ezerek şekil veren zımbanın taşlanması:

180 mm çapta taşlar	32A60-I8VBE
250 mm çapta taşlar(büyük ler için)	23A60-J5VBE

Freze çakıları(düz,alın,kenar vs.):

düz taş	32A46-K5VBE veya CB100-TBB 1/16
çanak taş	32A46-K5VBE

Raybalar:

silindirik taşlama	23A60-L8VBE
sap taşlama	32A46-K5VBE
Barber-Coleman rayba kesicisi	A80-I8B
Testereler(matal kesme)	32A46-K5VBE veya 23A46-K8VBE

HSS Taşlama (muhtelif)

Broş(Tığ),bilenmesi:

tabak taş	32A60-K5VBE
çanak taş	32A46-K8VBE

Tablo-3.9. Devamı

Küçük daire testereler, HSS-tekrar bileme 38A80-HV

Kalıp Malzemeleri:

Yüzey taşlama-sertleştirilmiş

düz taş (kuru) 32A46-H8VBE veya

32A60-G12VBEP

düz taş (sulu, süratli ilerleme)

32A60-I8VBE

çanak taş (sulu)

38A46-G8VG

Yüzey taşlama-tavllanmış

düz taş (kuru)

23A46-J8VBE

çanak taş (sulu)

32A24-H8VBE

Silindirik taşlama (sulu)

23A60-L8VBE

İç delik taşlama (sulu)

23A60-K8VBE

Elle taşlama

düz taşlar (kaba)

A36-05VBE

saplı taşlar (kaba)

38A60-PVM

saplı taşlar (orta)

38A90-QVM

saplı taşlar (düzgün)

38A120-QVM

Matkaplar:

bileme(matkap taşlama)

6,3 mm den 25 mm ye kadar

32A46-L5VBE

daha büyük çaplar için

32A100-I8VBE

öz inceltme

32A60-L8VBE

kesme (kuru)

23A60-06B21

(150 mm çap için 0,79 mm veya

daha küçük kalınlık kullanılır)

Kılavuzlar:

bileme(kılavuz taşlama)

düz taş (küçük kılavuzlar)

32A60-K8VBE

çanak taş (büyük kılavuzlar)

23A46-M5VBE

kanalları ince işleme:

büyük kılavuzlar

32A60-K8VBE

küçük kılavuzlar

A60-POR30

Tablo-3.9. Devamı

kılavuzlar:	
kesme (kuru)	23A60-06B21
Paftalar:	
frezelenmiş ve dış çekilmiş	
pafta taşlama aparatları	
dış yüzeyleri	32A80-K8VBE
kesme yüzeyleri	32A60-J8VBE
geometrik pafta taşlamalarda	
230 mm düz taş	32A46-K8VBE
tabak taş	38A60-J8VBE
hassas paftalar	
pafta taşlama aparatlarında	
düz taş	32A60-J8VBE
çanak taş	
yayvan	32A46-J8VBE
düz	32A46-J8VBE
Landis pafta taşlamalarda	
düz taş	32A60-M5VBE
çanak taş	32A46-L5VBE
dairesel paftalar	
düz taş	32A46-K8VBE
çanak taş	32A46-K8VBE
tabak taş	32A46-J8VBE

Muhtelif Takım Taşlamalar

Kesme takımları, (çubuk şeklinde)	
genel kullanım	23A60-05B21
çok sert çelikler (yanmasına izin verilmeyen)	A60-M8B2 veya A60-OE7
güçlendirilmiş	A60-OBNA2
Silindirik Taşlama	
HSS	32A60-L5VBE veya CB100-TBB 1/16
sertleştirilmiş çelik	23A60-K5VBE
yumuşak çelik	23A54-L5VBE
paslanmaz çelik (300 serisi)	32A46-J8VBE
dökme demir, pirinç, Al.	37C46-KVK
genel amaçlı taş	23A60-L5VBE
İç Taşlama	
HSS ve sertleştirilmiş çelik	32A60-L8VBE veya CB120-TBB
yumuşak çelik	23A46-M5VBE
dökme demir ve bronz (yumuşak)	37C46-JVK
Yüzey Taşlama: doğrusal hareketli tabla (düz taş)	
HSS	32A46-H8VBE, 32A60-F12VBEP, CB100-TBB 1/16
sertleştirilmiş çelik	32A60-G12VBEP
yumuşak çelik	32A36-K8VBE
dökme demir ve bronz (yumuşak)	37C36-J8V

3-7. TEMAS ALANI

Temas alanı, genişten küçüğe doğru değişir. Dikey milli döner tablalı taşlamada fazla, dış silindirik taşlamada azdır. Temas alanınının küçük olduğu durumda birim basınç yüksektir ve sert dereceli düzgün taş gerekir. Düşük birim basınçlarda yumuşak dereceli kaba taneli taşlar gerekir. Silindirik taşlamada eşit çap parametresi(De) kullanışlı olabilir. De aşağıdaki denklemden elde edilebilir.

$$De = \frac{\text{iş çapı} \cdot \text{taş çapı}}{\text{iş çapı} \pm \text{taş çapı}} \quad (42)$$

İç taşlamalar için (-) işareti kullanılır. Dış yüzey taşlamalar için (+) işareti kullanılır. Eşit çap parametresi (De), düzlem yüzeyi taşlamak için kullanılan taşın büyüklüğünü verir. Bu hem iş hem de taş için uygun olan değerdir.

Örneğin; 101.6 mm delik kısmını taşlamak için 91.4 mm. lik taş kullanırsak,

$$De = \frac{101.6 \times 91.4}{101.6 - 91.4} = 910.4 \text{ mm}$$

Bu hem taşın hemde iş parçasının birbirine uygun olduğunu gösterir. Şayet taşın çapı 73.1 mm olursa,

$$De = \frac{101.6 \times 73.1}{101.6 - 73.1} = 260.5 \text{ mm}$$

Bu şekilde, yeni taşlardan kullanılmış taşlara doğru, sistem uygunluğu; "Geniş alan teması/ düşük birim basıncından (De = 910.4), daha küçük alan teması/ daha yüksek birim basıncına (De = 260.5 mm) doğru a-

zalmıştır.

101.6 mm. lik bir dış yüzeyi, 609.6 mm. lik taşla taşlamak için,

$$De = \frac{101.6 \times 609.6}{101.6 + 609.6} = \frac{61935.4}{711.2} = 87.1 \text{ mm}$$

406.4 mm lik kullanılmış taşla;

$$De = \frac{101.6 \times 406.4}{101.6 + 406.4} = \frac{41290.2}{508} = 81.3 \text{ mm}$$

Burada uygunluk çok zor değişmiştir. Küçük alan teması/ yüksek birim basınçta kalmıştır.

762 mm. lik taşla, 711.2 mm lik bir dış yuvarlağı taşlamak için;

$$De = \frac{711.6 \times 762}{711.6 + 762} = \frac{542239}{1473.6} = 367.9 \text{ mm}$$

Bu dış taşlamadan ziyade, iç yüzey taşlamaya özgü bir uygunluktur. (Daha önce verilen 260.5 - 910.4 mm lik ara). Bu yüzde bir geniş alan teması/ düşük bir basınç durumudur.

3-8. TAŞ DENGESİ

Kullanılan taşın dengesini anlamak özel bir dikkat gerekir. Balans sadece taşla bağlı değildir, aynı zamanda tezgahla ve bağlamayla da ilgilidir. Bu yüzden çalışmaya başlamadan önce taş/tezgah sistemi dengelenmelidir.

Dengelenmemiş taş aşırı titreşim, taşın çabuk

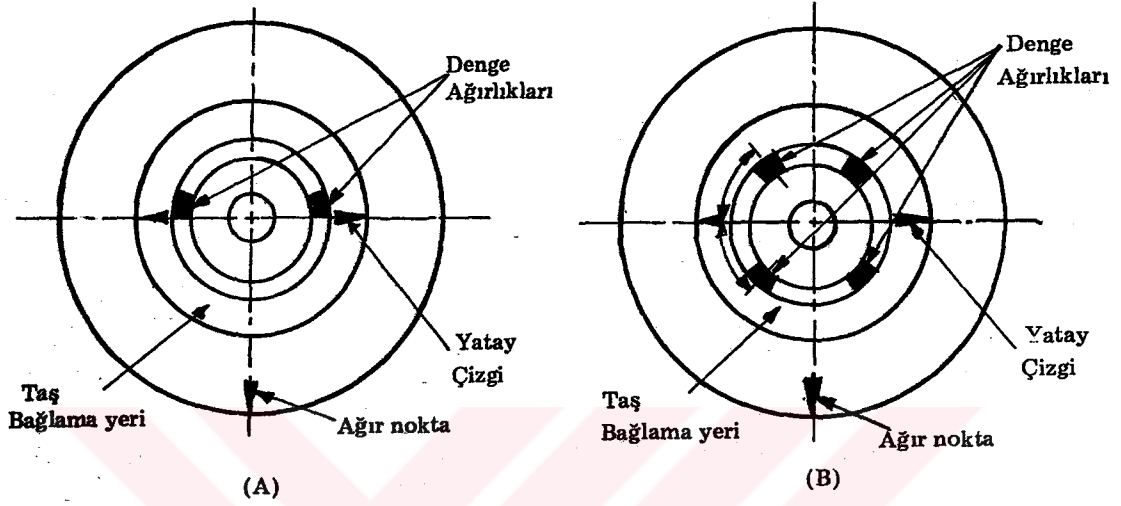
kırılması, kötü yüzey kalitesi veya aşırı gürültü açığa çıkarır ve tehlikelidir. Taş bağlanmadan önce statik olarak ayarlanır (dengelenir). Daha sonra bilinenek tekrar dengelenmelidir. Bugün ise taşı tezgah üzerinde ayarlayan cihazlar mevcuttur.

Genellikle dengeleme işlemi taş üzerindeki ağırlıkların yer değiştirilmesiyle yapılır. Bazı taşlar iki, bazıları ise dört ağırlığa sahiptir. Aşağıdaki basamaklar taş dengelenirken yapılmalıdır.

1- Ağırlıkları sökün ve taşı dengeleme paraleline yerleştirin. Taş paralellerin üzerindeyken, taşın ağır kısmının aşağıya gelmesine izin verin. En alt noktayı (ağır nokta) tebeşirle işaretleyin. Taşı 90° döndürün. Ağır noktayı kontrol etmek için önce bir yöne, daha sonra diğer yöne hareket ettirin. Şayet aynı noktada dengeye gelirse, aynı noktayı tekrar işaretleyin.

2- Taşın ekseninden yatay olarak bir çizgi çizin. Ağırlıklardan ikisini yatay çizginin üstünde eşit uzaklıkta yerleştirin ve ağır noktayı tekrar kontrol edin. (Şekil-3.6.a). Şayet tekrar eski noktaya denk geliyorsa, iki ağırlığı tepeye doğru birbirine yaklaştırın. Şayet eski noktanın tam tersinde ise, ağırlıkları birbirinden uzaklaştırın (yatay doğruya doğru). Tepeyle yatay doğru arasındaki bir yerde dengede kalacaktır. Şayet genede dengeye gelmiyorsa, her iki ağırlıkta, ağır noktanın karşısında birbirine dokunuyorsa, taş dengeden çok uzaktır. Üçüncü ve dördüncü bir ağırlık eklenmelidir. (Şekil-3.6.b)

3- Önceki gibi taşın ağır noktasını bulmak için aynı yolları izleyin. Yatay çizgiyi çizin ve dört ağırlığı birbirinden yaklaşık 90° olacak şekilde yer-



Şekil-3.6. Denge Ağırlıklarının Taş Üzerindeki Pozisyonları.(A) iki ağırlık (B) dört ağırlık.

lerine yerleştirin. Üstteki iki ağırlığı birbirine yaklaştırın. Eğer bu kafi gelmezse, alttaki iki ağırlığı birbirinden uzaklaştırarak yatay çizgiye yaklaştırın. Taşın ağır noktasını kontrol etmek için taşı 90° döndürün. Bu durumda eski çizgiyi silin ve yeni bir yatay çizgi elde edin. Sonra önceki işlemleri tekrarlayın.

Yukarıdaki işlemlerle statik dengesi yapılan taşın zamanla aşınarak çapından bir miktar kaybetmesinden sonra dengesi mutlaka bozulacak ve kaliteli bir taşlama işlemi yapılamayacaktır. Bu nedenle, belli bir kural olmamakla beraber zaman zaman taş, tezgah milinden sökülmeli ve dengeleme işlemi yapılmalıdır.

3-9. TAŞLARIN DÜZELTİLMESİ VE BİLENMESİ

Düzeltilme işlemi, taşın aksenal dönmesini, yani dış çapın iç çapla aynı eksene sahip olmasını sağlamaktır. Bilenmesi ise, taş kullanılacağı işe göre geometri kazandırılması ve kesici yüzeyindeki işe yaramaz tanelerin uzaklaştırılması demektir. Taşlar bileme şekillerine göre rahat veya zor kesme yapabilirler.

Taş bileme aletleri şunlardır; metal uçlar, aşındırıcı çubuklar, aşındırıcı taşlar, tek uçlu elmaslar, sert metal uçlu bileme tırtılları ve taş bileme makaralarıdır. Her biri kullanımlarında değişik avantajlara sahiptir.

Metal uçlar, kaba işler için kullanılan taşları bilemede kullanılmaktadır. Örneğin, dökümhanelerde. Ayrıca, dikey milli yüzey taşlama taşlarının bilenmesinde kullanılır. Aşındırıcı çubuklar, elmas taşların gözeneklerine dolan talaşları temizlemede, kesme taşlarında ve puntasız taşlamada kullanılan taşların kenarlarını düzeltmede kullanılırlar. Bileme taşları, (aşındırıcı taşlar), elmas ve kübik boron nitrat taşları aksenal yapmak ve kaba işlerde kullanılan taşları bilemede kullanılırlar. Taş seçimi, bilenecek taşın kullanılacağı operasyona bağlıdır. Düzgün taneli taşlar, elmas düzeltme ve bilemesinde; kaba taneli taşlar ise diğer taşlar için kullanılır. Tek uçlu elmaslar, hassas operasyonlarda kullanılacak taşların bilenmesi ve düzeltilmesi işleminde, örneğin; yüzey, silindirik, puntasız ve iç taşlamada kullanılırlar.

Günümüzde matrix elmas bileyicilerde kullanılmaktadır. Tek uçlu elmas uçların sert taşlarda kullanıldığında (büyük çaplı, kalın taşlarda) düz alanlar

oluşabilir ve bunlarda taş kullanıldığında, taşın çabuk körelmesine neden olur. Çok uçlu elmas bileme aletleri bu durumu önler.

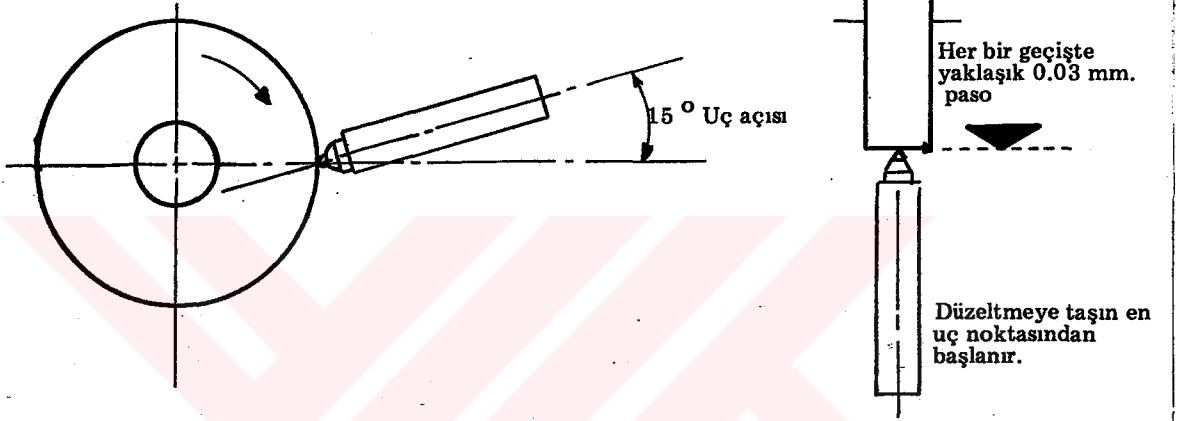
Döner elmas taşlar ve şekillendirilmiş elmas makaralar birçok operasyonlarda kullanılırlar; Taşa düzgün geometri ve keskinlik kazandırarak iş parçası üzerinde de etkili bir yüzey kalitesi sağlarlar. Hareketsiz(sabit) matrix elmas bileyiciler, yüzey taşlamada kullanılan taşları şekillendirmek için kullanılır.

3-9.1. Bileme Metodu

Taşlama taşının verimi için bileme metodu önemlidir. Taşlar sulu veya kuru olarak bilenir. Bileme operasyonu, taşlama işleminde kullanılan operasyonla aynı şartları sağlamalıdır. Yani, taşlama işlemi sulu yapılıyorsa bileme sulu, kuru olarak yapılıyorsa bileme de kuru yapılmalıdır. Şayet bileyici körse, keskin bileyiciye göre bilenen taştan farklı olur. Bu nedenle taşlamanın verimi bileyiciye de bağlıdır. Tek uçlu elmas bileme aleti kör olarak bileme yaparsa, taşlanan taşın yüzeyinde birbirine yakın taneler oluştururlar. Bu da kötü geometri ve yüzey kalitesi meydana getirir. Tek uçlu elmas bileme aletleri aşırı düz yüzeyleri önlemek için eksenini etrafında döndürülmelidir. Şekil-3.7, elmas bileyicinin taşa göre doğru yerleştirme konumunu göstermektedir.

Bileme yapılırken düşen taneleri uzaklaştırmak için bileme işlemi açık olarak yapılmalıdır. Örneğin, 0,03 mm. pasoda ve süratle ilerleyen bir elmas, taş orijinal geometrisine sahip oluncaya kadar uygulanabilir.

Şayet taşın merkezinin yeri hakkında bir şüphe varsa, emniyet için bileyiciyi 3.2 mm. aşağıya alın.



Şekil-3.7. Taşlama taşının elmas uçla bileme konumu.

İyi bir yüzey kalitesi elde edebilmek için taşlama taşı iyi bilenmiş olmalıdır. Bu işlem, taş orijinal şekline gelinceye kadar her geçişte 0,03 mm. paso kaldıran, tek uçlu elmas bileyiciyle yapılabilir. Daha sonra 0,013 mm. lik iki paso, 0.005 mm. lik iki paso ve son olarak da hiç paso vermeden bileme aleti taşın yüzeyinden bir kere geçirilir.

Bileme işlemi, taş yüzeyine diş açma işlemine benzetilebilir. Taşın her bir dönüşündeki ilerleme miktarı önemli bir değişkendir. İlerleme hızı (bilerken, boyuna ilerleme)

İlerleme Hızı: İlerleme miktarı. N_s (43)

Örneğin; 1400 rpm le dönen taşı ilerleme miktarı 0,10 mm/dev. le bilemek için,

İlerleme Hızı: (0,10 mm/dev.).(1400 rpm):140mm/dk

0.10 mm/dev. lik bir ilerleme, genellikle hassas taşlamada kullanılır. 0.03 mm/dev. veya daha az hassas ilerleme, nisbeten daha kabak bir taş yüzeyi oluşturur. Bu da taşın talaş kaldırma oranını düşürür ve parlak iş yüzeyi meydana getirir. 0.25 mm/dev. veya daha yüksek ilerlemeler, taşın keskinliğini artırır, taşlama için gereken kuvveti azaltır ve talaş kaldırma oranını arttırır. Fakat daha düşük kaliteli yüzey ve geometri çıkarır.

3-9.2. Form Taşlama İçin Bileme

Taşa iş üzerinde çıkaracağı şeklin tersini vermek için birçok işlem vardır. Mekanik olarak bir silindir yardımıyla taşa istenilen şekli vermek; tek uçlu elmas bileyiciyi pantoğraf sistemi yardımıyla taşa istenilen şekli kazandırmak; bir silindir-döner elmas kullanarak form vermek veya sabit-form verilmiş elmasla şekil vermek.

Mekanik form vermede, iş parçasına vermek istediğimiz şekil bir metal makara üzerine verilir. Bu metal makaranın çapı taşın çapının 1/3 veya 1/4 ü arasında işlenir. Genellikle uzunluğu da taşlama yüzeyinin genişliğinden biraz uzun olur. Bu metal makara sağlam olarak bağlanır ve taşla teması sağlanır. Genel olarak teknikte, her iki elemanı hareketsizken temasa getirmek gerekir. İkisinden biri, metal makara veya taş 0.76-1.52 m/s hızları arasında yavaş olarak döndürülmeye başlanır. Daha sonra makara ve taş yaklaşık 0.07 mm pasoda birleştirilir ve form elde edilene kadar devam edilir. Bu teknikle form elde edebilmek için taşın genişliğine göre 35-105 N/mm'lik bir kuvvet gerekmektedir. Sonuçta yalnızca taşın taneleri koparılır ve keskin aşındırıcı taneler ortaya çıkar.

Metal makaralar; HSS, tungsten karpit veya boron karpit'den yapılabilir. Bazı durumlarda, kısa bir süre için sertleştirilmemiş çelik veya dökme demir makaralar kullanılabilir. Derinlik olarak 7.6 mm'nin üzerindeki işlemler metal makaranın aşırı aşınmasına yol açar. Pratik olarak, birçok işleme göre referans olarak bir makaranın elde bulunması uygundur. Yatay milli doğrusal hareketli tablalı yüzey taşlama tezgahında, makara ve çalışılacak iş aynı anda her ikisi de tablaya bağlanabilir. Tablanın bir ucuna iş parçası diğer ucuna da makara bağlanır. İş parçasının yüzeyi iyi olmuyorsa, makara işleme konur ve taşın formu düzeltildikten sonra, tekrar taş işine devam ettirilir. Diğer tezgahlarda form veren makara, yukarıya veya taşın arkasına yerleştirilmiş olabilir. Sağlamlık, doğruluk ve güç, herhangi bir form verme işleminde gerekli olan özelliklerdir.

Gevrek birleştirme maddesiyle imal edilen taşlar, genellikle metal makara ile şekillendirilirler. Çünkü reçine ve diğer birleştirme maddelerinin bileme işlemine pek yardımcı olmaz. Alüminyum Oksit ve Silisyum Karpit taşlar bu sistemle şekillendirilirler. Bazı CBN taşlar, nisbeten kırılğan metal birleştirme maddesi ile olanlar dahi bu sistemle şekillendirilirler.

Tavsiye edilen form tiplerinin yarıçapları, her 1" da bir dış olacak şekilde Tablo-3.10' da gösterilmiştir. Sert ve düzgün taşlar, metal makarayı daha çabuk aşındırırlar. Çünkü daha fazla basınç gereklidir.

Bu şekilde form verilen taşlar, genellikle serbest kesme yaparlar ve düşük kuvvete ihtiyaç vardır. Az ısı açığa çıkar. Dolayısıyla yüksek hassasiyette parçalar üretilebilir. Kullanılan taşlama sıvısı, doğrudan doğruya yağdır. Eğer pislikleri atmak problem

Tane Büyüklüğü	Şeklin min. radyusu, inç(mm)	Max. diş sayısı inç(mm)
500	0.001 (0.025)	100 (3.9)
320	0.002 (0.051)	36 (1.4)
280	0.003 (0.076)	24 (0.94)
220	0.004 (0.102)	16 (0.63)
180	0.005 (0.127)	10 (0.39)
120	0.007 (0.178)	8 (0.31)

Tablo-3.10. Farklı tane büyüklüklerindeki bileme taşları için her bir inç(mm) de tavsiye edilen radyus ve dişler.

oluyorsa, su ilave edilerekte kullanılabilir.

Tek uçlu elmas bileme aletini pantoğraf sistemi ile bileme işlemi, çeşitli isteklere göre değişik şekillerde uygulanabilir. Genellikle direkt olarak taşlama tezgahına bağlanırlar. Operasyon; tezgah, boyutlar ve verilecek şeklin durumu, en verimli olacak şekilde işlemi belirler. Örneğin; konvex veya konkav yarıçaplı 180 veya 510 mm. lik bir taşı 0.38-44.4 mm. derinlik civarında bilemek içindir. İstenilen tam çapa getirilebilir. Kademeli durdurucuyla istenilen ölçüde bırakılabilir. Açıkları veya dik kenarları bilemekte ve çoğunlukla silindirik ve yüzey taşlama tezgahla-

rına uyarlanabilir. Hassasiyet aralığı $2.54 \mu\text{m}$. civarındadır.

Döner elmas uçlu bileyiciler metal makara bileyicilere benzer. İş parçası üzerindeki istenilen profil metal makara üzerine çıkarılır (taşlayarak veya işlenerek) ve bu makara üzerine elmas etkileştirilerek şekil verilir. Bu makara, matrix tip elmas veya tek uçlu elmas olabilir.

Şekil verme işlemi süresince, taş normal taşlama hızında çalışır. Form vermek için taşın hızını azaltmaya gerek yoktur.

Sabit uçlu elmas bileyiciler, aynı şekilde yüzey taşlamada kullanılırlar. Bileyici, istenilen şekle getirilmiş ve elmaslar matrix şekilde veya tek olarak yerleştirilir. Daha sonra taşlama taşı bileyiciyle temasa geçirilir.

3-10. TAŞLARIN MUHAFAZASI

Bütün taşlama taşları, uygun muhafazalarda, kuru ve fazla ısı değişikliği olmayan yerlerde depolanmalıdır. Yerleşim bölgeleri taşıma araçlarının hattından uzak olmalıdır. Bazı birleştirme maddeleri (özellikle organik birleştirme maddeleri) fazla rutubetten ve özellikle de yüksek sıcaklıklardan ciddi olarak etkilenirler. Bütün taşlar, seramik taşlar dahil, rutubet aldıklarında donma sıcaklıklarında zarar görürler. Taşlar buhar geçen borulardan uzak tutulmalıdır. En iyi depolama koşullarında, taşlama taşının depo ömrünün kısalması diye bir neden yoktur.

Batan taşlar, depodan tezgaha uygun şekilde getirilmelidir. Küçük taşlar karton veya kutu içinde kolaylıkla taşınır. Fakat daha büyük taşlar elle ve elektrikli taşıyıcılarla; "Bu taşıyıcılar uygun taşıma özel-

Liklerine sahip olmalıdır". Eğik bir yer, taşın emniyetli şekilde indirilmesine yardımcı olacaktır. Taşların kullanıldıkları iş çevresine göre, düşmelere karşı önlemler alınmalıdır.

Uygun taşıma elemanları, bağlama elemanları, kaldırma araçları ve taşıyıcıları, tezgahın bulunduğu yerde olmalıdır.

3-11. TAŞ EMNİYETİ

Taşlama taşları ve tezgahları 1970 de saptanan Uygulamada Sağlıklı ve Emniyetli Hareketler (OSHA) deki kurallara bağlı kalınarak kullanılmalıdır. Taşlama işlemleri, bölüm 1910, alt bölüm O ve P davranışları; ANSI Standartları B7.1-1978⁸ ve B11.9-1975⁹ kısmında gösterilmektedir. Bu standartlara özel işlemler için değil, ayrıntılı tavsiyeler gerektiğinde başvurulmalıdır.

3-11.1. Taş Siperi

Ulusal ve Federal emniyet kuralları birkaç istisna dışında, taşlama tezgahlarında taş siperi kullanılmasını söyler. Gözlemler sipersiz taşların aşırı emniyetsizliğini göstermekte ve bu durum OSHA' nın ilk 20 maddesinde incelenmiştir. Birçok taş kazaları bu tür önlenebilen ihmallerden doğmaktadır.

50 mm. ve daha küçük çaplı taşlar için (çelik saplara tutturulmuştur) siper gerekmez. Çünkü, taşın aşındırıcı kısmı esas ağırlığı oluşturur. Taşın patlaması için gereken sınır kuvvet oldukça yüksek ve çelik sapın kritik hızını aşar.

Taş siperleri için; ANSI Standart B7.1-1978 "Kullanım için gereken emniyet tedbirleri, taşlama tezgahlarının kullanımı ve dikkat edilecek noktalar" ANSI Standart B11.9-1975 "Konstrüksiyon için gereken

emniyet tedbirleri, taşlama tezgahlarının kullanımı ve dikkat edilecek noktalar; ANSI Standart B186.1" Havallı portatif cihazlar için emniyet kodları" ndan oldukça değerli referanslar elde edilebilir.

Şüphesiz diğer koruyucu ekipmanlar da tehlikeli taşlar ve uçan kıvılcımlar için değerli faktörlerdir.

3-11.2. Taş Hızları

Maksimum çalışma hızı, tüm taşlama elemanlarında rpm (dakikadaki dönme) olarak alınır. Bu maksimum değer, en verimli taşlama için tavsiye edilmemiştir. Bu ulaşılabilen maksimum değer, taşın şekline ve dayanımına bağlı olan hızdır.

Dönmeden dolayı oluşan santrifujal kuvvet taşta oluşan gerilimin temel kaynağıdır. Kullanılan taşın son dayanım kuvvetinin bu kuvvetlerle ilişkisini yakından tanımak önemlidir. Santrifujal kuvvet hızın karesiyle doğru orantılıdır. Bu yüzden bu kuvvet taşı çekmeye çalışır. Örneğin 3600 rpm de çalışan bir taşın hızı 1800 rpm de çalışan bir taşın hızından 4 kat daha fazladır.

Küçük çaplı taşlardaki hatalar genellikle çelik mildeki hatalardan kaynaklanır. (eğiklik gibi). Bu, yüksek hızdan dolayı milde oluşan sapmadan kaynaklanır. Tam bir emniyet için, emniyet faktörleri çerçevesinde, çelik milin kritik hızının altında çalışılması gerekir. Tavsiye edilen maksimum çalışma hızı, ANSI emniyet kod tavsiyelerinde belirtilen kritik hızın % 25 altındaki değerlerdir. Maksimum hızı etkileyen faktörler : taşın şekli, büyüklüğü ve ağırlığıdır. Aynı zamanda milin çapı ve milin adaptöre bağlandıktan sonra açıkta kalan uzunluğu da etkiler.

Taş bağlanmadan önce tezgahın hızı, taşın kritik hızını aşmayacak şekilde kontrol edilmelidir. Yapılan

deneylere göre düzenli hız kontrol programlarıyla birçok aşırı hızdan doğan taş kazaları önlenmektedir.

Taşın çalışırken kırılması durumunda tezgah ve çalışma alanı emniyete alınır. Taş ve tezgahın imalatçılarıyla bağlantı kurulur. Verilen tavsiyeler ışığında düzeltmeler yapılmalı ve daha sonra tekrarlanmaması için çalışmalar yapılmalıdır. Bu şekilde hataların nedenleri öğrenilmiş olur ve daha sonra oluşacak kazalar önlenir. (Tablo - 3.11)

Tezgah Tipi	Tavsiye Edilen Aralık
Portatif Taşlamalar:	
Havali	20 saatlik normal kullanma süresinde veya haftada bir hızları kontrol et. Takımı yerleştirdikten veya tamir ettikten sonra (tüm tip taşlamalar için ve her taşı değiştirdikten sonra) hızı ölç; her bir kontrolde birçok ölçüm yapılmalıdır.
Elektrikli	Aylık olarak, herhangi bir montaj veya tamirden sonra hızı ölç..
Tüm Diğer Taşlamalar:	
Direkt Motordan Hareketli (Sabit Hızlı)	Montaj veya tamirden sonra hızı ölç.
Kayıştan Hareketli (Sabit Hızlı)	Aylık olarak ve montaj veya tamirden sonra hızı ölç.

Değişken Hızlı
Tezgahlar

İlk önce haftada bir ölç. Daha sonra herhangi bir montaj veya tamirden sonra ölç. Her taş değiştirildiğinde tekrar hızı ölç.

Tablo-3.11. Çeşitli tezgah tipleri için tavsiye edilen hız kontrol aralıkları (ANSI Standart B7.1-1978)

Üretici tarafından taş üzerinde gösterilen max. operasyon hızı taşın çalışma anında max. dayanımı olarak bilinir(taşın patlaması için gereken min.kuvvet) ve bu, kullanıcı tarafından asla aşılmamalıdır. Bu patlama dayanımı (çekme dayanımı) taşların şekil ve büyüklüklerine göre, taşın sertliğine, yapısına(gözenek yapısı) ve bağ tipine göre değişir. Aynı tipin kaba taneli (rahat kesme yaparlar) taşlarının patlama dayanımları düzgün taneli sert taşlarıkinden daha düşüktür. Taşın büyüklüğü, şekli ve kullanıldığı operasyonun cinsi, hem taşta yeni sınırlamalar getirebilir hem de taşın çalışma hızını etkileyebilir.

Örneğin, küçük malafa delikli düz taşın (Tip 1) gerilim dayanımı seviyesi yüksektir ve bunda yapılacak herhangi bir değişiklik (aynı tane ve sertlikte) taşın sınır hızını genellikle azaltır. Bu değişiklikler büyük iç delik, derin fatura, kesme ve silindir şeklinde vb. faktörlerdir. ANSI Standart B7.1, " Tüm taş ve taşlama özellikleri için (dakikadaki yüzey hızı olarak) max. hızları vermektedir. Tablo-3.12 ve Tablo-3.13 deki bu hızlar, verilen bir taş çapı için yüzey hızını, devir sayısına çevirmek için kullanılır.

Hız ölçümü (yüzey hızı olarak) taşın dayanımı,

Tablo-3.12. Çeşitli Taşlar İçin Standart Maksimum Hızlar

No.	Taş Tipleri	İnorganik Birleş- tirme Maddesi			Organik Birleştirme Maddesi		
		düşük dayanım	orta day.	yüksek day.	düşük day.	orta day.	yüksek day.
		Aşılmanması gereken işlem hızı(m/s)					
1	Tip-1.Düz taşlar, 6,7,9,10,11,12, 13 ve 14 No.'lar hariç *Tip-4.Konik kenarlı taşlar Tip-5,7,20,21,22,23, 24,25,26-faturalı, içe konik-7 ve 14 No.'lar hariç Tip-12.Tabak taş Tip-13.Çanak taş	27.9	30.5	32.9	32.9	40.6	48.2
2	Tip-2.Silindirik taşlar,	25.4	27.9	30.9	25.4	30.5	35.5
3	Sabit gövdeli tez- gahlarda çanak ta- kım bileme taşları Tip-6.Düz çanak taş Tip- 11. Çanak taş	22.8	25.4	30.5	30.5	38.1	43.1
4	Portatif tezgahlar için çanak taşlar Tip-6 ve 11	22.8	27.9	32.9	30.5	40.6	48.2
5	Aşındırıcı diskler, vidalı, plakalı, par- çalı taşlar dahil	27.9	30.5	32.9	27.9	35.5	43.1
6 ^{xxx}	Tip-1.Güçlendirilmiş taşlar max. 102 mm çapta ve -- 6.35 mm kalınlıkta -- max. 254 mm çapta ve -- 12.7 mm kalınlıkta -- tüm diğer çaplar ve -- kalınlıklar	--	--	--	48.2	63.4	81.2
		--	--	--	48.2	63.4	72.1
		--	--	--	48.2	63.4	63.4

Tablo-3.12. devamı

6	Tip-27 ve 28-güçlendirilmiş taşlar max. 228 mm çapta ve 9.5 mm kalınlıkta max. 228 mm çapta ve 9.5 mm kalınlığın üzerinde	--	--	--	48.2	63.4	72.1
7	Gövdeli ve Masa tipi tezgahlar için Tip-1 ve yüzey taşlamalar için Tip-1 ve 5.sadece aşağıdaki büyüklüklerde 178 mm çapta, 51 mm'ye kadar kalınlık ve 51 mm'ye kadar delik 203 mm çapta, 51 mm'ye kadar kalınlık ve 51 mm'ye kadar delik	27.9	32.1	33.5	33.0	40.6	48.2
8	Elmas ve CBN taşlar İstisna olanlar: metal bağ çelik plakalı kesme taşları	--	--	33.0	--	--	48.2
		--	--	60.9	--	--	--
		--	--	81.2	--	--	81.2
9	Tip-1 ve 27- 406 mm çaptan büyük kesme taşları, güçlendirilmiş organik bağlılar dahil	--	--	--	48.2	60.9	72.1
10	Tip-1 ve 27-406 mm ve daha küçük çapta kesme taşları	--	--	--	48.2	60.9	81.2
11	Diş ve kanal taşlama taşları	40.6	50.8	60.9	40.6	50.8	60.9
12	Krank ve Kam mili taşlama	27.9	40.6	43.1	32.9	40.6	48.2
13	Tip-1. Kaba taş 406 mm ve daha büyük çapta, güçlendirilmiş ve organik Bu hızda dizayn edilmiş döner gövdeli taşlamalar Bu hızda dizayn edilmiş yarı otomatik taşlamalar	--	--	--	--	--	63.4
		--	--	--	--	--	83.8
14	Tip-1 ve 5. iç delik taşlar max. 152 mm çapta	27.9	40.6	43.1	32.9	43.1	48.2

Tablo-3.12. Devamı

15	Saplı Taşlar sınırlandırmalar için ANSI Standart B7.1-1978 sayfa 83'e bakınız.	--	--	50.8	--	--	50.8
----	---	----	----	------	----	----	------

* Standart olmayan şekil
** Kesme taşları hariç

(ANSI Standart B7.1-1978)

max. hızı ve genel durumu için bir göstergedir. Fakat dakikadaki devir sayısı yalnız taş büyüklüğüne, Operasyona veya tezgaha bağlı olabilir. Dakikadaki yüzey hızı için aşağıdaki denklem kullanılabilir.

$$sfm = \frac{\pi \cdot D \cdot rpm}{12} \quad \text{veya} \quad 0.262 \cdot D \cdot rpm \quad (44)$$

Bu denkleme örnek olarak, D= 20" ve rpm= 1240 olursa :

$$sfm = \frac{\pi \cdot 20'' \cdot 1240}{12} = 6498 \text{ sfm}$$

m/s cinsinden hesaplamak istersek :

$$Vs = \frac{\pi \cdot D \cdot rpm}{1000 \cdot 60} \quad \text{veya} \quad 0.00314 \cdot D \cdot rpm$$

Bu denkleme örnek olarak, D= 508 mm ve devir sayısı 1240 rpm olursa :

$$Vs = \frac{\pi \cdot 508 \text{ mm} \cdot 1240}{1000 \cdot 60} = 33.0 \text{ m/s}$$

Tablo-3.13. Çevrim Tablosu- Yüzeysel Hızı Kazandırmak için değişik çaplarda taşlar için taş hızları (rpm)

Taş Çapları i.n. (m m)	Takip eden yüzey hızlarında dakikadaki devir sayısı , sfm (m/s):																		
	4.000 (20.3)	4.500 (22.8)	5.000 (25.3)	5.500 (27.9)	6.000 (30.4)	6.500 (32.9)	7.000 (35.5)	7.500 (38.1)	8.000 (40.6)	8.500 (43.1)	9.000 (45.7)	9.500 (48.2)	10.000 (50.8)	10.000 (60.9)	12.500 (63.4)	14.200 (72.1)	16.000 (81.2)	16.500 (83.9)	17.000 (86.3)
1 (25.4)	15,279	17,189	19,098	21,008	22,918	24,828	26,737	28,647	30,558	32,467	34,377	36,287	38,196	45,836	47,745	54,240	61,116	63,025	64,935
2 (50.8)	7,639	8,594	9,549	10,504	11,459	12,414	13,368	14,323	15,278	16,233	17,188	18,143	19,098	22,918	23,875	27,120	30,558	31,510	32,465
3 (76.2)	5,093	5,729	6,366	7,003	7,639	8,276	8,913	9,549	10,186	10,822	11,459	12,096	12,732	15,278	15,915	18,080	20,372	21,010	21,645
4 (101.6)	3,820	4,297	4,775	5,252	5,729	6,207	6,685	7,162	7,640	8,118	8,595	9,072	9,549	11,459	11,940	13,560	15,278	15,755	16,235
5 (127.0)	3,056	3,438	3,820	4,202	4,584	4,966	5,348	5,730	6,112	6,494	6,876	7,258	7,640	9,168	9,550	10,850	12,224	12,605	12,985
6 (152.4)	2,546	2,865	3,183	3,501	3,820	4,138	4,456	4,775	5,092	5,411	5,729	6,048	6,366	7,639	7,960	9,040	10,186	10,505	10,820
7 (177.8)	2,183	2,455	2,728	3,001	3,274	3,547	3,820	4,092	4,366	4,638	4,911	5,183	5,456	6,548	6,820	7,750	8,732	9,005	9,275
8 (203.2)	1,910	2,148	2,387	2,626	2,865	3,103	3,342	3,580	3,820	4,058	4,297	4,535	4,775	5,729	5,970	6,780	7,640	7,880	8,115
9 (228.6)	1,698	1,910	2,122	2,334	2,546	2,758	2,970	3,182	3,396	3,606	3,820	4,032	4,244	5,092	5,305	6,030	6,792	7,000	7,215
10 (254.0)	1,528	1,719	1,910	2,101	2,292	2,483	2,674	2,865	3,056	3,247	3,438	3,629	3,820	4,584	4,775	5,425	6,112	6,300	6,495
12 (304.8)	1,273	1,432	1,591	1,751	1,910	2,069	2,228	2,386	2,546	2,705	2,864	3,023	3,183	3,820	3,980	4,520	5,092	5,250	5,410
14 (355.6)	1,091	1,228	1,364	1,500	1,637	1,773	1,910	2,046	2,182	2,319	2,455	2,592	2,728	3,274	3,410	3,875	4,366	4,500	4,640
16 (406.2)	955	1,074	1,194	1,313	1,432	1,552	1,672	1,791	1,910	2,029	2,149	2,268	2,387	2,865	2,985	3,390	3,820	3,940	4,060
18 (457.2)	849	955	1,061	1,167	1,273	1,379	1,485	1,591	1,698	1,803	1,910	2,016	2,122	2,546	2,655	3,015	3,396	3,500	3,605
20 (508.0)	764	859	955	1,050	1,146	1,241	1,337	1,432	1,528	1,623	1,719	1,814	1,910	2,292	2,390	2,715	3,056	3,150	3,245
22 (558.8)	694	781	868	955	1,042	1,128	1,215	1,302	1,388	1,476	1,562	1,649	1,736	2,084	2,170	2,465	2,776	2,865	2,950
24 (609.6)	637	716	796	875	955	1,034	1,115	1,194	1,274	1,353	1,433	1,512	1,591	1,910	1,990	2,260	2,546	2,625	2,705
26 (660.4)	588	661	734	808	881	955	1,028	1,101	1,176	1,248	1,322	1,395	1,468	1,762	1,840	2,090	2,352	2,425	2,495
28 (711.2)	546	614	682	750	818	887	955	1,023	1,092	1,159	1,228	1,296	1,364	1,637	1,705	1,940	2,182	2,250	2,320
30 (762.0)	509	573	637	700	764	828	891	955	1,018	1,082	1,146	1,210	1,274	1,528	1,595	1,810	2,056	2,100	2,165
32 (812.8)	477	537	597	656	716	776	836	895	954	1,014	1,074	1,134	1,194	1,432	1,495	1,695	1,910	1,970	2,030
34 (863.6)	449	505	562	618	674	730	786	843	898	955	1,011	1,067	1,124	1,348	1,405	1,595	1,796	1,855	1,910
36 (914.4)	424	477	530	583	637	690	742	795	848	902	954	1,007	1,061	1,273	1,330	1,510	1,698	1,750	1,805
38 (965.2)	402	452	503	553	603	653	704	754	804	854	904	955	1,006	1,206	1,260	1,430	1,608	1,660	1,710
40 (1016.0)	382	430	478	525	573	620	669	716	764	812	860	908	956	1,146	1,195	1,355	1,528	1,575	1,625
42 (1066.8)	366	409	454	500	545	591	636	682	732	755	818	863	908	1,090	1,140	1,295	1,464	1,500	1,545
44 (1117.6)	347	390	434	478	521	564	608	651	694	737	780	824	868	1,042	1,085	1,235	1,388	1,432	1,475
46 (1219.2)	333	375	416	458	500	541	582	624	666	708	750	791	832	1,000	1,040	1,180	1,332	1,370	1,410
48 (1219.2)	318	358	398	438	478	517	558	597	636	676	716	756	796	956	995	1,130	1,272	1,315	1,350
53 (1346.2)	288	324	360	395	432	468	503	539	576	612	648	683	720	864	900	1,025	1,152	1,189	1,225
60 (1524.0)	255	287	319	350	387	414	446	478	510	542	574	606	638	774	795	905	1,020	1,050	1,080
72 (1828.8)	212	239	265	291	318	345	371	398	424	451	477	504	530	637	665	755	849	875	905

(ANSI Standard B7.1-1978)

3-11.3. Özel Koşullarda Yüksek Hızlar

Son yıllarda silindirik ve form taşlama operasyonlarının bazı tiplerinde, yüksek hızların bazı kesin avantajları olduğu anlaşılmıştır. Bu uygulamalarda, özel imal edilmiş seramik bağlı ve donanımlı, taş siperi kullanarak 12000 ilâ 18000 sfm yüzey hızlarında başarı sağlanmıştır. Buna benzer avantajlar, özel elek destekli organik bağlı, yüksek hızda çalışabilen yüksek dayanımlı taşlarda ve çelik endüstrisinde kullanılan reçine bağlı taşlardada elde edilmiştir. Bu kadar yüksek hızda çalışan taşların emniyeti, sadece üreticisi tarafından o tezgahta kullanılabileceği kesinleştirildikten sonra ve uygun koşullara bağlıdır.

ANSI Standartı B7.1 bölümünün tamamı, operasyon hızının standarttan yukarı olduğu durumda, tezgah üreticisinin, taş imalatçısının ve kullanıcının sorumluluklarına ayrılmıştır. Mevcut tezgahın çalıştırılması üreticiyle ilişkiye girmeden yapılmamalıdır.

3-12. AŞINDIRICI DİSKLER

Taşlamada kullanılan diskler aşındırıcı cinsi, tane büyüklüğü, sertliği, yapısı, birleştirme maddesi, bağlama metotları ve çaplarına göre imal edilir. Uygun disk seçimi genellikle diğer taşlama tiplerinde olduğundan daha zordur. Çünkü daha fazla yüzey iş parçasıyla temastadır. En iyi seçim gerekli özellikleri (taşlanan yüzey, malzeme, kullanılacak tezgah, kaldırılacak talaş miktarı, toleranslar, yüzey kalitesi gibi) belirledikten sonra üreticiyle bağlantı kurulmasıdır. Genel tavsiyeler, Tablo-3.14' da belirtilmiştir.

3-12.1. Aşındırıcılar

Alüminyum Oksit ve Silisyum Karpit, disk taşlarda

Tablo-3.14. Disk Taş Özellikleri*

Taşlanan Malzemenin Cinsi	Taş Özellikleri
Alniko-Manyetik	23A60-HB14
Alüminyum Dökme	
küçük, hafif iş	37C24-IB14
büyük, ağır iş	37C16-MB14
Asbest bağlama plakaları	37C18-JB14
Fren elemanları	
kalıptan çıkma ticari yüzey kalitesi	37C16-MB14
kalıptan çıkma kaliteli yüzey	37C46-KB14
Prinç ve Bronz Döküm	
ticari yüzey kalitesi	37C24-JB14
Karbon	37C36-JB14
Dökme Demir	
küçük, hafif iş	37C24-LB14
büyük, ağır iş	37C16-LB14
Zincir Testere Kesiciler	57A36-LB14
Bağlama Plakaları	23A36-LB14
Bağlama Çubukları	57A36-HB14
Bakır	37C36-HB14
Kalıplar(sertleştirilmiş çelik)	53A60-HB14
Ferrit	BMD100-N50M9
Fiber	37C14-IB14
Dişliler(sertleştirilmiş çelik)	57A36-HB14
Golf sopası kafaları	53A24-NB14
Pik	37C16-OB14
Bıçaklar	57A36-HB14
Dövülebilir Dökme Demir	23A16-MB14
Porselen	37C100-JB14
Raylar (yüzeyleri)	23A16-MB14
Çelik-sert	
kaba	23A24-IB14
hassas	23A46-HB14
Çelik-yumuşak	
kaba	23A20-KB14
hassas	23A36-JB14
Çelik-dövme	
küçük, hafif iş	23A16-JB14
büyük, ağır iş	23A30-QB14
Seramik	37C36-LB14

* Tüm taşlama tiplerinde, iş alanı, talaş kaldırma, gerekli toleranslar ve taş hızı seçimde önemli rol oynar. Bu durum özellikle, disk taşlarla yapılan taşlamada doğrudur. Bu tablo-
daki tavsiyeler geneldir. Daha fazla bilgi için imalatçı firma ile ilişki kurmak gerekir.

en çok kullanılan aşındırıcı cinsleridir. Üreticiler diskleri değişik sertlikte, ufalanabilme ve keskinlik oranında her iki cinsin birçok çeşitlerini üretmektedirler. Takım çeliklerinin taşlanması için kullanılan bazı taşlar, kübik boron nitrattan imal edilirler. Elmas karışımı taşlarda karpit taşlamak için kullanılır.

3-12.2. Tane Büyüklüğü

Tane büyüklüğü; genellikle fazla talaş için 8(kaba) den, düzgün yüzey kalitesi ve az talaş kaldırmak için 320' ye kadar değişir. Taş sertliği ise, yumuşak taştan sert taşa doğru değişir. Çünkü, aşındırıcı disklerin yüzey hızları ve talaş kaldırma oranları, iş parçaları diskler arasında hareket ettikçe değişir. Sert aşındırıcı taneler dış kesimlerde, yumuşak ufalanabilir aşındırıcı taneler ise merkeze yakın kesimde bulunurlar.

3-12.3. Yapıları

Yapıları yoğun (ağır işler ve fazla talaş kaldırmak için) hafife doğru (daha az talaş kaldırma, iyi yüzey kalitesi ve sert malzemeleri taşlamak için) değişir. Reçine, özel olarak aşındırıcı disklerde kullanılır. Fakat bazen kontrolü sağlamak için katkı maddeleri ile karıştırılır.

Seramik bağlar, disk taşlarda çok kuvvetli ve dayanıklıdır. Civatalı disk tipi tercih edilen bir bağlama metodu değildir,

Diskler, kesici yüzlerinde kanallı ve delikli olarak elde edilir. Bu, kesme işlemini kolaylaştırmak, ısıyı önlemek, temas alanını azaltmak veya talaşın kolay uzaklaştırılmasını sağlamak için yapılır.

3-12.4. Taşlama Hızları

27.9 m/s hız civarı genellikle, tüm taşlama operasyonlarında tavsiye edilen hızdır. Yüksek hızın, üretimi kalite yönünden arttırdığı görülmemiştir. Bu nedenle, bazı malzemeler için yaklaşık 30.5 m/s hız gerekebilir. Karpit gibi sert ve kırılğan metaller için ise daha düşük hızlar gerekir. İki değişik metal özelliğine sahip malzemeleri taşlarken, genellikle iki aşındırıcı disk için farklı hızlar kullanılır. Aynı zamanda farklı yüzeylere sahip (farklı uçlarda) kısımlar farklı disk hızı gerektirebilirler. Diskler, asla üreticinin tavsiyeleri üzerinde bir hızda kullanılmamalıdır.

3-12.5. Bileme ve Düzeltme

Diğer bileme işlemlerinde fazla tane atıldığı için taşın ömrü azalmaktadır. Bu nedenle işlem sırasında bileme metodu uygulanmalıdır. Özel uygulamalar için verimli birçok diskler, normal şekilde kullanıldıklarında kırılmazlar. Bu yüzden diskler periyodik olarak bilmeli ve kesmeleri, kesme verimlilikleri arttırılmalıdır. Aynı şekilde düzeltme işlemleri de yapılmalıdır.

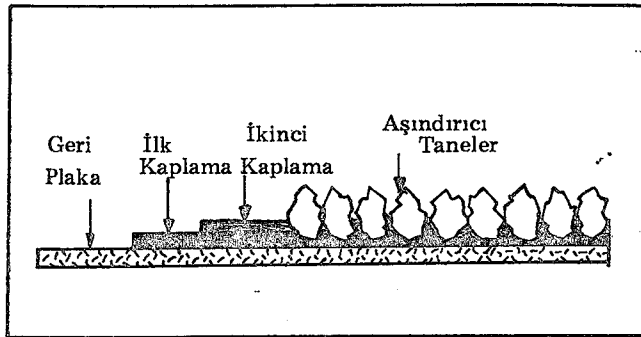
Bileme takımları; keskin veya düz dişli çelik bileme tırtılları, tek uçlu elmas bileyiciler, çok uçlu elmas bileyiciler ve sürücülü elmas makaralardır.

4- KAPLAMA AŞINDIRICILAR

Kaplama aşındırıcılar, oldukça kullanışlı çok kesici (aşındırıcıların bir özelliğidir), az veya çok talaş kaldıran, ölçülendirme, şekillendirme, yüzey kalitesini arttırma ve parlatma işlemlerinde kullanılır. Bunlar, tabaka, disk, makara(silindir), kayış sistemi şeklinde ve buna benzer değişik şekillerde imal edilmektedir. Kaplama aşındırıcılar birçok büyüklüklerde değişik şekillerde dizayn edildiklerinden çok kullanışlıdır. Bu da firmalar açısından geniş bir kullanım esnekliği sağlar. Yarı otomatik ve otomatik düzeneklere adapte edilmesi kolaydır.

4-1. ELEMANLARI

Üç temel elemandan meydana gelir. (Şekil-4.1.) Bunlar; Geri plaka (taban), yapıştırıcı ve aşındırıcıdır. Geri plaka ; bez, kağıt, vulkanize edilmiş fiber veya bunların karışımından oluşur. Yapıştırıcı ; normal tutkal veya reçine olabilir. Aşındırıcı ; Zirkonyum Alüminyum, Alüminyum Oksit, Silisyum Karbit, lal taşı, çakmak taşı ve zımparadır.



Şekil-4.1. Kaplama Aşındırıcılarda Elemanlar

Üretim anında geri plaka taban olarak kullanılır. Bu tabanın üzerine ince olarak yapıştırıcı kaplanır ve üzerine ince bir tabaka halinde aşındırıcı taneler yapıştırılır. Aşındırıcı taneler yapıştırıcının üzerine rijit bir şekilde dağıtılmaya çalışılır. Bu ilk kaplama işleminden sonra kurutulur ve ikinci bir kaplama yapılır (yapıştırıcı ile).

Kaplama aşındırıcılar, tanelere göre iki dokuda imal edilir. Sık ve seyrek. Sık dokulu kaplama aşındırıcıların geri plakası, kesme noktalarını maximize etmek ve daha yüksek kesme oranı elde etmek için mineral'le kaplıdır. Bu nedenle yumuşak metalleri taşlarken aşındırıcının gözenekleri dolar. Bunu önlemek için seyrek dokulu kaplama aşındırıcılar üretilir. Bu aşındırıcıların geri plakasının % 50 - 70'i mineralle kaplıdır. Seyrek dokulu kaplama aşındırıcılar yumuşak malzemeleri (Plastik, Alüminyum, Bakır, Ağaç ve boyalı yüzeyler v.b. gibi) taşlamada kullanılır.

4-2. KAPLAMA AŞINDIRICILARIN BOZUNUMU

Bozunum ; aşındırıcı taneleri geri plaka üzerinde tutan yapıştırıcının kontrollü olarak çözünmesi olayıdır. Üretimin istenilen düzeyde yapılabilmesi için bozunumun yönü, miktarı ve şiddeti kontrol edilmelidir.

Kaplama aşındırıcılar değişik operasyonlara göre farklı şekilde bozunurlar. Kağıt olanları; daha az bozunma olacak işlerde kullanılması uygundur. Bez olanları; taşlama ve parlatma özelliklerini arttırdığı için daha fazla bozunmaya dayanıklıdırlar. Operasyonlarda minimum bozunma ekonomik bir seçimdir.

4-3. KAPLAMA AŞINDIRICI MALZEMELERİ

Kaplama aşındırıcı üretiminde kullanılan malzemeler,

sertliklerine, düzgünlüklerine, duruşlarına, ısıya dayanıklıklarına, kırılma özelliklerine ve şekillerine göre seçilir. Aşındırıcının kesme anında iş parçasını işleyebilme özelliği, tanenin şekline ve sertliğine bağlıdır. Tanenin kırılmaya ve körelmeye olan dayanıklılığı, onun sağlamlığını gösterir. İdeal tane aşınmaya maksimum direnç gösterir. Ciddi bir körelme olmadan önce bozunur. Böylece hem talaş kaldırma oranı hem de yüzey kalitesi korunmuş olur.

Operasyonlara uygun aşındırıcının seçimi yalnızca tane boyutuna bağlı değildir. Aynı zamanda taşlanan parça için doğru tane seçimi de önemlidir. En çok kullanılan tane tipleri iki genel sınıfa ayrılır.

- Elektrik fırınında üretilenler ; Zirkonyum Alüminyum, Alüminyum Oksit ve Silisyum Karpittir.
- Doğal olanlar ; Elmas, Lal taşı, Zımpara ve Çakmak taşıdır.

4-4. AŞINDIRICI TANE BOYUTU

Tane boyutu; parmak kare başına düşen ipek iplikle örülü elekten geçen tane sayısı ile belirtilir. 240 tane ve daha fazlası hidrolik ayırıcılar veya havalı tasnifleyicilerle derecelendirilirler. Tane boyutları 12 den 600'e kadar değişir.

Kaplama aşındırıcıların kullanıldığı operasyonlarda tane boyutunun seçimi; kaldırılacak talaş miktarına, istenilen yüzey kalitesine ve malzemenin cinsine bağlıdır. Tane ne kadar kaba olursa, kesme oranı ve kaldırılan toplam talaş miktarı o kadar artar.

12, 16 veya 20 tane boyutları; temizleme ve bazı taşlama işlemlerinde, 24, 36 veya 50; süratli ve daha fazla oranda talaş kaldırmak için, 60 veya 80; orta seviyede talaş kaldırmak ve daha hassas yüzeyler elde etmek için, 100 - 120 veya 150; az talaş kaldırmak için, 280- 600 ise; parlatmak için kullanılır.

4-5. KAPLAMA AŞINDIRICILARDA TUTUCU BAĞLAR

Tutucu bağlar; geri plakaya aşındırıcı taneleri yapıştırmak için kullanılır. Aşındırıcının verimini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Yapıştırıcı iki bağlama uygulamasıyla gerçekleştirilir. İlki, aşındırıcı taneleri düzgün bir dağılımla geri plakaya kaplar. İkincisi, kurutulduktan sonra asıl kaplama yapılır. İkinci kaplama ilk kaplamayla birleşir ve daha uygun, kullanım için daha iyi seviyede olur. Tutucu bağların en çok kullanılanları;

- Tutkal bağ
- Reçine bağ
- Normal tutkal bağ üzerine reçine bağ
- Diğer bağlardır.

4-6. KAPLAMA AŞINDIRICILARDA GERİ PLAKA

Geri plaka malzemeleri kağıt, bez, fiber ve bunların bileşimleri olarak kullanılır. Düzgün dağılımlı bir kaplama aşındırıcı yapabilmek için geri plakanın, yeteri kadar uygun, taşlama basıncına dayanıklı ve esnek olması gerekir. İşin gerektirdiği ölçüde, ekonomik yönden de en ucuzu olmalıdır.

4-7. KAPLAMA AŞINDIRICI FORMLARI

Üretim işleminde paketlenmeden önceki en son basamak, herhangi bir taşlama operasyonu için aşındırıcıya istenilen şekle getirilmesi olayıdır. Aşağıdaki şekillerde imal edilmektedir.

Plakalar : Birçok şekillerde ve boyutlarda, elle veya makinada kullanım maksadıyla imal edilirler.

Diskler : Dairesel, değişik çaplarda imal edilirler. Özellikle işlenmesi zor ve portatif araç gereken yerlerde taşlama ve ölçüye getirme işlemlerinde kullanılır.

Şeritler (kayış şeklinde) : 6,3 mm genişlikte 2540 mm genişliğe kadar olan şeritler herhangi bir uzunlukta olabilir.

Özel formlar : Çalışılması zor yerler için özel kaplama aşındırıcı formları imal edilmiştir. Bunlara, fişek şeklinde konik makaralar, bant spiraller ve flap tekerlekler şeklinde üretilenlerini örnek verebiliriz.

4-8. KAPLAMA AŞINDIRICILAR İÇİN KESME SIVILARI

Kaplama aşındırıcının sulu veya kuru olarak kullanılması, işlenen malzemeye veya kullanılan tekniğe bağlıdır. Kuru işlemede metaller, ısıdan dolayı renk değiştirebilirler. Sulu operasyonlar, elektrikle işleyen portatif cihazlarla kullanılmamalıdır. Taşlama sıvılarıyla ilgili ayrıntılı bilgi bundan sonraki bölümde işlenecektir.

5- TAŞLAMA SIVILARI

Kesme operasyonlarında yağlama ve soğutma için kullanılan sıvı karışımları, taşlama içinde geçerlidir. Taşlama operasyonları, diğer kesme operasyonlarından ayrılan bazı özel karakteristiklere sahiptir. Bu yüzden; işlemden, seçimde ve sıvıların kullanımında özel durumlar hesaba katılmalıdır.

5-1. TAŞLAMA SIVILARININ FONKSİYONLARI

Taşlama sıvıları kesme sıvıları ile aynı fonksiyona sahiptir. Taşlama sıvısı kesme tanesi, talaş ve iş parçası arasındaki temas yüzeyini yağlar. Belli hacimdeki talaş miktarı için gereken uzaklaştırma kuvvetini ve sürtünmeyi azaltarak oluşan ısıyı minimuma indirir.

Metal kesme işleminde talaş kaldırmak için gerekli enerji, yaklaşık olarak kesici takım, talaş ve iş parçası yüzeyinde oluşan sürtünmenin iki katıdır. Taşlamada sürtünmeyi yenmek için gereken kuvvet, talaş kaldırma kuvveti kadardır. Sonuç olarak taşlamada sürtünme kuvvetleri, kesme işlemlerinden daha önemlidir. Taşlamada yağlama, yalnız kuvvet açısından değil, taş ömrü ve yüzey kalitesi bakımından da önemlidir. Aynı zamanda taşlanan yüzeydeki hasar ve açığa çıkan ısı açısından da önemlidir.

Kesme işleminde tek uçlu kesici için gereken enerjinin % 97' si ısı şeklinde, % 3' ü kesme yüzeyinde harcanır. Kesme işlemini taşlama ile kıyaslırsak; % 4'lük bir enerji talaş şeklinde, % 12' si taşlama tanesi tarafından ve kalan % 84' ü taşlama yüzeyinde harcanır. Taşlama da oluşan bu yüksek enerji, yağlama ve soğutma işleminin önemini belirten delildir. Taşlama yağı ile işlenen parçalarda daha fazla ısı açığa çıkar. Çünkü yağ

suya nazaran daha zayıf bir soğutucudur. Başarılı bir üretim verimliliği, taşın kullanılan sıvıya uyumuna bağlıdır.

5-2. TAŞLAMA SIVISININ SEÇİMİ

Taşlama yağlarının yüksek derecede yağlama özellikleri olmasına rağmen, genellikle yüksek maliyetli, tutuşabilir ve sağlığa zararlıdır. Bugün ise bu yağlar, ender taşlanan malzemelerde ve form taşlamada kullanılmaktadır. Bu iki alanda, su karıştırılabilen sıvılar, yüksek konsantrasyonlarda ve taşın sıvıya uyumuyla birlikte kullanılmaktadır.

5-2.1. Yağlama Özelliklerini Düzenleme

Taşlama sıvıları için iki türlü yaklaşım vardır.

1. Yağ ve yağ benzeri malzemeleri, Klorin, Sülfür ve Fosforlu organik bileşikleri yalnız veya birlikte karıştırmak.

2. Su oranını ayarlamak. Yağın yüksek konsantrasyonuna karşı düşük oranda su bulunması, fazla yağlama demektir. Suyun konsantrasyonunun yüksek olması, daha fazla soğutma demektir.

5-2.2. Temas Alanı

Taşlama sıvısının seçiminde sadece taşlama taşı ve iş parçasının kombinasyonu değil, taş ile iş parçası arasındaki basınç yönünden taşlama tipi de hesaba katılmalıdır. Silindirik taşlama ve buna benzer işlemlerde doğrusal bir temas vardır. Bu temas olayı, taş ile iş parçası arasında basınç oluşturur. Böyle uygulamalarda sert taşlar ve yüksek yağlamalı sıvılar kullanılır. Sonuç olarak, taşın ömrünü, işin yüzey kalitesini arttırır ve gücü azaltır. Doğrusal ve döner yüzey taşlamada temas alanı, silindirik taşlamadakinden daha fazladır. Bu ne-

denle,yumuşak özelliğe yakın taşlama taşı ve düşük yağ-
lamalı sıvı kullanılır.

İç taşlamada temas alanı fazla olduğundan,birim
basınç düşüktür.Bu uygulamada,yumuşak taş ve hafif işe
elverişli yağ (talaş kaldırma oranı iş parçası üzerinde
aşırı ısı açığa çıkaracak kadar değilse) en uygundur.
Orta işe elverişli su karıştırılabilir sıvılar,taş-ış
parçası ilişkisiyle karşılaştırılmalıdır.

5-2.3. Taşlamada Testler

Taşlama işlemi yapılmadan önce değişik sıvıların
değerlerinin saptanması için testler uygulanmalıdır.
Şayet sıvı bir başka sıvıyla değiştirilecekse,tezgahın
deposu tamamen temizlenmelidir.Aynı taş,test edilen tüm
sıvılar için uygun olmayabilir.Bir sıvı için çok sert
olan taş,diğer herhangi bir taş için uygun olabilir.Bu
ise o sıvının daha üstün olduğunu göstermez.Sadece ta-
şın sertliği ile ilgili bir kriterdir.Taşlama sıvılarının
mukayesesinde; güç,taşlama oranı veya bunların ta-
mamı incelenmelidir.

5-2.4. Taşlama Sıvılarının Tipleri

Taşlama operasyonlarının özelliklerini yerine geti-
recek uygun taşlama sıvısı seçilmesi gerekir.Bu nedenle
en iyi çözüm,bu işle ilgili uzmana veya üreticiye danı-
şılmasıdır.Tablo-5.1'deki bilgiler,özel işparçalarının
malzemelerine göre taşlama sıvısının seçiminde tavsiye-
lerde bulunmaktadır.

Üretimde genel eğilim,imalat yerindeki sıvı çeşidi-
ni minimize etmektir.Bu nedenle,birçok işlemlerde kulla-
nabilme özelliğine sahip sıvıları seçmek gerekir.Bunla-
ra genel olarak her işe elverişli sıvılar diyebiliriz.
Düşük konsantrasyonlu sıvılar,hafif işe elverişli sıvı

Tablo — 5.1. Taşlama Sıvıları İçin Tavsiyeler

İş Malzemeleri	Vida, Dişli Form Taşlama	Puntasız silindirik	İç Taşlama	Yüzey	Kesme	Honlama
Genel amaçlı çelik (Orta miktarda karbon)	MD yağ, HD su	LD yağ, M-HD su karışımı	GP su karışımı	LD-Gp su karışımı	Su karışımı	LD yağ, Özel sıvılar
Düşük Karbonlu— Alaşımli Yapı Çeliği (martenzitik)	HD yağ, HD su karışımı	HD yağ, HD su karışımı	LD yağ, su karışımı	Gp su karışımı	Su karışımı	LD yağ, Özel sıvılar
Sıcak İş Kalıp çelikleri (martenzitik) Paslanmaz Çelikler (martenzitik, ostentik) Isıl işlemli nikel ve kobalt alaşımli çelikler	HD yağ, HD su karışımı	HD su karışımı	GP yağ GP su karışımı	HD su karışımı	Su karışımı	LD yağ Özel sıvılar
Dökme Demir	HD su karışımı	GP su karışımı	GP su karışımı	GP su karışımı	Su karışımı	LD yağ, Özel sıvılar
Mağnezyum ve Alaşımli	LD yağ, Özel sıvılar	LD yağ, Özel sıvılar	LD yağ Özel sıvılar	LD yağ, Özel sıvılar	LD yağ, Özel sıvılar	LD yağ, Özel sıvılar
Alüminyum ve Alaşımli	HD su karışımı	HD su karışımı	HD su karışımı	HD su karışımı	HD su karışımı	LD yağ, Özel sıvılar
Bakır ve Alaşımli	HD su karışımı	LD yağ, HD su karışımı	LD yağ, HD su karışımı	LD yağ, HD su karışımı	HD su karışımı	LD yağ, Özel sıvılar

* HD: Ağır işe elverişli; GP: Her işe elverişli; LD: Hafif işe elverişli; MD: Orta işe elverişli.

* Bazı honlama işlemleri, özel olarak dizayn edilmiş suyla kullanılabilen kübik boron nitratlı honlama taşları ve ağır işe elverişli, su karışımli sıvılar kullanarak başarı ile yapılabilmektedir. Bu uygulamalar oldukça yeni olduğu için genel tavsiyeler henüz düzenlenmemiştir.

olarak iş görürler.Orta konsantrasyonlarda orta kullanımlı ve aynı zamanda genel amaçlı sıvılar olarak iş görürler.Yüksek konsantrasyonlarda fazla kullanımlı sıvılar olarak iş görürler.Bu nedenle bir veya iki sıvı kullanmanın avantajları bellidir.Buna göre daha az malmeye alınacak ve daha az kontrol gerekecektir.Bu nedenle,herhangi bir problemle karşılaşma şansı az olacaktır.

5-3. TAŞLAMA SIVILARININ UYGULANMASI

En iyi sıvılar yağlama ve taşlama alanına etkileyebilen sıvılardır.Bazı uzmanlara göre yüksek taş hızında(33m/s),bir hava katmanının olduğu durumda(taş etrafında) taşlama sıvısını,bu hava katmanına doğru ve taşlama bölgesine doğru iletmek zordur.

Geleneksel olarak, taşlama taşı etrafında oluşan hava yastığı taş/sıvı ilişkisinden açıklanmaktadır.Fakat hala şüpheler devam etmektedir.Werner ve Lauer-Schmaltz'a göre:

"Şayet sıvının katmansal akış hızı taşlama diskinin hızından fazla ise sıvı gürültülü bir şekilde sıçrama yapar.Gerçekte,bu bir vakum içinde oluşur.Sonuç olarak,bu etkinin arkasındaki mekanik prensip hava yastığı elamaz.Fakat daha çok katmansal sıvının kontrolsüz,gürültülü akışının nedeni enerjik bazı etkilerdir.Şayet sıvı ile diskin hızları yaklaşık olarak birbirine eşitse,sıvının katmansal akışı diskin yüzeyini kontrollu olarak gürültüsüz bir şekilde takip edecektir ve santrifuj(merkezkaç) kuvvet yüzünden taş yüzeyinden ayrılacaktır.

"Bir çok uygulamalarda,özellikle yüksek hız ve verimli taşlamalarda,soğutma hızı taş hızını karşılayacak kadar yeterli değildir.En çok kullanılan 69-103 kPa soğutma basınçlarında,soğutma hızı sadece 10-20 m/s'lik

hızlara erişir. Artan taş hızlarında, yüksek verimli operasyonlar için, soğutma basıncı 689 kPa ve üzerinde olmalıdır.

"Çok düşük soğutma hızlarında, sıvının kontrolsüz sıçrayışları kolaylıkla gözlenebilir ve bu hatalı olarak hava yastığına bağlanır. Olduğu varsayılan hava katmanını aşmak ve taşlamanın iyi bir şekilde yapılabilmesi için, soğutma sıvısının basıncının arttırılması gerekir. Soğutma sıvısının basıncı ile birlikte hızı da artar ve soğutucunun katmansal akışı daha verimli bir şekilde taşlama bölgesine nüfuz eder."

Bu etkileri anlamak için birçok teknikler denenmiştir. Bu tekniklerden bazıları aşağıdadır:

1- Soğutma sıvısının taşlama alanına bolca uygulanmasıdır. (69-172 kPa). Bu şekilde taş ve iş parçası soğutma sıvısının içinde gömülüdür. Bu metot yüzey taşlamanın tüm tiplerinde verimli olmaktadır.

2- Jet uygulama, yüksek basınçlı sıvı (172-345 kPa), bir kanal yardımıyla taşa ve iş parçasına yakın olacak şekilde ve taşın dönme yönünde tatbik edilir. Bu uygulama, oyuk işlemlerde, dişlilerde ve vida taşlamada ve sık sık da kesme işlemlerinde kullanılmaktadır.

3- Seramik taşlarda bulunan boşluklara sıvının uygulanması. Bu teknikle, taşlama bölgesine oldukça verimli bir soğutma elde edilir ve sürtünmeyle birlikte ısı açığa çıkışı azaltılır. Normal olarak sıvı taşa, taş milinden doğru veya flanşlı taşlarda flanş yardımıyla tatbik edilir. Bu uygulamada, sıvının tamamı kullanılmadığı için çok iyi bir filtre sistemi olmalıdır.

4- Hava saptırıcı hortum başı (nozzle): Bu nozzle'lar, yatay milli yüzey taşlamalarda, yüksek hızlı taşlamalarda, puntasız ve diğer silindirik taşlamalarda, sıvı-

T. C.

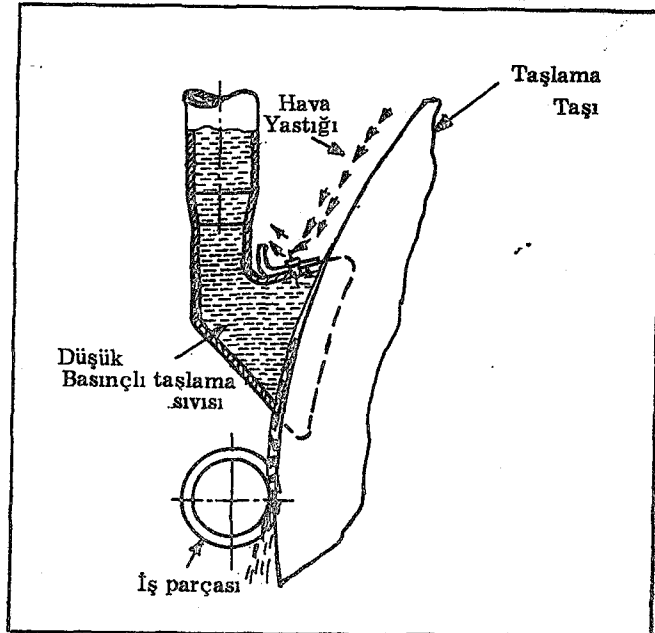
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

İleri basınçının düşük olduğu durumlarda kullanılır. Bazı ihtilaflar olmasına rağmen, bunların taşlama alanındaki etkileri kanıtlanmış ve mevcut tezgahlara istenildiği şekilde uygulanabilmektedir.

Şekil-5.1. tipik nozzle tertibatını göstermektedir. Böyle bir tertibat taştan hava akımını uzaklaştırarak düşük basınçlı bir alan oluşturmaktadır. Bu düşük basınçlı alan, soğutma sıvısını taşa doğru çekmekte ve taşlama bölgesine taşımaktadır.

Bazı uzmanlara göre, hava akımının taşlamada çok az etkili olduğunu ve bahsedilen tertibatın farklı olduğunda ısrar etmektedirler. Werner ve Lauer-schmaltz'a göre;

"Hava saptırıcı tertibatın geniş olan ağzı, taş yüzeyinin geniş bir kısmını kapatmaktadır. Bu şekilde, taş yüzeyine yakın sıvı, taş tarafından hızlandırılmaktadır. Sıvı taşla aynı hıza sahip olduğu için, taş yüzeyine yapışarak daha verimli bir şekilde taş-ış parçasına nüfuz eder."



Şekil-5.1. Taşlama Bölgesinde Sıvının Etkili Kullanılması için Boru Ağzı.

5-4. TAŞLAMA SIVILARININ FİLTRELENMESİ METOTLARI

5-4.1. Temizleme Tankları

Yerçekiminden faydalanarak yapılan en basit temizleme metodu dur. Tank içindeki soğutma sıvısı, dinlendirilerek veya tank içindeki kademeli bölmelerden geçirilerek pompa yardımıyla taşlamanın yapıldığı bölgeye ulaştırılır. Böylece soğutma sıvısı dinlendirilmiş olarak tekrar kullanıma hazır olur.

5-4.2. Çoklu Süzgeçler

Bu temizleyicilerle süzücü engelin uzunluğu oldukça arttırılmıştır. Uzatma çubuk ve yüzey temizleyiciler yardımıyla dipteki ve yüzeydeki pislikler uzaklaştırılır.

5-4.3. Santrifujlar

Bu metot ivmeli bir temizleme işlemidir. Santrifuj kuvveti işlemi hızlandırır.

5-4.4. Siklonlar

Bu sistemde, pislikleri ve talaşları uzaklaştırabilecek güçte bir pompa olmalıdır.

5-4.5. Pislği Sıvı Üzerinde Yüzdürerek Ayırma

Ayırma, bir temizleme haznesi ve yüzdürme ünitesini kapsar. Yüzdürme ünitesinde yeterli miktarda köpük sağlayabilecek sıvıyı seçmek önemlidir. Bu üniteler, kimyasal veya yarı kimyasal sıvılarla kullanılmazlar. Çok mükemmel ayırma işlemi genellikle bu ünitelerde yapılmaz.

5-4.6. Manyetik Ayırıcılar

Soğutma sıvısı içersindeki talaşlar, mıknatıslar yardımıyla temizlenir. Az yer kaplar ve düşük maliyetlidir. Manyetik olmayan malzemeler için kullanılmazlar.

5-4.7. Pozitif Filtreler

Kullanılmış taşlama sıvısı gözenekli bir filtre

boyunca geçirilerek temizlenir. Bu gözenekli filtre bez, kağıt ve tel elekli olmaktadır.

5-4.8. Vakum Filtreleri

Bu ünitelerde soğutma sıvısı, sıvı tankına dökülür ve orta dereceli filtreden vakum yardımıyla temiz tanka gelir. Filtreler, uzun ömürlü kağıt veya bez veyahut ta tel elek olabilir. Bu üniteler, birçok çelik taşlama ve işlemede etkilidirler. Çözünmeyen sert su sabunları ve pis köpükler pozitif orta dereceli filtrelerin gözeneklerini dolduracaktır. Bu yüzden; bu alanlarda sıvı mineralleşmeyen su ile karıştırılmalı ve negatif iyonlu kısım ihtiva etmemelidir.

5-4.9. Basınç Filtreleri

Bu ünitelerde kirli sıvı, vakum tarafından değil de orta dereceli filtreye (genellikle kağıt veya bez) doğru zorlanır. Önceden kararlaştırılan bir zamanda, pislik miktarına göre basınç kesilir ve filtre temizlenir. Bu sistemde kullanılan sıvılar düzenli, yüzeyinde tabaka birikmemelidir ve düşük köpüklü olmalıdır.

Filtreleme sisteminin seçiminde aşağıdaki noktalar çok önemlidir.

1- Bir sistemde, farklı metallerin birarada taşlanması doğru değildir.

a. Dökme Demir kendi başına olmalıdır.

b. Bakır ve alaşımları kendi aralarında olmalıdır.

c. Alüminyum ve alaşımları kendi aralarında olmalıdır.

d. Farklı çelikler ayrılmalı. Düşük karbonlu ve paslanmaz çelikler aynı sistemde taşlanmamalıdır.

2- Farklı taşlama operasyonlarını bir sistemde yapmak doğru değildir.

a. Silindirik ve Puntasız taşlama bir arada yapı-

labilir.Fakat her zaman değil.

b. İç taşlama kendi başına yapılmalıdır.

c. Yüzey taşlama kendi başına yapılmalıdır.

3- Dökme demirin taşlanmasıda kullanılan sıvılar:

a. Kimyasal veya yarı kimyasal olmalı.Çözülen yağlar kullanılmamalıdır.

b. Sıvı,çoklu süzgeçler sistemiyle çok iyi temizlenir.

c. Pahalı olmamak kaydıyla basınç veya vakum pozitif orta dereceli filtrelerle soğutma sıvısı temizlenebilir.Demirdeki grafitler, bu filtreyi tıkatma eğilimindedir.

4- Taşlamalarda,merkezi filtreleme sistemleri dizayn edilmelidir.Dizayn,bir uzman tarafından soğutma sıvısı üreticisiyle bağlantı kurularak yapılmalıdır.

5- Sistemler üzerinde rekabet,otomatik olarak üreticileri,maliyeti düşürmek için sistemlerin boyutlarını küçültmeye iter.Bu yüzden;mekanik,elektrik ve diğer özelliklerle birlikte,sistemin verimi de kuruluştta göz önüne alınması gerekir.

6- Kirli yağı uzaklaştırabilme yeteneği tüm merkezi sistemlerde tasarlanmalıdır.

6- TAŞLAMA TEZGAHLARI VE APARATLARI

Birçok modern taşlama tezgahları kalın gövdesi, uzun yatakları ve ağır sütunlarından dolayı büyük kütlelidirler. Taşlama tezgahlarının artan sağlamlık ve ağırlıkta imal edilmesiyle daha ağır taşlama operasyonlarının yapılması mümkün olmuştur.

Üreticiler, müşterinin istediği şekilde taşlama tezgahlarının üretilebilmelerini sağlayarak birçok çeşitlilikte imalat yapmaya yönelmişlerdir. Çeşitli amaçlara uygun tezgahların, birden fazla taş başlığı yardımıyla kaba ve ince işleme aynı anda yapılabilir.

Taşlama taşının bağlandığı taş mili yatağında hidrodinamik sistemin kullanılması, tezgahın hassaslığını, ömrünü, kapasitesini ve hızını arttırmıştır. Hidrodinamik sistemin kullanılmasıyla yağ kaçağı minimuma indirilmiştir.

Taşlama tezgahlarında talaş kaldırma verimini etkileyen en önemli faktör; taşlama taşı hızının yüksek olmasıdır. Bu gelişme, maliyeti düşürerek üretimi arttırmıştır.

Taşlama tezgahlarında üretimi arttıracak kontrol sistemleri iki farklı tipte sınıflandırılmaktadır. Bunlar;

1- Hız, paso basıncı ve iş hızı gibi taşlama işlemindeki değişkenlerin kontrol edilmesi için dizayn edilen tezgahlar,

2- Yerleştirme ve takım çalışmasının kontrol edilmesi için dizayn edilen tezgah kontrol mekanizmalarıdır.

6-1. DÜZLEM YÜZEY TAŞLAMA

Yüksek kaliteli düz yüzey elde etmek için yüzey taşlama tezgahları kullanılır. Taşlama tezgahlarını;

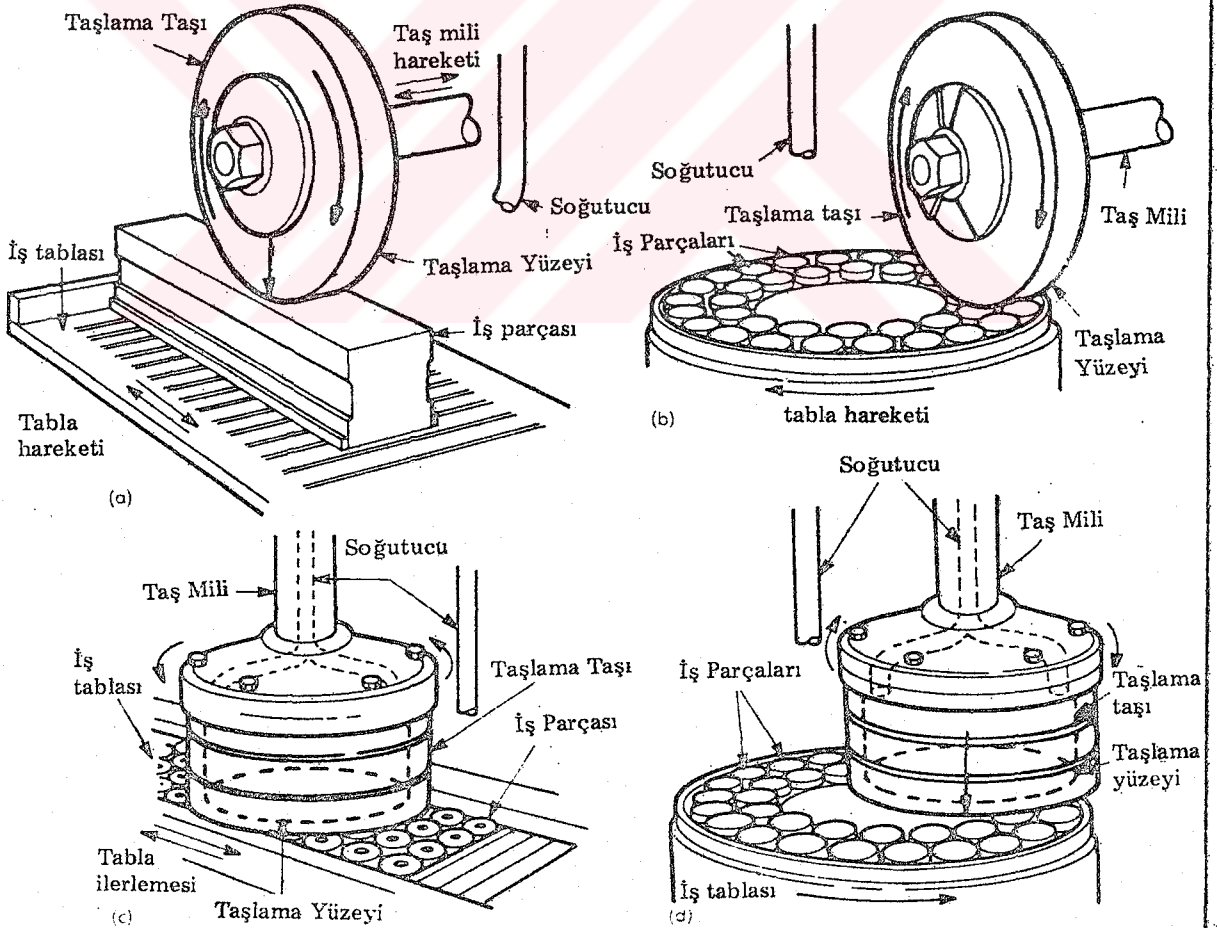
- Yatay milli yüzey taşlamalar
- Düşey " " "

- Disk taşlamalar

olmak üzere 3 grupta inceleyebiliriz .

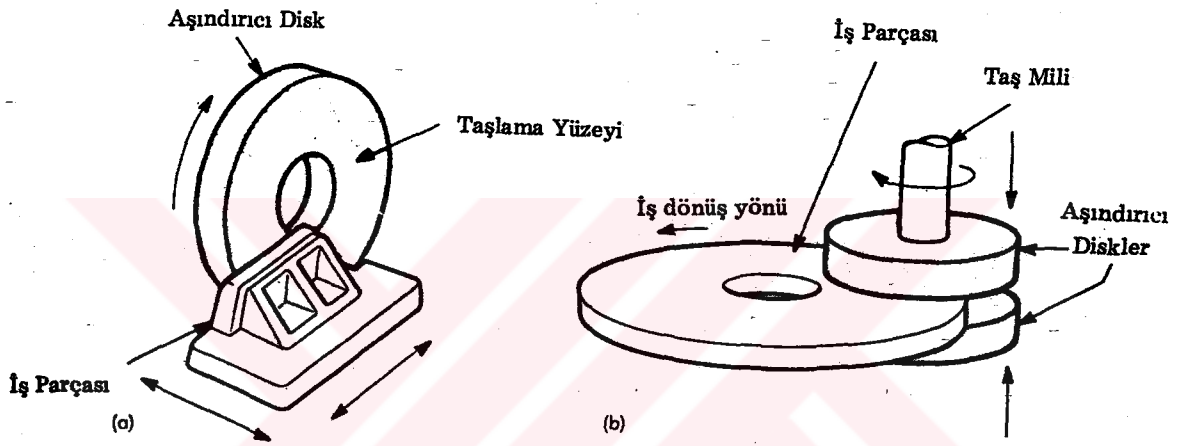
Yatay milli yüzey taşlamalar, taşlama taşının çevresiyle kesme işlemi yaparlar. Düşey milliler ise çanak, silindir, disk ve parçalı taşların alınlarıyla kesme işlemi yapmaktadırlar. Disk taşlama da, Düşey millilerde olduğu gibi taş alınlarıyla kesme yapılır.

Yatay ve Düşey milli taşlamalarda, iş parçasının taşa göre hareketi, doğrusal veya döner şekilde olabilir. (Şekil-6.1)



Şekil-6.1. a) Yüzey Taşlama - İşin ilerleme hareketi b) Yüzey Taşlama - İş parçasının döner hareketi, c) Alın Taşlama - İş parçasının boyuna hareketi - d) Alın Taşlama - İş parçasının döner hareketi

Disk taşlamalarda taş alnıyla kesme işlemlerinin özel bir şekli olup, kesme anında oldukça geniş bir kısmı iş parçasıyla temas halindedir. Şekil-6.2. de görüldüğü gibi temas alanı diğer taşlama işlemlerine göre daha fazladır.



Şekil-6.2. a) Tek Diskle Taşlama, b) İki diskle taşlama

Yatay milli yüzey taşlama tezgahları ile genellikle küçük boyutlu ve hassasiyeti fazla olan parçalar taşlanmaktadır. Düşey milli yüzey taşlama tezgahları yatay milli çevreden kesme yapan yüzey taşlama tezgahlarına oranla daha çabuk ve daha fazla talaş kaldırma kapasitesine sahiptir. Taşlanan parçanın yüzey kalitesi ise daha kabardır.

6-1.1. Yatay Milli Yüzey Taşlama Tezgahları

Yatay milli yüzey taşlamalarda yapılan işlemler şunlardır:

- Düz yüzeyler - sürekli veya kesikli

- Eğik düzlem işlemede
- Açısal işleme
- Belli bir düzlemde kanal işleme
- Bir çukurluğa yakın düz yüzeyler.
- İş parçasının düz yan yüzeyleri
- İş parçası üzerinde muhtelif düz oyukların işlenmesi
- Kontrollü bir bölgede tek bir yüzey işleme
- Paralel yüzeylerin düzleştirilmesi işlemi

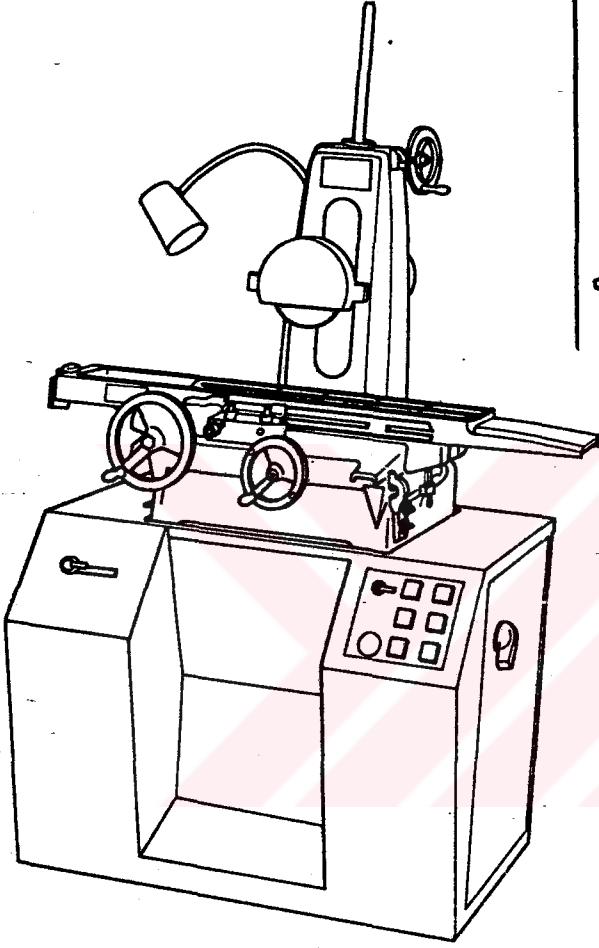
Aşağıdaki bölümlerde, bugün imalat sanayisinde kullanılan doğrusal ve döner tablalı yatay milli yüzey taşlama tezgahları açıklanmıştır.

6-1.1.1. Hafif İşe Elverişli Yatay Milli Yüzey Taşlamalar ;

Bu tezgahlar, hem imalatta hem de takım taşlamaya uygundur. Tezgahın aparatları yardımıyla üretimde ve alet bileme işlerinde esneklik sağlanır. Bu tip taşlama tezgahlarında tezgah tablası boylamasına (sağa ve sola), aynı zamanda derinlemesine (ileri ve geri) hareket edebilir. Taş mili başlığı ise sadece aşağı ve yukarı hareket edebilmektedir. Hassasiyetleri 0,005 mm'dir. Tabla kapasitesi, boyut olarak 150 x 305 mm den 150 x 460 mm'ye kadar ve max. iş yüksekliği 305 mm dir. Şekil-6.3. de hafif işe elverişli imalatta ve takım taşlamada kullanılan yatay milli yüzey taşlama tezgahı görülmektedir.

6-1.1.2. Orta İşe Elverişli, Yatay Milli Yüzey Taşlamalar

Bu gruptaki taşlamalar, birçok boyuttaki iş parçalarının taşlanması için kullanılır. Şekil-6.4 , günümüzde üretimde kullanılan bu tipte bir tezgahı göstermektedir.

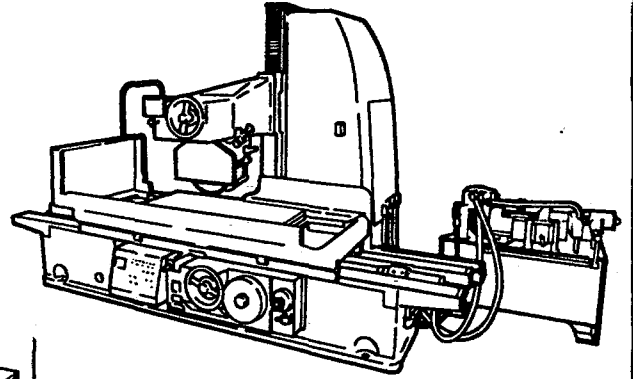


Şekil-6.3. Hafif işe elverişli yatay milli yüzey taşlama tezgahı.

Bu tezgahların tabla kapasitesi ; 300 - 610 mm genişlik, 1.02 - 4.31 m uzunluk ve 400 - 910 mm yükseklik arasında değişir. 510 mm çapa ve 75 - 150 mm kalınlığa kadar taşlar kullanılmaktadır. Tezgah gücü 7,5 - 11 kW arasındadır.

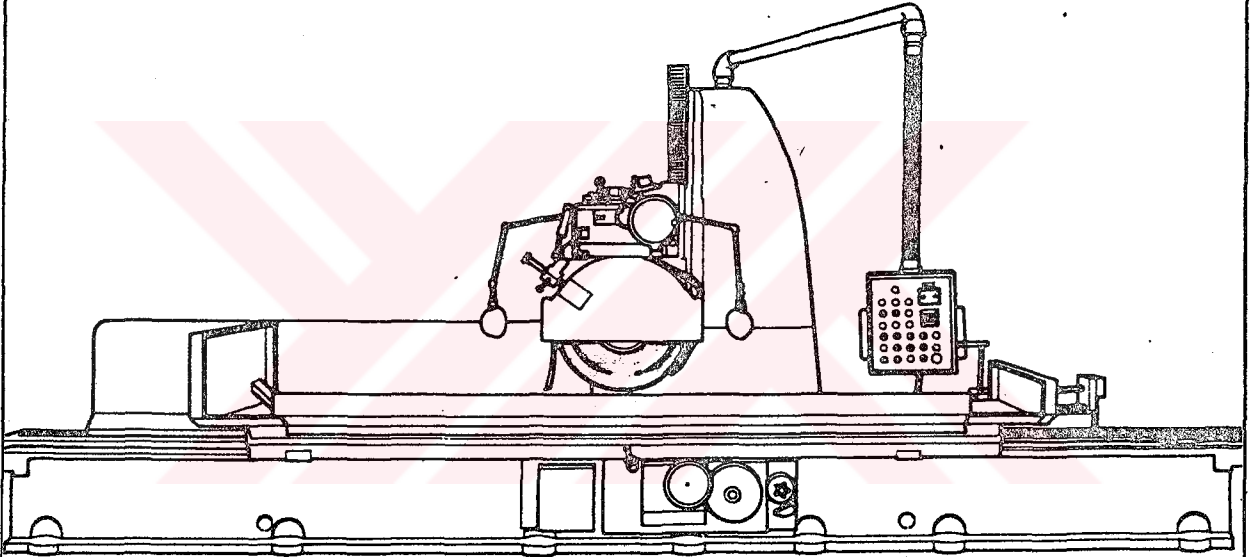
6-1.1.3. Ağır İşe Elverişli Yatay Milli Taşlamalar

Bu sınıftaki taşlamalar, yüksek doğruluk ve yüzey



Şekil-6.4. Orta işe elverişli yatay milli yüzey taşlama tezgahı.

kalitesiyle birlikte, fazla talaş kaldırmanın önemli olduğu büyük iş parçalarının taşlanması için kullanılır. Bu tezgahların tabla kapasiteleri; 610 x 1520 mm den, 910 x 3050 mm boyuta kadar ve yükseklik olarak 630-910 mm arasında değişir. Tezgah gücü 22 - 37 kW arasındadır. Şekil-6.5.



Şekil-6.5. Ağır işlerde kullanılan yatay milli yüzey taşlama tezgahı.

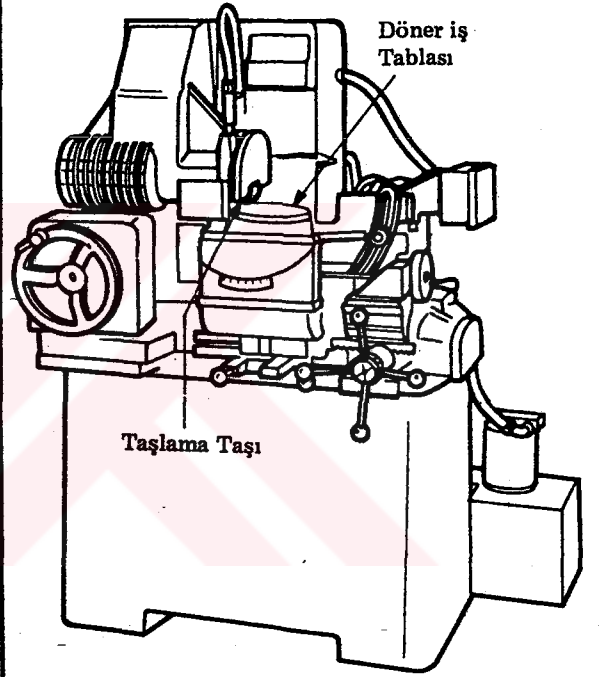
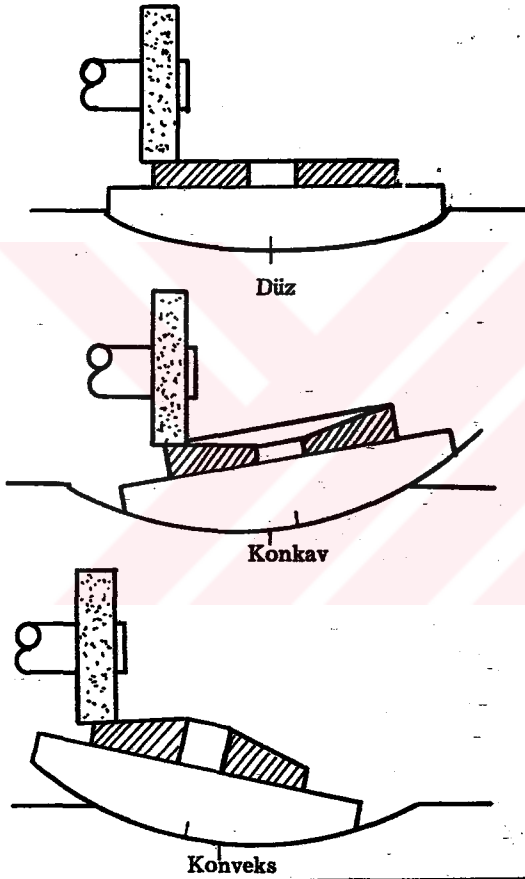
6-1.1.4. Döner Tablalı Yatay Milli Yüzey Taşlamalar.

Bu tezgahlar küçük veya orta büyüklükteki iş parçalarını işlemekte kullanılır. İş parçası düşey bir ekseninde dönerken, taşlama taşı da yatay bir eksen etrafında döner. Bu tezgahların bazı çeşitlerinde otomatik olarak 0,03 - 0,13 mm hassasiyette derinlemesine paso verilebilir.

Şekil-6.6 da, geniş açılı köşeler veya konkav konik

yüzeyler döner tabla üzerine bağlanarak elde edilebilir.

Küçük parçaların hassas işlenmesinde kullanılan döner tablalı, yatay milli yüzey taşlama tezgahı şekil-6.7 de gösterilmektedir.



Şekil-6.7. Döner tablalı, yatay milli yüzey taşlama tez.

Şekil-6.6. Döner tablalı yatay milli yüzey taşlamada düz, konkav ve köşeli yüzeyleri taşlama konumu.

6-1.2. Düşey Milli Yüzey Taşlamalar

Bu tipteki taşlama tezgahları, bir çok boyutlarda ve şekillerde mevcut olup, çok küçük parçalardan oldukça büyük parçalara kadar işleme olanağı vardır. Bunların çe-

şitleri aşağıda incelenmiştir.

6-1.2.1 Doğrusal Tablalı Düşey Milli Yüzey Taşlamalar

Bu tezgahlarda kendi kendini bileme özelliği, düzlem taşlama işlemlerinde çok önemlidir. Bir çok tiplerinde hassas ölçü kontrolü ve hassas yüzey kalitesi elde edilememesine rağmen, bazı tezgahlar hassas olarak dizayn edilirler. Hassas olanları küçük parçaların işlenmesinde kullanılmaktadır. Hassas olan yüzey taşlamalarının bir modelinde 50 - 250 mm'lik çanak taş kullanılmakta ve 180-460 mm'lik manyetik aynalı doğrusal hareketli tablaya sahiptir. Tablanın hızı 10 m/dak. ya kadar değişir ve çok düşük ilerlemelere sahiptirler.

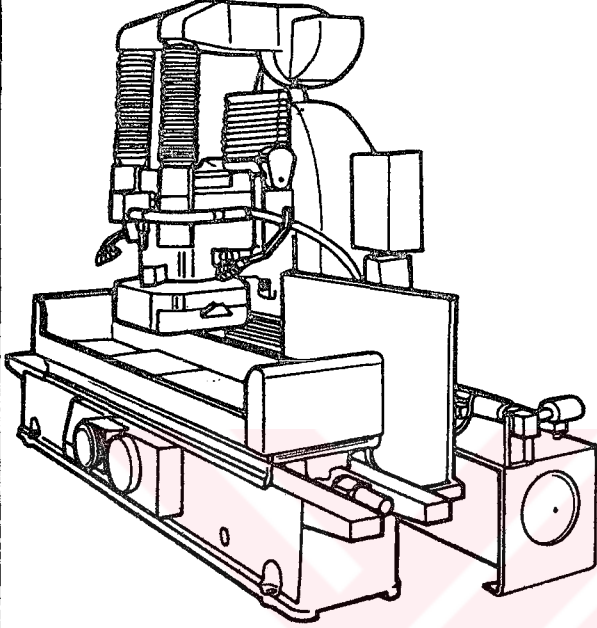
Şekil-6.8.a'deki taşlama, fazla talaş kaldırabilen 610 x 1830 mm lik manyetik tablaya sahip tezgah tipini göstermektedir. Yüzey kalitesi 0,81 μ m civarındadır.

6-1.2.2. Döner Tablalı Düşey Milli Yüzey Taşlamalar

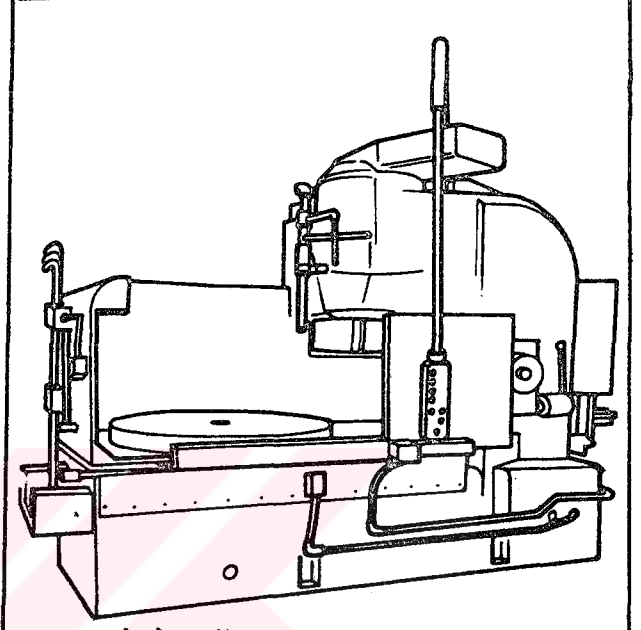
Talaş kaldırma miktarının önemli olduğu imalat işlemlerinde kullanılırlar. Birpasoda 6,3 - 12,7 mm metal kaldırabilmekte ve tezgahın büyüklüğüne göre 0,005 mm hassaslığa kadar düzgün yüzey ve paralellik elde edilebilmektedir. Bu sınıftaki küçük ve orta boy tezgahlarda 410 - 1520 mm lik tabla ve 280 - 810 mm çapta taş kullanılır. (Şekil-6.8,b)

6-1.2.3. Çok Taşlı, Döner Tablalı Düşey Milli Yüzey Taşlamalar

Bu tezgahlar, bir'den fazla taş'a sahiptir. 3,4,5 taşlı olanları dairesel bir merkeze bağlıdırlar. Kaba, orta ve ince işleme tek bir tezgah üzerinde yapılması mümkündür. Şekil-6.9. böyle bir taşlamaya örnek olarak gösterilmektedir.



(a) Doğrusal tablalı



(b) Döner tablalı

Şekil-6.8. Düşey Milli Taşlama Tezgahları.

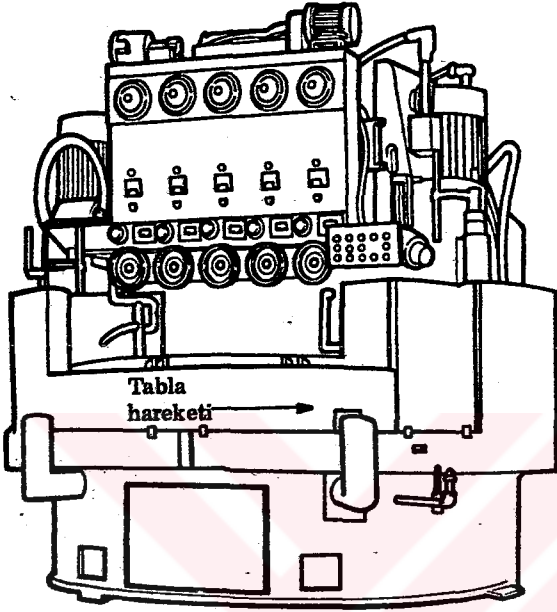
6-1.2.4. Çok Başlı, Bölüntü Tablalı Yüz. Taşlamalar
Bölüntü tabla genellikle, 90° lik dört parçalıdır.
Bu şekilde, birbirini takip eden işlemler ayrı parçalar
üzerinde, bağlama zamanından kazanılarak yapılır. Genellikle,
üretimde iş yükü ve indirme zamanı fazla olan iş-
lemler için kullanılır. Şekil-6.10 bu tip tezgahlara örnek
olarak verilebilir.

6-1.2.5. Salınım Taşlı Yüzey Taşlamalar

Düşey milli yüzey taşlamaların değişik bir şeklidir.
Doğrusal tablalı taşlamalardan farkı, iş parçası sabit ve
taşıma taşı dairesel bir rotada ilerler.

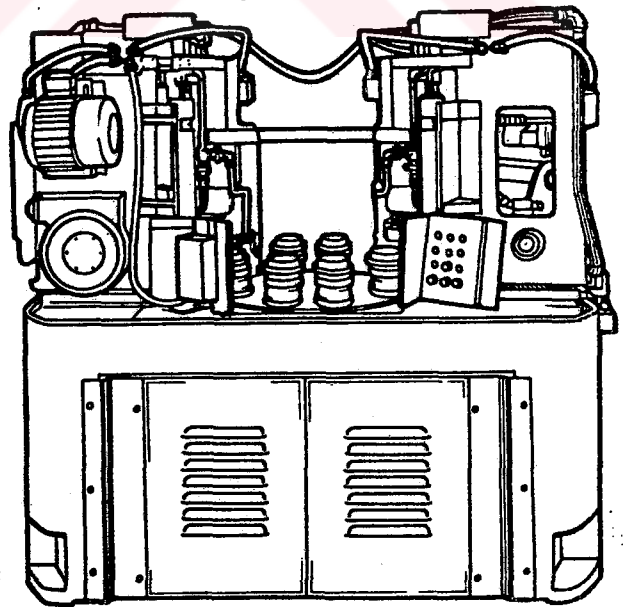
6-1.2.6. Sürekli İlerlemeli Alın Taşla Taşlamalar

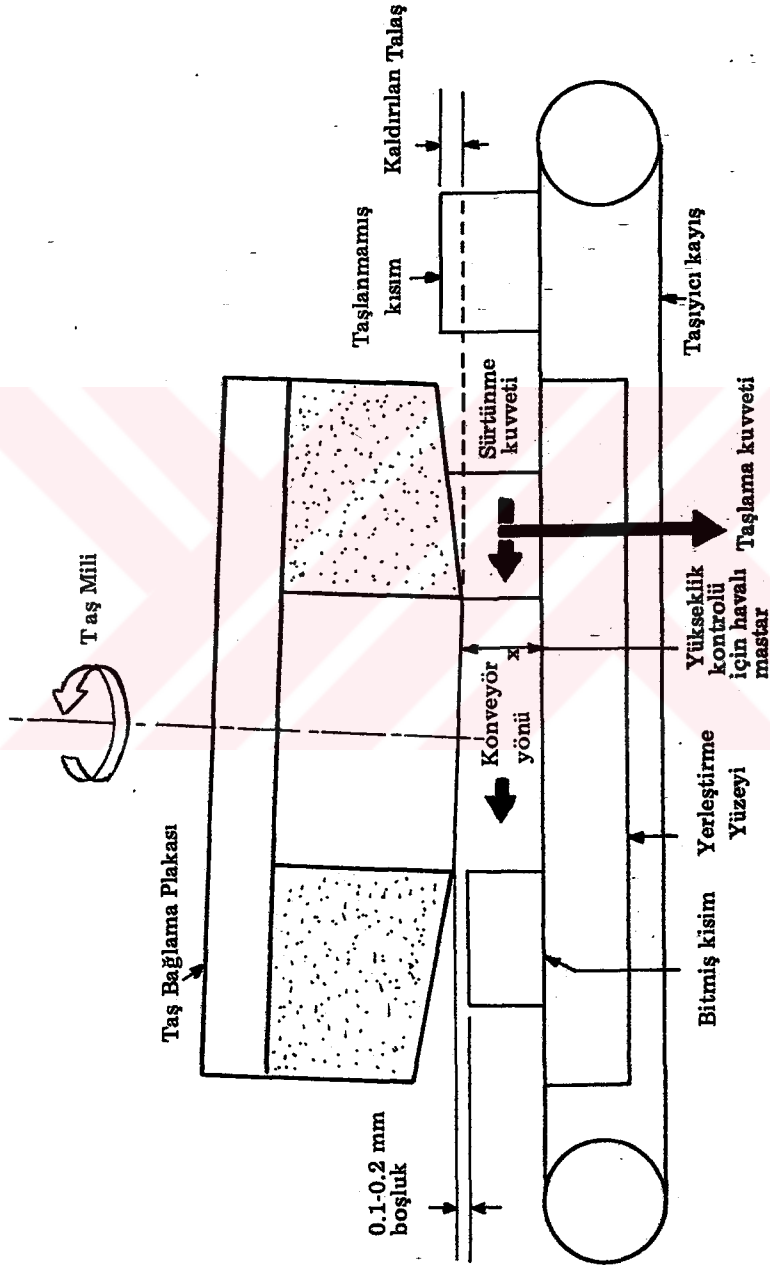
Taşlamaların yeni bir tipidir. Küçük parçaların ta-
şıyıcılar yardımıyla taşlanması sağlanır. Şekil-6.11 de



Şekil-6.9. Beş milli,
döner tablalı yüzey
taşlama tezgahı.

Şekil-6.10. Çok başlı,
bölüntülü tablalı yüzey
taşlama tezgahı.





Şekil-6.11. Sürekli ilerlemeli alın taşla taşlama konumu.

görülen sistem, sürekli ilerlemeli bir taşıyıcı kayış üzerinde, düşey milli taşlama taşı bulunmaktadır. Bu tezgahlardaki önemli faktörler; değişken güç, tezgah tablası görevi yapan elektro-manyetik tabla, manyetik ayna ve yerleştirme yüzeyidir. Elektro-manyetik tabla ile destekli taşıyıcı kayış, taşlama taşının altında iş parçalarını ilerletmek ve taşımak için kullanılır. Ayarlı raylar yardımıyla taşlama hareketinden doğan yatay kuvvet emilir ve taşıyıcı üzerindeki parçalar düzeltilir.

Bazı malzemeler için talaş kaldırma oranı 2,54 mm veya daha fazla oranlarda olabilir. Tolerans kabiliyeti $\pm 0,03$ mm civarındadır. 150 mm genişlik ve 150 mm yüksekliğe kadar olan iş parçaları işlenebilir. Manyetik olmayan malzemeler ise özel tutucularla bağlanarak işlenebilir.

6-1.3 Disk Taşlamalar

Aşındırıcı diskin yüzeyi ile yapılan taşlama şeklidir. Tek ve çift milli disk taşlamalar yatay ve düşey olarak imal edilmektedir. Bazı özel tipleri 3 ve 4 millidir.

Modern disk taşlamalarda, yüksek verimlilikte düzgün yüzey ve hassas toleransta işler elde edilebilmektedir. Disk taşlamada, binlerce aşındırıcı tane aynı anda iş parçasıyla temas halindedir. Böylece, süratli bir işlem gerçekleştirilir. Karşılıklı iki paralel yüzeyin işlenmesinde, çift diskli taşlamalar hem ekonomik hem de paralellik ve tüm uzunluk boyunca elde edilecek kalınlık için iyi bir metoddur. Diğer tezgahlarda olduğu gibi ikinci bir sökme ve bağlama işlemi olmadığı için kazançlıdır. Ayrıca çift diskli taşlamada, açığa çıkan ısı ve gerilim-

ler eşit olarak iş parçasının iki yüzeyine dağılmış olur. Bu şekilde, düzgün bir yüzey ve paralellik elde edilir.

6-1.3.1. Paso Verme Prensipleri

Çift diskli taşlamalarda uygulanan farklı metodlar vardır.

Kesme işlemi : Taşlar paralel şekilde iş parçası ile temasta kalırken tamamına yakın talaş miktarının kaldırılması işlemidir.

Aşamalı taşlama : Bu metodda diskler birbirine göre açılı bağlanarak aşamalı şekilde talaş kaldırılır.

Form taşlama : Bu metodla işlenecek parçalar diskler arasına aşındırıcı ile az veya hiç temas etmeyecek şekilde yerleştirilir. Daha sonra diskler istenilen ölçüye kadar ilerletilir.

Bu uygulamaların hepsinin birden kullanıldığı durumlarda da iyi sonuçlar alınabilir. Önce talaş miktarının yarısı kesme taşlama metoduyla alınır. Daha sonra kalanı, aşamalı taşlama metoduyla alınır. Bu şekilde disklerin fazla açılı olmaları önlenir. Çünkü hassas yüzey kalitesi elde etmek zorlaşır.

Genel olarak tek veya çift disk taşlamada üç temel paso verme prensibi kabul edilmiştir;

- Salınımlı veya doğrusal hareketli bağlama ile,
- Döner hareketli bağlama ile ve
- Doğrudan (sürekli) ilerlemeli bağlamalar ile.

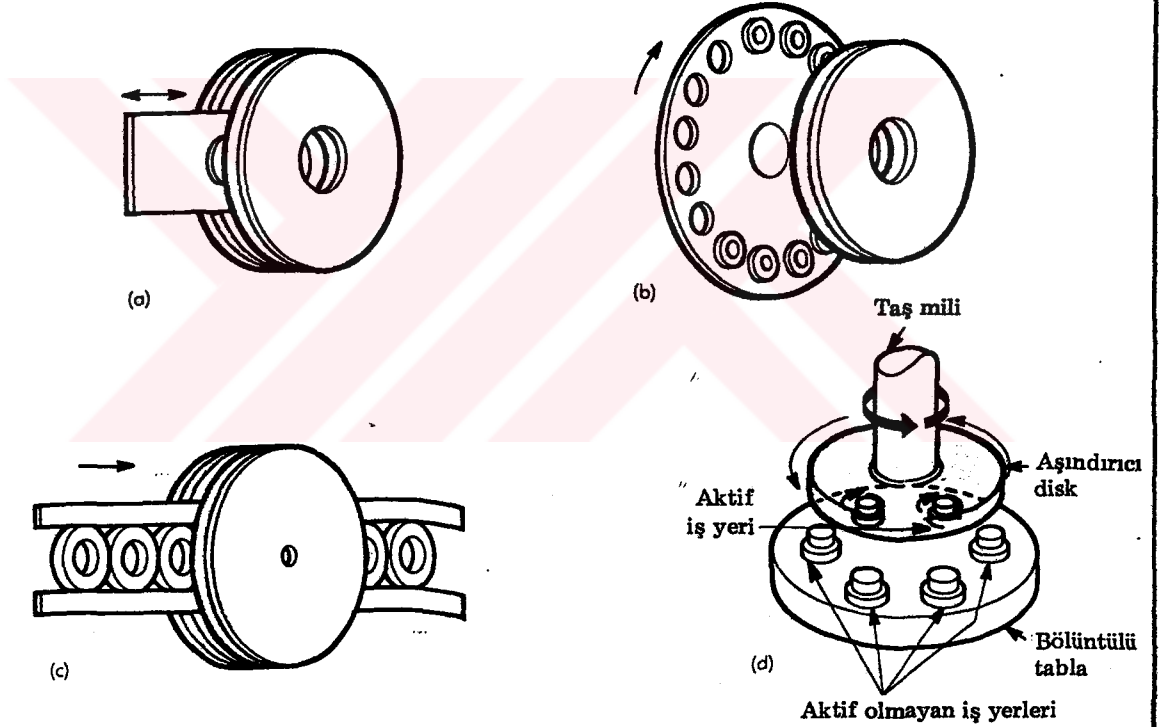
Şekil- 6.12 de bu prensiplerin uygulanışı gösterilmektedir.

6-1.3.2. Düşey Milli, Tek Disk Taşlamalar

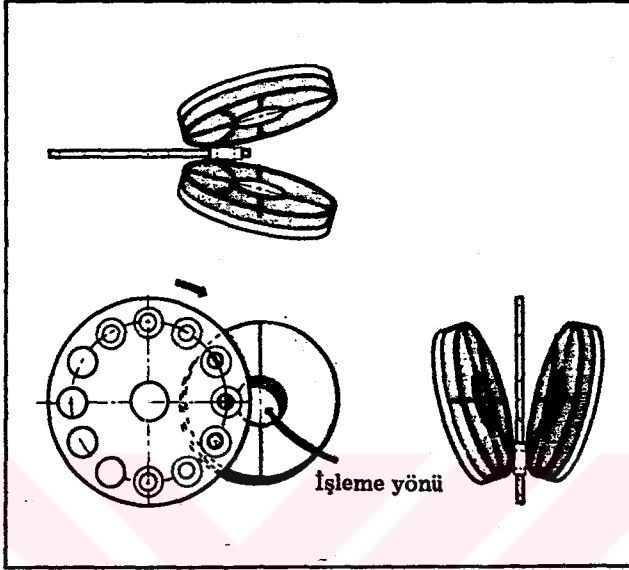
Bu taşlamalar, yüksek miktarda imalat ve düzgün yüzey istendiğinde kullanılır.

6-1.3.3. Çift Disk Taşlamalar

Bu taşlamalarda, iki aşındırıcı disk arasında iş parçasının paralel yüzeyleri aynı anda işlenebilir. Yatay ve düşey milli olarak imal edilirler. Taş başlıkları açısal olarak ayarlanabilir. Şekil-6.13, diskleri açılı bağlantısı ve iş parçalarının dış yüzeylerinden eşit olarak (yaklaşık) talaş kaldırma konumlarını göstermektedir.



Şekil-6.12. Disk taşlamada uygulanan ilerleme prensipleri
(a) Alternatif hareketli bağlama, (b) Döner hareketli bağlama, (c) Doğrusal hareketli bağlama, (d) Bölüntülü, döner hareketli bağlama.



Şekil-6.13. Disklerin açılı bağlantısı ve iş parçalarının dış yüzeylerinden talaş kaldırma konumları.

6-2. YÜZEY TAŞLAMADA İŞ BAĞLAMA METOTLARI

6.2.1. Manyetik Tablalar

İş parçası tabla üstüne yerleştirilerek manyetik güç yardımıyla bağlanır.Çeşitleri ;

- Elektromanyetik tablalar
- Sürekli manyetik tablalar
- Elektrik enerjili ve sürekli manyetik tablalar

6-2.2. Vakumlu Tablalar

Bu tablaların çalışma prensibi çok basittir.Tablanın yüzeyinde birçok hava giriş delikleri vardır.Bu deliklerden hava emilmesini sağlayan bir vakum pompası , iş parçası tabla üstüne yerleştirildiği zaman emilen hava basıncı ile iş parçasını yüzeye yapıştırır.Bu basınç yaklaşık 83 kPa' dır.Çeşitleri ;

- İnce delikli tablalar
- Oluklu tablalar(Döner tablalarda bulunur)

- Gözenekli tablalar (çok ince ve kırılğan iş parçalarını bağlamada kullanılır)
- Döner tablalar
- Özel vakumlu tablalar

6-2.3. Hassas Taşlama Mengeneri

Çok küçük iş parçaları için yaklaşık 0,005 mm hassaslıkta paralel ve tutma özelliğine sahiptir. Döner şekilde olanları da mevcuttur.

6-2.4. Özel Bağlama Elemanları

Yüzey taşlamada kullanılan bağlama elemanları ;

- Kullanılan tezgaha,
- Bağlama elemanının bağlama metoduna göre dizayn edilir. Bağlama elemanları ;

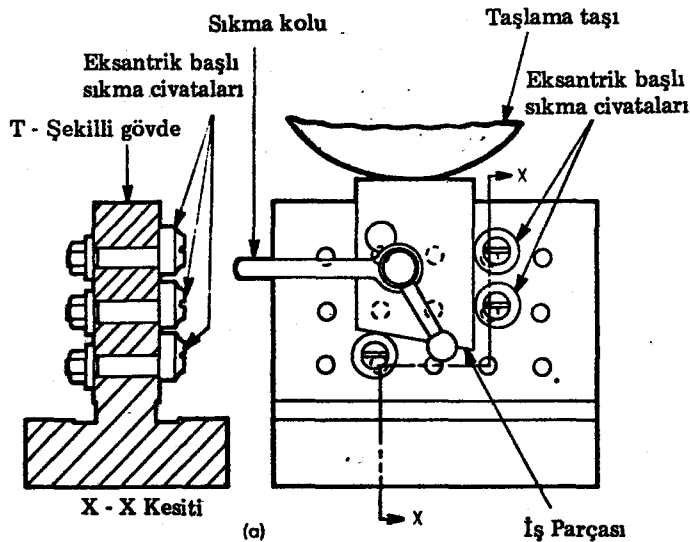
1- Basit

2- Basit- sıkmalı

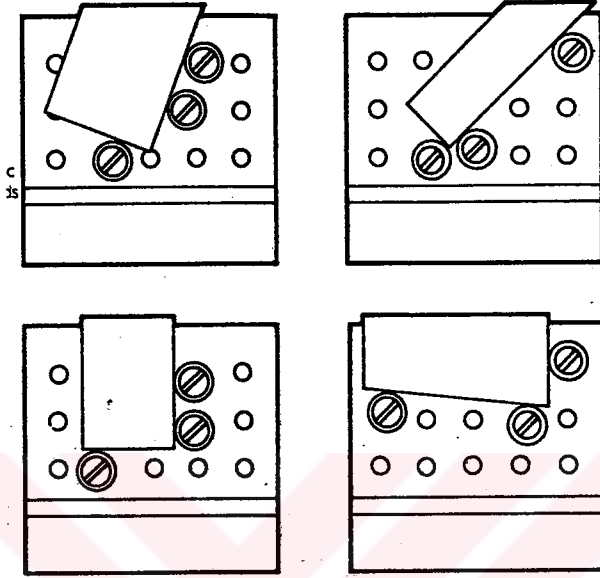
a- Pabuçlu mengene

b- Dik açılı mengene (Şekil-6.14)

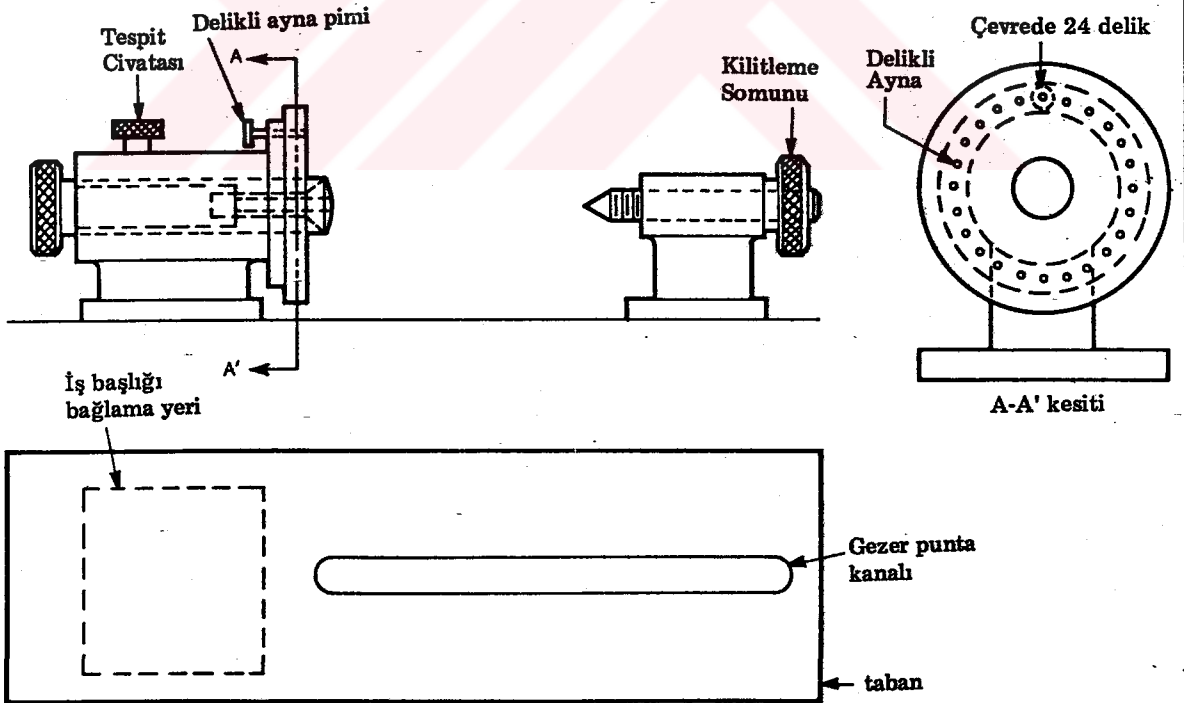
c- Bölüntülü bağlama (Şekil-6.15)



Şekil-6.14. İş parçalarını çeşitli açılarda bağlamak için aparat.



Şekil-6.14. Dört ayrı konumda taşlama işlemi.



Şekil-6.15. Silindirik iş parçalarını bölüntülü taşlamak için kullanılan aparat.

6-3. SİLİNDİRİK TAŞLAMA

Silindirik, konik, küresel vb. gibi makina parçaları, tornalama işlemleri ile hassas bir şekilde yapılamazlar. Özellikle sertleştirilmiş parçalarda çeşitli çarpılmalar ve şekil değişiklikleri meydana gelir. Bu nedenle, böyle parçalar silindirik taşlama tezgahlarında toleranslarına uygun olarak işlenirler. Taşlanacak parçaların üzerinde, frezeleme vb. gibi işlemlerin daha önceden bitirilmiş olması gerekir. Buna düzlem taşlamada da uymak şarttır. Çünkü, bir parça üzerindeki en son işlem taşlamadır. Taşlama işlemi biten her parça montaj için hazır demektir.

Silindirik taşlama işlemleri genel olarak iki grupta incelenir.

- Silindirik dış yüzey taşlama,
- Silindirik iç yüzey taşlama

6-3.1. SİLİNDİRİK DIŞ YÜZEY TAŞLAMA

Silindirik dış yüzey taşlamaların seçiminde aşağıdaki üç nokta dikkate alınmalıdır.

-Puntalı taşlama: Özellikle, eksenelliğin önemli olduğu durumlarda kullanılır.

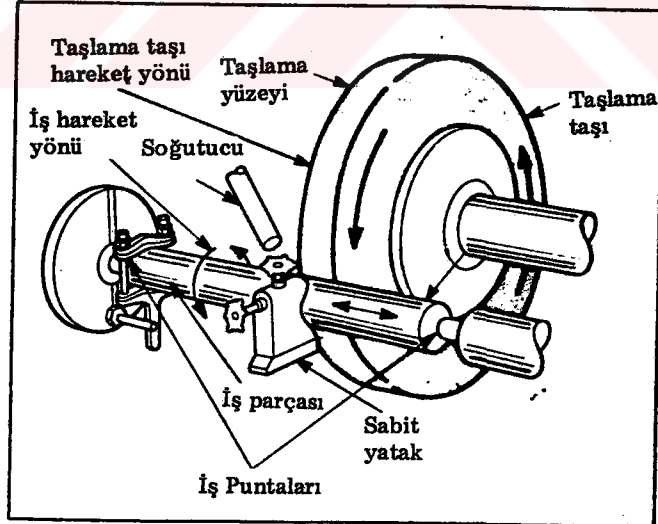
-Üç ayaklı ayna veya pensle bağlayarak taşlama: Kısa ve küçük çaplı, aynı eksene sahip parçaların taşlama işleminde kullanılır.

-Puntasız taşlama: Kısa veya uzun süreli taşlamalarda kullanılır. Ayna veya puntaya takılamayan parçalarda önemlidir.

6-3.1.1. Puntalı Silindirik Taşlama

Silindirik düz veya kademeli miller, konik ve malafa üzerinde taşlanması gereken parçalar, iki punta arasında taşlanırlar. Taşlama konumuna göre iş parçası hareketini firdöndü yardımıyla fener mili başlığından veya fener mili

punta yuvasına takılan tırnaklı puntadan alır. Her iki konumda da taşlanan iş parçası, iki punta arasına normal baskıda sıkılmalıdır. İki punta arasındaki fazla baskı, işin titreşimli taşlanmasına ve aynı zamanda punta ucunun ve punta yuvasının birbirine kaynamasına neden olabilir. Şayet iki punta arasındaki baskı çok az ise, iş parçası taşın basıncından dolayı ekseni doğrultusunda ileri ve geri kaçacağından yüzey silindirik olarak taşlanamayacaktır. Ayrıca, iş parçasının çapına uygun firdöndü seçilmesi gerekir. Uygun seçilmeyen firdöndü, merkezkaç kuvvetinden dolayı iş parçasının oval taşlanmasına sebep olacaktır. Şekil-6.16, iş parçasının iki punta arasında silindirik taşlama konumunu göstermektedir.



Şekil-6.16. İki punta arasında silindirik taşlama konumu.

Puntalı taşlamanın en önemli uygulamalarından biri; küçük veya büyük çaptaki millerin üzerinde yatak yüzeyleri oluşturmaktır. Bu yüzeyler; yatak elemanı veya sürtünmesiz

yataklar için bağlama yüzeyleri olarak görev yapabilirler. Her iki durumda da hassas ölçü, yuvarlaklık, eksenellik ve yüzey kalitesi önemlidir.

Aynı parça üzerinde değişik çaplarda taşlanacak kısımlar olabilir. Bu tip iş parçalarının aynı tezgahta yapılması mümkündür. Aksi takdirde, sık sık başka bir tezgaha aktarmak gerekir. Böyle durumlarda, puntalı tip taşlama verimli olur. Çünkü, tüm yüzeyler punta deliklerine göredir ve mükemmel eksenellik elde edilebilir.

Değişik uygulamaları ise; tezgah milleri, otomobil aks'ları, krank ve kam mili yatakları, kam parçaları, döner kesici takımlar ve çeşitli yuvarlak parçalar üzerinedir.

6-3.1.1.1. Boyuna Hız (İlerleme hızı)

İlerleme hızı, taş genişliği ve yüzey kalitesine göre sınırlıdır. İlerleme miktarı; iş parçasının her dönüşü için taş genişliğinin % 75 inden fazla olmamalıdır. Taş, iş parçasının sonlarında genişliğinin 1/3 ile 1/4 kadar dışarı çıkmalıdır. Genel olarak iş hızı ve ilerleme oranı, taşın kesme işinin kolaylaştırılması ve zorlaştırılması şeklinde dengelenebilir. Şayet işin hızı artarsa, taş kolay keser. Tersine azalır, zor keser. Yani, iş hızı ve ilerleme oranının artması, birim zamanda daha fazla iş çıkarır. Bu da taş taneleri üzerinde daha fazla gerilimin oluşmasını sağlar. Böylece, taş taneleri çabuk dökülür ve çıkan yeni taneler kolay kesme yaparlar. Bunun tersi durumunda, taş birim zamanda daha az iş açığa çıkarır. Taş taneleri üzerinde gerilim az olur. Taneler uzun zamanda dökülür ve dökülmeyen taneler zor kesme yapar.

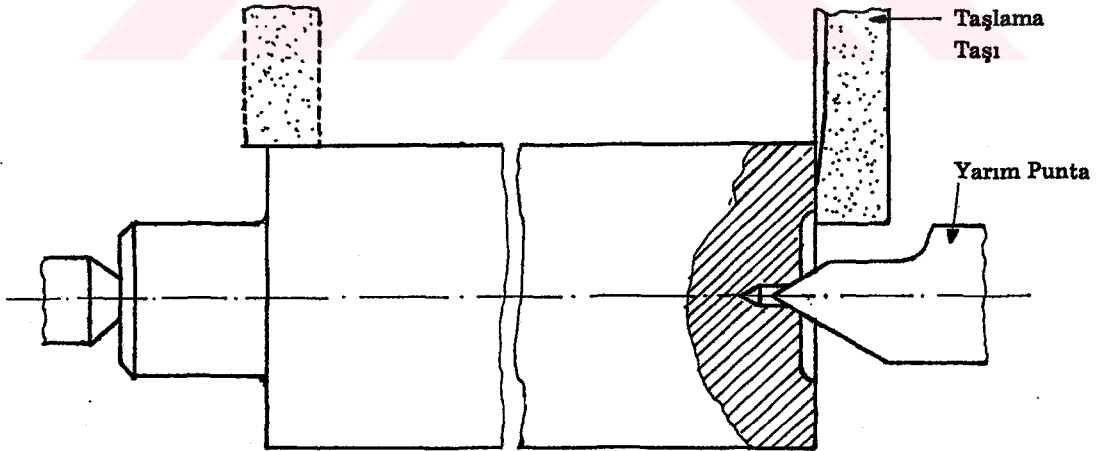
6-3.1.1.2. Taşlama Sıvısı

İş yüzeyinin zedelenmesini önlemek ve oluşan ısıyı azaltmak için sulu taşlama yapılır. Taşlama sıvısından tam

verim elde edebilmek için, taşlama bölgesine yeterli hacimde sıvı göndermek gerekir.

6-3.1.1.3. Alın Taşlama

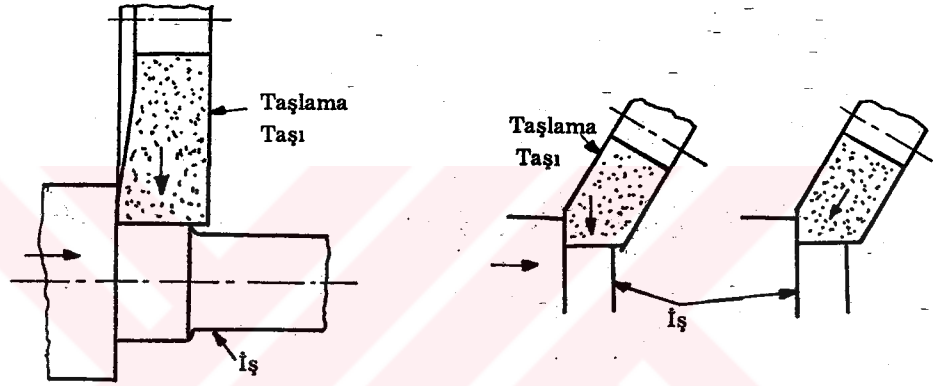
Genişliği çok küçük olan tezgah kapasitesine uygun çaptaki parçaların alın taşlama işlemi, iş başlığına açı verilerek suretiyle yapılır. Ayrıca alın ve silindirik yüzeyleri birbirine dik olan iş parçaları, iş başlığına açı verilmeden de taşlanabilir. Taşın yan yüzeyi ile taşlanması gereken parçalar, taşın alın yüzeyi boşaltılarak iş üzerindeki baskısı azaltılır. Şekil-6.17 de bu uygulama görülmektedir. Şayet alın yüzeydeki temas alanı azaltılmaz ise, taş kısa zamanda körlenir ve iş üzerindeki bas-



Şekil-6.17. Silindirik dış yüzey ve alın taşlama.

kısını arttırır. Artan baskı aşırı ısınmaya ve taşın kısa zamanda parçalanmasına sebep olacaktır. Böyle durumlarda, taşın yan yüzeyi merkezine doğru bir miktar konikleştirilir ve taşın iş üzerindeki baskısı azaltılmış olur. Şekil-6.18 'de yan yüzeyi boşaltılmış taş ile taş başlığı-

na açı vererek taşlama işlemlerini göstermektedir.



Şekil-6.18. Alın taşlama işlemleri.

6-3.1.1.4. Sabit Yataklar

Dönmeden dolayı hasar veya kesme işlemi sırasında deforme olabilecek ince ve uzun parçalar için kullanılır. Sabit yataklar, titreşimi önleyerek taşın daha iyi kesmesini sağlar. Kullanılan sabit yatak sayısı, işin uzunluğuna ve çapına göre değişir. Bir taneden fazla yatak kullanılacak olursa, iş parçası çapının 6 ilâ 10 katı ara mesafelerde yerleştirilir. Yatakların tesbit edilmesi halinde bir tanesi takriben iş parçasının ortasında olmalıdır. Aksi takdirde, iş merkezinden eşit uzaklıklara yerleştirilmelidir.

6-3.1.1.5. İş Hızı

İş hızı kaba taşlama için 15-25 m/dk. , ince taşlama

için 24-30 m/dk. arasındadır. Fakat, dengesi bozuk iş parçaları için daha düşük hız kullanılır. Yumuşak malzemeler ve demir olmayan alaşımlar 60 m/dk' ya kadar yüksek hızlarda, şeklin ve dizaynın el verdiği ölçüde daha iyi taşlanabilirler.

6-3.1.1.6. Taşın Sertliği

Taş sertliğinin seçimi; metalin yumuşaklığına, talaş kaldırma oranına, yüzey kalitesine, bağlanma şekline ve toleransına bağlıdır. Genellikle küçük çaplı işlerde sert taş kullanılır. Sertleştirilmiş malzemelerde, düzgün taneli ve yumuşak taş kullanılır. Sertleştirilmemiş malzemelerde veya fazla talaş kaldırıldığı durumlarda kaba taneli taşlar kullanılır.

6-3.1.1.7. Taşın Bilenmesi

Şayet elmas bileyici çok düşük pasoyla birçok defalar taş yüzeyinden geçirilirse, taşın yüzeyi kabaklaşır. Kabaklaşan taş fazla talaş kaldıramaz. Böylece, titreşim ve ötme meydana gelir. Yüzey kalitesi ve fazla talaş kaldırılmasının yanında üretim miktarının önemli olduğu durumlarda; önce kaba taş ile kaba pasonun alınması ve düzgün taneli taşla ince pasonun alınması daha iyidir.

İki çeşit puntalı silindirik taşlama tezgahı vardır.

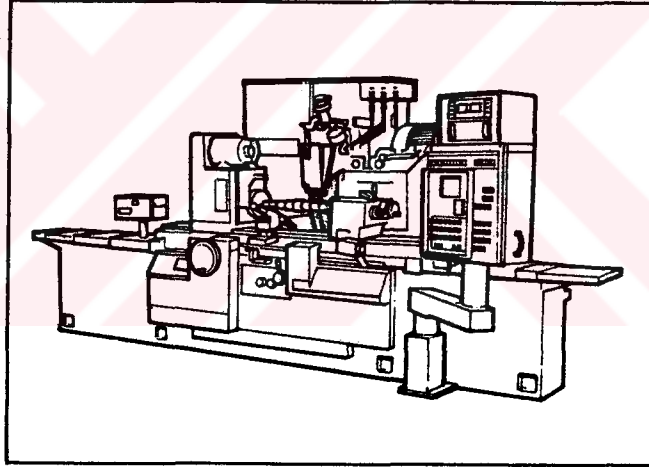
- Normal silindirik taşlama tezgahları,
- Üniversal silindirik taşlama tezgahlarıdır.

6-3.1.1.8. Normal Silindirik Taşlama Tezgahları

Üniversal taşlamalar kadar esnek kullanımlı olmayan ve boyuna taşlama yapan ağır üretim tezgahlarıdır. Bu tip tezgahlarda üç ayaklı ayna ve pensle bağlama sis-

temi uygulanabilir. Aynı zamanda düşük toleranslı küçük parçaları taşlamak mümkündür. Ayrıca konik taşlama aparatı bulunmaktadır.

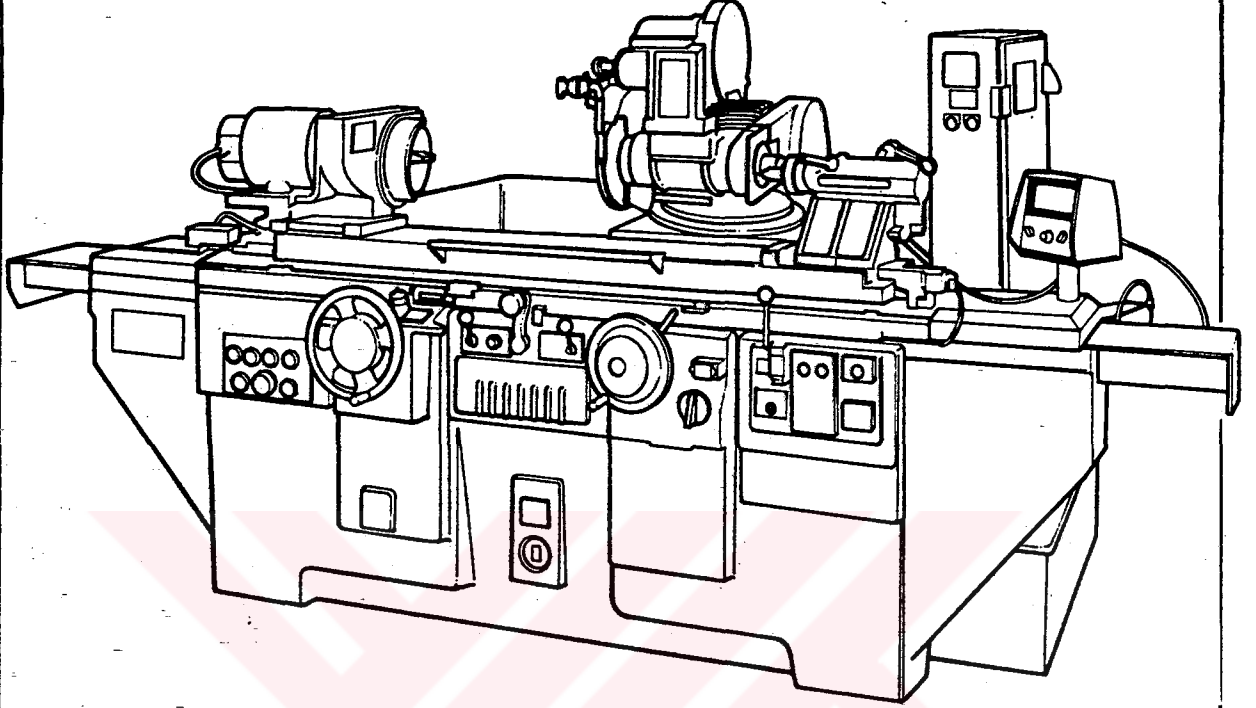
Bu sınıfın tipik bir tezgahı şekil-6.19'da gösterilmiştir. Bu tip tezgahlar; programlanabilir kontrollü ve yükleme için bant kaset kullanılabilecek şekilde donatılmıştır. Değişik özelliklerinden bazıları; elektrikli ölçüm işlemi, konik düzeltme ünitesi, boşluk önleyici, otomatik yükleyiciler ve otomatik bağlamalı yükleyicilerdir.



Şekil-6.19. İmalat, dış çap, punta tip silindirik taşlama tezgahı.

6-3.1.1.9. Universal Silindirik Taşlama Tezgahları

Hassas toleranslı iş parçalarının işlenmesinde kullanılan takım tezgahlarıdır. En büyük özelliği çok amaçlı oluşudur. 360 mm çapa ve 1020 mm uzunluğa kadar iş parçalarını işleyebilen universal silindirik taşlama tezgahı şekil-6.20'de gösterilmiştir. Bu tezgahlarda toleransı ± 0.0003 mm. ve yüzey kalitesi 0.076 m olan iş parçaları elde edilmektedir.



Şekil -6.20. Büyük iş parçalarının imalatında kullanılan universal taşlama tezgahı.

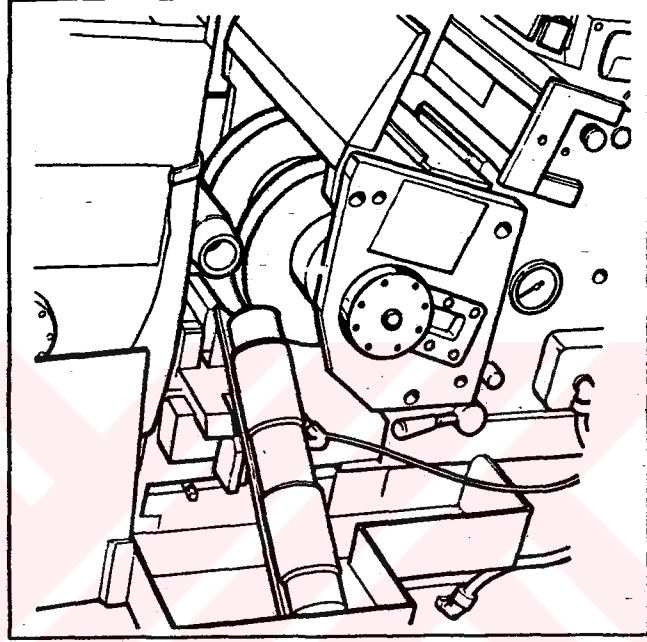
6-3.1.2. Merdane taşlamalar

Bu taşlamalarda, büyük silindirik iş parçalarının dış yüzeylerinde hassas bir yüzey elde etmek mümkündür. İki amaç için kullanılırlar; İmalat ve Tamirat. İmalat atelyeleri; Çok amaçlı, kolayca ayarlanabilmeyen ve yardımcı aparatları fazla olan tezgahları isterler. Bakım atelyeleri ise bir kaç yardımcı aparata ve az özelliklere sahip tezgahlarla işlerini görebilirler. Merdane taşlamalarla, kaba ve ince işlem yapılabilir. Elle kumandalı tezgahlarla uygun Teknik ve ekipman kullanılarak son derece hassas merdaneler elde etmek mümkündür.

6-3.1.3. Çok Taşlı Taşlamalar

İş parçası üzerinde, aynı anda birden fazla yüzey taşlaması yapılır. Bu amaç için birden fazla olan taşlar hem puntalı hemde puntasız taşlamada kullanılır. Puntalı

tiplerinde 762 mm çapa kadar taşlama taşı kullanılabilir. Şekil-6.21'de çok taşlı taşlama tezgahı gösterilmiştir.



Şekil-6.21. Tipik dış çap, çok taşlı taşlama tezgahı.

6-3.1.4. Kam Taşlamalar

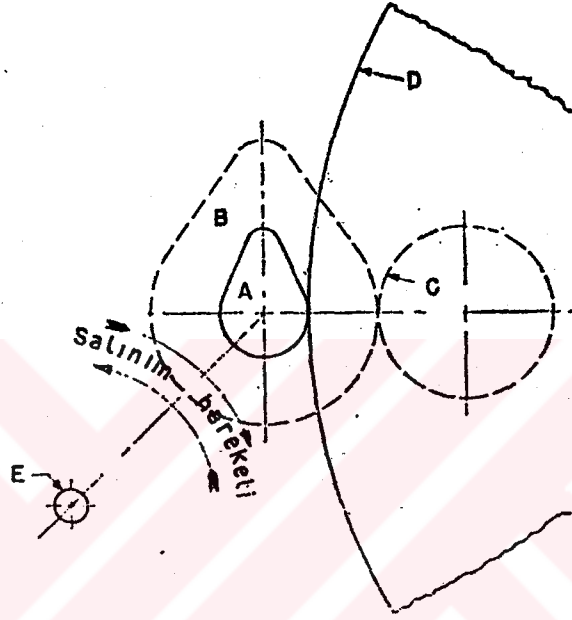
Kam taşlama tezgahları genel olarak iki ana gruba ayrılır. Bunlar;

- Salınım hareketli kam taşlama tezgahları,
- Kayma hareketli kam taşlama tezgahlarıdır.

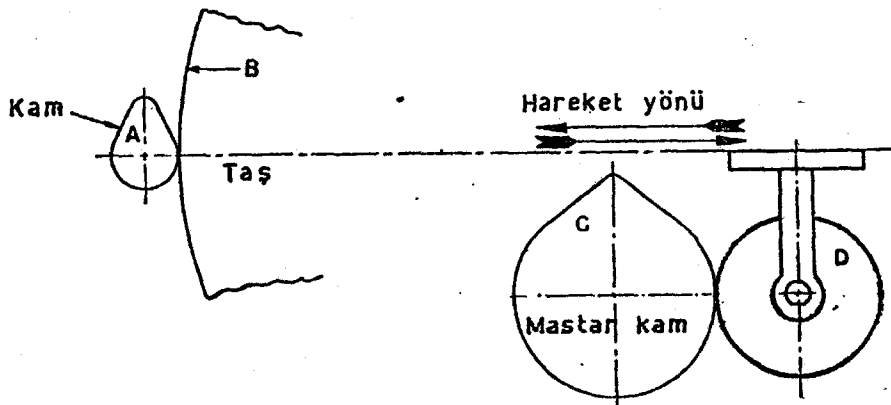
Salınım hareketli kam taşlama tezgahlarında E noktası etrafında B master kamı ile birlikte salınım hareketi yapan A taşlanacak kam, C master kamı makarası yardımıyla D taşlama taşına temas ettirilir (Şekil-6.22). Kamın tam ölçüsünde ve hassas bir şekilde taşlanabilmesi için taş, dalma taşlama yöntemiyle iş üzerinden arzu edilen derinlikte talaş kaldırır.

Kayma hareketli kam taşlama tezgahlarındaki master kam C uygun ve doğru konumda tezgaha tespit edilir. Master

kamın hareketiyle bağımlı olarak çalışan D makarası,doğrusal kayma hareketini taşlanacak olan A kamına iletir.
(şekil-6.23)



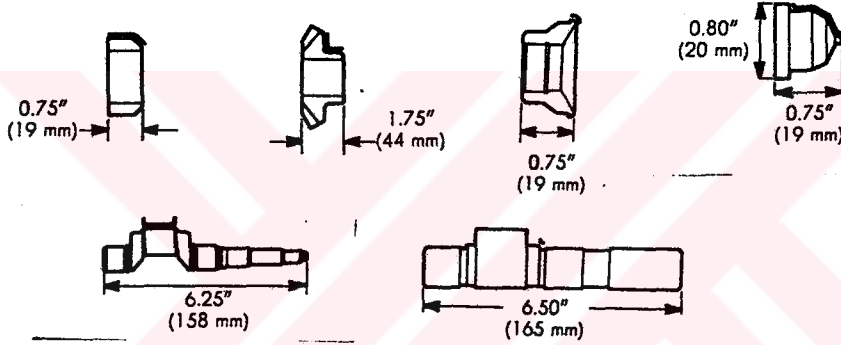
Şekil-6.22. Salınım hareketli kam taşlama yöntemi.



Şekil-6.23. Kayma hareketli kam taşlama yöntemi.

6-3.1.5. Genel Amaçlı, Ayna Tip Taşlama Tezgahları

Bu taşlama tezgahlarında genellikle kısa iş parçaları taşlanır. Aynı zamanda punta deliğinin açılmadığı veya pratik bağlama imkanı olmayan iş parçaları için de geniş bir kullanıma sahiptir. İş parçalarının yuvarlaklığı, taş mili yataklarının kalitesine bağlıdır. Ayna tarafından tutulan parçaların çap yüzeyine göre aksel olarak işlenebilmesini sağlar. Şekil-6.24'de, bu tip tezgahlarda işlenen parça şekilleri görülmektedir.

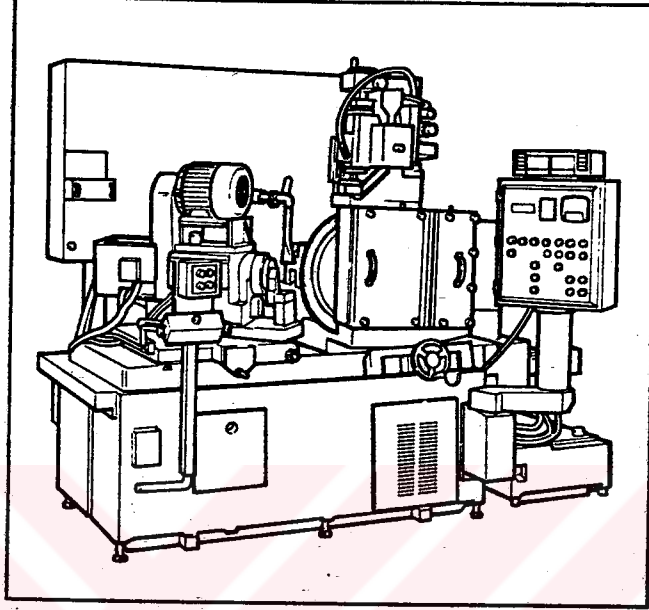


Şekil-6.24. Ayna tip taşlamalarda elde edilen işler.

Şekil-6.25, 50-250 mm çaplar arasındaki iş parçalarını tutabilen bir taşlama tezgahı görülmektedir. Bu tezgahlarda, puntalı ve puntasız taşlamalarda işlenemeyen iş parçalarının taşlanması önemli yer tutmaktadır. Açılabilir ayarlanabilen iş başlığı ile konik ve kademe taşlama yapılabilir. Değiştirilebilen takım imkanı, çeşitli taş bileyicileri, otomatik işlem ve ölçme imkanları sayesinde bu tezgahların üretimde önemli bir yeri vardır.

6-3.1.6. Krank Taşlama

Krank taşlama tezgahları daha çok otomotiv sanayiinde krank millerin taşlanması için kullanılır. Kullanma alanlarına göre yarı veya tam otomatiktirler. Bu tezgahlar; ana gövde, hareketli tabla, hidrolik sistem, taş başlığı, iş başlığı ve



Şekil-6.25. Ayna tip taşlama.

nili, iş başlığı karşılığı, soğutma sistemi, elektrik kumanda tablosu ve gövde üzerinde mekanik kumanda tekerlerinden oluşmaktadır.

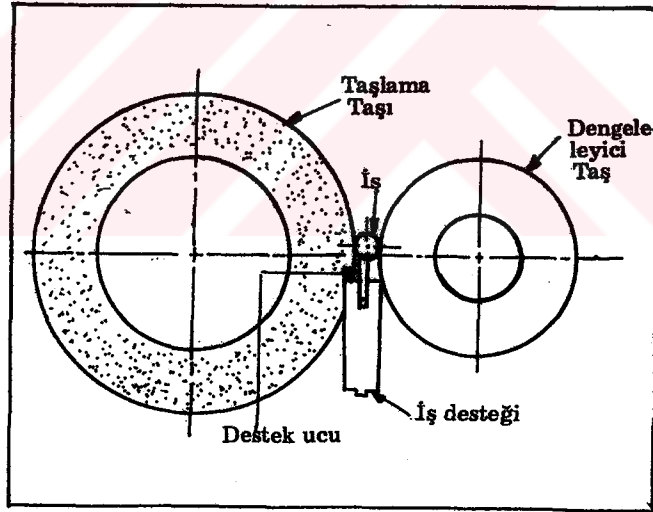
6-3.1.7. Puntasız Silindirik Taşlama

Çok sayıdaki punta yuvaları açılmamış düz ve kademeli silindirik, konik ve profilli iş parçaları ile boydan boya vida açılmış iş parçalarının taşlanmasında kullanılan seri üretim tezgahlarıdır. Fiziksel olarak tutulmayan iş parçaları, iki taş arasında ve alttan bir destek ile taşlama konumuna getirilir. İki taştan büyük olanı talaş kaldırma görevini yapan taşlama taşıdır. Küçük olanı ise işin hızını kontrol eden dengeleyici taşıdır. Dengeleyici taş ile iş parçası arasında, taşlama işleminin yapılabilmesi için sürtünme olması gerekir. Yani; taşlama taşı, dengeleyici taş ve destek iş parçasını her an tutabilecek şekilde ayarlanmalıdır.

6-3.1.7.1. Puntasız Taşlama Teorisi

Şekil-6.26'da puntasız taşlamanın üç elemanı gösterilmiştir. Bunlar; taşlama taşı, dengeleyici taş ve destek'tir.

İş parçası iki taş arasındadır. İşlenen malzemenin cinsine göre uygun özellikte taşlama taşı ve dengeleyici taş seçilir. Dengeleyici taş hem sürücü hemde fren görevini yapar. İş parçasını kendi hızına eşit bir yüzey hızıyla (çevresel hız) döndürür. Altındaki destek ise, eksenin durumuna göre aşağı yukarı ayarlanabilir. İş parçası silindirik olarak taşlanacaksa, destek yüksekliği genellikle taşın ekseninin üzerinde olacak şekilde ayarlanır.

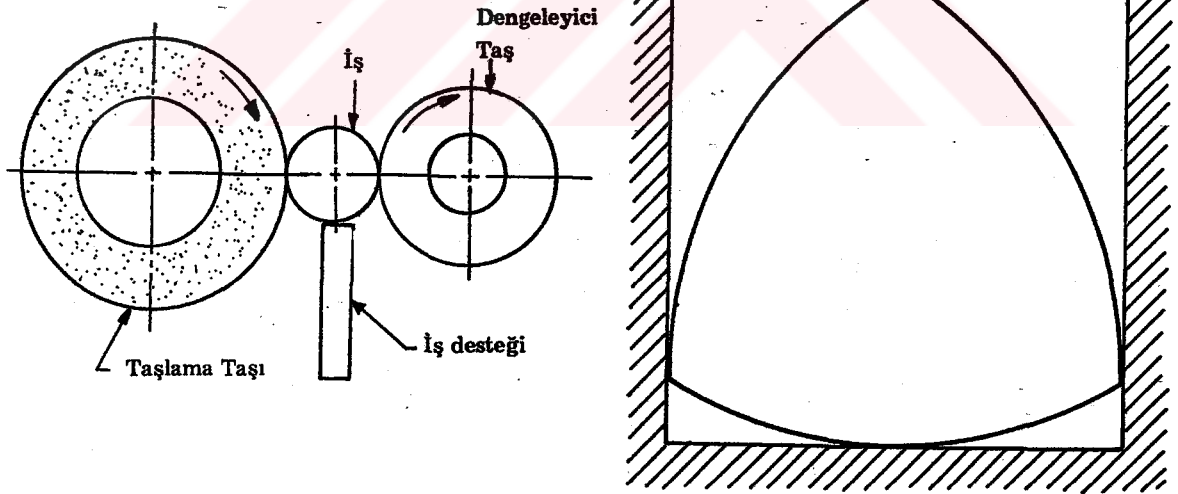


Şekil-6.26. Puntasız taşlama konumu.

küçük parçalar için iş parçası çapının % 50'si ve 25.4 mm' nin üzerindeki çaplar için 12.7 mm'lik maksimum seviyeye ayarlanır. Taşlama taşı ile dengeleyici taş arasındaki mesafe işin çapını kontrol eder. Taş eksenine göre iş merkezinin yüksekliği işin yuvarlaklığını kontrol eder. Şekil-6.27, bu olayı göstermektedir. Şekilde, düz destek ve taş ile işin aynı ekseninde olduğu konumu gösterilmek-

tedir. Taşlarla ve düz destekle temas halindeki iş, bir karelik üç kenar oluşturur. İş döndükçe, herhangi bir nokta ile temas halindeki dengeleyici taş işi taşlama taşına doğru iter. Bu şekilde mükemmel yerleştirme olmasına rağmen iş yuvarlak olarak işlenemez. Çünkü, 120° lik yuvarlatılmış bir üçgen şekil meydana gelir.

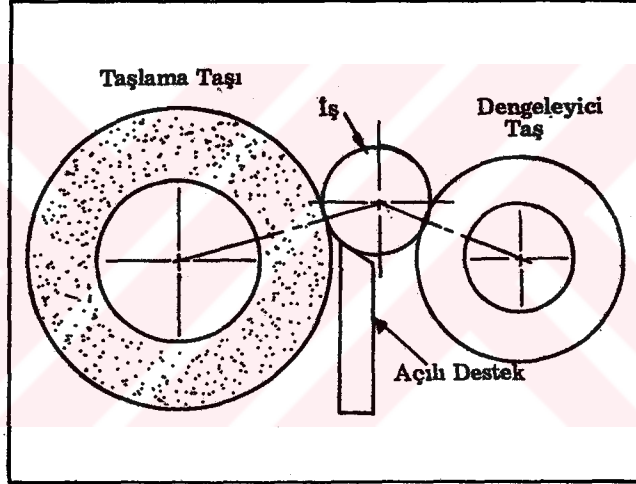
Bu yuvarlak olmayan şekil kontrol edilmek istendiğinde 120° lik V yatağına konulmalı ve üzerinde temas halindeki bir göstericiyle döndürülmelidir. 90° lik V yatakta mikrometre veya mastarla kontrol edilecek olursa, bu geometrik hatalar görülemez.



Şekil-6.27. İş merkezde iken desteğin üzerindeki yuvarlaklığı bozuk işin etkisi ve böyle bir konumda aşırı büyütülmüş durum.

İş parçasının merkezi taş ekseninin üzerine çıkarıldığı zaman, dengeleyici taşla temasta olan her yüksek

nokta, düşük, fakat tamamen zıt nokta oluşturarak işi taşa doğru iter. İş döndükçe, yüksek ve alçak noktalar için, taşlarla aynı eksende olduğu durumdaki gibi birbirlerine zıt düşmezler. Bunun yerine, düzenli bir yuvarlaklık oluşur. Şekil-6.28'deki gibi açılı destek kullanıldığında maksimum yuvarlaklık elde edilir.



Şekil-6.28. Max. yuvarlaklık sağlayan puntasız taşlama konumu.

İş, taş ekseninden ne kadar yukarıya yerleştirilirse o kadar hızlı bir yuvarlama işlemi olur. Eğer iş, daha çok yukarıda ise iki taş arasında sıkışarak titreşim ve gürültü meydana gelecektir. Bazı özel toleranslı iş parçaları için desteği yüksek tutmak gerekebilir. Bu durumda meydana gelecek titreşim ve gürültüyü önlemek için ekstra yumuşak sertlikte taş kullanılır. Yumuşak taş, temas basıncını düşürür ve işi destekten yukarı kaldırma eğilimini azaltır.

Düz olmayan çelik çubuklar ve tüp gibi uzun işler taşlandığında, iş parçası gene titreşim ve gürültü çıkarır. İş merkezi taş merkezinden aşağıda olacak şekilde ayarlanarak ilk pasonun alınması daha iyi sonuç verecektir. Daha sonra yuvarlaklık kazandırmak için taşın ekseninden yukarıya kaldırılır. İş, taşların ekseninden aşağıda taşlanırken desteğe doğru baskı olacağından titreşim ve gürültü eğilimi azalır.

Destekler genellikle; Dökme demir, sert çelik veya sert çelik alaşımları, metal olmayan alaşımlar ve sementit karbit malzemelerden yapılır.

Puntasız taşlamada genellikle ucu açılı destekler kullanılmaktadır. Desteğin açısı iş çapına uygun olmalıdır. İşin çapı veya destek uzunluğu büyüdükçe destek açısı küçülür. İşin çapı küçüldükçe destek açısı büyür. Bu büyük açılı destek vasıtasıyla dengeleyici taşın baskısı artar ve işin dönme hızı daha iyi kontrol edilir. İşin yukarıya kalkması önlenir. Fakat, bu destekteki yan basıncı arttırır ve dar desteklerin eğrilmesine neden olur. Böylece titreşim meydana gelir. 13 mm ve daha büyük çaplar için 20-30 derecelik bir açı yeterlidir.

6-3.1.7.2. Boyuna Taşlama

Boyuna puntasız taşlamada kademésiz, boydan boya silindirik işler taşlanır. İş, iki taş arasından boydan boya geçer. Dengeleyici taşın devir sayısı, çapı ve eğim açısının sinüs'ü ilerleme hızını belirler. Şekil-6.29'da boyuna puntasız taşlama konumunun üstten görünüşü verilmektedir. Boyuna puntasız taşlamada iş parçası iki taş arasındaki ilerleme hareketini dengeleyici taştan alır. İşin ilerleme hızı;

$$V: \pi \cdot d \cdot n \cdot \sin \theta \quad \text{mm/dk}$$

Burada;

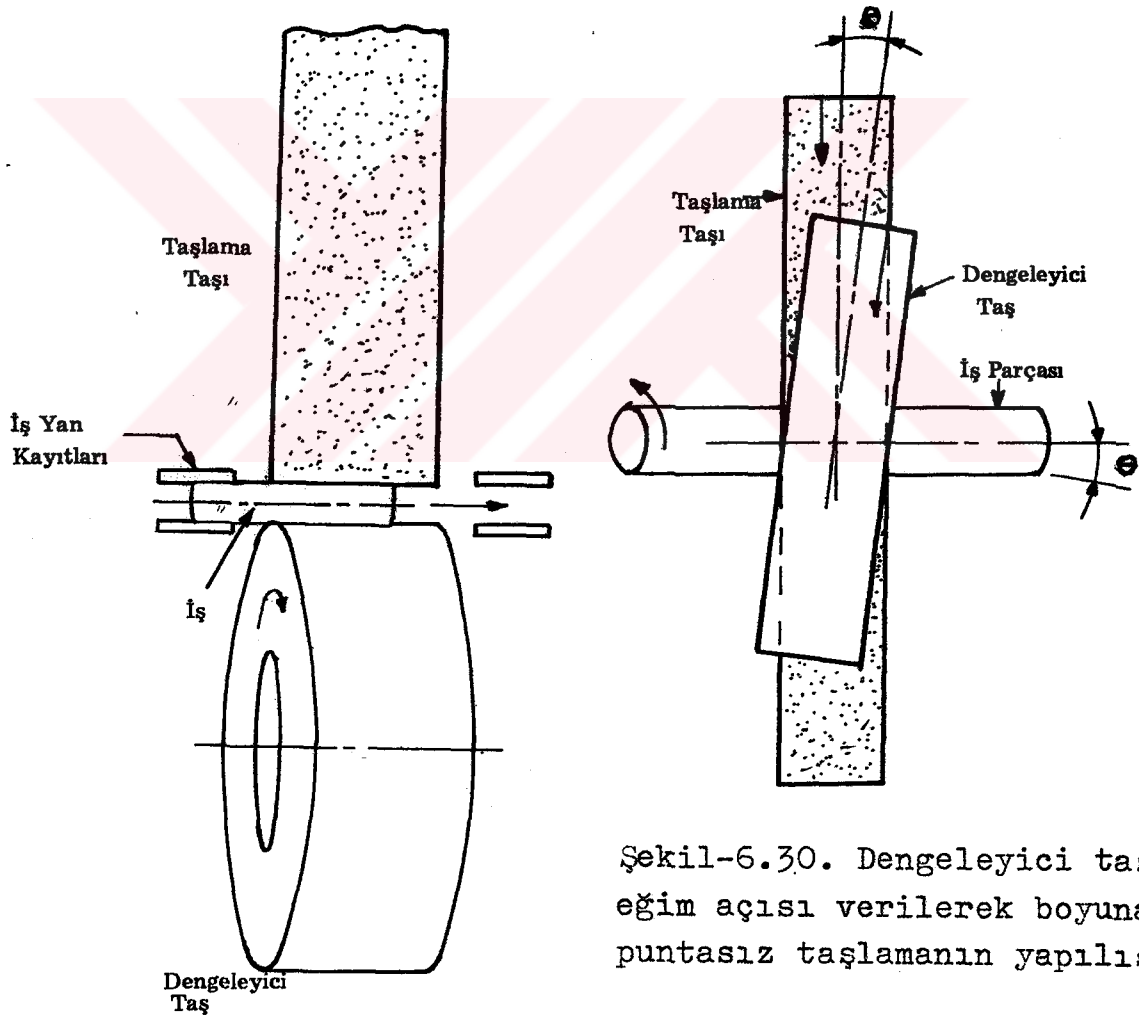
V: İşin ilerleme hızı (mm/dk)

d: Dengeleyici taşın çapı (mm)

n: Dengeleyici taşın devir sayısı (dev/dk)

θ : Dengeleyici taşın eğim açısı'dır.

Şekil-6.30 da, eğim açısı verilerek yapılan boyuna taşlama işlemini göstermektedir.



Şekil-6.30. Dengeleyici taşa eğim açısı verilerek boyuna puntasız taşlamanın yapılışı.

Şekil-6.29. Boydan boya puntasız taşlama konumunun üstten görünüşü.

Süratli ve yüzey kalitesinin kaba olması isteniyorsa dengeleyici taşın hızı düşürülerek eğim açısı arttırılır. Bitirme işleminde, dengeleyici taşın eğimi düşürülerek hızı arttırılır. Böylece iş parçasının iki taş arasından geçme zamanı uzar ve iyi bir yüzey kalitesi elde edilir.

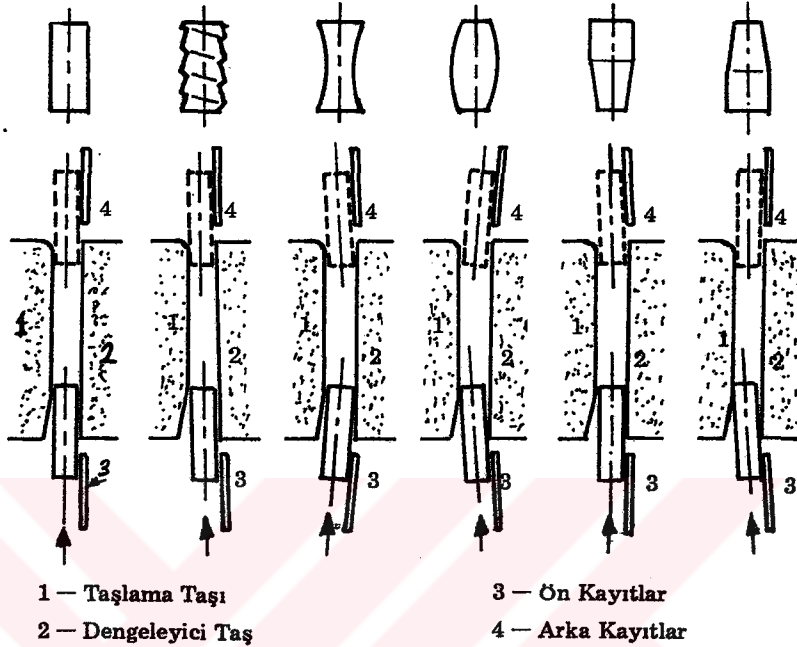
Eğim açısı, taşlama taşı mil eksenine göre 2° den 8° ye kadar değişebilir. Talaş kaldırmak ve doğruluk, yuvarlaklık ve yüzey kalitesi için iş parçası taşlar arasından birkaç defa geçirmek gerekir. Boydan boya olan yatak, iş desteğini tutar ve iş parçasını düz bir hat üzerinde yönelten önden ve arkadan ayarlanabilir kayıtları vardır.

Genel amaçlı boyuna taşlamalar için 2A80-R-BR özelliklerini taşıyan dengeleyici taşlar uygundur. Daha sert özellikteki dengeleyici taşlar, işin çok hassas toleranslarda taşlanması gerektiğinde avantajlıdır.

Boydan boya işlemlerde, iş parçasına kılavuzluk eden yan kayıtların dengeleyici taşa doğru eğik olmalarından dolayı, iş parçalarının uçlarında koniklik oluşur. Arka uçtaki koniklikler ise çıkış tarafındaki yan kayıtların dengeleyici taşa doğru eğik olmalarından kaynaklanır. Şekil-6.31, ön ve arka kayıtların değişik konumlarda ayarlanması halinde iş parçalarında meydana gelebilecek hataları göstermektedir.

Boyuna taşlama işleminde iyi sonuç alabilmek için yan kayıtların uygun şekilde ayarlanması gerekir. Dengeleyici taş tarafındaki kayıtların yüzeyleri paralel ve dengeleyici taşla aynı hizada olmalıdır. Dengeleyici taş tarafındaki ön ve arka kayıtları doğru ayarlamak için, ayar çubuğu veya 0.003 mm hassas yüzey kalitesine sahip, iş ile aynı çapta ve toplam uzunluğa (dengeleyici taş genişliği + ön ve arka kayıt uzunluğu) denk bir mil kullanılmalıdır.

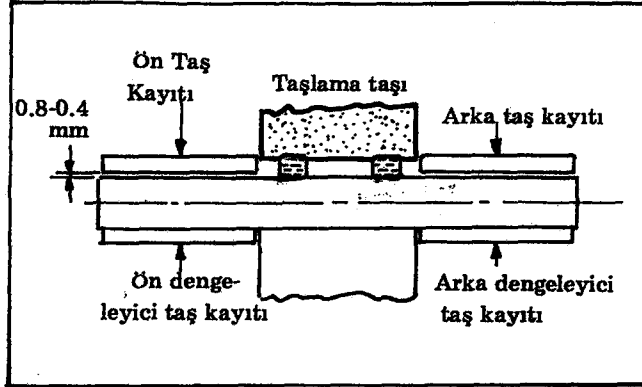
İş parçasının taşlanması için tezgahı hazırlamak için,



Şekil-6.31. Puntasız taşlamada ön ve arka kayıtların değişik konumdaki ayarları.

aşağıdaki işlemlere uyulması gerekir. Destek, taşların ekseninden yukarıda ayarlanmalı, dengeleyici taşın başlığı kullanılacak eğim açısı için ayarlanmalı, dengeleyici taşın devir zamanlaması yapılmalı. Daha sonra dengeleyici taş tarafındaki kayıtlar geriye alınır ve ayar çubuğu taşlama taşına temas etmeyecek şekilde destek üzerine yerleştirilir. İki küçük ağaç takoz ile ayar çubuğunun dengeleyici taşın yüzüne karşı tutmak için çubukla taşlama taşı arasına yerleştirilir. Dengeleyici taş kayıtları hafifçe ayar çubuğuna değecek şekilde ileriye alınır. Kayıt ile ayar çubuğunun arasında tam paralel bir temas olup olmadığını tespit etmek için master kullanılır. Taşlama taşı tarafındaki ön ve arka kayıtlar ile ayar çubuğu arasında 0.4- 0.8 mm mesafe olacak şekilde ayarlanmalıdır.

(Şekil- 6.32)



Şekil- 6.32 Boyuna puntasız taşlamada iş kayıtlarını ayarlama konumu.

Bir işin boydan boya kusursuz şekilde taşlanabilmesi için bileme elması taşın yatay eksenine paralel yürütülerek bileme yapılmalı ve bu suretle taşın, bütün genişliği boyunca işe temas etmesi sağlanmalıdır. Bunun için aşağıdaki 4 faktör gözönüne alınmalıdır.

- 1- Dengeleyici taşın eğim açısına, (θ)
- 2- İş merkezinin taş merkezinden olan yüksekliğine (h),
- 3- Dengeleyici taşı bileme aparatına verilecek açıya (α)
- 4- Dengeleyici taşı bileme elmasına verilecek yüksekliğe (h_1).

3. ve 4. faktörler dengeleyici taşın çapı ile iş çapı arasındaki D/d oranına göre tespit edilir. Bu oran bulunduğundan sonra elmasa verilecek ayar yüksekliği tablo-6.1 den bulunur. 2. faktör doğrudan doğruya işin çapına bağlıdır. Buna ait bilgiler daha önceki konularda verilmiştir.

Örnek; eğim açısı 3° , iş çapı 50.8 mm ve merkezden yükseklik (h) 12.7 mm, dengeleyici taşın çapı 304.8 mm olduğuna göre bileme aparatına verilecek açı ve elmas uç yüksekliği (h_1) ne olmalıdır?

Dengeleyici taş eğim açısı θ	Elmas uç ayar açısı α											
	7°	6° 10'	6° 10'	6° 20'	6° 25'	6° 30'	6° 35'	6° 45'	6° 50'	6° 55'	6° 55'	
	6°	5° 15'	5° 15'	5° 25'	5° 30'	5° 35'	5° 40'	5° 45'	5° 55'	5° 55'	5° 55'	
	5°	4° 20'	4° 25'	4° 30'	4° 35'	4° 40'	4° 40'	4° 50'	4° 55'	5°	5°	
	4°	3° 30'	3° 30'	3° 35'	3° 40'	3° 45'	3° 45'	3° 50'	3° 55'	4°	4°	
	3°	2° 35'	2° 40'	2° 40'	2° 45'	2° 50'	2° 50'	2° 55'	2° 55'	3°	3°	
	2°	1° 45'	1° 45'	1° 50'	1° 50'	1° 50'	1° 55'	1° 55'	2°	2°	2°	
	1°	50'	50'	55'	55'	55'	55'	55'	1°	1°	1°	
Oran D/d		3	3.5	4	5	6	7	12	18	24	48	
İş merkezi yüksekliği (h)	1/8 (3.2)	7/64 (2.8)	7/64 (2.8)	7/64 (2.8)	7/64 (2.8)	7/64 (2.8)	1/8 (3.2)	1/8 (3.2)	1/8 (3.2)	1/8 (3.2)	1/8 (3.2)	
	1/4 (6.3)	7/32 (5.5)	7/32 (5.5)	7/32 (5.5)	15/64 (5.9)	15/64 (5.9)	15/64 (5.9)	15/64 (5.9)	1/4 (6.3)	1/4 (6.3)	1/4 (6.3)	
	3/8 (9.5)	21/64 (8.3)	21/64 (8.3)	11/32 (8.7)	11/32 (8.7)	11/32 (8.7)	23/64 (9.1)	23/64 (9.1)	23/64 (9.1)	3/8 (9.5)	3/8 (9.5)	
	1/2 (12.7)	7/16 (11.1)	7/16 (11.1)	29/64 (11.5)	29/64 (11.5)	15/32 (11.9)	15/32 (11.9)	31/64 (12.3)	31/64 (12.3)	1/2 (12.7)	1/2 (12.7)	
	5/8 (15.8)	35/64 (13.9)	35/64 (13.9)	9/16 (14.3)	37/64 (14.7)	37/64 (14.7)	19/32 (15.1)	19/32 (15.1)	39/64 (15.4)	5/8 (15.8)	5/8 (15.8)	
	3/4 (19.0)	21/32 (16.6)	21/32 (16.6)	43/64 (17.0)	11/16 (17.4)	45/64 (17.8)	45/64 (17.8)	23/32 (18.2)	47/64 (18.6)	47/64 (18.6)	47/64 (18.6)	
	7/8 (22.2)	3/4 (19.0)	49/64 (19.4)	25/32 (19.8)	51/64 (20.2)	13/16 (20.6)	53/64 (21.0)	27/32 (21.4)	55/64 (21.8)	55/64 (21.8)	55/64 (21.8)	
	1 (25.4)	55/64 (21.8)	7/8 (22.2)	29/32 (23.0)	59/64 (23.4)	15/16 (23.8)	15/16 (23.8)	61/64 (24.2)	63/64 (25.0)	63/64 (25.0)	63/64 (25.0)	

Elmas uç yüksekliği (h₁)

Tablo- 6.1. Dengeleyici taş düzeltmede merkezden yukarıda düzeltme açıları ve yükseklikleri.

Çözüm :

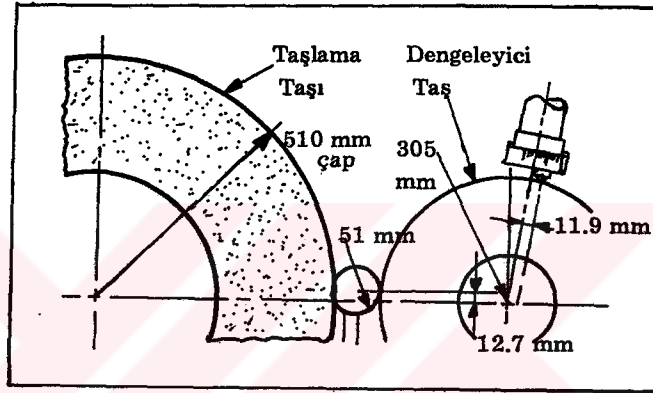
$$\frac{D}{d} = \frac{304.8}{50.8} = 6$$

$$\frac{D}{d} = 6 \text{ oranına göre tablodan ,}$$

$$\alpha = 2^{\circ}50'$$

$$h_1 = 11.9 \text{ mm bulunur.}$$

Şekil - 6.33. de olduğu gibi elmas uç merkezden 11.9 mm yukarda olmalıdır. Dengeleyici taşın bilenmesi için elmas ucun ilerleme hızı 25 - 50 mm/dak. olmalıdır. En yüksek dengeleyici taş hızı düzeltme sırasında kullanılır.



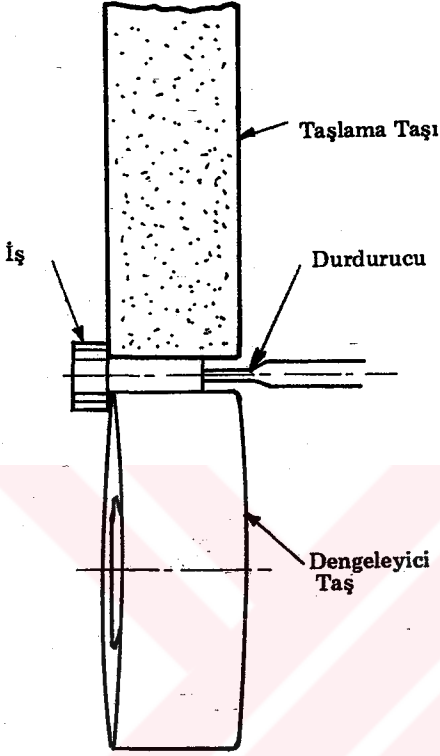
Şekil- 6.33. Dengeleyici taş bileme konumu.

6-3.1.7.3. Derinlemesine İlerlemeli (Dalma) Taşlama
Kademeli çapların, düzensiz profillerin veya oyuk olması gereken yüzeylerin taşlanması için kullanılır.

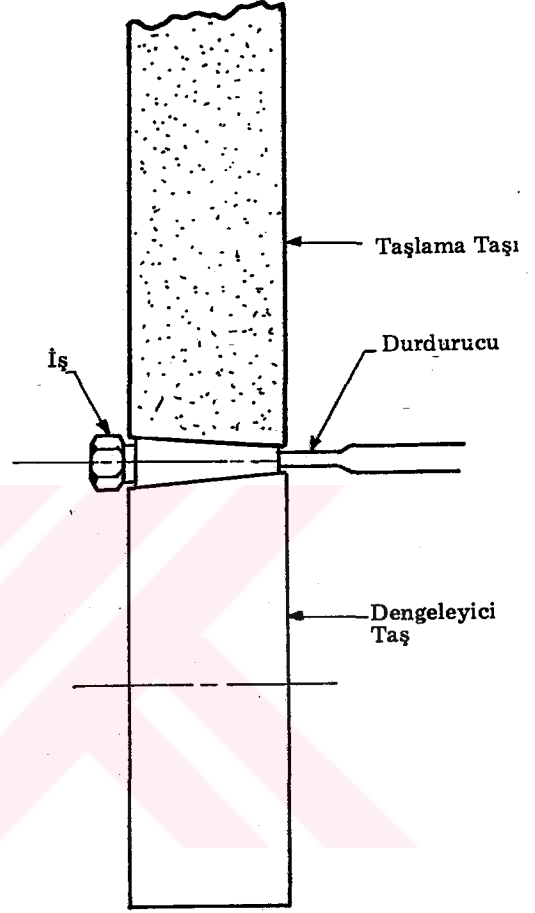
Kademeli ve profilli miller iki taş arasına yukardan bırakılır. (elle ve otomatik olarak). Dengeleyici taş 1/4 ila 1/2 derecelik eğim açısı verilir. Bu açı yardımıyla iş yavaşça ilerleyerek karşı durdurucuya dayanır. Bu durdurucuyu iş hafifçe itince, buna bağlı olan bir siviş buton da taşlama taşını geri iter. (Şekil -6.34)

6-3.1.7.4. Dayamalı (Tutuculu) Taşlama.

Bu metot, konik veya düz işler için kullanılır. Taşlama taşı, dengeleyici taş ve dayama birbirlerine göre sabit olarak yerleştirilirler. İş parçası önden elle veya otomatik olarak dayamaya doğru ilerletilir. Böylece taşlama iş -



Şekil-6.34. Dengeleyici taşla eğim açısı verilerek puntasız dalma taşlamanın yapılması.



Şekil-6.35. Konik parçaların puntasız taşlamada işlenmesi.

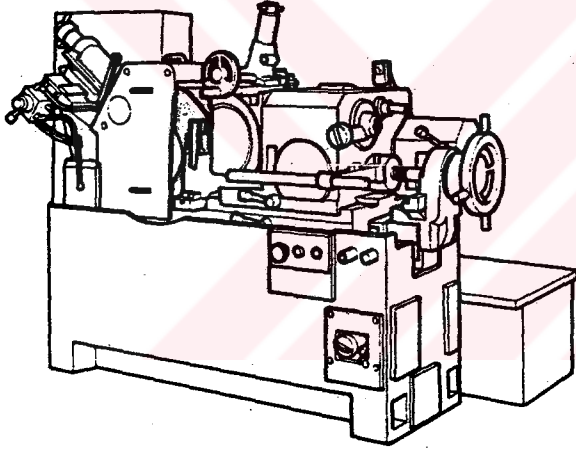
lemi bitirilmiş olur. Bu işlemden her iki taşın uygun koniklikte düzeltilmesi gerekir (Şekil- 6.35).

6-3.1.7.5. Genel Amaçlı Puntasız Taşlamalar

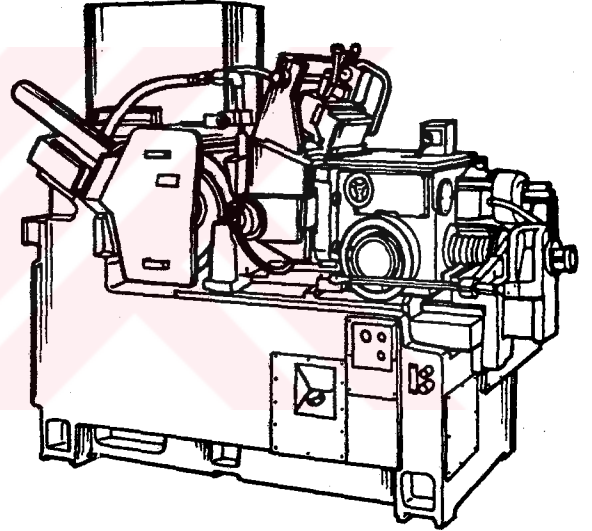
Şekil- 6.36 daki puntasız taşlama tezgahı, değişik amaçlar için kullanılırlar. Boyuna ve dalma taşlama işlemleri yanında birçok çeşitli işlerin taşlanması için kullanılmaktadır. Bu tezgahlarda yeni bir taşlama taşı, dengeleyici taş veya düzeltme kamı değiştirmek gerektiğinde bile süratle ayarlama kolaylığı vardır.

6-3.1.7.6. İmalat Tip, Puntasız Taşlamalar

Şekil- 6.37 de görülen tezgah, fazla üretim, otomatik yükleme ve boşaltma cihazları, özel taş bileme teknikleri, otomatik mastarlama vb. gibi karakterlerde özel olarak dizayn edilmiştir. Son yıllarda bu tezgahlarda, daha geniş ve büyük çaplı taşlar kullanılmakta ve güç kapasitesi de fazla talaş kaldırılması gereken işlerde uygulanmaktadır.



Şekil-6.36. Genel amaçlı puntasız taşlama tezgahı.

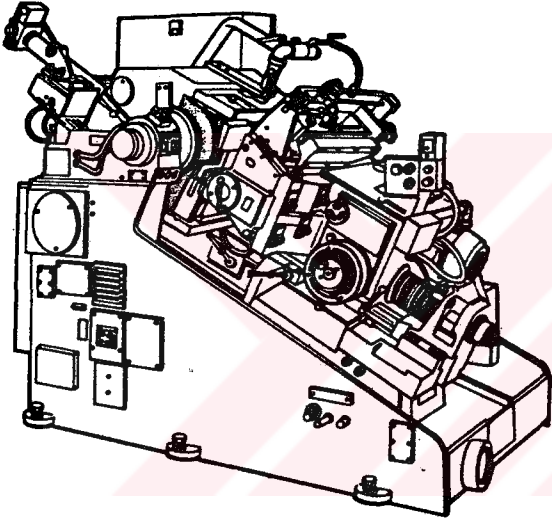


Şekil-6.37. İmalat tipi puntasız taşlama tezgahı.

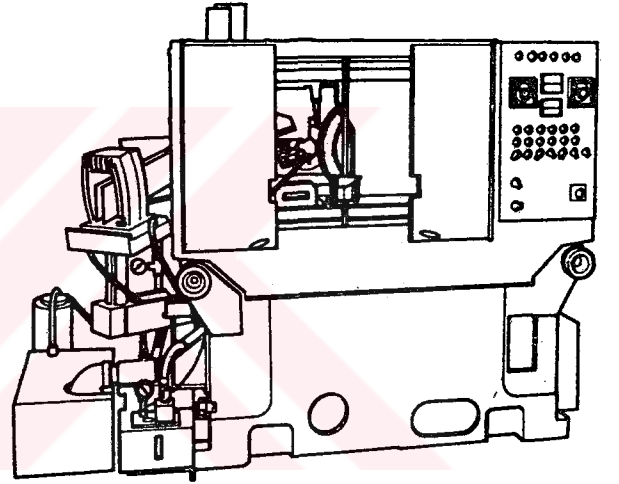
Şekil-6.38 deki tip, açısız tabanlı dizayn edilmiş ve ağır işe elverişli puntasız taşlama tipidir. Bu ayırıcı özellik, iş ve dengeleyici taş arasında daha iyi bir temas basıncı sağlar. Bu tezgahlar, geniş ve ağır iş parçalarını veya ince cidarlı boruların ve silindirlerin taşlanmasında kullanılır.

6-3.1.7.7. Pabuç Tip, Puntasız Taşlamalar

Bu tezgahlara bazen dış form taşlama da denir. Özellikle yatak (mil yatağı) endüstrisi için geliştirilmiştir. İş parçası iki pabuç üzerinde desteklenir ve manyetik bir ayna ile kontrol edilir. Bu tezgahlarda, bir gövde, açılı taş başlığı ve taşlanacak parçanın tutulmasını sağlayan bir iş başlığı ünitesi bulunur (Şekil-6.39).



Şekil-6.38. Ağır işe elverişli puntasız taşlama tezgahı.



Şekil-6.39. Pabuç tip puntasız taşlama tezgahı.

6-3.2. İÇ TAŞLAMA TEZGAHLARI

İç taşlama, iş parçalarındaki hassas deliklerin elde edilmesi için yapılan işlemdir. Düz veya konik, kör veya açık delikler işlenebilir. Genelde iç taşlama, delikleri son ölçüsüne getirmek, hassas yüzey kalitesi elde etmek ve bir önceki işlemlerden kalan geometri bozukluklarını gidermek için uygulanır.

İç taşlama işlemi, çoğunlukla sertleştirilmiş parçalardaki deliklerde kullanılır. Ayrıca sertleştirilmiş parçaların deliklerinde honlama ve lepleme ile işlenebilir. Fakat, bu işlemler ne delikteki geometri hatalarını düzeltirler, ne de deliğin konumunu düzeltirler. İç taşlamada honlama ve leplemeye göre talaş kaldırma oranı daha yüksektir.

6-3.2.1. Talaş Kaldırma

Delikten kaldırılan talaş miktarı; boyut, uzunluk ve taşlanmamış deliğin yuvarlak olmaması, ısı işleminden doğan çarpıklık ve sertleşme derinliği ve miktarı gibi değişkenlere bağlıdır. Taşlama maliyetini azaltmak için talaş kaldırma miktarı, mümkün olduğu kadar az bırakılır. Çünkü taşlanan deliğin ölçüsüne göre taş çapı küçüktür. Bu nedenle talaş kaldırma miktarı taş çapı ile orantılı olarak artar veya eksilir. Çok küçük deliklerin taşlanabilmesi için taşlama payı min. tutulur.

Zor taşlanan malzemelerde veya talaş kaldırma oranı fazla olduğu durumlarda, taş sık sık bilenebilir. Taşlama taşının her bilenişinde, taşın aşınma miktarı + bilenecek miktar kadar bileme takımına hareket verilir. Bu yaklaşık olarak 0.005-0.03 mm. arasındadır. Kolay taşlanan malzemelerde talaş kaldırma miktarı düşük ve tolerans serbest ise, taşın bileneğine ihtiyaç duyulmayabilir. Bunun yerine taşlama işlemi başlamadan, taş bilenebilir.

6-3.2.2. Yüzey Kalitesi

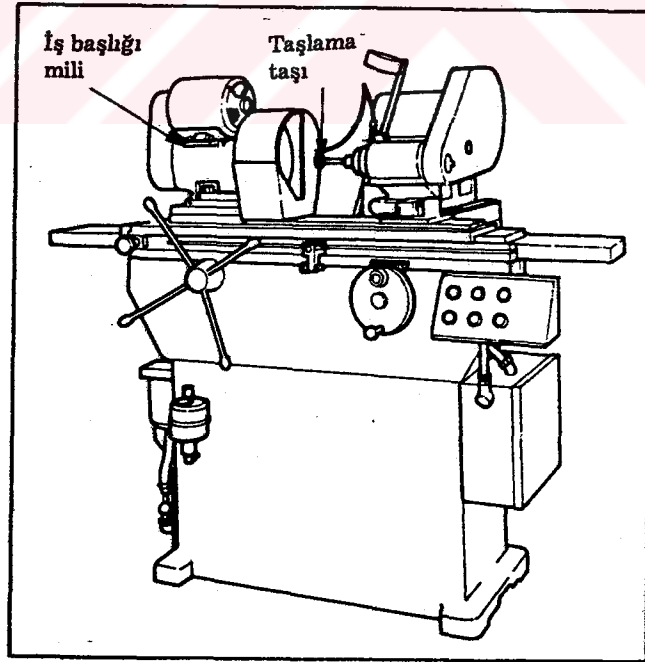
İmalatta genel olarak, iç taşlama işlemlerinin çoğunda 0.2-0.38 m rms'lik yüzey kalitesi elde edilir. Daha hassas olarak 0.05-0.08 m rms'lik yüzey kaliteleri de elde edilebilir. İç taşlama hassas işlem sayılmasına rağmen, son zamanlarda imal edilen iç taşlama tezgahları ile daha kısa

sürede istenen yüzey kalitesini elde etmek mümkündür.

6-3.2.3. İç Taşlama Tipleri

Normal iç taşlama tezgahlarında delik taşlama aparatı, taş başlığı üzerine tespit edilir ve silindirik dış yüzey taşlama taşı devre dışı bırakılır. İç taşlamalarda elle kumandalıysından otomatik ağır üretim taşlama tezgah tipine kadar değişik çeşitleri mevcuttur.

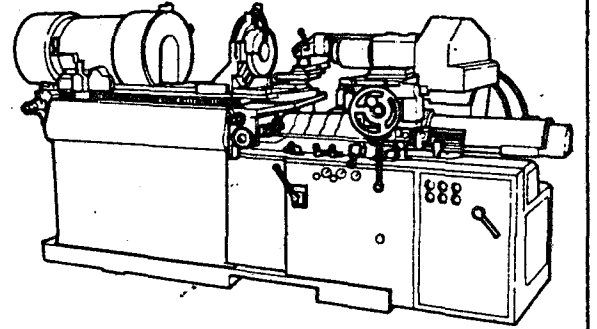
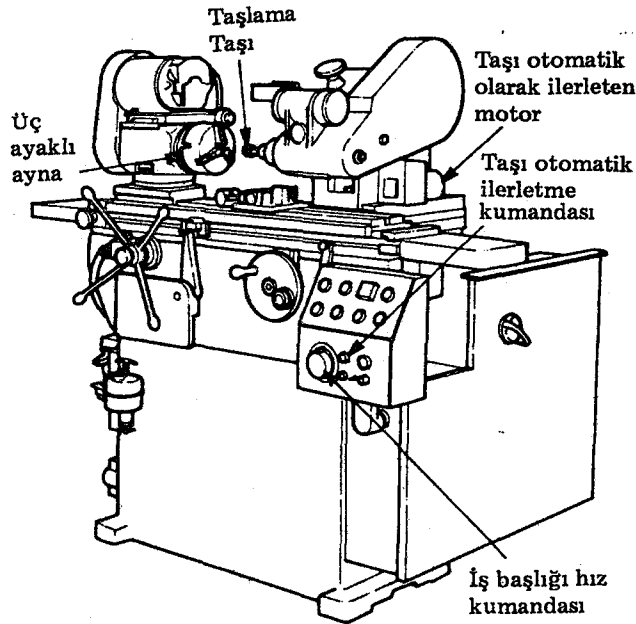
Şekil- 6.40 daki taşlama tezgahında, 305 mm tabla kapasiteli ve iş başlığı ayna ve penslerle donatılabilir. Aynalar; manyetik, diyafram veya hassas aynalar olabilir. Taş mili motorunun gücü 1.1 kW ve devir sayısı 3600 rpm'dir. İş başlığı motoru ise 900 rpm'dir. Bu tip tezgahlar, küçük ve orta boy parçalardan az miktarda işlenmesi halinde etkilidir.



Şekil-6.40. Küçük parçalar için el kontrollü iç taşlama tezgahı.

Şekil-6.41 de görülen iç taşlamada , kamla çalışan otomatik dönme ünitesi vardır.Taşlama,otomatik ilerlemeli 406 mm'lik tabla hareket sahası ve 76 mm'lik kurs mekanizmasına sahiptir. Taş mili motorunun gücü 1.1 kw ve tabla kapasitesi 305 mm'dir.

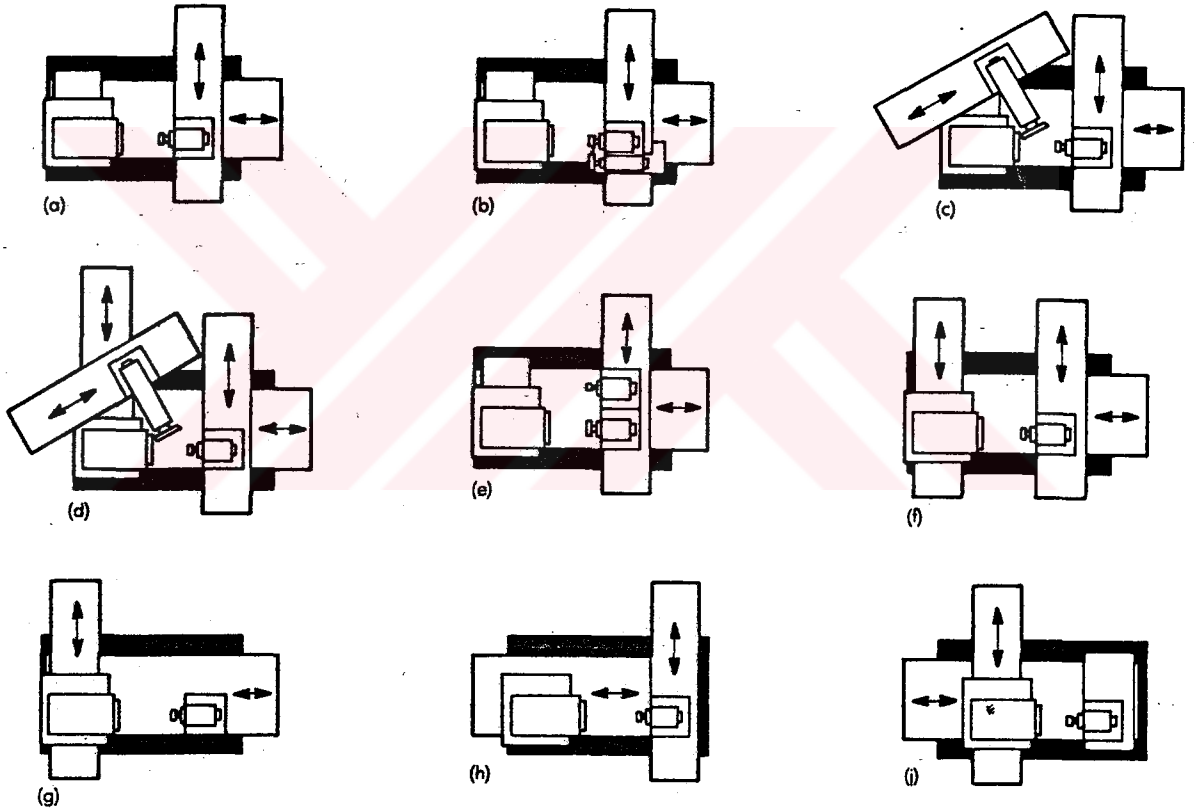
Şekil-6.42 de gösterilen iç taşlama, imalat ve özel işler için kullanılan yarı otomatik bir tezgahdır.Uzun parçalarda 305 mm derinliğe kadar delik işleme özelliği vardır.Bu iş tablası, uzun parçaların ya standart delik milde tutulmasını veya delik taşlanırken tezgah milinin kendi yatağında dönebilen özel bir bağlama aparatıyla tutulmasını sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir.İş tablası doğrusal hareketli olarak da ayarlanabilir.Bu yüzden tezgah,sadece uzun işler için değil aynı zamanda taşa doğru hareketli iş başlığı ile standart iç taşlama işi de yapılabilir.İş başlığı kızıağı 30° ye kadar koniklik sağlayacak şekilde ayarlanabilir.



Şekil-6.42. Özel iç taşlama tezgahı.

Şekil-6.41.Kam kontrollü yarı otomatik iç taşlama tezgahı.

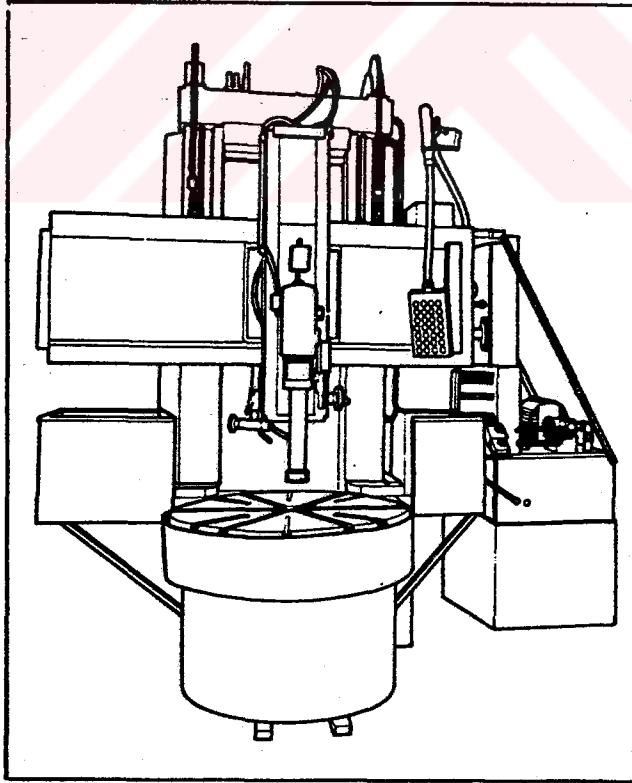
Üniversal iç taşlama, özel amaçlar için ve süratli hazırlama ile çeşitli iş parçalarını işleme kapasitesine sahip tezgahlardır. Bu tip tezgahlar, iç ve dış çaplardaki düz ve konik yüzeyleri taşıyabilirler. Şekil-6.43, CNC Üniversal tezgahlardaki bir çok çalışma şekillerini göstermektedir.



Şekil-6.43. CNC Üniversal tezgahlardaki çalışma şekilleri.
(a) Taş altında bileşik hareket, (b) Ön yüzey ilaveli bileşik hareket, (c) Arka yüzey ilaveli bileşik hareket, (d) 4 yöne delik ve yüzey taşları altında bileşik hareket (e) 2 milli bileşik hareket, (f) 3 yöne bileşik hareket, (g) Taş altında doğrusal hareket ve iş altında enine hareket,

(h) Taş altında enine hareket ve iş altında boyuna hareket, (i) İş altında bileşik hareket.

Yaklaşık 2.5 m'ye kadar ve daha büyük çaptaki geniş iş parçaları için düşey milli universal taşlama tezgahları uygundur. Çünkü, düşey milli ve döner tablalıdır. (Şekil-6.44) Döner tabla, T kanallı veya manyetik yüzey tablalı olabilir. Belli bir iş için dizayn edilen bağlama aparatları üretimin fazla olduğu durumlarda kullanılır. Bu tezgahlar; dişlilerin çalışan yüzeyleri, yataklar, hidrolik silindirler, jet motor parçaları ve diğer dairesel ve düzensiz şekillerdeki iş parçaları için dizayn edilirler.



Şekil-6.44. Düşey milli universal taşlama.

Bu tezgahta düşey iş miline zıt olarak, düşey taşlama mili ve sağa veya sola doğru 45° dönebilen yataklar mevcuttur. Konik delikler, karşılıklı çalışan parçalar, kademeli (iç ve dış) satırlar oldukça yüksek hassasiyette taşlanabilirler.

6-3.2.3.1. Düşey İç Taşlamalar

Düşey iç taşlamaların en önemli avantajı, basit ve kamla çalışan bağlama aparatları yardımıyla şekilli delikleri işleyebilme özelliğidir. 610 mm'nin üzerinde dönebilme ve ağır işleri işleyebilmesi, kam çemberlerin ve dişlilerin taşlanması ek avantajlarından biridir. Uygunsuz parçaların yüklenmesi ve yerleştirilmesi daha kolaydır. Ağır parçaların tutulabilmesi için ihtiyaç duyulan kuvvet azdır. Ayrıca konik, düzlem yüzey, dış silindirik yüzey ve çeşitli şekil taşlama içinde ayarlanabilir.

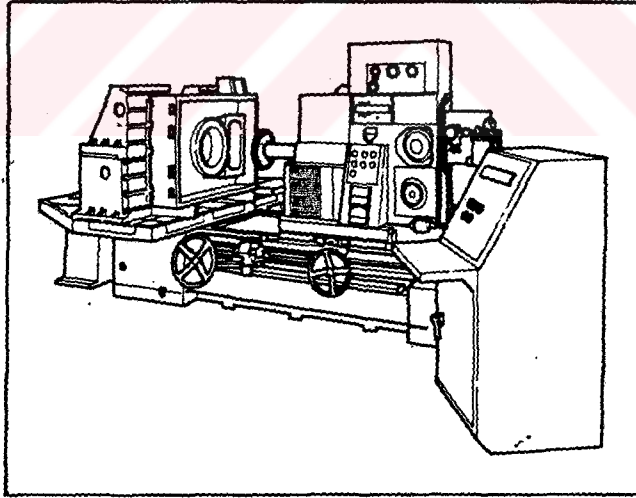
Çok milli düşey taşlamalardan biri 1625 mm çapa ve 915 mm veya 1320 mm yüksekliğe kadar olan iş parçalarını taşıyabilecek şekilde ayarlanabilir. İki mille donatılmış tezgahlar, düzlem yüzeylerin kanalların ve koniklerin içini ve dışını aynı anda işleyebilecek şekilde ayarlanabilirler. Taşlama millerinden biri delik, yüzey, dış silindirik yüzey veya kanal işleme elemanı olarak kullanılabilir. Ayrıca işleme kabiliyetini artırmak için 5 takımlı döner kafayla donatılabilir. Aynı zamanda yatay taşlama mili ile de donatılabilir.

6-3.2.3.2. Doğrusal Tablalı İç Taşlamalar

Bu tip iç taşlamalar, genellikle döndürmeye ve aparatla işlemeye müsait olmayan parçalar için kullanılır. Taşlama taşı düz hareket eder ve işe doğru aksenal olarak

ilerler. Eksantrik bir mekanizma taşın çalışma yörünge-
sini arttırır.

Şekil-6.45 de gösterilen iç taşlama, büyük parçalar için kullanılan tiplere örnektir. Tezgah tablası belirli bir kurs boyunda hidrolik olarak doğrusal hareket yapar ve ayarlanabilir tabla sıkıcıları ile tablanın ters hareketleri otomatik olarak kontrol edilir. Tabla hızı 4.26 m/dk'ya kadar değişebilir. Tablanın boyuna kızak, taşın doğrusal hareketinin temelini oluşturur. Yatay vaziyette 915 mm'lik hareket sağlar. Dış eksantrik mil 180 mm'lik bir genişliği taşlamak için yerleştirilmiştir. Tezgah, 31.8 mm'den 370 mm'ye kadar çaplı ve maksimum 865 mm uzunluğundaki delikleri işleyebilmesi için donatılabilir.

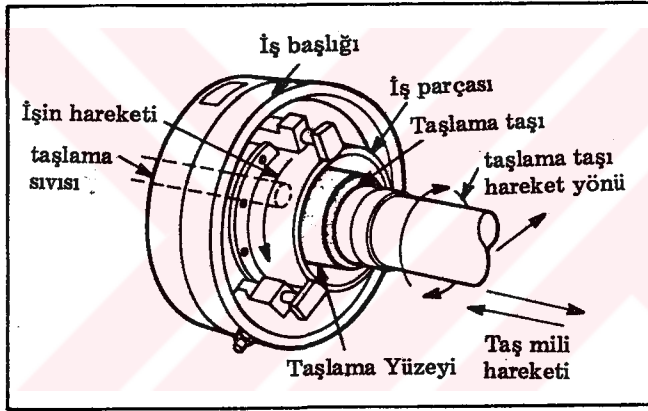


Şekil-6.45. Doğrusal tablalı iç taşlama

6-3.2.3.3. Aynalı ve Puntasız İç Taşlamanın Karşılaştırılması

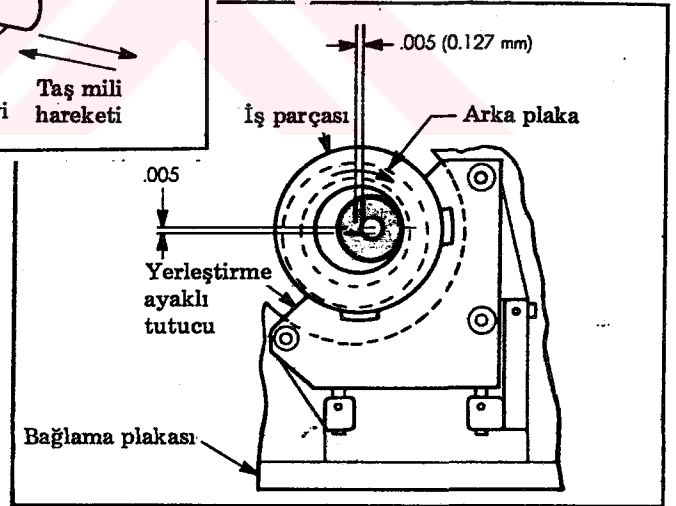
Yerleştirme, merkezleme, tutma ve iş parçalarının hareketini sağlamak için kullanılan aparatlar iş parçasına

göre değişir. İç taşlamada kullanılan iki tip iş bağlama prensibi vardır. Bunlardan biri ayna tipidir ve iş parçası mil üzerindeki bir aparata sıkıca bağlanarak taşa karşı döndürülür. Bu işlem normal iç taşlama olarak adlandırılır (Şekil-6.46). Diğeri ise puntasız tipidir ve iş parçasının merkezi, iş başlığı milinin merkezine karşılık gelmez. Bu tip de iş merkezi, parçayı dış yüzey üzerinden destekleyen roll ve pabuçların V-bloğa baskısıyla kararlaştırılır. İşin yönü taşın yönüyle aynıdır. Buna tırmanma taşlama denilir (Şekil-6.47).



Şekil-6.46. Normal olarak iç taşlamada işin ve taşın hareketleri.

Şekil-6.47. Puntasız iç taşlama.



6-3.2.3.4. Ayna Tip İç Taşlama

Özel işler, yüzey plakaları, elle idareli üç veya dört ayaklı aynalar ve pensler için genellikle kullanılırlar. İmalat işleri için hidrolik ve pnömatik diyaframlı aynalar kullanılırlar. Bunların yanında standart aynalar

ve birçok özel iş bağlama cihazları mevcuttur.

6-3.2.3.5. Puntasız İç Taşlama

Dış ile iç çapın aynı ekseninde olması istendiğinde puntasız iç taşlama kullanılır. İç yüzeyi taşlanması gereken iş parçasına doğrudan temas eden üç silindir bulunmaktadır. Bunlar;

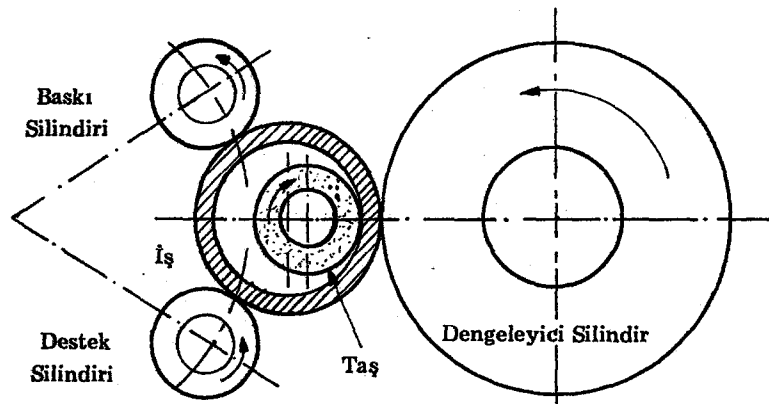
- Dengeleyici silindir,
- Destek silindiri,
- Baskı silindiri'dir.

Dengeleyici silindir: İş parçasının kendi ekseninde etrafında dönmesini ve ilerlemesini sağlar.

Destek silindiri: İş parçasının altına yerleştirilmiş olup taşlama süresince iş parçasına desteklik yapmaktadır.

Baskı silindiri: İş parçasına normal baskı yaparak dış yüzeyinin üç noktadan temas etmesini sağlamaktadır.

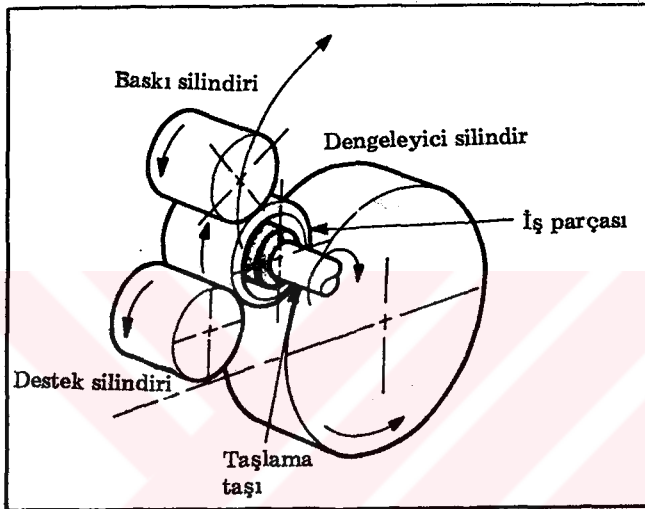
Dengeleyici ve destek silindiri eksenleri taşlanacak parçanın dış çapına göre ayarlanarak bir V yatağı görünümünde tespit edilir. İş parçası bu iki silindir arasında, baskı silindirinin normal baskısıyla dönerek taşlanır (Şekil-6.48)



Şekil-6.48. Puntasız iç taşlama konumu.

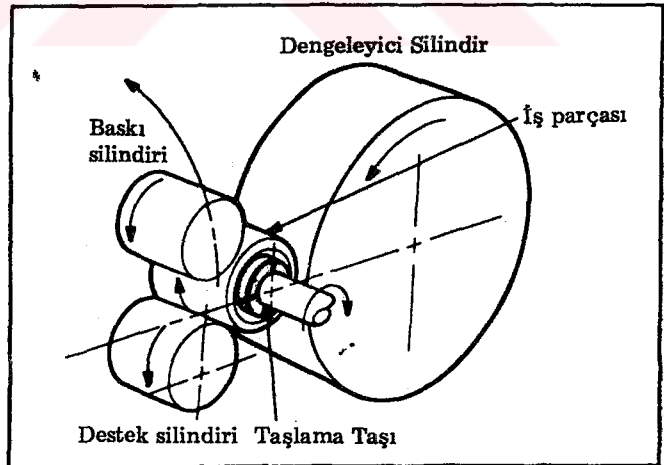
Puntasız delik taşlamada iş ve taş eksenini, dengeleyici silindiri ekseninin üzerinde olacak şekilde veya iş, taş ve dengeleyici silindiri eksenleri aynı düzlemde olacak şekilde ayarlanarak taşlama işlemi yapılabilir.

(Şekil-6.49)



(a) Taş, iş ve dengeleyici silindiri eksenleri aynı düzlemde.

(b) Taş, iş ve dengeleyici silindiri eksenleri farklı düzlemde.



Şekil-6.49. İki farklı konumda puntasız delik taşlama.

En kuvvetli desteğin sağlanabilmesi ve et kalınlığı çok az olan iş parçalarının hassas olarak taşlanabilmesi için taş, iş parçası ve dengeleyici silindiri eksenleri

yataya paralel ve aynı doğrultu üzerinde ayarlanır.

Puntasız delik taşlama tezgahlarında çok sayıda-ki özdeş bilezikler, piston gömlekleri, rulman yatak bilezikleri, çanak ve koni biçimindeki kovanlar ve düz silindirik dişliler seri halde ve ekonomik bir şekilde taşlanmaktadır. Çok küçük parçalar otomatik olarak tezgaha verilebilir.

6-4. SİLİNDİRİK TAŞLAMADA İŞ BAĞLAMA METOTLARI

Silindirik taşlamada en çok kullanılan iş bağlama aparatları; puntalar, aynalar, malafalar ve penslerdir. Silindirik taşlamada iş bağlama aparatlarını dizayn ederken dikkate alınması gereken özel durumlar sözkonusudur. Bunlar:

1-İş bağlama aparatları hassas olmalıdır.

2-Taşlama işlemlerinde az miktarda talaş kaldırıldığı için iş bağlama aparatlarının büyük hacimli olmasına gerek yoktur.

3-Parçaların uygun olarak yerleştirilmesi önemlidir. Taşlanacak parçalar önceden işlenmiş olduğu için düzgün yüzeyli aparatlar olmalıdır.

4-Taşlama sırasında ince parçaların eğilmemesi gerekir. Eğilmemesi için de ilave destekler kullanılır.

5-Açığa çıkan ısı uygun soğutma sıvısı ile önlenmelidir.

6-Taşlama sıvısı püskürtücüleri minimum basınçta ve maksimum oranda sıvı gönderebilmelidir. Taş ile iş arasındaki temas bölgesi sıvı tarafından iyi sulanmalıdır.

7-İş bağlama aparatlarının üzerinde biriken yağ ve pisliklerin temizlenmesi gerekir. Aksi takdirde aparatın ayarı bozulur.

8-Sıvı püskürtücü, aparatın hareketini ve operasyonunu engellemelidir.

9-Taş bileme ve düzeltme, aparat sökülmeden yapılmalı ve taşlama zamanı ciddi olarak arttırılmamalıdır.

10-Dönen aparatların dengelenmesi gerekir.Eğer bu aparatlar içten dengelenemiyorsa,dıştan yardımcı bir ağırlıkla dengelenmelidir.

Silindirik taşlamada kullanılan bağlama aparatları yaptıkları işlere göre veya tezgahın tipine göre sınıflandırılırlar.Bundan başka bağlama aparatları,temel konstrüksiyon karakteristiklerine göre de sınıflandırılabilirler.Bağlama aparatlarını ayırmak için bu son tanımlama metodu kullanılmıştır.

6-4.1. Puntalar

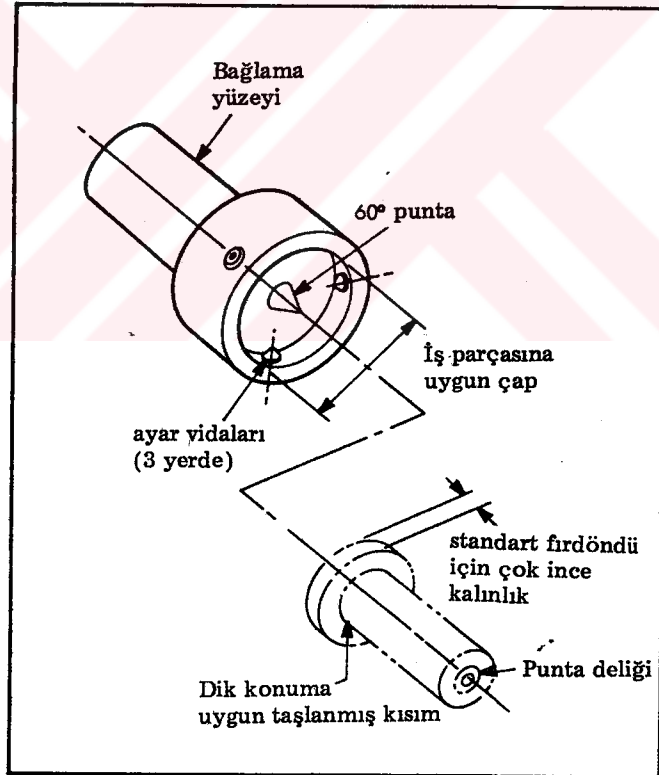
Silindirik taşlama tezgahlarında en basit bağlama elemanları,puntalardır.Pratik olarak iş parçası iki punta arasında bağlanır.Puntalar genellikle 60° lik uç açısına sahiptirler ve takılmaları konik sapları yardımıyla olur.Punta uçları yüksek hıza dayanıklı çelik ve tungsten karbür'den yapılır.Bu tip puntalarda,iş ile punta ucu arasında sürtünmeyi azaltmak için yağlayıcı madde sürülür.Bazı durumlarda özel puntalar kullanılır. Örnek olarak tırnaklı punta' yı vermek mümkündür.Bu teknipte,fırdöndü bağlamayı ortadan kaldırır.

6-4.2. Aynalar,Pensler ve Yüzey Plakaları

Silindirik olarak taşlanması gereken parçalarda kullanılan bağlama aparatlarıdır.Tornada kullanılan aparatlara benzerler.Tornada kullanılanlar ile aralarındaki prensip farklılığı,aralarındaki balans ve hassaslık derecesidir.

Aynaları tespit etmek için bir iş başlığı olması gerekir. Bu nedenle aynalar, universal ve normal taşlama tezgahlarında kullanılabilir.

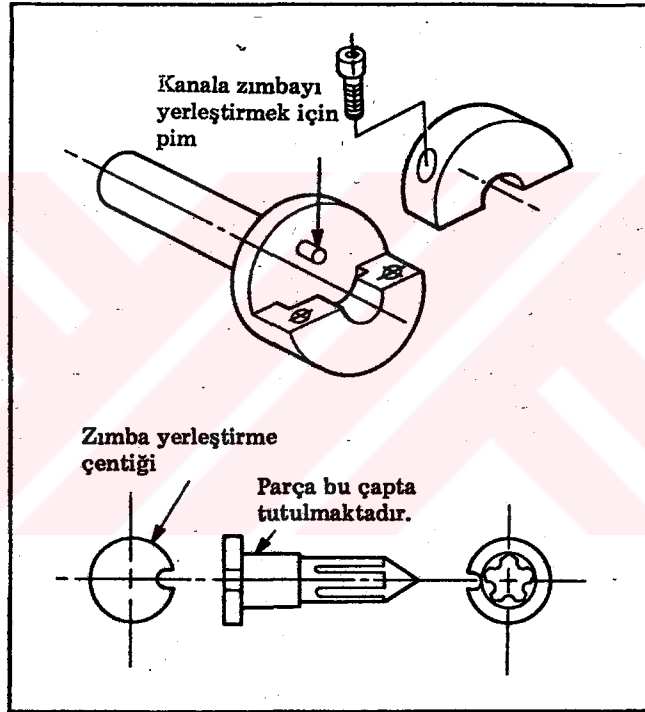
Şekil-6.50'de görülen bağlama aparatı, dört ayaklı ayna ve pensle kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. Bu aparatla iş, sabit punta ile aparat puntası arasında bağlanması tasarlanmıştır. Daha sonra üçlü vida sistemiyle parça sıkıştırılır. Bu aparatlar, tek punta deliğine sahip parçalar için çok sık kullanılmaktadır.



Şekil-6.50. İki punta arasında bağlanacak parçalar için aparat.

Şekil-6.51'deki zımbayı tutmak için dizayn edilmiş bağlama aparatı görülmektedir. Burada iş parçası,

zımbanın düz yüzeyindeki çapta tutulur. Kademeli kısmın çapı çok önemli değildir ve 0.25 mm toleransa sahiptir. Bu zımbanın kademeli kısmı yuvaya yerleştirilir. Daha sonra aparat içindeki zımba pimi yerleştirilerek hareket iletimi sağlanır.



Şekil-6.51. Zımbalı taşlama aparatı.

6-4.3. Malafalar

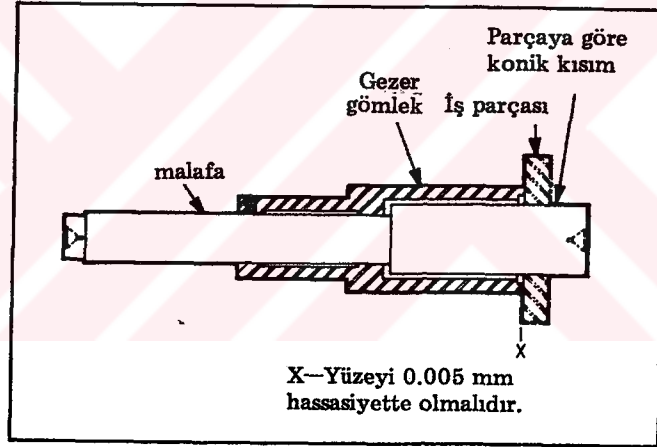
İş parçalarının yerleştirilmesinde ve döndürülmesinde kullanılır. Mükemmel bir bağlama ile iç ve dış çaplar arasında eksellenliği sağlar. Çeşitli tipleri vardır. Bunlar; Düz, Ayar vidalı, Somun sıkıcılı ve Özel amaçlı.

6-4.3.1. Düz Malafalar

İş parçalarının aksenal taşlanmasında kullanılır.

Takım çeliğinden yapılan malafalar sertleştirilerek punta deliklerindeki hatalar lepleme ile yok edilir. Yüzeyi, iş parçasını tutabilmesi için konik yapılmıştır.

Şekil-6.52 deki bağlama aparatı, parçaların iç ve dış çaplarının aksel olması gerektiğinde ve kenarların dik olması istendiğinde kullanılır. Şekildeki malafa, iş parçasını hem tutmak hemde döndürmek için kullanılır. Ayarlı kısım parçanın dikliğini sağlamaktadır.

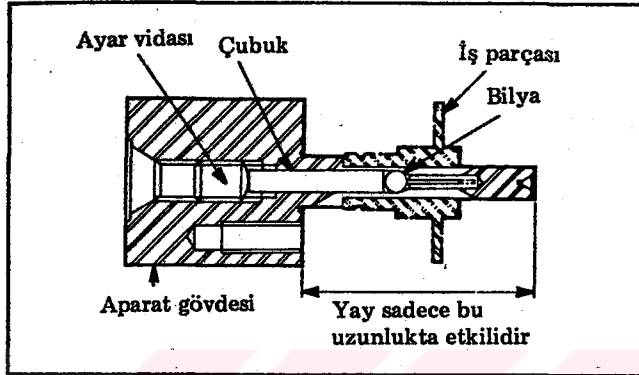


Şekil-6.52. Düz malafa

6-4.3.2. Ayarlı Malafalar

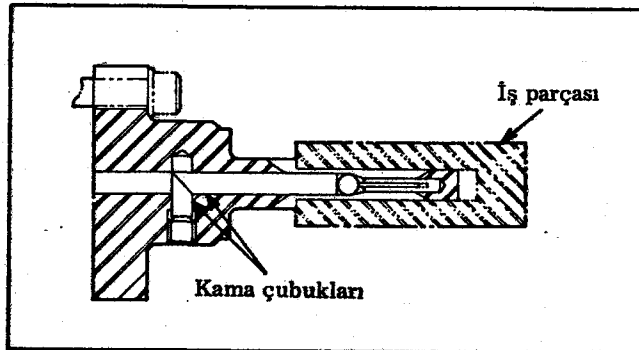
Ayarlı malafalar; normal olarak, iç çapta fazla toleransa sahip iş parçalarında veya fazla hassas eksellığe sahip olmayan iş parçalarında kullanılırlar. Ayarlı malafalar 0.008-0.03 mm'lik bir toleransa sahiptirler. Şekil-6.53 deki bağlama aparatının gövdesi takım çeliğinden yapılmış olup, sertleştirilmiş ve punta delikleri leplenmiştir. İş parçası takıldıktan sonra ayar vidası bilyaya doğru baskı yapacak şekilde sıkılır ve

malafa genişleyerek görevini yapar.



Şekil-6.53. Ayarlı malafa

Bu prensibin değişik bir şekli şekil-6.54'de görülmektedir. Şekildeki malafa vida sistemiyle çalışır. Vida sıkıldıkça kenar çubuklarına baskı yapar ve malafayı genişletir. Bu sistem, bir aynaya veya yüzey plakasına bağlanır. Aparat tezgahtan sökülmeden, iş parçası sökülüp takılabilir.

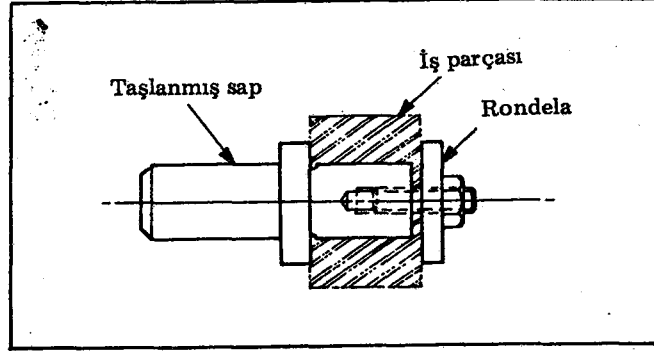


Şekil-6.54. Yüzey plakalı ayarlı malafa.

6-4.3.3. Somun Sıkıcılı Malafa

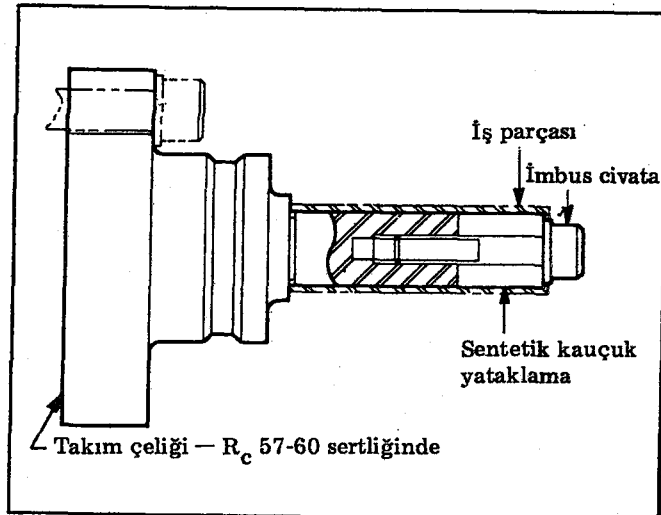
Bu malafalar, normal düz malafalara benzerler. Tek farkı somun sıkıcılı olmasıdır. Bazı işler için vida ile

sıkmalı olanları da vardır.(Şekil-6.55)



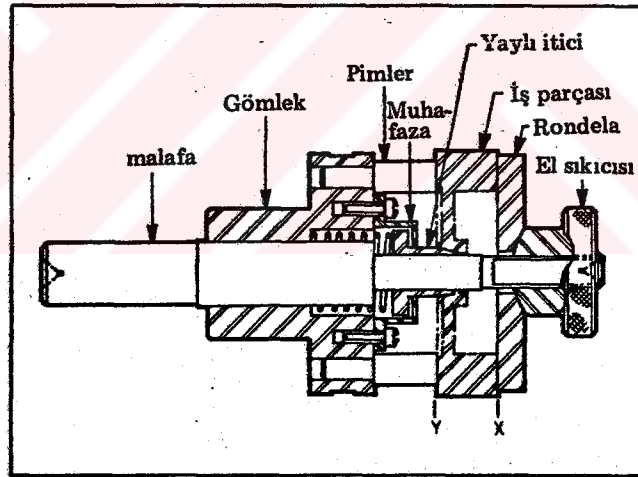
Şekil-6.55. Somun sıkıcılı malafa.

Şekil-6.56'da ince cidarlı parçaların işlenmesinde kullanılan malafa görülmektedir. İnce cidarlı parçaların deforme olmaması için şekildeki malafayı kullanmak gerekir. Neoprene kaplanmış malafa vida ile sıkılarak iş parçası zedelenmeden tutulabilir. Buradaki en önemli nokta, yatak yüzeyi gerekli oturmayı sağlayacak kadar uzun olmalıdır ve rondela parçanın iç çapından küçük olmalıdır. (Neoprene: sentetik kauçuk bir madde)



Şekil-6.56. İnce cidarlı iş parçaları için sıkıcılı malafa.

Diğer bir formu da şekil-6.57'de gösterilmiştir. Burada parçanın iç ve dış çapı arasında 0.0064 mm TIR kadar bir eksanellik gerekmektedir. Y yüzeyi önceden taşlanmıştır ve bağlamada dikliği sağlar. Taşlanmış ve leplenmiş delikler malafanın eksanelliğini sağlar. İtici bilezik malafa üzerinde sıkıştırılır ve bilezik üzerinde Y yüzeyine her yönden teması sağlayan eşit uzaklıkta üç tane pim vardır. Yaylı itici muhafazalıdır ve merkezlemeyi sağlar. Sıkma basıncı, elle sıkılan bir somunla yapılır. Somun ile iş parçası arasında bir rondela bulunmaktadır.



Şekil-6.57. İç ve dış çap arasında hassas eksanellik gerektiren parçalar için kullanılan sıkıcılı malafa.

6-4.3.4. Özel Malafalar

Herhangi bir standart terimle sınıflandırılmayan malafalardır. Düzensiz parçaların bağlanmasında kullanılırlar. Şekil-6.58'deki malafa, gösterilen özel parça için dizayn edilmiştir. Bu malafanın yüzeyi, parçanın iç detaylarına uyacak şekildedir. Bu şekildeki parçalar iç

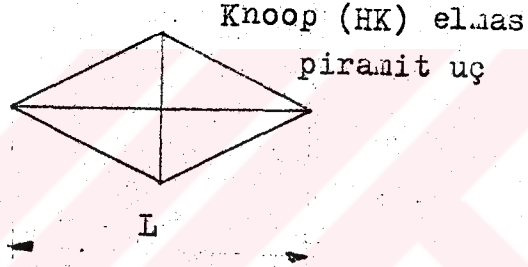
Knoop: Çok ince tabakaların sertlik ölçümlerinde kullanılır.

Uzun kenarlar arasındaki açı= $172^{\circ} 30'$

Kısa kenarlar arasındaki açı= 130°

Batma derinliği $t = L/30$

$$HK = \frac{14.23 \times P}{L^2}$$

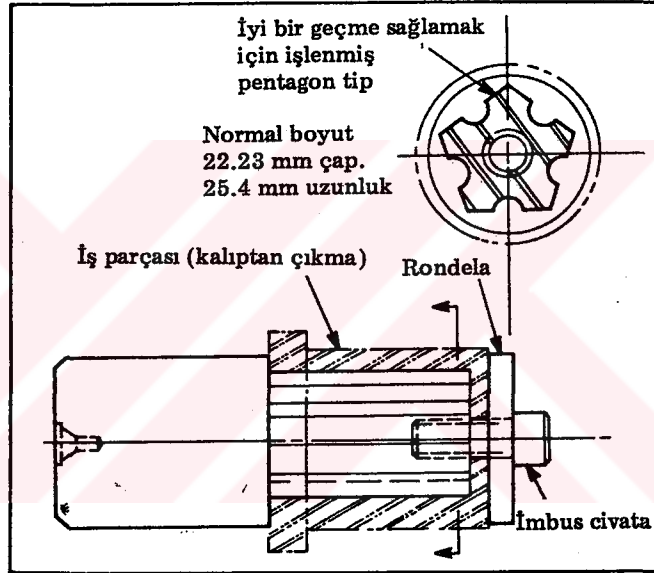


TIR: İş bağlama aparatının toplam dönme salgısı.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda danışmanlık görevini üstlenen, beni yönlendiren ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Ruşen GEZİCİ'ye, kaynak bulmada yardımcı olan OTOSAN Otomobil Sanayii A.Ş. Konstrüktörlerinden Sayın Hüseyin ÜÇÜNCÜ'ye, tercümelelerde büyük emeği geçen kıymetli kardeşim Sayın Galip UZUNER'e, IBM ve Daktilo yazımlarında fedakarane çalışmalarda bulunan Bayan Yıldız ÇELİK ve Bayan Gülden ÜN hanımlara ve ayrıca çalışmalarına katkıda bulunan tüm arkadaş ve meslektaşlarıma teşekkür ediyorum.

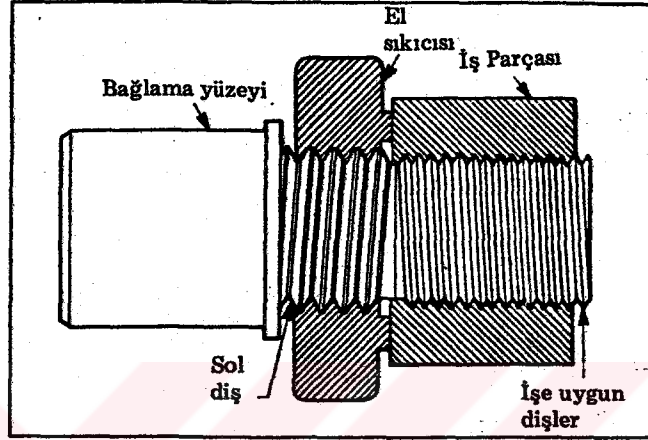
detayla yaklaşık 0.013 mm TIR'lık bir eksenelliğe sahip olmalıdır. Bunu başarmak için malafa, iç detaya hafif sıkılıkta geçme yapılır. Rondelalı vida sıkma düzeneği sayesinde parçanın kayma hareketi de önlenir. Malafanın eksenelliği, punta deliklerinin taşlanması ve lepelenmesiyle sağlanır.



Şekil-6.58. İş parçası için özel malafa.

Diğer özel malafa şekil-6.59'da gösterilmiştir. Bu malafa, dişli iç çapla aksenal olması istenen vidalı parçaların taşlanmasında kullanılır. Malafa, sertleştirilmiş ve taşlanmış takım çeliğinden yapılır. İş parçasının bağlandığı taraftaki malafa alanı iki kısma ayrılmıştır; Biri, parçanın dişlerine uyacak dişlere, diğeri de sıkıcının dişlerine uyacak dişlere sahiptir. Sıkıcının bağlandığı kısım, sol vida olarak açılmıştır.

Bağlama dişlerinin bulunduğu kısım çok dikkatli işlenmelidir. Parçalar, dişlerle birlikte aksenal olmalı-



Şekil-6.59. İç çapa diş açılmış iş parçalarının taşlanması için özel malafa.

dır. Hem sıkıcının dişleri hem de parçanın dişleri çok iyi kontrol edilmelidir.

Y. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

ÖZGEÇMİŞ

1958 yılında İstanbul'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve meslek lisesini İstanbul'da bitirdi. 1979 Haziran döneminde Ankara Yüksek Teknik Öğretmen Okulu'nu bitirdi. Bu arada Diyarbakır Endüstri Meslek Lisesi Tesviye Bölümünde Öğretmenlik yaptı. 31.10.1982 tarihinde Vatani görevini tamamladı. 31.12.1982 tarihinde M.Ü. Teknik Eğitim Fakültesi Makina Eğitimi Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Halen bu görevde devam etmektedir.

Ekim 1986

KAYNAKLAR

- 1- DROZDA, T.J., Tool and Manufacturing Engineers Handbook, Society of Manufacturing Engineers, McGRAW-HILL BOOK COMPANY, Michigan 1983.
- 2- DALLAS, D.B., Tool and Manufacturing Engineers Handbook, Society of Manufacturing Engineers, McGRAW HILL BOOK COMPANY, Third Edition, 1976.
- 3- BAĞCI, M., ERİŞKİN, Y., ASLANER, M., Taşlamacılık ve Alet Bileme Teknolojisi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul 1982.
- 4- Markings for Identifying Grinding Wheels and Other Bonded Abrasives, ANSI Standard B74.13-1977, American National Standards Institute, New York.
- 5- Specifications for Shapes and Sizes of Grinding Wheels, and Identification of Mounted Wheels, ANSI Standard B74.2-1974, American National Standards Institute, New York.
- 6- GERLING, H., HEINICHEN, H.G., NEUBERT, W., STRUCK, P.W., Fachkenntnisse Dreher und Andere Spanende Berufe, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg 1980.
- 7- APPOLD, H., FEILLER, K., REINHARD, A., SCHMIDT, P., Technologie Metall für Maschinen Technische Berufe, Verlag Handwerk und Technik, Hamburg 1980.

- 8- LINDSAY, R.P., On Metal Removal and Wheel Removal Parameters, Surface finish, Geometry and Thermal Damage in Precision Grinding, PhD dissertation, Worcester Polytechnic Institute, 1971.
- 9- WERNER, P.G., SCHMALTZ, H.L., Advanced Application of Coolant and Prevention of Wheel Loading in Grinding, Proceedings of the International Symposium on Metal Working Lubrication, 1980, San Francisco, The American Society of Mechanical Engineers, S. 228- 229.