Bu kitaba sığmayan daha neler var!

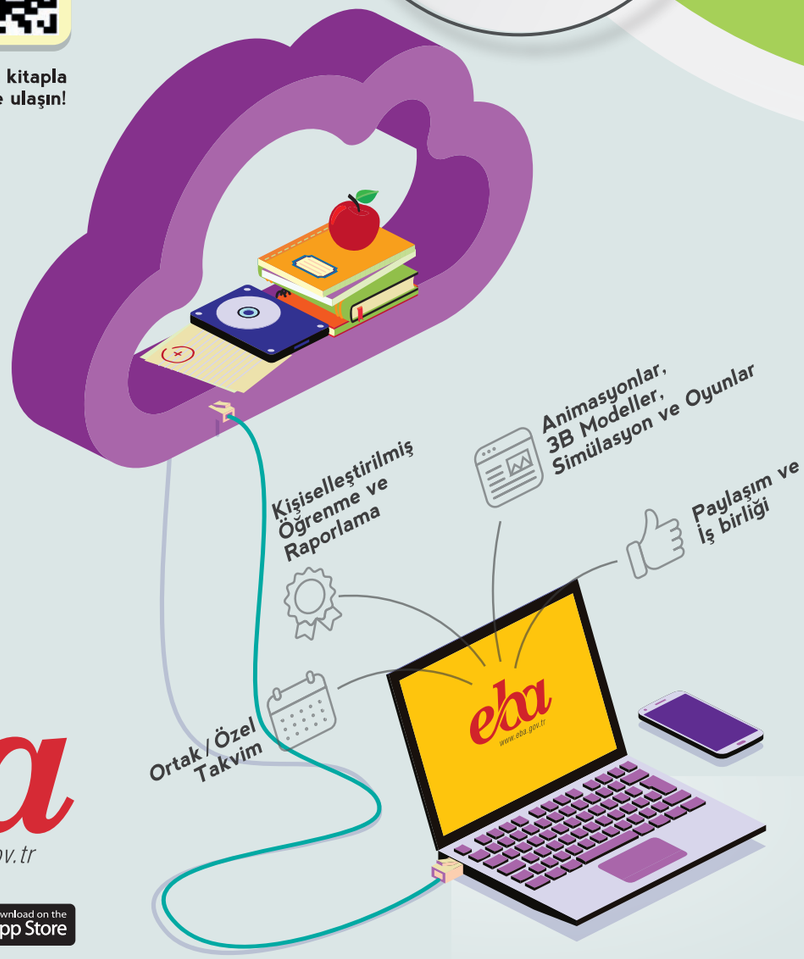
Karekodu okutun, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaşın!

ÖDS

ÖĞRENCİ/ÖĞRETMEN DESTEK SİSTEMİ

https://ods.eba.gov.tr

- Konu Anlatımlı Ders Videoları
- Soru Çözüm Videoları
- Ders Anlatım Videoları
- Çoktan Seçmeli Sorular



eba
www.eba.gov.tr

Google play | App Store

BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.

40181 700982

ISBN:978-975-11-6259-5

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'in 5'inci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşıması Zorunlu Değildir.

MOBİLYA VE İÇ MEKÂN TASARIMI ALANI

MAKİNE BİLGİSİ 10 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

MOBİLYA VE İÇ MEKÂN TASARIMI ALANI



MAKİNE BİLGİSİ

10

DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

MOBİLYA VE İÇ MEKÂN TASARIMI ALANI

MAKİNE BİLGİSİ

10

Ders Materyali

YAZARLAR

Abdullah KOÇ

Mustafa TARAKÇI

Rüveyde GÜL

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI 7993
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLARI DİZİSİ 1921

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI	Ali BALCI
PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI	Erkan AKGÜN
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI	Mustafa ÇELİK
REHBERLİK UZMANI	Yeliz GENÇTAV
GÖRSEL TASARIM UZMANI	Penbegül DEMİR

ISBN:978-975-11-6259-5

Millî Eğitim Bakanlığının 24/10/2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce öğretim ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

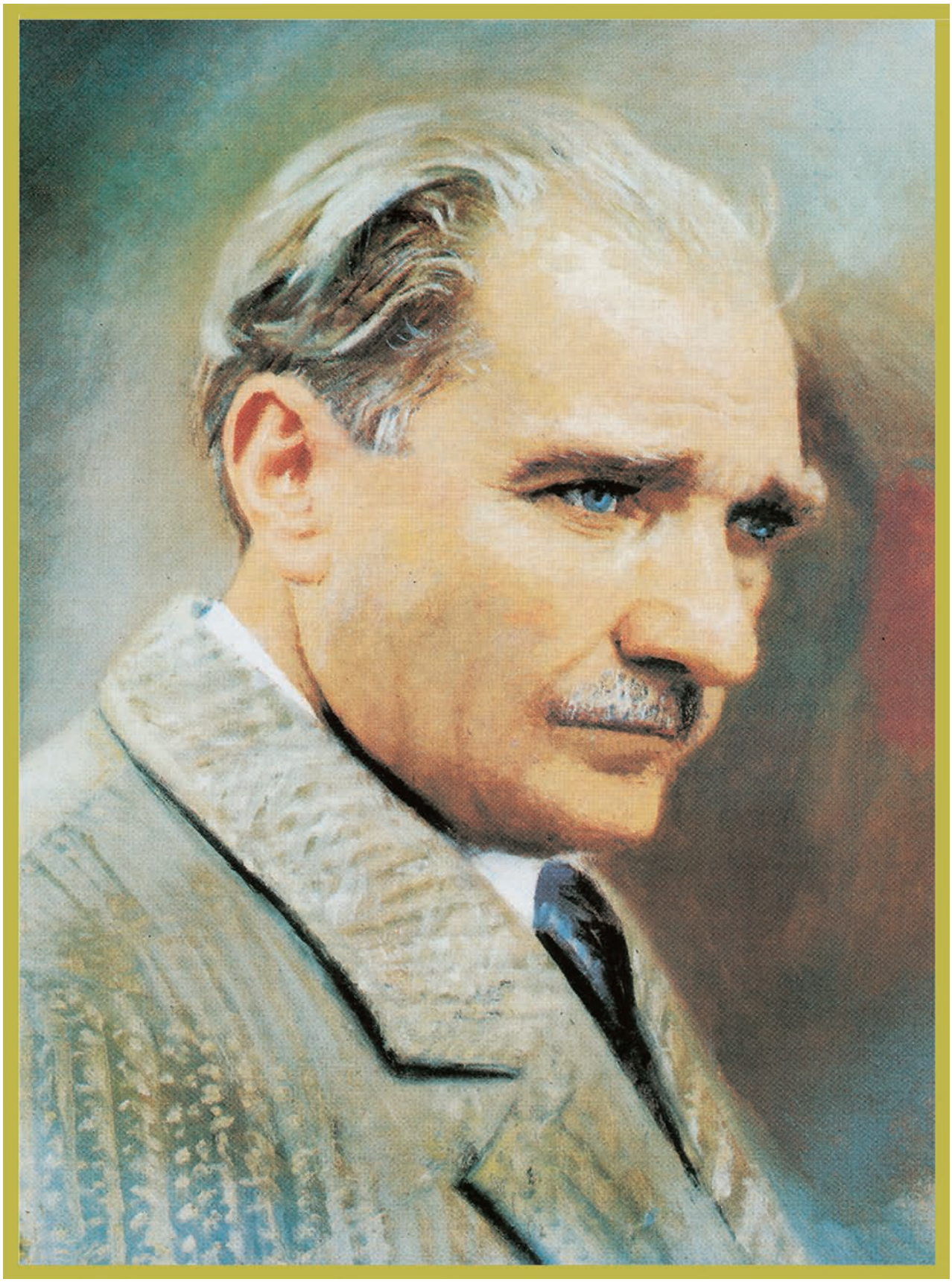
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİ TANIYALIM 14
İŞ GÜVENLİĞİ 18
Makine 18
Makine ve Ahşap Atölyesinde İş Sağlığı ve İş Güvenliği 19
Atölye Çalışmalarında Uyulması Gereken Kişisel Kurallar 21
Ahşap Atölyesinde Alınacak İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri 22

1. ÖĞRENME BİRİMİ: TEMEL İŞLEM MAKİNELERİ

1.1. ŞERİT TESTERE MAKİNESİ 26
1.1.1. Şerit Testere Makinesinin Çalışma Prensibi 26
1.1.2. Şerit Testere Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 31
1.1.3. Şerit Testere Lamasının Sökülüp Takılması 33
1.1.4. Şerit Testere Makinesinde Muhtemel Hatalar ve Sebepleri 35
1.1.5. Şerit Testere Makinesinin Bakımı 35
1.2. PLANYA MAKİNESİ 37
1.2.1. Planya Makinesinin Çalışma Prensibi 37
1.2.2. Planya Makinesinde Yüzey Rendeleme 42
1.2.3. Planya Makinesinde Cumba Rendeleme 42
1.2.4. Planya Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 42
1.2.5. Planya Makinesinin Bıçaklarının Sökülüp Takılması 44
1.2.6. Planya Makinesinin Bakımı 45
1.3. KALINLIK MAKİNESİ 46
1.3.1. Kalınlık Makinesinin Çalışma Prensibi 46
1.3.2. Kalınlık Makinesinde Parça Kalınlığı Çıkarmak 49
1.3.3. Kalınlık Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 49
1.3.4. Kalınlık Makinesinin Bıçaklarının Sökülüp Takılması 50
1.3.5. Kalınlık Makinesinde Muhtemel Hatalar ve Sebepleri 51
1.3.6. Kalınlık Makinesinin Bakımı 52
1.4. DAİRE TESTERE MAKİNESİ 53
1.4.1. Daire Testere Makinesinin Çalışma Prensibi 53
1.4.2. Daire Testere Makinesinde Kesim Uygulamaları 59
1.4.3. Daire Testere Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 61
1.4.4. Daire Testere Makinesinin Bıçaklarının Sökülüp Takılması 62
1.4.5. Daire Testere Makinesinin Bakımı 63
ETKİNLİK 64
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 65

2. ÖĞRENME BİRİMİ: ŞEKİLLENDİRME MAKİNELERİ

2. ŞEKİLLENDİRME MAKİNELERİ 68
2.1. FREZE MAKİNELERİ 68
2.1.1. Yatay Freze Makinesi 68
2.1.1.1. Yatay Freze Makinesinin Çalışma Prensibi 68
2.1.1.2. Yatay Freze Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 72
2.1.1.3. Yatay Freze Makinesinde Bıçakların Takılıp Sökülmesi 73
2.1.1.4. Yatay Freze Makinesinin Bakımı 74
2.1.2. Dikey (Şaküli) Freze Makinesi 75
2.1.2.1. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinin Çalışma Prensibi 75
2.1.2.2. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 78
2.1.2.3. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinde Kullanılan Bıçakların Takılıp Sökülmesi 79
2.1.2.4. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinin Bakımı 79
2.2. DELİK MAKİNELERİ 80
2.2.1. Delik Makinesinin Çalışma Prensibi 80
2.2.2. Yatay Delik Makinesi 80
2.2.2.1. Yatay Delik Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 82
2.2.2.2. Yatay Delik Makinesinde Matkap Uçlarının Takılıp Sökülmesi 83
2.2.2.3. Yatay Delik Makinesinin Bakımı 85
2.2.3. Dikey Delik Makinesi 86
2.2.3.1. Dikey Delik Makinesinin Çalışma Prensibi 86
2.2.3.2. Dikey Delik Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 88
2.2.3.3. Dikey Delik Makinesinde Matkapların Takılıp Sökülmesi 89
2.2.3.4. Dikey Delik Makinesinde Kullanılan Matkap Çeşitleri 91
2.2.3.5. Dikey Delik Makinesinin Bakımı 91
2.3. TORNA MAKİNELERİ 93
2.3.1.Torna Makinesinin (Ağaç Tornası) Çalışma Prensibi 93
2.3.2. Torna Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 98
2.3.3. Torna Makinesine İş Parçasının Bağlanması 99
2.3.4. Torna Makinesinde Kullanılan Ölçme Aletleri 99
2.3.5. Torna Makinesinde Kullanılan Kesiciler (Torna Kalemleri) 100
2.3.6. Torna Makinesinde Torna Yapma 101
2.3.7. Torna Makinesi Çeşitleri 102
2.3.8. Torna Makinesinin Bakımı 102
ETKİNLİK 104
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 105

3. ÖĞRENME BİRİMİ: EL MAKİNELERİ

3. EL MAKİNELERİ 108
3.1. EL FREZE MAKİNESİ 109
3.1.1. El Freze Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı 109
3.1.2. El Freze Makinesi ile Güvenli Çalışma ve El Freze Makinesinin Bakımı 112
3.2. EL PLANYA MAKİNESİ 115
3.2.1. El Planya Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı 115
3.2.2. El Planya Makinesi ile Güvenli Çalışma ve El Planya Makinesinin Bakımı 117
3.3. EL DEKUPAJ MAKİNESİ 121
3.3.1. El Dekupaj Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı 121
3.3.2. El Dekupaj Makinesi ile Güvenli Çalışma ve El Dekupaj Makinesinin Bakımı 123
3.4. EL DAİRE TESTERE MAKİNESİ 126
3.4.1. El Daire Testere Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı 126
3.4.2. El Daire Testere Makinesi ile Güvenli Çalışma ve El Daire Testere Makinesinin Bakımı 127
3.5. EL ZIMPARA MAKİNESİ 132
3.5.1. Titreşimli El Zımpara Makinesi 132
3.5.1.1. Titreşimli El Zımpara Makinesinin Tanımı Genel Yapısı 132
3.5.1.2. Titreşimli El zımpara Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Titreşimli El Zımpara Makinesinin Bakımı 135
3.5.2. Disk (Daire) El Zımpara Makinesi 137
3.5.2.1. Disk (Daire) El Zımpara Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı 137
3.5.2.2. Disk El Zımpara Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Disk El Zımpara Makinesinin Bakımı 138
3.5.3. Bant (Tank) El Zımpara Makinesi 142
3.5.3.1. Bant (Tank) El Zımpara Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı 142
3.5.3.2. Bantlı (Tank) El Zımpara Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Bantlı (Tank) El Zımpara Makinesinin 143
3.6. EL DELİK MAKİNESİ 145
3.6.1. El Delik Makinesinin (Breyz) Tanımı ve Genel Yapısı 145
3.6.2. El Delik Makinesi (Breyz) ile Güvenli Çalışma ve El Delik Makinesinin (Breyzin) Bakımı 149
3.7. GÖNYEBURUN DAİRE TESTERE (BAŞ KESME) MAKİNESİ 152
3.7.1.Gönyeburun (Baş Kesme) Testere Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı 152
3.7.2. Gönyeburun Daire Testere Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Gönyeburun Daire Testere Makinesinin Bakımı 157

ETKİNLİK **160**
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME **161**

4. ÖĞRENME BİRİMİ: ZIMPARALAMA MAKİNELERİ

4. ZIMPARALAMA MAKİNELERİ **164**
4.1. BANT ZIMPARA MAKİNESİ **168**
4.1.1. Yatay Bant Zımpara Makinesi 168
4.1.1.1. Yatay Bant Zımpara Makinesinde Çalışma Prensibi 168
4.1.2. Salınımlı (Osilasyonlu) Dikey Bant Zımpara Makinesi 171
4.1.3. Komple Zımpara Makinesi 172
4.1.4. Silindir Bant Zımpara Makinesi 173
4.1.5. Bant Zımpara Makinelerinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 173
4.1.6. Bant Zımparalama Makinelerinin Bakımında Dikkat Edilecek Hususlar 174
4.1.7. Salınımlı (Osilasyonlu) Dikey Bant Zımpara Makinesi Zımpara Bandının Sökülüp Takılması 175
4.2. KALİBRE ZIMPARA MAKİNESİ **176**
4.2.1. Kalibre Zımpara Makinesinin Çalışma Prensibi 176
4.2.2. Kalibre Zımpara Makinesine Bant Zımparasının Takılması ve Kalibre Zımpara Makinesinde Zımparalama Yapmak 179
4.2.3. Kalibre Zımpara Makinelerinin Kullanım Alanları 180
4.2.4. Kalibre Zımpara Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 181
4.2.5. Kalibre Zımpara Makinesinin Bakımında Dikkat Edilecek Hususlar 182
ETKİNLİK **183**
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME **184**

5. ÖĞRENME BİRİMİ: YÜZEY VE KENAR KAPLAMA MAKİNELERİ

5. YÜZEY VE KENAR KAPLAMA MAKİNELERİ **187**
5.1. YÜZEY KAPLAMA (PRESLEME) MAKİNELERİ **187**
5.1.1. Düz Tablalı Hidrolik Presleme Makineleri 188
5.1.1.1. Hidrolik Preslerin Çalışma Prensibi 189
5.1.2. Merdaneli (Roller) Presleme Makinesi 190
5.1.2.1. Roller Preslerin Çalışma Prensibi 190
5.1.3. Elastik Tablalı (Membran) Presleme Makinesi 191
5.1.3.1. Membran Preslerin Çalışma Prensibi 191
5.1.4. Yüzey kaplama Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 192
5.1.5. Yüzey Kaplama Makinesinin Bakımı 193
5.1.6. Yüzey kaplama Makinesinde Kullanılan Tutkallar 193
5.2. KENAR KAPLAMA (BANTLAMA) MAKİNELERİ **194**

5.2.1. Doğrusal Kenar Kaplama Makinesi 195
5.2.1.1. Doğrusal Kenar Bantlama Makinesi Çalışma Prensibi 195
5.2.1.2 Doğrusal Kenar Bantlama Makinesinde Bantlama Yapma 200
5.2.2. Eğri Kenar Bantlama Makinesi 201
5.2.2.1. Eğri Kenar Bantlama Makinesinin Çalışma Prensibi 202
5.2.3. Kenar Bantlama Makinelerinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri 204
5.2.4. Kenar (Cumba) Kaplama Malzemelerinin Çeşitleri 205
5.2.5. Kenar Bantlama Makinesinde Kullanılan Tutkallar 206
5.2.6. Kenar Bantlama Makinelerinin Bakımı 207
ETKİNLİK 208
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 209
KAYNAKÇA 211
GENEL AĞ KAYNAKÇASI 211
GÖRSEL KAYNAKÇASI 211
CEVAP ANAHTARI 212
SÖZLÜK 215

DERS MATERYALİNİ TANIYALIM



TEMEL İŞLEM MAKİNELERİ

KONULAR
1.1. ŞERİT TESTERE MAKİNESİ
1.2. PLANYA MAKİNESİ
1.3. KALINLIK MAKİNESİ
1.4. DAİRE TESTERE MAKİNESİ

1. Öğrenme Birimi

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?
- Şerit testere makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, testere lamasının takılıp sökülmesi, muhtemel hatalar ve sebepleri, makine bakımı
- Planya makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, planya bıçaklarının takılıp sökülmesi, makine bakımı
- Kalınlık makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, kalınlık bıçaklarının takılıp sökülmesi, muhtemel hatalar ve sebepleri, makine bakımı
- Daire testere makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, testere lamasının takılıp sökülmesi, makine bakımı

TEMEL KAVRAMLAR
makine, masif, planya, rendelemek, testere

KOD=12407

Öğrenme biriminin numaralarını gösterir.

Konu başlıklarını gösterir.

Neler öğreneceğinizi gösterir.

Karekod okuyucu ile taratarak resim, video, animasyon, soru ve çözümlerine vb. ilave kaynaklara ulaşılabilir. Detaylı bilgi için http://kitap.eba.gov.tr/karekod

Temel kavramları gösterir.

Hazırlık çalışmalarını gösterir.



Temel İşlem Makineleri

HAZIRLIK ÇALIŞMASI
1. Ahşap bir malzemeyi işlemek için hangi yöntemlerle işlenebilir?
2. Temel işlem makinelerinin kullanım alanları nelerdir?

1.1. ŞERİT TESTERE MAKİNESİ

Şerit testere makinesi, kerestelerin ve masif parçaların kaba düz kesimle ölçülendirilmesinde ve eğmeçli dış hatlara sahip parçaların kaba biçimde şekillendirilmesinde kullanılır. Bu makinelerde, kesici olarak şerit testereler kullanılır (Görsel 1.1).

Görsel 1.1: Şerit testere makinesi

Şerit testerenin kullanıldığı yerler şunlardır:
- Boy kesme makinelerin bulunmadığı atölyelerde, kaba boy kesim işlemlerinde kullanılır.
- Parçaların kaba boy kesim ve genişlik kalınlıkların çıkarılmasında kullanılır.
- Eğmeçli dış hatlara sahip parçaların kaba şekillendirilmesinde kullanılır.

1.1.1. Şerit Testere Makinesinin Çalışma Prensibi

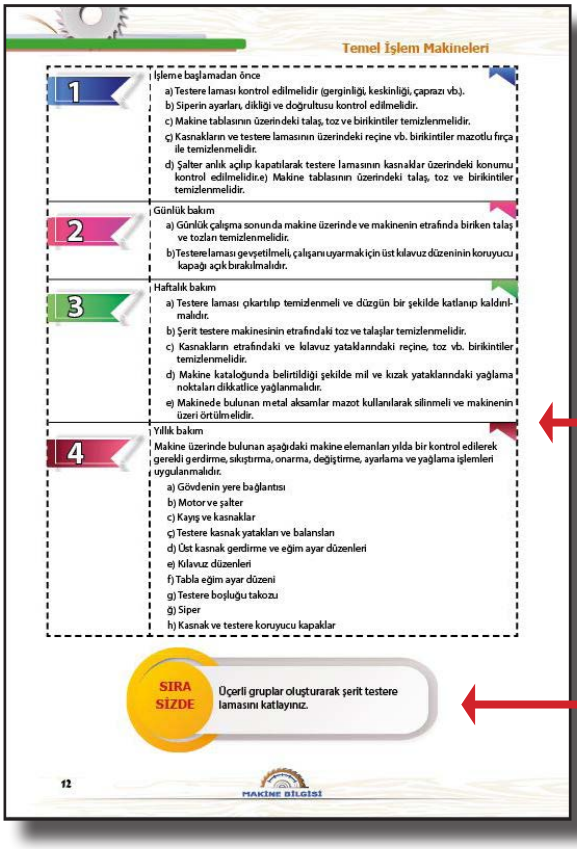
Şerit testere makinesi, şerit testere lamasının iki kasnak etrafında yukarıdan aşağıya dönerek çalışır. Makinede biri altta diğeri üstte olmak üzere iki adet kasnak bulunur. Şerit testere makinesinin alt kasnağı sabit, üst kasnağı ise yukarı-aşağı ya da sağa-sola, öne-arkaya hareket ettirilebilir. Bu sayede lamanın takılıp sökülmesini kolaylaştırırken şerit testere lamasının kasnak üzerinde doğru konumda kalması sağlanır.

Şerit testere de kesim yönü yukarıdan aşağıya doğru olduğundan kesim sırasında parçaların fırlama riski azdır. Şerit testere makineleri trifaz yani üç faz elektrik ile çalışan elektrik motorlarına sahiptir. Üçgen yıldız elektrik şalter bağlantı sistemi ile çalışır. Üçgen yıldız sisteminde şalter önce üçgene getirilir ve makine devrini alır. Daha sonra şalter yıldıza getirilir ve işlem gerçekleşir. Günümüzde bu geçişi sağlayan tek butonlu otomatik şalterler kullanılmaktadır.

2

MAKİNE BİLGİSİ

Konu içeriğini gösterir.



Temel İşlem Makineleri

1 İşleme başlamadan önce
a) Testere laması kontrol edilmelidir (gerginliği, keskinliği, çaprazı vb.).
b) Siperin ayarları, dikliği ve doğrultusu kontrol edilmelidir.
c) Makine tablasının üzerindeki talaş, toz ve birikintiler temizlenmelidir.
ç) Kasnakların ve testere lamasının üzerindeki reçine vb. birikintiler mazotlu fırça ile temizlenmelidir.
d) Şalter anlık açılıp kapatılarak testere lamasının kasnaklar üzerindeki konumu kontrol edilmelidir.e) Makine tablasının üzerindeki talaş, toz ve birikintiler temizlenmelidir.

2 Günlük bakım
a) Günlük çalışma sonunda makine üzerinde ve makinenin etrafında biriken talaş ve tozları temizlenmelidir.
b) Testere laması gevşetilmeli, çalışanı uyarmak için üst kılavuz düzeninin koruyucu kapağı açık bırakılmalıdır.

3 Haftalık bakım
a) Testere laması çıkartılıp temizlenmeli ve düzgün bir şekilde katlanıp kaldırılmalıdır.
b) Şerit testere makinesinin etrafındaki toz ve talaşlar temizlenmelidir.
c) Kasnakların etrafındaki ve kılavuz yataklarındaki reçine, toz vb. birikintiler temizlenmelidir.
d) Makine kataloğunda belirtildiği şekilde mil ve kızak yataklarındaki yağlama noktaları dikkatlice yağlanmalıdır.
e) Makinede bulunan metal aksamlar mazot kullanılarak silinmeli ve makinenin üzeri örtülmelidir.

4 Yıllık bakım
Makine üzerinde bulunan aşağıdaki makine elemanları yılda bir kontrol edilerek gerekli gerdirme, sıkıştırma, onarma, değiştirme, ayarlama ve yağlama işlemleri uygulanmalıdır.
a) Gövdenin yere bağlantısı
b) Motor ve şalter
c) Kayış ve kasnaklar
ç) Testere kasnak yatakları ve balansları
d) Üst kasnak gerdirme ve eğim ayar düzenleri
e) Kılavuz düzenleri
f) Tabla eğim ayar düzeni
g) Testere boşluğu takozu
ğ) Siper
h) Kasnak ve testere koruyucu kapaklar

SIRA SİZDE Üçerli gruplar oluşturarak şerit testere lamasını katlayınız.

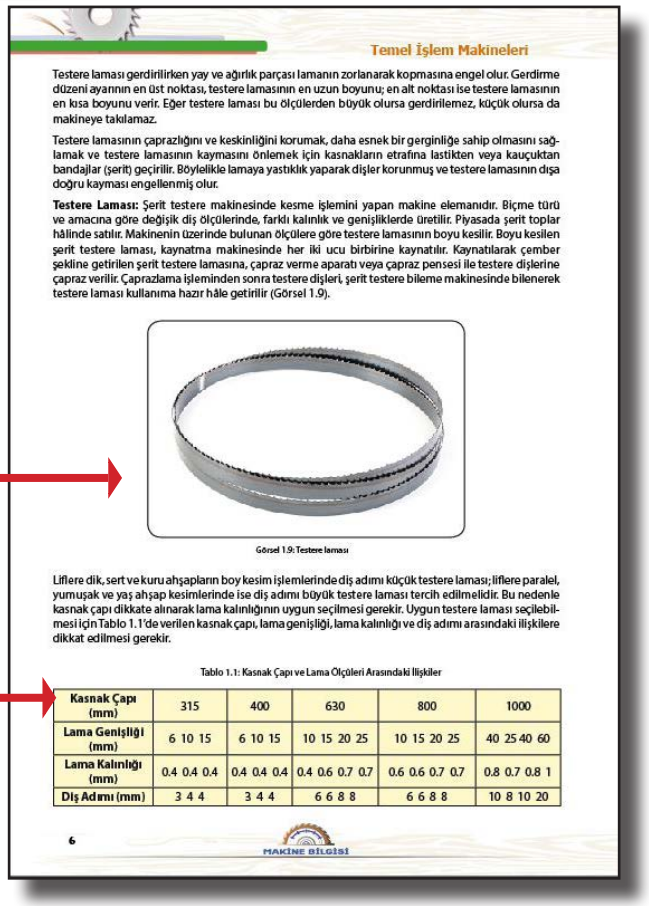
12 MAKİNE BİLGİSİ

Konu maddelerini gösterir.

Sıra sizde birimini gösterir.

Şekileri gösterir.

Tabloları gösterir.



Temel İşlem Makineleri

Testere laması gerdirilirken yay ve ağırlık parçası lamanın zorlanarak kopmasına engel olur. Gerdirme düzeni ayarının en üst noktası, testere lamasının en uzun boyunu; en alt noktası ise testere lamasının en kısa boyunu verir. Eğer testere laması bu ölçülerden büyük olursa gerdirilemez, küçük olursa da makineye takılamaz.

Testere lamasının çaprazlığını ve keskinliğini korumak, daha esnek bir gerginliğe sahip olmasını sağlamak ve testere lamasının kaymasını önlemek için kasnakların etrafına lastikten veya kauçuktan bandajlar (şerit) geçirilir. Böylelikle lamaya yastıklık yaparak dişler korunmuş ve testere lamasının dışa doğru kayması engellenmiş olur.

Testere Laması: Şerit testere makinesinde kesme işlemini yapan makine elemanıdır. Biçme türü ve amacına göre değişik diş ölçülerinde, farklı kalınlık ve genişliklerde üretilir. Piyasada şerit toplar hâlinde satılır. Makinenin üzerinde bulunan ölçülere göre testere lamasının boyu kesilir. Boyu kesilen şerit testere laması, kaynatma makinesinde her iki ucu birbirine kaynatılır. Kaynatılarak çember şekline getirilen şerit testere lamasına, çapraz verme aparatı veya çapraz pensesi ile testere dişlerine çapraz verilir. Çaprazlama işleminden sonra testere dişleri, şerit testere bileme makinesinde bilenerek testere laması kullanıma hazır hâle getirilir (Görsel 1.9).

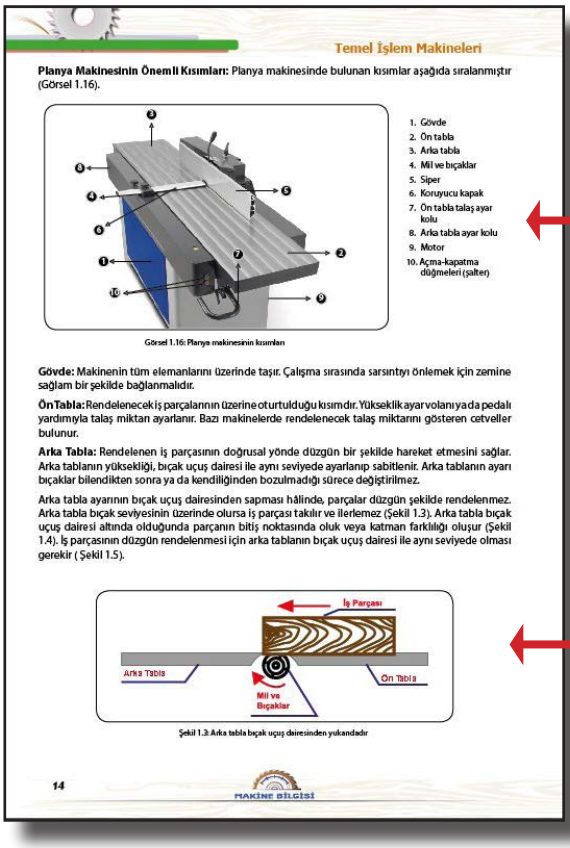
Görsel 1.9: Testere laması

Liflere dik, sert ve kuru ahşapların boy kesim işlemlerinde diş adımı küçük testere laması; liflere paralel, yumuşak ve yaş ahşap kesimlerinde ise diş adımı büyük testere laması tercih edilmelidir. Bu nedenle kasnak çapı dikkate alınarak lama kalınlığının uygun seçilmesi gerekir. Uygun testere laması seçilebilmesi için Tablo 1.1'de verilen kasnak çapı, lama genişliği, lama kalınlığı ve diş adımı arasındaki ilişkilere dikkat edilmesi gerekir.

Tablo 1.1: Kasnak Çapı ve Lama Ölçüleri Arasındaki İlişkiler

Kasnak Çapı (mm)	315	400	630	800	1000
Lama Genişliği (mm)	6 10 15	6 10 15	10 15 20 25	10 15 20 25	40 25 40 60
Lama Kalınlığı (mm)	0.4 0.4 0.4	0.4 0.4 0.4	0.4 0.6 0.7 0.7	0.6 0.6 0.7 0.7	0.8 0.7 0.8 1
Diş Adımı (mm)	3 4 4	3 4 4	6 6 8 8	6 6 8 8	10 8 10 20

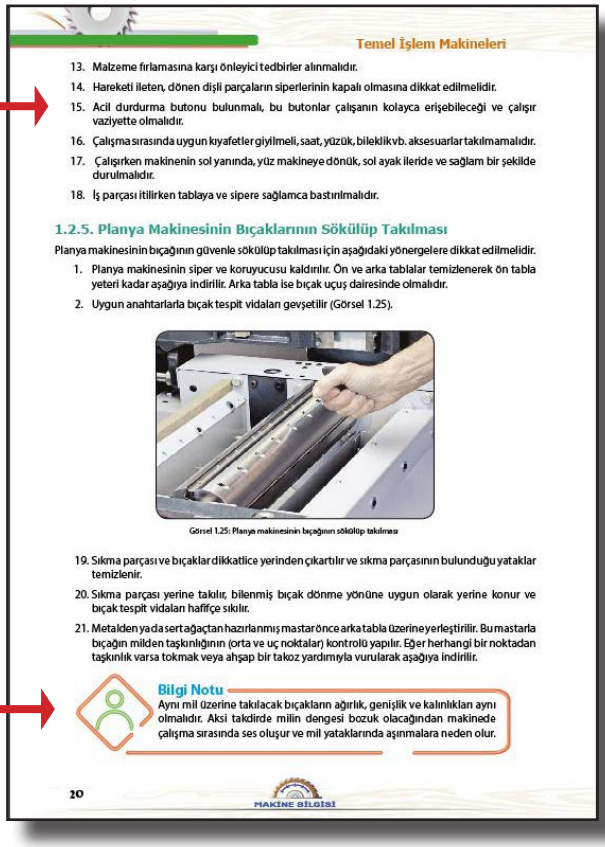
6 MAKİNE BİLGİSİ



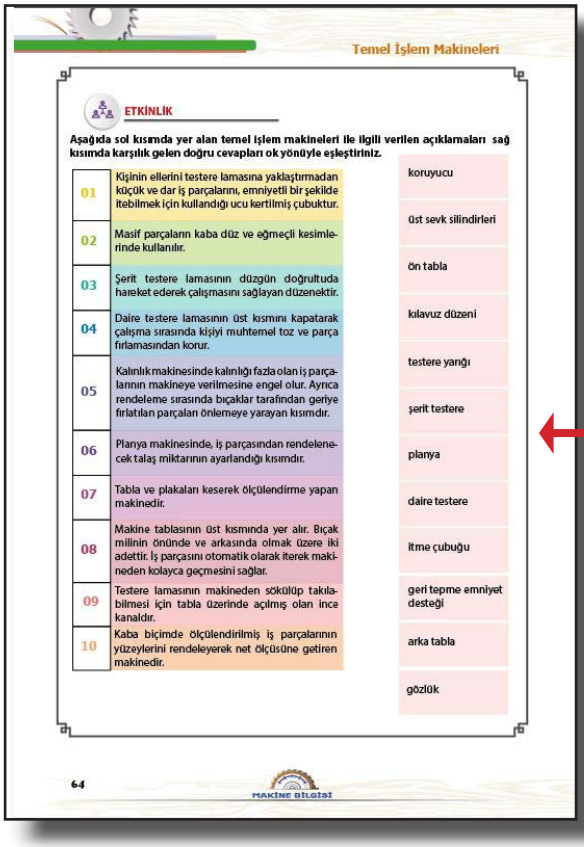
Numaralı görselleri gösterir.

Şekil görsellerini gösterir.

Numaralı maddeleri gösterir.



Bilgi notu birimini gösterir.



Temel İşlem Makineleri

ETKİNLİK

Aşağıda sol kısımda yer alan temel işlem makineleri ile ilgili verilen açıklamaları sağ kısımda karşılık gelen doğru cevapları ok yönüyle eşleştiriniz.

01	Kişinin ellerini testere lamasına yaklaştırmadan küçük ve dar iş parçalarını, emniyetli bir şekilde itebilmek için kullandığı ucu kertilmiş çubuktur.
02	Masif parçaların kaba düz ve eğmeçli kesimlerinde kullanılır.
03	Şerit testere lamasının düzgün doğrultuda hareket ederek çalışmasını sağlayan düzenektir.
04	Daire testere lamasının üst kısmını kapatarak çalışma sırasında kişiyi muhtemel toz ve parça fırlamasından korur.
05	Kalınlık makinesinde kalınlığı fazla olan iş parçalarının makineye verilmesine engel olur. Ayrıca rendeleme sırasında bıçaklar tarafından geriye fırlatılan parçaları önlemeye yarayan kısımdır.
06	Planya makinesinde, iş parçasından rendelenecek talaş miktarının ayarlandığı kısımdır.
07	Tabla ve plakaları keserek ölçülendirme yapan makinedir.
08	Makine tablasının üst kısmında yer alır. Bıçak milinin önünde ve arkasında olmak üzere iki adettir. İş parçasını otomatik olarak iterek makineden kolayca geçmesini sağlar.
09	Testere lamasının makineden sökülüp takılabilmesi için tabla üzerinde açılmış olan ince kanaldır.
10	Kaba biçimde ölçülendirilmiş iş parçalarının yüzeylerini rendeleyerek net ölçüsüne getiren makinedir.

koruyucu

üst sevk silindirleri

ön tabla

kılavuz düzeni

testere yarığı

şerit testere

planya

daire testere

itme çubuğu

geri tepme emniyet desteği

arka tabla

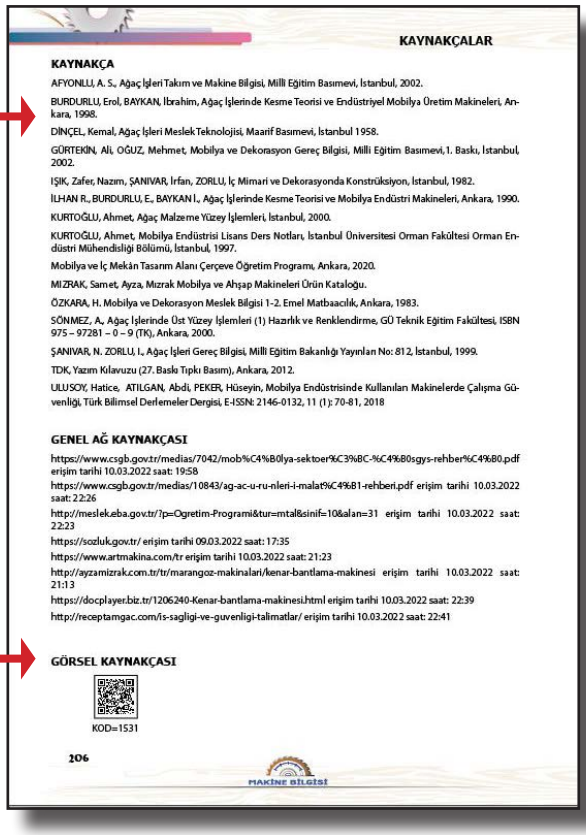
gözlük

64

MAKİNE BİLGİSİ

Etkinlikleri gösterir.

Kaynakça birimlerini gösterir.



KAYNAKÇALAR

KAYNAKÇA

AFYONLU, A. S., Ağaç İşleri Takım ve Makine Bilgisi, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 2002.

BURDURLU, Erol, BAYKAN, İbrahim, Ağaç İşlerinde Kesme Teorisi ve Endüstriyel Mobilya Üretim Makineleri, Ankara, 1998.

DİNÇEL, Kemal, Ağaç İşleri Meslek Teknolojisi, Maarif Basımevi, İstanbul 1958.

GÜRTEKİN, Ali, OĞUZ, Mehmet, Mobilya ve Dekorasyon Gereç Bilgisi, Milli Eğitim Basımevi, 1. Baskı, İstanbul, 2002.

IŞIK, Zafer, Nazım, ŞANIVAR, İrfan, ZORLU, İç Mimari ve Dekorasyonda Konstrüksiyon, İstanbul, 1982.

İLHAN R., BURDURLU, E., BAYKAN İ., Ağaç İşlerinde Kesme Teorisi ve Mobilya Endüstri Makineleri, Ankara, 1990.

KURTOĞLU, Ahmet, Ağaç Malzeme Yüzey İşlemleri, İstanbul, 2000.

KURTOĞLU, Ahmet, Mobilya Endüstrisi Lisans Ders Notları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 1997.

Mobilya ve İç Mekân Tasarım Alanı Çerçeve Öğretim Programı, Ankara, 2020.

MIZRAK, Samet, Ayza, Mızrak Mobilya ve Ahşap Makineleri Ürün Kataloğu.

ÖZKARA, H. Mobilya ve Dekorasyon Meslek Bilgisi 1-2. Emel Matbaacılık, Ankara, 1983.

SÖNMEZ, A., Ağaç İşlerinde Üst Yüzey İşlemleri (1) Hazırlık ve Renklendirme, GÜ Teknik Eğitim Fakültesi, ISBN 975 – 97281 – 0 – 9 (TK), Ankara, 2000.

ŞANIVAR, N. ZORLU, I., Ağaç İşleri Gereç Bilgisi, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları No: 812, İstanbul, 1999.

TDK, Yazım Kılavuzu (27. Baskı Tıpkı Basım), Ankara, 2012.

ULUSOY, Hatice, ATILGAN, Abdi, PEKER, Hüseyin, Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Makinelerde Çalışma Güvenliği, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, E-ISSN: 2146-0132, 11 (1): 70-81, 2018

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

https://www.csgb.gov.tr/medias/7042/mob%C4%B0lya-sektoer%C3%BC-%C4%B0sgys-rehber%C4%B0.pdf erişim tarihi 10.03.2022 saat: 19:58

https://www.csgb.gov.tr/medias/10843/ag-ac-u-ru-nleri-i-malat%C4%B1-rehberi.pdf erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:26

http://meslek.eba.gov.tr/?p=Ogretim-Programi&tur=mtal&sinif=10&alan=31 erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:23

https://sozluk.gov.tr/ erişim tarihi 09.03.2022 saat: 17:35

https://www.artmakina.com/tr erişim tarihi 10.03.2022 saat: 21:23

http://ayzamizrak.com.tr/tr/marangoz-makinalari/kenar-bantlama-makinesi erişim tarihi 10.03.2022 saat: 21:13

https://docplayer.biz.tr/1206240-Kenar-bantlama-makinesi.html erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:39

http://receptamgac.com/is-sagligi-ve-guvenligi-talimatlar/ erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:41

Görsel kaynakça birimini gösterir.

GÖRSEL KAYNAKÇASI

KOD=1531

206

MAKİNE BİLGİSİ

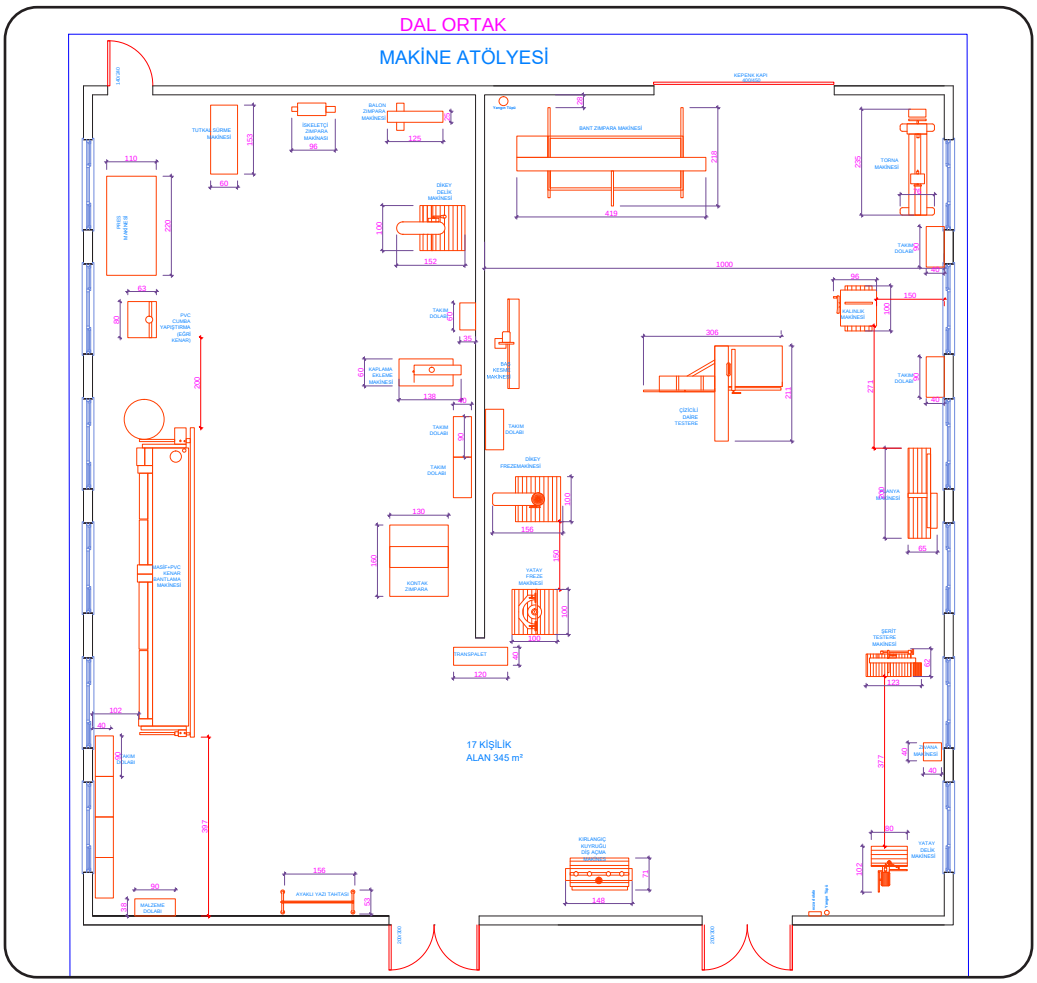
MAKİNE

Makine sözlük anlamı "herhangi bir enerjinin başka bir enerjiye dönüştürmek, belli bir iş yapmak ya da bir etki oluşturmak için birleştirilmiş genellikle çarklardan dişlilerden millerden ve daha birçok devimli parçadan oluşan karmaşık düzenekler bütünüdür."

Basit bir işletme tekniği ile makine; elektrik enerjisinin, su ve buhar gücünün dönme hareketine çevrilmesi olarak da tanımlanabilir. Bu tanıma göre makinede olması gereken genel özellikler aşağıda verilmiştir.

- Makineler, insan gücü kullanımında tasarruf sağlamalı, makinelerin kullanımı kolay olmalıdır.
- Makineler, özel ve seri üretim anlayışına uygun olmalıdır.
- Makinenin düzgün ve standart bir işi yapabilmesi için ayar düzenlerinin duyarlı ve sağlam, kesicilerin ise uygun niteliklerde olmalıdır.

Bir mobilya atölyesinde bulunan makineler ahşap işleme sırasına göre düzenlenmelidir. Makine atölyesi düzenleme aşamasında diğer makine ve atölye içerisinde çalışan kişilere engel olmamalıdır (Görsel 1).



Görsel 1: Makine atölyesi yerleşim planı

MAKİNE VE AHŞAP ATÖLYELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ

İşçilerin kazaya, donanımların ise bir olay karşısında zarara uğramaması için alınan önlemler dizisine **iş güvenliği** denir.

İş güvenliğinin gerektirdiği standartlar doğrultusunda makine ve aletlerin üretimleri yapılmaktadır. İş güvenliğindeki en önemli faktör, çalışanların tutum ve davranışlarıdır. Makine ve aletlerin yanlış ve amacı dışında kullanılmaları iş kazalarına neden olabilmektedir. İş kazalarını önlemek için iş emniyeti kurallarının göz önünde bulundurulması gerekir.

Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD)

Kişisel Koruyucu Donanım: Bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik risklerine karşı korunmak için kişilerce giyilmek, takılmak veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet veya malzemedir.

Kişisel koruyucu donamınlar (KKD) aşağıda verilmiştir.

Göz ve Yüz Koruyucuları: Gözlük veya yüzün tamamını koruyan yüz siperleridir. Kimyasal maddelerle çalışılan işler ve parça sıçraması riskinin olduğu benzer işlerde kullanılır (Görsel 2).



Görsel 2: Göz koruyucu

El ve Kol Koruyucuları: El veya kollara gelebilecek zarar verici etkilere karşı koruma oluşturmak için kullanılır. Eldivenler; elektrik, sıcaklık, titreşim gibi etmenlerin yol açacağı kesme, delinme ve yanık gibi risklere karşı koruma yanında sağlam kavrama özelliği kullanım kolaylığı sağlamaktadır (Görsel 3).

Kulak Koruyucuları: Yüksek desibel değeri veren gürültülü ortamlarda kulak sağlığını korumak için kulağın tamamını kapatan gürültünün desibel değerini düşüren koruyuculardır. 80 desibel değerini aşan durumlarda kullanılmalıdır (Görsel 4).



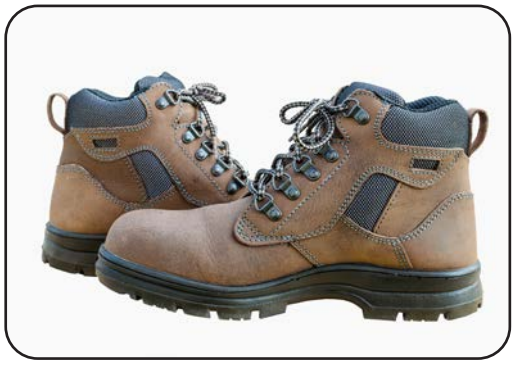
Görsel 3: İş eldiveni



Görsel 4: Kulaklık

Ayak Koruyucuları: Özellikte çalışma sırasında aletlerin ve iş parçalarının ayak üzerine düşmesi, yürüme sırasında ayağın bir yere çarpması sonucu ayağın korunması amacıyla üretilen sağlam yapılı ayakkabılardır. Ayakkabı; elektriğe, sıcaklığa, kaymaya ve düşen, sıçrayan ve batan cisimlere karşı koruma sağlar (Görsel 5).

Vücut ve Gövde Koruyucuları: Mobilya üretiminde toz, aşınma ve hafif darbelere karşı vücudun tamamını veya bir kısmını korumak için üretilmiş giysilerdir. Tam ve yarım tulum, önlük, pantolon vb. modellerinde üretilir (Görsel 6).



Görsel 5: İş ayakkabısı



Görsel 6: İş önlüğü

Solunum Sistemi Koruyucuları: Solunum sistemini toz, gaz ve partiküllerden korumak amacıyla ağzı ve burnu kapatacak biçimde üretilmiş koruyuculardır (Görsel 7).

Baş Koruyucuları: Baret, şapka ve kasklar; inşaat işleri, tüneller, maden işleri, metal endüstrisi gibi işlerde düşen cisimlere ve çarpmaya karşı koruma sağlamak için kullanılır (Görsel 8).



Görsel 7: Toz maskesi



Görsel 8: Baret

Bilgi Notu

Kişisel koruyucu donanım, riske karşı devamlı kullanıldığında tam koruma sağlar.

Atölye Çalışmalarında Uyulması Gereken Kişisel Kurallar

Atölye çalışmalarında uyulması gereken kişisel kurallar aşağıda verilmiştir.

- Atölyede çalışırken işe uygun elbiseler (tulum, önlük vb.); bol, sarkan uçuşan kol ve etekli giysilerden kaçınıp kolları dar veya lastikli iş elbiseleri giyilmelidir.
- İşin niteliğine uygun iş ayakkabıları giyilmelidir.
- Ağıza vida, çivi, madeni parçalar vb. şeyler asla alınmamalıdır.
- Atölyede uyulması gereken kurallarla ilgili uygun yerlere uyarıcı levhalar asılmalıdır (Görsel 9).



Görsel 9: Uyarı levhası

- Makine başında çalışma sırasında her zaman uzun saçlar toplanmalı, kolye, atkı, kravat vb. aksesuarlar çıkarılmalıdır.
- Her zaman işin niteliğine uygun koruyucu donanımlar (gözlük, maske, baret, ayakkabı, kulaklık vb.) kullanılmalıdır (Görsel 10).



Görsel 10: Kişisel koruyucu donanım

Ahşap Atölyesinde Alınacak İş Sağlığı ve Güvenliği Tedbirleri

Ağaç ürünleri imalatı sektöründe kullanılan makine ve iş ekipmanlarından kaynaklanan kazaların önlenebilmesi için iş yerlerinde alınması gereken önlemler genel olarak aşağıda yer almaktadır.

1. Atölyede ilgili alanlara yasaklayıcı, uyarıcı tabelalar ve işaretler yerleştirilmelidir (Görsel 11).



Görsel 11: Uyarı levhası

2. Acil çıkış ve tahliye yolları mutlaka belirlenmeli ve her zaman açık tutulmalıdır.
3. Makinenin arızalanması durumunda sorumlu kişiye bilgi verilmelidir.
4. Makineler kullanılırken işlem sırasına ve kullanma talimatlarına uyulmalıdır (Görsel 12).



Görsel 12: Talimatlar

5. Tüm makinelerde elektrik topraklaması mutlaka yapılmış olmalıdır.
6. Makineler arasında işin niteliğine göre yeterli çalışma alanı bırakılmalıdır. Makine zeminleri düz ve sağlam olmalı, makineler yere sabitlenmelidir.
7. Atölyede etkili ve yeterli yangın söndürme ekipmanı, yangın detektörleri ve alarm sistemleri bulundurulmalıdır.

8. Atölyelerde dikkatsizlik, bilgisizlik ve şakalaşma sonucunda kaza meydana gelebileceğini ve bu kazaların yaralanmayla hatta ölümle sonuçlanabileceği unutulmamalı ve ilgili yerlere uyarıcı levhalar asılmalıdır (Görsel 13).



Görsel 13: Uyarı levhası

9. Mevzuatın öngördüğü periyotlarda makinelerin bakımı ve kontrolü yapılmalıdır.
10. Atölyeler yeterli aydınlatmaya, havalandırmaya ve ısıya sahip olmalıdır.
11. Atölye kapı ve pencerelerinin güvenli bir şekilde açılır, kapanır ve ayarlanabilir olması sağlanmalıdır.
12. Çalışma alanında çalışan dışında kişiler bulunmamalıdır.
13. Atölyelere yetkisiz kişilerin girmesi ve çalışmasına asla izin verilmemelidir.
14. Makine koruma tertibatları yerinde ve çalışır durumda olmalıdır.
15. Makine ve ekipman elektrik donanım ve kabloları sağlam ve güvenli olmalıdır (Görsel 14).



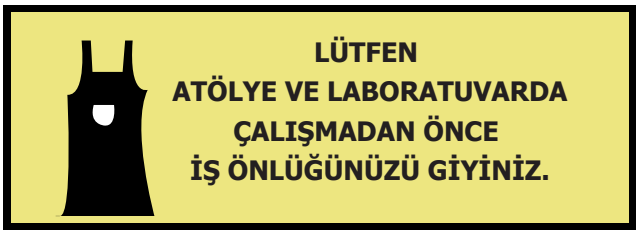
Görsel 14: Uyarı levhası

16. Alet ve avadanlıkların düzenli saklama yerleri olmalıdır (Görsel 15).



Görsel 15: Uyarı levhası

17. Çalışanlar tarafından iş kıyafetleri giyilmeli ve çalışanlara ait soyunma odaları ve eşya dolapları olmalıdır (Görsel 16).



Görsel 16: Uyarı levhası

18. Atölyede dikkat dağıtıcı olumsuz ortam ve davranışlar olmamalıdır (Görsel 17).



Görsel 17: Uyarı levhası



TEMEL İŞLEM MAKİNELERİ

1. Öğrenme Birimi

KONULAR

1.1. ŞERİT TESTERE MAKİNESİ
1.2. PLANYA MAKİNESİ
1.3. KALINLIK MAKİNESİ
1.4. DAİRE TESTERE MAKİNESİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Şerit testere makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, testere lamasının takılıp sökülmesi, muhtemel hatalar ve sebepleri, makine bakımı
- Planya makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, planya makinesi bıçaklarının takılıp sökülmesi, makine bakımı
- Kalınlık makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, kalınlık makinesi bıçaklarının takılıp sökülmesi, muhtemel hatalar ve sebepleri, makine bakımı
- Daire testere makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, testere lamasının takılıp sökülmesi, makine bakımı

TEMEL KAVRAMLAR
makine, masif, planya, rendelemek, testere

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. **Sizce ahşap bir malzeme hangi yöntemlerle işlenebilir?**
2. **Mobilya atölyesinde bulunan makineleri inceleyiniz? Gözlemlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.**

1.1. ŞERİT TESTERE MAKİNESİ

Şerit testere makinesi, ahşap lataların biçilerek istenilen ebatlarda parçalar hazırlamada, eğmeçli dış hatlara sahip parçaların kaba biçimde kesilmesi vb. işlemlerde kullanılır. Bu makinelerde, kesici olarak şerit testere laması kullanılır (Görsel 1.1).



Görsel 1.1: Şerit testere makinesi

Şerit testerenin kullanıldığı yerler şunlardır:

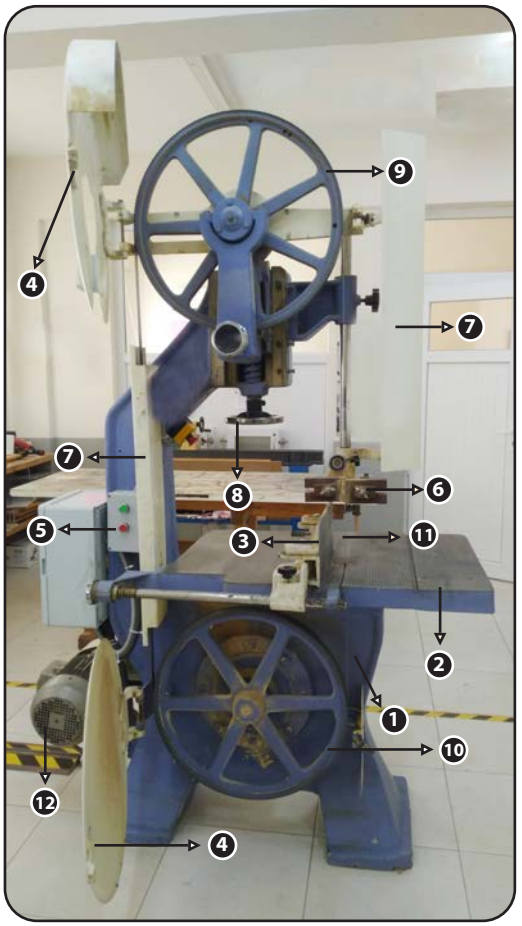
- Boy kesme makinelerin bulunmadığı atölyelerde, kaba boy kesim işlemlerinde kullanılır.
- Parçaların kaba boy kesimi,genişliği ve kalınlıklarının çıkarılmasında kullanılır.
- Eğmeçli dış hatlara sahip parçaların kaba şekillendirilmesinde kullanılır.

1.1.1. Şerit Testere Makinesinin Çalışma Prensibi

Şerit testere makinesi, şerit testere lamasının iki kasnak etrafında yukarıdan aşağıya dönerek çalışır. Makinede biri altta diğeri üstte olmak üzere iki adet kasnak bulunur. Şerit testere makinesinin alt kasnağı sabit, üst kasnağı ise yukarı-aşağı ve öne-arkaya hareket ettirilebilir. Bu sayede lamanın takılıp sökülmesini kolaylaştırırken şerit testere lamasının kasnak üzerinde doğru konumda kalması sağlanır.

Şerit testere de kesim yönü yukarıdan aşağıya doğru olduğundan kesim sırasında parçaların fırlama riski azdır. Şerit testere makineleri trifaz yani üç faz elektrik ile çalışan elektrik motorlarına sahiptir. Üçgen yıldız elektrik şalter bağlantı sistemi ile çalışır. Üçgen yıldız sisteminde şalter önce üçgene getirilir ve makine devrini alır. Daha sonra şalter yıldıza getirilir ve işlem gerçekleşir. Günümüzde bu geçişi sağlayan tek butonlu otomatik şalterler kullanılmaktadır.

Şerit Testere Makinesinin Önemli Kısımları: Şerit testere makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 1.2).

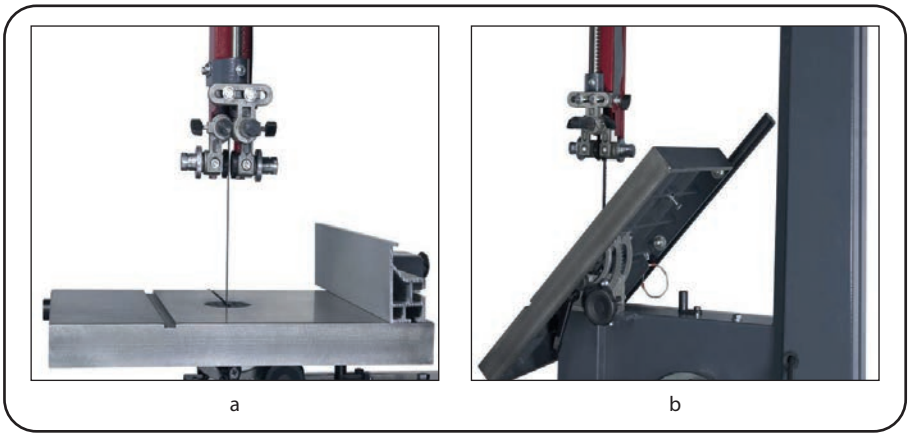


1. Gövde
2. Tabla
3. Siper
4. Alt- üst koruyucu kapaklar
5. Şalter
6. Kılavuz düzeni
7. Yan koruyucu kapaklar
8. Gergi ayar volanı
9. Üst kasnak
10. Alt kasnak
11. Testere laması
12. Motor

Görsel 1.2: Şerit testere makinesinin önemli kısımları

Gövde: Şerit testere makinesinin gövdesi, deveboynu biçiminde, dökme demirden yapılmıştır. Gövde zemine çelik dübel ve vidalarla sağlam bir şekilde bağlanmalıdır.

Tabla: Makineye yatay olarak bağlanmış olup firmaların taleplerine göre istenilen açılarda ayarlanabilen tablalar da bulunmaktadır (Görsel 1.3).



a b

Görsel 1.3: Tabla

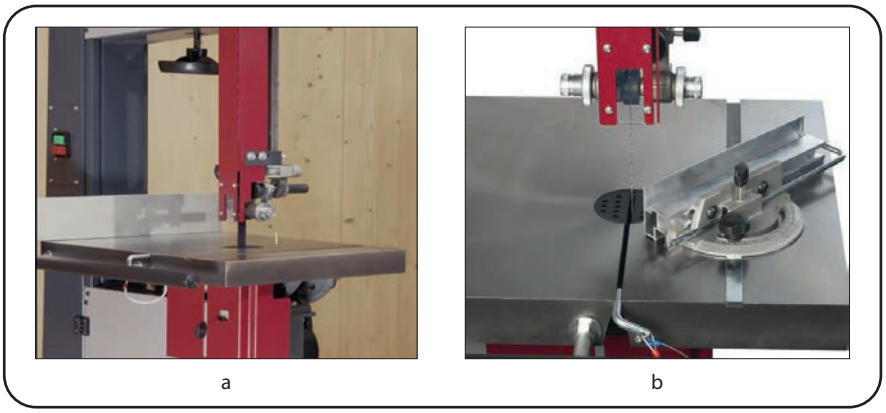
Tabla üzerinde bulunan başlıca parçalar aşağıda sıralanmıştır.

a) **Testere Boşluğu**: Tablanın orta kısmına, testere lamasının çalışması için açılmış boşluktur. Dairesel veya dikdörtgen şeklinde olabilir.

b) **Testere Yarığı:** Testere lamasının makineden sökülüp takılabilmesi için tabla üzerinde açılmış olan ince kanaldır. Bazı tip makinelerde testere lamasının geri fırlama ihtimalini engellemek için kanal, kızaklı sürgü parçasıyla kapatılır.

c) **Testere Boşluğu Takozu:** Testere lamasının düzgün çalışması ve parçanın kesim sırasında alttan koparma yapmaması için testere boşluğuna takılan yumuşak metalden veya sert ağaçtan yapılmış parçadır. Bu parçanın ortasında testere lamasının kalınlığı kadar boşluk bulunmaktadır.

Siper: İş parçasını istenilen genişlik ve kalınlıkta düzgün kesebilmek için tabla üzerinde bulunan parçadır. Siper, parçaların genişliklerine göre ayarlanabilir. **Kızaklı gönye siperi** ise parça boylarını düzgün ve açılı bir şekilde kesilmesi için kullanılır (Görsel 1.4).



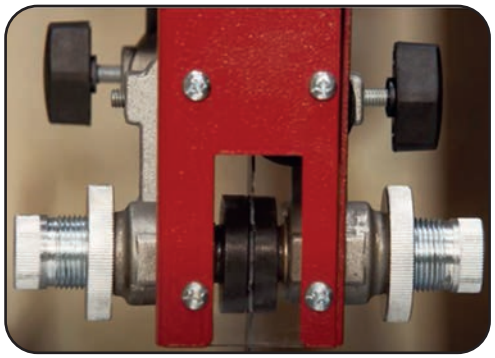
a b

Görsel 1.4: Siper

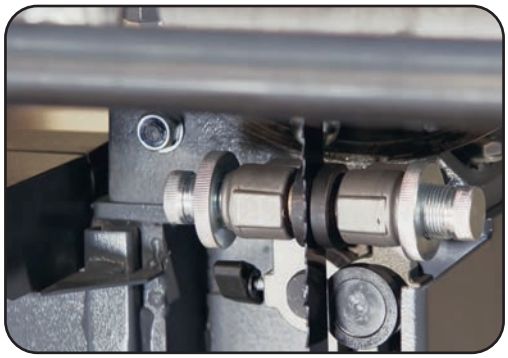
Alt-Üst Koruyucu Kapaklar: Makine aksamlarını toz ve kire karşı korumak ve testere lamasının fırlama ihtimaline karşı önlem almak için kullanılır.

Şalter: Makineye gelen elektrik akımını açıp kapatmaya, gerektiğinde değiştirmeye yarayan araçtır.

Kılavuz Düzeni: Testere lamasının düzgün doğrultuda hareket ederek çalışmasını sağlar. Tablanın altında ve üstünde olmak üzere iki adet kılavuz düzeni vardır. Üst kılavuz düzeni, yükseklik ayarını sağlayan kızaklı bir milin altına takılmış kılavuz takoz ve rulmanları ve bunların ayarını sağlayan vidalardan oluşmaktadır (Görsel 1.5). Alt kılavuz düzeninde yükseklik ayarı yapılmaz (Görsel 1.6).

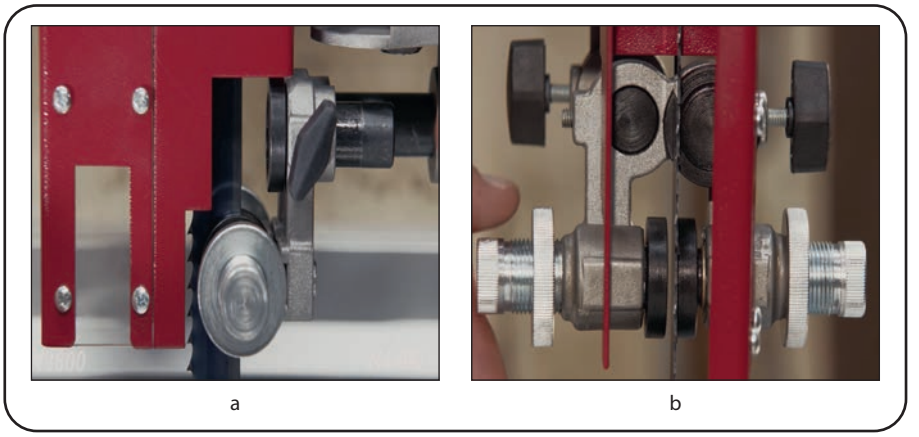


Görsel 1.5: Üst kılavuz düzeni



Görsel 1.6: Alt kılavuz düzeni

Kılavuzlama işlemi, lamanın sırtında bulunan bilyeli rulman ile yan yüzeylerde bulunan ahşap takozlarla veya rulmanlarla yapılır (Görsel 1.7).



a b

Görsel 1.7: Üst kılavuz düzeni ayarlama

Çalışma işlemi sırasında üst kılavuz düzeninin en alt noktası ile kesilecek iş parçası arasında 2-3 cm boşluk bırakılır. Ayrıca testere lamasının doğrultusu bozulmayacak şekilde, üst ve alt kılavuz düzenlerinin de ayarlaması yapılır.

Yan Koruyucu Kapaklar: Testere lamasının açıkta çalışmasına ve testere lamasının çalışma sırasında fırlama ihtimaline karşı lamayı tamamen kapatacak şekilde kullanılır.

Gergi Ayar Volanı: Üst kasnağı aşağı-yukarı hareket ettirerek testere lamasının gerdirilmesini ve kolayca sökülüp takılmasını sağlayan kısımdır.

Üst ve Alt Kasnaklar: Testere lamasına kesme işlemi için gerekli dönü hareketini sağlar. Alt ve üst kasnaklar ölçü olarak aynı olup merkezleri dikey düzlemde aynı doğrultudadır. Şerit testere makinesinin kasnak çapı makinenin boyutuna göre adlandırılmasını belirler. 60'lık ve 80'lik gibi (Görsel 1.8).



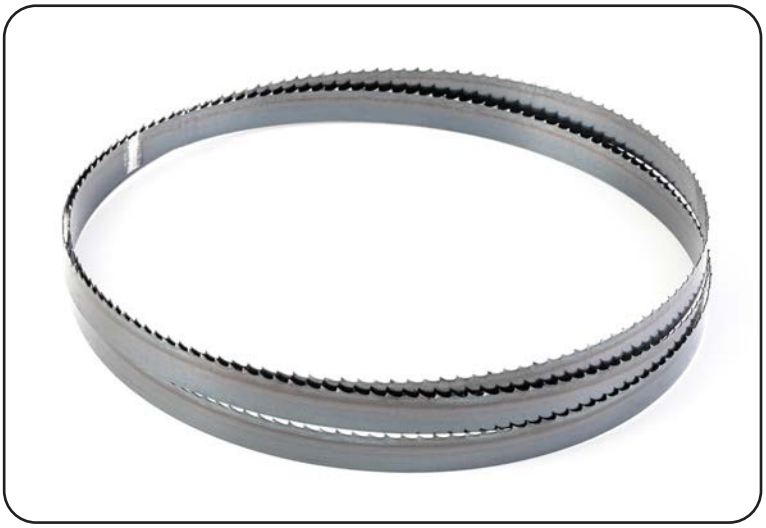
Görsel 1.8: Üst kasnak

Alt kasnak, motordan aldığı dönme hareketini testere laması sayesinde üst kasnağa iletir. Üst kasnak aşağı-yukarı hareket ederek testere lamasının kolayca sökülüp takılmasını ayrıca öne-arkaya eğim kabiliyeti sayesinde testere lamasının kasnaklar üzerinde doğru konumlanmasını sağlar.

Testere laması gerdirilirken yay ve ağırlık parçası lamanın zorlanarak kopmasına engel olur. Gerdirme düzeni ayarının en üst noktası, testere lamasının en uzun boyunu; en alt noktası ise testere lamasının en kısa boyunu verir. Eğer testere laması bu ölçülerden büyük olursa gerdirilemez, küçük olursa da makineye takılamaz.

Testere lamasının çaprazlığını ve keskinliğini korumak, daha esnek bir gerginliğe sahip olmasını sağlamak ve testere lamasının kaymasını önlemek için kasnakların etrafına lastikten veya kauçuktan bandajlar (şerit) geçirilir. Böylelikle lamaya yastıklık yaparak dişler korunmuş ve testere lamasının dışa doğru kayması engellenmiş olur.

Testere Laması: Şerit testere makinesinde kesme işlemini yapan makine elemanıdır. Biçme türü ve amacına göre değişik diş ölçülerinde, farklı kalınlık ve genişliklerde üretilir. Piyasada şerit toplar hâlinde satılır. Makinenin üzerinde bulunan ölçülere göre testere lamasının boyu kesilir. Boyu kesilen şerit testere laması, kaynatma makinesinde her iki ucu birbirine kaynatılır. Kaynatılarak çember şekline getirilen şerit testere lamasına, çapraz verme aparatı veya çapraz pensesi ile testere dişlerine çapraz verilir. Çaprazlama işleminden sonra testere dişleri, şerit testere bileme makinesinde bilenerek testere laması kullanıma hazır hâle getirilir (Görsel 1.9).

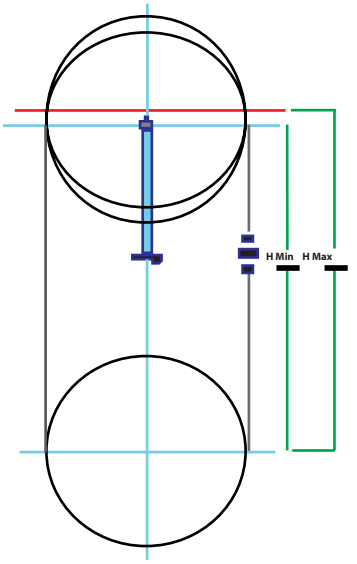


Görsel 1.9: Testere laması

Liflere dik, sert ve kuru ahşapların boy kesim işlemlerinde diş adımı küçük testere laması; liflere paralel, yumuşak ve yaş ahşap kesimlerinde ise diş adımı büyük testere laması tercih edilmelidir. Bu nedenle kasnak çapı dikkate alınarak lama kalınlığının uygun seçilmesi gerekir. Uygun testere laması seçilebilmesi için Tablo 1.1'de verilen kasnak çapı, lama genişliği, lama kalınlığı ve diş adımı arasındaki ilişkilere dikkat edilmesi gerekir.

Tablo 1.1: Kasnak Çapı ve Lama Ölçüleri Arasındaki İlişkiler

Kasnak Çapı (mm)	315	400	630	800	1000
Lama Genişliği (mm)	6 10 15	6 10 15	10 15 20 25	10 15 20 25	40 25 40 60
Lama Kalınlığı (mm)	0.4 0.4 0.4	0.4 0.4 0.4	0.4 0.6 0.7 0.7	0.6 0.6 0.7 0.7	0.8 0.7 0.8 1
Diş Adımı (mm)	3 4 4	3 4 4	6 6 8 8	6 6 8 8	10 8 10 20



Şekil 1.1: Testere lama boyunun belirlenmesi

Üst kasnak yükseklik ayarının en alt noktası H min, en üst noktası ise H max olarak ölçülendirilir (Şekil 1.1). Kullanılacak lamanın boyu, üst kasnağın en alt ve üst değerleri arasında olmalıdır. Çalışma esnasında, lama koptukça eklenip daha fazla kullanıma olanak sağlamak için üst kasnağın en üst değerine yakın ölçüdeki lamalar tercih edilmelidir.

Motor: Makinede hareketi sağlayan güç kaynağıdır. Genelde üç fazla çalışır. Makine üzerine veya yere gövdesi üzerine bağlanır. Motor, dönü hareketini kayış sayesinde alt kasnağa iletir.

1.1.2. Şerit Testere Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Şerit testere makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Kişisel koruyucu donanımlar

2. Testerenin takılabilmesi için tüm ayarlar yapılmalı ve testere lamasında çatlak olup olmadığı kontrol edilmelidir.
3. Koruyucu kapaklar kontrol edilmelidir.
4. Üst kılavuz düzeni ayarlanırken kesilecek parçanın en üst noktasından 1-2 cm yüksekte olmasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde çok yüksek mesafede ayarlanan kılavuz düzeni, testerenin esneyerek yanlış kesim yapmasına veya iş kazasına sebep olur (Görsel 1.11).



Görsel 1.11: Üst kılavuz düzeninin ayarlanması

5. Siperin, tablaya olan dikliği ve testere lamasına olan paralelliği kontrol edilmelidir.
6. Makine çalıştırıldıktan sonra normal devrini almadan kesme işlemine başlanmamalıdır.
7. İş parçasının üzerinde çivi, taş, cam vb. cisimler bulunmamalıdır.
8. İşin niteliğine ve iş parçasının doğrusallık durumuna göre kesime başlamadan önce iş parçasının yüzü ve cumbası planya makinesinde rendelenmelidir.
9. Enine kesme işlemi yaparken elyaf yönüne dik kesim yapıldığı için ilerleme hızı, kesilen malzemenin cinsine ve kalınlığına göre ayarlanmalıdır.
10. Boyuna kesim işlemlerinde ise elyaf yönünde kesim yapıldığı için testere kontrolü, işlemi yapan kişide olmalıdır (Görsel 1.12).



Görsel 1.12: Boyuna kesim

11. İş parçasının tabla üzerine sağlam bir şekilde oturması sağlanmalıdır. Eğmeçli iş parçalarının altı, uygun şekilde parçalar ile desteklenmelidir.
12. Boyuna kesimlerde iş parçasının sipere dayanmış olmasına dikkat edilmelidir.
13. Çalışma esnasında eller testere lamasına emniyetli bir uzaklıkta tutulmalıdır. Çalışırken testere lamasının kopma ihtimaline karşı, yan tarafında durulmamalı ve kimsenin durmasına izin verilmemelidir.
14. Uzun parçaların kesilmesinde, tabla yüksekliğinde silindirli destek sehpaları kullanılmalıdır.
15. Eğmeçli kesimlerde herhangi bir sıkışma olduğunda iş parçası kesinlikle geri çekilmeden, makine durdurulmalıdır. Aksi durumda şerit testere laması geriye doğru gelir ve yerinden çıkar (Görsel 1.13).



Görsel 1.13: Eğmeçli kesim

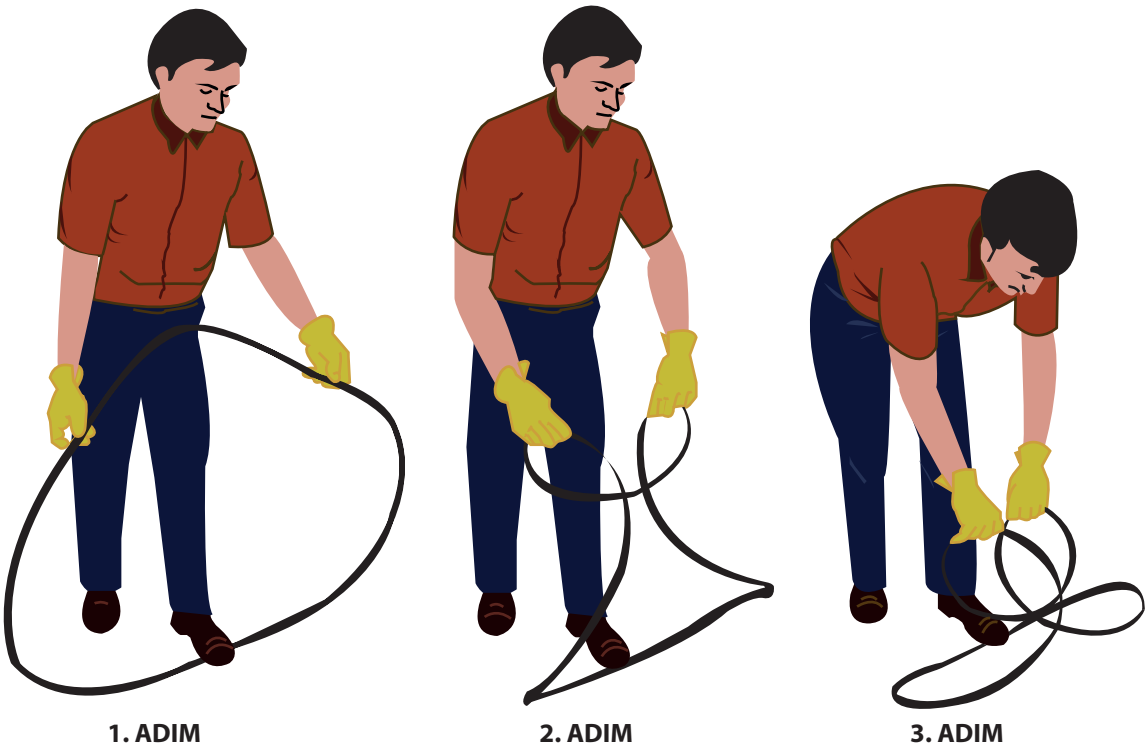
16. Siperin, tablaya olan dikliği ve testere lamasına olan paralelliği kontrol edilmelidir.
17. İş parçası normal bir hızla ve şerit testere lamasını bükmeyecek şekilde itilmelidir.
18. Makine tablası üzerinde biriken artık parçalar elle değil bir ağaç çubukla itilerek düşürülmelidir.
19. Kesme işlemi sırasında düzgün aralıklarla çarpma sesi duyulduğunda makine durdurulmalı ve testere lamasında çatlak olup olmadığı kontrol edilmelidir.
20. Çalışma sırasında testere laması koparsa derhâl şalter kapatılmalı, emniyetli bir bölgede kasnakların tamamen durması beklenmelidir.

1.1.3. Şerit Testere Lamasının Sökülüp Takılması

Şerit testere lamasının sökülmesi işlemi için aşağıdaki sıralama takip edilir.

1. Şalter kapalı durumda iken üst ve alt kasnakların koruyucu kapakları ile yan koruyucu kapakları açılır.
2. Tabla üzerinde bulunan testere boşluğu takozu varsa testere yarığı sürgüsü çıkartılır.
3. Üst kasnak ayar (gerdirme) volanı yardımıyla gevşetilir. Alt ve üst kılavuz düzeni gevşetilerek geriye alınır.

4. Testere laması çıkarılıp temizlenir. Lamanın çatlama ihtimaline karşı dikkatli bir şekilde çatlak olup olmadığı kontrol edilir. Eğer testere lamasında çatlak varsa çatlak olan yerden lama kırılır ve yeniden kaynatılmak üzere kaldırılır. Testere laması sağlam ise tekniğine uygun katlanır ve bilenmek için kaldırılır. Kılavuz düzenindeki ve kasnaklardaki talaş, reçine vb. birikintiler temizlendikten sonra kasnakların düzgün bir şekilde dönüp dönmediği elle çevrilerek kontrol edilir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2:Testere lamasının katlama tekniği

Şerit testere lamasının takılması işlemi için aşağıdaki sıralama takip edilir.

1. Kullanılacak işe uygun niteliklere sahip testere laması seçilir. Lamanın temiz, bilenmiş ve çaprazlı olmasına dikkat edilir. Testere lamasının dişleri, makine sağ ön yönde aşağıya bakacak şekilde tabladaki yarıktan ve kılavuz düzenlerinden geçirilip kasnaklara takılır ve gerdirme ayar volanı ile bir miktar gerdirilir.
2. Üst kasnak elle döndürülüp eğim ayar vidası yardımıyla lamanın kasnak üzerindeki konumlaması ayarlanıp tespit vidası sıkılır. Testere laması, bandajlı kasnaklarda kasnağın ortasından bandajsız kasnaklarda ise dişlerin körelmemesi ve çaprazın bozulmaması için kasnak kenarından sadece dişler taşacak şekilde ayarlanmalıdır.
3. Kılavuz düzenleri testere lamasına yaklaştırılıp sırt destek rulmanı ile testere sırtı arasında 1 mm kadar boşluk bırakılır ve tespit vidası sıkılır. Makinede kesme işlemi sırasında testere laması rulmana dayanarak lamanın geri gitmesi engellenir.
4. Yan destek takozları testere lamasını sıkmayacak ve boşluk kalmayacak şekilde yaklaştırılır ve tespit vidaları sıkılır.
5. Testere boşluğu takozu kontrol edilmeli, yüzeyi bozulmuşsa yenisi ile değiştirilmelidir.
6. Kasnakların kapakları ve yan koruyucu kapaklar kapatılır, makine çalıştırılıp ayarları kontrol edilir.

1.1.4. Şerit Testere Makinesinde Muhtemel Hatalar ve Sebepleri

Şerit testere makinesinde üretim sırasında oluşabilecek hatalardan, makinede çalışırken meydana gelebilecek arıza veya ayar bozulmalarından dolayı olumsuzluklar ortaya çıkabilir. Bu olumsuzlukların zamanında kontrol edilerek düzeltilmesi gerekir.

Şerit testere makinesinde çalışırken karşılaşabilecek hatalar ve sebepleri aşağıda sıralanmıştır.

1	Testere laması sık sık kopuyorsa a) Kesilecek ahşap malzemeye uygun testere laması seçilmemiştir. b) Testere laması, kasnak çapına uygun genişlik ve kalınlıkta değildir. c) Sevk hızı yüksektir. ç) Testere normalden fazla gerilmiştir. d) Kasnaklar dengesiz dönmektedir. e) Lama devamlı gergin bırakılmaktadır. f) Testere lamasının çapraz miktarı fazladır.
2	Makine devamlı sarsıntı yapıyorsa a) Makine gövdesi yere dengeli bağlanmamıştır. b) Kasnaklar dengesiz dönmektedir.
3	Testere laması öne-arkaya salgılı çalışıyorsa a) Testere laması düzgün doğrultuda kaynatılmamıştır. b) Farklı genişlikte testere lamaları birbirine kaynatılmıştır. c) Kasnak yüzeyleri temiz değildir. Bandaj yüzeyleri düzgün ve eşit kalınlıkta değildir. ç) Lama çatlaktır. d) Kasnak yatakları bozulmuştur.
4	İş parçası gönyesinde kesilmiyorsa bunun nedeni, tablanın testere lamasına olan dikliği bozulmuştur.
5	Kesme kalınlığı arttığında makine fazla zorlanıyorsa a) Motorun gücü ve verimi düşüktür. b) Testere dişleri körelmiştir. c) Testere lamasının çaprazı yeterli değildir.
6	Testere keserken sağa-sola çekiyorsa a) Testere dişlerinin çaprazı iki yana da eşit miktarlarda değildir. b) Yan kılavuz takozlarının testere lamasına uzaklıkları eşit değildir. c) Lama normal gerginlikte değildir.

1.1.5. Şerit Testere Makinesinin Bakımı

Makine bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alınarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Şerit makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır.

1

İşleme başlamadan önce

a) Testere laması kontrol edilmelidir (gerginliği, keskinliği, çaprazı vb.).

b) Siperin ayarları, dikliği ve doğrultusu kontrol edilmelidir.

c) Makine tablasının üzerindeki talaş, toz ve birikintiler temizlenmelidir.

ç) Kasnakların ve testere lamasının üzerindeki reçine vb. birikintiler mazotlu fırça ile temizlenmelidir.

d) Şalter anlık açılıp kapatılarak testere lamasının kasnaklar üzerindeki konumu kontrol edilmelidir.

2

Günlük bakım

a) Günlük çalışma sonunda makine üzerinde ve makinenin etrafında biriken talaş ve tozları temizlenmelidir.

b) Testere laması gevşetilmeli, çalışanı uyarmak için üst kılavuz düzeninin koruyucu kapağı açık bırakılmalıdır.

3

Haftalık bakım

a) Testere laması çıkartılıp temizlenmeli ve düzgün bir şekilde katlanıp kaldırılmalıdır.

b) Şerit testere makinesinin etrafındaki toz ve talaşlar temizlenmelidir.

c) Kasnakların etrafındaki ve kılavuz yataklarındaki reçine, toz vb. birikintiler temizlenmelidir.

d) Makine kataloğunda belirtildiği şekilde mil ve kızak yataklarındaki yağlama noktaları dikkatlice yağlanmalıdır.

e) Makinede bulunan metal aksamlar mazot kullanılarak silinmeli ve makinenin üzeri örtülmelidir.

4

Yıllık bakım

Makine üzerinde bulunan aşağıdaki makine elemanları yılda bir kontrol edilerek gerekli gerdirme, sıkıştırma, onarma, değiştirme, ayarlama ve yağlama işlemleri uygulanmalıdır.

a) Gövdenin yere bağlantısı

b) Motor ve şalter

c) Kayış ve kasnaklar

ç) Testere kasnak yatakları ve balansları

d) Üst kasnak gerdirme ve eğim ayar düzenleri

e) Kılavuz düzenleri

f) Tabla eğim ayar düzeni

g) Testere boşluğu takozu

ğ) Siper

h) Kasnak ve testere koruyucu kapaklar

SIRA SİZDE

Şerit testere lamasını sırayla katlayınız.

1.2. PLANYA MAKİNESİ

Planya makinesi, kaba biçimde ölçülendirilmiş iş parçalarının yüzeylerini rendeleyerek net ölçüsüne getirmek, pürüzsüz ve doğrusal bir düzlem oluşturmak ve komşu iki yüzeyi birbirine dik ve açılı bir şekilde rendelemek için kullanılır (Görsel 1.14).

Planya makineleri, tabla genişlikleri ve bıçak boylarına göre isimlendirilir. Tabla genişlikleri ve bıçak boyları aynı ölçüde olmalıdır. Tabla genişliği arttıkça bıçak boyu aynı oranda artar. Planya makinelerinin bıçak boyları 20, 25, 30, 40, 50, 60 cm'dir. Tabla genişliği ya da bıçak boyu 40 cm olan bir planya makinesi **40'lık planya makines**i diye isimlendirilir.

Tabla genişledikçe ona orantılı olarak boy da artar.



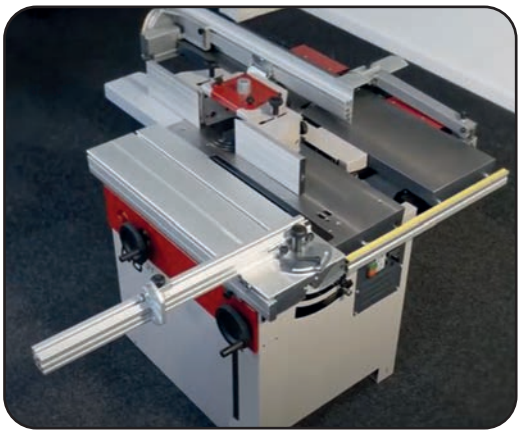
Görsel 1.14: Planya makinesi

1.2.1. Planya Makinesinin Çalışma Prensibi

Planya makinesinin çalışması için motordan alınan güç, kayışlar sayesinde kesici bıçakların takıldığı mile aktarılır. Bıçaklar yatay doğrultuda dönerek iş parçasında belirli miktarda talaş çıkartır. Makinede bulunan ön tablanın yukarı-aşağı hareketi sayesinde parçadan alınacak talaş miktarı ayarlanır. Arka tabla ise bıçak uçuş dairesinde ayarlanarak çıkan parçanın gönyesinde çıkması ve doğrusal kalması sağlanır. Makinede ilk olarak geniş yüzey rendelenir. Daha sonra geniş yüzey sipere yaslanarak dar yüzeyi (90 derece) dik olarak rendelenir.

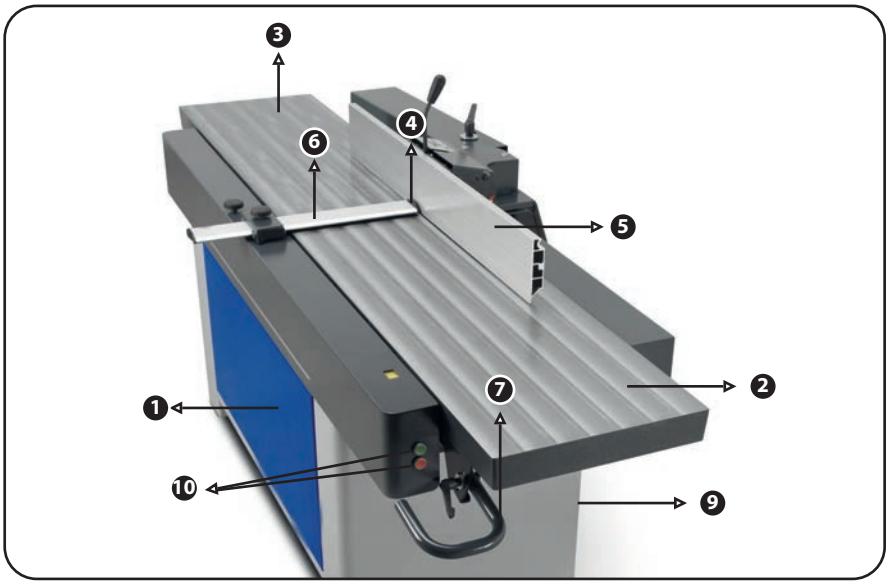
Planya Makinesi Çeşitleri: İki çeşit planya makinesi bulunmaktadır.

1. Planya makinesi
2. Komple planya makinesi (Rendeleme dışında kesme, frezeleme, delme gibi farklı işlemlerde kullanılabilen makinelerdir.) (Görsel 1.15).



Görsel 1.15: Komple planya makinesi

Planya Makinesinin Önemli Kısımları: Planya makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 1.16).



1. Gövde
2. Ön tabla
3. Arka tabla
4. Mil ve bıçaklar
5. Siper
6. Koruyucu kapak
7. Ön tabla talaş ayar kolu
8. Arka tabla ayar kolu (arka tabla altında)
9. Motor
10. Şalter

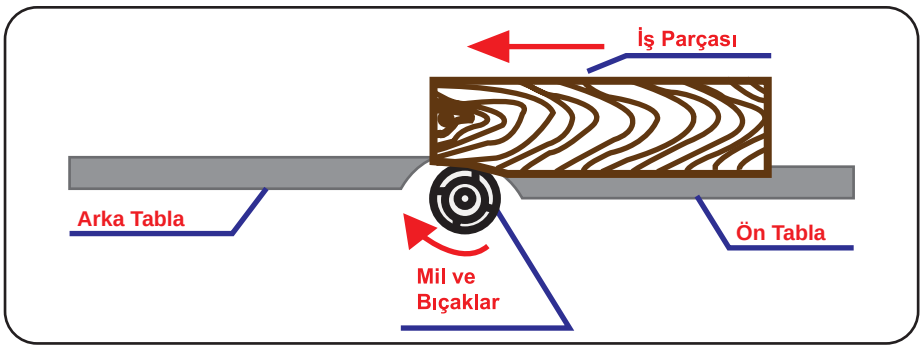
Görsel 1.16: Planya makinesinin kısımları

Gövde: Makinenin tüm elemanlarını üzerinde taşır. Çalışma sırasında sarsıntıyı önlemek için zemine sağlam bir şekilde bağlanmalıdır.

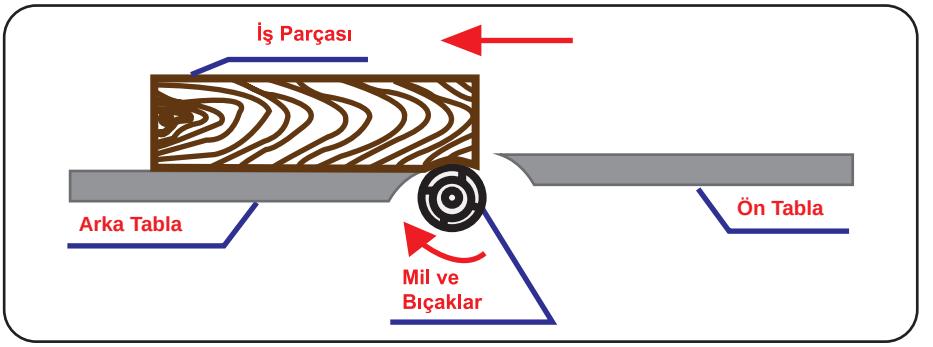
Ön Tabla: Rendelenecek iş parçalarının üzerine oturtulduğu kısımdır. Yükseklik ayar volanı ya da pedalı yardımıyla talaş miktarı ayarlanır. Bazı makinelerde rendelenecek talaş miktarını gösteren cetveller bulunur.

Arka Tabla: Rendelenen iş parçasının doğrusal yönde düzgün bir şekilde hareket etmesini sağlar. Arka tablanın yüksekliği, bıçak uçuş dairesi ile aynı seviyede ayarlanıp sabitlenir. Arka tablanın ayarı bıçaklar bilendikten sonra ya da kendiliğinden bozulmadığı sürece değiştirilmez.

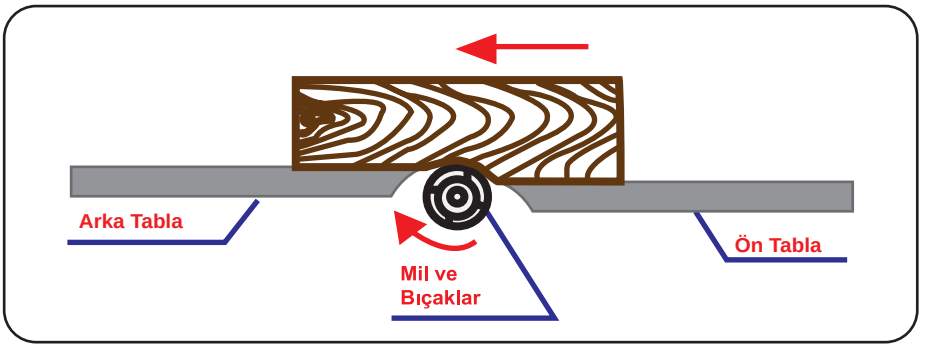
Arka tabla ayarının bıçak uçuş dairesinden sapması hâlinde, parçalar düzgün şekilde rendelenmez. Arka tabla bıçak seviyesinin üzerinde olursa iş parçası takılır ve ilerlemez (Şekil 1.3). Arka tabla bıçak uçuş dairesi altında olduğunda parçanın bitiş noktasında oluk veya katman farklılığı oluşur (Şekil 1.4). İş parçasının düzgün rendelenmesi için arka tablanın bıçak uçuş dairesi ile aynı seviyede olması gerekir (Şekil 1.5).



Şekil 1.3: Arka tabla bıçak uçuş dairesinden yukarıdadır.



Şekil 1.4: Arka tabla bıçak uçuş dairesinden aşağıdadır.



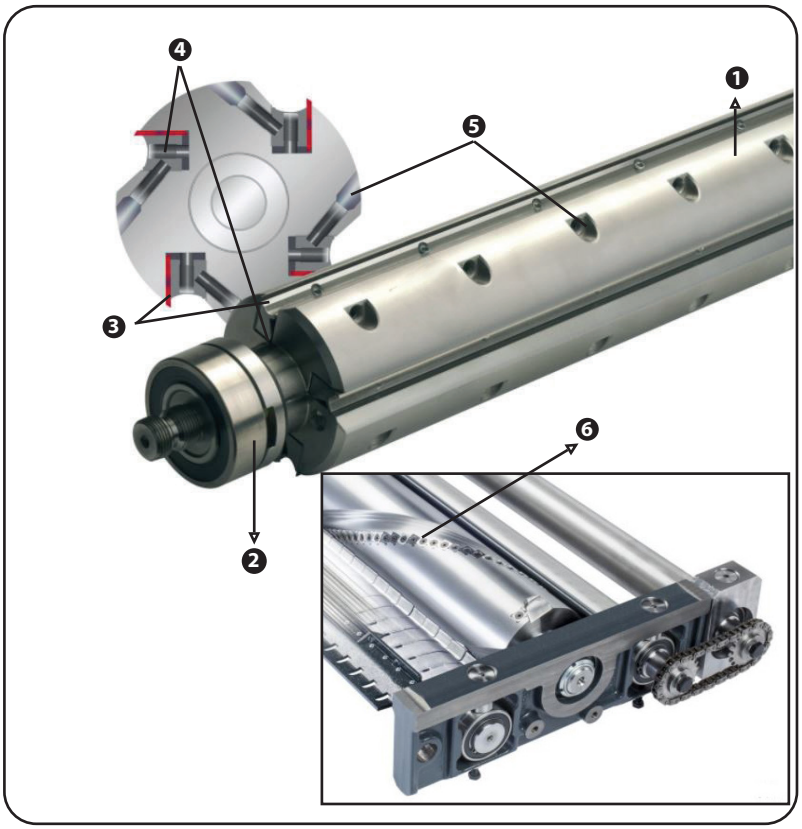
Şekil 1.5: Arka tabla bıçak uçuş seviyesi ile aynı hizadadır.

Arka tabla ayarlanırken aşağıdaki yönergelere dikkat edilir.

1. Mil, bıçaklardan biri en üst seviyeye gelecek şekilde döndürülür.
2. Arka tabla, bıçak uçuş dairesinin altına indirilir.
3. Düzgün bir mastar alınır ve bir ucu bıçak, diğer ucu arka tabla üzerine gelecek şekilde makine üzerine konur.
4. Mastarın kenarı bıçak ağzına ve tabla yüzüne tam olarak temas edinceye kadar tabla yukarı kaldırılır.
5. Mastar, bıçak üzerinde ileri-geri hareket ettirilir. Bu hareket, mili hafifçe döndürmelidir.
6. Arka tabla bu konumda sabitlenir.
7. Sonra ön tabla, ince talaşa göre ayarlanır.
8. Makine çalıştırılır ve düzgün bir parça, ucundan 10-15 cm rendelenir.
9. Rendelenen yüzey, arka tablaya çarpmayacak ve tabla ile arasından ışık sızmayacak şekilde ilerlemelidir.

Mil ve Bıçaklar: Planya makinesinde bulunan mil karşılıklı iki yatak arasında çalışır. Bıçaklar ise mil üzerinde yatay biçimde açılmış kanallara yerleştirilerek kamalar ve sıkma cıvatalarıyla bağlanır. Genellikle bıçak sayısı 2-4 arasında değişir. Günümüz teknolojisiyle üretilen yeni planya bıçakları ise küçük kare şeklinde olup dört taraflı kesici özelliğe sahiptir. Bu sayede körleşen veya hasar gören bıçaklar vidalarından sökülerek yönleri değiştirilip kullanılmaya devam edilir. Bu bıçaklar, milin tamamını kapsayacak şekilde helozonik olarak sıralanmıştır. Planya makinesinde bulunan mil uzunlukları 20-60 cm arasında değişmektedir.

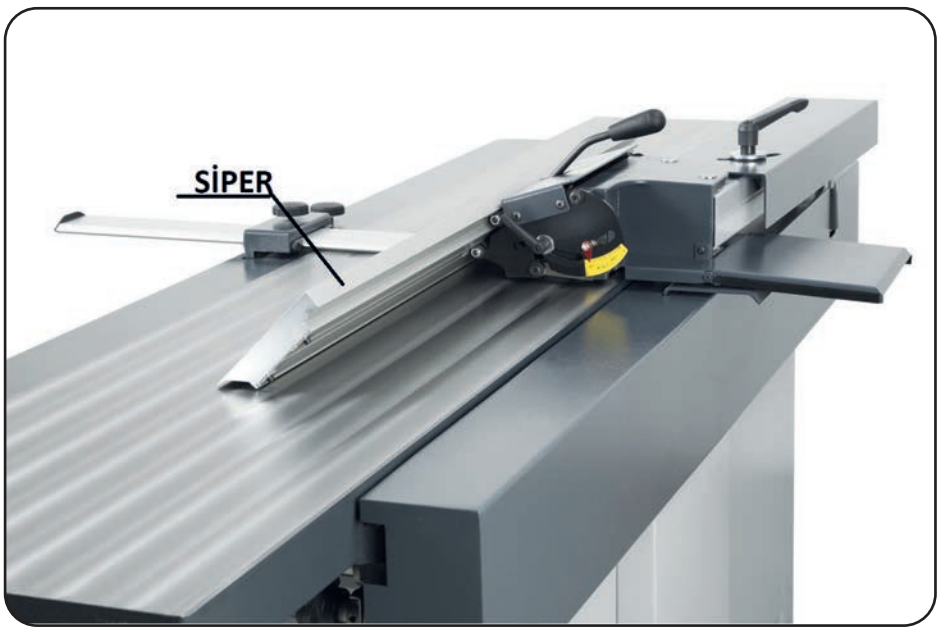
Buna bağlı olarak makinede kullanılan mil çapı da 6-12 cm arasında değişir (Görsel 1.17).



1. Bıçak topu
2. Rulman
3. Bıçak
4. Bıçak sabitleme çubuğu
5. Bıçak sabitleme civataları
6. Yeni tip bıçak topu ve küçük kare bıçaklar

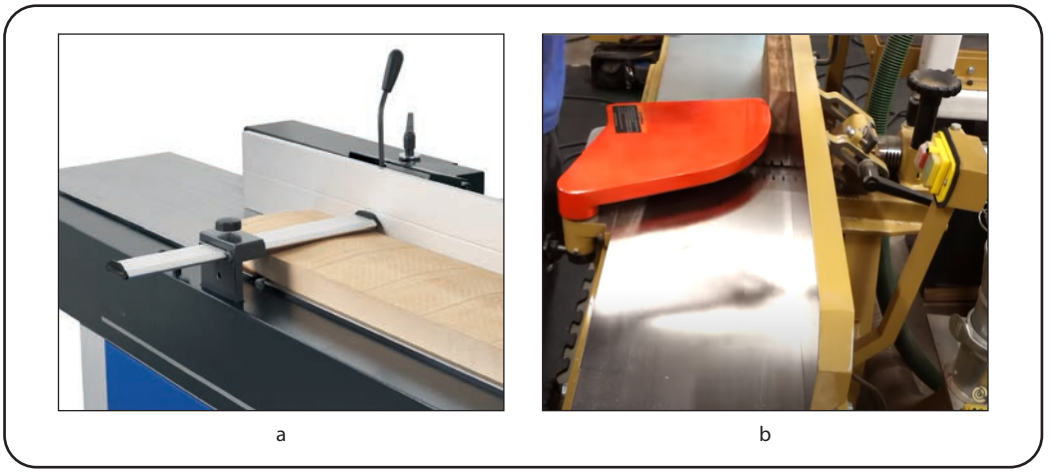
Görsel 1.17: Mil ve bıçaklar

Siper: Rendelenmiş yüzeye destek olan siper, parçaların komşu iki yüzeyinin dik veya istenilen açıda rendelenmesini sağlar. Siper her makinenin özelliğine göre ön tablaya bağlanır. Geniş ve dar yüzeyli iş parçalarının rendelenmesi için öne ya da arkaya doğru hareket edebilecek özellikte yapılmıştır (Görsel 1.18).



Görsel 1.18: Siper

Koruyucu Kapak: İş parçasını rendeleme aşamasında, çalışan kişinin ellerini korumak için bıçağın açıkta kalan kısımlarını örten aparattır. Koruyucu, üretici firma veya markaya göre makine üzerinde bulunabilir ya da sonradan alınarak makineye bağlantısı yapılabilir. İş parçasının genişliğine göre açılıp rendeleme işlemi sonrası yay etkisiyle kapanabilen koruyucular da bulunmaktadır (Görsel 1.19).



a b

Görsel 1.19: Koruyucu

Ön Tabla Talaş Ayar Kolu: İş parçasından rendelenecek talaş miktarını belirlemek için ön tablanın yukarı veya aşağıya doğru hareket ettirmesini sağlar. Ön tabla ayar kolu aşağıya doğru indirildikçe iş parçasından alınacak talaş miktarı artar. Yukarıya kaldırılınca iş parçasından alınacak talaş miktarı azalır. Ön tablanın altında, çalışan kişinin kolayca ulaşabileceği konumda bulunur. Makinelerin özelliklerine göre farklı şekillerde olabilir (Görsel 1.20).



a b

Görsel 1.20: Ön tabla ayar kolu

Arka Tabla Ayar Kolu: Arka tablanın tam altında bulunur. Arka tabla ayar kolu ile tablayı hareket ettirerek arka tabla, bıçak uçuş dairesi seviyesinde ayarlanır. Arka tabla her işlem de ayarlanmaz. Sadece bıçaklar değiştiğinde ayarlanır.

Motor: Gövdeye bağlı olan motor, hareketini bir kayış yardımı ile mile aktarır. Makineye, büyüklüğüne göre 1-6 beygir gücü ve 3000-6000 devir/dk. gücünde motorlar bağlanır.

Şalter: Motora gelen elektrik akımını açıp-kapatmaya yarayan kol/butondur.

1.2.2. Planya Makinesinde Yüzey Rendeleme

Planya makinesinde yüzey rendeleme işlemi için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır (Görsel 1.21).

- İş parçasının genişliğine göre makine siperi ayarlanır.
- Planya makinesi çalıştırılır, normal devir alıncaya kadar beklenir.
- İş parçasının lif yönü dikkate alınarak iş parçası ön tablaya yerleştirilir, normal hızla yüzey tamamen düzelene kadar rendeleme işlemi yapılır.

  a) Dönmüş iş parçaların, önce iç bükey yüzeyleri rendelenir.

  b) Peşli ve eğilmiş parçaların, önce yüksek tarafları rendelenir.



Görsel 1.21: Yüzey rendeleme

1.2.3. Planya Makinesinde Cumba Rendeleme

Planya makinesinde cumba rendeleme işlemi için sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılır.

- Bir yüzeye rendelenmiş iş parçası sipere yaslayarak 90 derece (dik açılı) olarak rendelenir (Görsel 1.22).
- Cumbayı pahlı rendelemek için siper istenilen eğimde ayarlanır. İş parçası, sipere yaslanarak pahlı rendeleme işlemi gerçekleşir.



Görsel 1.22: Cumba rendeleme

1.2.4. Planya Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Planya makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında belirtilen yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Rendeleme işlemi sırasında elin bıçağa temas etmemesi için gerekli koruyucu tedbirler alınmalıdır.

2. 1 cm'den dar ve 30 cm'den daha kısa parçalar serbest elle makineye verilmemeli, bir itme çubuğu kullanılmalıdır (Görsel 1.23).



Görsel 1.23: İtme çubuğu ile cumba rendeleme

3. Makinede titreşimi önlemek için mile, eşit ağırlık, kalınlık ve genişlikte bıçaklar takılmalıdır.
4. Çalışma esnasında tüm dikkat makineye verilmeli, dikkati dağıtacak davranışlarda bulunulmamalıdır (başkasıyla konuşmak, farklı yerlere bakmak, telefonda konuşmak vb.).
5. İş parçası daima lif yönüne dikkat ederek rendelenmelidir.
6. Rendeleme işlemi yaparken ortaya çıkan talaşlar için toz emme sistemi bulundurulmalıdır.
7. İş parçası üzerinde yabacı maddeler (çivi, taş, metal vb.) bulunmamalıdır.
8. Makine kapasitesine uygun olacak şekilde talaş kaldırma ayarları yapılmış olmalıdır.
9. Makinede çalışmaya başlamadan önce kişisel koruyucuların kontrolü yapılmalı ve kullanılmalıdır (eldiven, koruyucu gözlük, kulaklık, iş önlüğü vb.) (Görsel 1.24).



Görsel 1.24: Kişisel koruyucu kullanımı

10. Makinenin elektrik bağlantıları ve temizlik kontrolü yapılmalıdır.
11. Makine yere terazili bir şekilde sabitlenmeli, makinenin titreşim yapması engellenmelidir.
12. Elektrik panosu ve kablolarının çalışmaya engel olmamasına dikkat edilmeli, açıkta tehlike oluşturabilecek kablolar uygun malzeme ile koruma altına alınmalıdır.

13. Malzeme fırlamasına karşı önleyici tedbirler alınmalıdır.
14. Hareketi ileten, dönen dişli parçaların siperlerinin kapalı olmasına dikkat edilmelidir.
15. Acil durdurma butonu bulunmalı, bu butonlar çalışanın kolayca erişebileceği ve çalışır vaziyette olmalıdır.
16. Çalışma sırasında uygun kıyafetler giyilmeli, saat, yüzük, bileklik vb. aksesuarlar takılmamalıdır.
17. Çalışırken makinenin sol yanında, yüz makineye dönük, sol ayak ileride ve sağlam bir şekilde durulmalıdır.
18. İş parçası itilirken tablaya ve sipere sağlamca bastırılmalıdır.

1.2.5. Planya Makinesinin Bıçaklarının Sökülüp Takılması

Planya makinesinin bıçağının güvenle sökülüp takılması için aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Planya makinesinin şalteri kapatılıp siper ve koruyucusu kaldırılır. Ön ve arka tablalar temizlenerek ön tabla yeteri kadar aşağıya indirilir. Arka tabla ise bıçak uçuş dairesinde olmalıdır.
2. Uygun anahtarlarla bıçak tespit vidaları gevşetilir (Görsel 1.25).



Görsel 1.25: Planya makinesinin bıçağının sökülüp takılması

3. Sıkma parçası ve bıçaklar dikkatlice yerinden çıkartılır ve sıkma parçasının bulunduğu yataklar temizlenir.
4. Sıkma parçası yerine takılır, bilenmiş bıçak dönme yönüne uygun olarak yerine konur ve bıçak tespit vidaları hafifçe sıkılır.
5. Metalden ya da sert ağaçtan hazırlanmış mastar önce arka tabla üzerine yerleştirilir. Bu mastarla bıçağın milden taşkınlığının (orta ve uç noktalar) kontrolü yapılır. Eğer herhangi bir noktadan taşkınlık varsa tokmak veya ahşap bir takoz yardımıyla vurularak aşağıya indirilir.

Bilgi Notu

Aynı mil üzerine takılacak bıçakların ağırlık, genişlik ve kalınlıkları aynı olmalıdır. Aksi takdirde milin dengesi bozuk olacağından makinede çalışma sırasında ses oluşur ve mil yataklarında aşınmalara neden olur.

6. Yaysız yataklı millerde, bıçak milden fazla içeri girmişse yatağın arkasındaki boşluktan bir pimle bıçağın sırtına vurularak ya da bıçak yatağının yanına çektirme vidası takılarak bıçak yukarı çekilir. Yaylı yataklı millerde ise tespit vidaları gevşetildiğinde milde bulunan yay sayesinde bıçak dışarıya çıkar.
7. Ayarlama tamamlandıktan sonra tespit vidaları dikkatle, sırayla ve normal kuvvette sıkılır.
8. Arka tabla yüksekliğinin bıçak uçuş dairesinde olup olmadığı mili elle döndürülerek kontrolü yapılır. Ön tabla ise iş parçasından rendelenmek istenilen talaş miktarı kadar ayarlanır.
9. Makine çalıştırılır ve bir iş parçasıyla bıçak ayarları kontrol edilir.

1.2.6. Planya Makinesinin Bakımı

Makinenin bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Planya makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır:

1 İşleme başlamadan önce

a) Bıçaklar kontrol edilmelidir, kör bıçakla çalışılmamalıdır.
b) Tabla ayar kolları kontrol edilmelidir.
c) Siper dikliği kontrol edilmelidir.
ç) Koruyucunun çalışıp çalışmadığı kontrol edilmeli, koruyucusuz çalışılmamalıdır.

2 Günlük bakım

a) Gün sonunda makine ve çevresi temizlenmelidir.

3 Haftalık bakım

a) Makine üzerinde ve içerisinde bulunan bütün talaş ve tozlar temizlenmelidir.
b) Metal kısımlar ince yağ veya mazotla silinerek yağlanmalıdır.
c) Mil ve kızak yatakları makine kataloğunda gösterilen şekilde yağlanmalıdır.
ç) Makinenin üzeri örtülmelidir.

4 Yıllık genel bakım

a) Tablalar sökülmeli, bütün kızaklar, kamalar ve kızak kanalları temizlenmelidir.
b) Bütün kızak kanalları ve yataklar ince yağla yağlanarak tablalar eski yerlerine takılmalıdır.
c) Bıçaklar sökülmeli, yaylar, yataklar ve sıkma elemanları temizlenmelidir. Gerekiyorsa değişim yapılmalıdır.
ç) Bıçaklar takılarak bıçakların ayarları yapılmalıdır.
d) Düzgün bir mastarla tabla ve bıçak milinin paralellikleri kontrol edilmelidir. Bozulma varsa tamir işlemleri yapılmalıdır.
e) Gövde yer bağlantısı kontrol edilmelidir.
f) Motor, şalter, kablolar ve kablo bağlantıları kontrol edilmelidir. Gerekli onarımlar yapılmalıdır.
g) Kayış ve kasnaklar kontrol edilmelidir. Gerekiyorsa kayış değiştirilmelidir.
h) Siper ve koruyucu kontrol edilmelidir. Düzgün çalışmaları sağlanmalıdır.

1.3. KALINLIK MAKİNESİ

Kalınlık makinesi, bir yüzü ve bir cumbası planya makinesinde rendelenmiş iş parçalarının genişlik ve kalınlıklarını düzgün ve eşit bir şekilde, istenilen kalınlık ve genişlikte çıkarmak için kullanılan rendeleme makinesidir (Görsel 1.26).

Kalınlık makineleri, planya makineleri gibi bıçak boyları ve tabla genişliklerine göre isimlendirilir. Bıçak boyu ile tabla genişlikleri aynı ölçüdedir. Bıçak boyları 30, 40, 50, 60 cm'dir. Bıçak boyu veya tabla genişliği 30 cm olan bir kalınlık makinesine **30'luk kalınlık makinesi** denir.



Görsel 1.26: Kalınlık makinesi

1.3.1. Kalınlık Makinesinin Çalışma Prensibi

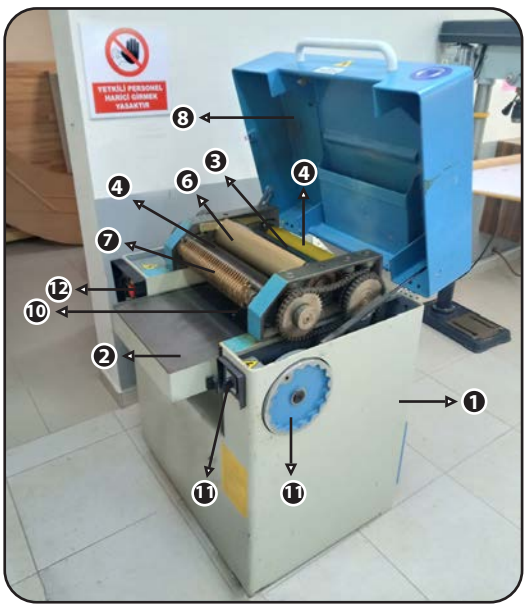
Kalınlık makinesi; çalışma prensibi olarak planya makinesi ile aynıdır fakat kalınlık makinesinde talaş çıkarma işlemi, makinenin özel yapısı ve işlevi yönünden iş parçasının üst yüzeyinde gerçekleşir. Makinenin yapısı incelendiğinde bıçaklar, tabla üzerinde değil özel koruyucu kapağın altında (tablanın yukarısında) bulunur. Bu özelliğinden dolayı temel işlem makineleri arasında en güvenli makinedir. Diğer bir özelliği ise kalınlık makinesinde sürücülerin bulunmasıdır. Bu özellik sayesinde makinenin sevk hızı otomatik olarak gerçekleşmektedir. Makinede biri bıçağı diğeri ise sürücüleri hareket ettiren iki adet motor bulunmaktadır.

İki çeşit kalınlık makinesi bulunmaktadır.

Tek Milli Kalınlık Makineleri: Tek milli kalınlık makinelerinde bir bıçak bulunduğu için tek işlemde iş parçasının bir yüzeyini rendeler.

Çift Milli Kalınlık Makineleri: Çift milli makinelerde altta ve üstte olmak üzere iki bıçak olduğu için tek işlemde iki yüzeyin rendeleme işlemini yapar. Bu nedenle çift milli makinelerde çalışılırken iş parçasının planyadan geçirilmesine gerek yoktur.

Kalınlık makinesinde bulunan kısımlar (Görsel 1.27).



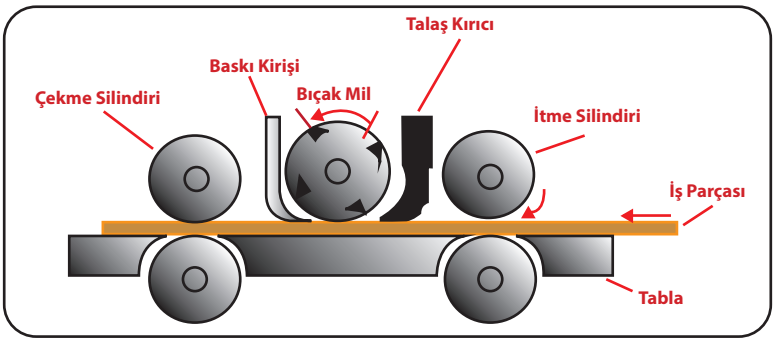
Görsel 1.27: Kalınlık makinesinin kısımları

1. Gövde
2. Tabla
3. Mil ve bıçaklar
4. Üst sevk silindirleri
5. Vites kutusu (Gövde içerisinde)
6. Baskı kirişleri
7. Geri tepme emniyet desteği
8. Kapak
9. Motor (Gövde içerisinde)
10. Alt silindirler
11. Tabla yükseklik ayar kolu
12. Şalter

Gövde: Tabla, mil, bıçak ve diğer elamanları üzerinde bulunduran dökümden yapılmış kısımdır.

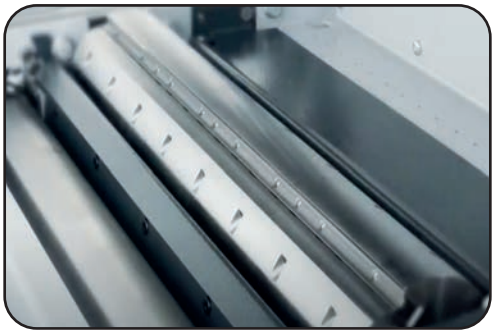
Tabla: Makine gövdesi içinde yatay olarak bulunur. İş parçalarının tabla üzerinden kaydırılarak rendelenmesini sağlar. Parça kalınlığına göre tabla yüksekliği, bir el volanı ile veya otomatik olarak yapılır. Parça kalınlığı makine gövdesinde bulunan yükseklik ayar skalasından okunarak kontrol edilir. Makine büyüklüğüne göre tabla genişlikleri, 30-160 cm arasında değişir.

Tabla içinde iki adet silindir bulunur. Bu silindirler tabla seviyesinden 0,1-0,3 mm kadar yüksekte ve tablaya paralel olarak ayarlanır. Böylelikle iş parçasının tabla yüzeyinde sürtünmeden rahatça ilerlemesini sağlar (Şekil 1.6).



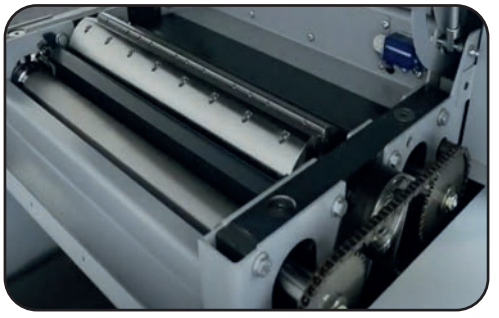
Şekil 1.6: Kalınlık makinesi silindirlerinin kesiti

Mil ve Bıçaklar: Kalınlık makinesinin mili, planya makinesi mili yapısındadır. Mil üzerinde 3 veya 4 adet bıçak bulunur. Mil ve bıçakların uzunluğu, tabla genişliğinden 1 cm kadar daha büyüktür (Görsel 1.28).



Görsel 1.28: Kalınlık makinesi mil-bıçak kesiti

Üst Sevk Silindirleri: Makine tablasının üst kısmında yer alır. Bıçak milinin önünde ve arkasında olmak üzere iki adet üst sevk silindiri bulunur. Üst sevk silindirleri, iş parçasını otomatik olarak iterek makineden kolayca geçmesini sağlar (Görsel 1.29).



Görsel 1.29: Kalınlık makinesi üst sevk silindirleri

Bıçak milinin önünde bulunan sevk silindirine **itme silindiri** denir. İtme silindiri çıkıntılı yüzeye sahip olup iş parçasını kavrayarak bıçağa ulaşmasını sağlar. Ayrıca farklı kalınlıkta iş parçalarının aynı anda verilebilmesi için itme silindiri çok parçalı ve içten yaylı olarak yapılmıştır.

Bıçağın arkasında bulunan silindire, **çekme silindiri** denir. Çekme silindiri, rendelenmiş iş parçasının düzgün bir şekilde makineden çıkmasını sağlar. Çekme silindirinin, rendelenmiş iş parçasını zedelememek için pürüzsüz bir yapıya sahip olması gerekir. Bazı makinelerde çekme silindirleri kauçuk veya lastikle kaplanmıştır. Her iki sevk silindiri de bıçak uçuş dairesinden 0,5-0,8 mm aşağıda olacak şekilde ayarlanır.

Vites Kutusu: Kalınlık makinesine verilen iş parçalarının ilerleme hızının yapıldığı kısımdır. Vites kutusunda bulunan üst silindirler hareketini motordan gelen kayış, dişli veya zincir sistemiyle sağlar. Bazı firmalarda üretilen makinelerde üst silindirleri döndüren ayrı motor bulunur.

Baskı Kirişleri: : Kalınlık makinesinde itme silindiri ve mil arasında diğeri de çekme silindiri ve mil arasında olmak üzere iki adet baskı kirişi bulunur. Baskı kirişleri bıçaklara değmeyecek şekilde, bıçak uçuş dairesinin birkaç mm kadar uzağında ve bıçaklarla aynı yükseklikte ayarlanmıştır. Baskı kirişlerinin kullanım amacı rendeleme sırasında iş parçasının titreşim yapmasına engel olmaktır.

Ön baskı kirişi, farklı kalınlıklara sahip iş parçalarının birlikte makineye verilebilmesi için çok parçalı olarak yapılmıştır. Bıçakların kestiği talaşı kısa mesafede kırarak ağacın elyaf boyunca yarılmasını da önler.

Arka baskı kirişi, tek parça hâlinde ve iki başından yaylı olarak çalışır. Rendelenen iş parçasının titremeden makineden çıkmasını sağlar.

Geri Tepme Emniyet Desteği: İtme silindirlerinin önünde "emniyet desteği" denilen tırnaklar bulunmaktadır. Geri tepme emniyet desteği, rendeleme sırasında ortaya çıkan talaşların geriye fırlamasını önler. Ayrıca kalınlığı fazla olan parçaların makineye verilmesini engeller (Görsel 1.30).



Görsel 1.30: Kalınlık makinesi geri tepme emniyet desteği

Kapak: Bıçak, silindir ve baskı kirişlerinin korunmasını, bıçak ve silindirlerin üzerini örterek çalışma sırasında talaş ve budakların fırlamasını önler.

Motor: Mil ve üst silindirlerin hareketini sağlar.

Alt Silindirler: Alt tabla üzerinde itme ve çekme silindirlerinin tam karşısında bulunur. Çalışma esnasında iş parçasına bıçak ve üst silindirler baskı uygular. Bu baskı sonucunda bir sürtünme meydana gelir.

Tabla Yüksekliği Ayar Kolu: Alt tabla yüksekliğini (yukarı-aşağıya) ayarlamaya yarar. Böylelikle iş parçasından rendelenecek talaş miktarı belirlenmiş olur. Üretici firmalara göre farklılık gösterse de genellikle makinenin yan tarafında bulunur. Ayrıca yükseklik ayar kolu manuel (elle kontrol) ya da otomatik olabilir.

Şalter: Motora gerekli olan elektrik enerjisini veren anahtardır.

1.3.2. Kalınlık Makinesinde Parça Kalınlığı Çıkarmak

Kalınlık makinesinde çalışırken dikkat edilmesi gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 1.31).

1. Makine tablasının yüksekliği istenen parça kalınlığı yüksekliğine göre ayarlanır. Makinenin zorlanmaması için parça genişliği arttıkça talaş kalınlığı azaltılmalıdır.
2. Makine çalıştırılarak sevk hızı parça genişliğine ve talaş miktarına göre ayarlanır.
3. Bir deneme parçası geçirerek kalınlık ayarı kontrol edilir.
4. Bir yüzü planya makinesinde düzeltilmiş iş parçasını, rendelenmiş yüzü kalınlık makinesinin tablası üzerine gelecek şekilde itme silindiri kavrayana kadar iterek makineye verilir.
   a) Parça kalınlığı fazla ise parçanın her iki tarafından eşit miktarda inceltilerek rendelenmelidir. Aksi takdirde yüzeylerdeki nem farkından dolayı parça kamburlaşır.
   b) Kısa parçalar, makineye birbirini itecek şekilde arka arkaya verilir.
   c) Parça kalınlığı, 1 cm'den az ise kalın bir alt destek parçasıyla birlikte makineye verilmelidir.
5. Talaş miktarı geniş parçalarda daha az ayarlanır.
6. Parçanın boyu uzun ise çıkış yönüne aynı yükseklikte bir iş sehpası konulur ya da yardımcı bir kişi alınır.
7. İşlem bittiğinde makine kapatılarak makine ve çevresi temizlenir.



Görsel 1.31: Kalınlık makinesinde çalışma kuralları

1.3.3. Kalınlık Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Kalınlık makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, makinede çalışmaya başlamadan önce kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır (Görsel 1.32).
2. Makineye verilecek iş parçasının boyu, sevk silindirleri eksenleri arasındaki uzaklıktan birkaç cm daha büyük olmalıdır. Boyu 30 cm'den kısa



Görsel 1.32: Kalınlık makinesinde çalışma ve iş güvenliği

olan parçalar kalıp ve destek parçası olmadan makineye verilmemelidir.

3. 1 cm'den daha ince parçalar, alt destek parçası ile makineye verilmelidir.
4. Çatlak ve budaklı iş parçaları makineye verilmemeli, parça yüzeyinde, taş, çivi, vida gibi cisimler bulunmamalıdır. Gerekirse tel bir fırça ile temizlenmelidir.
5. Bir yüzeyi planyada düzeltilmemiş iş parçaları makineye verilmemelidir.
6. Parça daima elyaf yönünde rendelenmelidir.
7. Kalınlığı az, genişliği fazla olan parçaların genişlikleri bu makinede çıkarılmamalı ya da aynı kalınlığa sahip birkaç parça aynı anda verilmelidir. Aksi takdirde, parça yana eğilir ve açısı bozuk olur.
8. Parçaların veya parçadan çıkan talaşların fırlama ihtimaline karşı, makinede çalışırken makinenin tam ortasında değil yan tarafında durulmalıdır.
9. Makine çalışırken tabla hizasına kadar eğilip makinenin içerisine bakılmamalıdır.
10. İtme silindiri ve talaş kırıcısı tek parçalı olan makinelerde, tek seferde sadece bir parça verilmelidir.
11. İş parçası verilirken ya da iş parçası makineden alınırken eller asla tabla hizasından içeri sokulmamalıdır.
12. Çalışma esnasında iş parçası sıkışırsa hemen sevk sistemi ve makine durdurulmalı, daha sonra tabla aşağıya indirilerek iş parçası makineden çıkarılmalıdır.
13. Uzun parçaları makineye verirken destek sehpası veya yardımcı bir personel olmalıdır.
14. İş parçasının özelliğine göre talaş kalınlığı, makineyi zorlamayacak şekilde ayarlanmalıdır.
15. Çalışma esnasında her zaman talaş emme sistemi kullanılmalıdır.
16. Makinede çalışılırken iş parçası ilk önce elle itilmeli, daha sonra parçanın ilerlemesi sevk silindirine bırakılmalıdır.

1.3.4. Kalınlık Makinesinin Bıçaklarının Sökülüp Takılması

Kalınlık makinesinin bıçağının güvenle sökülüp takılması işleminde aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir (Görsel 1.33).



Görsel 1.33: Kalınlık makinesi bıçaklarının sökülüp takılması

1. Kalınlık makinesinin üst kapağı kaldırılıp talaşları temizlenmelidir.
2. Mil üzerinde bulunan bıçakları değiştirmek için planya makinesinde olduğu gibi sökme işlemi aynen uygulanmalıdır.
3. Bıçak ayar köprüsü kontrol edilip mil üzerine yerleştirilmeli ve bıçakların taşkınlığı ayarlanmalıdır.

4. Bıçakların yüksek kısımlarını bir ağaç parçası ile içeri vurarak yerleştirilir, düşük kısımları ise dışarıya doğru çektirerek aynı hizada ayarlanmalıdır.
5. Bıçak tespit vidaları planya makinesinde olduğu gibi sıkılmalıdır.
6. Üst kapak kapatılmalı ve makine açılıp kapatılarak kontrol edilmelidir.

1.3.5. Kalınlık Makinesinde Muhtemel Hatalar ve Sebepleri

Kalınlık makinesinde üretim sırasında oluşabilecek hatalardan, makinede çalışırken meydana gelebilecek arıza veya ayar bozulmalarından dolayı olumsuzluklar ortaya çıkabilir. Bu olumsuzlukların zamanında kontrol edilerek düzeltilmesi gerekir.

Kalınlık makinesinde çalışırken karşılaşabilecek hatalar ve sebepleri aşağıda sıralanmıştır.

1	Parçanın başlangıç ucunda düşme varsa a) Ön baskı kirişi yüksek veya baskı kirişinin yayı zayıf olduğundan parçayı bas tırmıyordur. b) İtme silindiri yüksek olduğundan parçayı bastırmıyordur. c) Alt ön silindir, yüksek olduğundan parçayı uçtan kaldırıyordur.
2	Parçanın başlangıç ucunda yükseklik varsa a) Arka baskı kirişi yüksektir veya yayı zayıf olduğundan parçayı bastırmıyordur. b) Alt arka silindir yüksek olduğundan parçayı kaldırmıyordur. c) Üst çekme silindiri yüksek olduğundan parçayı bastırmıyordur.
3	Parçanın bitiş ucunda düşme varsa a) Arka baskı kirişi yüksek veya yayı zayıf olduğundan parçayı bastırmıyordur. b) Alt arka silindir yüksek olduğundan parçayı kaldırıyordur. c) Üst çekme silindiri yüksek olduğundan parçayı bastırmıyordur.
4	Parçanın bitiş ucunda yükseklik varsa a) Alt ön silindir yüksek olduğundan parçayı kaldırıyordur. b) Arka baskı kirişi düşük olduğundan parçayı fazla bastırıyordur.
5	Rendelenen yüzeyde lif kopmaları varsa a) Sevk hızı çok yüksektir. b) Parça, makineye lif yönüne uygun olarak verilmiyordur. c) Parçanın rutubet derecesi yüksektir. ç) Talaş kalınlığı çok fazladır.
6	Rendelenen yüzey dalgalı ise a) Ön ve arka baskı kirişleri çok yüksek olduğundan parçayı bastırmıyordur.
7	Parçanın enine kesitinde kalınlık farkı varsa a) Orta tabla mile paralel değildir. b) Bıçakların ayarı bozuktur. c) Alt silindirlerin taşkınlığı tablaya paralel değildir. ç) Orta tabla düzgün değildir.

8	Parça üzerinde talaş ezikleri varsa a) Talaşların fırlatılması engellendiğinden talaşlar geriye düşmektedir. b) Aspiratör tesisatının emiş gücü yetersiz olduğundan talaş geriye düşmektedir.
9	Yüzeyde normal parlama varsa a) Sevk hızı çok yavaştır. b) Bıçaklar körelmiştir.
10	Rendelenen yüzeyde parça boyunca izler varsa a) Bıçak ağızlarında kırık vardır. b) Bıçak ağızlarına parça sıkışmıştır.
11	Parça makineden geçerken sevk doğrultusu kayıyorsa a) Arka baskı kirişi mile paralel değildir veya yay dengesi bozuktur. b) Üst çekme silindiri mile paralel değildir veya yay dengesi bozuktur. c) Alt silindirlerin ayarı bozuktur.
12	Parça makinede sıkışıyor veya duraklıyorsa a) Arka baskı kirişi çok düşük olduğundan parçanın ucu takılıyordur. b) Alt silindirler çok düşük olduğundan parça yüzeyi tablaya sürtünmektedir. c) Sevk silindirleri çok yüksek olduğundan parçayı bastırmıyordur. ç) Talaş kalınlığı çok fazla olduğundan makine aşırı yüklenmektedir.
13	Makine gürültülü ve titreşimli çalışıyorsa a) Bıçaklar körelmiştir. b) Makinenin yere bağlantısı zayıf ve dengesi bozuktur. c) Kayış ve kasnaklar ayarsızdır. ç) Yataklar eskimiş veya bozulmuştur.

1.4.6. Kalınlık Makinesinin Bakımı

Makine bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alınarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Kalınlık makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır.

1	İşleme başlamadan önce a) Bıçakların keskinliğini kontrol edilmelidir. Körelmiş ve kırılmış bıçaklarla asla çalışılmamalıdır. b) Tabla yükseklik ayar düzeni ve talaş emme düzeninin ayarları kontrol edilmelidir c) Sevk silindirleri, mil ve bıçakları ve tabla üzerinde bulunan reçine vb. kalıntılar mazotla temizlenmelidir.
2	Günlük bakım a) Günlük çalışma sonunda makine üzerinde ve makinenin etrafında biriken talaş ve tozlar temizlenmelidir.

3

Haftalık bakım

a) Mil, silindir ve kızak yataklarındaki yağlama noktaları, makine kataloğunda belirtildiği şekilde yağlanmalıdır.

b) Makine temizlenmeli ve bütün metal yüzeyler ince yağ ile yağlanmalıdır.

c) Makinenin üzeri örtülmelidir.

4

Yıllık genel bakım

a) Motor, şalter ve kablo bağlantıları kontrol edilmelidir.

b) Kayış, kasnak ve dişliler kontrol edilmelidir.

c) Bıçak yatakları kontrol edilmelidir.

ç) Sevk silindirleri ve yayları kontrol edilmelidir.

d) Tabla ayar düzenleri kontrol edilmelidir.

1.4. DAİRE TESTERE MAKİNESİ

Daire testere makinesi, yüzeyleri rendelenmiş (düzeltilmiş) iş parçalarının genişliklerini, boylarını ve kalınlıklarını istenilen ölçülerde ve açılarda kesme ve çeşitli tabla ve plakaları ölçülendirme işlemi yapar. Daire testere makinesi kiniş, kanal, lamba, zıvana ve kordon açma gibi değişik amaçlarla kullanılan ağaç işleme makinelerinden biridir. Daire testere makinesinde makinenin büyüklüğüne ve tipine göre de bazı eklentiler bulunur (Görsel 1.34).

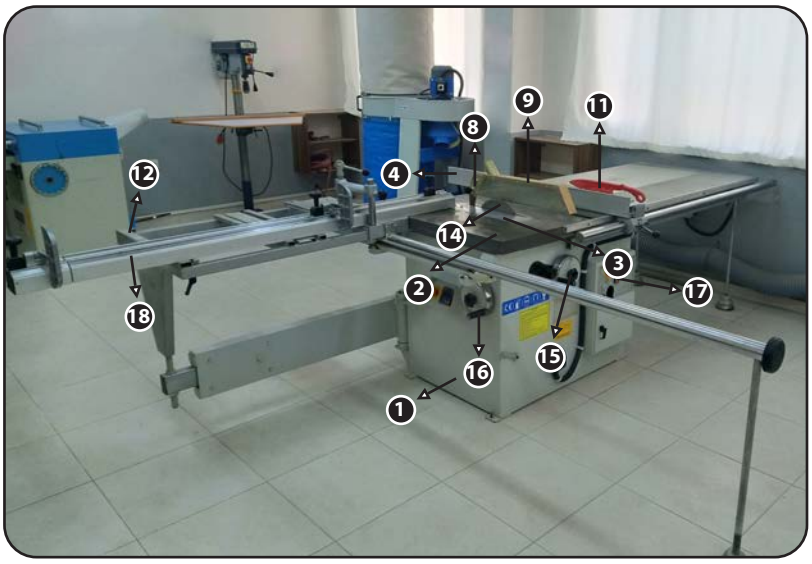


Görsel 1.34: Daire testere makinesi

1.4.1. Daire Testere Makinesinin Çalışma Prensibi

Daire testere makinesi akuple (kesici bıçağın motor miline bağlı) veya kısa kayış sisteminde çalışır. Yükseklik ayar volanı sayesinde bıçak yukarı-aşağı hareket ettirilerek farklı kalınlıktaki parçaların kesimleri yapılır. Makinede bulunan açı ayar volanı sayesinde 90-45 derecelik açılarda kesim işlemini yapabilir. Ayrıca makinede bulunan siper, hareketli tabla, kızaklı siper sayesinde farklı açılarda da kesim işlemi yapılır.

Kalınlık makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 1.35).



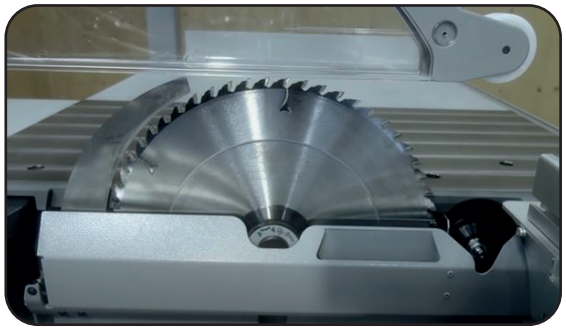
Görsel 1.35: Daire testere makinesinin önemli kısımları

1. Gövde
2. Tabla
3. Testere boşluğu ve boşluk plakası
4. Siper
5. Kızaklı tabla (eklenti)
6. Kızaklı gönyeleme siperi (eklenti)
7. Kızaklı zıvana aparatı (eklenti)
8. Ayırma kaması
9. Koruyucu
10. Baskı tarağı (eklenti)
11. İtme çubuğu
12. Arabalı tabla
13. Motor ve mil (gövde içerisinde)
14. Kesiciler
15. Yüksek ayar volanı
16. Açı ayar volanı
17. Şalter
18. Arabalı tabla siperi

Gövde: Dökme demirden yapılmış olup kapalı bir dolap biçimindedir. Makinenin diğer elemanlarını üzerinde taşır. Ağır tip makine olduğu için atölye tabanına beton cıvatalarla bağlanır.

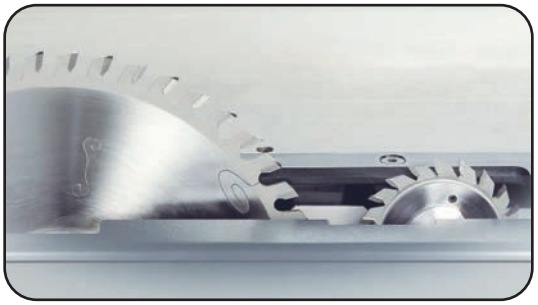
Tabla: Yatay olarak makine gövdesine bağlanan tabla dökme demirden üretilir. Açılı kesimlerde kullanılmak üzere bazı makinelerin tablası 45 derecelik açılara kadar eğimlendirilebilir. Günümüzde kullanılmakta olan makinelerde ise tabla yerine testere laması eğimlendirilerek açılı kesimler yapılmaktadır.

Testere Boşluğu ve Boşluk Plakası: Daire testere lamasının ve çizicinin rahatça çalışabilmesi, sökülüp takılabilmesi için tablanın orta kısmında bulunan boşluğa **testere laması boşluğu** denir (Görsel 1.36).



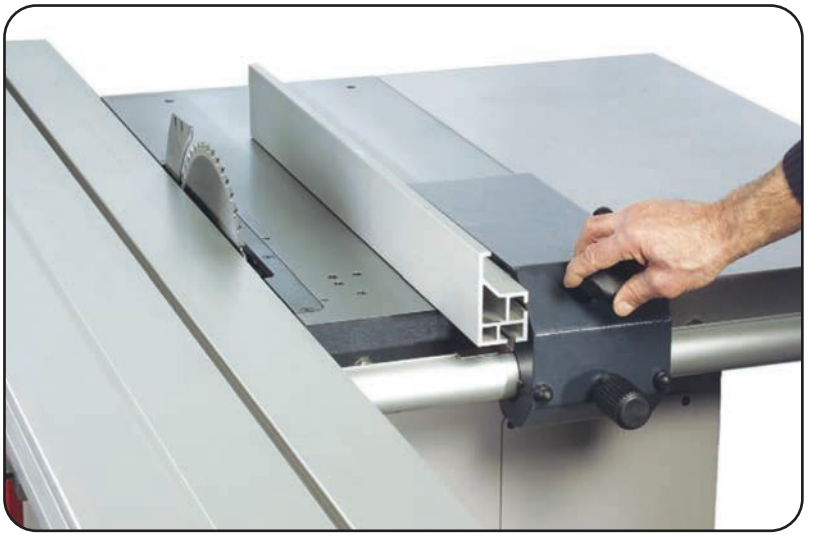
Görsel 1.36: Daire testere boşluğu

Testere boşluğu plakaları ise testere boşluğunu kapatmak için yumuşak metalden yapılmış, ortasında testere lamasının rahat çalışabileceği şekilde boşluk bırakılmış plakalardır (Görsel 1.37).



Görsel 1.37: Çizici ve daire testere boşluğu

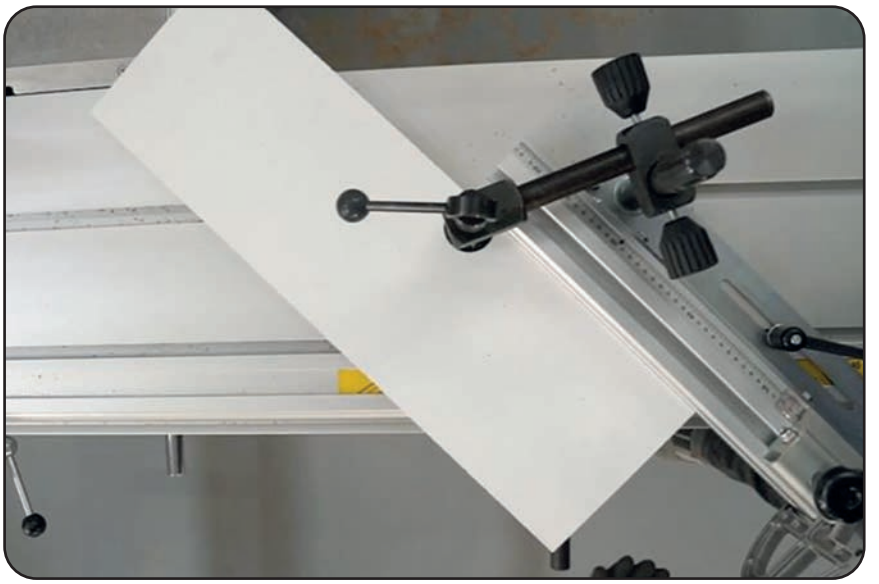
Siper: Tabla önünde bulunan kızak sayesinde sağa-sola hareket eden siper, iş parçalarının genişlik ve boy kesimlerinde kullanılır. Kızak üzerinde bulunan ölçülü cetvel sayesinde siperin testere lamasına olan uzaklığı rahatlıkla ayarlanabilir. Daha hassas ayarlamalar için bazı makinelerin siperleri üzerinde ayar vidası bulunur. Bu vida sayesinde 1/10 mm duyarlılığa kadar siperi ayarlamak mümkündür (Görsel 1.38).



Görsel 1.38: Siper-kızaklı tabla

Kızaklı Tabla: Makine üzerinde bulunan hareketli tabladır. Kızaklı tabla öne ve arkaya doğru hareket ederek iş parçasının kolayca kesilmesini sağlar.

Kızaklı Gönyeleme Siperi: Kızaklı tablaya yataklanmış ve tablaya dik pozisyonda bulunur. Gönyeleme siperi, iş parçalarını kesim doğrultusunda gönyeli kesim yapmak için (köşe açılar tam 90 derece) kullanılır. Gönyeleme işleminden önce parçanın genişliğinin çıkarılması gerekir (Görsel 1.39).



Görsel 1.39: Kızaklı gönyeleme siperi

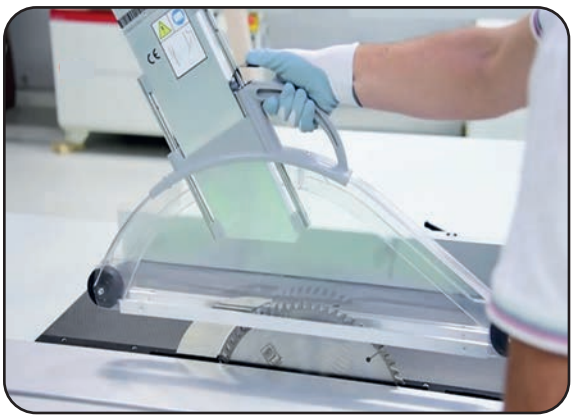
Kızaklı Zıvana Aparatı: Zıvana makinelerinin bulunmadığı atölyelerde kullanılır. Emniyetli ve düzgün iş yapımını sağlar.

Ayırma Kaması: Daire testere lamasının hemen arkasına takılan çelik lamalar, kesim sırasında iş parçasının kapanarak testere lamasını sıkıştırmasına engel olur (Görsel 1.40).

Koruyucu: Testere lamasının üst kısmını kapatarak çalışma sırasında kişiyi toz ve parça fırlamasından korur (Görsel 1.41).



Görsel 1.40: Ayırma kaması



Görsel 1.41: Koruyucu

Baskı Tarağı: İnce ve uzun iş parçalarını sipere veya tablaya bastırarak bükülme ve titreme yapmadan kesilmesini sağlayan parçadır. Ortalama 50x20x3 cm ölçülerindeki ahşabın baş kısmı 60 derece eğik olarak kesilir. Sonrasında şerit testere makinesinde, parçanın eğik başında 8-9 mm aralıklarla ve 18-20 cm içeriye kadar paralel kesim yapılarak baskı tarağı oluşturulur.

İtme Çubuğu: Kişinin ellerini testere lamasına yaklaştırmadan küçük ve dar iş parçalarını, emniyetli bir şekilde itebilmek için kullandığı ucu kertilmiş çubuktur.

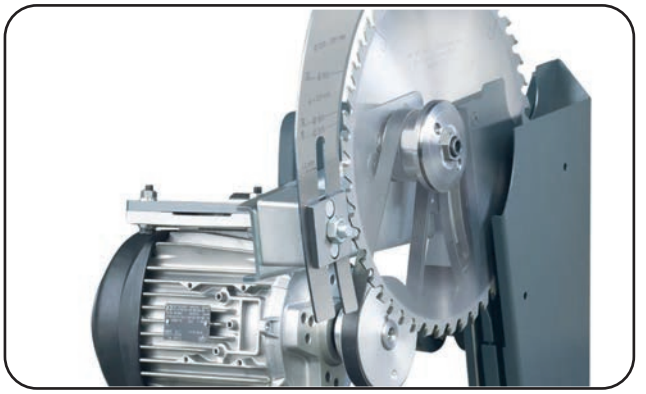
Arabalı Tabla: Büyük tablaların ve ağır iş parçalarının kolayca işlenebilmesi için makine tablasının bir uzantısı olarak özellikle ağır tip daire testere makinelerinde bulunan sürgülü düzendir. Genellikle boy kesme işlemlerinde kullanılır. Arabalı tabla üzerinde boy ayar çubukları, gönye siperi ve sıkma kolları gibi eklentiler bulunur. Kullanılmadığı zamanlarda makinenin yan tarafına sarkıtılabilir ya da makineden ayrılarak güvenli bir yerde muhafaza edilebilir (Görsel 1.42).



Görsel 1.42: Arabalı tabla

Motor ve Mil: Kesiciye hareket veren motor, her ahşap işleme makinesinde olduğu gibi gövdenin içerisinde gerekli güç ve devirdedir (Görsel 1.43).

Daire testere makinelerinde testere hareketini akuple veya kısa kayışla olabilir. Kısa kayışlı makinelerde, değişik çaplı testereler için kademeli kasnaklarla devir ayarlaması yapılabilir.

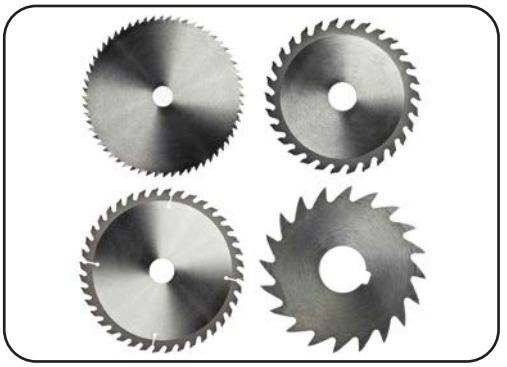


Görsel 1.43: Motor-mil

Testere mili her çapta daire testere lamalarına uygun olarak üretilir. Testere laması iki flanş arasına sıkıştırılır. Flanşlardan dipte olanı sabit olup testere lamasının diş ucu çalışan kişiye bakacak şekilde mile takıldıktan sonra diğer flanş koyulur ve cıvata ile sıkılır. Cıvatanın sıkma yönü testere lamasının dönme yönünün tersine olmalıdır. Aksi takdirde çalışma sırasında cıvatalar gevşeyerek testere lamasının yerinden çıkmasına hatta fırlamasına sebep olabilir.

Flanşların büyüklüğü testere çapıyla orantılı olmalıdır. Büyük çaplı bir testere lamasına küçük flanş takılırsa testere laması yalpa yapar. Küçük çaplı testere lamasına gereğinden büyük flanş takılırsa ve salgısız kesim için yararlı olmakla beraber kesme derinliği azalır. Genel olarak 1/6 oranı kabul edilir.

Kesiciler: Daire testere makinesinde genellikle dairesel testere lamaları kullanılır. Bu testereler kullanıldıkları makinelere göre değişik kalite ve ölçüde, işlenecek levhaların veya ahşabın cins ve özelliklerine göre de değişik diş yapılarında bulunur. Testere laması, çevresi boyunca ve merkezden eşit uzaklıkta açılmış dişleriyle kesme işlemi yapar (Görsel 1.44).



Görsel 1.44: Testere laması

Bir testere laması seçilirken aşağıdaki faktörler dikkate alınmalıdır:

1

Testerenin Ölçüleri

a) Testerenin Çapı: 80-800 mm arasında değişir.

b) Testerenin Kalınlığı: 0,8-3,5 mm arasında değişir.

c) Testere Delik Çapı: 10-40 mm arasında değişir.

Testere ölçüleri, takılacağı makinenin kapasitesine ve mil çapına ayrıca kesilecek parçanın kalınlığına göre değişir.

2

Testerenin Diş Şekli

Kesme işlemini etkileyen en önemli faktör talaş açısıdır. Talaş açısı

a) Yumuşak, nemli ağaçlarda ve elyaf yönüne paralel kesimlerde 20°-30° olmalıdır.

b) Sert, kuru ağaçlarda elyafa dik yöndeki boy kesimlerinde 3°-5° arasında seçilmelidir.

Daire testere lamasının hemen önünde bulunan çizici (ön kesici) testere lamasının tersine dönerek ön kesim yapar. Bu sayede ana kesim sırasında oluşacak kesim kırıklarını engeller (Görsel 1.45).



Görsel 1.45: Testere laması çizici

Yükseklik Ayar Volanı: Kesilecek iş parçasının kalınlığına (yüksekliğine) göre testere lamasının yukarı-aşağı hareketini sağlayan kısımdır. İşleme başlamadan önce iş parçasının kalınlığı belirlenir ve testere laması iş parçası kalınlığında 5 mm daha yüksek olacak şekilde ayarlanır (Görsel 1.46).



Görsel 1.46: Yükseklik ayar volanı

Açı Ayar Volanı: Testere lamasının belirlenen açıda (0°-45°) vb. ayarlamasını sağlar. Böylelikle iş parçasının kesimi istenilen eğimde yapılır (Görsel 1.47).



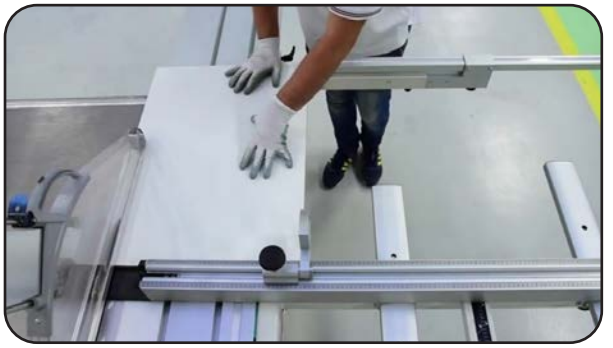
Görsel 1.47: Açı ayar volanı

Şalter: Makineye gelen elektrik akımını açıp kapatmaya, gerektiğinde değiştirmeye yarayan araçtır. Daire testere makinesinde kesici (koparma) ve çizici olmak üzere iki adet çalıştırma butonu bulunmaktadır. Ayrıca acil durumlarda kullanılmak üzere makine gövdesinde acil stop butonu da mevcuttur (Görsel 1.48).



Görsel 1.48: Açma-kapama düğmeleri

Arabalı Tabla Siperi: Arabalı tabla üzerinde bulunan siper, üzerindeki cetvel sayesinde iş parçasının düzgün ve ölçülü bir şekilde kesilmesini sağlar (Görsel 1.49).



Görsel 1.49: Arabalı tabla siperi

1.4.2. Daire Testere Makinesinde Kesim Uygulamaları

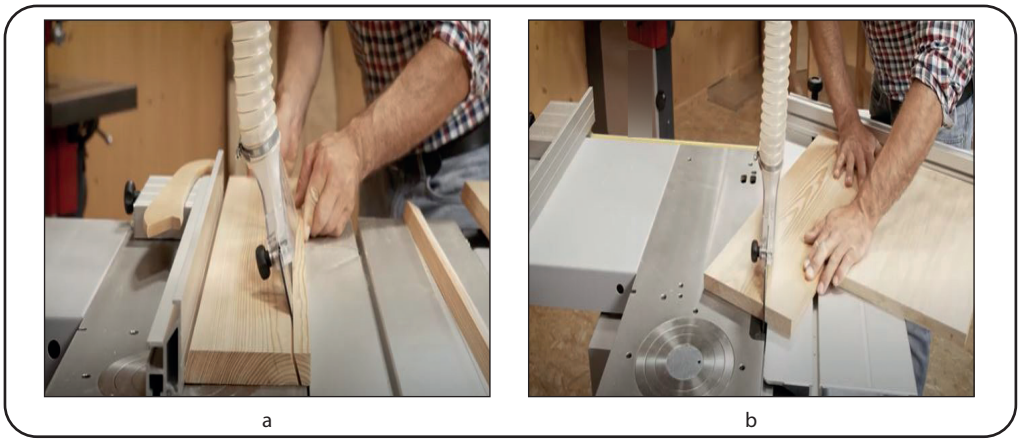
Daire testere makinesi ebatlama, kordon, lamba, kiniş, kanal ve zıvana açma gibi değişik amaçlarla kullanılabilir. Bu işlemlerde makinenin kendi eklentileri dışında özel olarak hazırlanan kalıplarla da yapılır. Aşağıda bu işlemlere bazı örnekler verilmiştir.

1. **Liflere Paralel Kesme (Genişlik Çıkarma):** Masif parçaların veya tablaların genişlikleri çıkarılırken siperden faydalanılır. Siper yüzü ile testere dişinin yan yüzü arasındaki mesafe malzemenin genişlik ölçüsünü verir (Görsel 1.50).



Görsel 1.50: Genişlik çıkarma

İş parçası pahlı veya eğik kesilecekse tablası eğilebilen makinelerde, tabla ile testeresi eğilebilen makinelerde ise testere eğimlendirilerek kesim işlemi yapılır (Görsel 1.51).



a b

Görsel 1.51: Eğimli testere (eğimli tabla)

2. **Lamba Açma:** Daire testere makinesinde lamba açma işlemi yapılırken testere lamasının yüksekliği ve siperi iki defa ayarlanır. İlk adımda testere yüksekliği lamba derinliği kadar siper ise istenilen lamba genişliği kadar ayarlanarak kesim yapılır. İkinci işlemde ise testere yüksekliği lamba genişliği kadar siper ise lamba derinliğine kadar ayarlanarak kesim tamamlanır (Görsel 1.52).



Görsel 1.52: Lamba açma

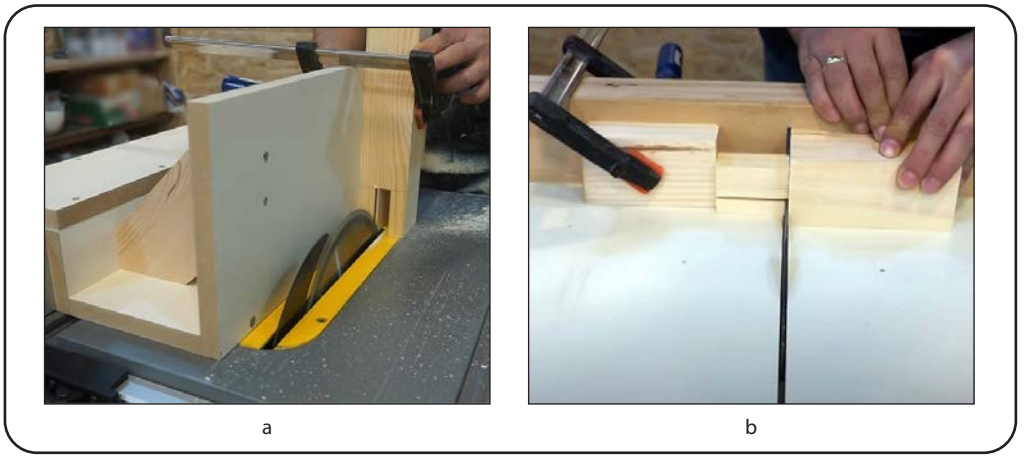
3. **Oluk Açma:** Makine siperi çıkartılıp, testere laması doğrultusuna göre eğik bir yardımcı siper bağlanarak yarı dairesel oluklar açılabilir. Güvenlik açısından oluklar tek seferde değil testere laması azar azar yükseltilerek birkaç seferde oluk tamamlanır.

4. **Liflere Dik Kesme (Boy Çıkarma):** Daire testere makinesinde boy kesimi yapılırken kızaklı tabla veya arabalı tabladan yararlanılır. Parça boyunun gönyesinde kesilebilmesi için ilk aşamada parçanın baş tarafı kesilir. Daha sonra tabla üzerinde bulunan stop düzeninden yararlanılarak parçanın boyu çıkartılır (Görsel 1.53).



Görsel 1.53: Boy kesme

5. **Zıvana Açma:** Özel zıvana aparatları veya kalıplarla tekli veya çoklu (parmak) zıvanalar bu makinede açılır. Bu amaç için tek testere veya grup testereler kullanılır. Bu işlem, zıvana kapaklarını düşürme ve zıvana kesme işlemi olmak üzere iki aşamada gerçekleşir (Görsel 1.54).



a b

Görsel 1.54: Açık zıvana yapma

1.4.3. Daire Testere Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Daire testere makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır.
2. İşlenecek malzemenin veya parçanın tür, kalınlık ve lif yönüne bağlı olarak en uygun testere laması seçilerek makineye takılmalıdır.

3. Testere laması, kesilecek olan malzeme kalınlığından birkaç mm yükseklikte ayarlanmalıdır.
4. Masif parçaların işlemeden önce bir yüzü ve bir cumbası rendelenmelidir. Peşli, eğri, düşer budaklı ve çivili parçalar makineye verilmemelidir.
5. Mutlaka bir dayanaktan veya siperden faydalanılmalı, serbest elle kesim yapılmamalıdır (Görsel 1.55).



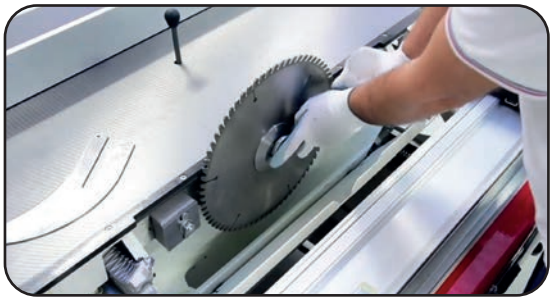
Görsel 1.55: Siperli boy kesme

6. Pahlı ve eğik kesimlerde mutlaka kalıp kullanılmalıdır.
7. İnce parça kesilirken her zaman baskı tarağı kullanılmalıdır.
8. Levha kesilirken gönyeli bir kesim elde edebilmek için genişlik çıkarmada paralel kesim siperi, boy çıkarma da ise dik kesim siperi kullanılmalıdır.
9. Uzun iş parçalarının kesiminde yardımcı destek sehpasından veya yardımcı bir kişiden faydalanılmalıdır.
10. Mümkün olan her durumda koruyucu siper ve ayırma kaması kullanılmalıdır.
11. Makine ayarları, daire testere laması tamamen durduktan sonra yapılmalıdır.
12. Kesim sırasında eller asla testere lamasının üzerinden geçirilmemelidir.
13. Daire testere de çalışılırken parça fırlamaları ve geri tepmelerden korunmak için testerenin tam önünde değil yan tarafında çalışılmalıdır.
14. Çalışma esnasında makine üzerinde biriken atık parçaları, ahşap bir parça yardımıyla temizlenmelidir.
15. Kesilmekte olan parça asla geri çekilmemelidir. Gerekiyorsa önce makine durdurulmalıdır.

1.4.4. Daire Testere Makinesinin Bıçaklarının Sökülüp Takılması

Daire testere makinesinin bıçağının güvenle sökülüp takılması için aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir (Görsel 1.56).

1. Testere koruyucusu ve ayırma kaması sökülür. Siper yana kaydırılarak tabla temizlenir.
2. Testere boşluğu plakası dikkatlice çıkartılır.
3. Makine tipine bağlı olarak bir anahtarı, pimi veya ahşap parçayı testere dişlerine dayayarak makine mili sabitlenir ve mil somonu testere dönme yönünde çevrilerek sökülür.



Görsel 1.56: Daire testere makinesi bıçaklarının sökülüp takılması

4. Flanş ve testere laması çıkartılır. Sökülen kısımlar temizlenir.
5. Yapılacak işe uygun bilenmiş testere laması dişleri dönme yönüne uygun olarak mile takılır. Flanşlar yerine konur, mil somonu normal kuvvetle sıkılarak mil serbest bırakılır.
6. Testere boşluğu plakası dikkatlice yerleştirilir.

7. Testere laması elle döndürülür.
8. Daire testere makinesi çalıştırılıp kontrol edilir.

1.4.5. Daire Testere Makinesinin Bakımı

Makine bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alınarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Daire testere makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır:

1

İşleme başlamadan önce

a) Makine tablası ve testere laması üzerindeki toz, reçine ve talaşlar mazotlu fırça ile temizlenmelidir.

b) Kızaklı eklentiler, siper ve ayar düzenlerinin normal çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir.

2

Günlük bakım

Günlük çalışma bittiğinde, makine üzerindeki toz ve talaşlar dikkatli bir şekilde temizlenmelidir.

3

Haftalık bakım

a) Testere laması sökülerek temizlenmeli ve dikkatlice kaldırılmalıdır.

b) Makinenin etrafındaki toz ve talaşlar temizlenmelidir.

c) Mil ve kızak yataklarındaki yağlama noktaları katalogda belirtilen yönergeler doğrultusunda yağlanmalıdır.

ç) Tüm metal kısımlar ince yağ ile yağlanarak makinenin üzeri örtülmelidir.

4

Yıllık bakım

Yılsonunda makinenin aşağıdaki elemanlarını kontrol ederek gerekli sıkıştırma, gerdirme, onarma, değiştirme, yağlama ve ayarlama işlemleri yapılır.

a) Makine gövdesinin yere bağlantısı

b) Motor, şalter ve kablo bağlantıları

c) Kasnak ve kayışları

ç) Mil yatakları ve flanşları

d) Testere yükseklik ve ayar düzenleri

e) Koruyucu düzenleri

f) Tabla, testere boşluğu plakası ve kızaklar

g) Siperler ve eklentiler

h) Top bıçak, yalpalı testere vb. kesiciler

SIRA SİZDE

20x70x2 cm ölçülerine sahip masif parçanın temel işlem makinelerinde işlenme aşamalarını sıralayınız.

ETKİNLİK

Aşağıda sol kısımda yer alan temel işlem makineleri ile ilgili verilen açıklamaları sağ kısımda karşılık gelen doğru cevapları ok yönüyle eşleştiriniz.

01	Kişinin ellerini testere lamasına yaklaştırmadan küçük ve dar iş parçalarını, emniyetli bir şekilde itebilmek için kullandığı ucu kertilmiş çubuktur.
02	Masif parçaların kaba düz ve eğmeçli kesimlerinde kullanılır.
03	Şerit testere lamasının düzgün doğrultuda hareket ederek çalışmasını sağlayan düzenektir.
04	Daire testere lamasının üst kısmını kapatarak çalışma sırasında kişiyi muhtemel toz ve parça fırlamasından korur.
05	Kalınlık makinesinde kalınlığı fazla olan iş parçalarının makineye verilmesine engel olur. Ayrıca rendeleme sırasında bıçaklar tarafından geriye fırlatılan parçaları önlemeye yarayan kısımdır.
06	Planya makinesinde, iş parçasından rendelenecek talaş miktarının ayarlandığı kısımdır.
07	Tabla ve plakaları keserek ölçülendirme yapan makinedir.
08	Makine tablasının üst kısmında yer alır. Bıçak milinin önünde ve arkasında olmak üzere iki adettir. İş parçasını otomatik olarak iterek makineden kolayca geçmesini sağlar.
09	Testere lamasının makineden sökülüp takılabilmesi için tabla üzerinde açılmış olan ince kanaldır.
10	Kaba biçimde ölçülendirilmiş iş parçalarının yüzeylerini rendeleyerek net ölçüsüne getiren makinedir.

koruyucu

üst sevk silindirleri

ön tabla

kılavuz düzeni

testere yarığı

şerit testere

planya

daire testere

itme çubuğu

geri tepme emniyet desteği

arka tabla

gözlük

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda boş bırakılan alanlara cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Üzerinde çivi, taş, vb. olan parçalar makineye verilmelidir.

2. (.....) Bir yüzü planya makinesinde düzeltilmiş iş parçasının kalınlıklarının çıkartılmasında kullanılan makinelere kalınlık makinesi denir.

3. (.....) Planya makinesinde talaş miktarı arka tabla ayar kolu ile ayarlanır.

4. (.....) Planya makineleri, bıçak boyları ve tabla genişliklerine göre isimlendirilir.

5. (.....) Atölye çalışmaları sırasında çalışanların dikkatini dağıtacak hareket ve davranışlarda bulunmalıyız.

6. (.....) Eğmeçli dış hatlara sahip parçaların kaba şekillendirilmesinde şerit testere kullanılır.

7. (.....) Daire testere makinesinde rendeleme işlemi yapılır.

8. (.....) Daire testere makinesinde, masif parçalar işlenmeden önce parçanın bir yüzü ve cumbası planyaya verilmelidir.

B) Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

9. Daire testere makinesinde kesici testere lamasının hemen önünde daha küçük çaplı ..... testere lamaları bulunmaktadır.

10. Rendeleme sırasında iş parçasının titreşim yapmaması için birisi itme silindiri ile mil arasında diğeri de mil ile çekme silindiri arasında olmak üzere iki adet ..... vardır.

11. Makinede titreşimi önlemek için mile,....., kalınlık ve genişlikte bıçaklar takılmalıdır.

12. Kaba biçimde ölçülendirilmiş iş parçalarını yüzeylerini rendeleyerek net ölçüsüne getirebilmek için komşu iki yüzeyi birbirine dik ve açılı bir şekilde rendelenmesinde ..... kullanılır.

13. Bir veya birden fazla sağlık ve güvenlik risklerine karşı korunmak için kişilerce giyilmek, takılmak veya taşınmak amacıyla tasarlanmış herhangi bir cihaz, alet veya malzemelere ..... denir.

14. Yüzeyleri rendelenmiş iş parçalarının genişliklerini, boylarını ve kalınlıklarını istenilen ölçü ve açılarda kesme; çeşitli tabla ve plakaları ölçülendirme işlemi yapan makineye ..... denir.

15. İş parçasını istenilen genişlik ve kalınlıkta düzgün kesebilmek için tabla üzerinde bulunan parçaya ..... denir.

16. Kişinin ellerini testere lamasına yaklaştırmadan küçük ve dar iş parçalarını, emniyetli bir şekilde itebilmek için kullandığı ucu kertilmiş çubuğa ..... denir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

17. Bir yüzü rendelenerek düzeltilmiş iş parçalarının kalınlıklarını eşit ve düzgün olarak rendelemede kullanılan otomatik sevk düzenli temel ağaç işleme makinesine nedenir?

A) Daire testere B) Planya C) Şerit testere

D) Kalınlık E) Yatay freze

18. Planya makineleri neye göre isimlendirilir?

A) Tabla boyuna
B) Tabla genişliği ve bıçak boylarına
C) Motor gücüne
D) Bıçak sayısına
E) Koruyucu ve sipere

19. Şerit testere makinesinde kesim sırasında testere laması öne-arkaya salgılı çalışıyorsa sebebi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) Siper ayarsızdır
B) Miller eğilmiştir
C) Testere laması yanlış kaynatılmıştır
D) Kasnak yatakları bozulmuştur
E) Lama çatlaktır

20. Desibel değeri yüksek ortamlarda kullanılması gereken kişisel koruyucu donanım aşağıdakilerden hangisidir?

A) Gözlük
B) Toz maskesi
C) Eldiven
D) Siperlik
E) Kulak tıkacı

21. Daire testere makinesinde çalışan bir kişi aşağıdaki açma işlemlerinden hangisini yapamaz?

A) Kiniş
B) Lamba
C) Zıvana deliği
D) Oluk
E) Kanal

22. Daire testere makinesinin kısımların sayan bir kişi aşağıda verilen seçeneklerden hangisi söylerse cevabı yanlış olur?

A) Siper B) Kılavuz düzeni C) Açı ayar volanı

D) Flanşlar E) Arabalı tabla



ŞEKİLLENDİRME MAKİNELERİ

2. Öğrenme Birimi

KONULAR

- **2.1. FREZE MAKİNELERİ**
- **2.2. DELİK MAKİNELERİ**
- **2.3. TORNA MAKİNELERİ**

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- **Yatay freze makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, freze bıçaklarının takılıp sökülmesi, makine bakımı**
- **Dikey (şaküli) freze makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, freze bıçaklarının takılıp sökülmesi, makine bakımı**
- **Yatay delik makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, matkapların takılıp sökülmesi, makine bakımı**
- **Dikey delik makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, matkapların takılıp sökülmesi, makine bakımı**
- **Torna makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, makine eklentileri, kullanılan ölçme aletleri, torna kalemleri, tornalama yöntemleri, torna makinesi çeşitleri, makine bakımı**

TEMEL KAVRAMLAR

delik, freze, matkap, torna, zıvana

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. Ahşap şekillendirme işlemleri hangi amaçla yapılır?

2. ŞEKİLLENDİRME MAKİNELERİ

Temel işlem makinelerinde genişlik ve kalınlıkları çıkarılmış iş parçalarının yüzey ve kenarlarına lamba, kordon, profil, zıvana, delik gibi işlemleri yapan makinelere **şekillendirme makineleri** denir.

2.1. FREZE MAKİNELERİ

Şekillendirme makineleri, kalınlık ve genişlikleri çıkarılmış iş parçalarına, kordon, profil, zıvana, kiniş, lamba ve iş parçalarının yüzeylerinin şekillendirilmesi işlemlerinde kullanılır.

2.1.1. Yatay Freze Makinesi

Yatay freze makinesi iş parçalarının kenarlarını şekillendirmek, temizlemek, zıvana veya diş açmak, kırlangıçkuyruğu kızak veya kanal açmak, kordon açmak, pah kırmak, kenar yuvarlamak, lamba ve kiniş açmak gibi işlerin yapıldığı makinedir.

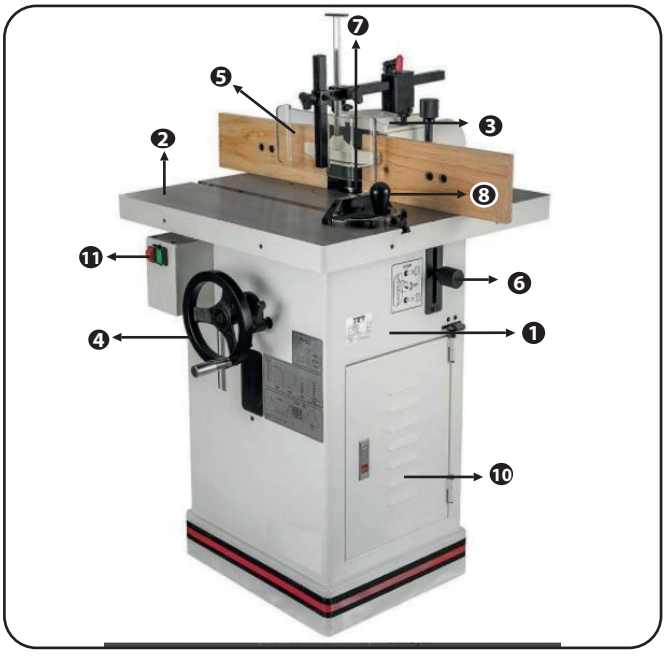
Makine temel olarak gövde üzerine yatay olarak yerleştirilen ve ortasında yuvarlak bir boşluk olan tabla ve bu boşlukta yer alan mile, mandren veya somunla bağlanan bıçaklardan meydana gelir.

2.1.1.1. Yatay Freze Makinesinin Çalışma Prensibi

Yatay freze makinesi, gövde üzerine yatay olarak yerleştirilmiş olan tablanın ortasında yer alan boşlukta dikey olarak çalışan mile bağlı kesicilerin iş parçalarını şekillendirmesi prensibi ile çalışır.

Yatay Freze Makinesinin Önemli Kısımları

Alt freze makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 2.1).

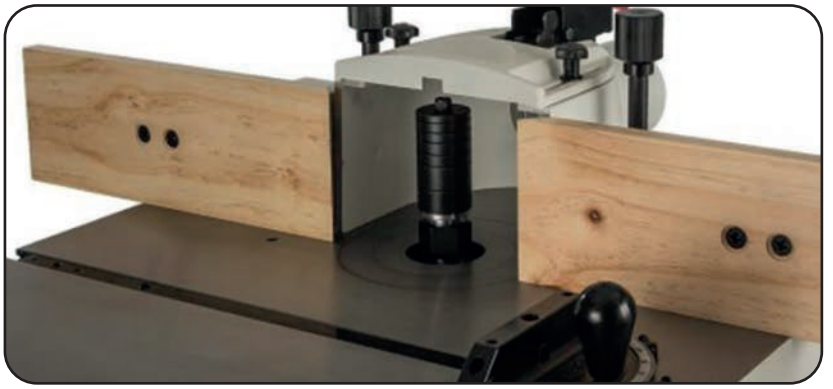


Görsel 2.1: Yatay freze makinesi

1. Gövde
2. Tabla
3. Siper bağlama ve talaş toplama düzeneği
4. Mil yükseklik ayar volanı
5. Koruyucu kapak
6. Mil sabitleme kolu
7. Mil ve bıçaklar
8. Kızaklı gönye siperi
9. Otomatik Sevk Motoru (eklenti)
10. Motor (gövde içerisinde)
11. Şalter

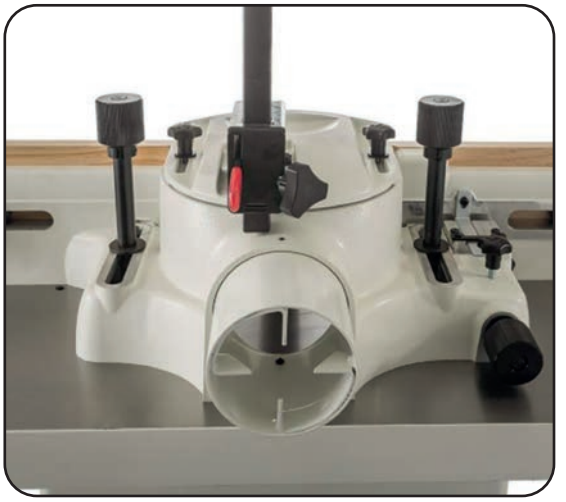
Gövde: Makine parçalarının üzerinde bulunduğu ve zemine sağlam bir şekilde tutunmasını sağlayan bölümdür.

Tabla: Üzerinde iş parçalarının işlenmesi ve güvenlik için gerekli birçok parçanın (siper bağlama düzeni, mil boşluğu, kızaklı siper kanalı) bağlı olduğu bölümdür (Görsel 2.2).



Görsel 2.2: Tabla

Siper Bağlama ve Talaş Toplama Düzeni: Parçaların işleme derinliğinin ayarlanması için siperin ileri-geri hareket etmesi gerekir. Bu hareket siper bağlama düzeneği ile yapılır. İşlem sırasında çıkan toz ve talaşlar, bağlama düzeneği ile bütün olarak yapılmış olan toplama düzeneği sayesinde aspiratöre iletilir (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Siper bağlama ve talaş toplama düzeneği

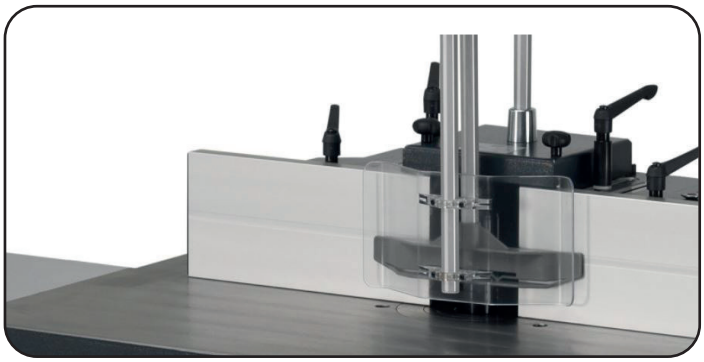
Mil Boşluğu: Milin yukarı çıkması ve çalışması için tablanın orta kısmında bulunan boşluktur. Ayar, sökme ve takma işlemlerinin rahatlıkla yapılabilmesi için boşluk kapakları parçalı olarak yapılmıştır.

Mil Yükseklik Ayar Volanı: Yatay freze makinesine bağlı olan milin yukarı aşağı hareket etmesini sağlayarak bıçağın rahatça sökülüp takılmasını ve bıçağın yüksekliğinin ayarlanmasını sağlar (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Bıçak yükseklik ayar volanı

Koruyucu Kapak: Mil ve bıçakların önünde bulunan koruyucu kapak, güvenli bir çalışma ortamı sağlayarak toz ve talaşların fırlamasını önler. Ayrıca çalışma esnasında kişinin ellerini bıçaklardan korur (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Koruyucu kapak

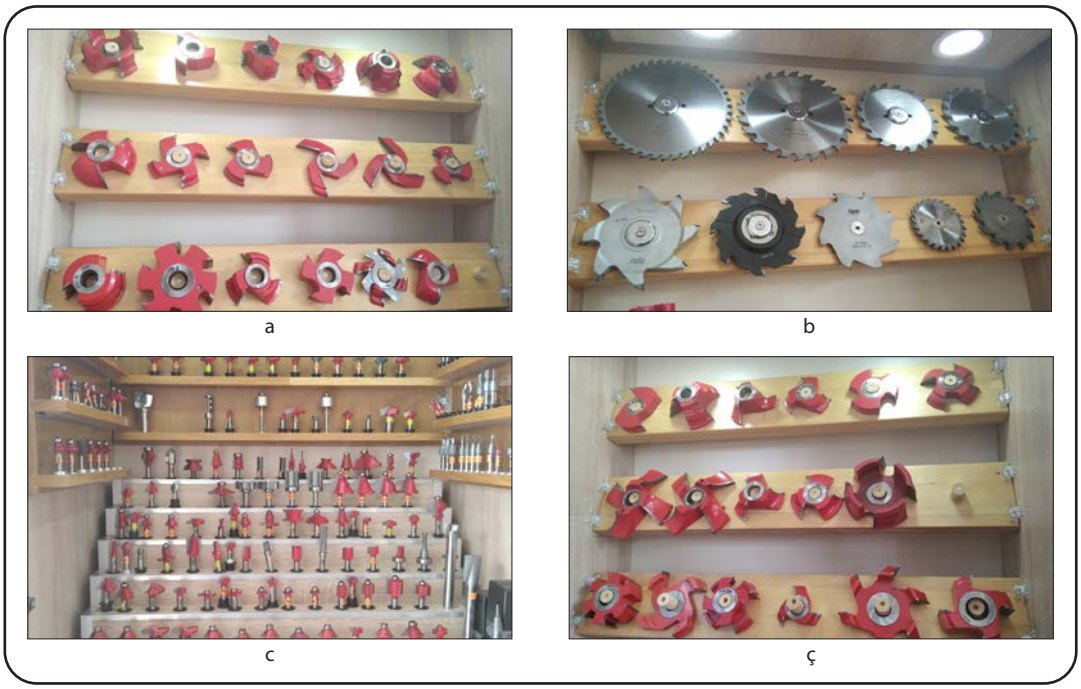
Mil Sabitleme Kolu: Hareketli olan milin, bıçakların değiştirilmesi sırasında sabitlenmesini sağlar.

Mil ve Bıçaklar: Tablaya göre dik konumda çalışan freze kesicilerinin bağlandığı, motordan kayış ve kasnaklar aracılığıyla alınan dönme hareketini yapan parçadır (Görsel 2.6).

Bıçaklar, özel takım çeliğinden yapılmış bıçaklar, mile takılarak kesme işlemini yapan parçalardır. Yatay freze makinesinde top bıçaklar, yaprak bıçaklar, yıldız bıçaklar, disk bıçaklar, üstten takılan bıçaklar, grup bıçaklar ve testereler olmak üzere pek çok kesici çeşidi kullanılabilir (Görsel 2.7).

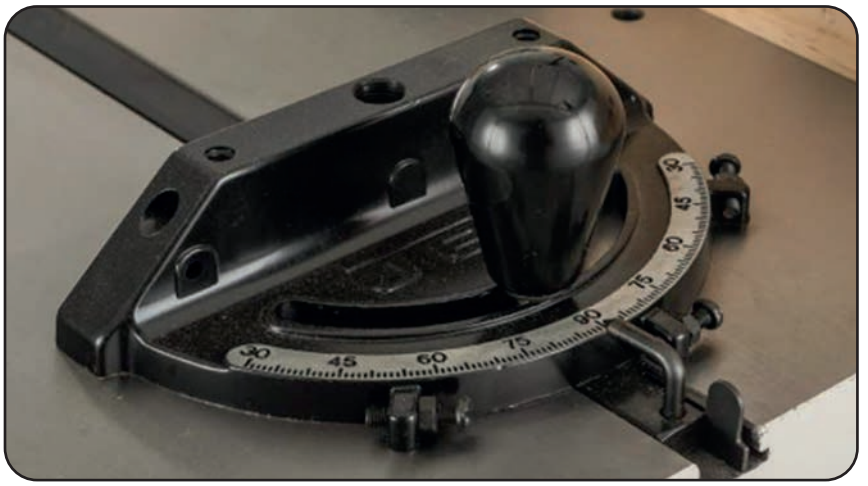


Görsel 2.6: Mil ve bıçak



Görsel 2.7: Freze bıçakları

Kızaklı Gönye Siperi: Genişliği dar olan iş parçalarının boy profillendirilmesinde ve parçaların güvenli bir şekilde itilmesinde kullanılır. Kızaklı gönye siperi tabla üzerine açılmış bir kanal içerisinde veya ön tarafa yapılmış özel bir kızak düzeneği ile de çalışabilir (Görsel 2.8).



Görsel 2.8: Kızaklı gönye siperi

Otomatik Sevk Motoru: İş parçalarının sipere dayanarak seri bir şekilde beslenmesinde kullanılır. İş parçası otomatik sevk motoruna verildikten sonra itme işlemi yapılmaz. Otomatik sevk motoru, tabla üzerine bu amaç için hazırlanmış olan deliklere cıvatalarla bağlanır. Kullanılmadığı zaman makineden tamamen çıkartılabilir (Görsel 2.9).



Görsel 2.9: Otomatik sevk robotu

Motor: Bıçak miline dönme hareketini sağlayan makine elemanıdır.

Şalter: Motora gerekli olan elektrik enerjisini veren anahtardır.

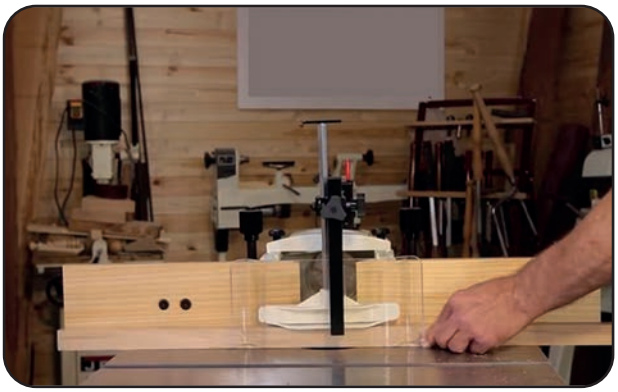
Bilgi Notu

Yatay freze makinesinde arabalı tabla, kızaklı tabla, ek tabla ve baskı tarağı gibi eklentiler kullanılır.

2.1.1.2. Yatay Freze Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Yatay freze makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır.
2. Yatay freze makinesinde çalışılırken koruyucu siper ve baskı tarağı kullanılmalıdır (Görsel 2.10).



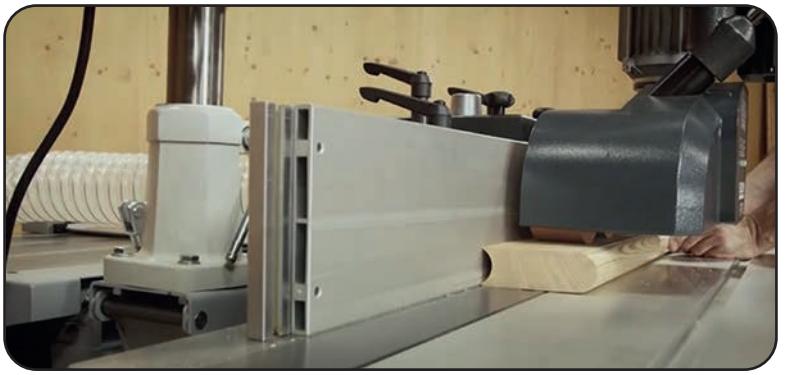
Görsel 2.10: Koruyucu siper

3. Boyu 25 cm'den kısa ve genişliği 2,5 cm'den dar iş parçaların maktaları serbest elle makineye verilmemelidir.
4. Bıçaklar, iş parçasının altında kalacak şekilde ayarlanmalıdır.
5. Bıçakların keskinliği ve mile sağlam bir şekilde bağlanıp bağlanmadığı kontrol edilmelidir.
6. Siper ayarlandıktan sonra sağlam bir şekilde sıkılmalı ve çalışırken sık aralıklarla sıkılığı kontrol edilmelidir.
7. Siperler arası açıklıklar bıçağın gerektirdiğinden fazla olmamalıdır. Eğer açıklığın fazla olması gerekiyorsa ek siper tablası kullanılmalıdır.
8. Çalışmaya başlamadan milin serbest elle dönüp dönmediği kontrol edilmelidir.
9. İş parçaları daima makinenin kesme yönünün aksi yönünde verilmeli, asla geriye çekilmemelidir.
10. İş parçaları makine tabla ve siperine sağlamca bastırılarak ve kesme hızına uygun bir hızda itilmelidir (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: İş parçasının makineye verilmesi

11. Düzgün şekilli olmayan parçalar işlenirken rulmanlı bıçak ve kalıp kullanıldığında bir dayama pimi kullanılmalı, iş parçası önce dayama pimine dayanmalı sonra yavaşça rulmanlı bıçağa verilmelidir.
12. Makinede çalışan kişi; dikkatini makineye vermeli, başkalarıyla konuşmamalı, makine başında şakalaşmamalıdır.



Görsel 2.12: İş parçasının sevk robotu ile makineye verilmesi

13. İşlem bittiğinde veya ayar değişikliği gerektiğinde şalterin kapatılıp milin tamamen durması beklenmelidir.

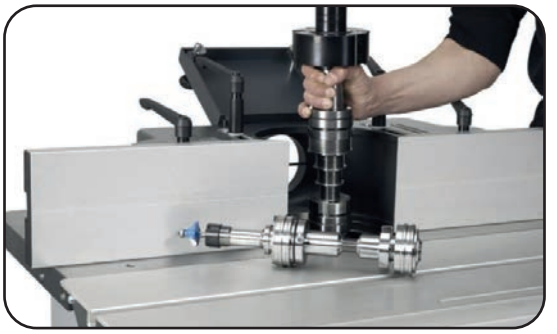
2.1.1.3. Yatay Freze Makinesinde Bıçakların Takılıp Sökülmesi

Yatay freze makinesindeki bıçakların sökülüp takılması işlemi için aşağıdaki sıralama takip edilir (Görsel 2.13).



Görsel 2.13: Tabla mil boşluğu, mil, bıçak, flanş ve bıçak sabitleme cıvatası (somunu)

1. Makinenin siperi geri çekilir veya kaldırılır. Tabla temizlenir.
2. Mil en yüksek noktaya kadar kaldırılarak mil sabitlenir (Görsel 2.14).



Görsel 2.14: Yatay fireze makinesinde kullanılan mil ve bıçaklar

3. Mil somunu saatin tersi yönde sökülür.
4. Bıçak, dönme yönüne uygun olarak mile takılır ve mil somunu sıkılır.
5. Mil serbest bırakılır ve serbest elle döndürülerek kontrol edilir.

2.1.1.4. Yatay Freze Makinesinin Bakımı

Makine bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alınarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Yatay freze makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır.

1

İşleme başlamadan önce

a) Bıçaklar kontrol edilir.

b) Mil ayar düzeninin normal çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

c) Siper dikliği, düzlemliği ve ayar düzenlerinin normal çalışıp çalışmadığı kontrol edilerek gerekli düzeltmeler yapılır.

ç) Koruyucu kapak ve baskı düzenleri kontrol edilir ve temizlenir.

d) Arabalı tabla ve makine tablasının aynı düzlemde olup olmadığı ve rahat çalışıp çalışmadığı kontrol edilir.

e) Tabla, siper ve bıçaklar üzerine yapışmış olan reçine vb. kalıntılar mazot vb. ile temizlenir.

2

Günlük bakım

Günlük çalışma bittiğinde makine üzerinde ve etrafında bulunan iş parçaları ve artıklar kaldırılır. Makine talaş ve tozlardan temizlenir.

3

Haftalık bakım

Haftalık çalışma bittiğinde aşağıdaki işlemler yapılır.

a) Makine siperleri kaldırılır, takılı bıçaklar sökülür temizlenir ve yerlerine kaldırılır.

b) Kızaklı eklentiler ve koruyucu aparatlar sökülür ve temizlenir.

c) Makine talaş ve tozlardan arındırılarak bütün metal kısımlar mazotla silinir veya ince yağla yağlanır.

ç) Mil ve kızaklarda yer alan bütün yağlama noktalar makine kataloğunda belirtilen şekilde gres yağıyla yağlanır.

4

Yıllık genel bakım

a) Makinenin yere bağlantısı kontrol edilir.

b) Motor şalter ve kablo bağlantıları kontrol edilir.

c) Kasnak ve kayışlar kontrol edilir.

ç) Mil ve kovan kontrol edilir.

d) Mil ayar düzeni kontrol edilir.

e) Siper koruyucu ve eklentiler kontrol edilir.

f) Mil boşluğu bilezikleri ve kızak kanalları kontrol edilir.

g) Bıçaklar ve bağlama düzenleri kontrol edilir.

Yapılan kontroller sonucunda gerekli temizlik ve tamirat işlemleri yapılır.

2.1.2. Dikey (Şaküli) Freze Makinesi

Dikey freze makinesinde, dar ve geniş yüzeylerin şekillendirilmesi işlemlerinin yanı sıra, yatay freze makinesinde olduğu gibi düzgün ve eğmeçli parçaların kenarlarının şekillendirilmesi işlemlerinde kullanılır (Görsel 2.15).

Makine temel olarak gövde üzerine yatay olarak yerleştirilen tabla ve yukarıda bulunan motora bağlı mile kovana (mandren) bağlanan bıçaklardan meydana gelir.



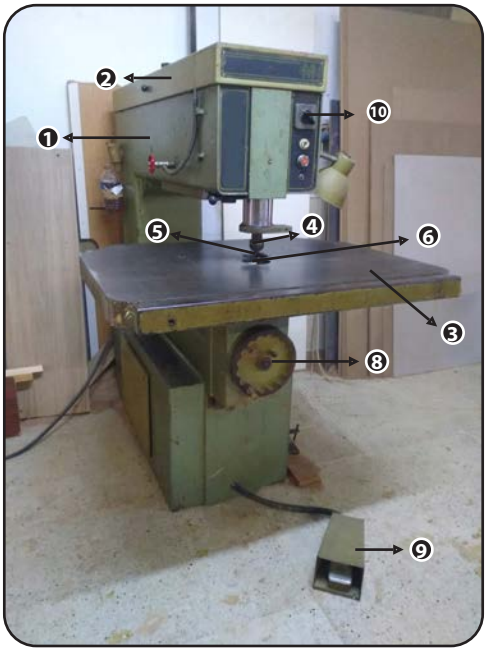
Görsel 2.15: Dikey (şaküli) freze

2.1.2.1. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinin Çalışma Prensibi

Makine tablasına dökme demirden yapılmış deveboynu üzerine düşey olarak yerleştirilen motor ve kovana bağlı kesicilerin ahşap yüzey ve kenarlarına işlem yapması prensibine göre çalışır.

İş sağlığı ve güvenliği için ahşap yüzeylere işlem yaparken makine tablasının ortasında yer alan kılavuz pimin, iş parçasının altında bulunan kalıba tam yerleştirilmesi gerekir.

Dikey Freze Makinesinin Önemli Kısımları: Dikey freze makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 2.16).



1. Gövde
2. Motor
3. Tabla
4. Kovan
5. Kesici
6. Bıçak kılavuz pimi
7. Siper (eklenti)
8. Tabla yükseklik ayar volanı
9. Ayak pedalı
10. Şalter

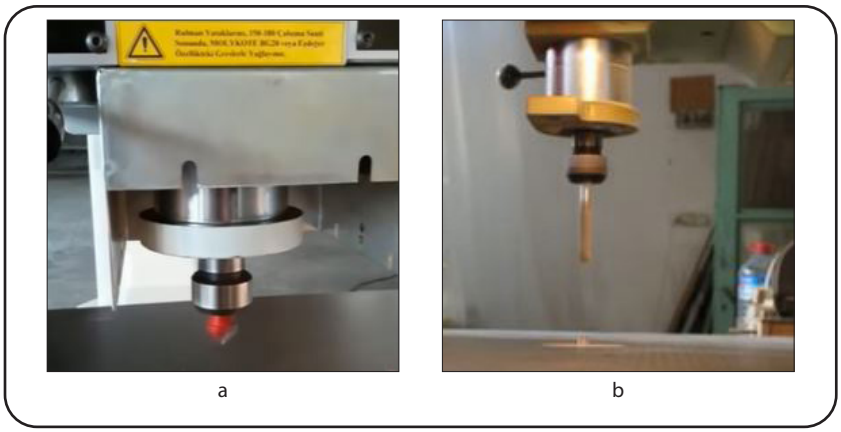
Görsel 2.16: Dikey (şaküli) freze makinesinin parçaları

Gövde: Dökme demirden yapılan deveboynu şeklindeki makinenin parçalarını üzerinde taşıyan ve gerektiğinde yere sabitlenebilen ana parçadır.

Motor: Bıçaklara hareket veren parçadır.

Tabla: Dökme demirden yapılmış olan tabla, üzerindeki kılavuz pimi sayesinde iş parçalarının kaydırılarak hareket ettirilmesini sağlar.

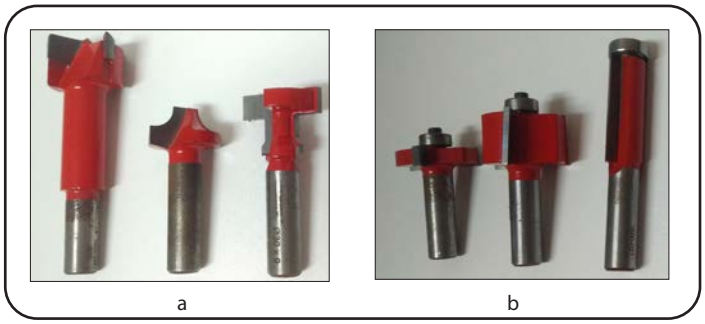
Kovan (Mandren): Kesicilerin makineye bağlanmasına yarayan parçadır (Görsel 2.17).



a b

Görsel 2.17: Kovan ve kesici (bıçak)

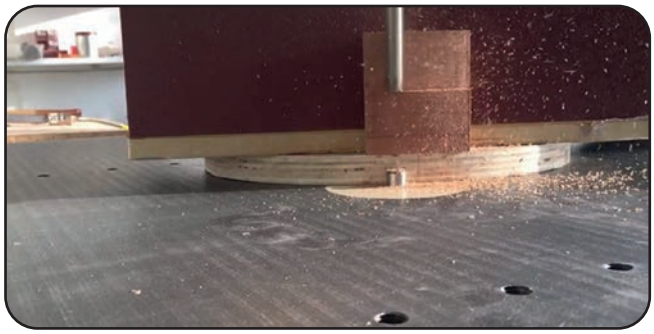
Kesici (Bıçak): Özel takım çeliğinden yapılmış bıçaklar, mandrene takılarak şekillendirme işlemini yapan parçalardır. Dikey freze makinesinde tek ağızlı bıçaklar, çift ağızlı bıçaklar, rulmanlı bıçaklar, dalıcı (rulmansız) bıçaklar olmak üzere pek çok kesici çeşidi kullanılabilir (Görsel 2.18).



a b

Görsel 2.18: Rulmansız ve rulmanlı freze bıçakları

Bıçak Kılavuz Pimi: Tablanın ortasında bulunan kılavuz pimi, iş parçalarının şekillendirilmesinde iş parçası ve kalıba kılavuzluk yapar (Görsel 2.19).



Görsel 2.19: Kalıbın kılavuz pimine dayanarak iş parçasının frezelenmesi

Siper: İş parçalarının kılavuz pimi dışında, düz cumbalı parçaların kenara paralel işlenmesinde kullanılan dayanak parçadır (Görsel 2.20).



Görsel 2.20: Siper

Tabla Yükseklik Ayar Volanı: İş parçalarının istenen derinlikte işlenebilmesi için makine tablasının yükseklik ayarının yapılmasını sağlayan parçadır (Görsel 2.21).



Görsel 2.21: Tabla yükseklik ayar volanı

Ayak Pedalı: Kovana bağlı olan kesicinin aşağı inmesini ve yukarı çıkmasını sağlayan parçadır. Pnömatik sistemle çalışır (Görsel 2.22).



Görsel 2.22: Ayak pedalı

Şalter: Makineyi çalıştıran, elektriği açan veya kapatan parçadır.

2.1.2.2. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Dikey freze makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır.
2. Kör bıçaklarla çalışılmamalı ve bıçak, kovana sağlam bir şekilde bağlanmalıdır.
3. Sevk hızı bıçağı zorlamayacak ve iş parçasına zarar vermeyecek şekilde ayarlanmalıdır.
4. İş parçası ve kalıp sağlam bir şekilde tutularak hareket ettirilmelidir (Görsel 2.23).



Görsel 2.23: Kılavuz pimi kullanılarak eğmeçli parçanın işlenmesi

5. Ayak pedalıyla kovan yukarı kaldırılırken tespit mandalının kilit sesi duyulmadan pedal bırakılmamalıdır.
6. Kovan indirilirken ayağınızla pedala destek olmadan tespit mandalı bırakılmamalıdır.
7. Makine çalıştırılmadan kovan elle döndürülerek bıçağın serbest dönüp dönmediği kontrol edilmelidir.
8. İş parçası makineye bıçağın dönme yönünün tersine verilmeli ve kesinlikle geri çekilmemelidir.
9. Mümkün olduğunca bıçak koruyucu kapağı takılı bir şekilde çalışılmalıdır (Görsel 2.24).



Görsel 2.24: Koruyucu kapak

10. Kısa ve dar parçalar kesinlikle serbest elle makineye verilmemeli, kalıp kullanılmalıdır.
11. İş parçası elyaf yönüne uygun bir şekilde makineye verilmelidir.

2.1.2.3. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinde Kullanılan Bıçakların Takılıp Sökülmesi

Dikey freze makinesinde kullanılan bıçakların takılıp sökülebilmesi için aşağıdaki sıralama takip edilir.

1. İstenen çap ve şekildeki bıçak ve kılavuz pim seçilir.
2. Bıçağın keskinliği kontrol edilir ve kovana yerleştirilerek tespit vidası ile sabitlenir.
3. Bıçağı sökmek için ayak pedalına basılarak bıçak yukarı kaldırılır.
4. Tespit vidası gevşetilir, bıçak kovandan çıkarılır. Temizlenerek yerine kaldırılır.

2.1.2.4. Dikey (Şaküli) Freze Makinesinin Bakımı

Makine bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alınarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Dikey freze makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır.

1	İşleme başlamadan önce a) Bıçağın keskinliği ve bağlantısı kontrol edilmelidir. b) Tabla ve kılavuz pimi temizlenmeli, ayarların normal çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir. c) Derinlik ayar düzeninin ve stop piminin çalışıp çalışmadığı kontrol edilir. Tepeleri temizlenir. ç) Kalıpların düzgünlüğü, sağlamlığı ve bağlama sistemleri kontrol edilir.
2	Günlük bakım Günlük çalışma sonunda makine üzerindeki talaş ve tozlar temizlenir. Makine üzeri ve çevresindeki artık parçalar kaldırılır. Kullanılan bıçak ve kalıplar yerlerine kaldırılır.
3	Haftalık bakım a) Takılı bıçaklar ve kılavuz pim çıkarılır, temizlenir ve yerlerine kaldırılır. b) Mil ve kızakların yağlama noktaları yağlanır. c) Makine talaş ve tozlardan temizlenir. Metal yüzeyler, ince yağ veya mazotla yağlanır.
4	Yıllık genel bakım a) Makinenin yer bağlantısı kontrol edilir. b) Makinenin elektrik aksamı kontrol edilir. c) Mil, kovan ve bıçaklar kontrol edilir. ç) Pedal düzeni kontrol edilir. d) Motor tespit düzeni kontrol edilir e) Derinlik ayar düzeneği kontrol edilir. f) Kopya kalıpları kontrol edilir. Kontroller sonunda belirlenen arızalar giderilir.

2.2. DELİK MAKİNELERİ

Delik makineleri, iş parçalarının kenarlarına veya üzerlerine kavela deliği, kilit yeri açma veya zıvana açma gibi işlerin yapıldığı makinelerdir.

Makine temel olarak gövde üzerine yatay olarak yerleştirilen tabla ve tablaya düşey ya da dikey konumlandırılmış mile, mandrene bağlanan bıçaklardan meydana gelir.

2.2.1. Delik Makinelerinin Çalışma Prensibi

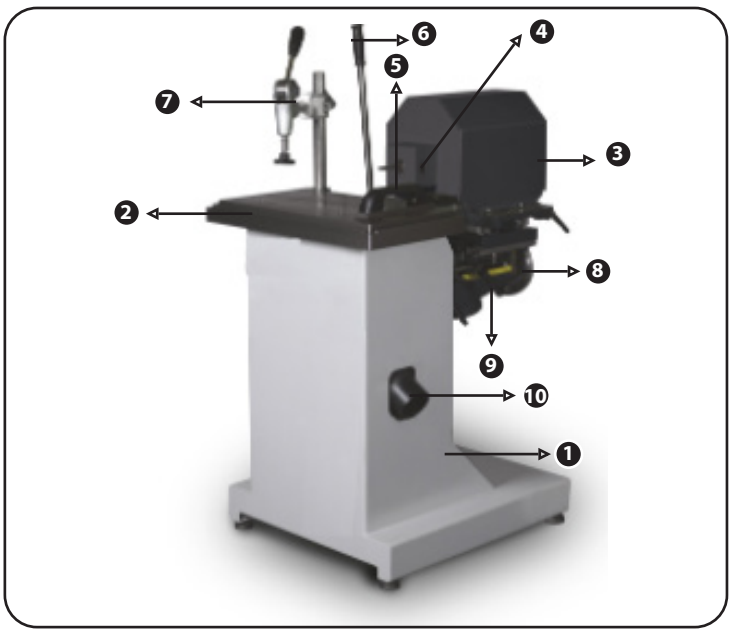
Delik makineleri, gövde üzerine yatay olarak yerleştirilmiş olan tablanın dikey veya yatay bir şekilde motora bağlı olarak çalışan mile bağlı matkapların, iş parçasının kenarlar veya yüzeylerine delik açma prensibi ile çalışır.

2.2.2. Yatay Delik Makinesi

İş parçalarına kavela, zıvana benzeri deliklerin açılmasında kullanılan makinedir. Makine sağa-sola ve ileri-geri hareket eden tabla, bir mile bağlanmış mandren ve matkaplardan oluşmaktadır. Mil ve mandren tablaya yatay konumda çalışır.

Yatay Delik Makinesinin Önemli Kısımları

Yatay delik makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 2.25).



1. Gövde
2. Tabla
3. Motor
4. Matkap kovanı (mandren)
5. Matkap
6. Hareket kolu
7. Parça sabitleme düzeneği
8. Yükseklik ayar volanı
9. Delik derinlik ayar düzeneği
10. Talaş ve toz vakum borusu
11. Şalter (gövde üzerindedir)

Görsel 2.25: Yatay delik makinesinin önemli kısımları

Gövde: Makine parçalarının, üzerinde bulunduğu ve zemine sağlam bir şekilde tutunmasını sağlayan bölümdür (Görsel 2.26).

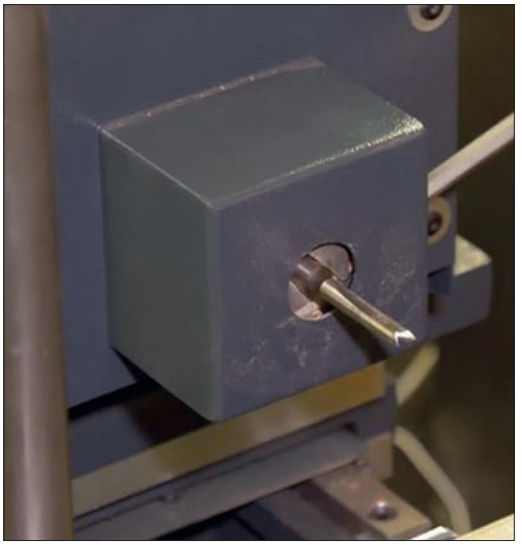
Tabla: Üzerinde iş parçalarının işlenmesi ve güvenlik için gerekli parçaların (siper bağlama düzeni) bağlı olduğu bölümdür (Görsel 2.26).

Motor: Kovanla bağlı olduğu matkap ucunu döndüren ve delik açması için gerekli gücü veren parçadır (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: Gövde, tabla, motor

Matkap Kovanı (Mandren): Matkap ucunun makineye bağlanmasını sağlayan parçadır (Görsel 2.27).



a



b

Görsel 2.27: Kovan ve matkap

Matkap: Makinenin iş parçasına delik açmasını sağlayan kesici parçadır (Görsel 2.27).

Hareket Kolu: Tablaya bağlı olan iş parçasını sağa-sola veya ileri-geri hareket ettirmeye yarayan parçadır (Görsel 2.28).



Görsel 2.28: Hareket kolu ve parça sabitleme düzeneği

Parça Sabitleme Düzeneği: İş parçasını makine tablasına sabitlemeye yarayan vidalı veya pistonlu düzenektir (Görsel 2.28).

Yükseklik Ayar Volanı: Tablayı aşağı-yukarı hareket ettirerek delik yükseklik ayarını yapmamızı sağlaya parçadır.

Derinlik Ayar Düzeneği: Tablayı ileri-geri hareket ettirerek iş parçasına açılacak olan deliğin derinliğini ayarlayan düzenektir.

Talaş ve Toz Vakum Borusu: Delme işlemi esnasında çıkan talaş ve tozları vakumlayarak toplayan aspiratör bağlantı borusudur.

Şalter: Motora gerekli olan elektrik enerjisini veren anahtardır.

Makine Eklentileri: İlave tabla, siper, koruyucu kapak, parça sabitleme aparatları (Görsel 2.29).



Görsel 2.29: Açı ayarlı siper

2.2.2.1. Yatay Delik Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Yatay delik makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

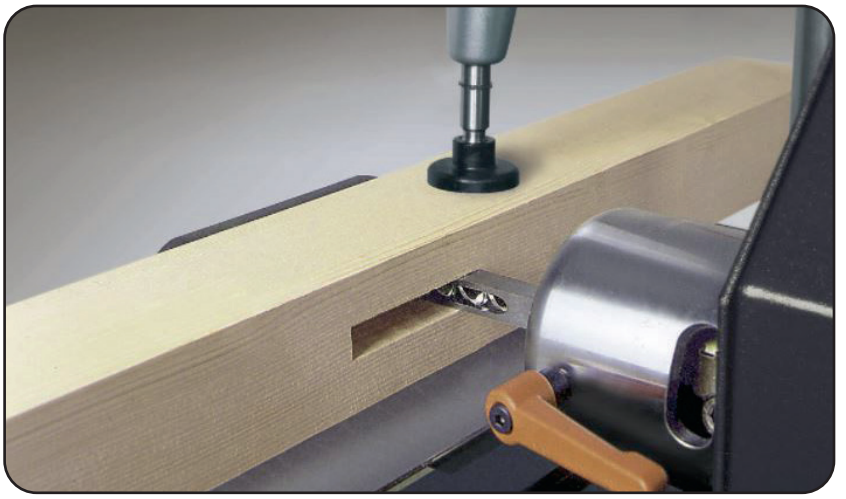
1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır.
2. Daima keskin matkap ucu ile çalışılmalıdır.
3. Matkap ucu mandrene sağlam bir şekilde bağlanmalıdır.
4. İş parçası tablaya sağlam bir şekilde bağlanmalıdır (Görsel 2.30).



Görsel 2.30: İş parçasının makineye bağlanması

5. Çalışma sırasında ara ara makine durdurularak matkap ucunun bağlantısı kontrol edilmelidir.
6. Mandren anahtarı mandrenden çıkarılmadan makine kesinlikle çalıştırılmamalıdır.

7. Zıvana boşaltma işlemi yapılırken matkap ucu zorlanmamalıdır (Görsel 2.31).



Görsel 2.31: İş parçasının köşeli matkapla delinmesi

8. Derinlik fazla ise matkap ara ara geri çekilerek talaş boşaltılmalı ve matkap ucunun soğuması sağlanmalıdır.
9. Koruyucu siper kullanılmalıdır.
10. Delme sırasında eller matkap ucundan özellikle delik çıkış ağzından uzak tutulmalıdır.
11. Ucu merkezleme vidalı matkap uçlar makineye bağlanmamalıdır.
12. Makinede çalışan kişi; dikkatini makineye vermeli, başkalarıyla konuşmamalı, makine başında şakalaşmamalıdır.

2.2.2.2. Yatay Delik Makinesinde Matkap Uçlarının Takılıp Sökülmesi

Yatay delik makinesinin matkaplarının takılıp sökülmesi işlemi için aşağıdaki sıralama takip edilir.

1. İşe uygun matkap ucu makineye takılır (Görsel 2.32).



Görsel 2.32: Matkabın takılması

2. Delik yeri işaretlenmiş iş parçası tabla siperine dayanarak sabitlenir.
3. Sıkma pabucunun altına bir ahşap parça konur.

4. Matkap ucu iş parçasına dayanarak yükseklik ayar volanı ile delik merkezi ayarlanır (Görsel 2.33).



Görsel 2.33: İş parçasının delik merkezinin ayarlanması

5. Sağ ve sol stop çubukları ayarlanır ve sabitlenir.
6. İstenilen delik derinliğine göre derinlik ayar çubuğu ayarlanır ve sabitlenir.
7. Makine çalıştırılır ve matkabın ucu iş parçasına hafifçe değdirilerek delik merkezinin doğruluğu kontrol edilir.
8. Tabla sağa ve sola hareket ettirilir ve matkap merkeze getirilerek fasılalı olarak itilir (Görsel 2.34).



Görsel 2.34: İş parçasına dişi zıvana açılması

9. İşlem bittiğinde makine durdurulur. Matkap ucu sökülür ve yerine kaldırılır (Görsel 2.35).



Görsel 2.35: Dişi zıvana işleminin tamamlanması

2.2.2.3. Yatay Delik Makinesinin Bakımı

Makine bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alınarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Yatay delik makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır.

1

İşleme başlamadan önce

a) Matkap ucunun keskinliği kontrol edilir, gerekiyorsa matkap ucu bilenir.

b) Mandren anahtarı ve ağzı kontrol edilir.

c) Makine ve tablası temizlenir.

ç) Yataylığı, yükseklik ayar düzeneği, hareket ve bağlama düzenleri kontrol edilir.

d) Derinlik ve genişlik ayar çubukları kontrol edilerek temizlenir.

2

Günlük bakım

a) Gün sonunda makine ve çevresi temizlenir.

b) Kullanılan matkaplar temizlenerek yerlerine kaldırılır.

3

Haftalık bakım

a) Matkap uçları bilenir ve yerlerine kaldırılır.

b) Mil ve kızak yatakları yağlanır.

c) Makinenin üzerindeki talaş ve tozlar temizlenir.

ç) Metal yüzeyler ince yağla yağlanır ve üzeri örtülür.

4

Yıllık genel bakım

a) Makinenin yere bağlantısı kontrol edilir.

b) Motor şalter ve kablo bağlantıları kontrol edilir.

c) Mil ve kovan kontrol edilir.

ç) Ayar düzenekleri kontrol edilir.

d) Kızak ve kanallar kontrol edilir.

e) Siper koruyucu ve eklentiler kontrol edilir.

Yapılan kontroller sonucunda gerekli temizlik ve tamirat işlemleri yapılır.

SIRA SİZDE

Yatay delik makinesinde delme işlemi sırasında yapılması gereken işlemleri açıklayınız.

2.2.3. Dikey Delik Makinesi

İş parçalarının makta, cumba ve yüzeylerine vida, kavela, menteşe, kilit gibi çeşitli şekillerde deliklerin açılmasında sıklıkla kullanılan makinedir.

Makinede tablaya dikey konumda çalışır. Bazı modellerde tabla eğilerek açılı delikler de açılabilir.

2.2.3.1. Dikey Delik Makinesinin Çalışma Prensibi

Makine mandreni dönme kuvvetini motordan kayışlar aracılıyla alarak delme işlemini gerçekleştirir. Tablanın alt tablanın aşağı-yukarı hareketi sayesinde işlemdeki kaba ayarlamalar yapılır. Asıl derinlik ayarlamaları ise makinenin baş kısmından yapılır. Makinede bulunan mandren kolu sayesinde mandren yukarı aşağı hareket ederek delme işlemi gerçekleştirilir.

Dikey Delik Makinesinin Önemli Kısımları

Dikey delik makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 2.36).



1. Kaide (taban)
2. Kolon
3. Üst başlık
4. Motor
5. Tabla
6. Mandren hareket kolu
7. Mil ve mandren
8. Tabla hareket kolu
9. Şalter
10. Acil kapama butonu
11. Emniyet kapağı

Görsel 2.36: Dikey delik makinesinin önemli kısımları

Kaide (Taban): Makine parçalarını, üzerinde taşıyan ve zemine sağlam bir şekilde tutunmasını sağlayan bölümdür.

Kolon: Kaide üzerinde dik olarak yükselen makinelerin diğer kısımlarının üzerine monte edildiği silindirik parçadır.

Üst Başlık: Kolonun tepesine bağlı kutudur. İçerisinde kayış, kasnaklar ve mil bulunur. Üzerinde açma kapama, acil kapama ve hareket kolu bulunur (Görsel 2.37).



Görsel 2.37: Üst başlıkta kayış ve kasnaklar

Motor: Mandrene bağlı olan matkap ucunu döndüren ve delik açması için gerekli gücü veren parçadır.

Tabla: Kaide ve üst başlık arasında bulunan kolon üzerinde düşey olarak hareket eden ve delinecek iş parçalarının üzerine yerleştirdiğimiz makine parçasıdır.

Mandren Hareket Kolu: Mandrene bağlı matkap ucunu delme işlemi için ayarlanan miktarda aşağı indirilmesini sağlayan ve işlem bittiğinde yaylı olarak yukarı kalkan makine parçasıdır (Görsel 2.38).



Görsel 2.38: Mandren hareket kolu

Mil ve Mandren: Delme işlemini yapacak matkap ucunun dönen mile bağlanmasına yarayan makine parçasıdır (Görsel 2.38).

Tabla Hareket Kolu: Kolon üzerindeki düşey dişli sayesinde tablayı aşağı ve yukarı yönde hareket ettirmeyi sağlar (Görsel 2.39).

Şalter: Makinenin çalıştırılmasını veya kapatılmasını sağlayan butonlardır (Görsel 2.39).

Acil Kapama Butonu: Acil durumlarda makineyi kapatan butondur (Görsel 2.39).

Emniyet Kapağı: İş parçasından sıçrayan talaş ve yongaların çalışana zarar vermesini önleyen makine parçasıdır (Görsel 2.39).

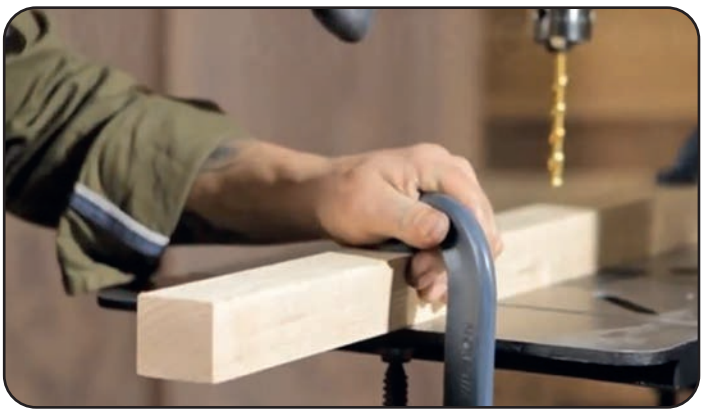


Görsel 2.39: Üst başlık ve eklentileri

2.2.3.2. Dikey Delik Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Dikey delik makinesinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Daima keskin matkap ucu ile çalışılmalıdır.
2. Matkap ucu mandrene sağlam bir şekilde bağlanmalıdır.
3. Mandren anahtarı çıkarılmadan makine çalıştırılmamalıdır.
4. Çalışma sırasında eller matkaptan korunmalıdır.
5. Çalışma sırasında küçük parçalar ve şekli bozuk parçalar serbest elle değil bir mengene veya kalıpla tablaya bağlanarak delinmelidir (Görsel 2.40).



Görsel 2.40: Mengene yardımıyla tablaya bağlanmış iş parçası

6. Delme sırasında iş parçası dönmeye başlarsa tutulmaya çalışılmamalı, makine durdurulmalıdır.
7. Bütün ayarlama ve değişim işleri makine kapalıyken yapılmalıdır.
8. Delme sırasında matkabı yakacak veya kıracak şekilde zorlanmamalıdır.
9. Derinlik fazla ise matkap ara ara geri çekilerek talaş boşaltılmalı ve matkap ucunun soğuması sağlanmalıdır (Görsel 2.41).



Görsel 2.41: İş parçasının delinmesi

10. Koruyucu siper kullanılmalıdır.
11. Delme sırasında matkap ucunun metal tablaya temas etmemesi için tabla üzerine ahşap tabla konulmalıdır.
12. Ucu vida merkezli matkap uçlar makineye bağlanmamalıdır.
13. Makinede çalışan kişi; dikkatini makineye vermeli, başkalarıyla konuşmamalı, makine başında şakalaşmamalıdır.

2.2.3.3. Dikey Delik Makinesinde Matkapların Takılıp Sökülmesi

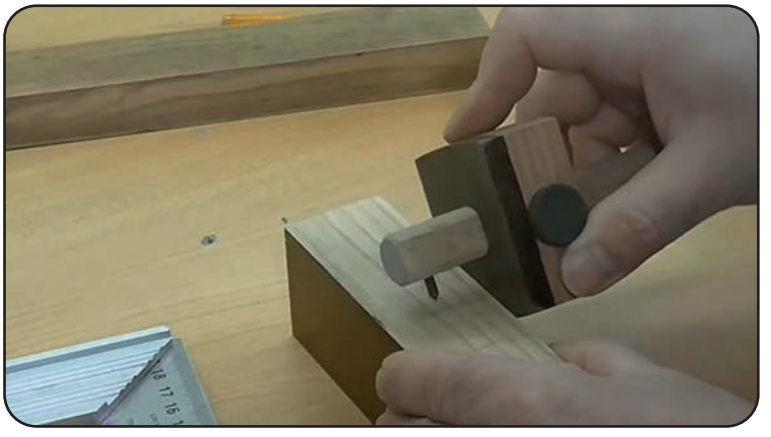
Dikey delik makinesine matkapları takılıp sökülürken aşağıda verilen yönergelere dikkat edilmelidir.

1. İşe uygun matkap seçilir.
2. Matkap ucu mandrene yerleştirilir ve mandren anahtarıyla sabitlenir (Görsel 2.42).



Görsel 2.42: Mandrenden matkabın sökülmesi

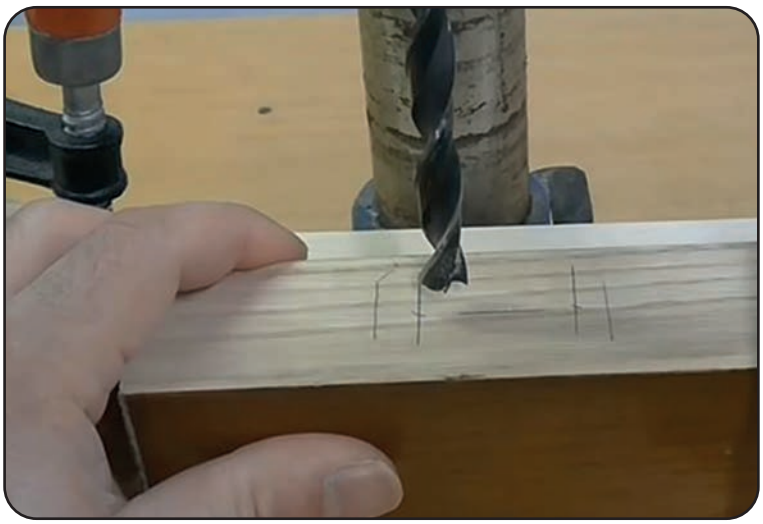
3. Mandren anahtarı mandrenden çıkarılır. Böylece matkap ucunun takılması tamamlanmış olur.
4. Delik merkezi iş parçası üzerinde nişangeçle markalanır (Görsel 2.43).



Görsel 2.43: İş parçasının nişangeç ile markalanması

5. Parça tamamen delinecekse iş parçasının altına düzgün bir ahşap parça yerleştirilir.
6. Tabla yüksekliği iş parçası ile matkap ucu arasında birkaç cm kalacak şekilde ayarlanır.
7. Tablanın matkap eksenine göre dikliği veya açısının doğruluğu kontrol edilir.

8. Matkap delik derinliği ayarlanır.
9. Delik merkezi siper kullanılarak ayarlanır (Görsel 2.44).



Görsel 2.44: Delik merkezi ayarının yapılması

10. Makine çalıştırılır.
11. İş parçası küçük ve delik çapı küçükse iş parçası sıkıca kavranır.
12. İş parçası düzgün değilse veya delik çapı büyükse uygun kalıp veya bağlama düzeneği ile tablaya bağlanır.
13. Seri hâlde açılacak delikler için uygun kalıplar hazırlanır.
14. Hareket kolu çevrilerek matkap parçaya yaklaştırılır. Delik merkezi hizalanır. Normal kuvvetle bastırılarak parça delinir (Görsel 2.45).



Görsel 2.45: Dişi zıvana deliğinin açılması

15. Matkap ucunun söküm işlemi için önce makine durdurulur.
16. Mandren anahtarı ile mandren açılır.
17. Mandrenden çıkarılan matkap ucu temizlenerek yerine kaldırılır.

2.2.3.4. Dikey Delik Makinesinde Kullanılan Matkap Çeşitleri

Dikey delik makinesinde genellikle, üstün takım çeliğinden yapılmış, düz veya merkezli helisel, forstner, tıkaç, kombine, yaprak, ayarlanabilir, kaşık matkapları ve delik testereleri (panç) kullanılır (Görsel 2.46).



Görsel 2.46: Matkap çeşitleri

2.2.3.5. Dikey Delik Makinesinin Bakımı

Makine bakımlarının zamanında ve düzenli olarak yapılması gerekir. Ancak o zaman makineden yeterli verim alınarak güvenli bir şekilde çalışılabilir.

Dikey delik makinesinin bakımı şu dört başlık altında yapılır.

1 İşleme başlamadan önce

a) Matkap ucunun keskinliği kontrol edilir, gerekiyorsa bilenir.

b) Mandren anahtarı ve ağzı kontrol edilir.

c) Makine ve tablası temizlenir.

ç) Yataylığı yükseklik ayar düzeneği, hareket ve bağlama düzenleri kontrol edilir.

d) Derinlik ayar çubuğu kontrol edilerek temizlenir.

2 Günlük bakım

a) Gün sonunda makine ve çevresi temizlenir.

b) Kullanılan matkaplar temizlenerek yerlerine kaldırılır.

3 Haftalık bakım

a) Matkap uçları bilenir ve yerlerine kaldırılır.

b) Mil ve kızak yatakları yağlanır.

c) Makinenin üzerindeki talaş ve tozlar temizlenir.

ç) Metal yüzeyler ince yağla yağlanır ve üzeri örtülür.

4 Yıllık genel bakım

a) Makinenin yere bağlantısı kontrol edilir.

b) Motor şalter ve kablo bağlantıları kontrol edilir.

c) Mil ve kovan kontrol edilir.

ç) Ayar düzenekleri kontrol edilir.

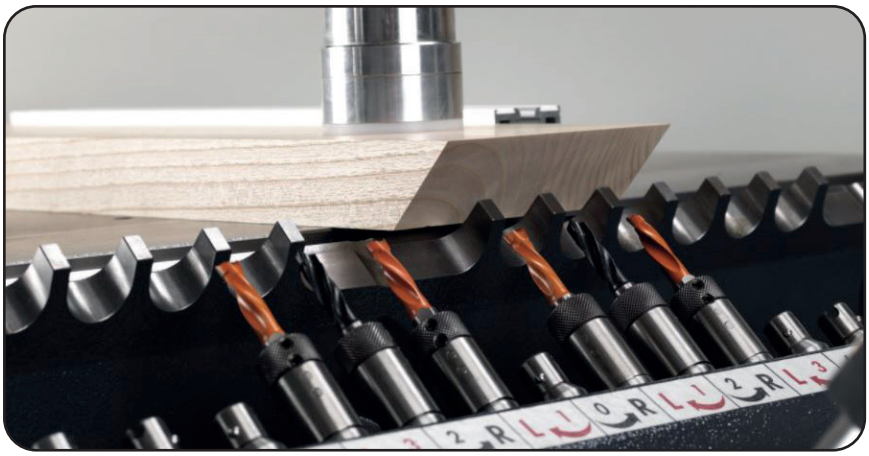
d) Kızak ve kanallar kontrol edilir.

e) Siper koruyucu ve eklentiler kontrol edilir.

Yapılan kontroller sonucunda gerekli temizlik ve tamirat işlemleri yapılır.

Yatay ve dikey delik makineleri dışında kullanılan delik makineleri aşağıda verilmiştir.

Çoklu Delik Makinesi: Birden fazla deliğin tek seferde delinmesi amacıyla tasarlanmışlardır. Bu makineler genellikle seri üretim işlerinde kullanılır (Görsel 2.47).



Görsel 2.47: Çoklu delik makinesi

Köşeli Delik Makinesi: Kare şekilli köşe deliklerinin delinmesinde ve dişi zıvanalarının açılmasında kullanılır (Görsel 2.48).

Zincirli Delik Makinesi: Kapı kilit ve karşılıklı yuvalarının, pencere ispanyolet yuvalarının ve çeşitli mobilya ve takı malzemelerinin yuvalarının açılmasında kullanılır. Ayrıca dişi zıvana açma işlemleri de bu makinede yapılabilir.



Görsel 2.48: Köşeli delik makinesi



Görsel 2.49: Zincirli delik makinesi

2.3. TORNA MAKİNELERİ

Masif ahşap malzemenin silindirik veya konik hâle getirilmesinde kullanılan makinedir. Mobilya ayakları, merdiven korkulukları ile vazo, çanak, tabak gibi aksesuarların yapımında kullanılır.

Makine iki bağlantı noktasının arasına sabitlenen ahşap parçayı istenilen devir hızında döndürmeye yarar.

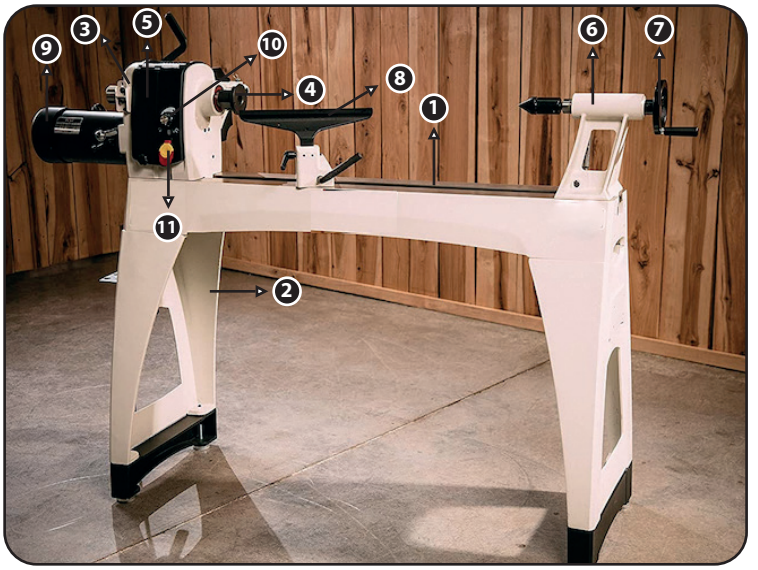
2.3.1. Torna Makinesinin (Ağaç Tornası) Çalışma Prensibi

Torna makinesi diğer ahşap işleme makinelerinin tersine işlenecek parçanın döndürülmesi ve elle tutularak parçaya temas ettirilen torna bıçaklarının ahşabı keserek şekillendirmesi prensibine göre çalışır.

Diğer makinelerde makineden güç alarak dönen kesicilerin parçaları kesmesi şeklindedir yani kesici döner, iş parçası kesiciye doğru itilir parça şekillendirilir. Torna makinesinde ise iş parçası döner. Kesici dönen parçaya tutulur ve parça şekillendirilir.

Torna Makinesinin Önemli Kısımları

Torna makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 2.50).



1. Yatak
2. Ayak
3. Fener
4. Fener mili
5. Fener emniyet kapağı
6. Gezer punta
7. Gezer punta kolu
8. Siper
9. Motor
10. Devir ayar butonu
11. Şalter

Görsel 2.50: Torna makinesinin önemli kısımları

Yatak: Makine parçalarını (fener, siper ve gezer punta) üzerinde taşıyan kısımdır (Görsel 2.51).



Görsel 2.51: Yatak ve ayak görseli

Ayak: Makine parçalarını taşıyan ve makineyi yere bağlayan parçalardır.

Fener: Yatağın sol başında yer alan motordan gelen hareketi fener miline ileten kayış ve kasnakları içinde bulunduran bölümdür (Görsel 2.52).

Fener Mili: Fenerin iki ucundan çıkan motordan kayış ve kasnak aracılığıyla aldığı hareketle dönerek kendine bağlanan ahşabı döndüren parçadır (Görsel 2.52).



Görsel 2.52: Fener, fener mili, kayış ve kasnaklar, emniyet kapağı

Fener Emniyet Kapağı: Fener içinde yer alan kayış ve kasnaklara ulaşılmasını sağlayan kapaktır (Görsel 2.52).

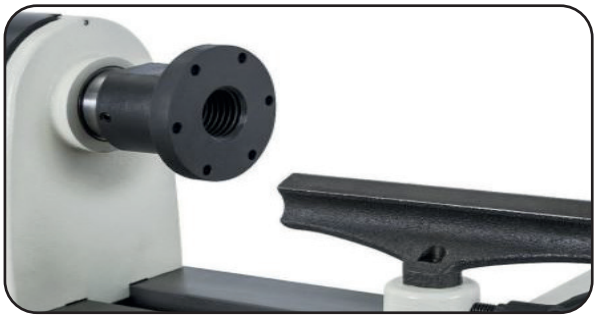
Gezer Punta: İşlenecek ahşabın boyuna göre yatak üzerinde sağa ve sola kaydırarak ayarlanabilen hareketli puntadır (Görsel 2.53).

Gezer Punta Kolu: İş parçasının boyuna göre sabitlenen gezer punta ile fener puntası arasında iş parçasının merkezlerinden sıkıştırılarak bağlanmasını sağlayan vidalı koldur (Görsel 2.53).



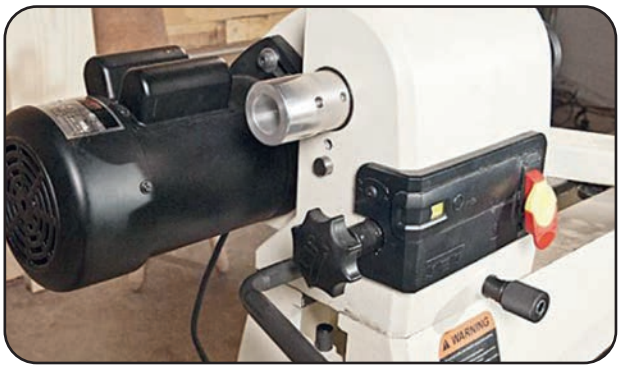
Görsel 2.53: Gezer punta ve gezer punta sabitleme kolu

Siper: Ahşabı şekillendirmek için kullanılan torna bıçaklarının dayandığı parçadır (Görsel 2.54).



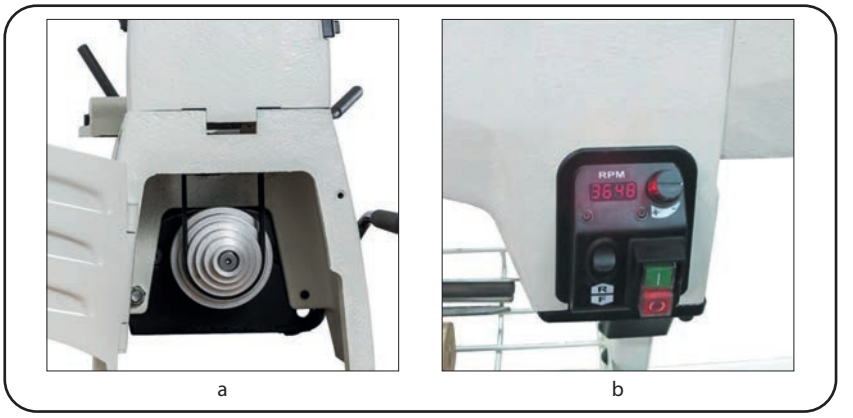
Görsel 2.54 Siper

Motor: Makinenin güç kaynağıdır (Görsel 2.55).



Görsel 2.55: Motor

Devir Ayar Butonu: Bazı makinelerde devir ayarı elektronik olarak yapılmaktadır. Devir ayarlarının mekanik olarak yapıldığı makinelerde devir ayarı kayış ve kasnaklarla yapılır (Görsel 2.56).



a b

Görsel 2.56: Devir ayar kayış kolu ve butonu

Şalter: Motora gerekli olan elektrik enerjisini veren anahtardır.

Torna Makinesinin Eklentileri: Torna makinesinin eklentileri aşağıda sıralanmıştır.

1. Mahmuz punta	2. Düz ayna	3. Amerikan aynası	4. Vidalı punta
5. Zımpara diski	6. Zımpara Silindiri	7. Flanşlı mil	8. Rulmanlı punta
9. Mandren	10. Siper	11. Destek	12. Şalter

Mahmuz Punta: Uç kısmında tırnaklar bulunur. Fener miline takılır ve iş parçasını merkezlemeye ve döndürmeye yarar (Görsel 2.57).



Görsel 2.57: Mahmuz punta

Düz Ayna: Fener miline bağlanır. Tabak gibi geniş yüzeyli iş parçaları vida ile arkadan bağlanarak işlenmesi sağlanır (Görsel 2.58).



Görsel 2.58: Düz ayna

Amerikan Aynası: Fener miline takılır. Kademeli çeneleri ile iş parçasını dıştan içe veya içten dışa sıkıştırarak makineye bağlamaya yarar (Görsel 2.59).



Görsel 2.59: Amerikan aynası

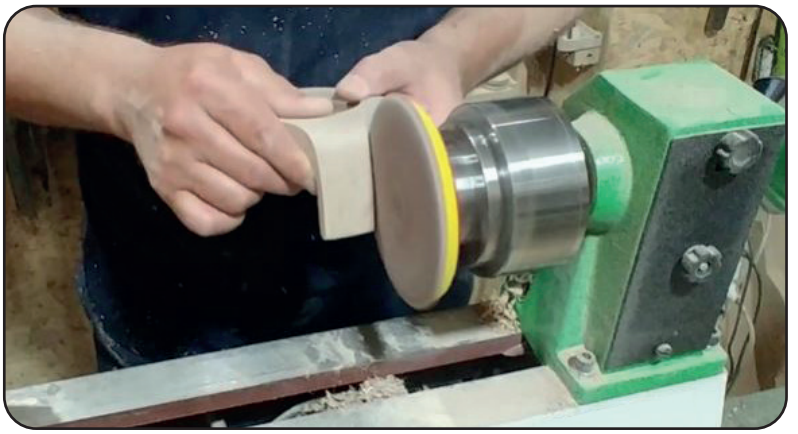
Vidalı Punta: Ucu ağaç vidası şeklindedir. Fener miline takılır. İş parçası merkezden vidalanarak makineye bağlanır (Görsel 2.60).

Vidalı punta genellikle 10 cm' den küçük (kapı babaları, kulp, mobilya ayakları vb.) iş parçalarının hareketli punta olmadan, sadece fener milinde işlenmesi sırasında kullanılmaktadır.



Görsel 2.60 : Vidalı punta

Zımpara Diski: Yüzeyine zımpara yapıştırılmış bir disktir. Fener milinin iç ve dış tarafına takılır. Parçaların zımparalanması işleminde kullanılır (Görsel 2.61).



Görsel 2.61: Zımpara diski

Zımpara Silindiri: Fener miline takılarak eğmeçli işlerin zımparalanmasında kullanılır.

Flanşlı Mil: Fener miline takılır. Zımpara taşı, tel fırça, polisaj keçesi gibi elemanları makineye bağlamaya yarar.

Rulmanlı Punta: Gezer punta miline bağlanır. İş parçasının diğer ucunu merkezleyerek sıkmaya yarar (Görsel 2.62).

Mandren: Gezer punta miline takılır. Fener miline bağlı iş parçasını merkezleyerek delecek matkap uçlarını bağlamaya yarar.

Siper: Yatak üzerine bağlanarak kullanılır. İşin boyutuna göre farklı uzunluklarda olabilir. İş parçalarını şekillendirecek torna kalemlerini dayamaya yarar.

Destek: Torna yatağına bağlanarak kullanılır. Uzun ve ince iş parçalarının titreşim ve salgı yapmasını önler. Torna yatağında iş parçasının ortasına gelecek şekilde bağlanılarak kullanılır.



Görsel 2.62: Farklı puntalar ve sıkma aparatları

2.3.2. Torna Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Torna makinelerinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.



Görsel 2.63: Torna makinesinin dönüş devir hızının ayarlanması

1. Çatlak ve budaklı parçalar tornaya bağlanmamalıdır.
2. Tutkallı parçalar tamamen kurumadan tornaya bağlanmamalıdır.
3. Parça tornaya sağlam bir şekilde bağlanmalı, gezer punta sağlam bir şekilde yerine bağlanmalıdır (Görsel 2.63).
4. Makine çalışırken hiçbir ayarlama, ölçme ve kontrol işlemi yapılmamalıdır.
5. Siper, iş parçasına dokunmayacak şekilde ve parçaya mümkün olduğunca yakın yerleştirilmelidir.
6. Siper kaidesi ve siper sağlam bir şekilde sıkılmalıdır.
7. Makine çalıştırılmadan iş parçası döndürülerek sipere değip değmediği kontrol edilmelidir.
8. Daima keskin torna kalemleri ile çalışılmalıdır. Kalemler köreldiğinde hemen bilenmelidir.
9. Makine iş parçasının çapına uygun dönme hızında ayarlanmalıdır. Kalın parçalarda, kare parçaların kaba işlenmesinde ve alın tornalamada düşük devirle ince parçalarda ve perdah işlerinde yüksek devirle çalışılmalıdır (Görsel 2.64).



a



b

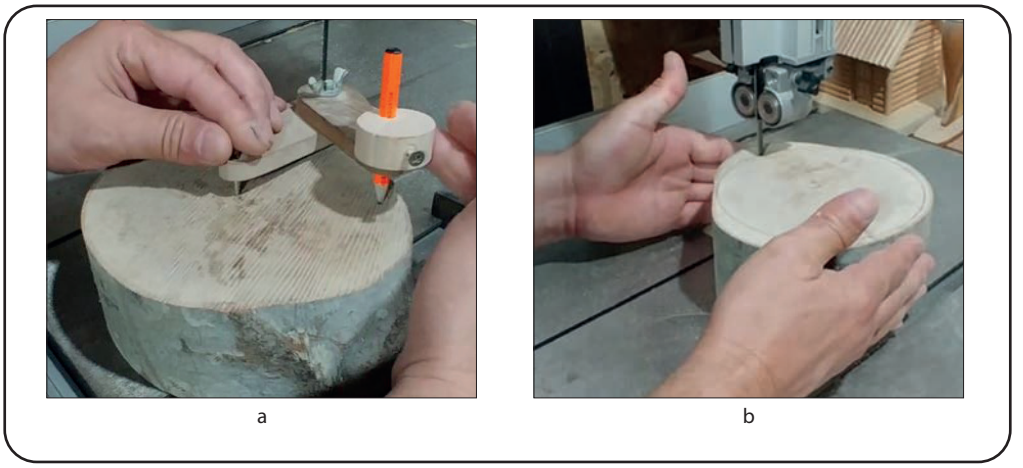
Görsel 2.64: Torna makinesinde çalışma

10. Torna kalemi her iki elle sıkı bir şekilde tutularak kullanılmalıdır.
11. Alın tornalamada oluklu kalem kullanılmamalı sadece kazıma işlemi uygulanmalıdır.
12. Zımparalama ve cilalama işlemi yapılırken, mutlaka siper kaldırılarak çalışılmalıdır.
13. Makinede çalışan kişi; dikkatini makineye vermeli, başkalarıyla konuşmamalı, makine başında şakalaşmamalıdır.

2.3.3. Torna Makinesine İş Parçasının Bağlanması

Torna makinesine iş parçalarının hazırlanması ve makineye bağlanması esnasında dikkat edilmesi gereken kurallar aşağıda verilmiştir.

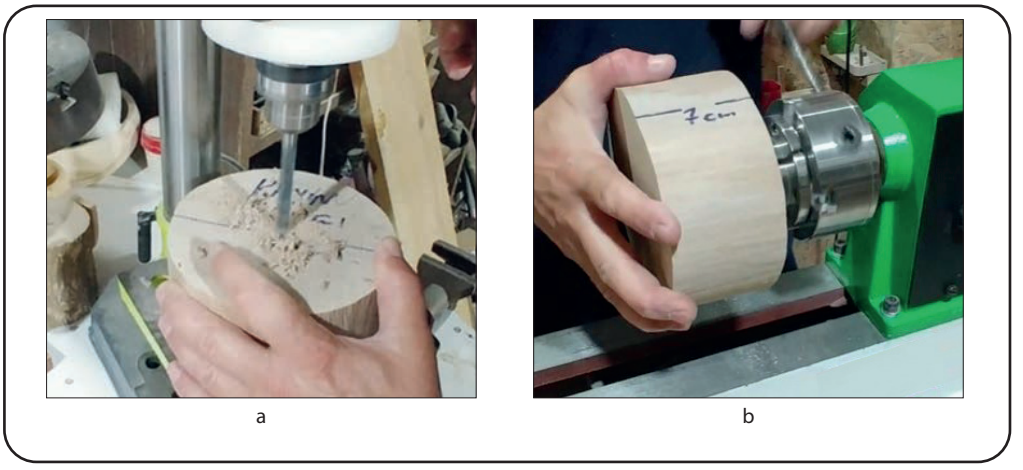
1. İstenen uzunlukta ve çapa uygun kare veya dairesel kesitli iş parçası hazırlanır (Görsel 2.65).



a b

Görsel 2.65: İş parçasının markalanması ve punta deliğinin açılması

2. İş parçasının maktaları köşeden köşeye çizilerek merkezi belirlenir. Dairesel iş parçalarının merkezi ise cetvelle ölçülerek merkezi belirlenir ve bir pergel yardımıyla markalama işlemi yapılır (Görsel 2.65.)
3. Çapı etkilemeyecek şekilde iş parçasının köşeleri rendelenir (Görsel 2.65).
4. Belirlenen merkeze punta deliği açılır (Görsel 2.66).
5. İş parçası, fener miline bağlı punta ile gezer punta arasına merkezlenerek yerleştirilir ve bağlanır (Görsel 2.66).



a b

Görsel 2.66: İş parçasının kenarları kesilerek makineye bağlanması

2.3.4. Torna Makinesinde Kullanılan Ölçme Aletleri

İşlenen parçalar üzerinde ölçü, şekil kontrolleri ve markalama yapmak için kullanılan aletlerdir.

Torna makinesinde kullanılan ölçme aletleri aşağıda açıklanmıştır.

1. **Pergel:** İş parçalarının yüzeyine dairesel şekillerin markalanmasında kullanılır. Sivri uçlu kısım iş parçasının yüzeyine batırılır. Kalemli olan kısımla da markalama işlemi yapılır (Görsel 2.67).



a b c

Görsel 2.67: Pergel, verniyeli kumpas, dış çap kumpası

2. **Kumpas:** Hassas ölçüm araçları olup 1 mm'den küçük değerleri ölçmek için kullanılır. Çap ve verniyeli kumpas olmak üzere ikiye ayrılır (Görsel 2.67).

Çap Kumpasları: İç ve dış kalınlıkları kontrol ederek ölçme işlemini yapan aletlerdir. Üzerinde ölçü aralıkları olmadığı için çene açıklıkları, bir metre veya cetvel yardımıyla ölçülerek kalınlıklar belirlenir.

Verniyeli Kumpaslar: Bu aletlerde ölçü cetveli üzerinde kayarak hareket eden verniye adı verilen bir ölçüm düzeneği mevcuttur. Bu aletle 20 cm'ye kadar olan kalınlık, genişlik ve derinlik ölçülebilir.

2.3.5. Torna Makinesinde Kullanılan Kesiciler (Torna Kalemleri)

Torna makine bağlanan iş parçası, farklı torna kalemleri ile işlenerek şekillendirilir. Ağız şekilleri ve kullanım yerlerine göre çeşitli torna kalemleri aşağıda verilmiştir (Görsel 2.68).



a b

Görsel 2.68: Torna kalemleri

Oluklu Kalemler: Ağız genişlikleri 1-4 cm arasında değişen oluklu kalemler genellikle parçanın kaba talaşını alma ve iç eğmeçli kısımların şekillendirilmesinde kullanılır.

Eğik Ağızlı Kalemler: Ağız genişlikleri 1-3 cm arasında değişen eğik ağızlı kalemler, düz ve dışbükey eğmeçli kısımları perdah etme ve şekillendirilmesinde ve "v" biçimli ve faturalı kısımların şekillendirilmesinde kullanılır.

Bölme Kalemleri: Ağız genişlikleri 5-10 mm arasında olan bölme kalemleri, parça boylarını kesmede ve parça üzerinde bulunan değişik yarıçaplı kısımları keserek markalamada kullanılır. Ağız yapısı olarak çift taraflı delik kalemine benzemektedir.

Yuvarlak Ağızlı Kalemler: İçbükey eğmeçli kısımları, perdah ve şekillendirme işlemlerinde kullanılır.

Mızrak Uçlu kalemler: Faturalı ve "v" şekilli sivri iç köşelerin şekillendirilmesinde kullanılır.

Düz Kalemler: Konik veya silindirik parçaları kazıyarak perdah etme ve şekillendirme işlemlerinde kullanılır.

Özel Şekilli Kalemler: Çok karmaşık eğmeçli iş parçalarının işlenmesi için kullanılır.

2.3.6. Torna Makinesinde Torna Yapma

Torna makinesinde tornalama, torna kaleminin iş parçasına göre pozisyonu ve kesme biçimine göre iki farklı şekilde yapılır.

Kesme Yöntemi: Uygulaması beceri ve ustalık gerektiren bu yöntemde torna kalemi iş parçası yüzeyinden soyarak ve tıraşlayarak talaş kaldırır. Oluklu ve eğik ağızlı kalemler kullanılarak yapılır. Kalem sipere yerleştirildikten sonra sap 30 derece aşağı ve 30 derece sağa veya sola eğilerek bileme yüzeyi parça yüzüne tam dayanır. Hafifçe eğilerek kesme işlemi yapılır (Görsel 2.69).



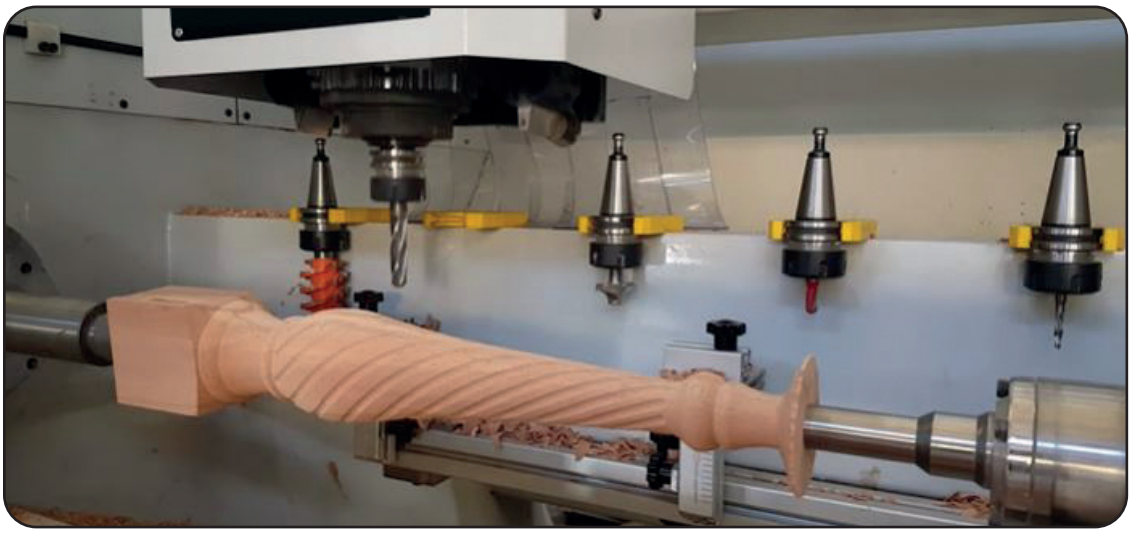
a b

Görsel 2.69: Kesme ve kazıma yöntemiyle torna yapmak

Kazıma Yöntemi: Fazla beceri gerektirmeyen bu yöntemde torna kalemi parça yüzeyine yatay pozisyonda tutulur. Kalem ağzı iş parçası yüzeyinde kazıma yapar. Her çeşit torna kalemi kullanılabilir. Tornalanan yüzey temiz çıkmayacağı için fazla zımparalama işlemi gerektirir.

2.3.7. Torna Makinesi Çeşitleri

Ahşap torna makinelerinde manuel ve yarı otomatik makineler dışında farklı işlemler yapabilen tornalar aşağıda verilmiştir (Görsel 2.70).



Görsel 2.70: Otomatik torna makinesi

Döner Bıçaklı Ağaç Torna Makinesi: İş parçasını, hidrolik sıkıştırma yapar. Şekillendirme işlemlerinde freze bıçakları kullanılarak kısa ve derin motifli iş parçalarının tornalanmasında kullanılır. Makinede çap ve kızak hız kontrolü yapılabilir.

Yüzey İşleme ve İç Boşaltma Torna Makinesi (Alın Tornalama Makinesi): İş parçasının ön yüzeyinde işlemler yapan ve parçayı delme ve genişletme işlemleriyle iç boşaltma yapan makinelerdir.

Eksantrik (Lükens) Kopyalama Ağaç Tornası: Var olan bir iş parçası örneğini kopyalayarak üreten makinelerdir. Genellikle eksantrik koltuk ayakları, lükens şeklindeki sehpa ayakları ve tüfek dipçiği üretiminde kullanılır.

Dekoratif Kopyalama Ağaç Tornası (Burma Makinesi): Tornalanmış iş parçalarının üzerine burma, frezeleme ve fitil açma işlemlerini yapan makinelerdir. Genellikle ranza, sehpa, masa, merdiven tırabzanları ve fiskos masası ayakları çekilir.

Tam Otomatik Ağaç Torna Makinesi: Genellikle seri üretim yapan işletmelerde kullanılır. Makine iş parçasını otomatik olarak alır ve hidrolik basınç sistemi sayesinde sıkıştırır daha sonra makinede bulunan bıçaklar iş parçasını kopyalar. İşlem sonunda makine parçayı otomatik olarak bırakır ve bir sonraki iş parçasını alarak kopyalama işlemine devam eder.

Otomatik Burma ve Kordonlu Çıta Makinesi: Otomatik burma makinesi, otomatik torna makinelerinden farklı olarak spiral burma gibi özel şekillendirmeleri yapabilen makinelerdir.

Kordonlu çıta makinesi ise muhtelif boy ve kalınlıklara sahip çıtaları çekerek yüzeylerine çevresel olarak kordon açabilen makinelerdir.

2.3.8. Torna Makinesinin Bakımı

Tornalama makinelerinin her zaman düzgün ve verimli çalışabilmesi için bakımlarının zamanında ve doğru şekilde yapılması gerekir. Tornalama makinelerinin bakım aşamaları aşağıda verilmiştir.

1

İşleme başlamadan önce

a) Kalemlerin keskinliği kontrol edilir, gerekiyorsa bilenir.

b) Gezer punta hareket ve bağlama düzenleri kontrol edilir.

c) Siper üst kenarı ve bağlama düzenleri kontrol edilir.

ç) Puntaların tam merkezli ve düzgün çalışıp çalışmadıkları kontrol edilir.

2

Günlük bakım

a) Günlük çalışma sonunda makine temizlenir.

b) Kullanılan torna kalemleri ve torna eklentileri temizlenir ve yerlerine kaldırılır.

3

Haftalık bakım

a) Kalemler bilenir. Sap ve bileziklerdeki hasarlar onarılır ve yerlerine kaldırılır.

b) Mil ve punta yataklarındaki yağlama noktaları yağlanır.

c) Makinenin üzerindeki talaş ve tozlar temizlenir.

ç) Metal yüzeyler ince yağla yağlanır ve üzeri örtülür.

4

Yıllık genel bakım

a) Makinenin yere bağlantısı kontrol edilir.

b) Motor şalter ve kablo bağlantıları kontrol edilir.

c) Fener mili, yataklar, punta ve aynalar kontrol edilir.

ç) Kayış ve kasnaklar kontrol edilir.

d) Gezer punta yatağı hareket ve sıkma düzenleri kontrol edilir.

e) Siper, siper yatağı hareket ve sıkma düzenleri kontrol edilir.

f) Kalemler, ölçme aletleri ve eklentiler kontrol edilir.

Yapılan kontroller sonucunda gerekli temizlik ve tamirat işlemleri yapılır.

SIRA SİZDE

Şekillendirme makineleri kullanılarak hazırlanan örnek materyalleri temin ediniz. Bu materyallerin şekillendirme sürecini yazılı olarak anlatınız.

ETKİNLİK

Aşağıdaki sol kısımda yer alan, şekillendirme makineleri ile ilgili verilen açıklamaları sağ kısımda karşılık gelen doğru cevapları ok yönüyle eşleştiriniz.

01	İş parçalarına istenen şeklin verilmesine yarayan çeşitli biçimleri olan kesici parçalardır.
02	İş parçalarının kenarlarını şekillendirmek, temizlemek, zıvana veya diş açmak, kırlangıçkuyruğu kızak veya kanal açmak, kordon açmak, pah kırmak, radius vermek, lamba ve kiniş açmak gibi işlerin yapıldığı makinedir.
03	Delme işlemini yapacak matkap ucunun makineye bağlanmasına yarayan makine parçasıdır.
04	Dar ve geniş yüzeylerin şekillendirilmesi işlemlerinin yanı sıra, yatay freze makinesinde olduğu gibi düzgün ve eğmeçli parçaların kenarlarının şekillendirilmesi işlemlerinde kullanılan makinedir.
05	İş parçalarına kavela, zıvana benzeri deliklerin açılmasında kullanılan makinedir. Makinede sağa-sola ve ileri-geri hareket eden tabla, bir mile bağlanmış mandren ve matkaplardan oluşmaktadır.
06	Delme işlemi esnasında çıkan talaş ve tozları vakumlayarak toplayan aspiratör bağlantı borusudur.
07	Masif ahşap malzemenin silindirik veya konik hâle getirilmesinde kullanılan makinedir.
08	Tablayı ileri-geri hareket ettirerek iş parçasına açılacak olan deliğin derinliğini ayarlamayı sağlayan düzenektir.
09	Kısa iş parçalarının başlarına, uzun parçaların yüzeylerine ve dar parçaların kenarlarına vida, kavela, menteşe, kilit gibi çeşitli şekillerde deliklerin açılmasında sıklıkla kullanılan makinedir.
10	İş parçalarının yüzeyine dairesel şekillerin markalanmasında kullanılır. Sivri uçlu kısım iş parçasının yüzeyine batırılır. Kalemli olan kısımla da markalama işlemi yapar.

- bıçak
- talaş ve toz vakum borusu
- derinlik ayar düzeneği
- yatay delik makinesi
- mil ve mandren
- dikey (şaküli) freze makinesi
- dikey delik makinesi
- torna
- yatay freze makinesi
- pergel
- ayar volanı
- yuva

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda boş bırakılan alanlara cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Yatay freze makinesinde, mümkün olduğu kadar bıçaklar iş parçasının alt tarafında çalışacak şekilde ayarlanmalıdır.

2. (.....) Yatay delik makinesinde iş parçasını serbest elle sipere dayayarak delik açılır.

3. (.....) Torna makinesi, diğer şekillendirme makinelerine benzer çalışma prensibine sahiptir.

4. (.....) Mahmuz punta ve Amerikan ayna, torna makinesi eklentileridir.

5. (.....) Dikey freze makinesinde şalter kapatıldıktan sonra kovan elle durdurulmalıdır.

6. (.....) Torna makinesinde çalışılırken mutlaka koruyucu gözlük kullanılmalıdır.

B) Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

7. Yatay freze makinesinde, bıçakların değiştirilebilmesi için ..... kilitlenir.

8. İş parçalarına kavela veya zıvana deliklerini açmaya yarayan makineye, ... makinesi denir.

9. Dikey delik makinesinde, delik yerlerini iş parçası üzerinde ..... ile işaretlenir.

10. Dikey freze makinesinde, ... bıçakları zorlamayacak şekilde ayarlanır.

11. Yatay freze makinesinde çalışırken, mümkün olan her durumda ..... kullanılmalıdır.

12. Her türlü yuvarlak iş parçalarını şekillendiren makineye,..... makinesi denir.

13. Gün sonunda makine üzerindeki talaş ve tozların temizlenmesine ..... bakım denir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

14. Aşağıdakilerden hangisi yatay freze makinesinde kullanılan bıçaklardan biri <u>değildir</u>?

A) Yıldız

B) Top

C) Şerit

D) Yaprak

E) Disk

15. Aşağıdaki şekillendirme makinelerinden hangisinin motoru makinenin üst kısmında bulunur?

A) Çoklu delik B) Yatay delik C) Yatay freze

D) Dikey freze E) Torna

16. Yatay delik makinesinde iş parçası aşağıdaki parçalardan hangisi ile yönlendirilir?

A) Parça sabitleme düzeneği

B) Mil hareket kolu

C) Tabla hareket kolu

D) Yükseklik ayar kolu

E) Delik derinlik ayar düzeneği

17. Yatay freze makinesinde çok sayıda iş parçası şekillendirilecekse aşağıdakilerden hangisi kullanılmalıdır?

A) Robot B) Tabla C) İlave tabla

D) Kızaklı siper E) Emniyet kapağı

18. Torna makinesinde çalışmak isteyen bir kişi aşağıda verilen torna kalemlerinden hangisini kullanamaz?

A) Oluklu

B) Oyma

C) Eğik ağızlı

D) Bölme

E) Yuvarlak ağızlı

19. Torna makinesinde ince ve uzun parçaların işlenmesi sırasında iş parçasının orta kısmında oluşan esnemelere engel olmak için aşağıdaki parçalardan hangisi kullanılır?

A) Ölçme aletleri

B) Torna kalemleri

C) Siper

D) Merkezleme konisi

E) Destek

20. Dikey delik makinesini zemine sabitlemek isteyen bir kişi makinenin hangi parçasını yere sabitler?

A) Kolon

B) Kaide

C) Üst başlık

D) Mandren

E) Tabla



EL MAKİNELERİ

3. Öğrenme Birimi

KONULAR

- 3.1. EL FREZE MAKİNESİ
- 3.2. EL PLANYA MAKİNESİ
- 3.3. EL DEKUPAJ MAKİNESİ
- 3.4. EL DAİRE TESTERE MAKİNESİ
- 3.5. EL ZIMPARA MAKİNESİ
- 3.6. EL DELİK MAKİNESİ
- 3.7. GÖNYEBURUN DAİRE TESTERE MAKİNESİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- El freze makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, freze bıçağının takılıp sökülmesi, makine bakımı
- El planya makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, planya bıçaklarının takılıp sökülmesi, makine bakımı
- El dekupaj makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, bıçaklarının takılıp sökülmesi, makine bakımı
- El daire testere makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, testere lamasının takılıp sökülmesi, makine bakımı
- El zımpara makinesinin genel yapısı, çeşitlerini, çalışma güvenliği, zımpara kâğıtlarının takılıp sökülmesi, makine bakımı
- El delik makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, matkapların takılıp sökülmesi, makine bakımı
- Gönyeburun daire testere makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, testere lamasının takılıp sökülmesi, makine bakımı

TEMEL KAVRAMLAR

el makinesi, matkap, perdah, dekupe, tetik şalter, gönyeburun

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

1. **El makinelerine neden ihtiyaç duyulur. Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.**
2. **El makinelerinin motor güç kaynaklarını araştırarak ulaştığınız bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.**

3. EL MAKİNELERİ

El makineleri, büyük ebatlı sanayi tipi makinelerin çalışma prensipleri doğrultusunda üretimler gerçekleştirebilen taşınabilir ebatlardaki makinelerdir.

El makinelerinin taşınabilir ebatta olması, özellikle sanayi tipi makinede işlenemeyen büyük ebatlı iş parçaları ile yerine sabit iş parçalarının ve atölye dışındaki iş parçalarının işlenmesine olanak sağlar. Sanayi tipi makinelerin aksine el makinelerinde iş parçası tezgâha bağlanarak sabitlenir ve el makinesi parça üzerinde elle hareket ettirilerek istenilen yüzey şekli elde edilir.

El makinelerinin, motor çalışma güç kaynağına göre üç çeşidi vardır:

- Elektrikle çalışan elektrikli el aletleri
- Elektrikle çalışan akülü (şarjlı) el aletleri
- Havayla çalışan (pnömatik) el aletleri

Kablolu ve pnömatik olan el aletlerinin kablo ile elektriğe veya hortum ile kompresöre bağlı olması gerekir. Akülü (şarjlı) el aletleri, çalışma gücü üzerinde olduğundan herhangi bir güç kaynağına bağlanma ihtiyacı duymaz. Bu özelliği sayesinde akü bitene kadar her yerde rahat bir kullanım imkânı verir (Görsel 3.1).



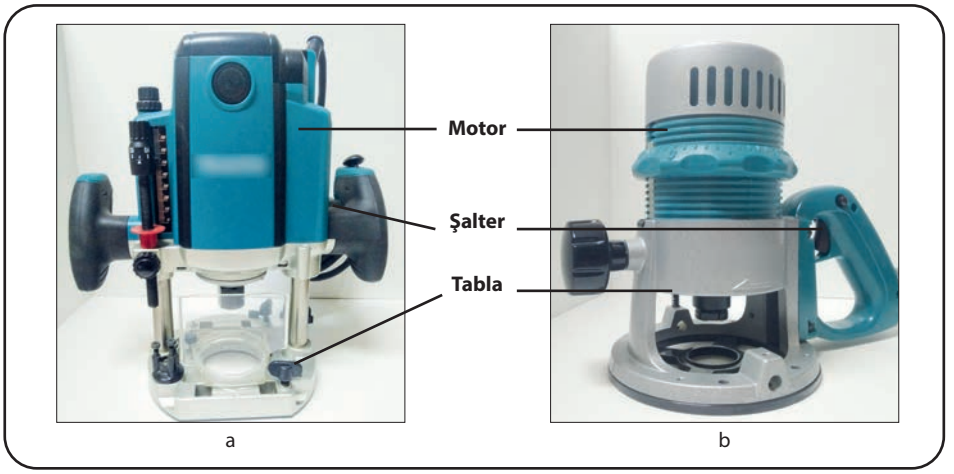
Görsel 3.1: Elektrikle, aküyle ve havayla çalışan el aletleri

3.1. EL FREZE MAKİNESİ

Freze, bir eksen çevresinde düzenli bir biçimde sıralanmış kesici ağızları olan, dönerek kesim yapan kesici anlamına gelir. Bu kesicilere, amaca yönelik dönme hareketi veren makinelere **freze makinesi** kısaca **freze** denir.

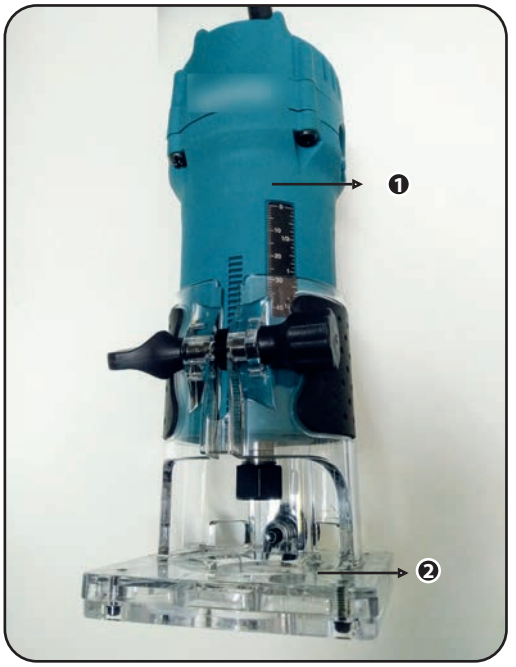
3.1.1. El Freze Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı

Çalışma şekli, gördüğü işler ve kullanılan bıçaklar bakımından dikey freze makinesine benzeyen el freze makinesi Görsel 3.2'de görüldüğü gibidir. Genel olarak bir motor ünitesi ve ona bağlı kızaklı bir tabladan oluşur. Bıçak dalma derinliği, tabla ünitesinin motor gövdesi üzerinde aşağı ve yukarı hareketiyle ayarlanır.



Görsel 3.2: Farklı iki model el freze makinesinin önemli kısımları

Çalışma prensibi olarak el freze makinesine benzeyen formika kenar temizleme makinesi de bir nevi avuç içi freze makinesidir (Görsel 3.3).



1. Motor
2. Tabla

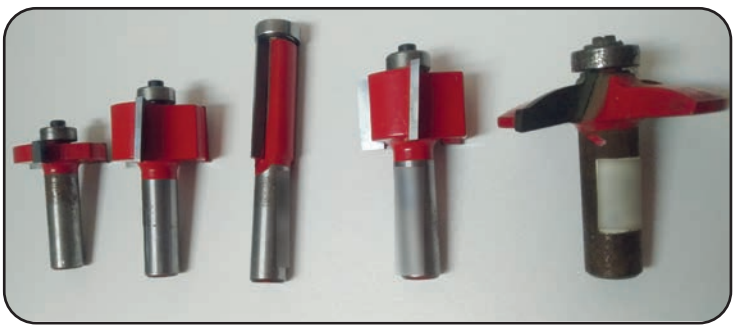
Görsel 3.3: Formika kenar temizleme (avuç içi freze) makinesi

El freze makinesi ile kendi ekseni çevresinde dönen bir kesici bıçak kullanılarak iş parçasında istenilen yüzey şekli elde edilir. Piyasada kullanılan makinelere göre değişik formlarda takım çeliğinden yapılmış bıçaklar bulunur. Bu bıçaklara, daha sert metallerden yapılmış kesici ağızlar kaynatılmak suretiyle bıçakların körelme zamanı geciktirilmiş ve bıçaklar daha dayanıklı hâle getirilmiştir. Bunlara **elmas uçlu bıçaklar** da denir. Freze bıçakları, rulmanlı ve dalıcı olarak iki biçimde piyasada bulunur (Görsel 3.4).



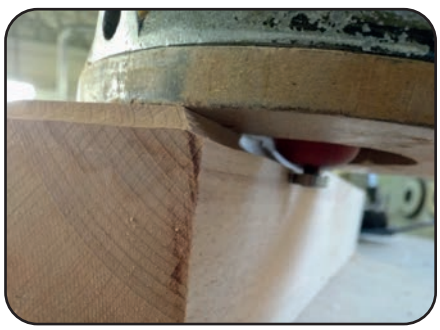
Görsel 3.4: El freze makinesinde kullanılan bıçaklar

Rulmanlı freze bıçakları özellikle doğrusal kenarlara sahip olmayan iş parçalarının cumbaları ile içi dekupe edilmiş yüzeylerde boşaltılan alan cumbalarının işlenmesinde kullanılır (Görsel 3.5).



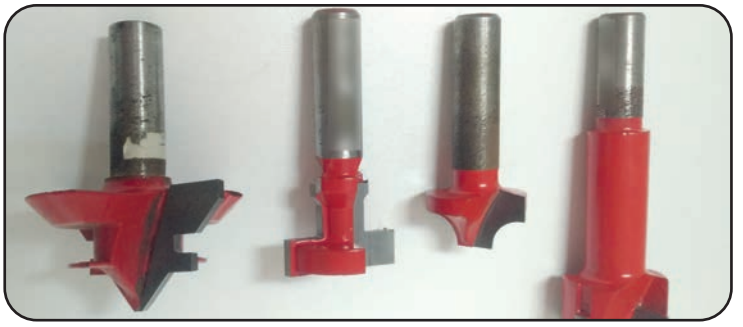
Görsel 3.5: Rulmanlı freze bıçakları

Kılavuz rulmanlı freze bıçakları düz doğrusal cumbaların da işlenmesinde kullanılır (Görsel 3. 6).



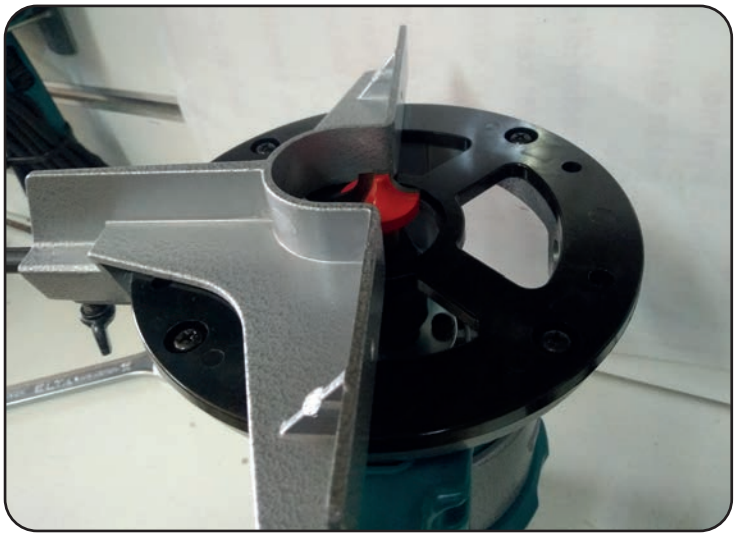
Görsel 3.6: Kılavuz rulmanlı freze bıçağı ile çalışma

Dalıcı freze bıçakları, iş parçası yüzeyine mastar ve kalıplar kullanarak delik, kanal açma ve boşaltma vb. işlemlerinde kullanılır (Görsel 3.7).



Görsel 3.7: Dalıcı, elmas uçlu freze bıçakları

El freze makinesi ile taban siperi kullanılarak iş parçası cumbasına lamba, kanal ve değişik kordon açma işlemleri yapılır (Görsel 3.8).



Görsel 3.8: Taban siperi takılmış el freze makinesi

Değişik tip ve büyüklükteki makinelerin bıçak mandren çap kapasiteleri de farklılık (6 mm, 8 mm, 12 mm gibi) gösterebilir. Özellikle küçük çaplı mandren gövdesi olan bıçaklar, yardımcı kapsüllerle çapları büyütülerek daha büyük mandrenler de kullanılabilir (Görsel 3.9).



Görsel 3.9: Değişik gövde çapındaki freze bıçakları ve genişletme kapsülleri

3.1.2. El Freze Makinesi ile Güvenli Çalışma ve El Freze Makinesinin Bakımı

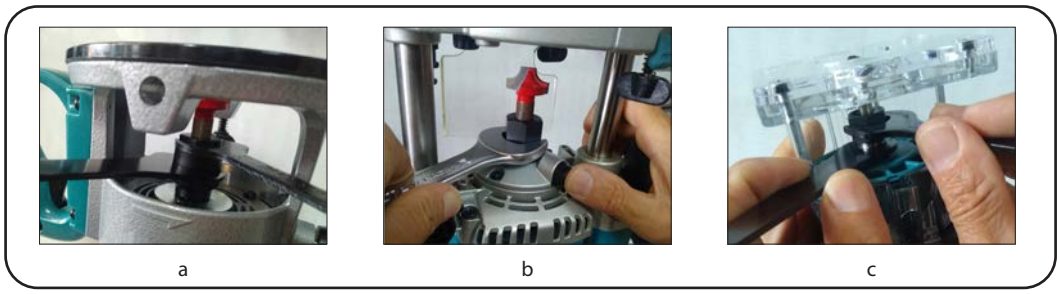
El freze makinesi ile güvenli çalışma ve el freze makinesinin bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- Makine, kullanılacak bıçak ve bıçak sökme/takma anahtarı tezgahın üzerine konulur (Fişin, elektrik prizinden çekili olduğundan emin olunur.) (Görsel 3.10).



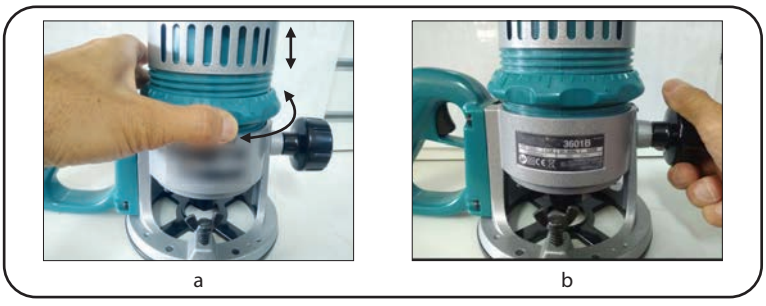
Görsel 3.10: Freze makinesi, bıçak ve anahtarları

- Kullanılacak freze bıçağı, keskin ağzından tutulmadan dikkatlice mandren içine iyice oturtulur.
- Makine milinin dönmesini; makine tipine göre mandal veya anahtarla sabitlenir. Mandren somunu anahtar yarığına ikinci anahtarı yerleştirerek makine mili dönme yönünün tersine orta sertlikte sıkılır (Görsel 3.11).



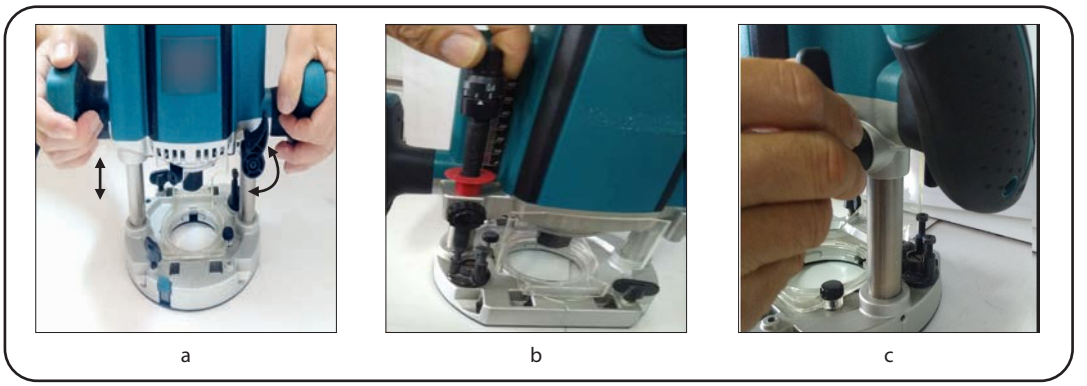
Görsel 3.11: Değişik modellerdeki el freze makinesine bıçağın takılması

- Bıçak derinliğini ayarlamak için taban sabitleme kolunu gevşetip ayar bileziğini sağa veya sola döndürerek taban ile gövde istenilen konuma getirilir ve ayarın bozulmaması için derinlik ayar sabitleme vidası sıkılır (Görsel 3.12).



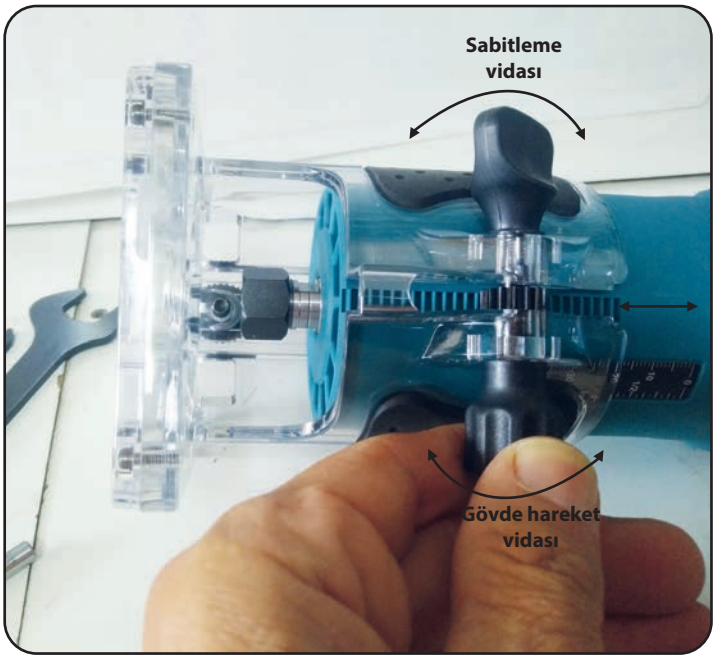
Görsel 3.12: El freze makinesinde derinlik ayarı yapılması ve ayarın sabitlenmesi

- Yeni tip freze makinesinde bıçak derinlik ayarı Görsel 3.13'te gösterildiği gibi motor gövdesi aşağı doğru hafifçe bastırılır. Ayar vida çubuğu, el ile döndürülerek kademeli ayar stop vidasına değecek şekilde istenilen derinlikte ayarlanır. Ayar sabitleme vidası sıkılır.



Görsel 3.13: El freze makinesinde derinlik ayarı yapılması ve ayarın sabitlenmesi

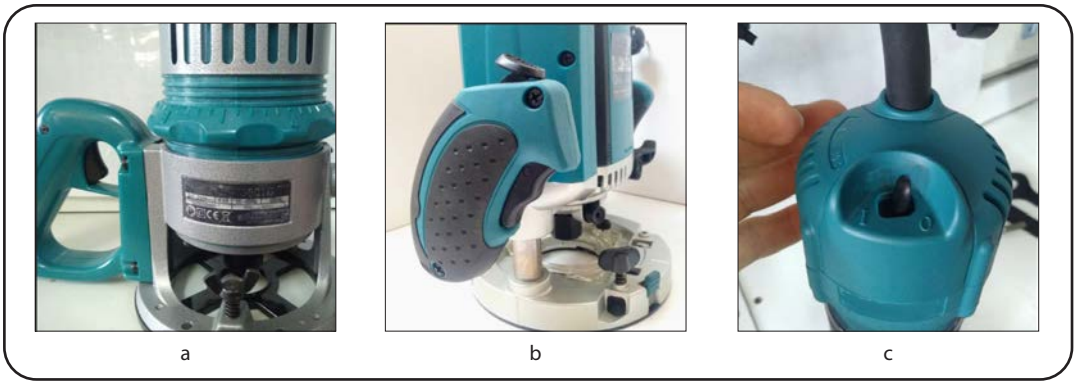
- Formika kenar temizleme makinesinde bıçak derinlik ayarı Görsel 3.14'te görüldüğü gibi sabitleme vidası iyice gevşetilir. Derinlik ayar vidası istenilen yöne çevrilerek tablanın motor gövdesi üzerinde hareketi sağlanır. Tabla istenilen konuma gelince ayar sabitleme vidası sıkılır.



Görsel 3.14: Formika kenar temizleme makinesi derinlik ayarı yapılması ve ayarın sabitlenmesi

- İş parçası üzerine, makine tabanını oturtarak istenilen derinlik seviyesinde olup olmadığı kontrol edilir.
- Bıçak, istenilen derinlik seviyesinde değil ise derinlik ayar sabitleme vidasını gevşetip ayar bileziğini kullanarak bıçağı istenilen derinlik seviyesine getirip derinlik ayarının bozulmaması için sabitleme vidası sıkılır.
- Özellikle küçük iş parçaları, hareket ederek kazaya neden olmaması için tezgâha sağlam bir şekilde bağlanır.

- Kazaya sebebiyet vermemek için makine şalterinin kapalı yani sıfır konumunda olduğunu kontrol ederek makinenin fişi elektrik prizine takılır (Görsel 3.15).



a b c

Görsel 3.15: El freze makinesi çalıştırma şalterleri

- Kişisel koruyucu donanım takılır.
- Makinenin tabanı, iş parçası üzerine bıçak değmeyecek şekilde oturtulur.
- Makine iki elle kavranır ve tetik şalterine basılarak çalıştırılır. Aksi hâlde ilk çalışma hareketiyle makine elinizden kurtulup düşebilir (Görsel 3.16).

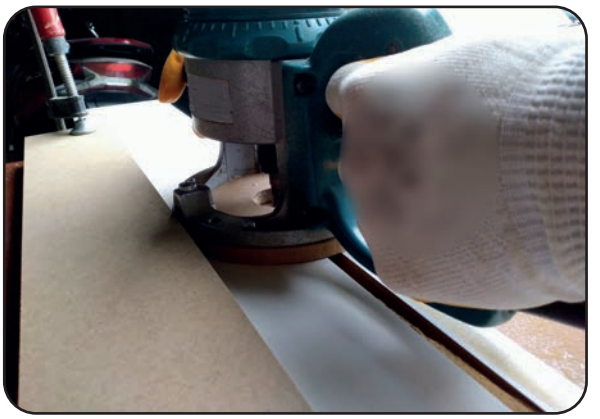


Görsel 3.16: El freze makinesi ile güvenli çalışma

Bilgi Notu

Bıçağın parçaya girişi oldukça yavaş ve ilerleme hızı orta olmalıdır. Aksi hâlde bıçağın iş parçasına hızlı girişi çarpmaya neden olabilir.

- İş parçası, çalışan kişinin solunda kalacak şekilde kılavuz rulmanı, taban siperi ve mastar kullanılarak ve ileri doğru itilerek işlem bitirilir (Görsel 3.17).



Görsel 3.17: El freze makinesi ile mastar kullanarak iş parçası yüzeyine kanal açılması

- İşlem bittiğinde şalter bırakılarak motor durdurulur. Makinenin düşerek ve çarparak zarar görmemesi için tezgâh takım boşluğuna, yoksa tezgâhın ortasındaki boş alana yan yatırılarak bırakılır.
- Makineyle işiniz bitmiş ise hava tabancası ile makinenin tozu temizlenir.
- Herhangi bir kazaya neden olmaması için fiş, makine kablosundan değil direkt fişin kendisinden tutarak prizden çıkartılır.
- Aynı bıçak kullanılmayacaksa bıçak sökülüp, mazotla temizlenerek kutusuna konulur.
- Makine elektrik kablosunun, zamanla kırılmaması için kablo makine gövdesine gayet gevşek bir şekilde sarılarak yerine kaldırılır.

SIRA SİZDE

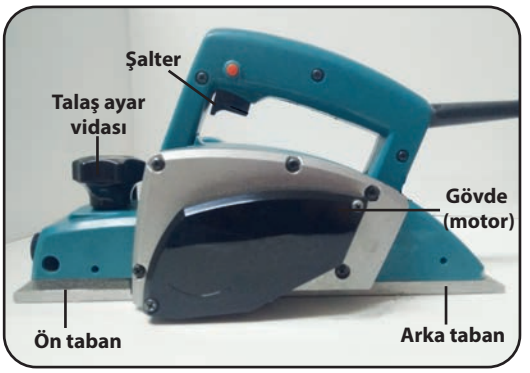
El freze makinesine rulmanlı bıçak takarak yapabileceğimiz şekillendirme işlemlerini sıralayınız.

3.2. EL PLANYA MAKİNESİ

Planya, marangozların kabası alınmış kerestenin rendelenerek düzeltilmesinde kullandıkları uzun rendedir. Rendeleme işlemi aynı zamanda **Perdah** işleminin ilk aşamasıdır.

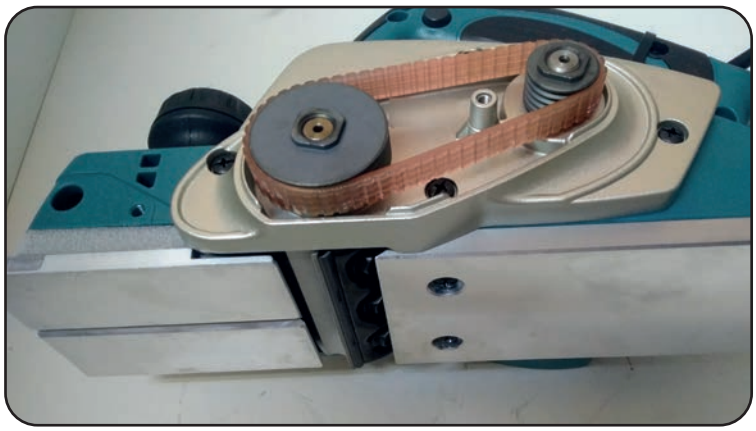
3.2.1. El Planya Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı

Kapı, lambri gibi yerinde alıştırılması gereken işlerin gerekli yüzeylerinin rendelenmesinde kullanılır. Sanayi tipi planya makinesinde olduğu gibi genel olarak ön taban, arka taban, motor, mil ve bıçaklar ile tetik şalterden oluşur (Görsel 3.18).



Görsel 3.18: El planya makinesi

Kayış, motordan aldığı dönme hareketini bıçakların takılı olduğu mile iletir. Hızla dönen mil ve bıçaklar, iş parçası üzerinden talaşlar kaldırarak iş parçası yüzeyinin rendelenerek düzelmesini sağlar (Görsel 3.19).



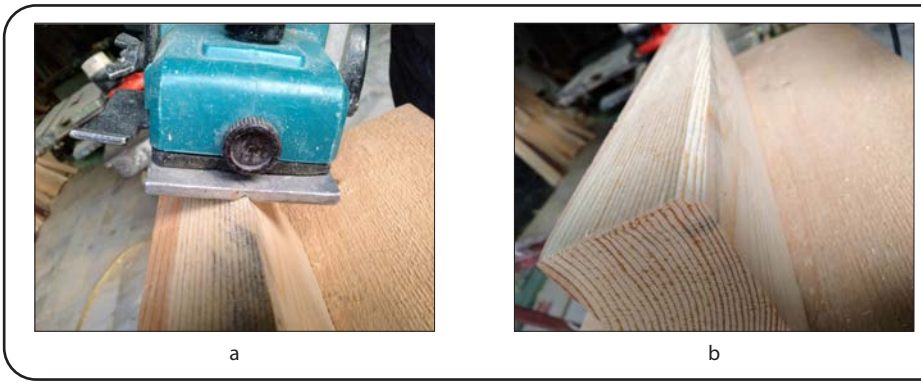
Görsel 3.19: El planya makinesinde kayış ile güç aktarımı

El planya makinesi ile talaş kalınlığı ayarlanarak yüz ve cumbanın hassas ve kaba rendelenmesi sağlanır (Görsel 3.20).



Görsel 3.20: El planya makinesi ile yüzey rendeleme

El planya makinesinin ön tabanındaki kanal kullanılarak iş parçası kenarlarına pah kırma işlemi de rahatlıkla yapılabilir (Görsel 3.21).



a b

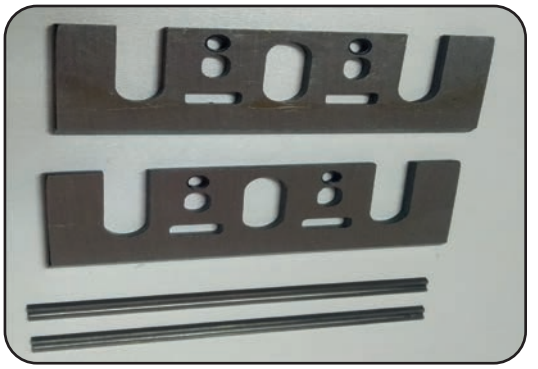
Görsel 3.21: El planya makinesi ile pah kırma

El planya makinesi, makine standartlarının imkân verdiği ölçü çerçevesinde, derinlik siperi ile genişlik siperini ayarlayarak iş parçası kenarına istenilen ölçüde lamba açılmasını sağlar (Görsel 3.22).



Görsel 3.22: El planya makinesi ile lamba açma

Bıçak, aynı planya makinesinde olduğu gibi bir mil çevresine takılmış bilenebilen lama şekilli bir bıçaktır. Bıçaklar taban ve mil genişliği ile eşit boyda üretilir. El planya makinesinde bileme işlemiyle uğraşmamak, daha kolay bıçak değiştirmek ve daha ekonomik satın alma nedenlerinden ötürü kullan at bıçaklar üretilmiştir. Kullan at bıçakların değiştirilmesi ve uçuş seviyelerinin ayarlanması daha kolaydır. El planya makinesi bıçak milleri her iki bıçağın takılabilmesine uygun şekilde yapılmıştır (Görsel 3.23).



Görsel 3.23: Bilenebilir ve kullan at el planya makinesi bıçakları

3.2.2. El Planya Makinesiyle Güvenli Çalışma ve El Planya Makinesinin Bakımı

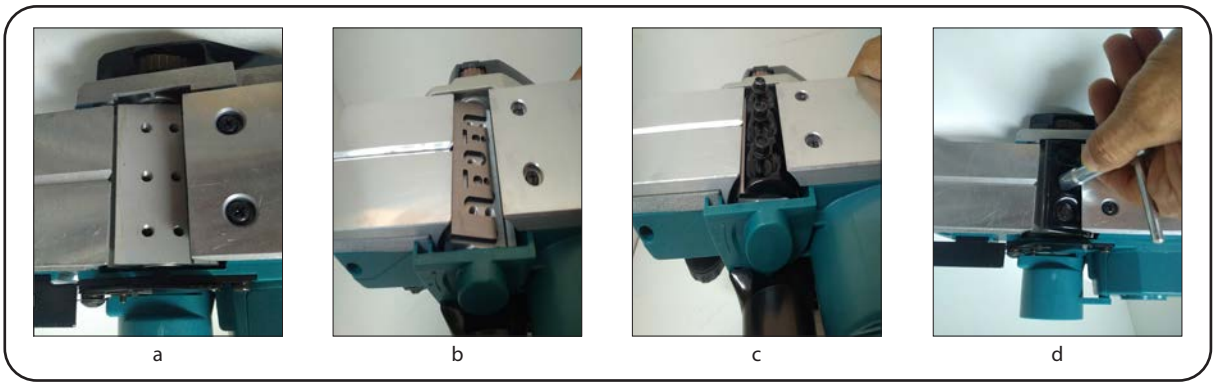
El planya makinesi ile güvenli çalışma ve el planya makinesinin bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- Planya makinesinin fişinin prize takılı olmadığından emin olunur.
- Talaş kalınlık ayarı sıfır konumuna getirilir (Görsel 3.24).



Görsel 3.24: Sıfır konumuna getirilmiş talaş kalınlık ayar kolu

- Makine tabanı yukarı gelecek şekilde tezgâha koyulur.
- Yeni alınmış veya bilenmiş el planya yaprak bıçağı mil üzerine yerleştirilerek bıçak kapağı ve vidaları yerine takılıp orta sertlikte sıkılır (Görsel 3.25).



Görsel 3.25: El planya makinesi miline yaprak bıçağın takılma aşamaları

- Bir mastar ile her iki tablanın aynı doğrultuda olduğu kontrol edilir. Aynı doğrultuda değil ise ön tabla talaş ayar kolunu kullanarak iki tablayı aynı doğrultuya getirilir (Görsel 3.26).



Görsel 3.26: El planya makinesi taban kontrolünün yapılması

- Tabanların üzerine bir mastar koyarak bıçak uçuş seviyesi mastara teğet gelecek şekilde her iki bıçak ayarlanır (Görsel 3.27).



Görsel 3.27: Mastar yardımıyla bıçak uçuş seviye kontrolü

- Ayar sonrası tespit vidalarının tamamını kontrol edilerek kazaya neden olmaması için aşırı zorlamadan sağlamca sıkılır.

Kullan at bıçakların değiştirilmesi, lama bıçakların değiştirilmesine benzemektedir. Aşağıda kullan at bıçağın değiştirilme aşamaları yer almaktadır.

- Kullan at bıçaklar için bıçak yuvası kapağının tespit vidaları gevşetilir. Lama bıçak takılı ise kapak ve bıçak sökülür.
- Kullan at bıçak aparatı takılır.
- Bıçak kapağı takılıp vidaları kapağa kadar oturtulur.
- Kullan at bıçak aparatı ile bıçak kapağı arasına kullan at planya bıçağı yerleştirilir (Görsel 3.28).



Görsel 3.28: El planya makinesine kullan at bıçağın takılması

- Kullan at bıçağın uçuş seviyesinin ayarlanması lama bıçağında olduğu gibi yapılır.
- Makinenin aşırı zorlanmaması için makine verilerine uygun ölçüler içerisinde talaş kalınlığı, makine önünde bulunan talaş ayar vidasından yapılır.
- İş parçasının hareket edip kazaya neden olmaması için iş parçası tezgâha bağlanır.
- El planya makinesinin şalterinin kapalı konumda olduğu kontrol edilerek fişi prize takılır.
- Çalışmaya başlamadan önce KKD'ler takılır.
- Planya ön tabanı iş parçasına bıçaklar değmeyecek şekilde düzgünce oturtulur (Görsel.3.29).



Görsel 3.29: Ön tabanı iş parçası üzerine yerleştirme

- El planya makinesi iki elle tutulup çalıştırılır.
- Elektrik çarpma riskine karşı rendeleme yaparken makine elektrik kablosunu dönen bıçaklardan uzak tutulur.
- El planya makinesi, iş parçasının elyaf yönünde ileri doğru, orta hızda itilerek rendeleme yapılır (Görsel 3.30).



Görsel 3.30: El planya makinesi ile rendeleme yapılması

- Rendeleme işlemi bittiğinde, bıçakların çarpma sonucu zarar görmemesi için makine, tabanlardan birinin altına 0,5 cm kalınlığında çıta olacak şekilde tezgâha koyulur. Bazı el planya makinelerinde bu amaçla yapılmış taban yükseltme aparatı bulunur (Görsel 3.31).



Görsel 3.31: Bıçağın korunması için yükseltme aparatının kullanılması

- Makine elektrik bağlantı fişinden tutularak prizden çıkartılır.
- Hava tabancası ile makine üzerindeki toz temizlenir.
- Tabanlarda, mil ve bıçaklarda reçine ve benzeri atıklar var ise mazot bulaştırılmış fırça veya bezle temizlenir.
- Makine kablosu, makine üzerine gevşek bir şekilde sarılarak makine, takım dolabına yerleştirilir.

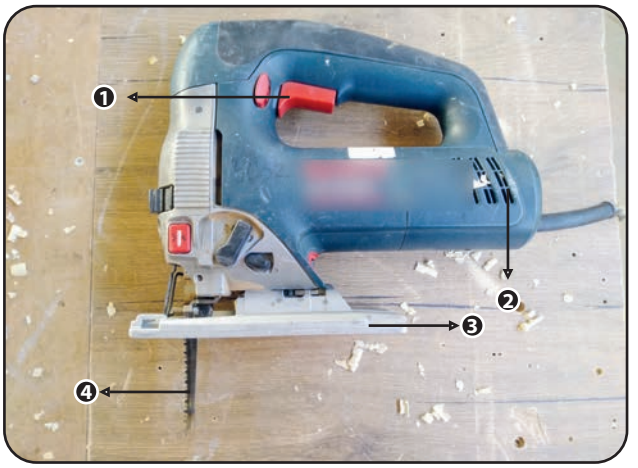
3.3. EL DEKUPAJ MAKİNESİ

Bir alan içerisindeki bir bölümün çıkarılarak alınmasına **dekupe** denir. Dekupe, ahşap teknolojisinde, özellikle oyma ve kakma işlerinde, "motiflerin kesilerek ana tabladan ayrılması" şeklinde tanımlanır.

3.3.1. El Dekupaj Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı

El dekupaj makinesi; motordan aldığı dairesel dönme hareketi ile elde ettiği gücü, eksantrik kasnak ve yataklar sayesinde ileri-geri hareket eden bir kola verir. İleri-geri hareket eden bu kola dar gövdeli bir testere takılıdır. Dar gövdeli testere laması sayesinde özellikle doğrusal kesim dışındaki dar dönüşlü dairesel kesimleri de yapabilme özelliğine sahiptir. Ahşap teknolojisi alanında dekupe işlemlerinde kullanılmasından ötürü bu el makinesine **el dekupaj makinesi** denir.

El dekupaj makinesi, aşağı yönde hareket ederken testere dişlerinin gereksiz yere parçaya sürtünüp körelmesini engellemek amacıyla testere laması geriye doğru bir salınım gösterir. El dekupaj makinesi; motorun içinde olduğu bir gövde, buna bağlı taban, testere kılavuzu ve testere ile makineyi çalıştırmak için şalterden oluşur (Görsel 3.32).



1. Şalter
2. Gövde(motor)
3. Taban
4. Testere

Görsel 3.32: El dekupaj makinesi ve kısımları

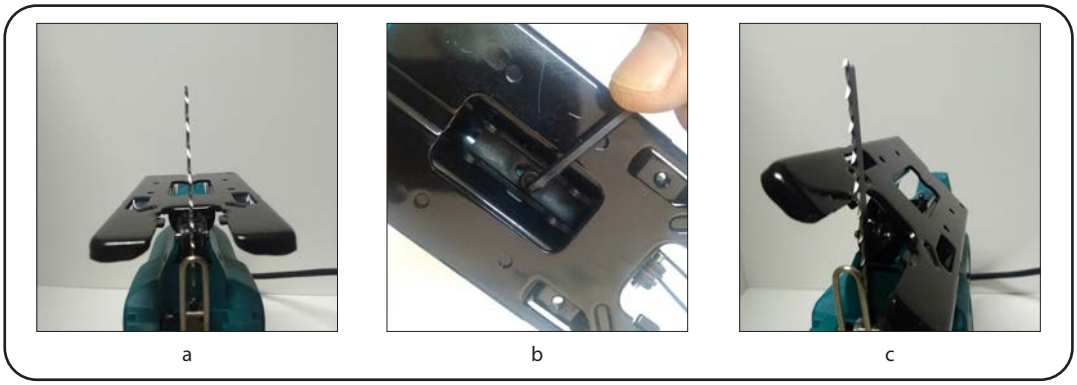
Makine üreticileri, her kesimden tüketiciye ulaşabilmek için beklentiler doğrultusunda farklı kapasite, özellik ve fiyatlarda makineler üretmektedirler.

El dekupaj makinesinin gövdesi üzerinde, testere lamasını ve taban sabitleme vidalarını söküp takmaya yarayan allen anahtar bulunur. Piyasada allen anahtara **alyan anahtar** denir (Görsel 3.33).



Görsel 3.33: Alyan anahtarının el dekupaj makinesi üzerindeki konumu

El dekupaj makinesi, düzgün ve titreşimsiz kesim için iş parçası yüzeyine rahatça oturabilen sökülebilir ve açılı kesimler için hareketli bir tabana sahiptir. El dekupaj makinesinin tabanı, sabitleme vidası gevşetilerek 45 derece ile 90 derece arası istenilen açıda yatırılıp kesimler yapılabilir (Görsel 3.34).



Görsel 3.34: 90 ile 45 derece arası açılardaki kesimler için ayarlanabilen el dekupaj makinesi tabanı

Kesilen malzemenin cinsine göre motor devrini ayarlamak için makine gövdesi üzerinde ayar volanı bulunur. Bu ayar volanı sayesinde ahşap yüksek devirde, metali ise daha düşük devirde kesebilir (Görsel 3.35).



Görsel 3.35: El dekupaj makinesi motor devir ayar volanı

El dekupaj makinesi, yukarı yönde kesim yapmasına olanak sağlayan tek yönlü bir testereye sahiptir. Testere laması genel kullanım 60/65 mm uzunluğunda olmasına karşın daha kalın malzemeleri kesebilmek için ortalama 100 mm boyunda olanları da mevcuttur (Görsel 3.36).



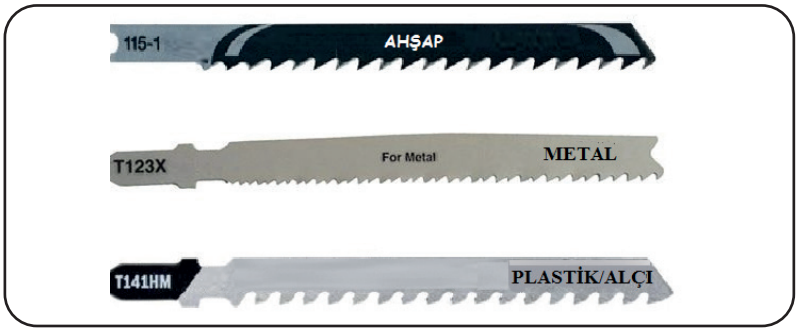
Görsel 3.36: Uzun ve kısa dekupaj ahşap testere laması

El dekupaj makinesinin testere lamaları, değişik ölçüdeki boy ve diş yapıları sayesinde farklı hassasiyetteki ve özellikteki kesimlerin yapılmasına olanak sağlar (Görsel 3.37).



Görsel 3.37: Diş ve lama yapılarına göre dekupaj testere çeşitleri

El dekupaj makinesi, malzeme cinsine uygun testere laması takılarak ahşap dışında plastik ve metal malzeme kesimi için de kullanılır (Görsel 3.38).



Görsel 3.38: Malzeme cinsine göre el dekupaj testere laması

3.3.2. El Dekupaj Makinesi ile Güvenli Çalışma ve El Dekupaj Makinesinin Bakımı

El dekupaj makinesi ile güvenli çalışma ve el dekupaj makinesinin bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- El dekupaj makinesi ile işin niteliğine uygun olan el dekupaj testere laması ve alyan anahtarı tezgâh üzerine koyulur (Görsel 3.39).



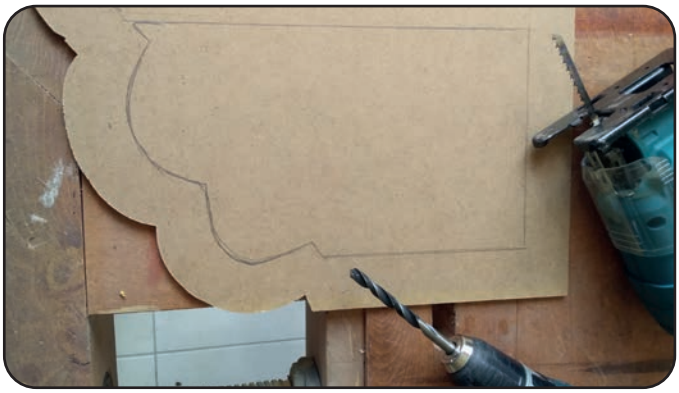
Görsel 3.39: El dekupaj makinesi ile testere laması ve alyan anahtar

- El dekupaj makinesinin prize takılı olmadığından emin olunur.
- Alyan anahtar ile dekupaj testere lamasısı yatak sıkma vidasını gevşetip testere lamasını, testere yatağına ve testere dişleri dışa bakacak şekilde yerleştirilerek testere yatak vidası alyan anahtarla orta sertlikte sıkılır (Görsel 3.40).
- Elyaf parçalarının çalışana zarar vermemesi için makinenin koruyucu siperi indirilir.



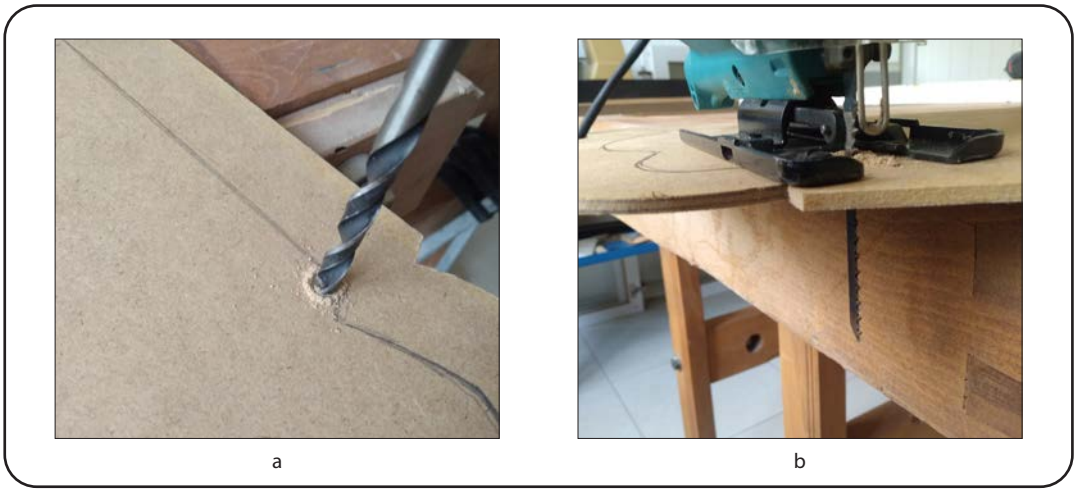
Görsel 3.40: El dekupaj makinesine testerenin takılması

- El dekupaj makinesinin fişi prize takılıp KDD'ler giyilir.
- El dekupaj makinesi ile iş parçasının orta bölümünü keserek dekupe işlemi yapmak için gerekli markalama yapılır (Görsel 3.41).



Görsel 3.41: Dekupe markalaması yapılmış iş parçası ile dekupe işlemi için gerekli el makineleri

İş parçasının boşaltılacak alanı içinde dekupaj testere lamasının geçeceği ölçüde kesime başlama deliği delip testere lamasını delikten geçirerek dekupaj testere makinesi tabanı iş parçasına oturtulur (Görsel 3.42).



Görsel 3.42: Dekupe kesim için testere deliği delinerek makine tabanının iş parçası üzerine yerleştirilmesi

- Çalışma sırasında sarsıntı olmaması için makine tabanını iş parçasına bastırarak ve şalter tetiğine basarak makine çalıştırılır.
- İş parçasının hareket etmemesi için elle sağlamca tutarak ve markalama çizgisine denk gelecek şekilde kesime başlanır.
- Dairesel kesim yaparken testere lamasının sıkışmaması, yanma ve elyaf parçalanması olmaması ve hatta testere lamasının kırılmaması için testere laması ile marka çizgisi takip edilir. Testere dişlerini merkez alarak makinenin arkasını gerektiği kadar sağa veya sola döndürerek kesim yapılır.
- İş parçasını tezgâh üzerinde elle tutarak ve testere lamasını tezgâha ve elektrik kablosuna yaklaştırmadan çizgiyi takip ederek kesim bitirilir (Görsel 3.43).



a



b

Görsel 3.43: El dekupaj makinesi ile kesim yapılması

- Kesim bittiğinde tetiği bırakarak makineyi durdurup el dekupaj makinesini devrilmemesi için yan yüzeyi üzerine tezgâh üzerine bırakılır.
- Makine elektrik bağlantı fişinden tutularak prizden çıkartılır.
- Makinenin tozu hava tabancası ile temizlenir.
- Makine elektrik kablosu, makineye sarılarak takım dolabına kaldırılır.

El dekupaj makinesinin daha küçük tabanlı olan bir modeli de vardır. Bu el testere makinesi özellikle inşaat alanında kullanılır ve **el kılıç testere makinesi** olarak bilinir. El kılıç testere makinesi, daha güçlü motor ve vuruş uzunluğu ile ortalama 300 mm'lik testere lamasına sahiptir (Görsel 3.44).



Görsel 3.44: El kılıç testere makinesi

3.4. EL DAİRE TESTERE MAKİNESİ

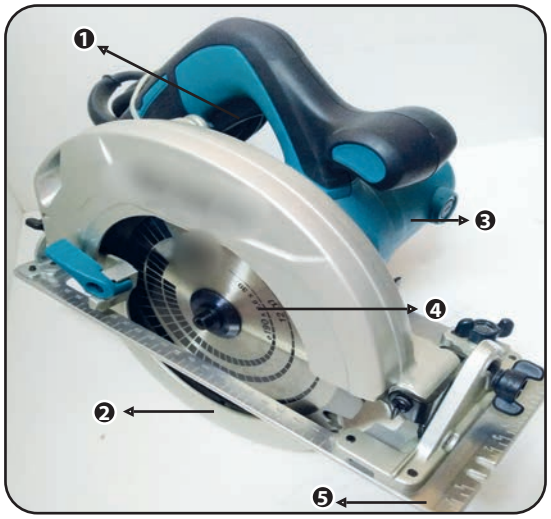
El daire testere makinesi, daha çok yerinde kesilerek montajı yapılan ya da büyük ebatlı levhaların kesilerek parçalanmasını gerektiren kesim işlerinde kullanılır.

3.4.1. El Daire Testere Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı

Ahşap malzemelerin kesiminde kullanılan, elektrikli motor bağlantısı bulunan kesicilerin takılarak işleri kolaylıkla yapmayı sağlayan makinelere kesicisinin şeklinden ötürü **el daire testere makinesi** denir. Kesilecek malzemenin niteliğine göre kullanılacak makine ve makineye takılacak olan daire testereler de diş yapısı farklılık gösterir.

Piyasada ilk kullanımı daha çok sunta levhaları keserek parçalara bölme işlemi olduğundan **sunta kesme makinesi** de denir.

El daire testere makinesi; genel olarak gövde içerisine yerleştirilmiş bir motor, dişli aktarımı ile dönen bir testere, malzemeye oturması için açı ayarlı bir taban, çalıştırmak için tetik şalter ile koruyucu kapak ve taban siperinden oluşur (Görsel 3.45).

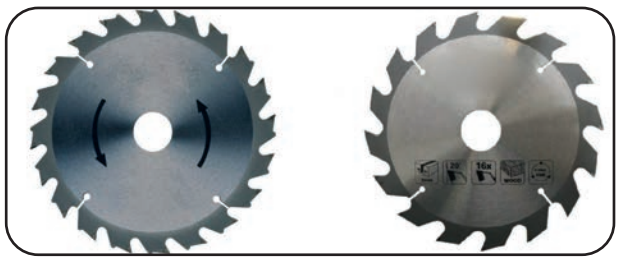


1. Şalter
2. Teleskobik kapak
3. Gövde(motor)
4. Daire testere
5. Tabla

Görsel 3.45: El daire testere makinesi ve kısımları

150 mm ile 350 mm çap aralığındaki testereler el daire testere makinelerine takılabilir. Yalnız bunun için üretici firmanın makine için verdiği testere değerleri dikkate alınmalıdır. El daire testere makinesi ile 130 mm derinliğe kadar kesim yapılabilir.

Testerenin yüklenmesini engellemek amacıyla uzun diş yani seyrek dişler kullanılır. Bu nedenle testereler kurt ve gurup dişli şeklindedir. Testereler, yay çeliğinden yapılır. Testereler uzun süre keskinliğini kaybetmeden kesim yapabilmesi için sert metalden kesici uçlar eklenmiştir. Piyasada çoğunlukla bu ürünler bulunur ve **elmas daire testere** olarak adlandırılırlar (Görsel 3.46).



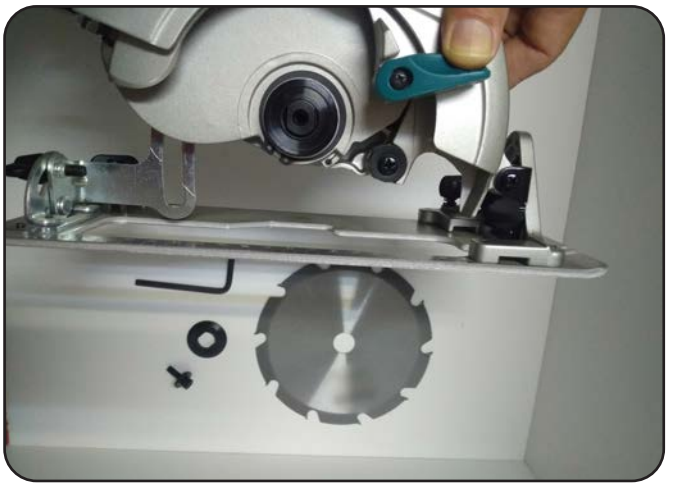
Görsel 3.46: Farklı diş yapılarına sahip daire testere lamaları

Testere laması üzerinde testerenin; testere kesim genişliği, bileme açısı, bilenebilme sayısı, kesilecek malzeme cinsi, maksimum devir sayısı, dönüş yönü, testere çapı gibi değerler bulunur. Daire testereyi üretim amacı doğrultusunda kullanmak ve bakımını yapmak olumlu sonuçlar verir.

3.4.2. El Daire Testere Makinesi ile Güvenli Çalışma ve El Daire Testere Makinesinin Bakımı

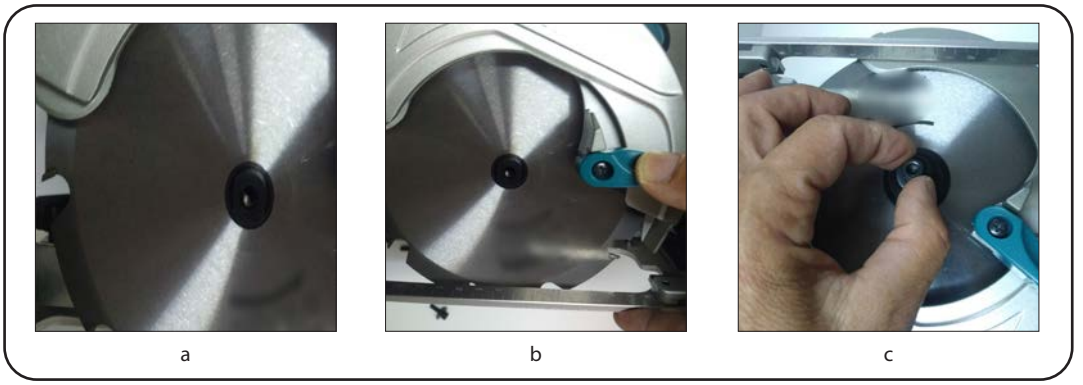
El daire testere makinesi ile güvenli çalışma ve el daire testere makinesinin bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- Kesim cinsine uygun bilenmiş testere seçilir.
- Daire testere sabitleme vidasına uygun anahtar temin edilir.
- El daire testere makinesi ile daire testere laması ve alyan anahtarı tezgâh üzerine konulur (Görsel 3.47).



Görsel 3.47: El daire testere makinesi testere laması takma elemanları

- Daire testere lamasını makineye takmaya başlamadan önce iş kazasına sebebiyet vermemek için makinenin fişinin prize takılı olmadığından emin olunur.
- Teleskobik koruyucu kapağı açarak daire testere lamasını, dönme yönü makine önünde yukarı gelecek şekilde testere mili üzerine takılır (Görsel 3.48).
- Sırayla testere dış flanşı ile sabitleme vidası dönüş yönünün tersine elle çevirerek yerine takılır (Görsel 3.48).



a b c

Görsel 3.48: Daire testere lamasını makineye takma aşamaları

- Testereyi sabitlemek için el daire testere makinesi üzerindeki mil sabitleme butonuna basarak ve alyan anahtarı da tepsi testere sabitleme vidası yuvasına yerleştirip dönüş yönünün tersine orta sertlikte sıkılır (Görsel 3.49).



Görsel 3.49: Daire testere makinesi testere laması vidasının sıkılması

- Kesim derinliğini ayarlamak için el daire testere makinesi arkasında bulunan derinlik ayar sabitleme kolu gevşetilir. Derinlik ayar sabitleme kolu iş parçası kalınlığından 0,5 cm daha fazla olacak şekilde ayarlanıp derinlik ayar sabitleme kolunu sıkılır (Görsel 3.50).
- Makine tabanını gövdeden uzaklaştırıldığında kesim derinliği azalır, tersinde ise artar. Bu doğrultuda derinlik ayarı yapılır.



a b c

Görsel 3.50: Daire testere makinesi kesim derinliği ayarlama aşamaları

- El daire testere makinesinde açılı kesim yapabilmek için el daire testere makinesinin ön ve arkasında bulunan tabla açı sabitleme vidalarını gevşetilir. Makine tabanı istenilen açıda ve açı sabitleme kolu sıkılır (Görsel3.51).



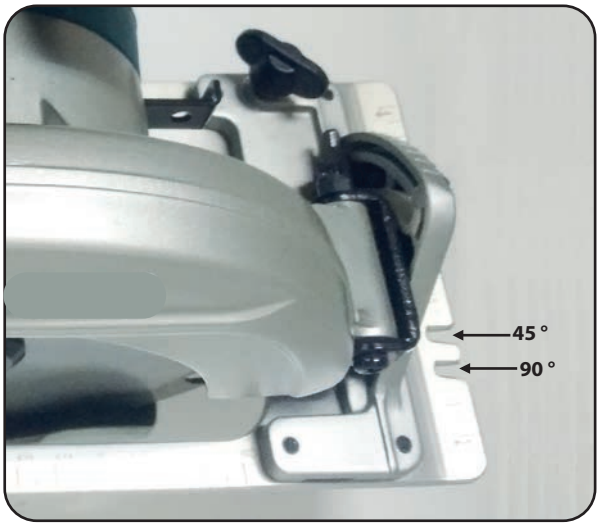
a b c

Görsel 3.51: El daire testere makinesi taban açısını ayarlama aşamaları

El daire testere makinesi ile serbest elle, mastar ve taban siperi kullanarak doğrusal kesme işlemleri yapılır. Aşağıda bu yöntemler ile ilgili uygulamalar sıralanmıştır.

Serbest Elle Kesim: Marka çizgisi kılavuz alınarak yapılan kesimdir ve aşağıdaki ölçütler doğrultusunda yapılır.

- İş parçası üzerinde kesim yapılacak hat, kalem ve mastar kullanılarak markalanır.
- İş parçası kalınlığına göre daire testere derinlik ayarı yapılır.
- El daire testere makinesinin fişi prize takılıp KDD'ler giyilir.
- El daire testere makinesinin tabanı, testere dişleri iş parçasına değmeyecek şekilde iş parçası üzerine yerleştirilir.
- 90 derece ile 45 derece aralığında hangi açıda kesim yapıyor iseniz marka çizgisi uygun kılavuz yarığına denk getirilir (Görsel 3.52).



Görsel 3.52: Serbest elle kesimde kullanılan kılavuz yarıkları

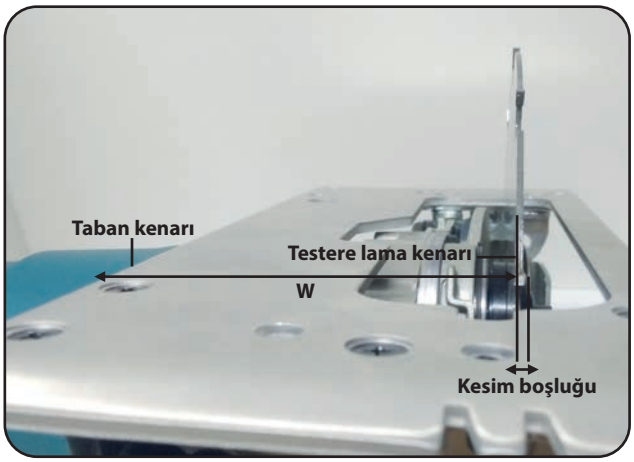
Makine iki elle tutulup çalıştırdıktan sonra sıkışma ve çarpmaya sebebiyet vermemek için çizgi paralelliğini bozmadan marka çizgisini takip ederek ve makineyi ileri doğru iterek kesim yapılır (Görsel 3.53).



Görsel 3.53: Serbest elle kesim yapma

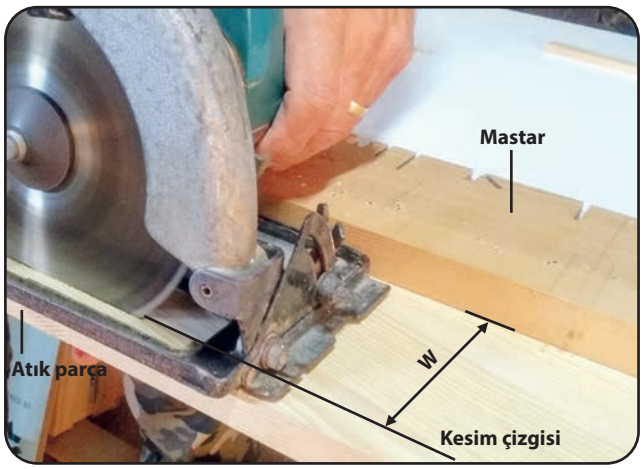
Mastar Kullanarak Kesim Yapmak: Kesim yaparken makine tabanının testereden sonraki geniş bölümünün iş parçasının sabit bölümünde olması daha rahat bir kontrol imkânı sağlayarak iş kazası riskini azaltır. Mastarla kesim yapmak için aşağıdaki sıralama takip edilir.

- Mastarın bağlanacağı yerin el daire testere makinesinin hangi yönüne geleceği tespit edilir.
- Kesim yönüne göre mastara dayanacak testere tabanının kenarı ile testere laması arasında kalan genişliği (W) ölçülür (Görsel 3.54).



Görsel 3.54: Genişlik (W) ölçüsü tespiti

- İş parçası net kesim ölçüsünden bu ölçüyü (W) çıkarıp ve kalan ölçüde iş parçasının her iki ucuna metre ile ölçülerek markalanır.
- İşaretlenen bu noktalardan geçecek şekilde mastar yerleştirilip her iki uçtan mengene ile sıkılarak sabitlenir (Görsel 3.55).



Görsel 3.55: Mastarla kesimde iş parçası, el tepsi testere makinesi ve mastarın konumu

- Mengenenin makineye takılıp ilerlemesini önlememesi için mengene, kesim alanı dışında konumlandırılır.
- El daire testere makinesinin tabanı, mastara dayanarak, iş parçası üzerine yerleştirilip testere lamasının kesim çizgisiyle doğru konumda olup olmadığı kontrol edilerek gerekli mastar düzenlemesi yapılır.

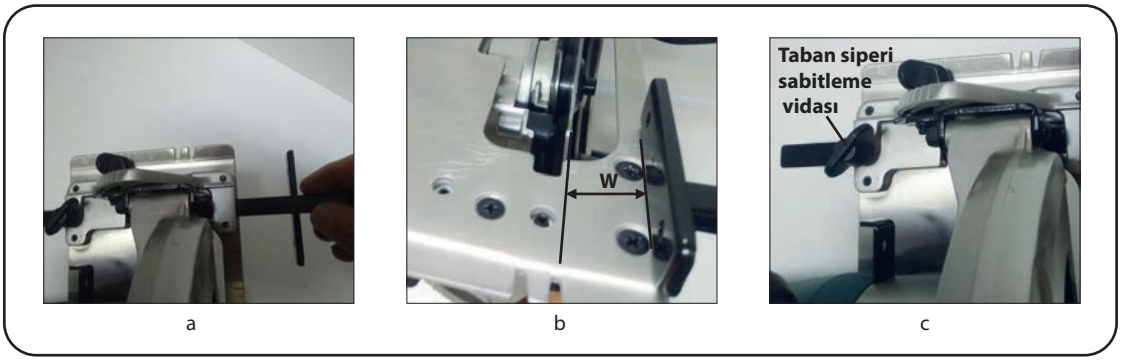
- Makineyi çalıştırılıp, parça boyunca makine taban kenarını mastara dayayarak ve ileri doğru iterek iş parçası kesilir (Görsel 3.56).



Görsel 3.56: İş parçasını el daire testere makinesi ile mastar kullanarak kesme

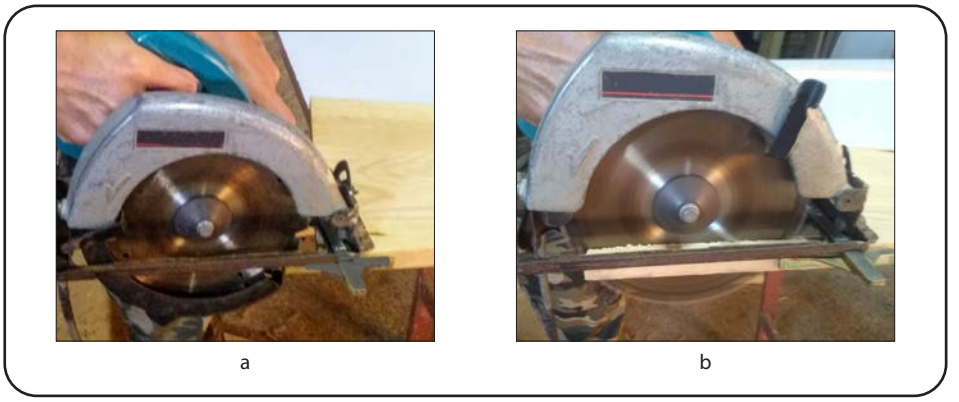
Taban Siperi Kullanarak Kesim Yapmak: Kenara paralel kesimler için kullanılır ve aşağıdaki ölçütler doğrultusunda yapılır.

- Kesim yapma yönüne göre makine tabanına taban siperini takıp kesim ölçüsünde ayarlayarak sabitleme vidası sıkılır (Görsel 3.57).



Görsel 3.57: El daire testere taban siperini takıp ayarlama aşamaları

Daire testere laması iş parçasına değmeyecek şekilde ve taban siperini iş parçası kenarına dayayarak makine tabanı iş parçası üzerine yerleştirilip makine çalıştırılır ve kesim yapılır (Görsel 3.58).



Görsel 3.58: El daire testere makinesi ile taban siperi kullanarak kesim yapma aşamaları

- Kesim bitince makinenin çalışması durdurularak makine iş parçası üzerinden alınır.
- Makine elektrik bağlantı fişinden tutularak prizden çıkartılır.
- Makinenin tozu hava tabancası ile temizlenir.
- Makine kablosu gevşek bir şekilde makine üzerine dolanarak dolaptaki yerine yerleştirilir (Görsel 3.59).



Görsel 3.59: El daire testere makinesi elektrik kablosunun makine üzerine sarılması

3.5. EL ZIMPARA MAKİNESİ

El zımpara makinesi, iş parçası tabla yüzeylerinin üst yüzey işlemlerinden önce perdah ve düzeltme işlemleri ile üst yüzey işlemlerinde katlar arasında pürüz kırma işlemlerinde kullanılır. Zımparalama makineleri, gördükleri işlem bakımından değişik tip ve özelliklerde bulunur. Bu makinelerde aşındırıcı olarak değişik özelliklerde zımpara kâğıtları kullanılır.

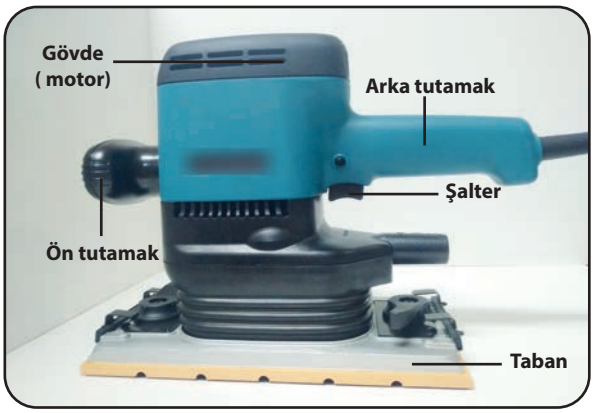
Sanayi tipi makinelerle zımparalanması mümkün olmayan işler için el zımpara makineleri kullanılır. El zımpara makinelerinin titreşimli, diskli (daire) ve bantlı (tank) olmak üzere değişik modelleri vardır.

3.5.1. Titreşimli El Zımpara Makinesi

El zımpara makineleri, kullanım alanı çok geniş olan bir makinedir. Titreşimli el zımpara makineleri, özellikle vernikleme ve boya aşamalarında katlar arası pürüz kırma işlemlerinde kullanılmaktadır.

3.5.1.1. Titreşimli El Zımpara Makinesinin Tanımı Genel Yapısı

Motordan alınan dairesel dönme hareketini, makine tabanına bir eksantrik kasnak yardımıyla, sağa-sola, öne-arkaya küçük dairesel salınım şeklinde iletir. Bu salınım hareketi titreşim şeklinde hissedilir. Titreşim hareketi ile zımparalama yaptığından bu makineye **titreşimli el zımpara makinesi** denir. Gövde (motor), taban, şalter ve tutamaklardan oluşur (Görsel 3.60).



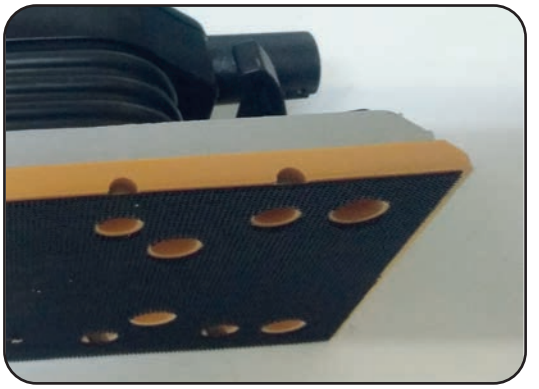
Görsel 3.60: Titreşimli el zımpara makinesi ve bölümleri

Titreşimli el zımpara makineleri, bantlı el zımpara makinesi ve diskli el zımpara makinelerine göre yüzeyde daha az zımpara çiziği bırakır. Bu özelliğinden ötürü daha temiz zımparalama sonucu elde edilir. Bu makineler, üst yüzey

işlemlerinde katlar arası pürüz gidermede çokça kullanılır. Boyama ve vernikleme işleri için yüzey hazırlamada özellikle tercih edilen bir zımpara makinesi çeşididir.

Titreşimli el zımpara makinesinin önemli özellikleri aşağıda açıklanmıştır.

- Makine metal tabanına, yüzey sertliğinin yok edilmesi için kauçuk bir levha eklenmiştir. Kauçuk levhadaki delikler ve kanallar sayesinde zımpara tozu dışarı atılarak makine tabanında zımpara tozu birikmesi engellenir (Görsel 3.61).



Görsel 3.61: Toz tahliye delikli zımpara makinesi tabanı

- İş sırasında çıkan zımpara tozları makineye takılan toz torbalarında birikir. Toz torbası yerinden çıkarılarak bunun yerine elektrikli süpürge gibi toz emiciler de takılarak tozun çalışma ortamına dağılması engellenir (Görsel 3.62).



Görsel 3.62: Toz torbası takılı titreşimli el zımpara makinesi ile çalışma

- Makine tabanında zımparanın tutturulabilmesi için yaylı mandallı düzenekler bulunur (Görsel 3.63).



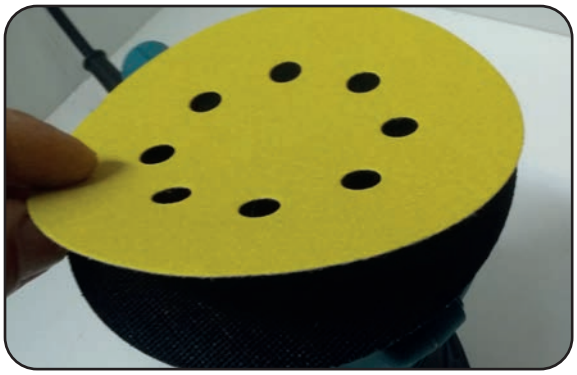
Görsel 3.63: Titreşimli el zımpara makinesi tabanına mandal ile zımpara kağıdının kenarını sabitleme

- Makinelerde cırtlı taban bulunur (Görsel 3.64).



Görsel 3.64: Cırt tabanlı titreşimli el zımpara makinesi

- Cırtlı tabanlara tutunabilen özel zımpara kâğıtları üretilmiştir. Cırtlı zımpara kâğıtlarını değiştirmek oldukça kolaydır (Görsel 3.65).



Görsel 3.65: Cırtlı zımpara kâğıdının titreşimli avuç içi zımpara makinesi tabanına takılması

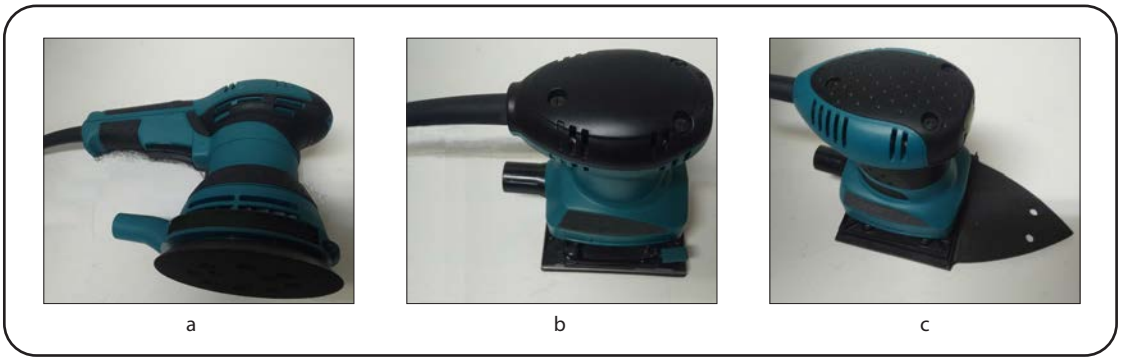
El zımpara makinelerinde kullanılan zımpara kâğıtları; cam, granit, silisyum, çakmak taşı gibi sert ve keskin köşeli taneciklerin kullanım amacına uygun özellikteki kâğıtlar üzerine yapıştırılması ile elde edilir. Piyasada makinelerde kullanılmaya hazır çeşitli tanecik numarasında, şekil ve özellikte zımpara kâğıtları bulunur.

Verilen görselde sadece disk el zımpara makinesi için kullanıma hazır değişik özelliklerde zımpara kâğıtları görülmektedir (Görsel 3.66).



Görsel 3.66: Kullanıma hazır diskli el zımpara makinesi zımpara kâğıtları

Titreşimli el zımpara makinesinin daha küçüğü olan avuç içi titreşimli zımpara makineleri vardır. Hobi işleri için uygun makinelerdir. Bu makineler, hobi makineler ile daha dar alanların zımparalanması mümkündür. Dar alan zımparalama özelliklerinden ötürü değişik taban şekillerinde üretilmiştir. Bu makineler ile kenara sıfır yaklaşılarak zımparalama yapılabilir (Görsel 3.67).



Görsel 3.67: Özel taban şekillerine sahip titreşimli avuç içi zımpara makinesi

3.5.1.2. Titreşimli El zımpara Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Titreşimli El Zımpara Makinesinin Bakımı

Titreşimli el zımpara makinesi ile çalışma güvenliği ve titreşimli el zımpara makinesi bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- Titreşimli el zımpara makinesi ile kullanılacak zımpara tezgâh üzerine koyulur.
- Kâğıt zımpara kullanılacak ise kâğıt zımparayı makine taban ölçüsüne getirebilmek için boy yönünde, tanecik kısmı içeride kalacak şekilde ikiye katlanarak ve kat yerini boydan boya parmakla ezerek rahat yırtılabilecek duruma getirilir (Görsel 3.68).



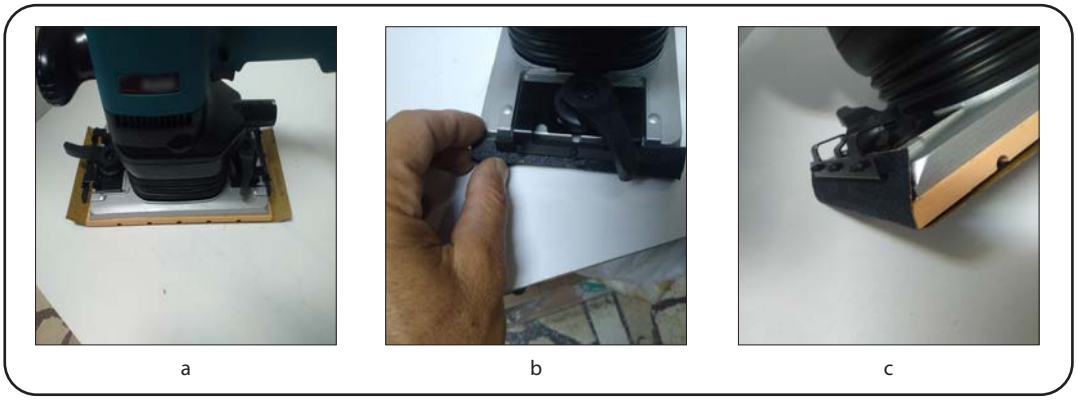
Görsel 3.68: Zımpara kâğıdını katlama

- Kâğıt zımparanın katı açılarak kat izinin olduğu yerden iki eşit parçaya bölünür. Parçalardan birini daha sonra kullanmak için kaldırılır (Görsel 3.69).



Görsel 3.69: İkiye bölünen zımpara kâğıdı

- Kazaya sebebiyet vermemek için makinenin kapalı olduğundan ve elektrik bağlantısının bağlı olmadığından emin olunur.
- Zımpara kâğıdı, tanecik kısmı altta kalacak şekilde tezgâha konularak, makine tabanı ortalı şekilde üzerine yerleştirip her iki uçtan zımpara mandalla tutturulur (Görsel 3.70).



Görsel 3.70: Zımpara kâğıdının titreşimli el zımpara makinesi tabanına tutturulması

- Zımpara tozlarını ortama yayılıp solunmasını engellemek için makineye toz torbası veya toz emici hortumu takılır.
- İş parçasını, hareket etmemesi için tezgâha bağlanır.
- İş kazası ve meslek hastalığı etkilerine karşı KKD'yi giyilir.
- Makine, elektrik bağlantı fişinden tutularak prize takılır.
- Güvenli çalışma adına titreşimli el zımpara makinesi iş parçası üzerine konulduktan sonra iki elle tutularak çalıştırılır.
- Zımparalama işlemi dairesel ve doğrusal yavaş hareketlerle tüm yüzeyi kapsayacak şekilde yapılır. Çalışma güvenliği doğrultusunda makineye aşırı bir yük uygulanmaz (Görsel 3.71).



Görsel 3.71: Titreşimli el zımpara makinesi ile ahşap yüzeyin zımparalanması

- Zımparalama bittiğinde tetik şalteri bırakıp makinenin durmasını beklemeden parça üzerinden alınır ve yine makine durmadan tezgâh üzerine bırakılmaz. Aksi hâlde titreşim sarsıntıya dönüşeceğinden makine yere düşerek zarar görebilir.
- Elektrik bağlantı fişi tutularak prizden çekilir.
- Toz emici hortum ya da toz torbası çıkarılıp toz torbasındaki birikmiş tozları çöp kutusuna dökülür.
- Makine elektrik bağlantı fişinden tutularak prizden çekilir.
- Elektrik bağlantı kablosu gevşek bir şekilde makine üzerine sarılarak makine dolabına kaldırılır.

3.5.2. Disk (Daire) El Zımpara Makinesi

Disk el zımpara makinelerini en çok ahşap doğramacılar kullanmaktadır.

3.5.2.1. Disk (Daire) El Zımpara Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı

Motordan gelen dairesel dönme hareketini zımpara takılı disk şeklindeki tabana ileterek zımparalama yapabilen makinelerdir. Bu makinelere, **daire el zımpara makinesi** de denilmektedir. Dairesel çizikler ahşap üzerinde belli olduğu için genelde kaba zımparalamada kullanılır. Daha kalın talaş kaldırabildiklerinden farklı seviyedeki yüzeylerin zımparalanarak düzeltilmesi işleri için uygundur. Diğer el makinelerinin aksine "monofaze" ve "trifaze" motor seçeneği bulunur.

Gövde içerisinde bir motor, motor miline direkt bağlı bir disk, diskin dışını çevreleyen dairesel bir taban, birbirine zıt yönde sağlam iki adet tutamak, makineyi çalıştırmak için şalter ve zımpara baskısının ayarlanabildiği bir vidadan oluşur (Görsel 3.72).

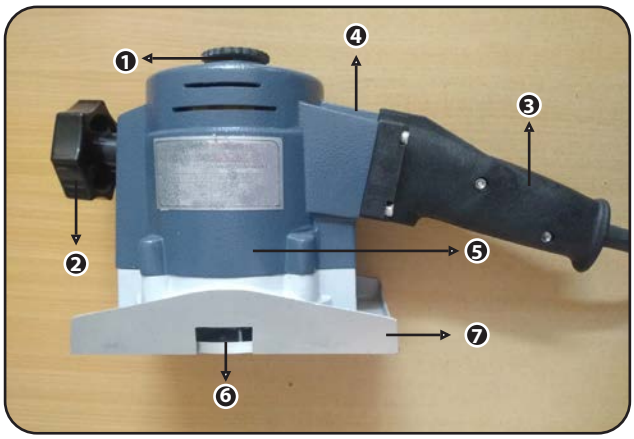


Görsel 3.72: Disk (daire) el zımpara makinesi ve bölümleri

Disk (daire) el zımpara makinesi özellikle geniş yüzeylerin zımparalanarak perdah edilmesine uygundur. Ters çevrilerek ve aparat kullanarak küçük parçaların zımparalanmasına olanak sağlar.

Titreşimli el zımpara makinesi tabanında olduğu gibi disk tabanı zımparanın zarar görmemesi için keçe ile yumuşatılmıştır. Toz çıkış borusu sayesinde zımpara tozu belli doğrultuda dışarı atılır. Disk genişliği makine taban genişliğinden küçük olduğu için yan tarafı kapalı kenarlarda, kenara paralel 5 cm'lik şerit şeklindeki alanı zımparalayamaz.

Disk el zımpara makinesinin kenarlara tam olarak yaklaşıp zımparalama yapabilen daha hafif yapılı modeli bulunmaktadır. Köşelere yaklaşabilme özelliğinden ötürü bu disk zımpara makinesine **disk el köşe zımpara makinesi** denir (Görsel 3.73).

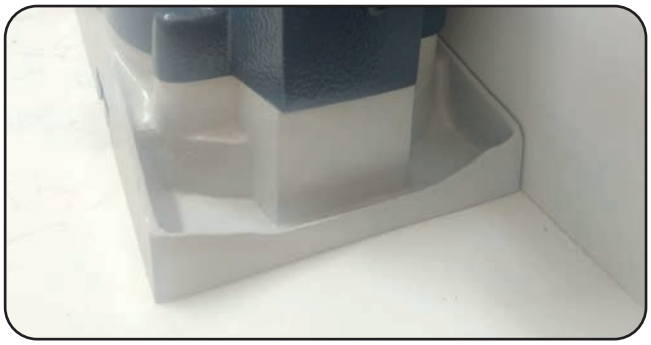


1. Zımpara baskı ayar kolu
2. Ön tutamak
3. Arka tutamak
4. Şalter
5. Gövde (motor)
6. Disk
7. Taban

Görsel 3.73: Disk el köşe zımpara makinesinin bölümleri

Makine taban genişliği disk genişliği ile aynı olduğundan köşe kenarlara yaklaşarak tüm yüzeyin zımparalanmasını sağlar.

Ahşap doğramalarda kapı ve kasa lambalarının, merdiven basamak ve rıht yüzeylerinin, parke duvar kenarlarının vb. zımparalanmasında kullanılır (Görsel 3.74).

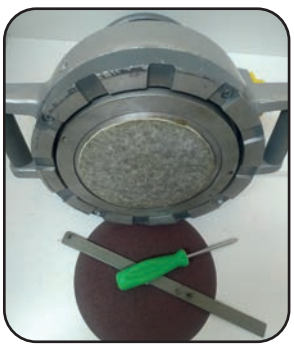


Görsel 3.74: Kenara sıfır yaklaşabilen disk el köşe zımpara makinesi

3.5.2.2. Disk El Zımpara Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Disk El Zımpara Makinesinin Bakımı

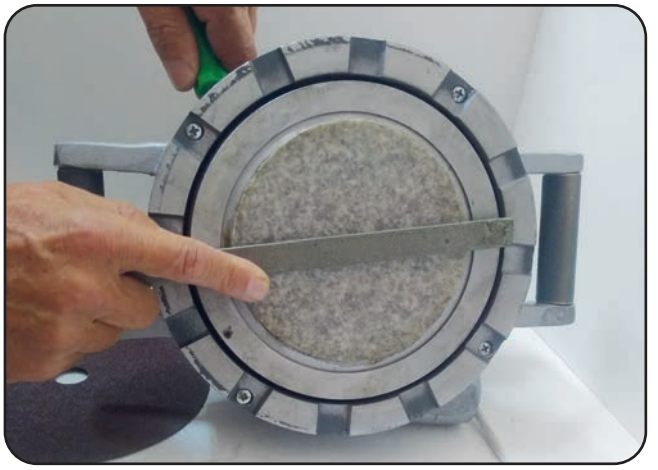
Disk el zımpara makinesi ile güvenli çalışma ve diskli el zımpara makinesi bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- Disk el zımpara makinesi ile işe uygun zımpara kağıdı ve disk çemberi sökme aparatı çalışma alanına getirilir (Görsel 3.75).
- Herhangi bir kazaya sebebiyet vermemesi için elektrik fişinin prize takılı olup olmadığı kontrol edilir.
- Disk el zımpara makinesi tezgâha yan olarak yatırılır.



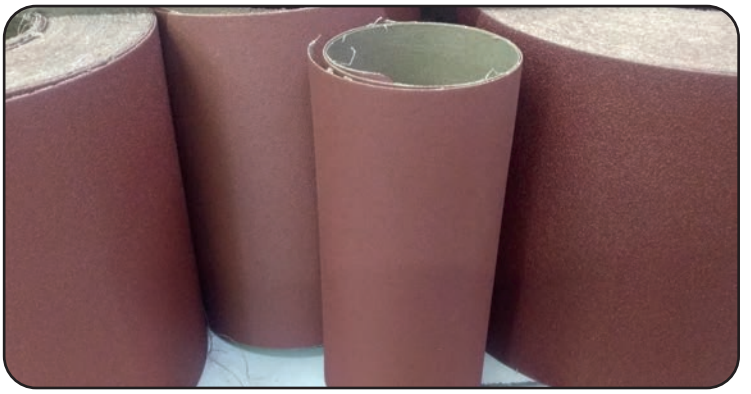
Görsel 3.75: Disk el zımpara makinesi ile zımpara kâğıdı ve çember sökme aparatı

- Disk çemberine disk sökme aparatı yerleştirildikten sonra dönme yönünde güç uygulanarak disk çemberi sökülür (Görsel 3.76).



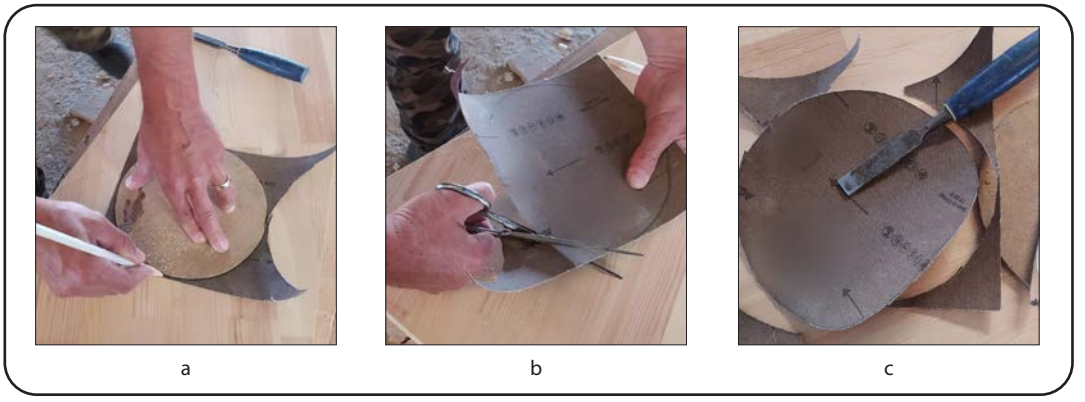
Görsel 3.76: Çemberin aparatla sökülmesi

- Disk el zımpara makinesinde kullanılacak daire şekilli zımpara kâğıdı, hazır satılabildiği gibi genellikle işe uygun özellikteki bant zımparadan kesilerek elde edilir (Görsel 3.77).



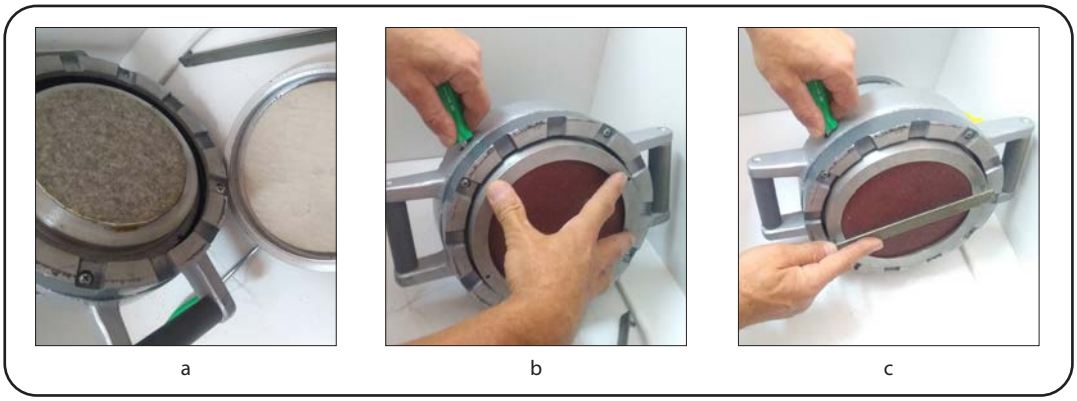
Görsel 3.77: Değişik tanecik ölçülerinde bant zımparalar

- Zımpara markalama kalıbı bant zımpara kâğıdının arkasına yerleştirilerek çevresi kalem ile markalanıp makas ile işaretli yerden kesilir (Görsel 3.78).



Görsel 3.78: Zımpara kâğıdının markalanması ve kesilmesi

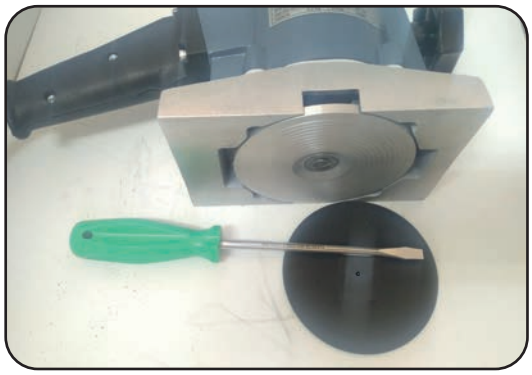
- Disk el zımpara makinesi için hazırlanan zımpara, çember içerisine yerleştirip çember disk üzerine elinizle dönüş yönünün tersine vidalanır (Görsel 3.79).
- Disk mili tornavida ile sabitlenerek özel anahtarı ile orta sertlikte sıkılır (Görsel 3.79).



a b c

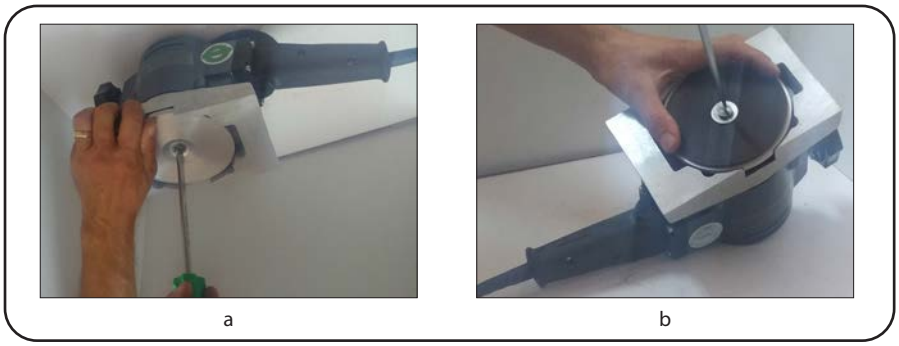
Görsel 3.79: El disk zımpara makinesine zımpara kâğıdının takılma aşamaları

- Disk el köşe zımpara makinesinde ise zımpara takmak için aşağıdaki kurallar uygulanır.
- Disk el köşe zımpara makinesi ile işe uygun zımpara ve düz tornavida çalışma alanına getirilir (Görsel 3.80).



Görsel 3.80: Disk el köşe zımpara makinesine zımpara takma araç ve gereçleri

- Herhangi bir kazaya sebebiyet vermemesi için elektrik fişinin prize takılı olup olmadığı kontrol edilir.
- Diski elinizle sabitleyerek tornavida dönme yönünde çevrilerek zımpara sabitleme vidası sökülür. Sökülen pul takılı vidayı, zımpara merkezinden geçirerek dönme yönünün tersine disk üzerine vidalanır (Görsel 3.81).



a b

Görsel 3.81: Disk el köşe zımpara makinesine zımpara takma aşamaları

- Zımparalama yapacak parça büyük değil ise tezgâha mengene ile bağlanır.
- KKD'ler (maske ve gözlük) takılır.
- Makine şalterinin kapalı olduğundan emin olarak fiş prize takılır.
- Makine iki elle tutularak, makine tabanı iş parçası üzerine gelecek şekilde yerleştirilip makine çalıştırılır (Görsel 3.82/83).



Görsel 3.82: Yüzeyin zımparalanması



Görsel 3.83: Lambanın zımparalanması

- Zımparalama talaşı az ise zımpara baskı vidasını sıkma yönünde, zımparalama talaşı fazla ise tersi yönde çevirerek ayarlanır (Görsel 3.84).



Görsel 3.84: Baskı ayar vidası ile zımpara talaşı ayarlama

- Disk el zımpara makinesi veya disk el köşe zımpara makinesi ile çalışırken makine, çalışanın kontrolü dışında sağa sola dalıyorsa zımpara yüzeyi makine tabanı dışına fazla çıkmış demektir. Zımpara baskı vidasını gevşeterek zımpara üzerindeki yük alınır. Zımpara makinesi rahat hareket ettirilemiyor ya da zımparalama az ise zımpara yüzeyi makine tabanıyla aynı demektir. Bu durumda zımpara baskı vidası sıkılır. İş parçası istenilen seviyede zımparalana kadar dairesel ve doğrusal hareketlerle tüm yüzey eşit şekilde zımparalanır (Görsel 3.85).



Görsel 3.85: Disk el zımpara makinesi ile kapı kanadı zımparalama

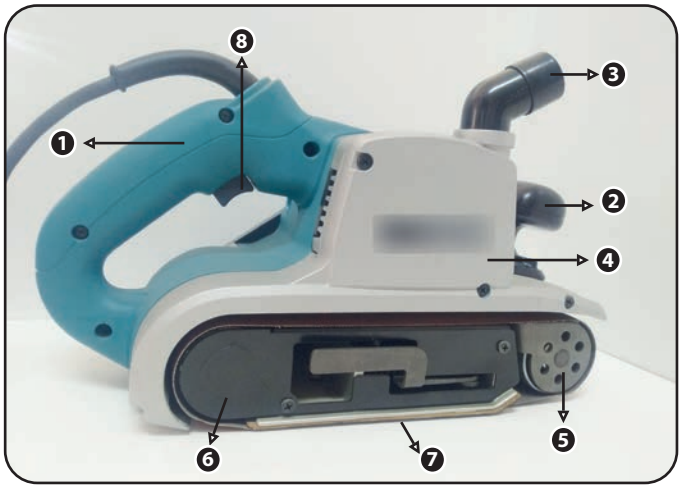
- Zımparalama işi bittiğinde makinenin şalteri kapatılarak makine iş parçası üzerinden alınır.
- Makinenin düşmesini engellemek amacıyla makine yere yan olarak konulur.
- Makine ile iş bitiğinde makinenin fişi prizden çıkarılıp hava tabancası ile tozu temizlenir.
- Makinenin elektrik kablosu gövdesine sarılarak yerine kaldırılır.

3.5.3. Bant (Tank) El Zımpara Makinesi

Ahşap teknolojisi alanı içerisinde doğramacılık, iskelet ve ahşap parke işlerinde kaba zımparalama işlerinde kullanılır.

3.5.3.1. Bant (Tank) El Zımpara Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı

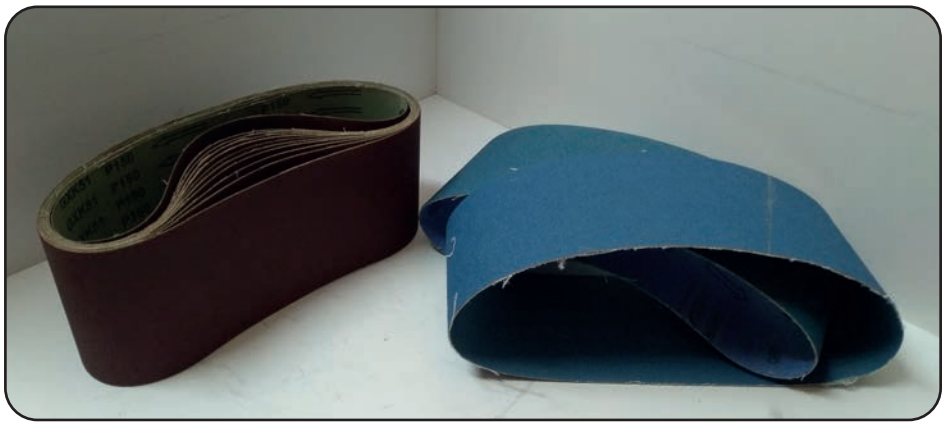
Zımparanın yapısından ötürü bant, tanka benzetildiği için tank ismi de kullanılmıştır. Motordan gelen dairesel dönme hareketini iki adet silindir üzerindeki iki ucu birleştirilmiş bant zımparaya ileterek zımparalama işleri yapabilen bu makineye **bant (tank) el zımpara makinesi** denir. Bu makineler, doğrusal zımparalama çizgisine sahiptir (Görsel 3.86).



1. Arka tutamak
2. Ön tutamak
3. Toz çıkış
4. Gövde (motor)
5. Ön silindir
6. Arka silindir
7. Taban
8. Şalter

Görsel 3.86: Bant (tank) el zımpara makinesi ve bölümleri

Makine modeline göre bant zımpara genişliği ve boyu değişiklik gösterebilir. Uygun genişlikteki bant zımpara makine modeline uygun boyda, her iki ucu birbirine denk gelecek şekilde, 75-80 derece açılarda kesilerek birbirine yapıştırılır. Zımpara boyu birleştirildiğinde sonsuz boy bant zımpara elde edilir (Görsel 3.87).



Görsel 3.87: Uçları yapıştırılmış bant zımpara kâğıtları

Bant (tank) el zımpara makinesi inşaat işlerinde ahşap lata ve kiriş yüzeylerinin kaba zımparalama ve temizlik işlerinde de önemli bir fayda sağlamaktadır.

3.5.3.2. Bant (Tank) El Zımpara Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Bantlı (Tank) El Zımpara Makinesinin Bakımı

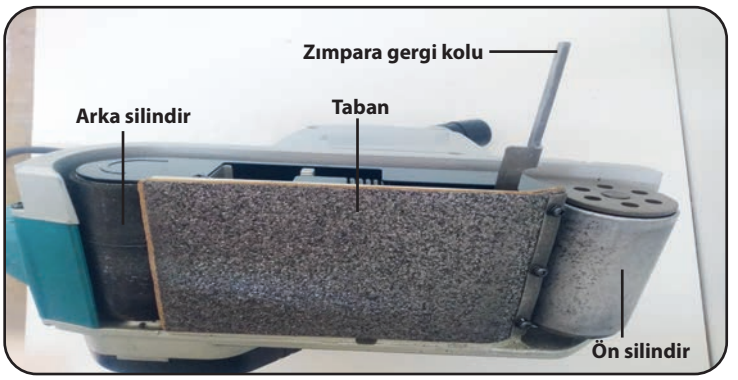
Bant el zımpara makinesi ile güvenli çalışma ve bant el zımpara makinesi bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- Bant (tank) el zımpara makinesi ile işe ve makine modeline uygun özelliklerde zımpara çalışma tezgâhı üzerine koyulur (Görsel 3.88).
- Kazaya neden olmamak için makinenin elektrik fişinin prize takılı olmadığından emin olunur.



Görsel 3.88: Bant el zımpara makinesi ve bant zımpara

- Makine yan yatırılarak zımpara gergi kolu açılır (Görsel 3.89).



Görsel 3.89: Bant el zımpara makinesi taban ve silindirleri

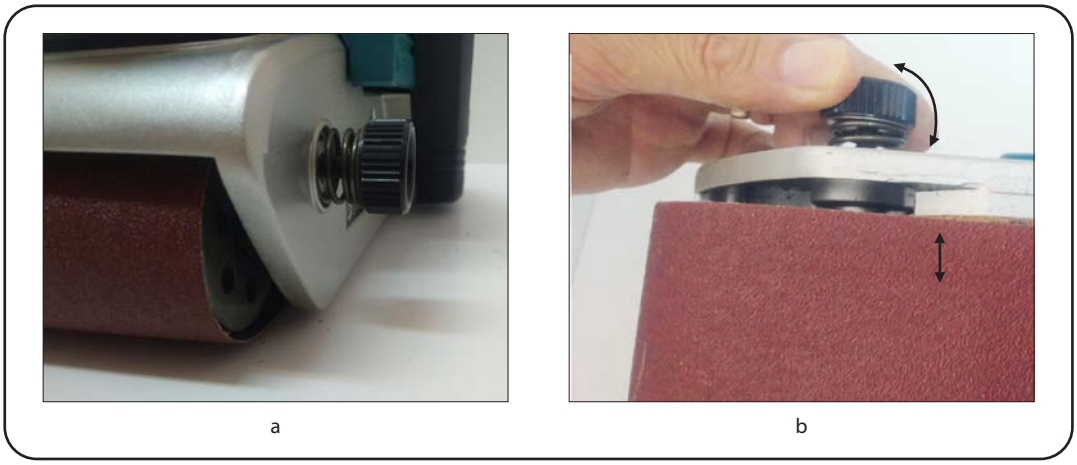
- Ucu eklenmiş bant zımpara alınarak, makinenin iki silindiri ve taban arasında kalacak şekilde makineye takılıp bant zımpara ortalanır ve gergi kolu kapatılır (Görsel 3.90).



Görsel 3.90: Bant zımparanın makineye takılma aşaması

- Makine şalterinin kapalı olduğundan emin olunarak makine fişi elektrik prizine takılır.
- İki elle makine tutularak tezgâhtan kaldırılıp anlık tetiğe basıp bırakılır.

- Bant zımparanın silindirler üzerinde ortalı kalana dek bant konumlama vidası sıkılarak ve gevşetilerek ve her defasında makineyi anlık çalıştırarak bant konum ayarı yapılır (Görsel 3.91).



Görsel 3.91: Konum ayar vidası ile bant zımparayı makine üzerinde konumlama

- Makinenin toz toplayıcısı takılır.
- KKD'ler takılır.
- İş parçası küçük ve hareketli ise çalışma tezgâhına el mengenesi ile bağlanır.
- Makine, iki el ile kavranıp kaldırılır ve çalıştırılır.
- Tüm yüzey eşit bir şekilde ve baskı uygulamadan zımparalanır (Görsel 3.92).
- Zımparalama esnasında elektrik çarpmasına neden olmaması için makine kablosu dönen bant zımpara kâğıdından uzak tutulur.



Görsel 3.92: Bant zımpara makinesi ile yüzey zımparalama

- Zımparalama işleri bittiğinde makine iş parçası üzerinden kaldırırken tetik bırakılır ve makine kapatılır.
- Makine toz torbası çıkarılıp tozlar çöpe dökülür.
- Makine üzerindeki tozlar hava tabancası ile temizlenir.
- Makine kablosunu, makine üzerine tekniğine uygun sarılarak dolaptaki yerine kaldırılır.

SIRA SİZDE

Bant zımparanın kullanım alanlarına ilişkin örnek tasarımlar bularak arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.6. EL DELİK MAKİNESİ

Ahşap teknolojisi alanında kavela takmak, vida vidalamak vb. işlerde değişik çap ve derinlikte deliklere ihtiyaç duyulur. Bu delikleri açmak için takım çeliğinden imal edilmiş, yuvarlak ve genel olarak helisel talaş boşluğu olan kesici ağızlı çubuklar kullanılır. Bu çubuklara genel olarak **matkap** denir.

Matkabın delik açabilmesi için kendi ekseni etrafında döndürülmesi gerekir. Bu döndürme işlemi matkap kolları veya elektrik motorlu makinelerle sağlanır. Görsel 3.93'te iki farklı model matkap kolu görülmektedir. Piyasada matkap kollarına **göğüs matkabı**, elektrik motorlu olanlara ise **delik makineleri** denir.

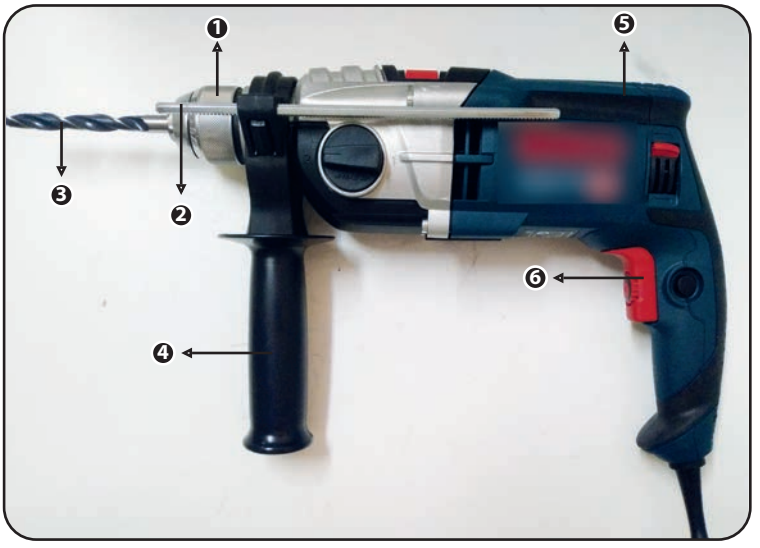


a b

Görsel 3.93: Matkap kolları

3.6.1. El Delik Makinesinin (Breyz) Tanımı ve Genel Yapısı

Sanayi tipi delik makineleriyle delinmesi mümkün olmayan işlerde ve atölye dışı işlerde kullanılmak için daha hafif ve elle kavramaya uygun üretilen makinelere **el delik makinesi (breyz)** denir. Bu makinelere piyasada matkap dense de matkap, delici ucun kendisidir (Görsel 3.94).



1. Mandren
2. Derinlik ayar çubuğu
3. Matkap
4. Tutamak
5. Gövde (motor)
6. Şalter

Görsel 3.94: Breyz ve kısımları

Breyz, matkaba dönme hareketi veren gövde içerisindeki bir motor ve motora bağlı bir kovan (mandren) ve motora kontrollü elektriğin gelmesini sağlayan bir şalterden oluşur. Gövde alüminyumdan yapılabildiği gibi günümüzde genel olarak plastik kullanılmaktadır.

Delinecek yerin çap büyüklüğüne, delinecek malzemenin cinsine uygun işleri yapabilecek kapasitede değişik ebat ve güçte breyzler üretilmiştir (Görsel 3.95).



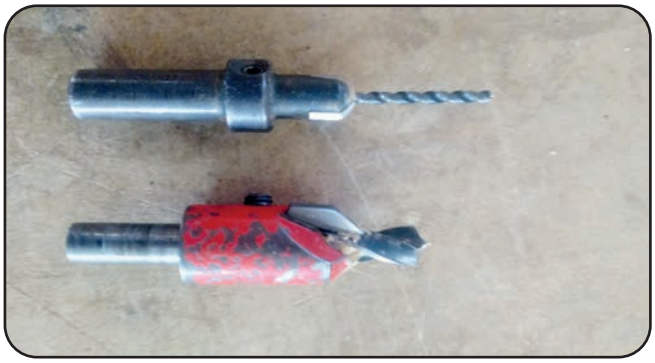
Görsel 3.95: Değişik güç ve modelde breyzler

Delinecek yüzey cinsine göre özel malzemelerden ve özel tasarım tasarım şekilli matkaplar üretilmiştir. Delinecek malzemeyi delmeye uygun özellikte ve çapta matkaplar seçilerek breyz ile istenilen deliklerin delinmesi mümkündür. Görsel 3.96'da soldan sağa doğru beton (elmas), ahşap ve metal matkaplar görülmektedir.



Görsel 3.96: Beton, ahşap ve metal delmek için kullanılan matkaplar

İş parçası üzerinde açılan delik ağızlarının kenarlarında bulunan çapakları temizlemek ve vida başlarının iş parçası yüzeyine tam oturmasını sağlamak için yapılan pah kırma işlemine havşa denir. Havşa açmada kullanılan bu matkaplara **havşa matkabı** denir. Değişik çap ve özellikte üretilmiş havşa matkapları bulunur (Görsel 3.97).



Görsel 3.97: Matkap üzerine takılabilen havşa matkapları

Matkapların el breyzine sağlam bir şekilde takılabilmesi için kovan olarak da bilinen mandren kullanılır. Mandren, makine tür ve özelliğine göre anahtarlı ve anahtarsız sıkma yapabilmesi bakımından iki farklı mekanik yapıdadır. Anahtarlı mandrenler anahtar kullanılarak, anahtarsız mandrenler ise elle çevrilerek matkabın takılmasını veya sökülmesini sağlar (Görsel 3.98).



a b

Görsel 3.98: Anahtarlı ve anahtarsız mandrenler

Açılacak delik çapı büyüdükçe ve malzeme sertleştikçe matkap dönme devrinin düşürülmesi ve tersi durumunda dönme devrinin artırılması gerekir. Bunun için breyz üzerinde iki kademeli vites kolu bulunur. Yapılacak işleme göre kol uygun konuma getirilir (Görsel 3.99).



Görsel 3.99: İki kademe devirli (vitesli) breyz

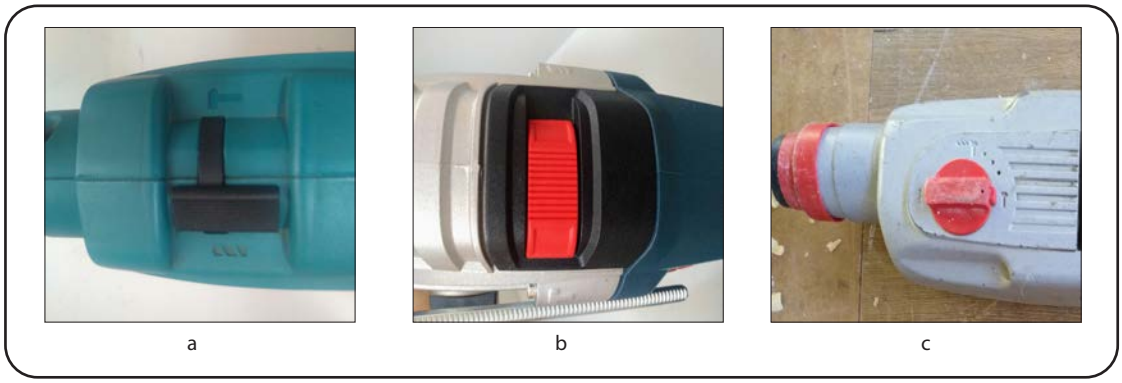
Betonarme duvarlara sert uçlu matkaplarla delik delebilmek için bazı breyzlerde darbe yapma özelliği vardır. Bazı breyzler işin niteliğine göre daha güçlü motor ve darbe uygulama kapasitesinde üretilmiştir. Aşağıdaki görselde beton delme özelliği yüksek tutulmuş darbeli el delik makineleri görülmektedir. Piyasada bu özellikteki breyzlere ilk kullanılan modelin markası olan **hilti** denilmektedir (Görsel 3.100).



a b

Görsel 3.100: Darbeli el delik makinesi (hilti) çeşitleri ve hilti ile delik delme

Breyz üzerinde bulunan kol darbeli delik delmek gerektiğinde çekiç işaretine, darbesiz delik delmek gerekmediğinde ise matkap işareti konumuna getirilir (Görsel 3.101).



Görsel 3.101: Farklı modeldeki breyzlerde darbe ve düz konumları

Bazı breyzlerde, vidalama işlemleri için sağ ve sol dönüş yön değiştirme kolu ile hassas delme işlemleri için tetik üzerinde devir ayarı volanı bulunur. Tetiğe ne kadar basılırsa motor devri o kadar artar. Bu sistemde tetik, motora giden elektrik gücünü ilk konumda düşük tutar ve bastıkça artırır. Bu durum bazı breyzlerde tetik üzerine yerleştirilmiş vidalı düzeneklerle de sağlanmış olabilir (Görsel 3.102).



Görsel 3.102: Breyzlerde ayarlı tetik ve dönüş yönü değiştirme kolu

Breyz ile vida, somun ve benzeri gereçleri döndürerek takmak ve sökmek mümkündür. Sadece bu işlerde kullanılmak üzere breyzler üretilmiştir. Bu breyzler ile hem vidalama yapmak hem de delik açmak mümkündür (Görsel 3.103).



Görsel 3.103: Vidalama amaçlı üretilmiş breyz

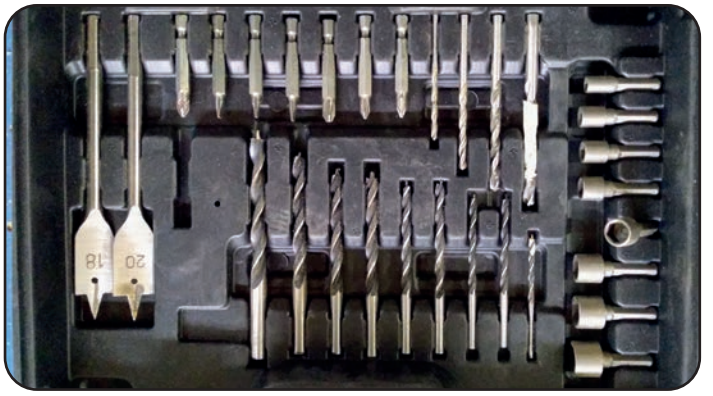
Özellikle vidalama amaçlı üretilen breyzlerde ilave olarak vida ve somun dişlerinin aşırı güçten yalama yapmaması (diş sıyırmaması) için kademeli sıkma güç ayar (tork) düzeneği bulunur (Görsel 3.104).

Tork: Bir nesnenin döndürülme kuvveti olarak tanımlanır.



Görsel 3.104: Kademeli tork ayarına sahip breyz

Vida, somun vb. gereçleri takıp sökmek için bu gereçleri kavrayabilecek ve breyz mandrenine sağlamca yerleşebilecek ara elemanlar yani adaptörler üretilmiştir. Görsel 3.105'te adaptör ve gereçler görülmektedir.



Görsel 3.105: Breyzlerde kullanılan matkaplar ile vida ve somun sökme/takma adaptörleri

3.6.2. El Delik Makinesi (Breyz) ile Güvenli Çalışma ve El Delik Makinesinin (Breyzin) Bakımı

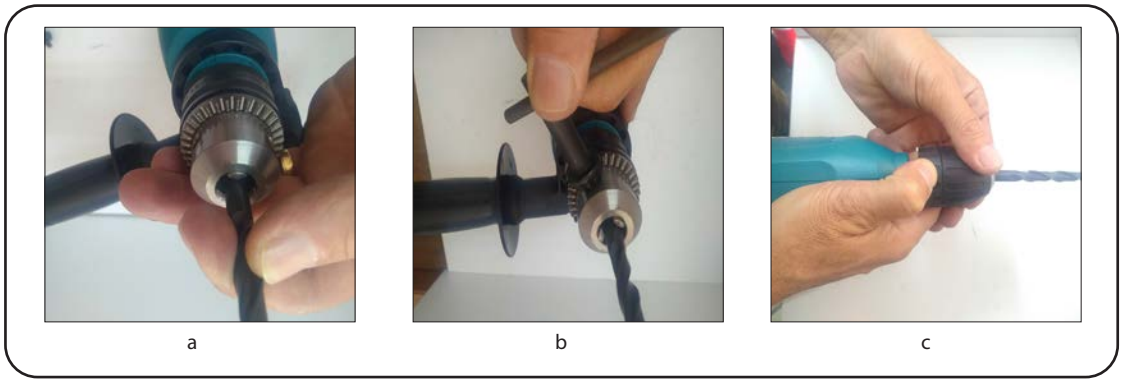
Breyzle çalışma güvenliği ve breyzin bakımı için uyulması gereken kurallar aşağıda sıralanmıştır.

- Delmede kullanılacak matkap ve breyz ile ihtiyaç varsa mandren anahtarı tezgâha yerleştirilir (Görsel 3.106).
- Herhangi bir kazaya sebebiyet vermemek için breyzin elektrik fişinin prize takılı olmadığından emin olunur.
- Mandren çenesi matkap çapından biraz fazla olacak şekilde açılır.



Görsel 3.106: Breyz ile matkap ve mandren anahtarı

- Matkab mandren içerisine merkezde kalacak şekilde yerleştirilip anahtar veya elle sıkılır (Görsel 3.107).



Görsel 3.107: Farklı model breyz mandrenlerine matkabın takılması

- Delinecek malzeme küçük ise istem dışı hareket edip bir kazaya neden olmaması için iş parçası, tezgâha sabitlenir (Görsel 3.108).



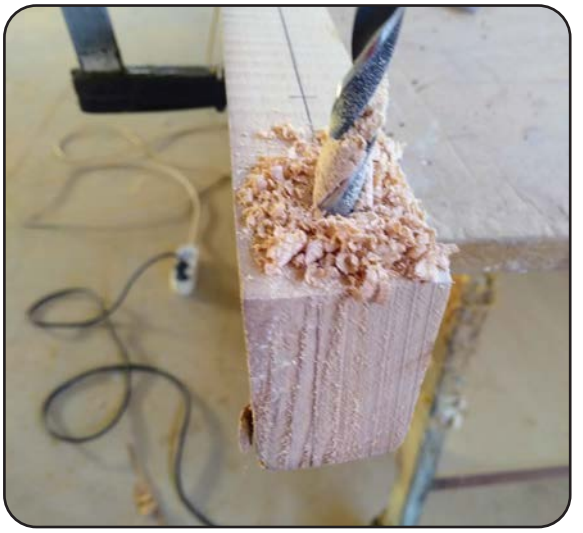
Görsel 3.108: Tezgâha bağlı iş parçasına delik delinmesi

- Açılacak delik arkadan çıkacak ise çıkışta elyaf parçalanmasına sebebiyet vermemek için iş parçasının arkasına yeterli büyüklükte atık malzemeden parça dayanır.
- Açılacak delik arkadan çıkmayacak ise delik derinliği breyz üzerindeki derinlik ayar çubuğu ile ayarlanır (Görsel 3.109).



Görsel 3.109: Derinlik ayar çubuğunun ayarlanması

- Delik merkezleri markalayıp KKD'leri (gözlük, eldiven) takılır.
- Breyz elektrik fişi prize takılır. Breyzi iki elle kavrayarak birkaç saniye boşta çalıştırılır.
- Breyzin dönme yönünün matkabın kesme yönü olan soldan sağa doğru olduğundan emin olunur. Aksi hâlde delik delinemeyecek ve matkap ucu ısınacaktır.
- Matkabın merkez ucunu marka merkezine yerleştirilir ve breyz delinecek delik açısına dik tutulur.
- Breyzi iki elle sağlamca kavranıp düşük devirde çalıştırılır, merkezden kaçırmadan delik delmeye başlanılır.



Görsel 3.110: Talaş boşaltarak delik delme

- Devri artırarak devam edilir ve delik derin ise herhangi bir zorlanmaya ve ısınıp yanmaya sebebiyet vermemek için matkabı dönüş devam ederken dışarı doğru tamamen çıkarmadan çekip iterek talaşın boşalması sağlanır (Görsel 3.110).
- Deliğin istenilen nitelikte olması için delme işlemi boyunca breyzin doğru konumda ileri geri hareket etmesini sağlanır. Bunun için var ise aparatlar kullanmaya gayret gösterilir (Görsel 3.111).



a b c

Görsel 3.111: Aparat kullanarak bağlantı deliği delme

- Delme işlemi bittiğinde tetiği bırakarak matkabı delik içerisinden çıkarıp breyz yan yüzeyi üzerine tezgâha bırakılır.
- İş parçasını ve breyz temizlenir matkap mandrenden çıkarılır ve uygun bir yerde mufahaza edilmek üzere kaldırılır.
- Çalışma alanı temizlenip KKD'ler çıkarılır ve yerine kaldırılır.

SIRA SİZDE

Özellikle sert yüzeylerde delme işlemi yaparken matkap ucunun delinecek delik merkezinden kaymaması için ne tür önlemler alınabilir arkadaşlarınızla fikir alış verişi yapınız.

3.7. GÖNYEBURUN DAİRE TESTERE (BAŞ KESME) MAKİNESİ

Marangozlukta, 45 derecelik açılarla kesilmiş iki parçayı 90 derece açı yapacak şekilde uç uca getirerek yapılan birleştirmeye **gönyeburun birleştirme** denir. Bu birleştirmeler, el testeresi ile gönye kutuları kullanılarak kesilebildiği gibi bu işler için üretilmiş makinelerde daha büyük ebatlı iş parçalarının daha kolay ve daha hassas kesilmesi de sağlanır (Görsel 3. 112).

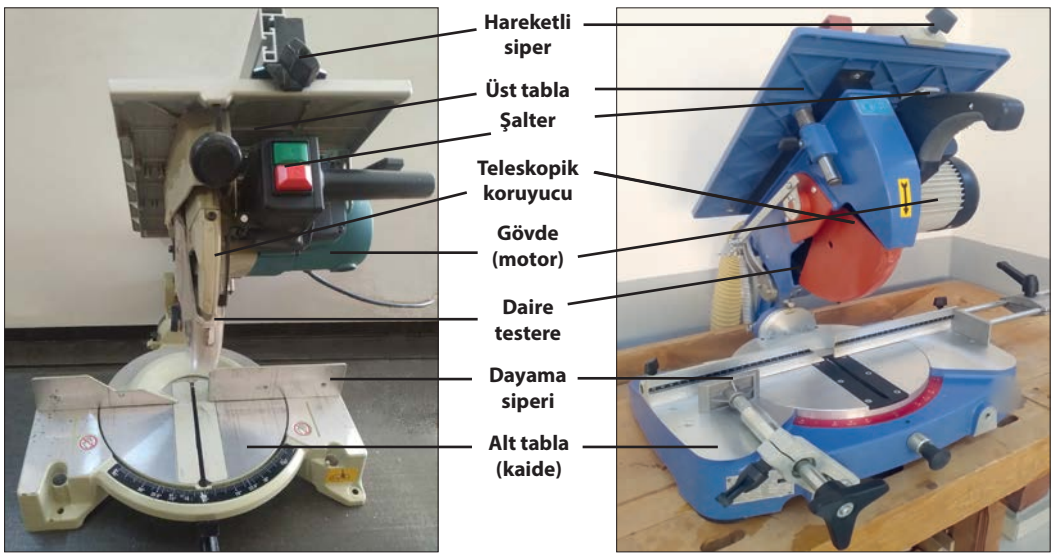


a b

Görsel 3.112: Gönye kutusu ile kesim yapma ve gönyeburun birleştirme

3.7.1. Gönyeburun (Baş Kesme) Testere Makinesinin Tanımı ve Genel Yapısı

Lata, tahta ve çıta hâlindeki profil tepelerini 90 derece ile 45 derece arası açılarda kesim yapmaya imkân sağlayan makinelerdir. Özellikle profil hâline gelmiş iş parçalarının tepelerini birleştirmede gönyeburun köşe birleştirmeler sıkça kullanılır. Gönyeburun, birleştirmeleri kesebilme özelliğinden ötürü bu makinelere **gönyeburun daire testere makinesi** denir. Aşağı yukarı mafsal hareketli gövde içerisinde bir motor, gövde üzerinde kesme derinliği ayarlanabilen üst tabla, gövdenin bağlı olduğu kaide olarak da kullanılan alt tabla, motor miline bağlı daire testere ve şalterden oluşur. Üstte tablası olan modellerine **üstten tablalı gönyeburun daire testere makine**si denir (Görsel 3. 113).



a b

Görsel 3.113: Farklı modellerde gönyeburun daire testere makinesi ve kısımları

Gönyeburun daire testere makineleri monofaze motora sahip makinelerdir. Bu makinelerde üst tabla kesim işlerinde kullanılırken makinenin sürekli çalışır durumda olması gerekir. Bu nedenle şalterler tetik değil genelde aç-kapa şeklindedir (Görsel 3. 114).



a b

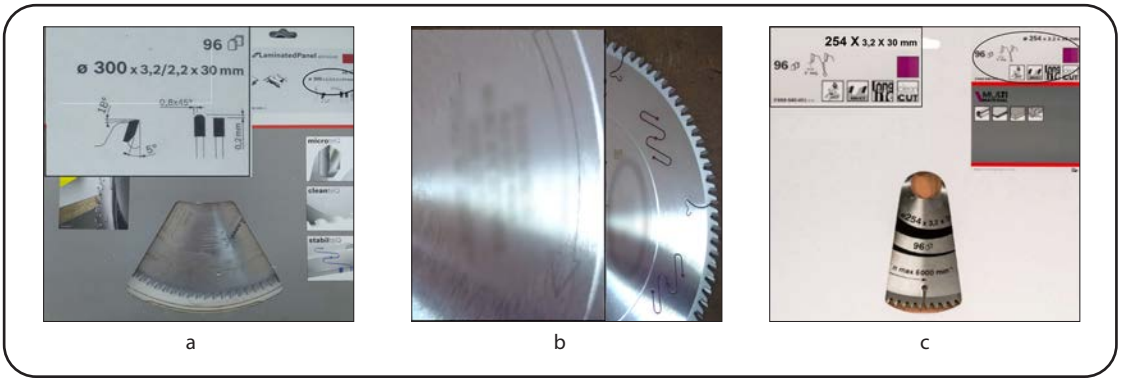
Görsel 3.114: Birbirinden farklı şalter uygulamaları

Makine çalıştırıldıktan sonra kapatılana kadar çalışmaya devam eder. Çalışır durumdaki hareketli makine gövdesinin kendiliğinden düşmemesi için mafsal kilitleme mandalı vardır. Alt tablada iş parçasını kesmek ve çalışır durumdaki gövdeyi aşağı indirebilmek için tutamak yanındaki mandalı iterek boşa çıkarmak gerekir (Görsel 3. 115).



Görsel 3.115: Tutamak yanında bulunan mafsal kilitleme mandalı

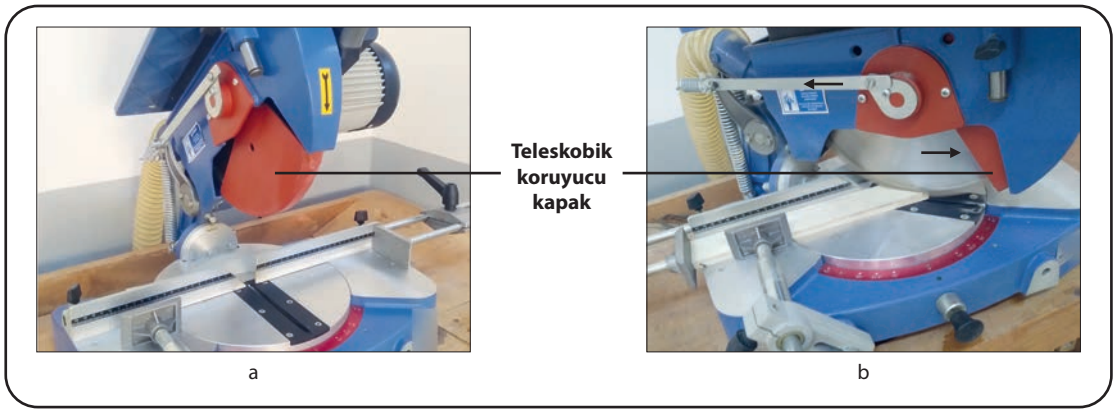
Daire testereler, piyasada özel saklama ambalajı ile birlikte satılmaktadır. Ambalaj ve testere üzerinde testerenin çapı, kesici sert uç genişliği ve kalınlığı ile diş sayısı, ne tür malzemeyi kesmek için üretildiği, bileme açıları gibi teknik özelikler bulunur. Ahşap teknolojisi alanında genellikle 255 mm ve 305 mm çapında daire testereye sahip gönyeburun daire testere makineleri kullanılmaktadır (Görsel 3. 116).



a b c

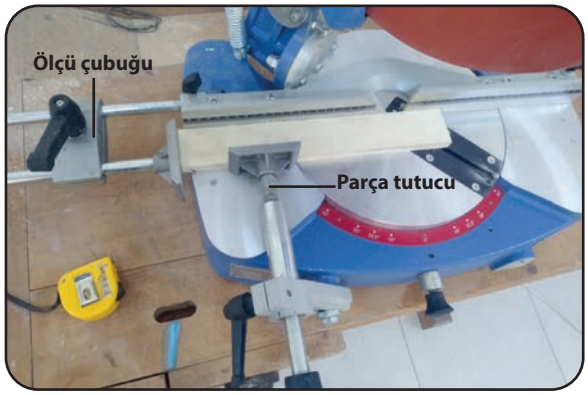
Görsel 3.116: Gönyeburun daire testere makinesinde kullanılan testereler ve ambalajları

Gönyeburun daire testere makinesi, gövdesi serbest bırakıldığında yukarı kalkarak dike yakın bir konumda durur. Bu konumda iken daire testere lamasının bir kazaya neden olmaması için lama teleskobik koruyucu kapakla kapatılır. Kesim için gövde aşağı yönde harekete başladığında bu harekete bağlı olarak teleskobik kapak, kesim için daire testerenin alttan itibaren açığa çıkmasını ve kesim yapmasını sağlar. Bırakıldığında tekrar testere lamasını kapatır (Görsel 3. 117).



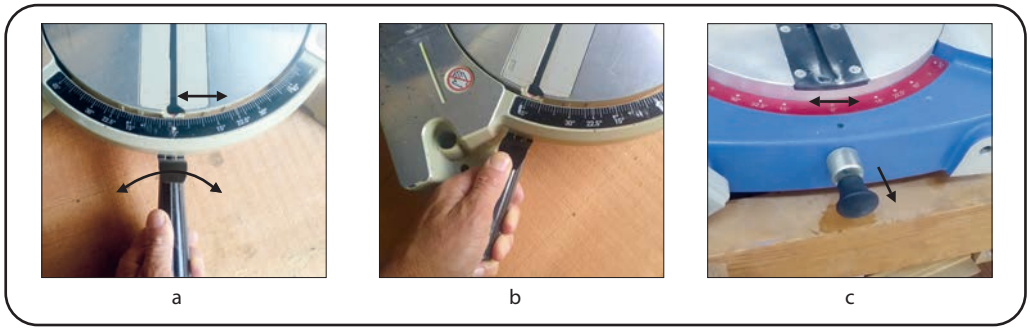
Görsel 3.117: Teleskobik koruyucu kapağın hareket konumları

Gönyeburun testere makinesi alt tablası üzerinde, seyyar olarak gerektiğinde tablanın sağ ve sol yönüne bağlanabilen, parçanın hareket etmesini engelleyen vidalı parça tutucu ile aynı boydaki çoklu kesimleri kolaylaştıracak kızaklı ölçü çubuğu bulunur (Görsel 3. 118).



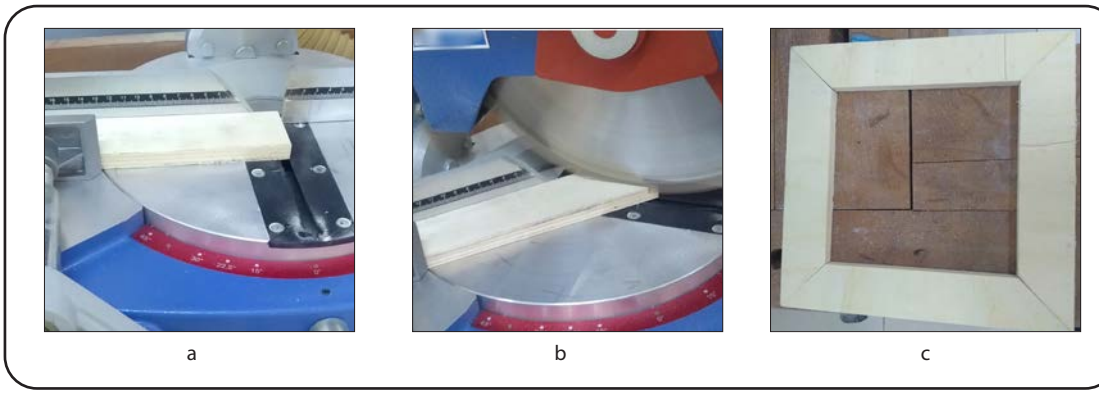
Görsel 3.118: Alt tabla ölçü çubuğu ve parça tutucusu

Gövdeyi, sağa ve sola açılı döndürüp istenildiğinde de sabitlemek için alt tabla ön ortasında bulunan sabitleme kolundan yararlanılır (Görsel 3. 119).



Görsel 3.119: Alt tabla açılı kesim ayar ve sabitleme kolu

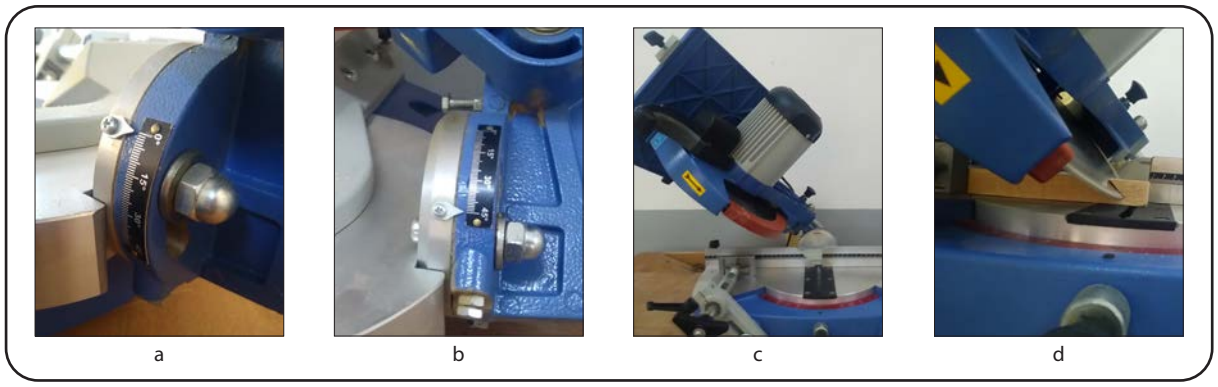
Gönyeburun testere makinesinin hareketli kaidesi sağa ve sola döndürülerek dayama siperine 45 ile 90 derece arasında ayarlanarak açılı kesimler rahatlıkla yapılır (Görsel 3. 120).



a b c

Görsel 3.120: 90 ve 45 derecelik açılı kesim şekilleri ve gönyeburun kesilmiş çerçeve

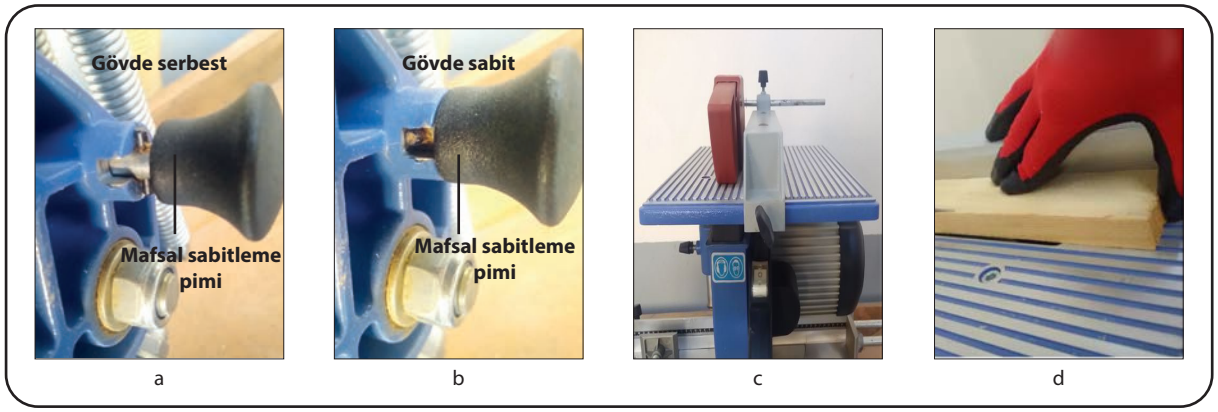
Gönyeburun testere makinesinin gövdesi, sola doğru ve yer düzlemine 90 dereceden 45 dereceye kadar istenilen açıda yatırılarak yatık kesimler yapılmasına olanak sağlar (Görsel 3.121).



a b c d

Görsel 3.121: Eğim kesim ayarı yapılarak eğimli kesim yapma aşamaları

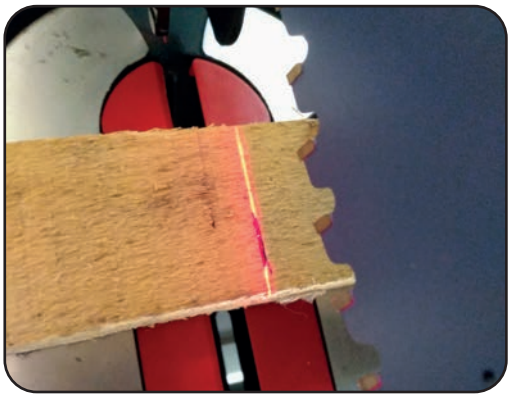
Gönyeburun daire testere makine gövdesi, alt tablaya oturtulup mafsal sabitleme pimi ile sabitlenerek üst tablada alt daire testere makinesinde olduğu gibi küçük ölçülü levhaların kenara paralel kesilerek ölçüsüne getirme, lamba, kiniş (kanal) ve diş ve zıvana açma işlerinde kullanılabilir. Sanayi tipi daire testere bulunmayan iş yerlerinde maket işleri yapılmasına olanak sağlar (Görsel 3.122).



a b c d

Görsel 3.122: Mafsal sabitleme pimi kullanarak üst tablayı kesim için hazırlama aşamaları

Gönyeburun daire testere makinelerinin bazı modellerinde "kılavuz ışık düzeneği" vardır. Bu sayede iş parçası marka çizgisine denk getirilerek hassas kesim olanağı sağlanır (Görsel 3. 123).



Görsel 3.123: Kılavuz ışık düzeni ile kesim yeri belirleme

Gönyeburun daire testere makinelerinin özellikle genişlik kesim kapasitesi tepsi testere çapı ile doğru orantılıdır. Genelde 100 mm üzerindeki genişliklerde parçayı keserek koparma ihtimali yoktur. Bu kapasite 45 derecelik açılı kesimlerde 64 mm'ye kadar düşer. Daha geniş parçaların kesilebilmesi için sürgülü (radyal) ve mafsal kollu testere modelleri vardır. Bu gönyeburun daire testere makineleri ile 90 derecede 300 mm, 45 derecede 210 mm'ye kadar genişlikteki iş parçasını kesebilme kapasitesine sahiptir. Bu testerelere, **sürgülü (radyal) gönyeburun daire testere makinesi** denir (Görsel 3. 124).



a



b



c

Görsel 3.124: Radyal gönyeburun daire teste makineleri ve bu makinelerin genişlik kesim kapasitesi

Kendi tezgâh ayakları üzerinde duran, daha uzun parçaları destekleyerek rahatlıkla kesmeyi sağlayan tezgâhlı gönyeburun daire testere makine modelleri de bulunur (Görsel 3. 125).



Görsel 3.125: Kendinden tezgâhlı gönyeburun daire testere makinesi

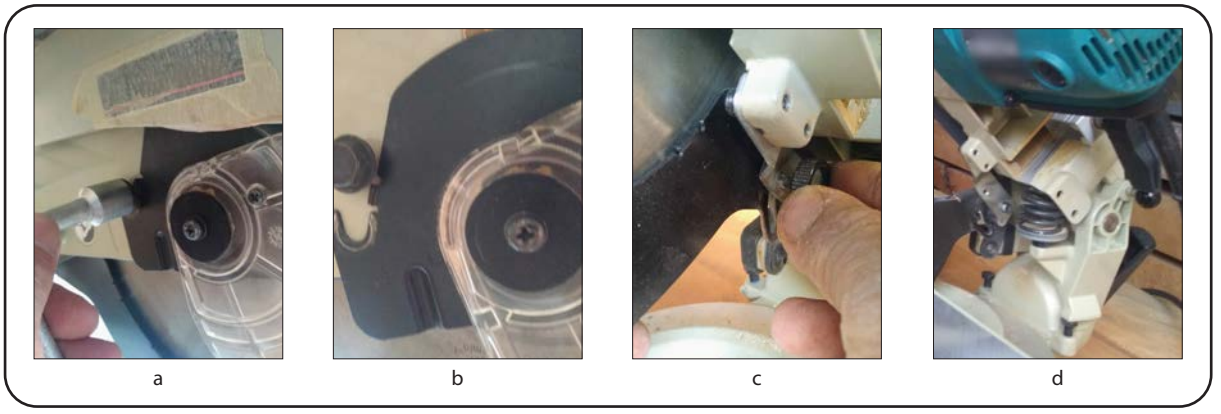
3.7.2. Gönyeburun Daire Testere Makinesi ile Güvenli Çalışma ve Gönyeburun Daire Testere Makinesinin Bakımı

Gönyeburun daire testere makinesine daire testeresinin takılma ve kesim yapılma aşamaları ile makinede güvenli çalışma ve makinenin bakımı için uyulması gereken kurallar sırasıyla aşağıda verilmiştir.



Görsel 3.126: Daire testere ve takma anahtarı

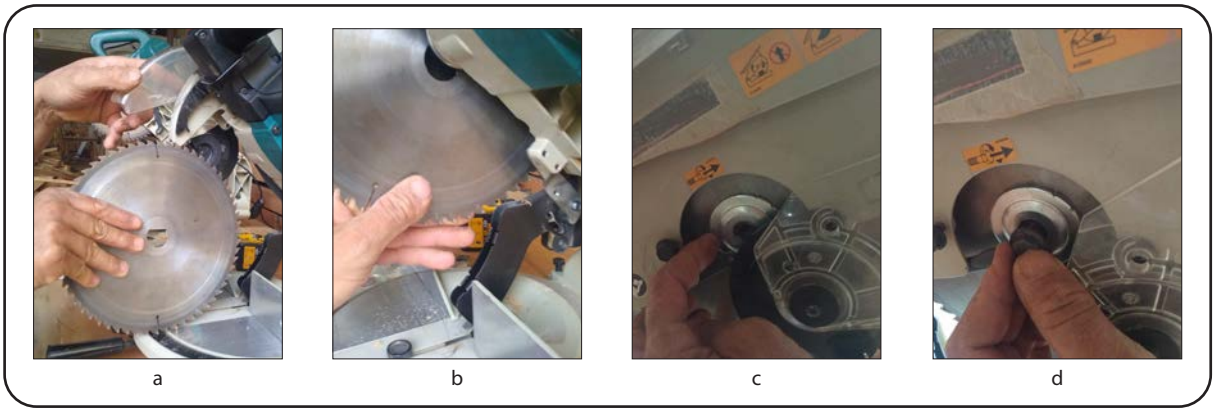
- Gönyeburun daire testere makinesi, daire testere ve takma araç gereçleri tezgâh üzerine yerleştirilir (Görsel 3. 126).
- Daire testereyi takma sırasında makinenin çalışıp herhangi bir kazaya sebebiyet vermemesi için makinenin fişi takılı olmamalıdır.
- Makine daire testere lamasının teleskobik koruyucu kapağının ile alt sabit koruyucu kapağını vidasını gevşeterek testere boşluğu açılır (Görsel 3. 127).



a b c d

Görsel 3.127: Daire testere koruyucu kapakların açılma aşamaları

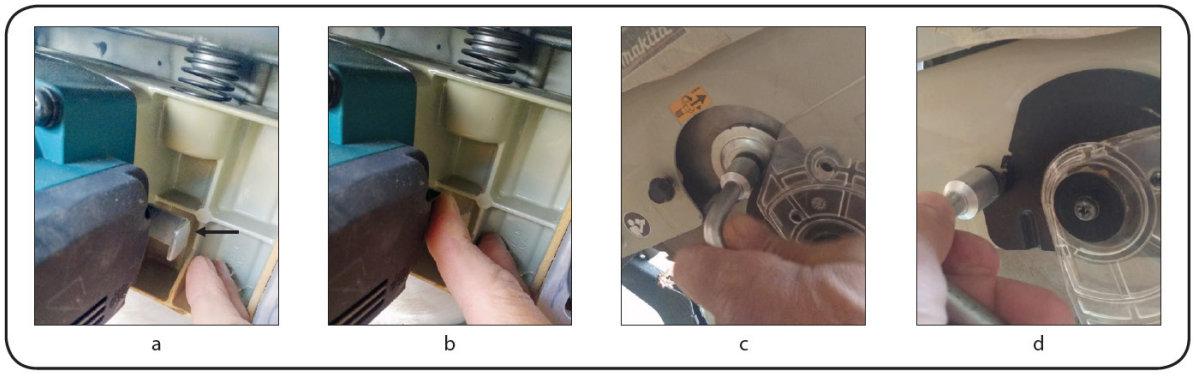
- Daire testere lamasının kesim yönünü, makine önünde aşağı bakacak şekilde açılan testere boşluğundan geçirerek testere miline, testere deliğine uygun yüzük kullanarak testereyi takılıp dış flanşı ve sabitleme vidasını elle dönme yönünün tersine çevirerek sıkılır (Görsel 3. 128).



a b c d

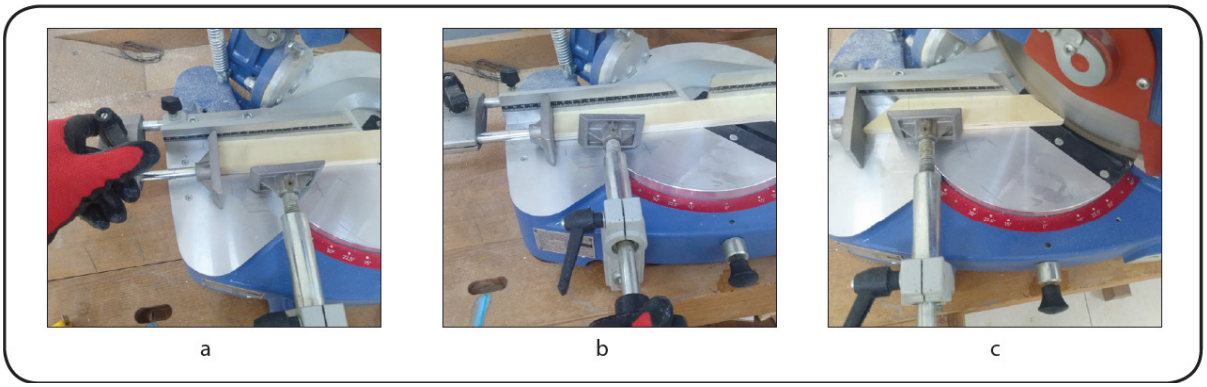
Görsel 3.128: Daire testerenin makineye takılma aşamaları

- Mil sabitleme butonuna basılarak, mil sabitlenip, anahtar ile tespit vidasını orta sertlikte sıkarak koruyucu kapaklar takılır ve doğruluğu kontrol edilir (Görsel 3.129).



Görsel 3.129: Mili sabitleyerek testere tespit vidasının sıkılması ve koruyucu kapağın takılma aşamaları

- Elle testere laması çevirerek kontrol edildikten sonra makinenin fişi prize takarak anlık çalıştırılıp kapatılarak tekrar kontrol edilir. Olumsuzluk var ise düzeltilir.
- Çevreye duyarlı olmak ve iş sağlığını korumak için toz torbasını veya toz emme hortumunu makine toz çıkışına takılır.
- İş parçalarının ölçü ve açı kesim markalamaları yapıp KKD'ler giyilir.
- Birden fazla aynı ölçüde iş parçası var ise boy ölçü çubuğu kullanılır.
- İş parçasının hareket etmemesi için parça tutucu kullanılır.
- Makineyi çalıştırılıp belirtilen ölçü ve açıda iş parçaları kesilir (Görsel 3.130).



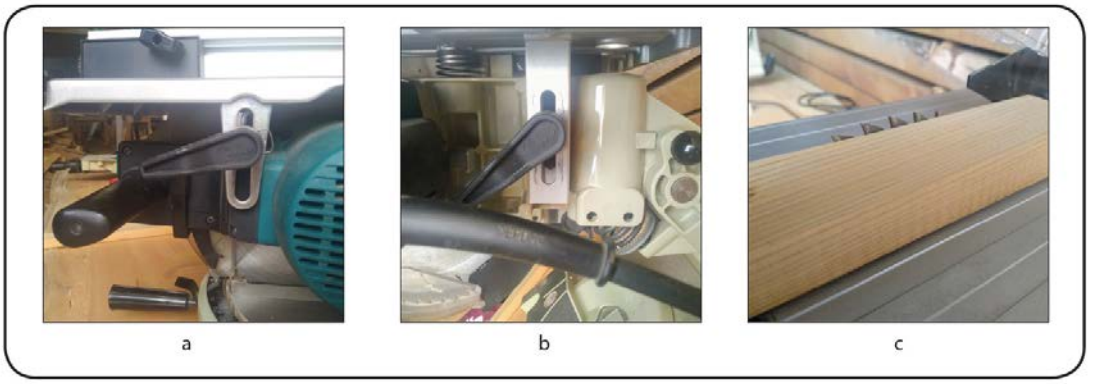
Görsel 3.130: Ölçü çubuğu ve parça tutucu kullanarak gönyeburun kesim yapma aşamaları

- Üstten tablalı gönyeburun daire testere makinesinin üst tablasını kullanabilmek için gövdeyi aşağı bastırıp mafsal sabitleme pimini yuvasına iterek gövdeyi sabitleyiniz. Bu işlem sırasında iş kazası oluşmaması için makinenin kapalı ve daire testerenin dönmesinin durmuş olması gerekir (Görsel 3. 131).



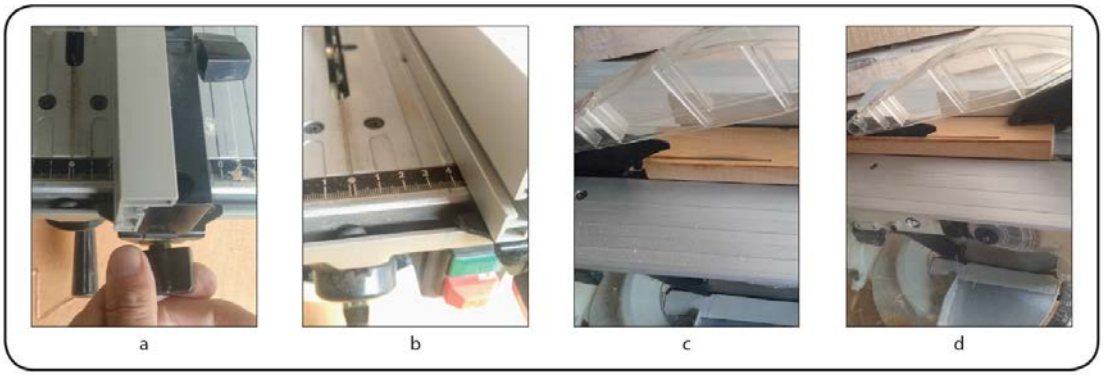
Görsel 3.131: Mafsal sabitleme pimi ile gövdenin sabitlenmesi

- Üst tablada kesim derinlik ayarı yapmak için makine üst tablası sağ önde ve arkada bulunan (Bazı modellerde farklı yerlerde olabilir.) tabla sabitleme kolları gevşetilip tablayı aşağı-yukarı hareket ettirerek derinlik ayarı yapılır ve tabla sabitleme kolları sıkılır. İş kazası riskini azaltmak ve daha temiz kesim yapmak için daire testere laması, üst tabla üzerine konan iş parçası kalınlığından yarım santimetre (0,5 cm) daha fazla olmalıdır (Görsel 3.132).



Görsel 3.132: Üst tabla kesim derinliği ayarlama aşamaları

- Parça genişlik ayarı için makine üst tablası ölçü cetveli kullanılarak tabla siperini istenilen ölçüye getirilir.
- Makineyi çalıştırarak ve iş parçasını elle sipere dayanıp üstten bastırarak orta ilerleme hızı ile kesilir. İş kazasına sebebiyet vermemek için ellerinizi daire testereden uzak tutup ve itme çubuğu kullanılır (Görsel 3.133).



Görsel 3.133: Üst tabla genişlik siperini ayarlayarak kesim yapma aşamaları

- Kesim bittiğinde makine kapatılır ve iş parçaları montaj tezgâhına kaldırılır.
- Toz emme hortumu takılı ve toz emme makinesi çalışır durumda iken makinenin ve tezgâhın tozu hava tabancasıyla temizlenir. Diğer çalışanların etkilenmemesi için ortama toz kaldırılmaz.
- İşi biten tüm araç ve gereç yerine kaldırılır.

ETKİNLİK

Aşağıda sol kısımda yer alan temel işlem makineleri ile ilgili verilen açıklamaları sağ kısımda karşılık gelen doğru cevapları ok yönüyle eşleştiriniz.

01	Daha çok yerinde kesilerek montajı yapılan ya da büyük ebatlı levhaların kesilerek parçalanmasını gerektiren kesim işlerinde kullanılan makinedir.
02	Sanayi tipi delik makineleriyle delinmesi mümkün olmayan işlerde ve atölye dışı işlerde kullanılmak için daha hafif ve elle kavramaya uygun üretilen makinelerdir.
03	Kapı, lambri gibi yerinde alıştırılması gereken işlerin gerekli yüzeylerinin rendelenmesinde kullanılır.
04	Özellikle doğrusal kenarlara sahip olmayan iş parçalarının cumbaları ile içi dekupe edilmiş yüzeylerde boşaltılan alanın cumbalarını işlenmesinde kullanılan bıçaklardır.
05	Dar gövdeli testere laması sayesinde özellikle doğrusal kesim dışındaki dar dönüşlü dairesel kesimleri de yapabilme özelliğine sahip makinedir.
06	İş parçası yüzeyine mastar ve kalıplar kullanarak delik, kanal açma ve boşaltma vb. işlemlerinde kullanılan bıçaklardır.

el zımpara makineleri

dalıcı freze bıçakları

el planya makinesi

gönyeburun (baş kesme) testere makinesi

el daire testere makinesi

el delik (breyz) makinesi

el dekupaj makinesi

rulmanlı freze bıçakları

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda boş bırakılan alanlara cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) İş parçası kenar ve yüzeylerine kordon ve kanal açmada el freze makinesi kullanılır.

2. (.....) İş parçası yüzeyine kanal açma işleminde rulmanlı freze bıçakları kulanılır.

3. (.....) El planya makinesinde talaş derinliği ön tabladan ayarlanır.

4. (.....) El planya makinesi ile parça yüzeyine makine kapasitesi doğrultusunda kanal açılır.

5. (.....) Tabla yüzeyine markalanan bir bölümün çıkarılarak alınmasına dekupe denir.

6. (.....) El dekupaj testere laması, daire şeklindedir.

7. (.....) El daire testere makineleri ile 45 derece açıda yatay kesim işlemi için de kullanılır.

8. (.....) Diskli el köşe zımpara makinesi titreşimli bir zımpara makinesidir.

9. (.....) Matkap, deliklerin açılmasında kullanılan uca denir.

10. (.....) Üstten tablalı gönyeburun daire testere makinesi ile iş parçası yüzeyine kanal açma işlemi yapılır.

B) Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

11. Aküyle çalışan el makinelerine ..... el makineleri denir.

12. Kılavuz rulmanlı bıçaklarıyla iş parçası cumbasına lamba açma işlemi el ..... makinesi ile yapılır.

13. El planya makinesinde çift taraflı bilenmiş tek kullanımlık bıçaklara ..... bıçaklar denir.

14. El Planya makinesi ile iş parçasında yüz ve..... rendelenir.

15. El makinelerinde genel olarak ..... şalter kullanılır.

16. El daire testere makinesi ile kesim işlemini serbest elle, tabla kenar siperi ve ..... kullanılarak yapılır.

17. Genel olarak normal büyüklükteki el makinelerinden daha küçük ölçülü makinelere ..... makineleri denir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

18. El makineleri motor çalışma enerji kaynağına göre hangisinde doğru verilmiştir?

A) İnsan gücü

B) Pnömatik

C) Su

D) Buhar

E) Güneş

19. İş parçası yüzeyini düzeltip kaba perdah yapmada hangi el makinesi kullanılır?

A) Daire testere
B) Titreşimli zımpara
C) Planya
D) Dekupaj testere
E) Breyzi

20. Elmas uçlu matkap hangi malzemenin delinmesi için üretilmiştir?

A) Lamine B) Yumuşak ahşap C) Sert ahşap
D) Metal E) Beton

21. Kişisel koruyucu donanımlardan hangisi desibel kaynaklı riski azaltır?

A) Önlük B) Toz maskesi C) Eldiven
D) Siperlik E) Kulak tıkacı

22. Hangisi üstten tablalı daire testere makinesinde yapılan işlemlerden değildir?

A) Pah kırma
B) Boy kesme
C) Oluk açma
D) Genişlik çıkarma
E) Lamba açma

23. Hangisi el delik makinesinin kısımlarındandır?

A) Siper
B) Kılavuz düzeni
C) Flanşlar
D) Derinlik ayar çubuğu
E) Tabla

24. El dekupaj makinesine benzemekle birlikte daha küçük tabanlı ve 300 mm uzunluğunda testereye sahip el testere makinesi hangisidir?

A) El daire
B) El dekupaj
C) Avuç içi daire
D) El kılıç
E) Gönyeburun daire



ZIMPARALAMA MAKİNELERİ

KONULAR

4.1. BANT ZIMPARA MAKİNELERİ
4.2. KALİBRE ZIMPARA MAKİNESİ

4. Öğrenme Birimi

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- **Zımparalamanın önemi, zımparanın özellikleri ve kullanım yerleri, zımpara çeşitleri**
- **Bant zımpara makinelerinin tanımı ve genel yapısı, çalışma güvenliği, zımpara bandının sökülüp takılması, makinenin bakımı**
- **Kalibre zımpara makinesinin tanımı ve genel yapısı, çalışma güvenliği, zımpara bandının sökülüp takılması, makinenin bakımı**

TEMEL KAVRAMLAR
bant zımpara, perdah, toz, zımpara

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

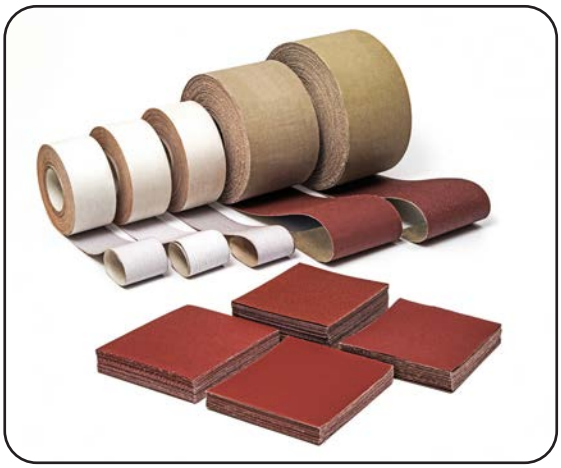
1. Ahşap ve ahşap türü malzemelere zımparalama işlemi neden yapılır?
2. Mobilya üretiminde zımparalama işlemi hangi aşamalarda yapılmalıdır?

4. ZIMPARALAMA MAKİNELERİ

Ahşap malzemenin işlenmesi aşamasında (biçme, rendeleme ve şekillendirme gibi) farklı kesme yöntemleri kullanılmaktadır. Dolayısıyla kesme sırasında kullanılan bıçakların dönüş yönü, özellikleri ve sayılarına bağlı olarak ahşap yüzeyde liflerin yırtılmasından dolayı pürüzler meydana gelir. Bu pürüzlerin ortadan kaldırılabilmesi için zımparalama işlemi yapılır. Ayrıca dolgu verniği işleminden sonra da zımparalama işlemi yapılır.

Zımparalamanın Önemi

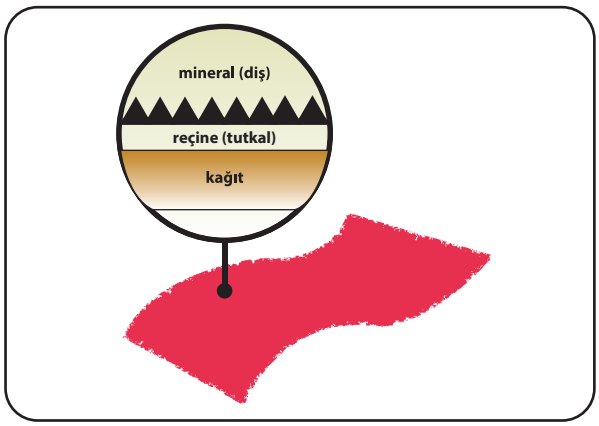
Bütün zımparalama makinelerinde kesici eleman, zımpara levhasıdır. Zımpara levhası, ince bir taban bandı üzerine yapıştırılmış sivri uçlu ve keskin köşeli sert taneciklerden meydana gelir. Zımpara bantlarının amacı, rendeleme ve sistirelemeden sonra yüzeyde kalabilecek girinti ve çıkıntıları yok edip, yüzeyi pürüzsüzleştirerek daha parlak hâle getirmektir. Zımparalama işlemi mobilya sektöründe en temel işlem olarak kabul edilmektedir. Ahşap malzemenin yüzey kalitesi, doğal yapısı ve renk güzellikleri zımparalama işlemi aracılıyla ortaya çıkar (Görsel 4.1). Levhalardaki zımparalamanın amacı ise üst yüzey işlemlerinden önce düzgün ve pürüzsüz bir yüzey elde etmektir.



Görsel 4.1: Zımparalar

Zımparanın Özellikleri ve Kullanım Yerleri

Zımparalama işleminin çok iyi olması, zımparanın sertliğine ve yapısına bağlıdır. Zımpara taşının sertliği veya kalınlığı, taneciklerin bağlanma kuvvetine göre değişir. Yapıştırıcı veya bağlayıcı gerecin özelliği, taneciklerin kopmadan işlemi tamamlamasını etkiler. Kullanılan zımparanın tanecikleri zamanla körelmeye başlar (Görsel 4.2).



Görsel 4.2: Zımparayı oluşturan elemanlar

Zımpara kâğıtları kullanım amaçlarına göre çeşitli boyutlarda çakmak taşı, ruby ve korund gibi maddelerden yapılır. Bu maddeler norton adı verilen elekten geçirilerek boyutlarına göre sınıflandırılır. Zımpara numarası büyüdükçe tanecik boyutları küçülmektedir. Tablo 4.1'de zımparalama türlerine göre zımparalama kâğıdı numaraları verilmektedir.

Tablo 4.1: Zımparalama Türlerine Göre Zımpara Kâğıdı Numaraları

ZIMPARALAMA TÜRÜ	ZIMPARA KÂĞIDI NUMARASI
Kaba zımparalama/ön temizleme	30
Bantlı- diskli zımparalama makinesi ile Kaba zımparalama İnce zımparalama	 40 60
Yumuşak odun ön zımparalama	80
Yumuşak odun son zımparalama	100
Sert odun ön zımparalama	160
Çok parlak yüzeyler için ince zımparalama	220
Parke zımparalama	120'den itibaren
Astar boya-vernik zımparalama	240-400
Son kat boya-vernik zımparalama	600-1200

Zımpara bantları genellikle üstün nitelikli kâğıttan, sıkıştırılmış kâğıttan (fiber), veya kalın bezden yapılır. Ayrıca kâğıt bez ve fiber bez karışımı özel zımpara bantları da vardır. Kâğıt bant zımparalar her türlü ahşap zımparalama işlerinde, silindir ve bant zımpara makinelerinde kullanılır. Fiber bantlı zımparalar ise çok sağlam ve esnek olduğu için disk ve silindir zımpara makinelerinde ve daha çok metal zımparalama işlerinde kullanılır. El ile zımparalamada çakmak taşı, makine ile zımparalamada ise korund ve ruby kullanılmaktadır.

Zımpara Çeşitleri

Zımparalar üretim ve kullanım şekillerine göre iki gruba ayrılır.

1. **Üretimine Göre Zımparalar:** Zımparalar üretim sırasında kullanılan malzeme cinsine göre üçe ayrılır.

Bandın Elde Edildiği Malzemeye Göre Zımparalar: Mobilya sektöründe kullanılan zımparaların bantları genellikle kâğıttan ve bezden elde edilmektedir.

Yapıştırıcının Türüne Göre Zımparalar: Yapıştırıcı türü, zımparanın kullanım alanlarına göre farklılık gösterir. Örneğin makine zımparalarındaki yapıştırıcılar ısınmaya karşı daha dayanıklı olmalıdır.

Zımparanın Kesici Taneciklerine Göre Zımparalar: Kesici için kullanılan doğal ve yapay taşlar; keskinlik, renk, dayanıklılık ve sertlik gibi farklı özelliklere sahiptir.

2. **Kullanımına Göre Zımparalar:** Zımparalar, kullanım alanlarına göre makine zımparaları ve el zımparaları olmak üzere iki gruba ayrılır.

El Zımparaları: Masif mobilya üretiminde işin bitirilmesi aşamasında elle zımparalama yapmak çok önemlidir. Elle zımparalama işlemi genellikle girintili çıkıntılı yüzeylerde yapılır. El zımparaları makinede kullanılan zımparalar kadar dayanıklı değildir. Düzgün yüzeylerin zımparalanması aşamasında zımparanın daha dayanıklı olması için altı kauçuk veya mantar gibi esnek malzemelerle kaplanmış takozlar kullanılır (Görsel 4.3).



Görsel 4.3: El zımpara çeşitleri

Makine Zımparaları: Mobilya sektöründe değişik zımparalama makineleri kullanılmakta olup zımpara çeşitleri aşağıda verilmiştir.

1. **Bant Zımpara:** Bu zımparalar, uçları birbirine yapıştırılmış olup silindirlere takılarak kullanılır. Bantların üzerinde zımparalama yönünü gösteren ok işaretleri bulunmaktadır. Zımpara, makineye takılırken zımparalama yönü dikkate alınmalıdır. Bu zımparalar genellikle bant zımpara, kalibre zımpara ve tank zımparalama makinelerinde kullanılmaktadır (Görsel 4.4).



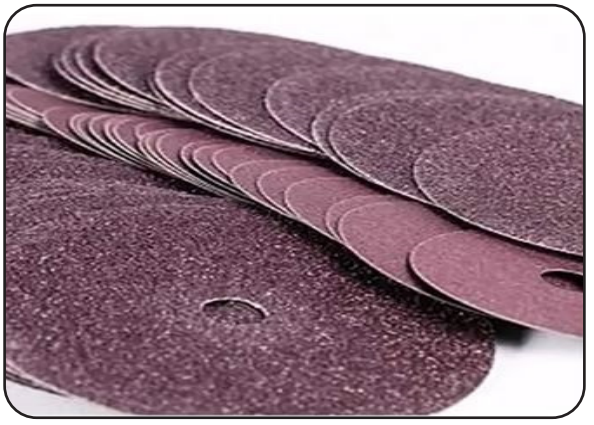
Görsel 4.4: Bant zımpara

2. **Levha Zımpara:** Levha zımparalar tabaka veya rulo hâlinde üretilir. Genellikle dikdörtgen tabanlı titreşimli zımpara makinelerinde kullanılır. Zımparalar, makinenin taban ölçüsüne göre kesilerek kullanılır. Ayrıca eğmeçli yüzeylerin zımparalanmasında kullanılan silindir zımpara makinelerinin silindiri üzerine de bu zımparalar bağlanarak kullanılabilmektedir (Görsel 4.5).

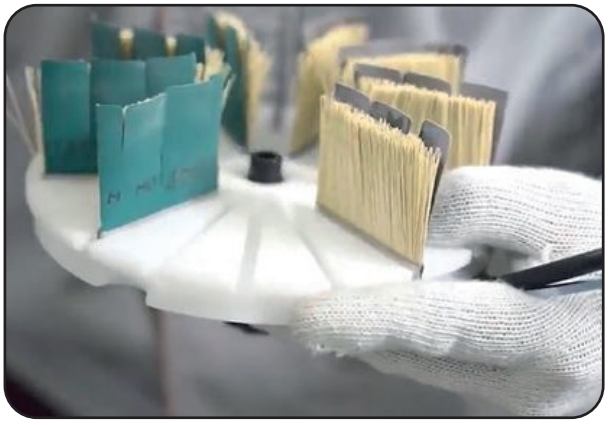


Görsel 4.5: Levha zımpara

3. **Disk Zımpara:** Dairesel şekilde hazırlanmış olan disk zımparalar, el disk zımpara makinelerinde ve sanayi tipi disk zımpara makinelerinde kullanılır (Görsel 4.6).
4. **Fırça Zımpara:** Bu zımparalar fırça şeklinde olup flanşlar arasına bağlanmıştır. Genellikle seri üretimde profil yüzeylerinin zımparalanmasında kullanılır (Görsel 4.7).



Görsel 4.6: Disk zımpara



Görsel 4.7: Fırça zımpara

SIRA SİZDE

Farklı numaralandırılmış (60-100-220 vb.) zımpara kâğıtlarıyla ahşap iş parçasının yüzeyini zımparalayınız. Zımparalama sonrası gözlemlerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

4.1. BANT ZIMPARA MAKİNESİ

Aşındırıcısı olan zımpara elemanı bant şeklindedir ve iki silindir arasına takılarak kullanılır. Kullanım amacına uygun işler için üretilen bant zımpara makineleri de vardır.

4.1.1. Yatay Bant Zımpara Makinesi

Makinedeki silindirlere yatay takılan uzun bant şeklindeki zımpara levhasından adını alan yatay bant zımparalama makineleri, genellikle geniş düzlem yüzeyli levhaların zımparalama işlerinde kullanılır. Yatay bant zımpara makinesi; tabla, silindirler, baskı takozu ve üst silindirden oluşmaktadır. Bu makinede çalışmak el becerisi gerektirir. Aksi takdirde düzgün ve pürüzsüz yüzey elde etmek çok zordur. Yatay bant zımparalama makinelerini, yonga levhaların kalibrasyonu ve seri üretim işlemlerinde kullanmak uygun değildir.

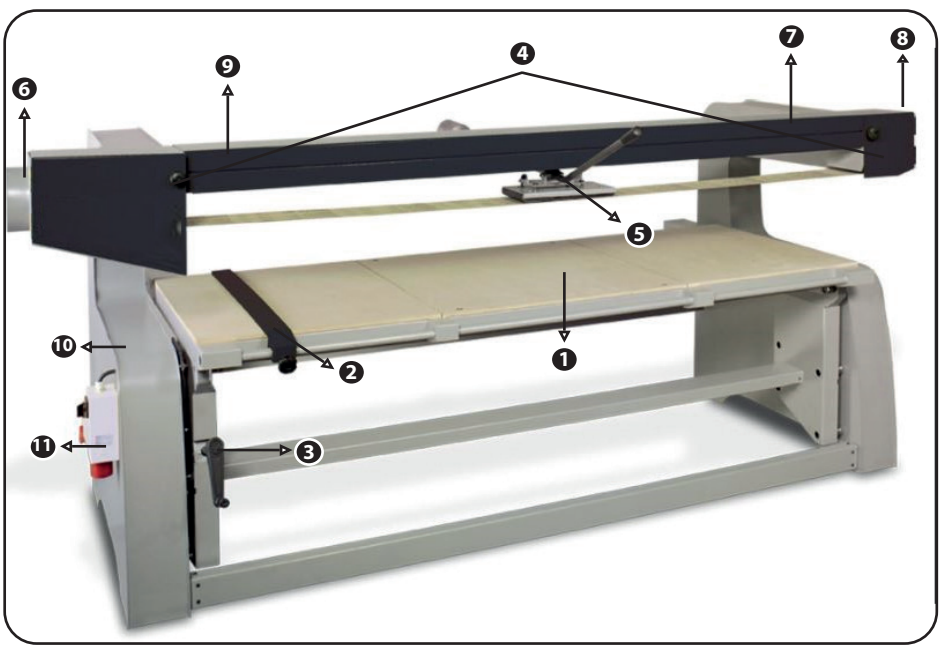
Yatay bant zımpara makinesinde çalışırken her zaman iş parçasının lif yönü bant zımparanın dönüş yönüne gelecek şekilde yerleştirilmelidir. Aksi durumda iş parçasının yüzeyinde bozukluklar ve ince çizikler oluşur.

4.1.1.1. Yatay Bant Zımpara Makinesinde Çalışma Prensibi

Yatay bant zımparalama makinelerinde zımpara bandının dönüş hareketi, tablaya paralel olup hareket esaslı ve doğrudan motora bağlı sabit silindir ve gerdirme düzenli hareketli silindir sayesinde çalışmaktadır. Sabit kasnağın kapağı açıldığında silindir zımpara olarak da kullanılabilir.

Yatay Bant Zımpara Makinesinin Önemli Kısımları

Yatay bant zımpara makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 4.8).



1. Tabla
2. Siper
3. Alt tabla ayar kolu
4. Silindir
5. Baskı takozu
6. Aspiratör (Toz emme)
7. Üst tabla
8. Bant zımpara gerdirme kolu
9. Koruyucu kapaklar
10. Motor
11. Şalter

Görsel 4.8: Yatay bant zımpara makinesinin önemli kısımları

Tabla: Makine üzerinde toz birikmesinin engellenmesi ve ağırlığın daha az olması için ahşap çıtalardan yapılmıştır. Alt kısmında bulunan tekerlekli kızak sayesinde öne-arkaya hareket ederek iş parçasının yüzeyinin tamamının kolayca zımparalanmasını sağlar. Tabla üzerindeki iş parçasının, zımparanın dönüş yönünde kaymasına engel olması için kalınlığı iş parçasından daha az olan sabit veya

bazı makinelerde ayarlanabilen siperler bulunur. Tablanın yüksekliği, iş parçasının yüzeyi ile zımpara bandının arasında 1 cm açıklık kalacak şekilde ayarlanmalıdır (Görsel 4.9).

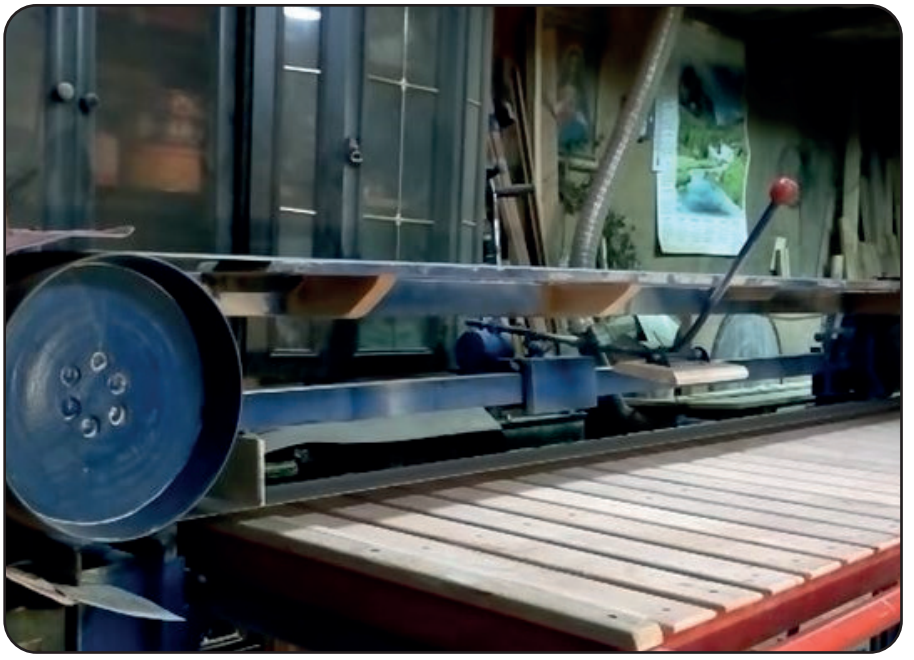


Görsel 4.9: Tabla, siper, alt tabla yükseklik ayar kolu

Siper: Zımparalama sırasında iş parçasının kaymasına engel olması için siper kullanılır. Siper kalınlığı iş parçasının kalınlığından az olmak zorundadır. Aksi takdirde zımpara, iş parçası yüzeyini değil siperi zımparalar (Görsel 4.9).

Alt Tabla Yükseklik Ayar Kolu: Alt tablanın yukarı-aşağı hareketini sağlar. İş parçasının zımpara bandıyla arasında 1 cm mesafe kalacak şekilde ayarlanması gerekir (Görsel 4.9).

Silindirler: Yatay bant zımpara makinesi, biri sabit diğeri hareketli olmak üzere iki silindirden oluşmaktadır. Sabit olan silindir motora bağlı olup üzerindeki kapak açıldığı takdirde dış yüzeyi disk zımpara olarak da kullanılabilir. Arka kısmında bulunan aspiratör düzeneği sayesinde işlem sırasında çıkan tozlar emilerek bir torbada toplanır (Görsel 4.10).



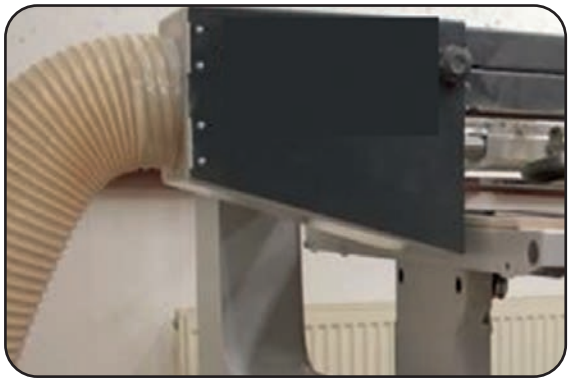
Görsel 4.10: Silindirler

Baskı Takozu: Zımpara bandının ters yüzünden bastırarak kızak mili boyunca sağa-sola hareket ettirilmek suretiyle iş parçasının yüzeyinin boylu boyunca zımparalanmasını sağlar. Baskı takozun tabanına, keçe veya mantar plakalar yerleştirilerek baskı takozunun sürtünmeden dolayı ısınmaması ve zımpara dişlerinin çabuk dolmaması sağlanır. Zamanla yıpranan bu parçalar değiştirilerek yenilenebilir (Görsel 4.11).



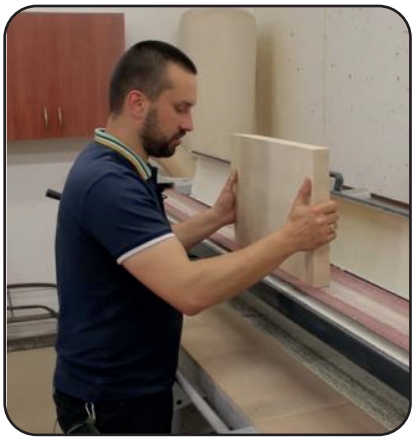
Görsel 4.11: Baskı takozu

Aspiratör: Makineden çıkan toz ve talaşları emerek onların toz torbasına iletilmesini sağlar (Görsel 4.12).



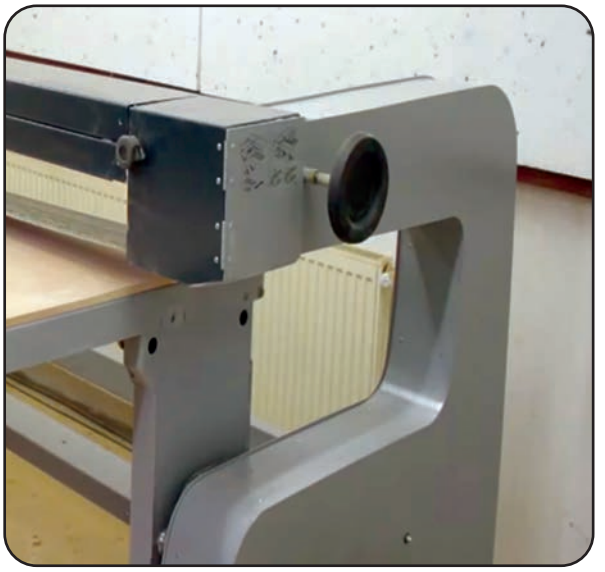
Görsel 4.12: Aspiratör (Toz emme)

Üst Tabla: Zımpara bandının ters yüzüne paralel bir şekilde bağlanan üst tabla, üstten yapılan zımparalama işlemlerinde bandın alt tarafından destek görevi yapar (Görsel 4.13).



Görsel 4.13: Üst tabla

Bant Zımpara Gerdirme Kolu: Hareketli kasnağın sağa-sola hareket etmesini sağlayarak zımpara bandının gerginliğinin ayarlanmasını sağlar (Görsel 4.14).



Görsel 4.14: Bant zımpara gerdirme kolu

Koruyucu Kapaklar: Biri sabit silindirin diğeri hareketli silindirin üzerini örten iki adet kapak bulunmaktadır. Ayrıca zımpara bandının, açıkta çalışmasına ve kopup fırlama ihtimaline engel olması için zımpara bandının üzerini kapatan koruyucu kapak bulunur.

Motor: Bant zımparanın istenilen hızda dönerek hareket etmesini sağlayan makine elemanıdır.

Şalter: Motora elektrik akımının verilmesini sağlayan anahtardır.

4.1.2. Salınımlı (Osilasyonlu) Dikey Bant Zımpara Makinesi

Salınımlı dikey bant zımparası, yatay bant zımparası gibi biri sabit diğeri hareketli (sağa-sola) olmak üzere iki silindirden oluşmaktadır. Zımpara bandının gerdirilmesi hareketli silindirden yapılır. Zımpara bandının verimli kullanılması için bant aşağı-yukarı salınımlı bir şekilde çalışır. Dayanma tablası işin özelliğine göre açısı ayarlanabilir (Görsel 4.15).



Görsel 4.15: Salınımlı dikey bant zımpara makinesi

Salınımlı bant zımpara makinesi; pahlı kenarlar, kaplamalı tablaların kenarları ve çekmece yanları gibi her türlü kenar zımparalama işlemlerinde kullanılır. Ayrıca hareketli silindirle ilişkili yardımcı tabla sayesinde eğmeçli dış hatlara sahip iş parçalarının kenarları da zımparalanabilir (Görsel 4.16).



a b

Görsel 4.16: Eğmeçli iş parçası ve çekmece yüzeyi zımparalama

4.1.3. Komple Zımpara Makinesi

Disk ve bant zımparanın aynı motor ve gövde üzerinde bulunduğu zımparalama makinesidir. Özellikle mobilya iskeleti ve stil ayaklı mobilyaların ayak kayıtlarının şekillendirilmesinde ve kaba zımparalanmasında kullanılır (Görsel 4.17).



Görsel 4.17: Komple zımpara makinesi

4.1.4. Silindir Bant Zımpara Makinesi

Balon ya da genişleyebilen kauçuk silindirin, bir elektrikli motor yardımıyla döndürülmesi ve üzerindeki silindir zımpara ile dar çaplı eğmeçli yüzeylerin zımparalanmasını sağlayan makinedir. Mobilyacılıkta özellikle iskelet işlerinde kullanılır (Görsel 4.18).



Görsel 4.18: Silindir bant zımpara makinesi

4.1.5. Bant Zımpara Makinelerinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Bant zımpara makinelerinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan çalışma ortamı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır.
2. Makine toz ve talaşlardan arındırılmalıdır.
3. İş parçasını sipere yaslayarak zımparalama işlemi yapılmalıdır (Görsel 4.19).



Görsel 4.19: Zımparalanmış iş parçası

4. Makinede çalışan kişinin dikkatini dağıtacak davranışlarda asla bulunulmamalıdır.
5. İş parçası üzerinde yabancı cisimler (kum, çivi vb.) olmamalıdır.

6. Yatay bant zımpara makinesinde zımparalama yaparken, bir elle baskı takozu sağlam bir şekilde kavranarak diğer elle de alt tabla öne-arkaya hareket ettirilerek zımparalama işlemi gerçekleştirilmelidir (Görsel 4.20).



Görsel 4.20: İş parçasının zımparalanması

7. Makinede çalışırken eller asla zımpara bandına yaklaştırılmamalıdır.
8. Alt tabla yükseklik ayarı, parça kalınlığı dikkate alınarak yapılmalıdır. Yükseklik ayarı yapılmadan çalışmaya başlanmamalıdır.
9. Baskı takozunun 1/3'ünden fazlasının iş parçasından taşmamasına dikkat edilmelidir.
10. Çalışmaya başlamadan önce zımpara bandının gerginliği ve bandın yırtık olup olmadığı kontrol edilmelidir. Sağlam olmayan zımparalarla asla çalışılmamalıdır.
11. Toz emme sistemi sık sık kontrol edilmelidir.
12. Çalışmaya başlamadan önce makine parçalarında yağlama, onarma, sıkıştırma vb. işlemler yapılmalıdır.
13. Makinenin alt tablası, baskı takozu ve silindirleri çalışmaya başlamadan önce kontrol edilmelidir.

4.1.6. Bant Zımparalama Makinelerinin Bakımında Dikkat Edilecek Hususlar

Bant zımpara makinelerinin bakımında dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıda verilmiştir.

1	İşleme başlamadan önce a) Makine kontrolleri yapılır.
2	Günlük bakım a) Günlük çalışma sonunda makine temizlenir. b) Zımparalar ve silindirleri kontrol edilir. c) Toz torbası doluluğu kontrol edilir. Dolu ise boşaltılır.
3	Haftalık Bakım a) Zımparalar ve baskı takozu kontrol edilir. b) Zımpara silindirleri kontrol edilir. Gerekiyorsa değiştirilir.

4

Yıllık genel bakım

a) Makinenin yere bağlantısı kontrol edilir.

b) Motor şalter ve kablo bağlantıları kontrol edilir.

c) Kayış ve kasnaklar kontrol edilir.

ç) Aspiratör sistemi kontrol edilir.

d) Zımpara silindirleri kontrol edilir.

Yapılan kontroller sonucunda gerekli temizlik ve tamirat işlemleri yetkili kişiler tarafından yapılır.

4.1.7. Salınımlı (Osilasyonlu) Dikey Bant Zımpara Makinesi Zımpara Bandının Sökülüp Takılması

Zımpara bandının sökülüp takılma aşamaları aşağıda verilmiştir.

1. Makinenin boyutlarına göre hazırlanmış bant zımpara, çalışma alanına getirilir.
2. Silindir koruyucu kapağı açılarak ayarlı kasnağın gergi kolu gevşetilip zımpara bandı çıkartılır (Görsel 4.21).



Görsel 4.21: Bant zımparanın takılması

3. Hareketli silindir, kullanım kılavuzunda belirtilen verilere göre gerdirilir (Görsel 4.22).



Görsel 4.22: Bant zımparanın gerginlik ayarının yapılması

4. Makine çalıştırılır. Silindir eğim vidasıyla zımpara bant, silindirlerin tam ortasında dönecek şekilde ayarlanır. Ayarlama yapıldıktan sonra makine durdurulur ve silindir kapakları kapatılır (Görsel 4.23).



Görsel 4.23: Koruyucu kapağın takılması

SIRA SİZDE

Yatay bant zımpara makinesinde örnek iş parçasını zımparalayınız. İşlem sırasında karşılaştığınız olumlu ve olumsuz durumları arkadaşlarınızla paylaşınız.

4.2. KALİBRE ZIMPARA MAKİNESİ

Ahşap ve kaplamalı tablaları, istenilen ölçüde otomatik olarak kalibre eden yani iş parçasını istenilen kalınlığa getirmek için zımparalayarak temizleyen makinelerdir.

4.2.1. Kalibre Zımpara Makinesinin Çalışma Prensibi

İşlenecek yüzeylerin, (masif ahşap, kaplamalı yüzeyler, vernikli veya boyalı yüzeyler) temel olarak merdaneler arasında dönen farklı kumlardaki zımpara bantları ile aşındırılarak temizlemesi prensibi ile çalışır. Kalınlık makineleri mantığı ile çalışır. Aşındırıcısı bant zımparadır. Bant genişliği makine tablası genişliği kadardır.

Kalibre Zımpara Makinesinin Önemli Kısımları

Kalibre zımpara makinesinde bulunan kısımlar şunlardır (Görsel 4.24).



Görsel 4.24: Kalibre zımpara makinesi

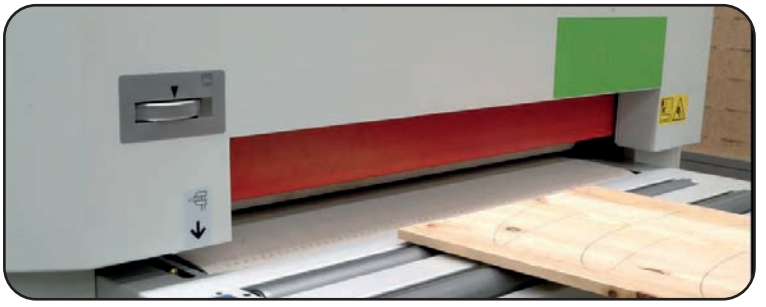
1. Kontrol paneli
2. Konveyör (taşıyıcı bant)
3. Temizleme ünitesi (gövde İçinde)
4. Vakum ünitesi (gövde İçinde)
5. Zımpara üniteleri (gövde İçinde)
6. Motorlar (gövde İçinde)
7. Toz emme ünitesi bağlantısı
8. Şalter (gövde İçinde)

Kontrol Paneli: Makinenin kalibre ayarlarının, zımpara silindirlerinin dönüş hızlarının ayarlanmasına yarayan, makineyi çalıştıran ve durduran butonların yer aldığı elektronik paneldir (Görsel 4.25).



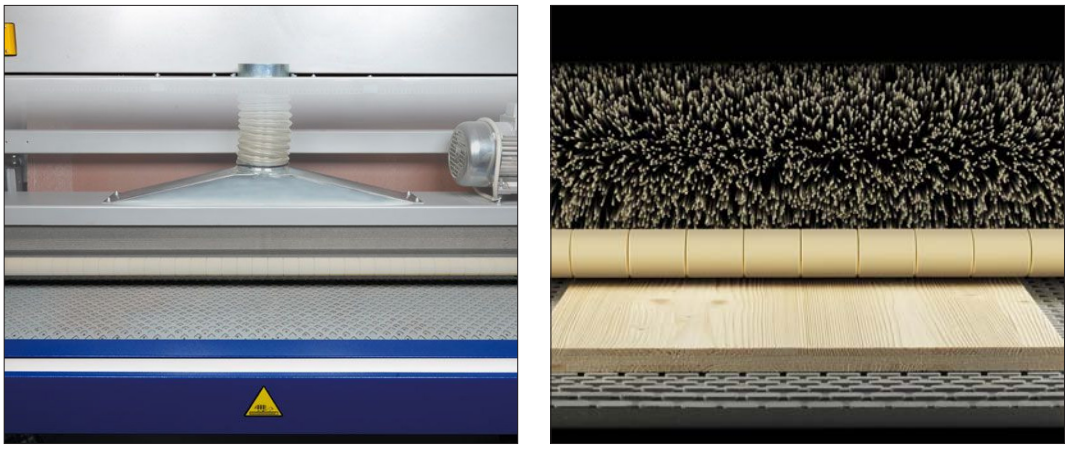
Görsel 4.25: Kontrol Paneli

Konveyör (Taşıyıcı Bant): İş parçalarını makine üzerinde hareketini sağlayan bant sistemidir. Makine tablasını oluşturur (Görsel 4.26).



Görsel: 4.26: Konveyör (taşıyıcı bant)

Temizleme Ünitesi: Silindirlere takılı özel bir keçe bandı ile makineye verilen iş parçasına ön temizleme yapan bölümdür. Keçe yerine takılan bant zımpara ile ön zımparalama ünitesi olarak da kullanılabilir (Görsel 4.27).



a b

Görsel 4.27: Temizleme ünitesi

Vakum Ünitesi: Konveyör ünitesinin üzerindeki iş parçasını vakum yaratarak tablaya sabitleyen sistemdir (Görsel 4.28).



Görsel 4.28: Konveyör vakum ünitesi

Zımpara Üniteleri: Makine modeline göre sayısı değişebilen, üzerine bant zımparaların takıldığı silindirlerden oluşan zımparalama sistemidir. Motorlara bağlı silindir ve kayışlarla dönen bu silindirler üzerindeki özel bant zımparalar, zımparalama işlemlerini yapar (Görsel 4.29).



Görsel 4.29: Zımparalama ünitesi

Motorlar: Kalibre zımpara makinesinde her sistemi çalıştıran ayrı ayrı elektrik motorları bulunur.

Toz Emme Ünitesi: Makinenin çalışması sırasında ortaya çıkan tozları emerek depolama alanına taşıyan sistemdir (Görsel 4.30).



Görsel 4.30: Toz emme sistemi

Şalter: Motora gerekli olan elektrik enerjisini veren anahtardır

4.2.2. Kalibre Zımpara Makinesine Bant Zımparasının Takılması ve Kalibre Zımpara Makinesinde Zımparalama Yapmak

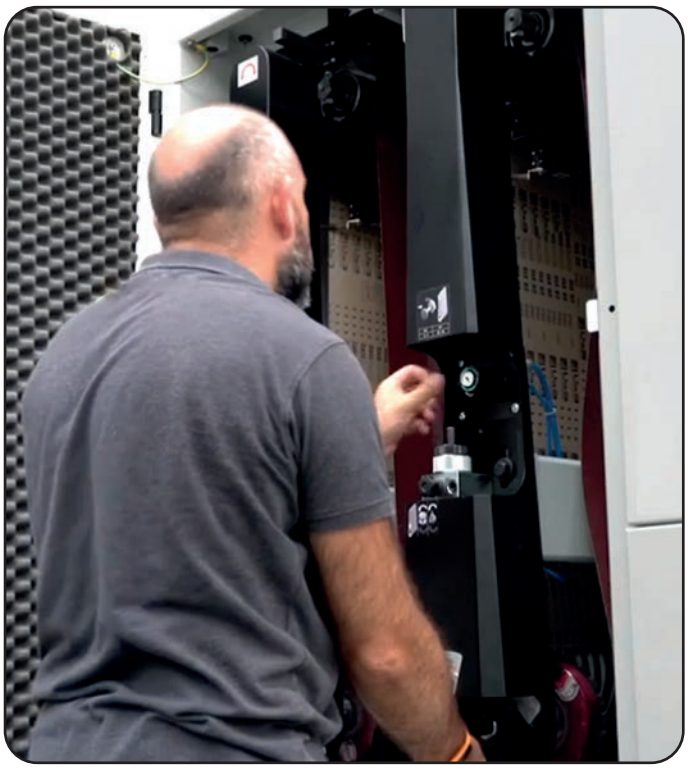
Kalibre zımpara makinesine bant zımparayı takmak ve kalibre zımpara makinesinde zımparalama yapmak için aşağıda verilen aşamalara dikkat edilmelidir.

1. İşleme uygun zımparalar seçilir.
2. Makinenin elektrik bağlantısı kesilir.
3. Kalibre makinesinin yan koruyucu kapakları açılır.
4. Silindir gergi kolları gevşetilerek eski bant zımpara silindirler üzerinden çıkartılır (Görsel 4.31).



Görsel 4.31: Bant zımparanın sökülmesi

5. Yeni bant zımpara dönüş yönünü kontrol ederek silindirler üzerine yerleştirilip gergi kolları orta sertlikte sıkılır.
6. Anlık olarak makineyi açıp kapatılarak bant zımparanın doğru konumda kaldığı kontrol edilir.
7. Bant zımparada sağa veya sola kaçma var ise konum ayar kolu yardımıyla bant zımparanın doğru konumda olması sağlanır.
8. Bant zımparanın gerginliği kontrol edilir. Birden fazla bant zımpara var ise diğer bant zımpara da aynı yöntemle değiştirilir (Görsel 4.32).



Görsel 4.32: Zımparanın gergi ayarının yapılması

9. Koruyucu kapaklar kapatılır.
10. Kontrol panelinden gerekli ayarlamalar yapılır (silindirlerin yapacağı baskı derecesi, dönüş hızları vb.).
11. Konveyör çalıştırılır.
12. Vakum ünitesi çalıştırılır.
13. Toz emme sistemi çalıştırılır.
14. İş parçasını elyaf yön doğrultusunda makineye verilir.
15. İşlemi biten parça, makine çıkışından alınır.

4.2.3. Kalibre Zımpara Makinelerinin Kullanım Alanları

Kalibre zımpara makinesi genellikle masif, yonga levha (sunta), MDF gibi malzemelerin zımparalanmasında, kaplamalı malzemelerin zımparalanmasında, cilalı, vernikli, boyalı yüzeylerin zımparalanmasında kullanılmaktadır.

4.2.4. Kalibre Zımpara Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Kalibre zımpara makinelerinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. İşe başlamadan önce kişisel koruyucu donanımlar takılmalıdır.
2. Makinenin kontrolleri yapılmadan makine çalıştırılmamalıdır.
3. Gerekli kontroller ve bakımlar yapılırken güç kesilmelidir.
4. Makine, sadece sorumlu operatör tarafından kullanılmalıdır (Görsel 4.33).



Görsel 4.33: İş parçasının kalibre zımpara makinesine verilmesi

5. Çalışma ortamı temiz tutulmalıdır.
6. Makine, sudan ve nemden korunmalıdır.
7. Çalışma ortamı iyi aydınlatılmış olmalıdır.
8. Ziyaretçiler ve yetkisi olmayanlar makineden uzak tutulmalıdır (Görsel 4.34).



Görsel 4.34: İş parçasının kalibre zımpara makinesinden alınması

9. Makineye fazla yük bindirilmemeli, makine limitleri dâhilinde kullanılmalıdır.
10. Makine, çalıştırma talimatlarına uygun şekilde çalıştırılmalıdır.

4.2.5. Kalibre Zımpara Makinesinin Bakımında Dikkat Edilecek Hususlar

Kalibre zımpara makinesinin bakımında dikkat edilmesi gereken kurallar aşağıda verilmiştir.

1	İşleme başlamadan önce a) Makine kontrolleri yapılır. b) Kontrol panelinden gerekli ayarlar yapılır.
2	Günlük bakım a) Günlük çalışma sonunda makine temizlenir. b) Zımparalar ve silindirleri kontrol edilir. c) Güç kesilir.
3	Haftalık Bakım a) Zımparalar ve temizleme keçesi kontrol edilir. b) Zımpara silindirleri kontrol edilir. Gerekiyorsa değiştirilir. c) Siviçler kontrol edilir.
4	Yıllık genel bakım a) Makinenin yere bağlantısı kontrol edilir. b) Motor şalter ve kablo bağlantıları kontrol edilir. c) Kayış ve silindirler kontrol edilir. ç) Konveyör ve vakum sistemi kontrol edilir. d) Zımpara silindirleri kontrol edilir.

Yapılan kontroller sonucunda gerekli temizlik ve tamirat işlemleri yapılır.

ETKİNLİK

Aşağıdaki sol kısımda yer alan, zımparalama makineleri ile ilgili verilen açıklamaları sağ kısımda karşılık gelen doğru cevapları ok yönüyle eşleştiriniz.

01	Disk ve bant zımparanın aynı motor ve gövde üzerinde bulunduğu zımparalama makinesidir.
02	Hareketli kasnağın sağa-sola hareket etmesini sağlayarak zımpara bandının gerginliğinin ayarlanmasını sağlar.
03	Temel olarak değişik merdaneler etrafında dönen farklı kumlardaki zımpara bantları ile aşındırılarak temizlemesi prensibi ile çalışan makinedir.
04	Dairesel şekilde hazırlanmış olan zımparalardır.
05	Makinenin çalışması sırasında ortaya çıkan tozları emerek depolama alanına taşıyan sistemdir.
06	Zımpara bandının ters yüzünden bastırarak kızak mili boyunca sağa-sola hareket ettirilmek suretiyle iş parçasının yüzeyinin boylu boyunca zımparalanmasını sağlar.
07	Tabaka veya rulo hâlinde üretilir. Genellikle dikdörtgen tabanlı titreşimli zımpara makinelerinde kullanılır.
08	İş parçalarını makine içerisine taşıyan bant sistemidir.

- toz emme ünitesi
- komple zımpara makinesi
- baskı takozu
- konveyör
- bant zımpara gerdirme kolu
- disk zımpara
- kalibre zımpara levha
- zımpara
- fırça zımpara
- salınımlı bant zımpara makinesi

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda boş bırakılan alanlara cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Bütün zımparalama makinelerinde kesici eleman zımpara levhasıdır.

2. (.....) Makinelerde el zımparası kullanılır.

3. (.....) Baskı takozu, yatay bant zımpara makinesinin parçalarından biridir.

4. (.....) Salınımlı dikey bant zımpara makinesi, eğmeçli işlerin zımparalanmasında kullanılır.

5. (.....) Zımparalanan iş parçası üzerinde çivi, metal, taş, vb. yabancı cisimlerin olmadığından emin olunmalıdır.

6. (.....) Konveyör (taşıyıcı bant) yatay bant zımpara makinesinin parçalarından biridir.

B) Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

7. Zımparalar kullanım alanlarına göre ..... ve el zımparaları olmak üzere iki gruba ayrılır.

8. Girintili çıkıntılı yüzeylerde genellikle ..... işlemi yapılır.

9. Bant zımparalama makinelerinde zımpara bandının dönüş hareketi tablaya ..... olur.

10. Aspiratör, makineden çıkan toz ve talaşları..... toz torbasına iletilmesini sağlar.

11. Yeni zımpara bandı ..... oklarına uygun yönde kasnaklara yerleştirilmelidir.

12. Makineye fazla yük bindirilmemeli, makine ..... dâhilinde kullanılmalıdır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

13. Zımparalama sırasında tablası hareket eden zımpara makinesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) Yatay bant
B) Salınımlı dikey bant
C) Komple zımpara
D) Silindir bant zımpara
E) Disk zımpara

14. Zımpara üzerindeki numaralar aşağıdakilerden hangisini ifade eder?

A) Kullanılan kâğıt kalınlığını
B) Kullanılan taş cinsini
C) Kullanılan aşındırıcı taş büyüklüğünü
D) Santimetrekareye düşen aşındırıcı sayısını
E) Zımparanın boyutlarını

15. Salınımlı (osilasyonlu) dikey zımpara makinesinde çalışmak isteyen bir kişi aşağıdaki zımparalardan hangisini kullanmalıdır?

A) Fırça
B) Disk
C) Bant
D) Levha
E) Rulo

16. Dolgu verniği atılmış bir iş parçasını zımparalamak isteyen bir kişi aşağıda verilen zımpara numaralarından hangisini kullanmalıdır?

A) 40 B) 80 C) 100
D) 160 E) 220

17. Aşağıdakilerden hangisi kalibre zımpara makinesinin parçalarından biri değildir?

A) Kontrol paneli
B) Siper
C) Vakum ünitesi
D) Konveyör
E) Toz emme ünitesi

18. Aşağıdakilerden hangisi kalibre zımpara makinesinin yıllık bakımında kontrol edilmez?

A) Makinenin yere bağlantısı
B) Motor şalter ve kablo bağlantıları
C) Kayış ve kasnaklar
D) Konveyör ve vakum sistemi
E) Zımparalar ve temizleme keçesi

19. Yatay bant zımpara makinesinin parçalarını sayan bir kişi aşağıdakilerden hangisini söylemez?

A) Konveyör
B) Baskı takozu
C) Alt tabla ayar kolu
D) Silindir
E) Bant zımpara gerdirme kolu

20. Zımpara bandının ters yüzünden bastırılarak kızak mili boyunca sağa-sola hareket ettirilmek suretiyle iş parçasının zımparalanmasını sağlayan parça hangisidir?

A) Alt tabla ayar kolu
B) Baskı takozu
C) Üst tabla
D) Bant zımpara gerdirme kolu
E) Silindir



YÜZEY VE KENAR KAPLAMA MAKİNELERİ

5. Öğrenme Birimi

KONULAR

5.1. PRESLEME MAKİNELERİ
5.2. KENAR BANTLAMA MAKİNELERİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Pres makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, presleme kullanılan tutkallar, pres makinelerinin çeşitleri, makine bakımı
- Kenar bantlama makinesinin genel yapısı, eğri kenar bantlama makinesinin genel yapısı, çalışma güvenliği, kenar bantlama makinelerinde kullanılan tutkallar, kenar bantlama makinesinde muhtemel hatalar ve sebepleri, makine bakımı

TEMEL KAVRAMLAR
bant, kaplama, pres, tutkal



1. **Ahşap türü malzemelerin yüzey ve kenarlarını hangi sebeple kaplanır?**
2. **Yüzey ve kenar kaplamalarında ne tür kaplama gereçleri kullanılmaktadır?**

5- YÜZEY VE KENAR KAPLAMA MAKİNELERİ

Renk ve desen bütünlüğünün sağlanması amacıyla değerli ağaçların ince levhalar (kaplama) hâline getirilerek daha değersiz doğal veya yapay ahşap plakalar üzerine tutkal kullanılarak kaplanması işi eski bir uygulamadır. Günümüzde bu uygulama gelişerek devam etmektedir. Doğal malzemeler yerini çoğunlukla yapay malzemelere bırakmıştır.
Eski ya da yeni her kaplama işinde kaplanacak malzemede, kaplama sabitleyici olarak yapıştırıcılar kullanılır. Yapıştırıcı kuruyana kadar kaplamanın, ana malzeme üzerinde belli bir baskıyla kalması gerekir. Eskiden sarma, ağırlık altında bekleme, vidalı sıkıştırma araçları kullanılırken teknolojik gelişmelere bağlı olarak sıkıştırma makineleri bu görevi üstlenmiştir. Günümüzde yavaş sertleşen doğal yapıştırıcıların yerini daha hızlı sertleşen yapay yapıştırıcılar almıştır. Bu gelişme seri üretimde büyük faydalar sağlamıştır.

Yüzey ve kenar kaplama makineleri aşağıdaki gibi sınıflandırabilir.

- Yalnız yüzey kaplamada kullanılan makineler
- Aynı anda yüzey ve kenar kaplamada kullanılan makineler
- Yalnız kenar kaplamada kullanılan makineler

5.1. YÜZEY KAPLAMA (PRESLEME) MAKİNELERİ

Kaplama makinelerinin çalışma prensibinin temelinde kaplama parçasını, arasındaki tutkal ile kaplanacak parçaya sıkıştırmaktır. Bu sıkıştırma işlemi **presleme** olarak adlandırılır. Presleme işlemi için kullanılan bu makinelere, **presleme makineleri** kısaca **pres** denir. Presleme, mekanik **(baskı)** olabileceği gibi elektrik motorları sayesinde basılan sıvı **(hidrolik)** veya çekilen hava **(vakum)** gücü olabilir.

Yapıştırma sırasında iki malzeme arasındaki adezyon (yapışma) kuvvetinin artırılması için basınç olması gereklidir. Ayrıca yapıştırmada basınç uygulamanın başka nedenleri de bulunmaktadır. Bu nedenler aşağıda sıralanmıştır.

- Presleme sırasında yapıştırıcı maddeyi, homojen dağılımlı ince bir film hâline getirerek yapıştırıcının tüm yüzeye yayılımını sağlamak.
- Tutkallanan yüzeylerin hücre boşluklarına bir miktar yapıştırıcının işlemesi için gerekli kuvveti uygulamak.
- Tutkal sertleşinceye kadar yapıştırılacak olan malzemelerin sabit bir şekilde tutulmasını sağlamak.

Presler, kullanım amaçlarına göre farklı yapılarda olabilmekle birlikte işlevsel olarak yapıştırma tekniğinin iki ilkesini yerine getirir.

a) Yapıştırılacak olan malzemenin ana malzeme üzerine bastırılması (basınç).

b) İki malzemenin yapıştırılmasında kullanılan tutkalın kısa sürede sertleşmesini sağlama (sıcaklık).

Pres tablaları, tutkalın sertleşmesini hızlandırmak amacıyla tabla içindeki elektrikli rezistanslar ile istenilen ısı derecesinde ısıtılır. Bu her tabla için geçerli bir durumdur. Tablaların farklı ısıda olması iş parçasında farklı yüzey gerilmelerine neden olur ve yüzey düzlemliği bozulur.

Presleme makinelerinin sıkıştırma yüzeyleri de kaplanacak malzemeye uygun olarak değişiklik gösterir. Sıkıştırma yüzeylerine göre presleme makineleri aşağıda verilmiştir.

- Düz tablalı presler (hidrolik presler)
- Merdaneli presler (roller presler)
- Elastik tablalı presler (balon presler)

5.1.1. Düz Tablalı Hidrolik Presleme Makinesi

Temel olarak hidrolik (akışkan) sıvısının bir pompa ile piston içlerine itilmesi ile elde edilen basınç sayesinde iş parçalarını sıkıştırarak yapıştırmak veya şekil vermek amacıyla kullanılan makinelerdir. Hidrolik düz tablalı presler sabit üst tabla ve hareketli alt tabladan oluşur

Düz tablalı hidrolik preslerde yapılan işlemlerin bazıları aşağıda sıralanmıştır.

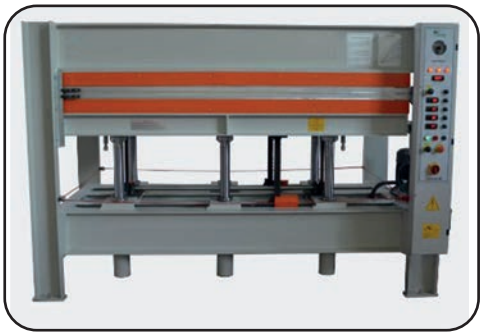
- Plakaların üzerine doğal-suni kaplama, kâğıt, laminant ve PVC gibi malzemelerin yapıştırılmasında
- Masiflerin birbirlerine yapıştırılmasında
- Ahşap kaplamaların birbirine yapıştırılarak kontrplak elde edilmesinde
- Serenlerin üzerine panel yapıştırılarak kapı kasası ve kanadı üretilmesinde

Hidrolik presler tek tablalı, çok tablalı düzlem veya eğmeçli tablalı olarak çeşitlere ayrılır. Presler çalışma şekillerine göre manuel, yarı otomatik ve otomatik olan modelleri vardır. Ayrıca elektrikli ve buharlı ısıtma sistemleri olarak da gruplara ayrılır (Görsel 5.1).



Görsel 5.1: Tek tablalı hidrolik presleme makinesi

Çok tablalı hidrolik preslerin seri üretimde kullanılmak üzere iki adet arada hareketli, bir adet altta hareketli olmak üzere üç adet tablası bulunmaktadır (Görsel5.2).



Görsel 5.2: Çok tablalı hidrolik presleme makinesi

5.1.1.1. Hidrolik Preslerin Çalışma Prensibi

Hidrolik preslerde çalışmaya başlamadan önce tablaların temizliği kontrol edilir. Daha sonra tablalar kapalı durumdayken ısıtma sistemi açılır. Isınma gerçekleştikten sonra tablalar açılarak basınç ve zaman ayarı yapılır. Tablalar arasına iş parçaları yerleştirilir ve tablalar kaldırma kolu veya butonuyla kaldırılarak presleme işlemine başlanır. Basınç, ayarlanan düzeye geldiğinde makine otomatik olarak durur. Presleme süresi sonrasında tablalar otomatik olarak açılır ve iş parçaları presten alınır.

Presleme aşamasında uygulanacak basıncın iş parçası yüzeyine eşit ve düzgün dağılmasına dikkat edilmelidir. Dengesiz basınç dağılımı, tutkalın iş parçasına yapışma gücünü azaltarak biçim bozukluklarına neden olur. Tutkallanan iş düzgün ve gönyesinde olmaz.

İki malzemenin yapıştırılması aşamasında kullanılan tutkalın basınç ve ısı altında gerekli sertliğe ulaşma süresine **presleme süresi** denir.

Presleme süresi; yüzeye yapıştırılan kaplama kalınlığı, tutkalın cinsin, yoğunluğu ve akıcılığı ile ahşap malzemenin rutubet miktarı ve ortamın sıcaklığına göre değişir.

Hidrolik preslerde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 5.3).



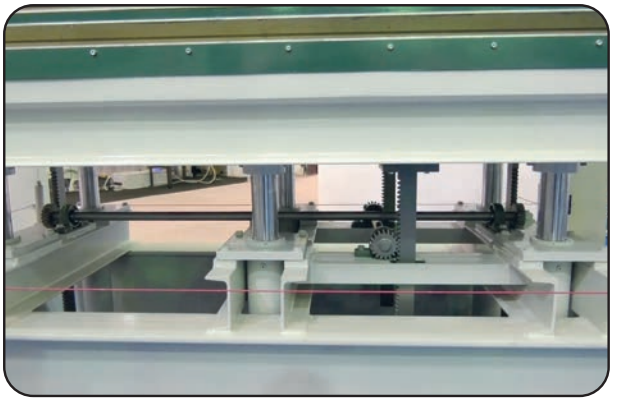
1. Gövde
2. Şalter (gövde içerisinde)
3. Pistonlar
4. Hareketli tabla
5. Emniyet halatı
6. Gösterge panosu
7. Basınç göstergesi
8. Sıcaklık göstergesi
9. Zaman göstergesi
10. Tabla kaldırma düğmesi
11. Motor

Görsel 5.3: Hidrolik presleme makinesinin önemli kısımları

Gövde: Makinenin tüm elemanlarını üzerinde taşıyan kısımdır.

Şalter: Makineyi açıp-kapatmaya yarayan düzenektir.

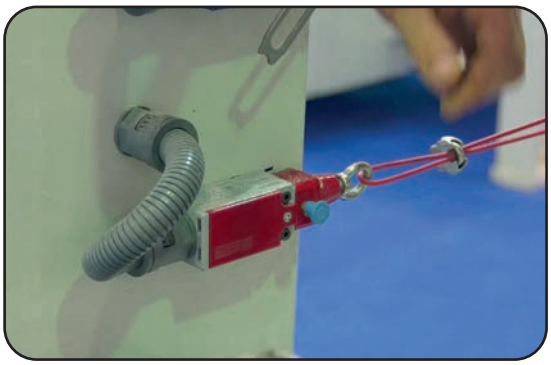
Pistonlar: Silindir içinde bulunan itici kollardır. Motor tarafından pompalanan hidrolik sıvısının silindir içerisine dolması sonucu silindir içerisindeki pistonlar dışarı doğru itilir. Pistonlar üzerine bağlanmış olan hareketli tablada yukarı doğru hareket eder. Silindir içerisindeki hidrolik sıvısı geri boşaltılınca tam tersi durum yaşanır. Böylelikle alt tablanın üzerine yerleştirilen iş parçasının, alt tablanın yukarı hareketi sonucunda üst tabla arasında belirlenen basınç altında sıkıştırılması ile presleme işlemi gerçekleşir (Görsel 5.4).



Görsel 5.4: Pistonlar

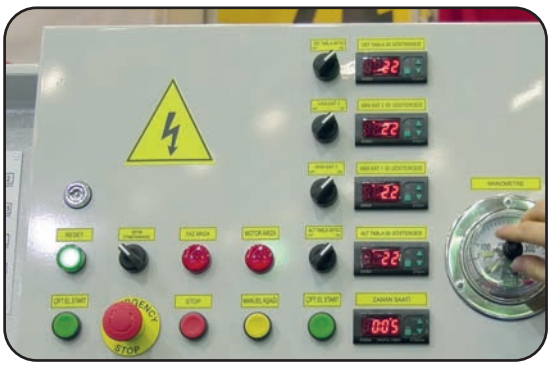
Hareketli Tabla: Preslenmek üzere hazırlanan iş parçalarının yerleştirildiği bölümdür. Pürüzsüz ve düz bir yüzeye sahiptir. İtici pistonların bağlı olduğu tabladır.

Emniyet Halatı: Makinenin çevresinde bulunan emniyet halatı tehlike anında çekilerek motorun durmasını sağlanır. Kısaca acil stop görevi yapar (Görsel 5.5).



Görsel 5.5: Emniyet halatı

Gösterge Panosu: Şalter, basınç, zamanlayıcı, sıcaklık vb. göstergelerinin bulunduğu kısımdır (Görsel 5.6)



Görsel 5.6: Gösterge panosu

Basınç Göstergesi: Pistonların hidrolik basıncının ayarlandığı ve takip edildiği kısımdır.

Sıcaklık Göstergesi: Pres tablaları sıcaklık ayarının ve takibinin yapıldığı göstergedir.

Zaman Göstergesi: İş parçalarının presleme sürelerinin ayarlanmasını sağlar.

Tabla Kaldırma Butonu: Hareketli tablanın yukarı-aşağı hareket etmesini sağlar.

Motor: Pistonlara gerekli olan hidrolik sıvısının yüksek basınçta iletilmesini sağlar.

5.1.2. Merdaneli (Roller) Presleme Makinesi

Merdaneli (roller) presleme makinesi; özellikle dar, uzun ve düz yüzeyli MDF, sunta, kontraplak gibi malzemelerin yüzeyine laminant yapıştırmak için kullanılan preslerdir. Roller presler, çeşitli kalınlıktaki laminantları yapıştırabilmesi için hareketli tablalara ve baskı merdanelerine sahiptir. Makinenin genel görünümü kalınlık makinesine benzemektedir. Makineye verilen parça kaplanmış olarak makine çıkışından alınır.

5.1.2.1. Roller Preslerin Çalışma Prensibi

Preslemeye başlamadan önce iş parçasının yüzeyine ile laminant parçanın yüzeyine püskürtme tabancasıyla tutkal püskürtülür. Dokunma kursuna gelince laminant kaplama iş parçasının üzerine yerleştirilir ve presleme makinesine verilir. Presleme makinesinde bulunan kauçuk merdaneler ve

pnömatik baskı sayesinde iş parçasının yüzeyine laminant kaplamanın yapışması sağlanır (Görsel 5.7).



Görsel 5.7: Roller presleme makinesi

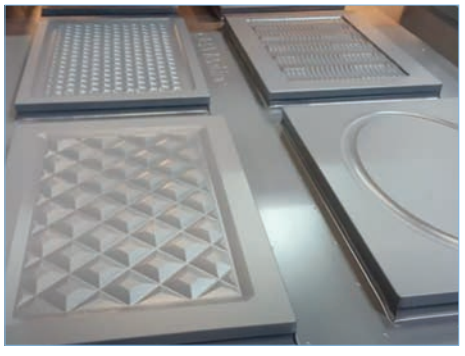
5.1.3. Elastik Tablalı (Membran) Presleme Makinesi

Yüzeyi ve kenarları işlenmiş 3D yüzeyli tablaların yüzey ve kenarlarının aynı anda kaplanmasına olanak sağlayan presleme makineleridir. Piyasada değişik model ve özellikte olan çeşitleri mevcuttur. Kaplama malzemesinin işlenmiş yüzeyi tamamen sarabilmesi için makine tablası elastik ve hava geçirmez malzemeden yapılır. Bu nedenle **balon pres** olarak da bilinir. Kaplama malzemesi olarak esneme kabiliyetiyle işlenmiş yüzeyi rahatlıkla sarabilen PVC folyolar kullanılır. PVC folyoya **membran**, presleme makinelerine de **membran pres** denir.

5.1.3.1. Membran Preslerin Çalışma Prensibi

CNC makinelerinde yüzeyleri ve kenarları işlenmiş iş parçalarına özel membran tutkalı püskürtülür. Tutkalın iş parçasına işlemesi için iş parçası bu şekilde bir süre bekletilir. Tutkal kuruduktan sonra iş parçası, havuz şeklindeki makine tablasının üzerine yerleştirilir.

İş parçasının yüzeyine kaplama (genellikle PVC) yerleştirilir ve arabalı tabla makine içerisine sürülür. Pres çalıştırılır, makinenin modeline bağlı olmak üzere alt tabla kalkar ve üst elastik tablaya hiç hava almayacak şekilde yapışır. İçerisine yerleştirilmiş olan rezistanslarla ısınan alüminyum üst tabla üzerinde basınçlı havayı püskürtmek için 0,8 mm çapında çok sayıda delik vardır. Bu deliklerden sıcak hava püskürtülerek PVC'nin ve tutkalın ısınması sağlanır. Makine tipine göre üst hava basıncı, balonu şişirerek ve aynı zamanda alt vakum çalıştırılıp havuz içindeki havayı emerek menbranın ve PVC kaplamanın malzemeyi sarması sağlanır. Daha sonra makine otomatik olarak yüksek basıncı tahliye eder ve arabalı tabla dışarı çekilir. İş parçası alınarak kaba olarak yüzey kaplama malzemesi kenarları kesilir ve fazlalıklar temizlenir. Presleme süresi kullanılan malzemenin cinsi, özelliğin, kalınlığı, ortamın sıcaklığı ve tutkalın özelliğine bağlı olmakla birlikte yaklaşık 5 dakikadır (Görsel 5.8).



a



b

Görsel 5.8: Membran presleme makinesi

Membran presler, mobilya sektöründe daha çok MDF'den yapılan üç boyutlu (3D) mutfak dolap kapaklarının PVC folyo ile kaplanmasında kullanılmaktadır. MDF, lif plakasının kolay işlenmesi ve kolay temizlenmesi, yüzeyde ve oyulan yerlerde artık kalmadığı için daha çok tercih edilmektedir (Görsel 5.9).



Görsel 5.9: Membran kapaklar

Membran presler sadece mobilya sektöründe değil otomotiv sanayisi, plastik endüstrisi ve çelik kaplama alanların da kullanılmaktadır.

5.1.4. Yüzey Kaplama Makinesinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Presleme makinelerinde güvenli bir şekilde çalışabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır.
2. Preslerde yapılacak bakım, onarım ve ayarlamalar sadece yetkili kişiler tarafından yapılmalıdır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1: İş güvenliği uyarı levhası

3. Yüzeydeki tutkal filminin zarar görmemesi için küçük parçalar tutucu penseler ile tutularak pres tablasına yerleştirilmelidir.
4. Mekanik preslerde kalıp bağlamadan önce motor durdurulmalıdır. Hidrolik ve pnömatik preslerde ise basınç bağlantısı kesilmelidir.
5. Presler kapasitelerine ve özelliklerine uygun çalıştırılmalıdır.
6. Makinede çalışan kişinin etrafında, rahatça çalışabileceği bir boşluk bulunmalıdır.
7. Tüm koruyucular, yerinde ve çalışır durumda bulunmalıdır.

8. Makine yetkili kişilerce çalıştırılmalıdır.
9. Çalışan kişinin dikkatini dağıtacak olaylar önlenmelidir.
10. Presler çalıştırılmadan önce tablaların ısınması beklenmeli, pres basınç miktarı kontrol edilmelidir.
11. Yapılacak işlemin özelliğine göre tutkalın kuruma süresi dikkate alınmalıdır.
12. İşleme başlamadan önce preslerin yüzey temizliği kontrol edilmelidir.
13. Pres yüzeylerinde kurumuş tutkal ve tozlar temizlenmelidir.
14. Parçalar, prese kuralına uygun yerleştirilmelidir.

5.1.5. Yüzey Kaplama Makinesinin Bakımı

Presleme makinelerinin her zaman düzgün ve verimli çalışabilmesi için bakımlarının zamanında ve doğru şekilde yapılması gerekir. Presleme makinelerin bakım aşamaları aşağıda verilmiştir.

1. Her işlemin sonunda tabla yüzeyinde oluşan tutkal ve kalıntılar mutlaka temizlenmelidir.
2. Makinede bulunan elektrik aksamlarının kontrolleri düzenli olarak yetkililer tarafından yapılmalıdır.
3. Makinenin mekanik aksamlarının yağlaması ve bakımı yetkili kişiler tarafından makine kataloğunda belirtilen süreç ve yönergeler doğrultusunda yapılmalıdır.
4. Makine temizliği esnasında aşındırıcı özelliği olan maddeler asla kullanılmamalıdır.

5.1.6. Yüzey kaplama Makinesinde Kullanılan Tutkallar

Mobilya sektöründe çeşitli malzemelerin (ahşap kaplama, yapay reçine plakaları, PVC vb.) birbirlerinde yapıştırılmasında kullanılan maddeye **tutkal**, yapıştırma işlemine ise **tutkallama** denir.

Tutkallar kullanım alanlarına uygun özelliklerde ve yapılarda üretilir. Aşağıda presleme makinelerinde kullanılmak üzere üretilen tutkal çeşitleri verilmiştir.

Üre-Formaldehit Tutkal (Kaurit Tutkalı): Yapay reçineden üretilen tutkal olup piyasada **pres** tutkalı olarak bilinmektedir. Kontratabla, kontrplak levhaların üretilmesi ile MDF, sunta vb. tablaların kaplanması işlerinde kullanılır. Tek ve çift kompenantlı türleri olmakla birlikte toz veya sıvı hâlde satılmaktadır. Kaurit tutkalı, üretici firmanın talimatları doğrultusunda hazırlanıp kullanılmalıdır. Çift kompenentli tutkallar hazırlandığı anda tepkimeye girerek kuruma süresi başlar. Bu nedenle tutkal hazırlanırken sadece ihtiyaç kadar hazırlanmalıdır. Kuruma süresi presin sıcaklığıyla ters orantılıdır. Presin sıcaklığı ne kadar yüksek olursa tutkalın sertleşip kuruma süresi o kadar kısalır (Görsel 5.10).



a b

Görsel 5.10: Pres tutkalları

Mebran Pres Tutkalı (PU): Mebran preslerde PVC folyo yüzey kaplamalarını yapıştırmada kullanılan yeni nesil bir tutkaldır. Viskozitesi düşük bir yapıştırıcıdır. Havalı püskürtme tabancaları ile yüzeye uygulamak için uygundur. Mobilya kapı ve dolaplarda PVC folyo kaplama uygulamaları kaliteli ve hızlı yapılmaktadır.

Membran yapıştırıcılar sıvı hâlde tek komponantli poliüretan tutkallardır (Görsel 5.11).



Görsel 5.11: Membran pres tutkalları

5.2. KENAR KAPLAMA (BANTLAMA) MAKİNELERİ

Doğal veya yapay levha kenarlarının yüzey ile aynı olması için yüzey malzemesiyle aynı özellikteki malzemelerle kaplanır. Kenarları kaplamada kullanılan doğal veya yapay malzemelere bant, bu işlemi yapan makinelere de **kenar bantlama makineler**i denir.

Kenar bantlama işlemi estetik kaygı dışında darbelere karşı iş parçasının mukavemetini artırmak ve nem etkilerine karşı iş parçasını korumaktır. Yukarıda bahsedilen özellikler dışında kenar kaplamanın birçok nedeni vardır. Bu nedenler aşağıda sıralanmıştır.

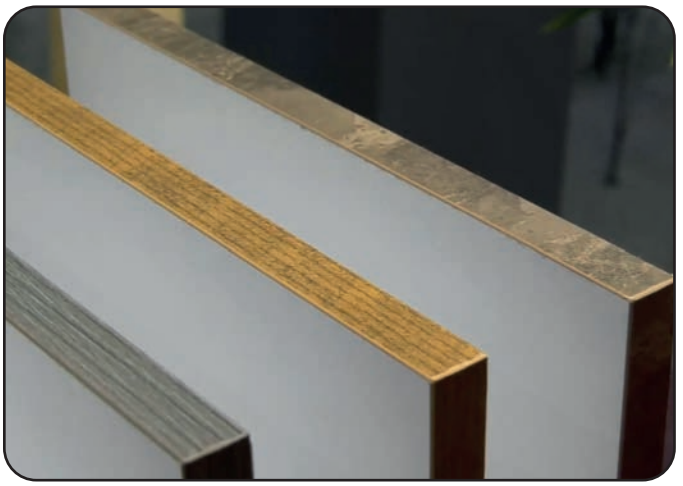
- Farklı katmanlardan oluşan plakaların kenarlarını bantlayarak işe uygun görünüm sağlamak.
- Üst yüzey işlemlerinde iş parçası kenarlarının dengesiz sıvı emmesini engellemek.
- Tabla kenarlarına kalın masif parçalar yapıştırarak talaşlı üretime uygun hâle getirmek.
- Yüzeyi doğal ahşapla kaplanmış yapay malzeme kenarlarını aynı doğal malzemeyle kaplayarak değerini artırmak.
- Tabla kalınlıklarını olduğundan daha ince veya kalın göstermek.

İş parçası kenarlarının kaplanması işlemi işin niteliğine göre yüzey kaplamasından önce veya sonra da yapılabilir.

Kenar bantlama işlemi, **doğrusal kenar bantlama** ve **eğmeçli kenar bantlama** olarak sınıflandırılabilir.

5.2.1. Doğrusal Kenar Bantlama Makinesi

Doğrusal kenar bantlama makineleri genellikle düz hatlı mobilyalarının üretiminde kullanılır (Görsel 5.12).



Görsel 5.12: Kenarları bantlanmış iş parçaları

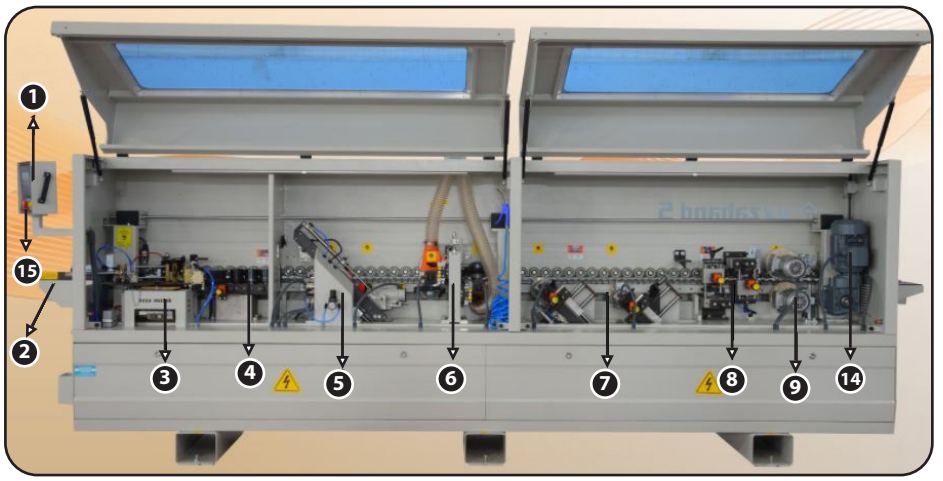
5.2.1.1. Doğrusal Kenar Bantlama Makinesi Çalışma Prensibi

Kenar bantlama makineleri, prensipte iş parçası kenarlarına tutkal sürülerek bant ve masif çıtalarının otomatik olarak yapıştırılması prensibine bağlı olarak üretilmiş makinelerdir.

Makine modeline bağlı olarak işlem sayıları farklılık gösterir. Temelde ön frezeleme, tutkallama, yapıştırma, baş-son kesme, alt-üst frezeleme gibi temel işlem ünitelerinden oluşur. Buna ilaveten, köşe dönme, polisaj vb. eklemelerle işlem sayısı artırılarak daha temiz ve kullanıma hazır tablalar elde edilir.

Kenar Bantlama Makinesinin Önemli Kısımları

Kenar bantlama makinesinde bulunan önemli kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 5.13).



Görsel 5.13: Kenar bantlama makinesinin önemli kısımları

1. Kontrol paneli
2. Çıraklık ve siper
3. Tutkal sürme ve bant sürücü ünitesi
4. Baskı grubu
5. Baş-son kesme
6. Alt-üst frezeleme
7. Köşe dönme (trim)
8. Radyuslu kazıma
9. Polisaj
10. Bant sürücü tablası (eklenti)
11. Tabla kalınlık ayar kolu (gövde üzerindedir).
12. Şartlandırıcı (gövde üzerindedir).
13. Güvenlik pistonu (gövde üzerindedir).
14. Motor
15. Şalter

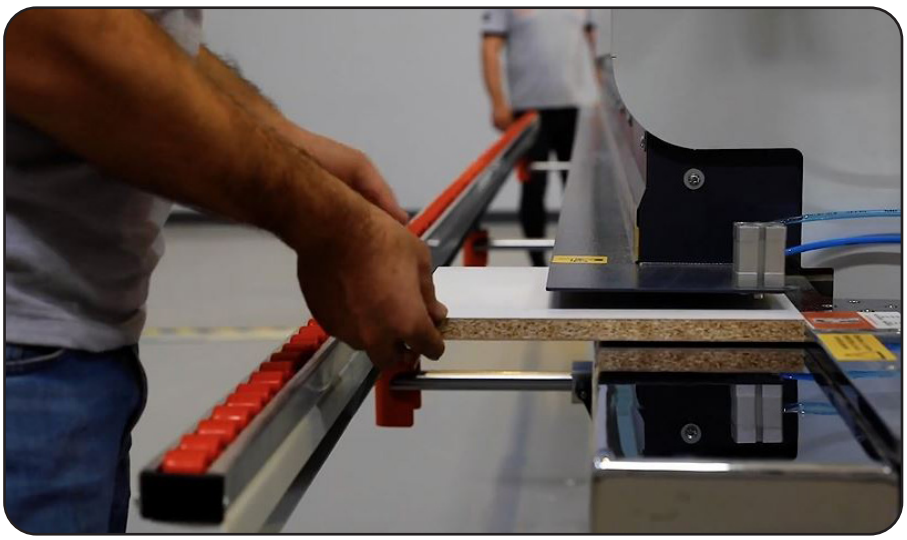
Kontrol Paneli: Makinenin beklentiler doğrultusunda düzgün çalışabilmesi için tüm ayar ve kontrollerinin yapıldığı kısımdır. Marka ve modele bağlı olarak kontrol paneli, manuel veya dijital olabilir. Kontrol paneli üzerinde ana şalter ve acil buton dışında değerlerin göründüğü ekran ve tüm fonksiyonlara ait açma-kapatma ve ayar butonları bulunur. Dijital dokunmatik ekranlarda işlemler ana şalter ve acil buton dışında ekran üzerinden yapılır (Görsel 5.14).



a b

Görsel 5.14: Kontrol panelleri

Çıraklık ve Siper: Siper, iş parçasının makineye verilirken dayandığı kısım olup iş parçasının doğru konumlanmasını sağlar. Çıraklık ise geniş iş parçalarının makineye verildikten sonra sarkmasını engellemek için hareketli makaralardan oluşan destek bölümüdür. Çıraklık, iş parçasının genişliğine göre ayarlanır (Görsel 5.15).

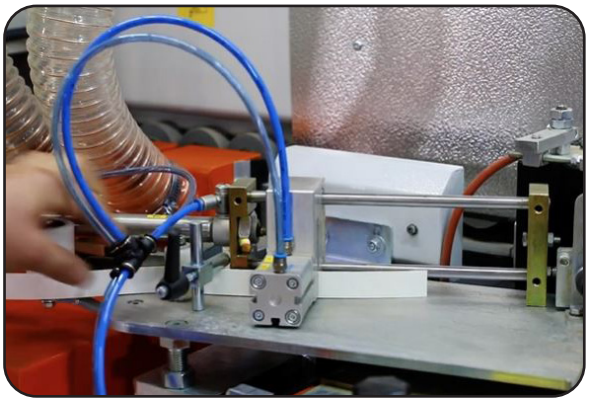


Görsel 5.15: Çıraklık ve siper

Tutkal Sürme ve Bant Sürücü Ünitesi: İş parçasına tutkal sürme işleminin yapıldığı kısımdır. Granül hâlindeki tutkalın iş parçası üzerine kolaylıkla sürülebilmesi için ısıtılarak akışkan hâle getirilmesi gerekir. Bunun için tutkal özelliği ve hava şartlarına bağlı olarak 180°C /200°C aralığında ısıtılır. Kullanılan tutkal termoplastık bir yapıda olduğu için sürekli ısıtılıp soğutulması tutkalın yapışma özelliğini azaltabilir. Bu nedenle tutkal haznesindeki tutkalın yeterli miktarda olması gerekir.

Bant sürücü ünitesi ise kenar bandının belirli kısımlardan geçirilerek tutkallanmış iş parçasına düzgün bir şekilde yapışmasını sağlayan kısımdır. Bandın genişlik ve kalınlığına göre ayarlanan sürücü baskı

silindiri üzerine yeterli uzunlukta bant sürülmesi ve hareket hâlindeki iş parçası boyuna yetecek uzunlukta bant boyunun kesilmesini sağlar (Görsel 5.16).

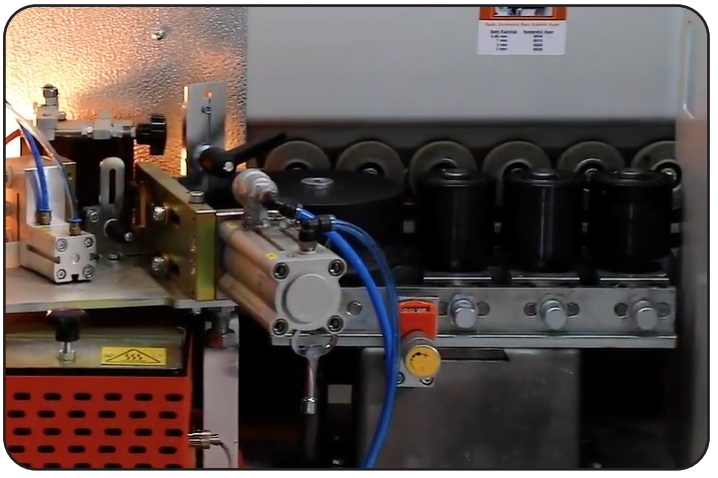


Görsel 5.16: Tutkallama ve bant sürücü ünitesi

Baskı Grubu: Tutkallanmış iş parçası ile aynı doğrultuda ve hızda hareket eden bandın dönen silindirlerle iş parçası kenarına belli bir baskı uygulayarak yapışmasını ve tutkalın soğumasını sağlayan bölümdür. Bandın kalınlığına ve tutkalın yapısına göre baskı miktarı, baskı ünitesi üzerinde bulunan numaratör ayar kolu yardımıyla yapılır (Görsel 5.17).

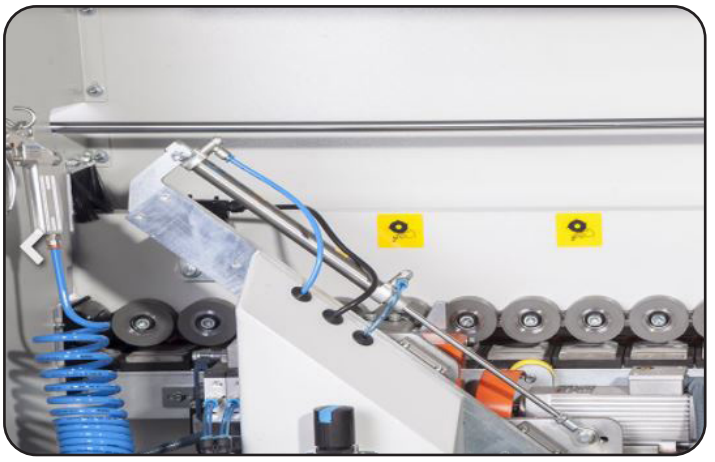
Tablo 5.1: Numaratör Tablosu

BANT KALINLIĞI	NUMARATÖR
0.40 mm	0004
1 mm	0010
2 mm	0020
3 mm	0030



Görsel 5.17: Baskı grubu

Baş-Son Kesme: Baş-son kesme ünitesi, baş kesme ve son kesme diye iki bölümden oluşur. İş parçasına yapıştırılan bandın ön ve arka kısmında kalan 10-15 mm uzunluğundaki fazlalıkların sıfırlanarak kesilmesini sağlar. Baş-son kesme ünitesinde iş parçası switchi harekete geçirerek baş ve son kesme işlemi gerçekleştirilir (Görsel 5.18).



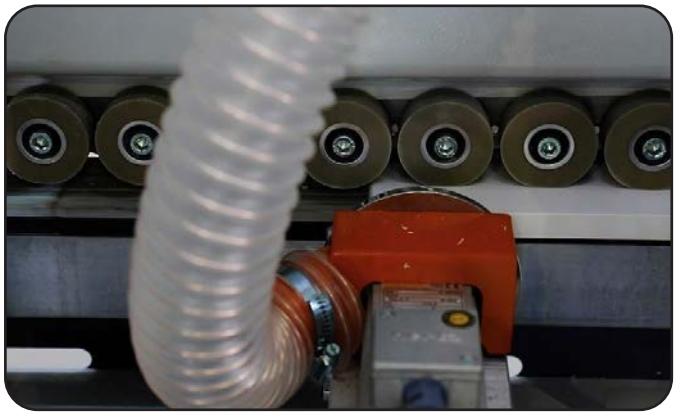
Görsel 5.18: Baş-son kesme

Alt-Üst Frezeleme: İş parçası alt ve üst yüzeylerindeki bant fazlalıklarının temizlendiği bölümdür. Baş-son kesme ünitesinden çıkan iş parçası frezeleme ünitesine gelerek alt ve üst yüzeylerde bulunan bant ve tutkal fazlalıkları temizlenir. Bant kalınlığına bağlı olarak ünite üzerinde talaş ayarı yapmak için numaratörlü kol bulunur (Görsel 5.19).



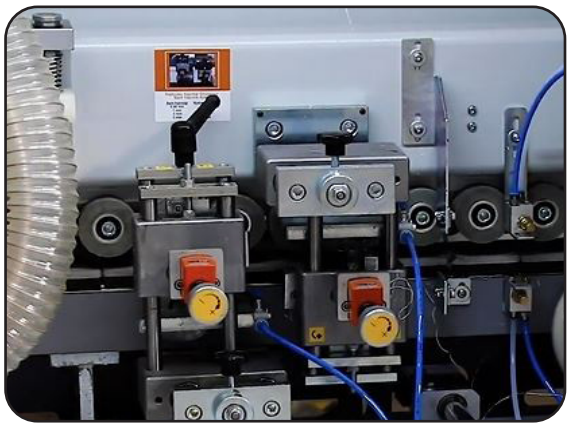
Görsel 5.19: Alt-üst frezeleme

Köşe Dönme (Trim): İş parçasının alt ve üst yüzeylerinde işlem yapmak üzere iki bölümden oluşur. Bantlanmış ve bant fazlalıkları temizlenmiş bant keskin köşelerinin yuvarlatılması için kullanılır (Görsel 5.20).



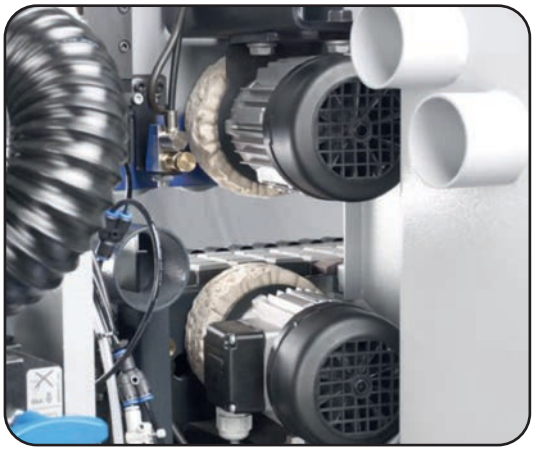
Görsel 5.20: Köşe dönme

Radyuslu Kazıma: Bu ünite yapıştırılmış olan bandın, frezeden arta kalan pürüzleri ve freze bıçağının izlerini yok etmek için kullanılır (Görsel 5.21).



Görsel 5.21: Radyuslu kazıma

Polisaj: Kazıma işleminden sonra iş parçasına yapıştırılan bandın parlatıldığı ve kalan tutkal artıklarının temizlendiği ünitedir (Görsel 5.22).



Görsel 5.22: Polisaj

Bant Sürücü Tablası: İş parçalarının kenarlarına yapıştırılacak olan rulo hâlindeki bantların konulduğu tabladır (Görsel 5.23).



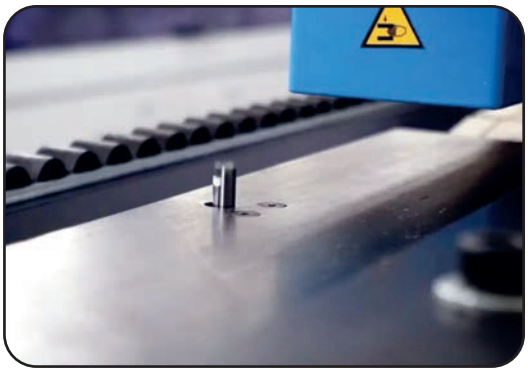
Görsel 5.23: Bant sürücü tablası

Tabla Kalınlık Ayar Kolu: Kenarları bantlanacak iş parçalarının kalınlığına göre makinenin yükseklik ayarının yapıldığı kısımdır. Üzerinde bulunan numaratörlü ayar kolu sayesinde 5-50 mm kalınlıklara sahip iş parçaların makineye verilmesini sağlar (Görsel 5.24).



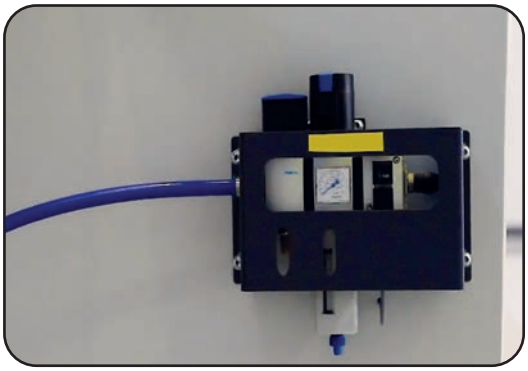
Görsel 5.24: Tabla kalınlık ayar kolu

Güvenlik Pistonu: Kenar bantlama makinesinde birden fazla tabla ile çalışılırken ilk parçadan sonra ikinci parçanın güvenli işlenebilmesi için makinenin yapısına göre belli aralıklarla verilmesi gerekir. Aksi hâlde ilerleyen parçalar hâlihazırda işlem yapmakta olan ünitelere dayanarak sıkışmalara, bunun sonucu olarak parçaların ve makinenin zarar görmesine neden olur. Güvenlik pistonu makineye verilen parçadan sonra otomatik olarak yukarı çıkarak devamındaki parçanın verilmesini engeller. Toleranslı zaman aralığı bitince otomatik olarak aşağı inerek devamındaki iş parçasının makineye verilmesini sağlar (Görsel 5.25).



Görsel 5.25: Güvenlik pistonu

Şartlandırıcı: Makinenin pnömatik bağlantısının yapıldığı kısımdır. Hava basıncı minimum 4 maksimum 6 bar arasında olmalıdır (Görsel 5.26).



Görsel 5.26: Şartlandırıcı

Motor: Her üniteye ait bağımsız motorlar bulunmaktadır.

Şalter: Motora gerekli olan elektrik enerjisini veren anahtardır.

5.2.1.2. Doğrusal Kenar Bantlama Makinesinde Bantlama Yapma

Kenar bantlama makinesinde çalışılırken dikkat edilmesi gereken işlem basamakları aşağıda verilmiştir.

1. Şartlandırıcıya hava hortumu takılarak hava basıncı kontrol edilir.
2. Ana şalter açılır.
3. Tutkal hazne ısıtıcısı açılır ve tutkal miktarı kontrol edilir.
4. İş parçası kalınlığına göre tabla ayar kalınlık kolu ve bağlı numaratör kullanılarak üst bölüm yüksekliği ayarlanır.
5. Baskı ünitesi, yapıştırılacak olan bandın kalınlığına göre ayarlanır.
6. Kullanılacak bant genişlik ve kalınlığına göre bant tutucu ve itici ayarlanır.

7. Tutkalın yeterli ısıya geldiğinde makine üzerindeki hazır lambası yanar.
8. Hazır lambası yandığında palet çalıştırılır.
9. Yeterli tutkal miktarı merdane üzerindeki kol kullanılarak ayarlanır.
10. Kontrol paneli üzerinde bulunan baş-son kesme, alt-üst frezeleme, polisaj düğmelerine basılarak tüm üniteler çalıştırılır.
11. Bantlanacak tabla ile aynı kalınlıktaki 15X50 cm yaklaşık ölçülerdeki deneme parçasının uzun kenarı sipere dayanarak hareketli merdanenin kavraması sağlanana kadar ileri doğru yavaşça itilir ve bırakılır.

Bilgi Notu

Tablayı makineye verirken çalışan elinin parçanın dış kenarından kavranmasına dikkat edilmelidir. Aksi hâlde çalışanın eli ve parmakları hareket eden tabla ile birlikte tabla tutucu silindirleri arasından geçerek iş kazasına neden olacaktır.

12. Bantlaması biten deneme tablası makine çıkışından alınır ve tabla kenarında gerekli yapışma kontrolleri yapılır. Gerekiyorsa gerekli ayarlar yapılıp kontrol amacıyla atık tablanın diğer uzun kenarı bantlanmak üzere makineye verilir.
13. Tablanın kullanım yerine göre değişmekle birlikte ilk önce uzun kenar sipere dayanarak hareketli paletin kavraması sağlanır. Tabla uzun ise siperden uzaklaşıp yapışmama durumu yaşanmaması için tablanın tamamı merdaneler tarafından kavranana kadar sipere doğru itilir.
14. Dört taraflı bantlamalarda köşe dönüş ünitesi 3 ve 4. karşı kenarların bantlanmasında aktif hâle getirilir.
15. İşlem bittiğinde üniteler tek tek kapatılır. Bantlamaya gün içinde ve yakın zamanda devam edilecek ise tutkal ünitesi ısısı kapatılmaz. Aksi hâlde makine dâhil ana şalterden kapatılır.

Bilgi Notu

Günümüzde iş parçasının yüzeyine kanal açma işlemi yapabilen kenar bantlama makineleri de bulunmaktadır.

5.2.2. Eğri Kenar Bantlama Makinesi

Doğal veya yapay ahşap iş parçalarının doğrusal olmayan kenarlarının yapıştırılmasında kullanılan kenar yapıştırma makineleridir (Görsel 5.27).



Görsel 5.27: Eğri kenarlı tablalar

5.2.2.1. Eğri Kenar Bantlama Makinesinin Çalışma Prensibi

Eğri kenar bantlama makinesi, ahşap veya yapay tablaların kenarlarına, kenar bantların, ısıtılan tutkalla yapıştırılması prensibi ile çalışır. Eritme haznesindeki tutkal rezistanslar aracılığıyla eritilir. Eriyen tutkal, tutkal sürme merdanesi yardımı ile tabla kenarına sürülür. Bu arada kenar bandı, bantlanacak kenar ölçülerinde otomatik veya manuel olarak kesilerek hazırlanır. Kesme işlemi, makine üzerinde bulunan giyotin ünitesinde yapılır. Ayak pedalı yardımıyla bandın ileri doğru hareketi sağlanır. İş parçası ve bandın çalışan tarafından malzemenin birleştirme bölgesinde, merdaneye baskı yaparak düzgün bir şekilde yapışması sağlanır.

Eğri Kenar Bantlama Makinesinin Önemli Kısımları

Eğri kenar bantlama makinesinde bulunan kısımlar aşağıda sıralanmıştır (Görsel 5.28).



1. Döner bant tablası
2. Kontrol paneli
3. Bant çekme
4. Baskı merdanesi
5. Pedal
6. Tutkal sürme ünitesi
7. Şalter

Görsel 5.28: Eğri kenar kaplama makinesi

Döner Bant Tablası: Rulo şeklindeki kenar bantlarının taşıyan ve bantlama işlemi sırasında kenar bandının makineye gidişini kolaylaştırmak için kendi ekseni etrafında dönebilen tabladır.

Kontrol Paneli: Makinenin tüm ayar ve kontrollerinin yapıldığı kısımdır. Bu bölümde tutkal sıcaklığı, bant kesimi, acil stop butonu vb. ayarlar bulunmaktadır (Görsel 5.29).



Görsel 5.29: Kontrol paneli

Bant Çekme ve Pedal: İş parçası kenarını bantlama işlemi sırasında çalışan tarafından pedala basılarak tutkal ile bant sürücü merdanelerinin çalışması sağlanır. Bu işlem sırasında bant çekme ünitesi, bandı rulodan çekerek baskı merdanesine doğru iter (Görsel 5.30).



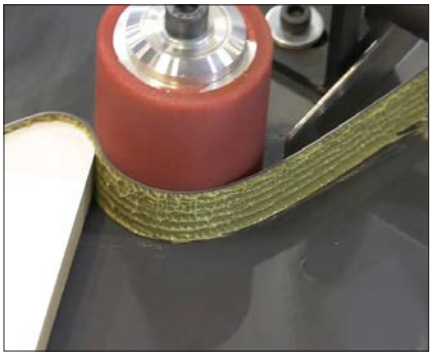
a



b

Görsel 5.30: Otomatik çekme ve pedal

Baskı Merdanesi: Tutkallanan bandın iş parçası kenarına yapıştırmak için çalışan tarafından iş parçasıyla merdaneye baskı uygulandığı bölümdür (Görsel 5.31).



a

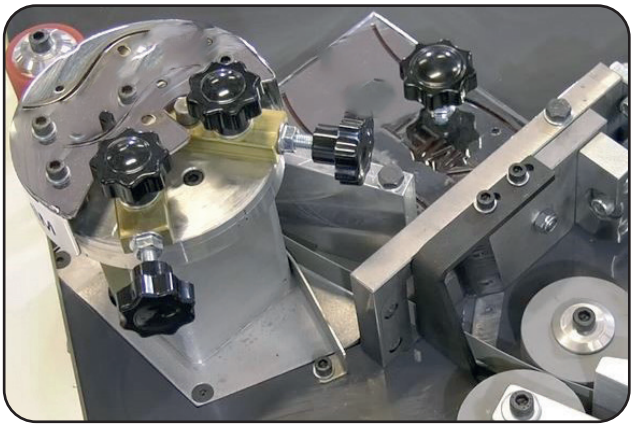


b

Görsel 5.31: Baskı merdanesi

Tutkal Sürme Ünitesi: Bant kenarına tutkal sürülen ünitedir. Genellikle hotmelt tutkal kullanılır. Kullanılan tutkalın istenilen sıcaklığa kadar erimesini sağlayan ısıtıcılar bu bölümde bulunmaktadır. İşlem sırasında tutkal haznesine gereğinden fazla tutkal konulmamalıdır. Aksi takdirde birden fazla ısıtılıp soğuyan tutkal yapışma özelliğini kaybeder (Görsel 5.32).

Şalter: Motora gerekli olan elektrik enerjisini veren anahtardır.



Görsel 5.32: Tutkal sürme ünitesi

5.2.3. Kenar Bantlama Makinelerinde Alınması Gereken Çalışma ve İş Güvenliği Tedbirleri

Kenar bantlama makinelerinde güvenli bir şekilde çalışma yapılabilmek için işleme başlamadan önce ve işlem sırasında aşağıdaki yönergelere dikkat edilmelidir.

1. Çalışmaya başlamadan önce makine etrafı düzenlenmeli, kişisel koruyucu tedbirler alınmalıdır (Görsel 5.33).



Görsel 5.33: Kenar bantlama makinesine iş parçasının verilmesi

2. Makinenin istenilen performansta çalışabilmesi için 5-6 bar hava basıncı sağlanmalıdır.
3. Makine üzerinde rahat ulaşılacak yerlerdeki acil stop butonları çalışır ve ulaşılır durumda olmalıdır.
4. Elektrik panosu yetkili kişiler tarafından açılmalıdır (Şekil 5.2).



Şekil 5.2: Elektrik şoku uyarısı

5. Makine ünite ayarları yetkili kişiler tarafından yapılmalıdır.
6. Mekanik arızalara yol açmamak için makinenin haznesindeki tutkal erimeden ve uygun ısıya gelmeden makine çalıştırılmamalıdır.
7. Tutkal haznesi içerisindeki tutkal miktarı kontrol edilmeli, gerekirse tutkal eklenmelidir.
8. Isıtılmış tutkal haznesine çıplak el ile dokunmamalıdır (Şekil 5.3).



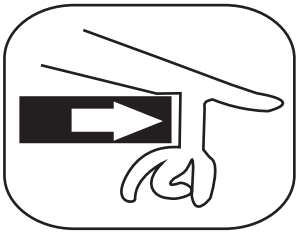
Şekil 5.3: Sıcaklık uyarısı

9. Eller, çalışma sırasında dönen aksam ve bıçaklardan uzak tutulmalıdır (Şekil 5.4).



Şekil 5.4: El kesilme uyarısı

10. Makineye müdahaleden önce makine kapatılmalı ve tüm sistemin durmasını beklenmelidir.
11. Döner palete asla eller sokulmamalıdır (Şekil 5.5).



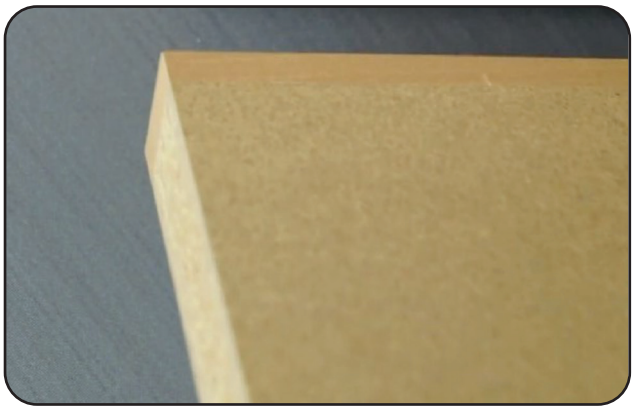
Şekil 5.5: El sıkışma uyarısı

12. Makine üzerinde güvenlik için bulunan işaretlemelere ve gerekli güvenlik uyarılarına uyulmalıdır.
13. İstenmeyen durumlarda yetkili kişilere haber verilmelidir.

5.2.4. Kenar (Cumba) Kaplama Malzemelerinin Çeşitleri

Kenar kaplama malzemeleri, tabla hazırlamak için kullanılacak malzemenin yüzey özelliklerine göre çeşitlilik gösterir. Yapılacak iş doğal kaplamalı ise tabla kenarlarına masif çıtalar, doğal kaplamalardan hazırlanmış kenar bantları veya aynı özelliklere sahip cumba bandı yapıştırılır. Lam kaplı tablalar kullanılacaksa cumba kaplama malzemesi olarak yüzeye uygun desende PVC kenar bantları, ABS kenar bantları ya da melamin kenar bantları kullanılır.

Masif Çıta: Keresteden kesilerek elde edilen çıtalardır. Bu çıtaların tabla kenarlarına yapıştırılmasına da **masifleme** denir (Görsel 5.34).



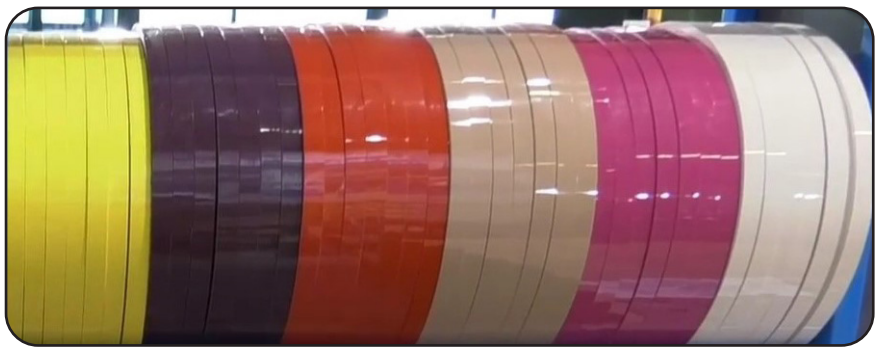
Görsel 5.34: Kenarı masiflenmiş iş parçası

Ahşap Kenar Bantları: Ahşaptan elde edilen kaplamaların özel makinelerle kesilerek boylarının eklenmesi sonucu oluşturulan bantlardır (Görsel 5.35).



Görsel 5.35: Ahşap kenar bantları

PVC Kenar (Cumba) Bantları: Plastik esaslı malzemelerden yapılmıştır. Üretici firmalara göre değişiklik olmasına karşın 0,40 mm'den 3 mm kalınlıkta ve 22 mm'den başlayarak 60 mm'ye kadar genişlikte üretilir (Görsel 5.36).



Görsel 5.36: PVC kenar bantları

Melamin Kenar Bantları: Kâğıt esaslı kenar bantları olup ham dekor kâğıtlarına reçine emdirilerek elde edilir. PVC kenar bantlarına göre daha dayanıksız ve kırılgandır. Kenar kaplama bantlarının tutkallı ve tutkalsız çeşitleri olup piyasada rahatlıkla bulunabilmektedir (Görsel 5.37).

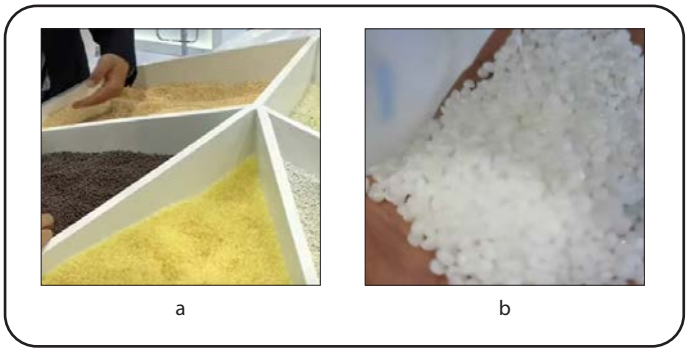


Görsel 5.37: Melamin kenar bantları

5.2.5. Kenar Bantlama Makinesinde Kullanılan Tutkallar

Kenar bantlama makinelerinde boncuk tutkalı denilen termoplastik özellikte hotmelt tutkallar

kullanılmaktadır. Bu tutkallar yüksek sıcaklıkta eriyip akışkan hâle geldiğinde iki malzeme arasında homojen olarak dağılır. Malzemeler baskı altında sıkıştırıldıktan sonra hızlı bir şekilde soğur ve sertleşir. İki malzemenin birbirine yapışmasını sağlar. Hotmelt tutkalı olarak da bilinen bu tutkallar 180-200 derecede eriyerek kullanıma hazır hâle gelmektedir. Piyasada granül olarak satışa sunulmaktadır (Görsel 5.38).



a b

Görsel 5.38: Kenar bantlama tutkalı

5.2.6. Kenar Bantlama Makinelerinin Bakımı

Kenar bantlama makinelerinin her zaman verimli çalışabilmesi için bakımlarının zamanında ve düzgün şekilde yapılması gerekir. Kenar bantlama makinelerin bakım aşamaları aşağıda verilmiştir.

1. Çalışma başında şartlandırıcı kontrol edilerek su tahliyesi yapılmalıdır.
2. Şartlandırıcının yağı haftada bir kez kontrol edilmeli, gerekirse yağ takviyesi yapılmalıdır.
3. Her çalışma sonunda makine etrafındaki toz ve kalıntılar temizlenmelidir.
4. Makine yüzeyi asla yanıcı, yakıcı ve tahriş edici malzemelerle temizlenmemelidir.
5. Tutkal haznesinin içi tutkal kalıntılarından ve toz, talaş vb. gibi malzemeler haznenin içine düşürülmeden dikkatlice temizlenmelidir.
6. Palet zincirinin koruma sacı sökülerek içerisinde birikmiş olan toz ve kalıntılar dikkatlice temizlenmelidir.
7. Tüm tamir ve bakım işlemi, makine tamamen durduktan sonra (elektrik ve hava bağlantıları kesildikten sonra) yapılmalıdır.
8. Aralık ve delik olan yerdeki ayarlamalar asla elle yapılmamalı, daima bir alet kullanılmalıdır.
9. Hareket eden her bölüm (üniversal bağlantılar, hareket eden dişliler ve zincirler) periyodik olarak yağlanmalıdır.
10. Çalışma sistemine bağlı olarak haftada bir, takım hassasiyeti kontrol edilmelidir (başson kesme bıçakları, freze bıçaklar vb.).
11. Bıçakları değiştirmeye başlamadan önce makine ana şalterden kapatılmalıdır.

SIRA SİZDE

50x50 cm ölçülere sahip ham MDF'ye yüzey ve kenar kaplama işlemlerinden hangileri uygulanabilir? Düşüncelerinizi paylaşınız.

ETKİNLİK

Aşağıdaki sol kısımda yer alan, yüzey ve kenar kaplamamakineleri ile ilgili verilen açıklamaları sağ kısımda karşılık gelen doğru cevapları ok yönüyle eşleştiriniz.

01	Ahşap veya ahşap malzemelerden oluşmuş tablaların (MDF, MDF lam, sunta, vb.) açılı veya şekilli kesilmiş kenarlarının bantlanmasında kullanılan makinedir.
02	Makinenin çalışma esnasında tüm ayar ve kontrollerinin yapıldığı kısımdır.
03	Yapay reçineden üretilen tutkal olup piyasada "pres" tutkalı olarak bilinmektedir. MDF, sunta, kontraplak ve mobilya üretiminde kullanılır. Tek ve çift kompenantlı türleri olmakla birlikte toz ve sıvı olarak satılmaktadır.
04	İş parçalarının yüzeylerini ve kenarlarını, doğal veya suni kaplamalarla tek seferde kaplayan makinelerdir.
05	Tabla yüzeyinde elde edilen estetik görüntünün tabla kenarlarında da bir bütünlük sağlaması için yapılan işlemdir.
06	Yüzeylerine tutkal sürülmüş iş parçalarına ahşap, plastik ve metal kaplama yapıştırmak için kullanılan sıkıştırma makineleridir.
07	İş parçasına yapıştırılan bandın ön ve arka kısmında kalan 10-15 mm uzunluğundaki çıkıntıların sıfırlanarak kesiminin yapıldığı ünitedir.

- baş-son kesme
- membran pres
- eğri kenar bantlama
- kontrol paneli
- pres
- üre-formaldehit tutkal
- kenar bantlama
- alt-üst frezeleme
- roller pres

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıda boş bırakılan alanlara cümlelerde verilen bilgiler doğru ise "D", yanlış ise "Y" yazınız.

1. (.....) Kaplamaları yüzlere yapıştıran makinelere kenar bantlama makinesi denir.

2. (.....) Kalınlıkları 0,4 mm ile 3 mm arasında değişen ahşap, PVC veya kâğıt esaslı şeritlere kenar kaplama bantları denir.

3. (.....) Hidrolik preslerin bir diğer adı balon prestir.

4. (.....) Membran preslerde iş parçasının yüzey ve kenarları tek seferde kaplanır.

5. (.....) Kenar kaplama makinelerinde düz ve kavisli kenarlara bant yapıştırılabilir.

6. (.....) Makinenin çevresinde bulunan emniyet halatı tehlike anında çekilerek motorun durması sağlanır.

B) Aşağıdaki cümlelerde bulunan boşlukları uygun kelimelerle doldurunuz.

7. İş parçalarının yüzeylerini ve kenarlarını, doğal veya suni kaplamalarla tek seferde kaplayan makinelere ..... pres denir.

8. İş parçasına yapıştırılan bandın ön ve arka kısmında kalan 10-15 mm uzunluğundaki çıkıntıların sıfırlanarak kesiminin yapıldığı üniteye ..... denir.

9. Ahşap veya ahşap malzemelerden oluşmuş tablaların (MDF, MDf lam, sunta, vb.) açılı veya şekilli kesilmiş kenarlarının bantlanmasında..... bantlama makinesi kullanılmaktadır.

10. Kazıma işleminden sonra iş parçasına yapıştırılan bandın parlatıldığı ve kalan tutkal artıklarının temizlendiği kısıma ..... ünitesi denir.

11. Yüzeylerine tutkal sürülmüş iş parçalarına, ahşap, plastik ve metal kaplama yapıştırmak için kullanılan sıkıştırma makinelerine ..... denir.

12. Mobilya sektöründe çeşitli malzemelerin (ağaç, kaplama, yapay reçine plakaları, PVC vb.) birbirbirlerine yapıştırılmasında kullanılan maddeye ..... denir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru olan seçeneği işaretleyiniz.

13. Aşağıdakilerden hangisi kenar bantlama makinesinin ayar ve kontrollerinin yapıldığı kısımdır?

A) Polisaj
B) Kontrol paneli
C) Numaratör
D) Güvenlik pistonu
E) Radyuslu kazıma

14. Hidrolik presler aşağıdaki işlemlerin hangisinde kullanılmaz?

A) MDF, sunta gibi malzemelerin yapıştırılmasında
B) Masiflerin birbirlerine yapıştırılmasında
C) Papellerin birbirine yapıştırılarak kontraplak elde edilmesinde
D) Serenlerin üzerine panel yapıştırılarak kapı kanadı üretilmesinde
E) Plakaların yüzey ve kenarlarını tek seferde kaplama yapıştırılmasında

15. Kenar bantlama makinesinde frezeden arta kalan pürüzleri ve freze bıçağının izlerini yok etmek için kullanılan ünite hangisidir?

A) Köşe dönme
B) Alt-üst frezeleme
C) Radyuslu kazıma
D) Polisaj
E) Baş-son kesme

16. Aşağıda verilen kişisel koruyucu donanımlardan hangisi sıcak ortamlarda kullanılır?

A) Eldiven
B) Toz maskesi
C) Gözlük
D) Siperlik
E) Kulak tıkacı

17. Hidrolik presleri inceleyen bir kişi aşağıdaki kısımlardan hangisini bulamaz?

A) Emniyet halatı
B) Basınç göstergesi
C) Sıcaklık göstergesi
D) Zaman göstergesi
E) Bant sürücü tablası

18. Kenar bantlama makinelerinde aşağıdaki uyarılardan hangisi bulunmaz?

A) 
B) 
C) 
D) 
E) 

KAYNAKÇA

AFYONLU, A. S., Ağaç İşleri Takım ve Makine Bilgisi, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 2002.

BURDURLU, Erol, BAYKAN, İbrahim, Ağaç İşlerinde Kesme Teorisi ve Endüstriyel Mobilya Üretim Makineleri, Ankara, 1998.

DİNÇEL, Kemal, Ağaç İşleri Meslek Teknolojisi, Maarif Basımevi, İstanbul 1958.

GÜRTEKİN, Ali, OĞUZ, Mehmet, Mobilya ve Dekorasyon Gereç Bilgisi, Milli Eğitim Basımevi,1. Baskı, İstanbul, 2002.

IŞIK, Zafer, Nazım, ŞANIVAR, İrfan, ZORLU, İç Mimari ve Dekorasyonda Konstrüksiyon, İstanbul, 1982.

İLHAN R., BURDURLU, E., BAYKAN İ., Ağaç İşlerinde Kesme Teorisi ve Mobilya Endüstri Makineleri, Ankara, 1990.

KURTOĞLU, Ahmet, Ağaç Malzeme Yüzey İşlemleri, İstanbul, 2000.

KURTOĞLU, Ahmet, Mobilya Endüstrisi Lisans Ders Notları, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 1997.

Mobilya ve İç Mekân Tasarım Alanı Çerçeve Öğretim Programı, Ankara, 2020.

MIZRAK, Samet, Ayza, Mızrak Mobilya ve Ahşap Makineleri Ürün Kataloğu.

ÖZKARA, H. Mobilya ve Dekorasyon Meslek Bilgisi 1-2. Emel Matbaacılık, Ankara, 1983.

SÖNMEZ, A., Ağaç İşlerinde Üst Yüzey İşlemleri (1) Hazırlık ve Renklendirme, GÜ Teknik Eğitim Fakültesi, ISBN 975 – 97281 – 0 – 9 (TK), Ankara, 2000.

ŞANIVAR, N. ZORLU, I., Ağaç İşleri Gereç Bilgisi, Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları No: 812, İstanbul, 1999.

TDK, Yazım Kılavuzu (27. Baskı Tıpkı Basım), Ankara, 2012.

ULUSOY, Hatice, ATILGAN, Abdi, PEKER, Hüseyin, Mobilya Endüstrisinde Kullanılan Makinelerde Çalışma Güvenliği, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, E-ISSN: 2146-0132, 11 (1): 70-81, 2018

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

https://www.csgb.gov.tr/medias/7042/mob%C4%B0lya-sektoer%C3%BC-%C4%B0sgys-rehber%C4%B0.pdf erişim tarihi 10.03.2022 saat: 19:58

https://www.csgb.gov.tr/medias/10843/ag-ac-u-ru-nleri-i-malat%C4%B1-rehberi.pdf erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:26

http://meslek.eba.gov.tr/?p=Ogretim-Programi&tur=mtal&sinif=10&alan=31 erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:23

https://sozluk.gov.tr/ erişim tarihi 09.03.2022 saat: 17:35

https://www.artmakina.com/tr erişim tarihi 10.03.2022 saat: 21:23

http://ayzamizrak.com.tr/tr/marangoz-makinalari/kenar-bantlama-makinesi erişim tarihi 10.03.2022 saat: 21:13

https://docplayer.biz.tr/1206240-Kenar-bantlama-makinesi.html erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:39

http://receptamgac.com/is-sagligi-ve-guvenligi-talimatlar/ erişim tarihi 10.03.2022 saat: 22:41

GÖRSEL KAYNAKÇASI

KOD=1531

1- ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

Doğru Yanlış		Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli	
1	Yanlış	9	çizici	17	D
2	Doğru	10	baskı kirişi	18	B
3	Yanlış	11	eşit ağırlıkta	19	A
4	Doğru	12	planya makinesi	20	E
5	Yanlış	13	KKD	21	C
6	Doğru	14	daire testere makinesi	22	B
7	Yanlış	15	siper		
8	Doğru	16	itme çubuğu		

2- ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

Doğru Yanlış		Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli	
1	Doğru	7	mil	14	C
2	Yanlış	8	yatay delik	15	D
3	Yanlış	9	biz	16	C
4	Doğru	10	sevk hızını	17	A
5	Yanlış	11	siper	18	B
6	Doğru	12	torna	19	E
		13	günlük	20	B

3- ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

Doğru Yanlış				Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli	
1	Doğru	8	Yanlış	11	şarzlı	18	B
2	Yanlış	9	Doğru	12	freze	19	C
3	Doğru	10	Doğru	13	kullan at	20	E
4	Doğru			14	cumbası	21	A
5	Doğru			15	tetik	22	A
6	Yanlış			16	mastar	23	D
7	Doğru			17	avuç içi	24	D

4 - ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

Doğru Yanlış		Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli	
1	Doğru	7	makine zımparaları	13	A
2	Yanlış	8	elle zımparalama	14	C
3	Doğru	9	paralel	15	C
4	Doğru	10	emerek	16	E
5	Doğru	11	dönüş	17	B
6	Yanlış	12	limitleri	18	E
				19	A
				20	B

5- ÜNİTE CEVAP ANAHTARI

Doğru Yanlış		Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli	
1	Yanlış	7	membran	13	B
2	Doğru	8	baş-son kesme	14	E
3	Yanlış	9	eğri kenar	15	C
4	Doğru	10	polisaj	16	A
5	Doğru	11	pres	17	E
6	Doğru	12	tutkal	18	D

ETKİNLİK CEVAP ANAHTARI

1- ÜNİTE ETKİNLİK CEVAP ANAHTARI

1	itme çubuğu	6	ön tabla
2	şerit testere	7	daire testere
3	kılavuz düzeni	8	üst sevk silindirleri
4	koruyucu	9	testere yarığı
5	geri tepme emniyet desteği	10	planya

2- ÜNİTE ETKİNLİK CEVAP ANAHTARI

1	bıçak	**6**	talaş ve toz vakum borusu
2	yatay freze makinesi	**7**	torna
3	mil ve mandren	**8**	derinlik ayar düzeneği
4	dikey (şaküli) freze makinesi	**9**	dikey delik makinesi
5	yatay delik makinesi	**10**	pergel

3- ÜNİTE ETKİNLİK CEVAP ANAHTARI

1	el daire testere makinesi	**6**	gönyeburun (baş kesme) testere makinesi
2	el delik (breyz) makinesi		
3	el planya makinesi		
4	el zımpara makineleri		
5	el dekupaj testere makinesi		

4- ÜNİTE ETKİNLİK CEVAP ANAHTARI

1	komple zımpara makinesi	**6**	baskı takozu
2	bant zımpara gerdirme kolu	**7**	levha zımpara
3	kalibre zımpara	**8**	konveyör
4	disk zımpara		
5	toz emme ünitesi		

5- ÜNİTE ETKİNLİK CEVAP ANAHTARI

1	eğri kenar bantlama	**6**	pres
2	kontrol paneli	**7**	baş son kesme
3	üre-formaldehit tutkal		
4	membran pres		
5	kenar bantlama		

SÖZLÜK

A

adaptör : Bir aletin çapları birbirinden farklı olan birini ötekine geçirebilmek için yararlanılan bağlayıcı.

ahşap : Ağaçtan, tahtadan yapılmış nesne.

alaşım : Madenlerin eriyerek birleşmesi sonunda meydana gelen madde.

aparat : Herhangi bir aracın çeşitli amaçlarla kullanılmasını sağlayan parça.

B

bakım : Bir şeyin iyi gelişmesi, iyi durumda kalması için yapılan emek.

bant : Yapılış özelliğine göre sarma, yapıştırma vb. işlerde kullanılan düz, ensiz, yassı bağ, şerit, izole bant.

bant zımpara : Çekmeye dayanıklı, uzun kâğıt veya bezden üretilmiş, genellikle zımparalama makinelerinde kullanılan aşındırma gereci.

buton : Bazı aletleri çalıştırmaya yarayan düğme.

C

cila : Ağaç eşyaya parlaklık, güzellik veren ve onu dış etkilerden koruyan katman.

cıvata : Birbirine bağlanmak istenen parçaların üzerine delik açılarak ucuna somun takılarak sıkıştırılan bir bağlantı elemanı.

D

daire : Bir çemberin içinde kalan düzlem parçası.

dairesel : Daire biçiminde olan, dairevi.

deformasyon : Biçimi bozulma, biçimsizleşme.

delik : Dar, küçük açıklık.

derinlik : Bir şeyin dip tarafının yüzeye, ağza olan uzaklığı.

devir : Dönme, dönüş: tekerin devri.

disk : İnce ve çapı oldukça büyük teker şeklinde parça.

doğrusal : Bir doğruyu izleyen.

E

eksantrik : Dış merkezli.

elyaf : Genellikle iplik durumuna getirilebilir lifli madde.

F

fener : Askı.

fiş : Prizden elektrik akımı almaya yarayan araç.

flanş : Boruların eklenmesinde kullanılan, çember biçimli ortası delik metal parça.

freze : Frezeleme işinde kullanılan takım tezgâhı.

formika : Fenol formol reçinesine batırılmış ve yüzeyi yapay reçine ile kaplanmış birkaç kâğıttan oluşan yüzey kaplama levhası.

G

gönye : Dik açıları ölçmeye ve çizmeye yarayan dik üçgen biçiminde araç.

gövde : Bir şeyin asıl bölümü.

güvenlik : Toplum yaşamında yasal düzenin aksamadan yürütülmesi, kişilerin korkusuzca yaşayabilmesi durumu, emniyet.

H

helis : Bir silindirin ana doğrularını sabit bir açı altında kesen eğri.

homojen : Tamamen aynı yapıda olma, tamamen karışmış olma hâli. Heterojenin zıttı.

İ

imalat : Hammaddeyi işleyerek üretilen her türlü malın üretilme süreci.

K

kaide : Bir şeyin yere dayanan bölümü veya bir şeyin üzerine oturtulduğu nesne, ayaklık, duraç, taban, ayaklık.

kalıp : Bir şeye biçim vermeye veya eski biçimini korumaya yarayan araç.

kanal : Tahtanın yüzeyine açılan kırlangıçkuyruğu biçimli girinti.

kapak : Her türlü kabın üstünü örtmeye veya bir deliği kapamaya yarayan nesne.

kaplama : Kalınlığı 5 milimetreden az, ince ağaç levha. (2) Kaplamak işi.

kapsül : Raflı mobilyalarda rafları taşımak için yan tablalara açılan deliklere çakılan ortası delik ve silindir biçimli metal veya plastik araç.

kasnak : Makinelerde, bir milden başka mile hareket geçiren kayışların takıldığı demir çember.

kesici : Kesme işinde kullanılan araç.

kılavuz : Yol gösteren.

kiniş : Marangozlukta tahta üzerine boydan boya açılan, kesiti kare veya dikdörtgen biçiminde kanal.

L

lamba : Ahşap kapı, ahşap pencere her türlü ahşap malzeme kenarlarına açılan, genellikle dik açılı girinti.

laminant : Yapay reçine çözeltisi emdirilmiş kâğıtların üst üste konularak sıcak preslerde basınç altında sıkıştırılması ile elde edilen kaplama ve döşeme malzemesi.

lif : Genel olarak, her tür maddeyi oluşturan çok ince ve uzun parça, hayvan, bitki, mineral gibi doğal maddelerden elde edilen ince iplikçik.

lif levha : Odun veya odunlaşmış liflerin doğal yapışma ve keçeleşme özelliklerinden yararlanmak sureti ile belli sıcaklık ve basınç altında preslenmesi ile elde edilen levha.

M

mafsal : Birbirine bağlanmış parçaların her yönde dönmesini sağlayan bağlantı öğesi. Eklem.

makine : Herhangi bir enerji türünü başka bir enerjiye dönüştürmek, belli bir güçten yararlanarak bir işi yapmak veya etki oluşturmak için çarklar, dişliler ve çeşitli parçalardan oluşan düzenekler bütünü.

mandal : Kapı vb. şeyleri kapalı tutmaya yarayan döner tahta veya metal parça.

markalamak : Bir nesneyi tanıtmak veya benzerlerinden ayırmak için işaret koymak.

masif : İçi dolu olan ve dışı kaplama olmayan, som.

mastar : Cetvel gibi kullanılan uzun, ensiz ve düz tahta.

materyal : Gereç.

matka : Tahta, maden, beton vb. sert maddeler üzerinde delik açmaya yarayan alet, delik açma aleti, delgi.

mil : Türlü işlerde kullanılmak için yapılan ince ve uzun metal çubuk.

motor : Herhangi bir enerjiyi mekanik enerjiye dönüştüren düzenek.

N

nişangeç : Düzeltilmiş bir ağaç parçasının kenarına değişik aralıklarda paralel çizgiler çizmek için marangozlukta kullanılan el aracı.

P

pah : Bir yapı elemanında eğik bir yüzey elde etmek amacıyla keskinliği giderme.

pedal : Bir makinede, bir araçta ayak yardımıyla dönmeyi veya hareketi sağlayan düzen, ayaklık.

perdah : Parlatma, parlaklık verme.

planya : Büyük Marangoz rendesi. Rendeleme işi yapılan motorlu marangoz tezgâhı.

portatif : Kolay taşınabilen, katlanarak taşınabilir duruma getirilebilen, seyyar.

pres : İşletme, onarma, düzletme vb. işlemlerin uygulanması için bir nesneyi, iki ağırlık arasında mekanik olarak sıkıştırmaya yarayan alet, mengene, cendere.

priz : Elektrik akımı almak için fişin sokulduğu yuva.

R

rendelemek : Rende ile pürüzlerini gidermek, istenilen biçimi vermek.

rulman : Mekanik ve elektrikli sistemlerde kayma sürtünmesi yerine yuvarlanma sürtünmesi yaratarak enerji kayıplarını azaltmak için yataklar ve muylular arasına yerleştirilen parça.

S-Ş

sunta : Sıkıştırılmış talaş ve yongadan yapılan levha.

silindir : Metalleri inceltme, kumaşları parlatma, baskı yapma vb. işlerde kullanılan merdane.

siper : Korunulabilen, kuytu.

spiral : Sarmal biçiminde olan.

şalter : Makinelerin motor girişine gelen elektrik akımını açıp kapamaya yarayan araç, anahtar.

T

taban : Bir şeyin alt bölümü.

tabla : Bir şeyin düz ve geniş bölümü.

talaş : Testere ile biçilen veya rende, matkap, törpü vb. araçlarla işlenen bir şeyden dökülen kırıntılar.

testere : Ağaç, demir vb. şeyleri kesmeye yarayan, genellikle üçgen biçiminde dişleri olan, dar ve uzunca çelik araç.

tezgâh : Üzerinde genellikle el veya küçük makinelerle iş görülen yapım aracı. Masa.

titreşim : Küçük ve hızlı salınım, ihtizaz, vibrasyon.

tork : Dönme kuvveti.

torna : Ağaç veya metal eşyaya yuvarlak bir biçim vermek için kullanılan çarklı tezgâh.

toz : Çok küçük parçacıklara bölünmüş olan herhangi bir madde.

tutamak : Tutamaç, tutunacak şey.

tutkal : Deri, kıkırdak vb. hayvansal maddelerden elde edilen, katılaşıp sertleşme özelliğiyle tahta, kâğıt vb. yapıştırmaya yarayan madde.

V

vernik : İnce bir tabaka olarak uygulandıktan sonra saydam biçimde katı duruma gelen, kuruyan yağlar, reçine ve çözücüden oluşan kaplama malzemesi.

vida : Döndürülerek bir yere sokulan burmalı çivi.

volan : Bir hareketi bir mekanizmaya aktaran veya makinelerde hareketin hızını düzgün tutmaya yarayan tekerlek.

Y

yonga : Kesilen, yontulan veya rendelenen bir şeyden çıkan parça, kamga.

Z

zımpara kâğıdı : Maden, tahta ve daha başka şeylerin yüzünü aşındırıp düzeltmeye ve parlatmaya yarar, üstüne zımpara tozu yapıştırılmış kalınca kâğıt.

zıvana : Bir kilit dilinin yerleşmesi için açılmış delik.