

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

PENSLERLE TORNALAMA VE YAY SARMA

Ankara, 2014

-
- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul / kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
 - Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
 - **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| AÇIKLAMALAR | ii |
| GİRİŞ | 1 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-1 | 3 |
| 1. PENSLERLE TORNALAMA | 3 |
| 1.1. Pensler..... | 3 |
| 1.1.1. Tanımı, Önemi ve Özellikleri | 3 |
| 1.1.2. Penslerin Çalışma Sistemi | 4 |
| 1.1.3. Pens Çeşitleri | 5 |
| 1.1.4. Pens Takımları ve Pens Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar | 7 |
| 1.2. Pens Tutucu Sistemleri..... | 8 |
| 1.2.1. Pens Tutucu Sistemlerinin Elemanları..... | 8 |
| 1.2.2. Pens Tertibatları..... | 11 |
| 1.2.3. Pens Aynaları..... | 13 |
| 1.3. Torna Tezgâhında Pens Tertibatı İle Tornalama İşlemleri..... | 15 |
| 1.3.1. İş Parçasının Bağlanması | 15 |
| 1.3.2. İş Parçasının Kontrol Edilmesi | 17 |
| 1.3.3. İş Parçasının Tornalaması İçin Ön Ayarların Yapılması | 18 |
| 1.3.4. İş Parçasının Tornalaması | 18 |
| 1.3.5. İş Parçasının Çıkarılması | 19 |
| 1.3.6. Pens Tertibatının Torna Tezgâhından Sökülmesi | 19 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 20 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 26 |
| ÖĞRENME FAALİYETİ-2 | 28 |
| 2. YAY SARMA | 28 |
| 2.1. Yaylar..... | 28 |
| 2.1.1. Tanımı, Özellikleri ve Kullanım Alanları..... | 28 |
| 2.1.2. Çeşitleri..... | 31 |
| 2.1.3. Basma (Baskı) ve Çekme (Germe) Yaylarının Genel Özellikleri | 32 |
| 2.2. Torna Tezgâhında Helisel Yay Sarma İşlemi | 35 |
| 2.2.1. Ön Hazırlık | 35 |
| 2.2.2. Yay Sarma İşlemi | 39 |
| UYGULAMA FAALİYETİ | 42 |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | 45 |
| MODÜL DEĞERLENDİRME | 47 |
| CEVAP ANAHTARLARI..... | 50 |
| KAYNAKÇA | 52 |

AÇIKLAMALAR

| | |
|--|--|
| ALAN | Makine Teknolojisi |
| DAL/MESLEK | Bilgisayarlı Makine İmalatı |
| MODÜLÜN ADI | Penslerle Tornalama ve Yay Sarma |
| MODÜLÜN TANIMI | Makine imalatçılığında torna tezgâhların da iş parçalarını penslerle tornalama ve yay sarma işlemlerinin tanıtılıp uygulanmasına yönelik materyaldir. |
| SÜRE | 40/24 |
| ÖN KOŞUL | Makine imalatçılığında gerekli olan iş güvenliği ve iş kazalarına karşı güvenlik önlemleri modüllerini almış olmak. |
| YETERLİK | Penslerle tornalama ve helisel yay sarma işlemlerini yapmak. |
| MODÜLÜN AMACI | Genel Amaç Bu modül ile uygun ortam ve araç gereçler sağlandığında temel tornalama işlemlerini yapabileceksiniz. Amaçlar 1. İş parçalarının penslerle bağlanarak tornalanmasını yapabileceksiniz. 2. Her türlü helisel yay sarabileceksiniz. |
| EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI | Ortam Sınıf, atölye, işletme, kütüphane, internet ortamı, ev vb. öğrencinin tek başına veya grupta çalışabileceği tüm ortamlar. Donanım Sınıf: Projeksiyon, tepegöz, bilgisayar ve donanımları, sınıf kütüphanesi, vb.. Atölye: El zımpara taşı, gözlük, soğutma sıvısı, çizelge ve tablolar, torna tezgâhları, ders kitapları, universal aynalar, kumpas, katerler, çeşitli torna kesicileri, gezer punta, özel sert ağaç takozlar, yay çeliği, malafalar, pensler, pens tertibatları, iş parçaları (okul veya okul dışında bulunan atölyeler ve işletmelerden yararlanılır) bulunur. |
| ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME | Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir. |

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Ülkemizin ekonomisine üretim ve istihdam düzeyinde önemli katkılar sunan makine sanayisi, dünyada hızla gelişen ve pazar payı artan bir sektördür.

Makine sanayi sektörü, ağır küresel rekabet koşulları altında yükselişini sürdürebilmek için sürekli gelişim gösteren, kendini yenileyen, araştırma ve geliştirme çalışmalarına ağırlık veren bir sanayi dalı olma durumundadır.

Makine Teknolojisi Alanı, makine sanayisinin kalifiye eleman ihtiyacının karşılanmasına yetiştirdiği öğrencilerle büyük katkılar sunmaktadır.

Bugün birçok alanda kullanılan makineler, avadanlıklar vb. elemanlar imalat sektörünün bir ürünüdür. Makine imalatında seri, kaliteli, ucuz ve verimli üretim yapmak oldukça önemlidir.

Makine imalatının önemli bir bölümünü oluşturan tornacılık işlemlerinde, iş parçalarının hızlı ve hassas bir şekilde bağlanması, işlenmesi ve sökülmesi ideal bir üretim için vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Tormalama işlemlerinin bir bölümünü pens tutucular kullanarak yapmak, bu ihtiyacı büyük oranda karşılar. Bu sayede seri, hassas ve kaliteli bir üretim gerçekleşir. Zamandan, enerjiden ve işgücünden büyük ölçü de tasarruf edilir.

Başta otomotiv sektörü olmak üzere savunma, elektrik-elektronik, plastik-kalıp, doğalgaz, beyaz eşya, çocuk gereçleri, yapı-inşaat, tarım aletleri vb. sektörlerin en önemli tüketim malzemelerinden biri olan yaylar da makine imalatının üretim alanı içinde önemli bir yer oluşturmaktadır.

Bir makine sisteminde titreşim ve darbeleri alma (amortisör yayları v.b.), sadece darbeleri önleme (tampon yayları v.b.), makine parçalarını aynı konumda tutma (kalıp ve supap yayları v.b.), bir hareket meydana getirme (saat zemberek yayları v.b.) ve benzeri teknik ihtiyaçları karşılamak için kullanılan yaylar, çeşitli tip torna tezgâhlarında veya özel yay sarma tezgâhlarında sarılarak birçok sektörün kullanıma sunulurlar.

Elinizdeki bu modül, sizin daha önceki bilgi ve becerilerinize ilave olarak;

İş parçalarının torna tezgâhında penslere bağlanarak tormalanması ve yay sarma konularında yeni bilgi ve beceriler kazandırmayı amaçlamaktadır.

Bu öğrenim sonucunda, tormalama işlemlerinde bir adım daha ileri giderek bilgi, beceri ve deneyimlerinizi geliştirmiş olacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

İş parçalarının penslerle bağlanarak tornalanmasını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Penslerle tornalama işlemi hakkında, makine imalatı sektöründe faaliyet gösteren işletmeleri ziyaret ederek,

- Hangi tür pens ve pens bağlama sistemi kullandıklarını öğreniniz.
- Kullanılan pens bağlama sistemlerinin elemanlarını tespit ediniz.
- Penslerle bağlayarak üretilen iş parçalarının teknik özelliklerini not alınız.
- Üretilen iş parçalarının ölçü hassasiyeti, yüzey kalitesi, bağlama ve sökme hızı, fire oranı ve toplam işleme zamanı gibi sonuçların diğer tornalama işlemlerinin sonuçlarıyla kıyaslamasını yapınız.

Ayrıca pensler ve pens bağlama sistemleri hakkında internet ortamında tanıtım yapan ilgili siteleri ziyaret ederek,

- Hangi tür pens ve pens bağlama sistemlerini tanıttıklarını gözlemleyiniz.
- Tanıtılan pens bağlama sistemlerinin elemanlarını inceleyiniz.
- Pens ve pens bağlama sistemlerinin tanıtım kataloglarını inceleyiniz.

İşletmelerden ve internet ortamından topladığınız bilgileri bir rapor haline getirip sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. PENSLERLE TORNALAMA

1.1. Pensler

1.1.1. Tanımı, Önemi ve Özellikleri

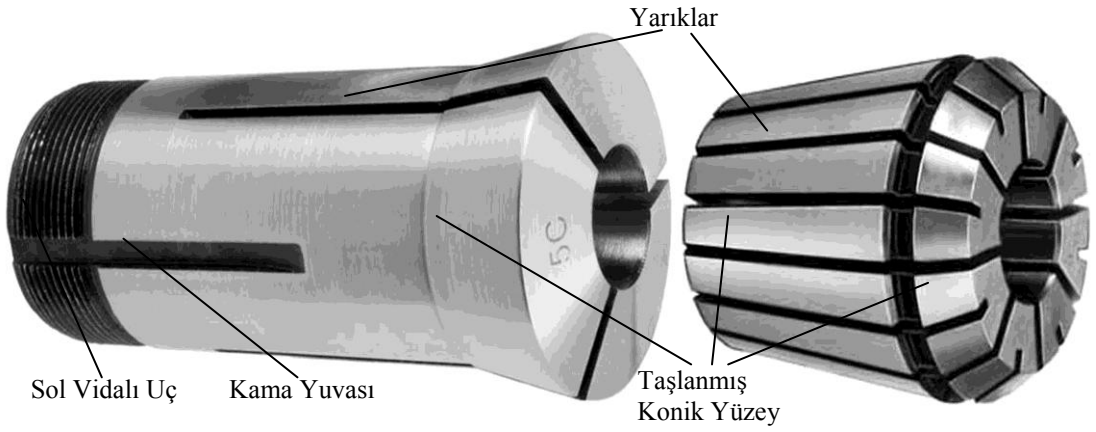
Silindirik, kare ve altıgen biçimli küçük çaplı iş parçalarının ve silindirik saplı kesici takımların takım tezgâhlarına kolay, hızlı ve hassas bir şekilde bağlanmasını sağlayan tutuculara **pens** denir.

Pensler bağlanacak elemanın çevresi boyunca baskı yaptığı için merkezlemeleri daha hassastır ve çok kuvvetli kavrama sağlarlar.

Pensler takım çeliğinden yapılıp, sertleştirilir ve menevişlenirler. (Bazı özel işler için pirinç penslerde kullanılır.)

Penslerin iç ve dış yüzeyleri, pens deliği (iç çapı), gövde ve konik ucun aynı merkezli olmaları sağlanacak şekilde hassas olarak taşlanırlar.

Penslerin yan yüzeylerinin bir bölümü pens bileziğine uyacak şekilde konik olarak işlenmiştir. Pens delik çapının büyümesini veya küçülmesini sağlamak için pens gövdesi üzerine yarıklar açılmıştır.



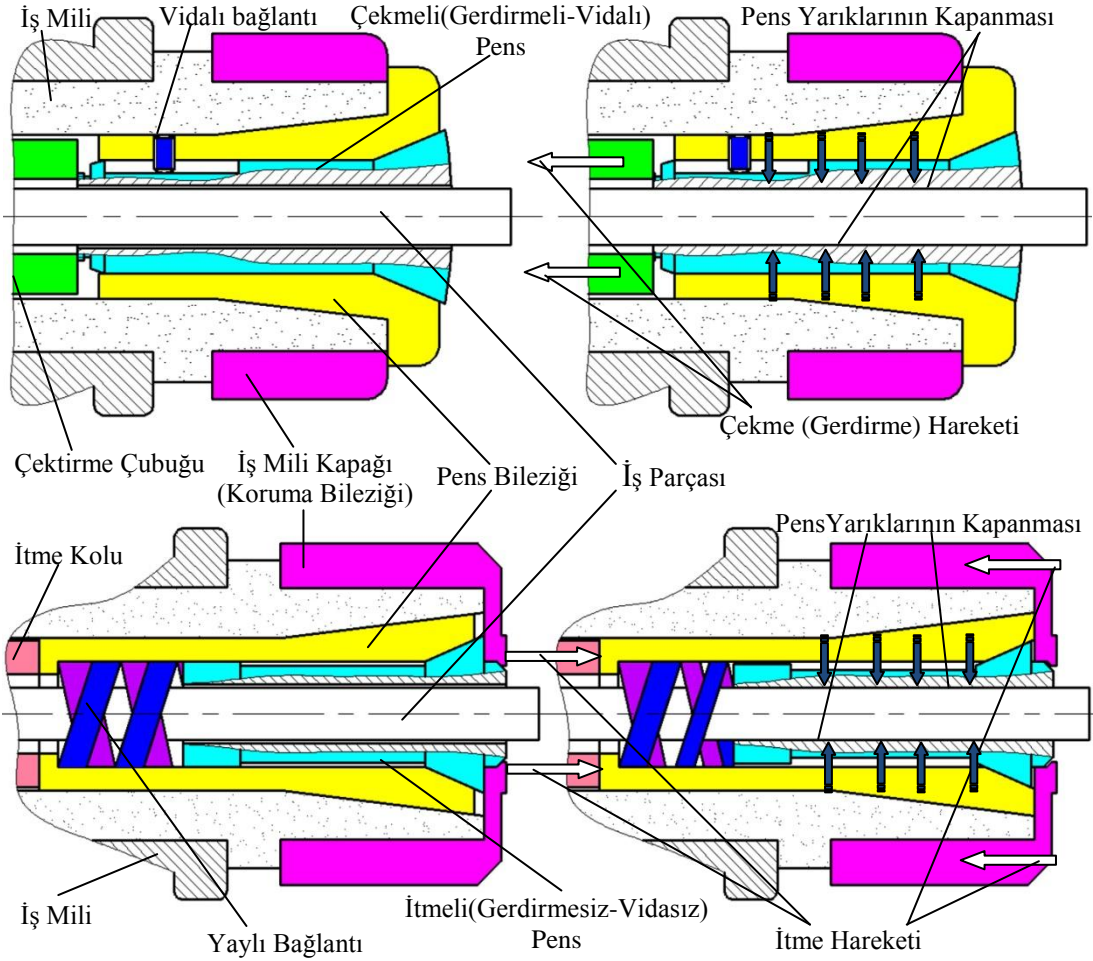
Şekil 1.1: Pensin özellikleri

Bazı pens çeşitlerinde bir ucunun dış kısmına, çektirme çubuğunun vidalanması için dış çekilmiş, pensi pens bileziği içinde bir pimli vida ile konumlandırmak için de bir kama yuvası açılmıştır (Şekil 1.1).

1.1.2. Penslerin Çalışma Sistemi

Penslerin iş parçalarının tüm yüzeyini hassas ve kuvvetli bir şekilde kavramasını sağlayan en önemli unsurları konik yan yüzeyleri ve gövdeleri üzerindeki yarıklardır. Pensler, ya arka uçlarından **çekilerek (gerdirilerek)** ya da arka ve ön uçlarından **itilerek** konik yan yüzeyleri üzerinde hareket ettirilirlir.

Pensleri çekerek hareket ettiren çalışma sisteminde; vidalı ucundan çekilen pens, pens bileziği koniği üzerinde hareket etmekte, pens gövdesi üzerinde bulunan yarıklar, delik merkezine doğru kapanmakta ve bağlama işlemi gerçekleşmektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2: Penslerin çalışma sistemi

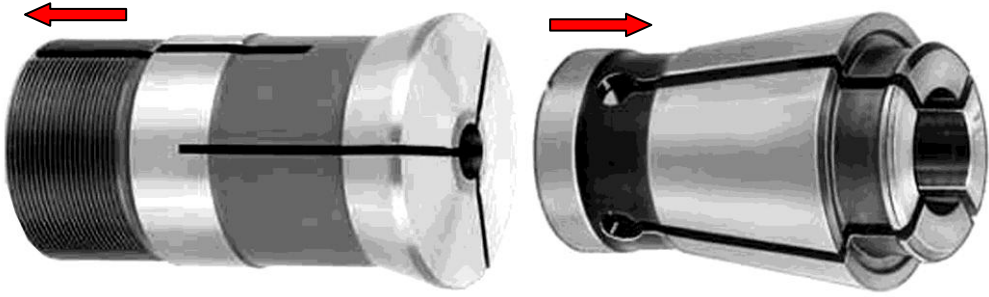
Pensleri iterek hareket ettiren çalışma sisteminde isepens bileziği itilerek pens koniği üzerinde hareket etmektedir. İş mili kapağı da pense dayandığı için ters yönde itme hareketi yapmakta, pensi sıkıştırarak pens delik çapının küçülmesine yardımcı olmaktadır (Şekil 1.2).

1.1.3. Pens Çeşitleri

Pensler, sıkma biçimi ve yönüne, bağlanacak iş parçasının kesitine ve kullanılan pens tutucu sistemlerinin türüne bağlı olarak çeşitli biçim ve boyutlarda üretilirler.

Pensler sıkma **biçimlerine göre** iki farklı şekilde tanımlanırlar (Şekil 1.3).

- Çekmeli (Gerdirmeli -Vidalı) Pensler
- İtmeli (Gerdirmesiz-Vidasız) Pensler



Şekil 1.3: Çekmeli (gerdirmeli -vidalı) pens - itmeli (gerdirmesiz-vidasız) pens
Pensler sıkma yönlerine göre de iki farklı şekilde tanımlanırlar(Şekil 1.4).

- Dıştan içe sıkmalı pensler
- İçten dışa sıkmalı pensler



Şekil 1.4: Dıştan içe sıkmalı pens – içten dışa sıkmalı pens

Pensler, **deliklerinin kesit biçimine** (bağlanacak iş parçasının profiline) göre üç farklı şekilde tanımlanırlar (Şekil 1.5).

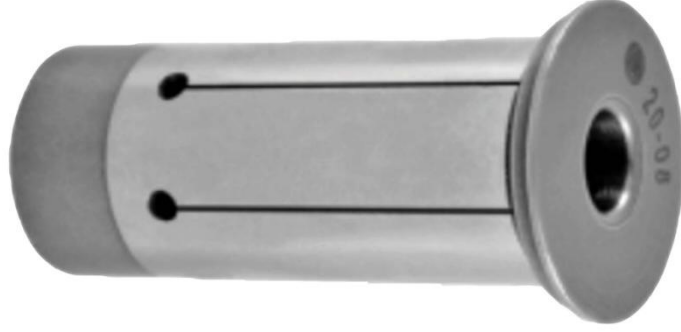
- Silindirik kesitli pensler
- Kare kesitli pensler
- Altıgen kesitli pensler



Şekil 1.5: Kare kesitli pens - altıgen kesitli pens - silindirik kesitli pens

Pensler pens tutucu sistemlerinin **sıkma gücünün çeşidine** göre de iki farklı biçimde tanımlanırlar (Şekil 1.6).

- Mekanik sıkmalı pensler
- Hidrolik – pnömatik sıkmalı pensler



Şekil 1.6: Hidrolik sıkmalı pens

1.1.4. Pens Takımları ve Pens Seçiminde Dikkat Edilecek Hususlar

Pensler, metrik sistemde; 0.5 mm. çaptan başlayıp 0.5 mm. çap artışları ile ya da 1 mm. çaptan başlayıp 1 mm. çap artışları ile 16-20-24-32 mm. çapa kadar takımlar halinde bulunurlar. (İnç sisteminde 1/64" den 1-1/8" e kadar çeşitli aralıklarda üretilirler (Şekil 1.7).



Şekil 1.7: Pens takımları

İş parçasını (ya da kesici takımını) bağlamak için uygun pens seçilirken iş parçasının biçimi ve çapı ile pens deliğinin biçimi ve çapının ölçülerine bakılır(Şekil 1.8).



Şekil 1.8: İş parçasına uygun pens seçimi

Bağlanacak elemanın biçimi silindirik ise silindirik pens, kare ise kare pens, altıgen ise altıgen pens seçilerek bağlanır. Pens seçimi esnasında iş parçasının boyutsal ölçüleri dikkate alınarak, ölçülere uygun pens seçilmelidir. Örneğin; 12,5 mm çapındaki iş parçası için asla 11-12 mm çaplı pens kullanılmamalıdır. Bu iş parçası için 12-13 mm pens gerekecektir.

1.2. Pens Tutucu Sistemleri

Talaşlı imalat tezgâhlarında pensleri kullanabilmek (penslerin konik yan yüzeyleri üzerinde hareketlenmesi ve yarıklarının pens merkezine doğru kapanmasını sağlamak) için çeşitli elemanlara ve bunlardan oluşan pens tutucu sistemlerine ihtiyaç vardır.

Pens tutucu sistemleri; pens, pens bileziği, iş mili kapağı (koruma bileziği), çektirme çubuğu, itme kolu gibi ana elemanlardan ve yay, el tekeri (volan), çeşitli mafsallar vb. ek elemanlardan oluşmaktadır.

Pens tutucu sistemleri öncelikle iş parçalarını bağlamak için pens tertibatları olarak ortaya çıkmış, gelişen teknolojik ihtiyaçlara bağlı olarak da pens aynaları ve özel bağlama üniteleri geliştirilmiştir. Ayrıca silindirik saplı kesici takımları bağlamak içinde pens sistemleri oluşturulmuş ve pens başlıkları (tutucular) üretilmiştir.

Üniversal, revolver ve otomat (index) torna tezgâhlarında iş parçalarını pens ile bağlamak için **pens tertibatları**, CNC otomat torna tezgâhlarında ise **pens aynaları** kullanılır. **pens aynaları**,revolver ve otomat torna tezgâhlarında da kullanılmaktadır.

1.2.1. Pens Tutucu Sistemlerinin Elemanları

➤ Pens bileziği

Pensleri, iş mili konik yuvasına merkezinde ve salgısız bir şekilde bağlamak için kullanılan bir elemandır. Pens bileziğinin konik iç yüzeyi ve konik dış yüzeyi taşlanmıştır.

Pens bileziğinin içi pens gövdesini içine alır. Konik iç yüzeyinden sonraki bölümü düz bir deliktir. Bu bileziğin bazı çeşitlerinde içinde pensin vidalı tarafındaki kama yuvasına oturacak pimli vidanın bağlanacağı vida açılmış bir delik vardır (Şekil 1.9).



Şekil 1.9: Pens bileziği

Pensler, pens bileziği ile bir araya getirildiğinde konik yüzeylerinden hassas bir şekilde birbirlerini kavrarlar. Penslere arka uçlarından veya ön uçlarından kuvvet uygulandığında ortaya çıkan hareketlenme, konik yüzey üzerinde kayma şeklinde gerçekleşir. Pens bileziği, bu kayma işleminde pensin geriye veya ileriye değil ağırlıklı olarak pens merkezine doğru hareket etmesine (diğer bir ifade ile pens yarıklarının kapanmasına) yardımcı olur.

➤ **İş mili kapağı (koruma bileziği)**

İş milinin ön ucundaki vidalı bölüme takılır. İş mili kapağı (koruma bileziği), çekerek (gerdirerek) hareket sağlayan bağlama sisteminde takılı olduğu vida dışlarını korumakla görevlidir (Şekil 1.10).



Şekil 1.10: İş mili kapağı (koruma kapağı)

Pensleri iterek hareket sağlayan bağlama sisteminde ise iş mili kapağı (koruma bileziği), dayama görevi de görür, pensin ve pens bileziğinin dışarı çıkmasını engeller. İş mili kapağı, pensi n ucundan iterek hareket sağlayan bazı bağlama sistemlerinde pens bileziğine yataklanmış pens, fener milinin konik yüzeyi boyunca iterek esnetir. Esnetme yani pens yarıklarının kapanması işleminin oranı, iş mili kapağının döndürülme miktarına bağlıdır.

➤ ektirme ubuğu

Bir ucunda el tekeri (volan) diğer ucunda i vida bulunan elik borudur (şekil 1.11). Çektirme çubuğunu döndürmek için bazı modellerde el tekerinin yerinde altı köşe başlı bir bölüm vardır. Çektirme çubuğunun görevi, çekmeli (gerdirmeli -vidalı) pens ile bağlantı sağlamak ve pensi hareket ettirmektir.



şekil 1.11: Çektirme ubuğu mekanizması

Çektirme ubuğu, iş mili deliğinin sol ucundan içeriye doğru uzatıldığında ucundaki i vida sayesinde pens ile bağlantı sağlar. Çektirme çubuğunun arka ucundaki el tekeri döndürüldüğünde vidalı gerdirmeli pens esner, pens gövdesi üzerindeki yarıklar kapanır, pens delik çapı küçülür ve bağlama işlemi gerçekleşir.

➤ İtme kolu

Genellikle tezgâhların sol yan gövdesi üzerine monte edilir. İtme kolunun mafsallı bir bölümü iş milinin sol ucundan içeri girerek pens ile temas sağlar. Mekanizma niversal ve revolver torna tezgâhlarında manuel kullanılır. Otomat torna tezgâhlarında ise genellikle kam sistemi ile birlikte çalışır.

İtme kolunun görevi, pens bileziğini iterek, itmeli (gerdirmesiz -vidasız) pensin hareketlenmesini sağlamaktır. Pens bileziği, itilerek hareket ettirildiğinde pensi konik yüzey üzerinden esnetir ve iş parçasını kavratır(şekil 1.12).



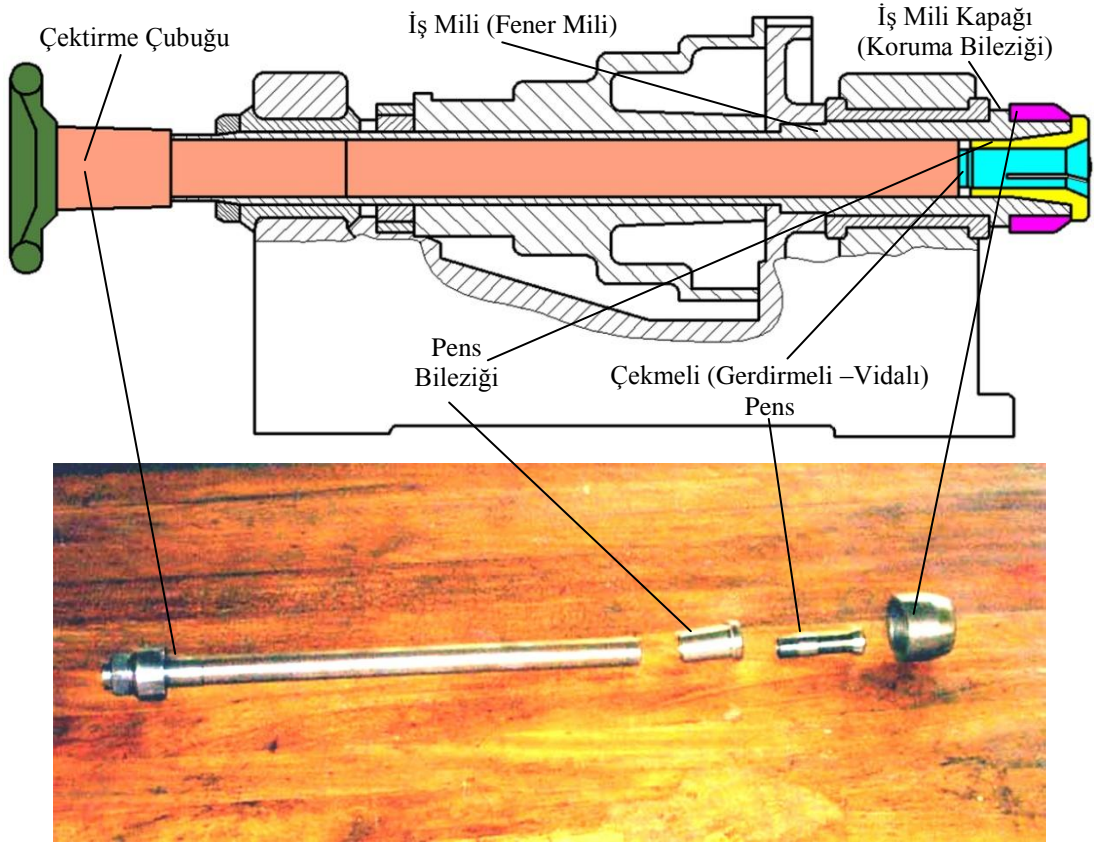
şekil 1.12: İtme kolu

1.2.2. Pens Tertibatları

Pens tertibatları, penslerin **çekilerek (gerdirilerek)** veya **itilerek** hareket ettirilmesi tekniklerine bağlı olarak iki farklı modelde üretilmiştir. Bunlar **çekmeli(gerdirmeli - vidalı) pens tertibatı** ve **itmeli (gerdirmesiz - vidasız) pens tertibatı**dır. Pens tertibatları iş mili üzerine bağlanarak çalışırlar.

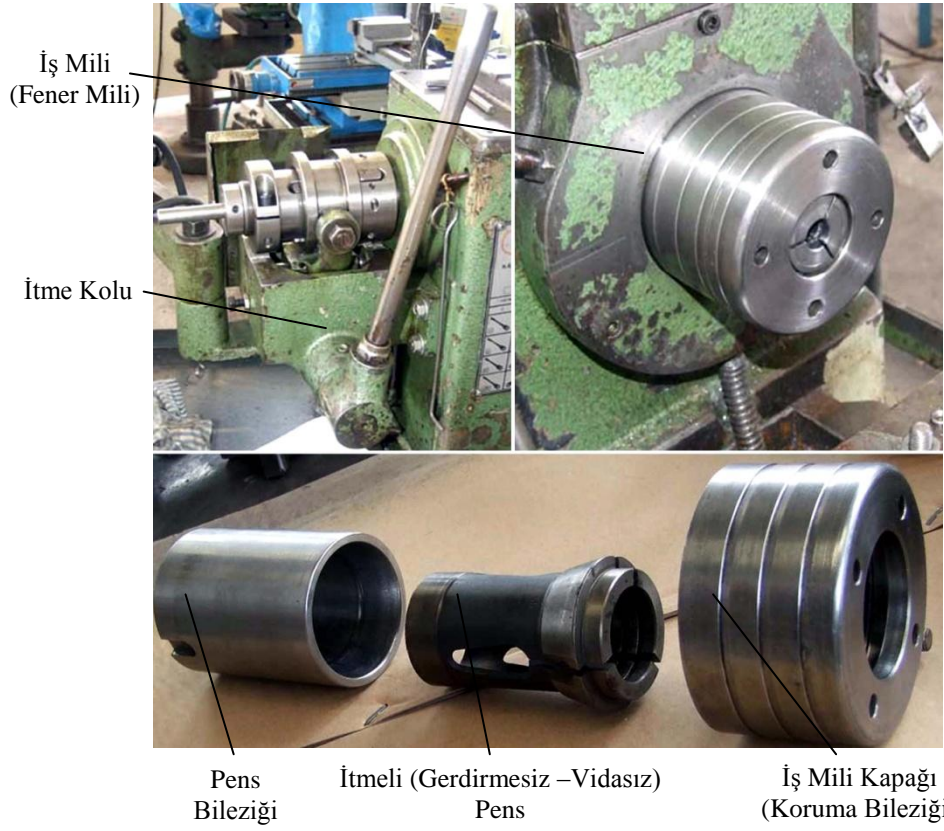
1.2.2.1. Çekmeli (Gerdirmeli - Vidalı) Pens Tertibatı

Çekmeli (Gerdirmeli - Vidalı) Pens Tertibatı genellikle dört ana parçadan oluşmaktadır. Bunlar; Çekmeli (Gerdirmeli -Vidalı) Pens, Pens Bileziği, İş Mili Kapağı (Koruma Bileziği) ve Çektirme Çubuğu'dur (Şekil 1.13).



Şekil 1.13: Çekmeli (gerdirmeli-vidalı) pens tertibatı

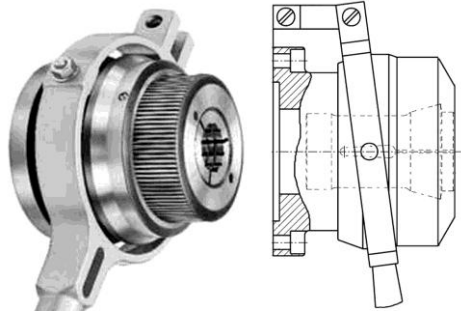
Not: Bazı küçük saatçi torna tezgâhlarında pens bileziğine gerek yoktur. Pens doğrudan fener mili içine kama yuvasına oturtulmaktadır.



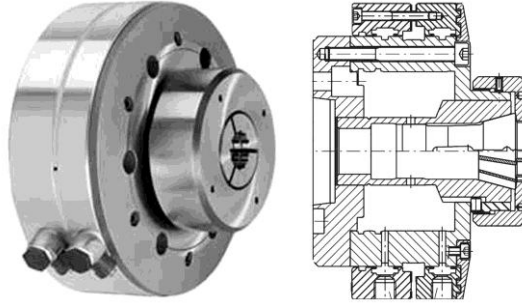
Şekil 1.15: Revolver torna tezgâhı - itmeli (gerdirmesiz - vidasız) pens tertibatı

1.2.3. Pens Aynaları

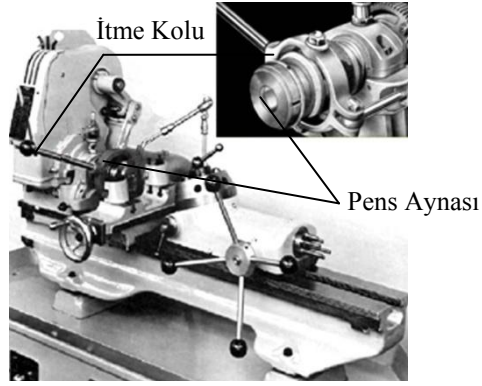
Pens aynalarının genellikle manuel (mekanik)(Şekil 1.16), pnömatik(Şekil 1.17) ve hidrolik (Şekil 1.19) olmak üzere üç farklı modeli bulunmaktadır.



Şekil 1.16: Manuel (mekanik) pens aynası

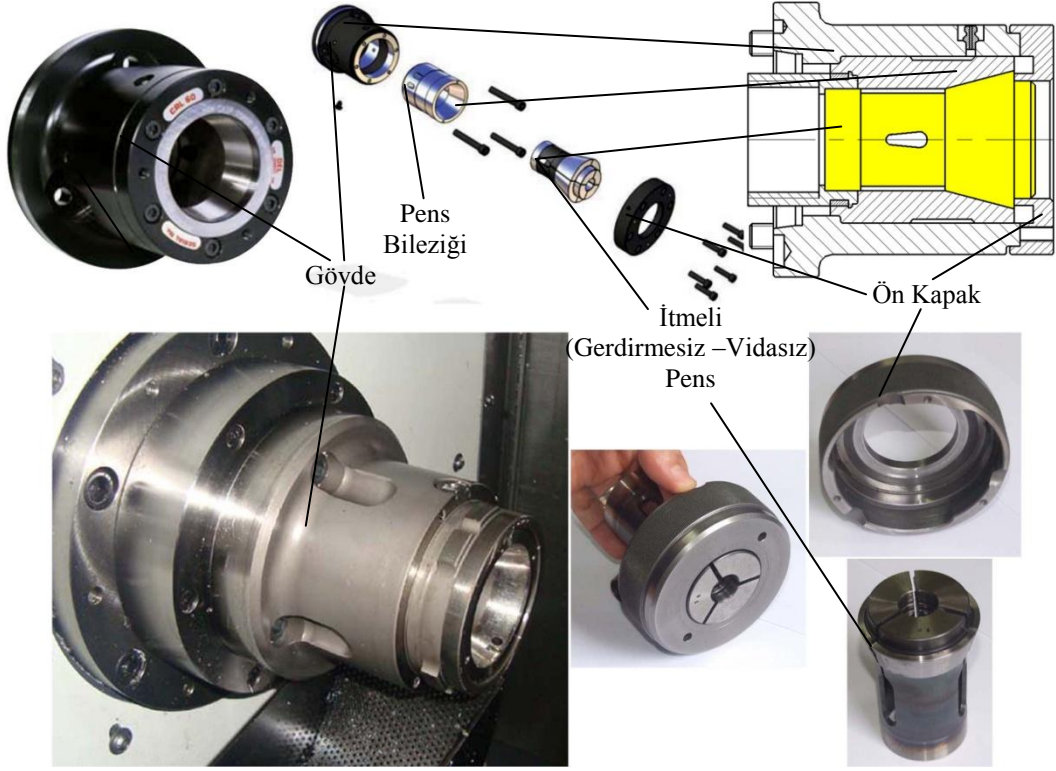


Şekil 1.17: Pnömatik pens aynası



Şekil 1.18: Manuel (mekanik) pens aynalı revolver torna tezgâhı

Manuel (mekanik) pens aynaları seri iş yapan revolver ve otomat torna tezgâhlarında (Şekil 1.18), hidrolik ve pnömatik pens aynaları ise başta CNC otomat torna tezgâhlarında olmak üzere ihtiyaç duyulan tüm CNC tezgâhlarında kullanılırlar (Şekil 1.19).



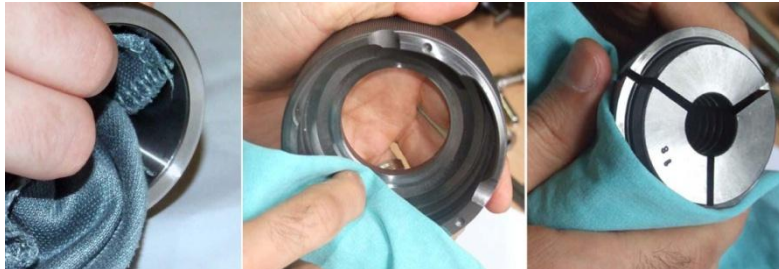
Şekil 1.19: Hidrolik pens aynasının iki farklı modeli

Pens aynaları da penslerin **çekilerek (gerdirilerek)** veya **itilerek** hareket ettirilmesi tekniklerine bağlı olarak çalışırlar.

1.3. Torna Tezgâhında Pens Tertibatı İle Tornalama İşlemleri

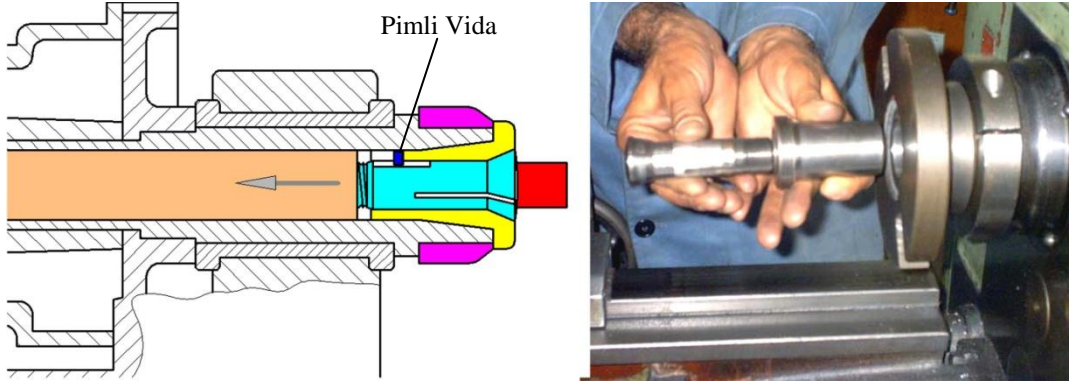
1.3.1. İş Parçasının Bağlanması

- Pens tertibatı elemanları tezgâha takılmadan önce; pensin iç ve dış kısmı, pens bileziğinin iç kısmı, iş milinin konik iç yüzeyi ve iş mili kapağı (koruma bileziği) üstü veya yumuşak bir bezle temizlenir. (Çapak vb. dolayı pensin salgılı dönmesi önlenmiş olur.)(Şekil 1.20).



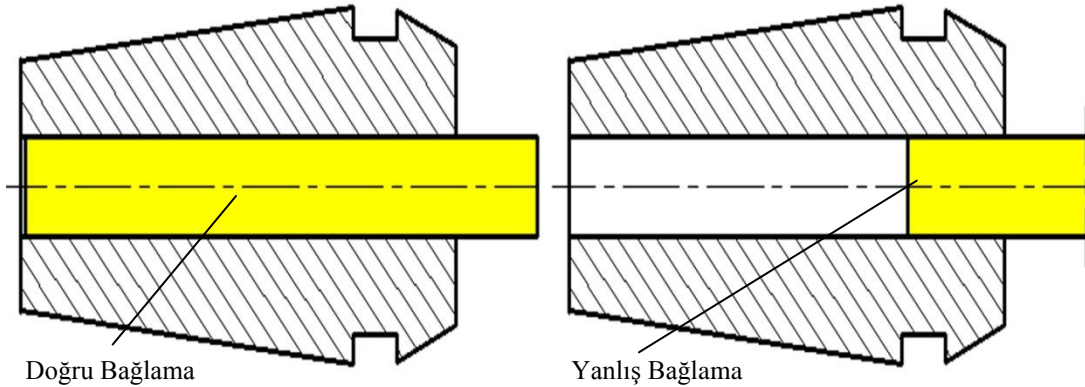
Şekil 1.20: Çekmeli (gerdirmeli-vidalı) pens tertibatı elemanlarının temizliği

- İş milinin ön ucundaki vidalı bölümü dış etkilerden korumak amacıyla iş mili kapağı (koruma bileziği) iş milinin vidasına takılır ve çekirme çubuğu iş milinin içine yerleştirilir.
- Pens, pens bileziğinin içine pimli vida kama yuvasına oturtularak takılmalıdır. Pimli vida sıkılıp tespit edilmez. Pens bu kanal boyunca bilezik içinde kayma hareketi yapabilmeli, kendi ekseninde dönmemelidir (Şekil 1.21).



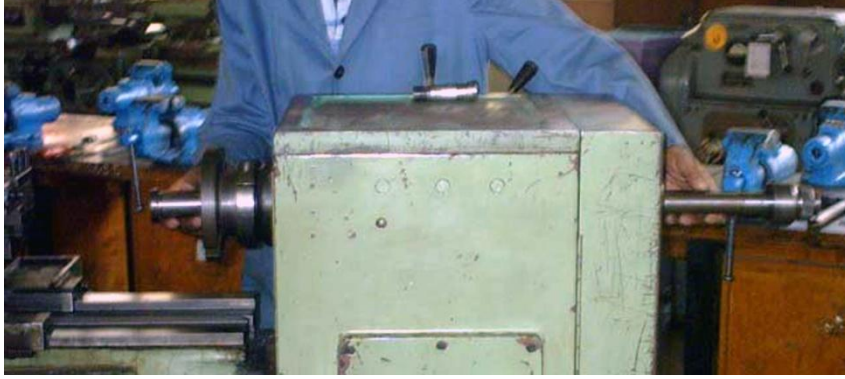
Şekil 1.21: Çekmeli (gerdirmeli-vidalı) pensin pens bileziğine montajı

- Pens bileziği iş milinin konik yuvasına yerleştirilir.
- El tekeri itilerek, pensin konik yüzeyinin pens bileziğinden bir miktar (pens, pimli vidadan ve çekirme çubuğu vidasından kurtulmayacak kadar) dışarı çıkması sağlanır.



Şekil 1.22: İş parçasının pense bağlama yöntemi

- İş parçasının üzerindeki pislikler ve çapaklar temizlenir. İş parçasının bağlanacak boyu, en az pensin sıkma boyu kadar olmalı, iş parçasının tornalanacak bölümü pens dışında bırakılmalıdır. Yanlış bağlama iş parçasına ve pens tutucu sistemine zarar verebilir. Örneğin balans (denge) değeri bozulabilir (Şekil 1.22).
- Tam merkezlemeyi sağlamak için iş parçası pensin içinde bir miktar elle çevrilir.



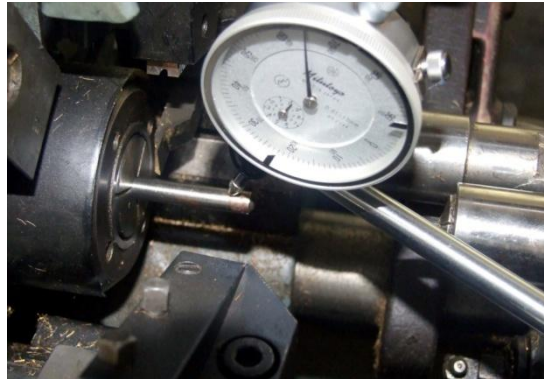
Şekil 1.23: Çekmeli (gerdirmeli - vidalı) pens tertibatı montajı

- Çektirme çubuğunun vidalı kısmı ile pensin vidalı kısmı kavratılarak el tekeri sıkma yönünde döndürülür. Bunun sonucunda el tekeri pensi kendine doğru çekecek, pens yarıklarını kapatacak ve iş parçasını sıkacaktır (Şekil 1.23).

1.3.2. İş Parçasının Kontrol Edilmesi

Bağlanan iş parçasından talaş kaldırmaya başlamadan önce iş parçasının sıklık ve salgı kontrolü yapılmalıdır. Bunun için;

- Pense bağlı iş parçası el ile çevrilerek kontrol edilir. İş parçasında boşluk veya salgı varsa, iş parçasının yüzeyi gözden geçirilerek veya pensin iç yüzeyi kontrol edilerek tekrar sıkma işlemi yapılır.
- Bağlanan iş parçasının dönme esnasında salgılı dönüp dönmediği kabaca gözle kontrol edilir. Kontrol işlemi hassas olacak ise komparatör kullanılır. Komparatör torna tezgâhının arabasına veya tezgâh üzerinde düz bir zemine sabitlenir. Komparatörün hassas temas ucu iş parçasına değdirilerek ve ileri geri hareket ettirilerek salgı miktarı görülür. Salgı varsa bağlama işlemi tekrar gözden geçirilir (Şekil 1.24).



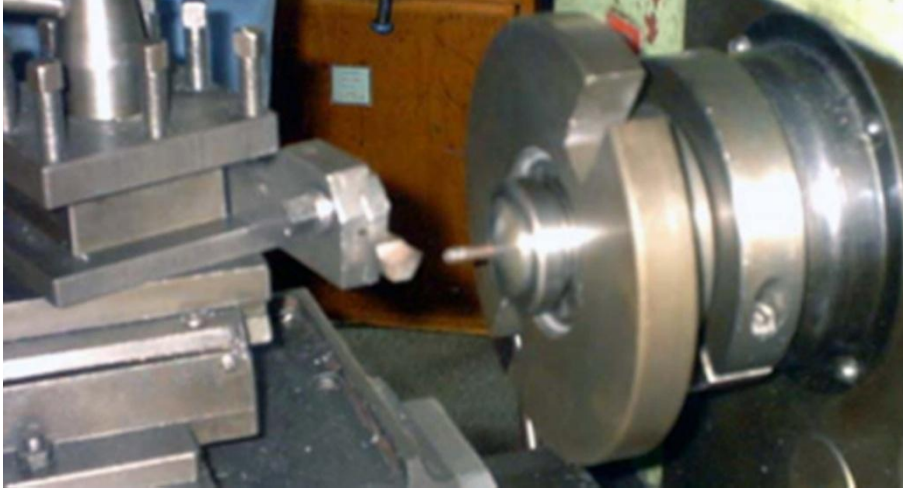
Şekil 1.24: İş parçasının komparatör ile kontrolü

1.3.3. İş Parçasının Tornalaması İçin Ön Ayarların Yapılması

- Tornalama işleminin türüne ve sayısına göre, uygun açılarda bilenmiş torna kalemleri katerlere, katerlerde kalemlige sıkı ve emniyetli bir şekilde bağlanır. Bu işlem sırasında tüm kalemlerin punta yüksekliğinde ayarlanmasına dikkat edilir.
- Torna tezgâhında kullanılacak tüm devir sayısı ve ilerleme miktarları, iş parçasının boyutlarına ve tornalama işlem türlerine vb. etkenlere göre hesaplanır.
- Tornalamada kullanılacak ilk işlemin (örneğin; alın tornalama) devir sayısı ve ilerleme miktarına göre tezgâhın iş mili ve hız kutularından gerekli ayarlamalar yapılır.

1.3.4. İş Parçasının Tornalaması

- Torna kalemi sıfırlama için iş parçasına yavaşça temas ettirilir. Kalemin iş parçasına değdirildiği anda torna tezgâhı arabasının mikrometrik tamburu sıfırlanır.
- Soğutma suyu çalıştırılarak, sıvının iş parçasının üzerine akması sağlanır.
- Kaleme gerekli talaş derinliği verilerek parçanın alın bölümü çevreden merkeze doğru istenilen ölçüde tornalanır(Şekil 1.25).



Şekil 1.25: Alın tornalama işlemi

- Soğutma suyu kapatılır.
- Alın tornalama işleminden sonra üretim planlamasının gerektirdiği kademeli tornalama, kesme vb. tornalama işlemleri iş parçası biçimine ve ölçülerine göre yapılır.
- Bunun için her tornalama işleminden önce;
 - Gerekli kesici kalem, enine hareket mekanizmasına (sporta) hareket verilerek ve kalemlik döndürülerek kesme pozisyonuna getirilir.

- Tornalama işlem türünün önceden hesaplanan devir sayısı ve ilerleme miktarlarına göre iş mili ve hız kutusunda kolların konum ayarları yapılır.
- Tornalama işlemleri esnasında iş güvenliği kurallarına azami derecede dikkat edilmelidir.

1.3.5. İş Parçasının Çıkarılması

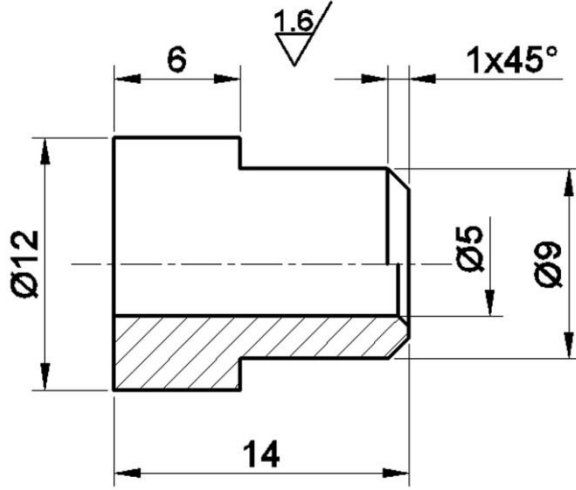
Tornalama işlemi bittikten sonra yeni bir iş parçası üretilecek ise iş parçasının istenilen ölçüde pens tertibatından dışarıya doğru çıkarılması gerekmektedir. Bunun için;

- El tekeri gevşetme yönünde çevrilerek pensin vidalı olan kısmının boşa çıkması sağlanır.
- El tekerinin ortasından plastik bir çekiçle hafifçe vurarak pens gevşetilir ve açılır. Serbest kalan iş parçası dışarı doğru çekilir.

1.3.6. Pens Tertibatının Torna Tezgâhından Sökülmesi

- İş mili koruma bileziği gevşetme yönünde çevrilerek çıkarılır.
- El tekeri gevşetme yönünde çevrilerek pensin vidalı olan kısmının boşa çıkması sağlanır.
- El tekerinin ortasından plastik bir çekiçle hafifçe vurulur. Pens, vidalı ucundaki kama yuvası boyunca hareket ettirilerek gevşetilir ve pens bileziğinin içinden çıkarılır.
- Pens bileziği iş mili deliğinin ön ucundan sökülür.
- Çektirme çubuğu iş milinin içinden çıkarılır.

UYGULAMA FAALİYETİ



Tolerans: ± 0.05

Ölçek: 2/1

Yukarıda resmi verilen iş parçasını (sıkma somunu taslağı) torna tezgâhında çekmeli (gerdirmeli - vidalı) pens tertibatı ile işleyiniz.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Pens tertibatını iş miline takınız ve sökünüz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Öğretmeninizden pens tertibatını isteyiniz ve iş parçasının çapına uygun pensi pens kutusundan seçiniz.➤ İş mili kapağını iş mili vidasına, temizliğe ve dişlerin kavramasına dikkat ederek takınız.➤ Çektirme çubuğunu iş milinin içine takınız.➤ Pensi, pens bileziğini ve iş milinin konik yuvasını temizleyiniz.➤ Pensi, pens bileziğinin içine takınız ve pimli vidayı kama yuvasına oturtunuz.➤ Pens bileziğini iş milinin konik yuvasına yerleştiriniz.➤ Çektirme çubuğunu el tekeri ile emniyet kuralları içinde döndürerek pense vidalayınız.➤ Pensi el tekerini ters yönde çevirerek sökünüz.➤ El tekerini iterek pensin konik yüzeyinin pens bileziğinden bir miktar dışarı çıkmasını sağlayınız. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını pense bağlayınız ve sökünüz. | <ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasının ucundaki ve çevresindeki pislikleri ve çapakları temizleyiniz.➤ İş parçasını pens bileziği içine uygun boy ölçüsünde yerleştiriniz.➤ Çektirme çubuğunu el tekeri ile döndürerek pense vidalayınız. |

| | |
|----------------------------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ İş parçasını el ile çevirerek boşluk ve salgı kontrolü yapınız. ➤ Pensi el tekerini ters yönde çevirerek sökünüz. ➤ El tekerini iterek pensin konik yüzeyinin pens bileziğinden bir miktar dışarı çıkmasını ve iş parçasını bırakmasını sağlayınız. |
| ➤ Alın tornalayınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ İş parçasını alın tornalama payı bırakarak uygun şekilde pensin içine takınız ve pensi pens bileziği içine yerleştiriniz. ➤ Tam merkezlemeyi sağlamak için iş parçasını pensin içinde bir miktar elle çeviriniz. ➤ Çektirme çubuğunu el tekeri ile döndürerek pense vidalayınız. ➤ İş parçasını el ile çevirerek boşluk ve salgı kontrolü yapınız. ➤ Uygun açılarda bilenmiş sağ yan torna kalemini katerle birlikte kalemliğe punta yüksekliğinde sıkı ve emniyetli bir şekilde bağlayınız. ➤ Alın tornalama işlemi için uygun devir sayısı ve ilerleme miktarını tespit ediniz ve tezgâhı ayarlayınız. ➤ Kalemi sıfırlamak için iş parçasına yavaşça temas ettiriniz ve mikrometrik tamburu sıfıra getiriniz. ➤ Soğutma suyunu açınız. ➤ Kaleme gerekli talaş derinliği veriniz ve parçanın alın kısmını dışarıdan içeriye doğru tornalayınız. ➤ Soğutma suyunu kapatınız. ➤ Enine hareket mekanizmasını (sportu) kullanarak kalemligi emniyetli bir noktaya geri çekiniz. |
| ➤ Delik deliniz ve havşa açınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ El tekerini ters yönde çevirerek pensi gevşetiniz. ➤ El tekerini iterek pensin konik yüzeyinin pens bileziğinden bir miktar dışarı çıkmasını ve iş parçasını bırakmasını sağlayınız. ➤ İş parçasını 20 mm'lik tornalama ve kesme payı bırakacak şekilde pensin içinden çekiniz ve pensi pens bileziği içine yeniden yerleştiriniz. ➤ Tam merkezlemeyi sağlamak için iş parçasını pensin içinde bir miktar elle çeviriniz. ➤ Çektirme çubuğunu el tekeri ile döndürerek pense vidalayınız. ➤ İş parçasını el ile çevirerek boşluk ve salgı kontrolü yapınız. ➤ Uygun açılarda bilenmiş Ø5mm'lik matkabı mandren ile birlikte gezer puntaya sıkı ve emniyetli bir şekilde bağlayınız. |

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Delik delme işlemi için uygun devir sayısını tespit ediniz ve tezgâhı ayarlayınız. ➤ Soğutma suyunu açınız. ➤ Ø 5mm'lik deliği uygun ilerleme ile 20 mm derinliğinde deliniz. ➤ Soğutma suyunu kapatınız. ➤ Ø 5mm'lik matkabi mandrenden sökünüz ve uygun açılarda bilenmiş havşa matkabını mandrene sıkı ve emniyetli bir şekilde bağlayınız. ➤ Havşa işlemi için uygun devir sayısını tespit ediniz ve tezgâhı ayarlayınız. ➤ Soğutma suyunu açınız. ➤ Ø 5mm'lik deliğe uygun ilerleme ile 0,5x45° mm ölçüsünde havşa açınız. ➤ Soğutma suyunu kapatınız. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Dış yüzeyi kademeli tormalayınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Enine hareket mekanizmasını (sportu) kullanarak kalemligi dış yüzey tormalama pozisyonuna getiriniz. ➤ Dış yüzey tormalama işlemi için uygun devir sayısı ve ilerleme miktarını tespit ediniz ve tezgâhı ayarlayınız. ➤ Kalemi sıfırlamak için iş parçasına yavaşça temas ettiriniz ve mikrometrik tamburu sıfıra getiriniz. ➤ Soğutma suyunu açınız. ➤ Kaleme gerekli talaş derinliklerini veriniz ve parçanın dış yüzeyini Ø12x19 ve Ø9x8 ölçülerinde kademeli olarak tormalayınız. ➤ Soğutma suyunu kapatınız. ➤ Ölçü kontrolü yapınız. ➤ Enine hareket mekanizmasını (sportu) kullanarak kalemligi emniyetli bir noktaya geri çekiniz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ İş parçasını kesiniz. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygun açılarda bilenmiş kesme kalemını katerle birlikte kalemlige punta yüksekliğinde sıkı ve emniyetli bir şekilde bağlayınız. ➤ Kesme işlemi için uygun devir sayısını tespit ediniz ve tezgâhı ayarlayınız. ➤ Kesilecek 14 mm'lik boy ölçüsünü iş parçası üzerinde kesme kalemi ile işaretleyiniz. ➤ Soğutma suyunu açınız. ➤ Kaleme el ile düşük ilerleme vererek ve kesme alanını 0,1 mm genişleterek iş parçasını çevreden merkeze doğru kesiniz. (Genişletmenin kalemin sıkışmaması için olduğunu unutmayınız.) ➤ Kesilen parçanın fırlamaması için dikkatli olunuz ve güvenlik önlemi alınız. |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">➤ Soğutma suyunu kapatınız.➤ Enine hareket mekanizmasını (sportu) kullanarak kalemligi emniyetli bir noktaya geri çekiniz. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ İş parçasını kontrol ediniz ve düzeltiniz. | <ul style="list-style-type: none">➤ Kesilen iş parçasını gözle kontrol ediniz.➤ Kesme yüzeyinin alnını kontrol ederek gerekiyorsa aln yüzeyini tornalayarak düzeltiniz.➤ Ölçü kontrolü yapınız. İş parçasını istenilen profilde ve ölçüde işlediğinizden emin olunuz. |

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|---|------|-------|
| 1. İş önlüğünü giyerek iş parçasını öğretmeninizden istediniz mi? | | |
| 2. İş parçasının çapına uygun pensi ve pens tertibatını aldınız mı? | | |
| 3. Pens tertibatı elemanlarını ve torna tezgâhının fener mili yuvasını temizlediniz mi? | | |
| 4. Pens tertibatını kurallara uygun olarak fener miline taktınız mı? | | |
| 5. İş parçasının yüzeyini kontrol ederek pense taktınız mı? | | |
| 6. El tekerini emniyet kurallarına uygun çevirerek pensin parçayı sıkmasını sağladınız mı? | | |
| 7. El tekerini ters yönde çevirerek pensin parçayı bırakmasını sağladınız mı? | | |
| 8. El tekerini iterek pensin pens bileziğinden dışarı çıkmasını sağladınız mı? | | |
| 9. İş parçasının yüzeyini tekrar kontrol ederek pense taktınız mı? | | |
| 10. İş parçasını kısa bağlayarak ve el tekerini çevirerek pensin parçayı sıkmasını sağladınız mı? | | |
| 11. İş parçasını el ile çevirerek boşluk ve salgı kontrolü yaptınız mı? | | |
| 12. Sağ yan torna kalemini ve kateri, kalemlige punta yüksekliğinde bağladınız mı? | | |
| 13. Torna tezgâhının devrini ve ilerlemesini alın tornalama için ayarladınız mı? | | |
| 14. Kalemi iş parçasına sıfırladınız mı? | | |
| 15. Soğutma sıvısını açtınız mı? | | |
| 16. Kalemi işe yaklaştırarak parçanın alın yüzeyini kurallara uygun olarak tornaladınız mı? | | |
| 17. El tekerini gevşeterek pensin ve işin serbest kalmasını sağladınız mı? | | |
| 18. Soğutma sıvısını kapattınız mı? | | |
| 19. Sportu geri çekerek kalemligi güvenli bir noktaya aldınız mı? | | |
| 20. İş parçasını önce pensten sökerek daha sonra 20 mm tornalama ve kesme payı bırakarak yeniden bağladınız mı? | | |
| 21. İş parçasını el ile çevirerek boşluk ve salgı kontrolü yaptınız mı? | | |
| 22. Matkabı mandren ile birlikte gezer puntaya taktınız mı? | | |
| 23. Torna tezgâhının devrini delik delme işlemi için ayarladınız mı? | | |
| 24. Soğutma sıvısını açtınız mı? | | |
| 25. Deliği 20 mm boy ölçüsünde deldiniz mi? | | |
| 26. Soğutma sıvısını kapattınız mı? | | |
| 27. Matkabı sökerek havşa matkabını mandrene taktınız mı? | | |

| | | | |
|-----|--|--|--|
| 28. | Torna tezgâhının devrini havşalama işlemi için ayarladınız mı? | | |
| 29. | Soğutma sıvısını açtınız mı? | | |
| 30. | Delige 0,5x450 mm ölçüsünde havşa açtınız mı? | | |
| 31. | Soğutma sıvısını kapattınız mı? | | |
| 32. | Sportu kullanarak kalemligi dış yüzey tornalama pozisyonuna getirdiniz mi? | | |
| 33. | Torna tezgâhının devrini ve ilerlemesini dış yüzey tornalama için ayarladınız mı? | | |
| 34. | Kalemi iş parçasını sıfırladınız mı? | | |
| 35. | Soğutma sıvısını açtınız mı? | | |
| 36. | Kaleme gerekli talaş derinliklerini vererek ve kurallara uygun olarak Ø12x19 ve Ø9x8 ölçülerinde kademeli tornaladınız mı? | | |
| 37. | Soğutma sıvısını kapattınız mı? | | |
| 38. | Sportu geri çekerek kalemligi güvenli bir noktaya aldınız mı? | | |
| 39. | Parçanın çapını ölçü aleti ile ölçerek kontrol ettiniz mi? | | |
| 40. | Kesme kalemini kalemlige punta yüksekliğinde bağladınız mı? | | |
| 41. | Tezgâh devirini kesme işlemi için ayarladınız mı? | | |
| 42. | 14 mm boy ölçüsünden 0,1mm büyük olacak şekilde keski kalemini iş parçasına değdirdiniz mi? | | |
| 43. | Soğutma sıvısını açtınız mı? | | |
| 44. | Yavaş ilerleme ile kesme alanını dışa doğru geniş tutarak kesme işlemi yaptınız mı? | | |
| 45. | Kesme biterken iş parçasının fırlamaması ve düşmemesi için güvenlik kurallarına dikkat ettiniz mi? | | |
| 46. | Soğutma sıvısını kapattınız mı? | | |
| 47. | Sportu geri çekerek kalemligi güvenli bir noktaya aldınız mı? | | |
| 48. | Biten iş parçasını gözle ve ölçü olarak kontrol ettiniz mi? | | |
| 49. | Diğer ucu (kesilen taraf) alın tornalama yaparak düzelttiniz mi? | | |
| 50. | Pens tertibatını sökerek, torna tezgahını ve kullanılan tüm avadanlıkları temizleyip öğretmeninize teslim ettiniz mi? | | |

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi penslerin bağlama işlevini yapmasına yardımcı olan ek elemanlardan değildir?
A) Pens bileziği
B) İş mili kapağı (koruma bileziği)
C) Makas kolu
D) Çektirme çubuğu
E) İtme kolu
2. Aşağıdakilerden hangisi sıkma biçimlerine göre pens çeşididir?
A) Çekmeli (gerdirmeli -vidalı) pensler
B) Dıştan içe sıkmalı pensler
C) Silindirik kesitli pensler
D) İçten dışa sıkmalı pensler
E) Altıgen kesitli pensler
3. Pens tertibatına bağlanan iş parçasının salgı kontrolü aşağıdaki aletlerden hangisi ile yapılır?
A) Kumpas
B) Komparatör
C) Mikrometre
D) Mihengir
E) Pasametre

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise **D**, yanlış ise **Y** yazınız.

4. () Penslerin yan yüzeylerinin bir bölümü pens bileziğine uyacak şekilde silindirik olarak işlenmiştir. Pens kanallarının büyümesini veya küçülmesini sağlamak için pens gövdesi üzerine delikler açılmıştır.
5. () İş parçası pense takılırken ucundaki çapaklar temizlenir. İş parçasının bağlanacak boyu, en az pensin sıkma boyu kadar olacak şekilde ve tornalanacak kısmı dışarıda bırakılarak yerleştirilir.
6. () Pens, pens bileziğinin içine takılmadan önce pensin dış kısmı ve pens bileziğinin iç kısmı üstü�ü veya yumuşak bir bezle temizlenir.
7. () Pens, pens tertibatlarından sökülürken el tekerinin ortasından büyük çelik çekiçle sertçe vurulur. Vidalı ucundaki kama yuvası boyunca hareket ettirilerek gevşetilir ve mikrometrik bileziğin içinden çıkarılır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

8. Silindirik, kare ve altıgen biçimli küçük çaplı iş parçalarının ve silindirik saplı kesici takımların takım tezgâhlarına kolay, hızlı ve hassas bir şekilde bağlanmasını sağlayan tutuculara.....denir.
9. Penslerin iş parçalarının tüm yüzeyini hassas ve kuvvetli bir şekilde kavramasını sağlayan en önemli unsurları yan yüzeyleri ve gövdeleri üzerindeki
10. İş parçalarını pens ile bağlamak için torna tezgâhlarında CNC torna tezgâhlarında ise kullanılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Torna tezgâhında her türlü helisel yay sarabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Yaylar ve torna tezgâhında yay sarma işlemi hakkında, makine imalatı sektöründe faaliyet gösteren işletmeleri ziyaret ederek,

- Hangi tür yay çeşitleri üretiliyor? Öğreniniz.
- Üretilen yaylar hangi tür malzemelerden yapılıyor? Öğreniniz.
- Özel yay sarma tezgâhlarının çeşitleri ve üretim teknikleri hakkında bilgi toplayınız.
- Torna tezgâhlarında yay sarma teknikleri hakkında bilgi toplayınız.

Ayrıca pensler ve pens bağlama sistemleri hakkında internet ortamında tanıtım yapan ilgili siteleri ziyaret ederek,

- Hangi tür yay çeşitleri tanıttıklarını gözlemleyiniz.
- Yayların hangi sektörler için daha çok üretildiğini inceleyiniz.
- Yay malzemesi ve üretimi hakkında bilgi toplayınız.

İşletmelerden ve internet ortamından topladığınız bilgileri bir rapor haline getirip sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. YAY SARMA

2.1. Yaylar

2.1.1. Tanımı, Özellikleri ve Kullanım Alanları

Üretildikleri malzemenin özelliklerine göre ve şekillerinin elverdiği ölçüde biçim değiştirme yeteneğine sahip olan, kendisine uygulanan etki ortadan kalktığında tekrar eski biçimine geri dönen makine elemanlarına **yay** denir (Şekil 2.1).

Yaylar gerildiği zaman enerji depo eden, kendi haline bırakıldığı zaman kendini germek için sarf edilen enerjiyi, aynı miktarda geri veren makine elemanlarıdır.

Yayların, uygulanan hareketin etkisine göre basma, çekme, burma, eğilme (esneyerek), hareket iletme, hareket durdurma, depolama gibi işlevleri vardır.

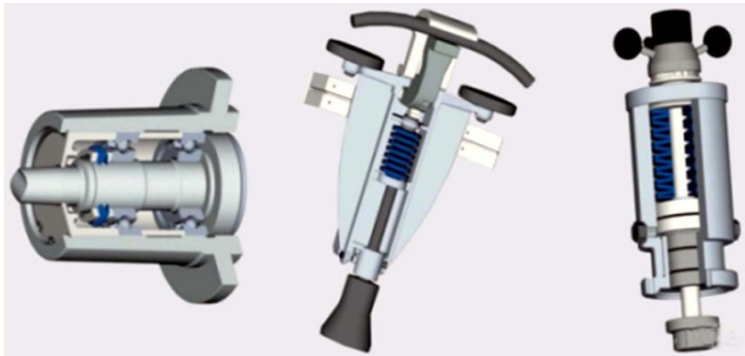
Yaylar, sıcak çekilebilir, %5'den % 1'e kadar karbon katkılı alaşımsız çelikten, yüksek kaliteli silisyum ve krom alaşımlı çeliklerden oluşturulmuş tel ve saç malzemelerden üretilir. Ayrıca kauçuk ve bakır alaşımlı malzemelerde yay üretiminde kullanılır. Bazı yay çeşitleri üretildikten sonra sertleştirilir ve gerekiyorsa kumlama, kaplama vb. yüzey işleme işlemlerinden de geçirilirler.



Şekil 2.1: Yaylar

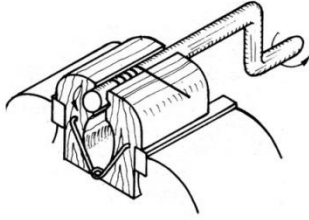
Yaylar, başta otomotiv sektörü olmak üzere savunma, elektrik-elektronik, plastik-kalıp, doğalgaz, beyaz eşya, çocuk gereçleri, yapı-inşaat ve tarım aletleri sektörlerinin en önemli tüketim malzemelerinden birisidir.

Yaylar, bir makine sisteminde titreşim ve darbeleri alma (**amortisör yayları v.b.**), sadece darbeleri önleme (**tampon yayları v.b.**), makine parçalarını aynı konumda tutma (**kalıp ve supap yayları v.b.**), bir hareket meydana getirme (**saat zemberek yayları v.b.**) gibi teknik ihtiyaçları karşılamak için kullanılırlar(Şekil 2.2).

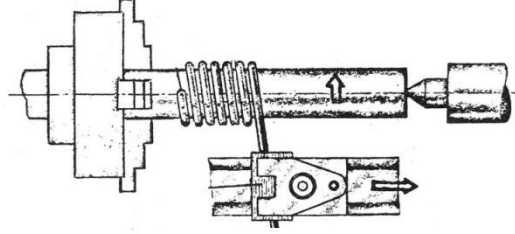


Şekil 2.2: Amortisör ve tampon yayları

Yaylar belirli bir döneme kadar el tesviyesi mengenerinde (malafaya veya cıvatalara sarılarak)ve üniversal torna tezgâhlarında üretiliyorsa da günümüzün gelişen teknolojisine paralel olarak ortaya çıkmış olan özel yay sarma tezgâhları artık yay üretiminin asıl merkezini oluşturmaktadırlar. Özel yay sarma tezgâhları, tam otomatik ve kam kontrollü ya da bilgisayar kontrollü (CNC) makinelerdir(Şekil 2.3).



El Tesviyesi Mengenesi



Üniversal Torna Tezgâhı



Özel Yay Sarma Tezgâhları

Şekil 2.3: Yay sarma tezgahları

2.1.2. Çeşitleri

Yaylar **imalat şekline, malzeme cinslerine ve uygulama alanlarına** bağlı olarak bir çok sektörün ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla onlarca çeşitte üretilirler (Tablo2.1).

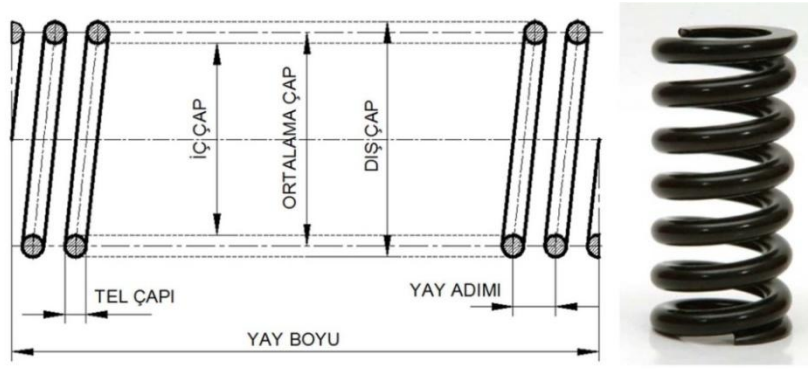
| YAYÇEŞİTLERİ | | | |
|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| İMALAT ŞEKLİNE GÖRE | | MALZEME CİNSLERİNE GÖRE | |
| Helisel Yaylar | Klips Yaylar | Siyah Çelik Yaylar | Kauçuk Yaylar |
| Yaprak Yaylar | Segman Yay Tipleri | Krom Yaylar | Temperli Yaylar |
| Kare Yaylar | Külah Yaylar | Fosfor Bronz Yaylar | 50Cr V4 51Cr V4 60Si7 Yaylar |
| Şerit Yaylar | | Platin Yaylar | CK60 CK75 CK70 CK67 Yaylar |
| UYGULAMA ALANLARINA GÖRE | | | |
| Baskı Yayları | Kavanoz Kapağı Yayları | Fren Yayları | Kültivator Yayları |
| Çekme Yayları | Kilit Yayları | Balata Baskı Yayları | Klape Yayları |
| Kurma Yayları | Bijuteri Yayları | Hortum Yaylar | Valf Yayları |
| Disk Yaylar | Magazin Yayları | Kelepçe Yayları | Pim Yayları |
| Zemberek Yaylar | Tüfek Yayları | Clips Yayları | Kaplin Yayları |
| Kalıp Yayları | Amortisör Yayları | Elek Yayları | Rondela Yayları |
| Makara Yayları | Tampon Yayları | Vibrasyon Yayları | Yat Bağlama Yayları |
| Helicoil Yaylar | Sele Yayları | Hareket Sönümleyici Yaylar | Çiroz Yayı |
| Rezistans Yayları | Protez Yayları | Keçe Yayları | Kompresör Yayları |
| Kılavuz Yayları | Koruyucu Yaylar | Bagaj Yayları | Titreşim Absorvizörü |

Tablo 2.1: Yay çeşitleri

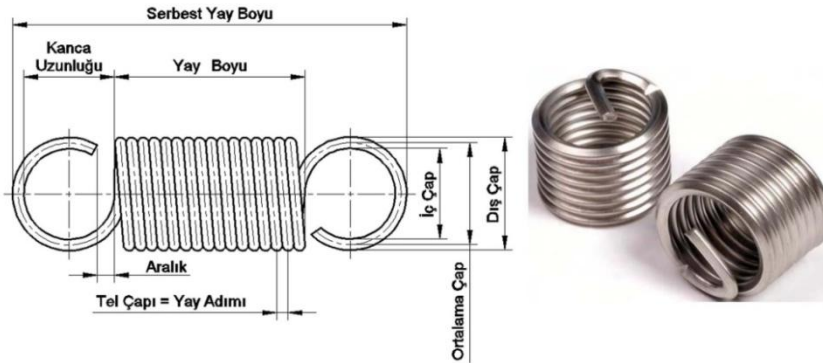
2.1.3. Basma (Baskı) ve Çekme (Germe) Yaylarının Genel Özellikleri

2.1.3.1. Basma (Baskı) Yayları

Helisel bir yol boyunca belirli adımlarda sarılmış, eksensel doğrultudaki basma kuvvetlerine direnç gösteren yaylara **Basma (Baskı)** yayı denir.(Şekil 2.4).Bu tip yaylar genellikle sabit bir dış çap ölçüsünde üretilirler, farklı uygulamalarda konik veya dış bükey (konveks) biçimli basma (baskı) yayları da kullanılabilir.



| Basma (Baskı) ve Çekme (Germe) Yayların Elemanları | |
|--|--------------------------------|
| Tel Çapı (ϕ_t) | Halka Sayısı (s_h) |
| Yay Adımı (a_y) | Tam Tel Boyu (bt_t) |
| Yay Dış Çapı (d_{ϕ_y}) | Genleşme Katsayısı (k_g) |
| Yay Ortalama Çapı (o_{ϕ_y}) | Gevşeme Miktarı (m_g) |
| Yay İç Çapı (i_{ϕ_y}) | Serbest Yay Boyu (y_{b_s}) |
| Yay Boyu (b_y) | Kanca Uzunluğu (u_k) |
| Halka Boyu (b_h) | Kanca Aralığı (a_k) |



Şekil 2.4: Basma (Baskı) ve Çekme (Germe) Yayları ve Elemanları

2.1.3.2. Çekme (Germe) Yayları

Helisel bir yol boyunca bitişik sarımlı yapılan (yay adımı ile tel çapı eşit) ve çekmeye karşı direnç gösteren yaylara **çekme (germe)** yayı adı verilir. (Şekil 2.4). Bu tür yayların uç kısımları kullanıldıkları yere göre farklı kanca şekillerinde imal edilir.

2.1.3.3. Basma (Baskı) ve Çekme (Germe) Yay Elemanlarının Hesaplanması

Yay, çalışacağı ortamın boyutları (çapı, boyu), yaya uygulanacak kuvvet ve mukavemet (dayanım) şartları (esneme, uzama vb.) vb. göre belirlenerek sarılır. Ünlversal torna tezgâhında yay sarımına geçmeden önce gerekli elemanlarının hesaplanması gerekir.

Öncelikle yayın dış çapı ya da iç çapı, tel çapı, adım miktarı ve genleşme katsayısına ihtiyaç duyulur. Üretilcek yay bir delik içinde kullanılacak ise yay dış çapı, bir mil etrafına monte edilecek ise yayın iç çapı ortam ölçüsüne göre tespit edilir. Tel çapı, adım miktarı ve genleşme katsayısı ise çalışma ortamının çapı, boyu, yaya uygulanacak kuvvet ve mukavemet (dayanım) şartlarına bağlıdır.

Yayın sarımı için gereken diğer elemanlar yayın boyu, gevşeme miktarı ve tam tel boyudur. Yayın boyu, yayın çalışacağı ortamın boyu göz önüne alınarak hesaplanır.

Gevşeme miktarı, yay çapının sarımdan sonra büyüdüğü ve yay boyunun da uzadığı dikkate alınarak hesaplanmalıdır. Gevşeme miktarını, hesaba katılacak genleşme katsayısının direkt etkilediği, yay adımının ve yay iç çapının da bunda ayrıca etkili olduğu unutulmamalıdır.

Tam tel boyunun hesabı da yay üretiminin harcama miktarı ve maliyet hesabı için gerekli bir bilgidir.

➤ Kullanılan Formüller

- **Halka Boyu** = $\sqrt{(\text{Ortalama Çap} \times \pi)^2 + \text{Yay Adımı}^2}$
- **Tam Tel Boyu** = Halka Boyu x Halka Sayısı
- **Gevşeme Miktarı** = Yay İç Çapı x Yay Adımı x Genleşme Katsayısı
- **Yay Boyu** = Halka Sayısı x Yay Adımı

➤ **Örnek:** Tel çapı 3 mm olan, 5 mm adımlı ve 40 halka bulunan bir basma (baskı) yayının iç çapı 20 mm, genleşme katsayısı 0,03 olduğuna göre gerekli elemanları hesaplayınız?

- Verilenler:
 - Tel Çapı : 3 mm,
 - Yay İç Çapı : 20 mm
 - Adım : 5 mm
 - Halka sayısı : 40
 - Genleşme Katsayısı : 0,03
- İstenenler:
 - Halka Boyu = ?
 - Tam Tel Boyu = ?
 - Gevşeme Miktarı = ?
 - Yay Boyu = ?

$$\mathbf{Halka\ Boyu} = \sqrt{(\text{Ortalama Çap} \times \Pi)^2 + \text{Yay Adımı}^2} = \sqrt{(\text{Ortalama Çap} \times 3)^2 + 5^2}$$

$$\mathbf{Ortalama\ Çap} = \text{Yay İç Çapı} + \text{Tel Çapı} \Rightarrow = 20 + 3 \Rightarrow = \mathbf{23\ mm}$$

$$\mathbf{Halka\ Boyu} = \sqrt{(23 \times 3)^2 + 5^2} \Rightarrow = \sqrt{(69)^2 + 25} \Rightarrow = \sqrt{4786} \Rightarrow = \mathbf{69,18\ mm}$$

$$\mathbf{Tam\ Tel\ Boyu} = \text{Halka Boyu} \times \text{Halka Sayısı} \Rightarrow = 69,18 \times 40 \Rightarrow = \mathbf{2767\ mm}$$

$$\mathbf{Gevşeme\ Miktarı} = \text{Yay İç Çapı} \times \text{Yay Adımı} \times \text{Genleşme Katsayısı}$$

$$\mathbf{Gevşeme\ Miktarı} = 20 \times 5 \times 0,03 \Rightarrow = \mathbf{3\ mm}$$

$$\mathbf{Yay\ Boyu} = \text{Halka Sayısı} \times \text{Yay Adımı} \Rightarrow = 40 \times 5 \Rightarrow = \mathbf{200\ mm}$$

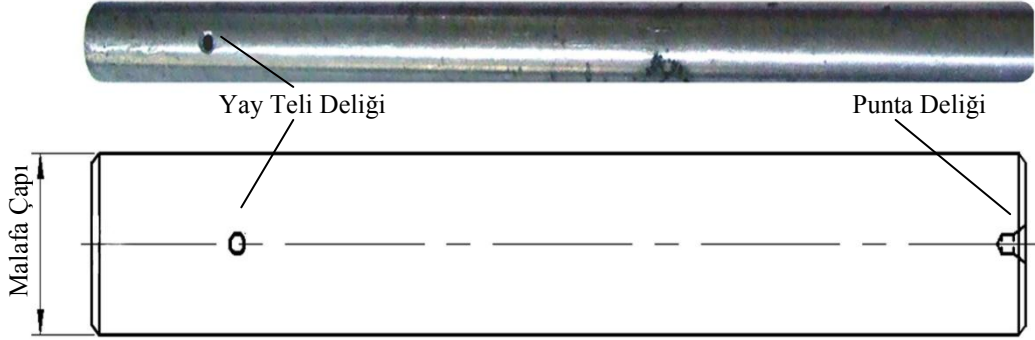
2.2. Torna Tezgâhında Helisel Yay Sarma İşlemi

2.2.1. Ön Hazırlık

2.2.1.1. Yay Malafasının Hazırlanması

Üzerine çeşitli iş parçalarının bağlanıp kolay ve daha hızlı işlenebilmesini sağlayan, yataklama görevi gören, silindirik şeklindeki makine elemanlarına **malafa**; yay sarımında kullanılan ve sol ucunda yay teli çapı ölçüsünde delik bulunan malafalara da **yay malafası** denir.

Yay malafası hazırlanırken malafanın çapı, boyu, yay teli deliğinin delik çapı ve yeri torna tezgâhında sarılacak olan yayın teknik özelliklerine bağlı olarak hesaplanır (Şekil 2.5).



Şekil 2.5: Yay malafası ve özellikleri

Yay malafası çapı, yayın iç çapı ve yay gevşeme miktarına bağlıdır.

Yay Malafası Çapı= Yay İç Çapı - Gevşeme Miktarı

Not: Yay malafası çapı, yayın iç çapından yayın dış çapının % 15-20'i kadar küçük alınabilir. (**yay malafası çapı**= yay iç çapı - 0,20 x yay dış çapı)

Yay malafası boyu, yayın boyuna, yay deliği yerinin güvenli mesafesine ve ayna ayakları içine girecek olan güvenli bağlama mesafesine bağlıdır. Yay deliği güvenli mesafesi, yay telinin rahatlıkla takılabileceği ve bir pense vb. aletle bükülebileceği bir mesafe olmalıdır. Ayna ayaklarından itibaren en az 8- 10 mm alınmalıdır. Ayna ayakları içine girecek olan güvenli bağlama mesafesi ise ayna ayaklarının genişliği kadar olmalıdır.

Yay malafası boyu = yay boyu+ yay deliği mesafesi + ayna ayağı genişliği

Yay malafasına açılacak delik çapı yay teli çapına eşit olmalıdır ve yay deliği mesafesinde merkezden delinmelidir.

Yay malafası, üniversal torna tezgâhında tespit edilen çap ve boy ölçüsünde tornalanırken, öncelikle malafanın sağ ön alın bölümüne punta deliği açılmalıdır. Çünkü yay sarım işlemi ayna punta arasında yapılacaktır.(Şekil 2.5).

➤ Örnek: Yay boyu **200 mm** olan bir helisel basma (baskı)yayının iç çapı **20 mm**, gevşeme miktarı **3mm** olduğuna göre yayın sarılacağı malafa çapını ve malafa boyunu bulunuz?

• Verilenler:

- Yay Boyu :200 mm
- İç Çap : 20 mm
- Gevşeme Miktarı : 3 mm

• Bilinenler:

- Yay Deliği Mesafesi :10 mm
- Ayna Ayağı Genişliği :40 mm

• İstenenler:

- Malafa Çapı = ?
- Malafa Boyu = ?

Malafa Çapı= Yay İç Çapı - Gevşeme Miktarı

Malafa Çapı= 20 - 3

Malafa Çapı= 17 mm

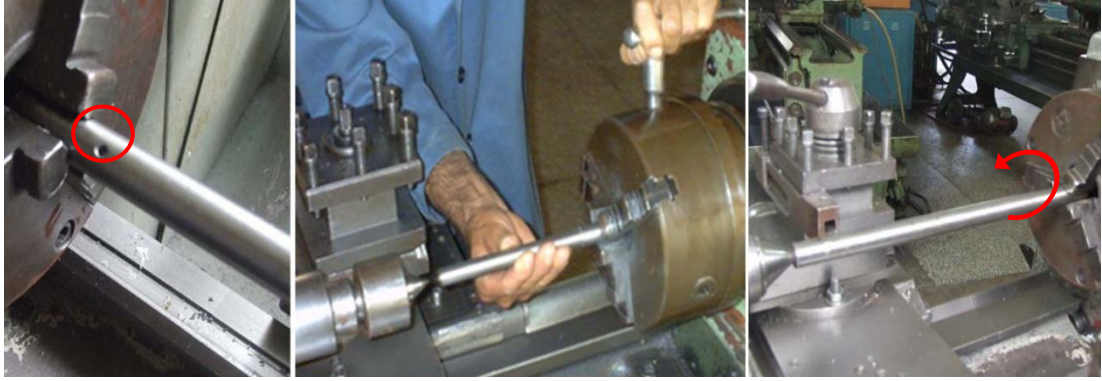
Malafa Boyu = Yay Boyu+ Yay Deliği Mesafesi + Ayna Ayağı Genişliği

Malafa Boyu = 200+ 10 + 40

Malafa Boyu = **250 mm**

2.2.1.2. Yay Malafasının Torna Tezgâhına Bağlanması

Yay malafası, delikli sol ucu ayna tarafına, punta deliği açılmış sağ ucu gezer punta tarafına gelecek şekilde, ayna tarafından yay deliği mesafesi bırakılarak, ayna punta arasında güvenli bir şekilde sıkıca bağlanmalıdır (Şekil 2.6).

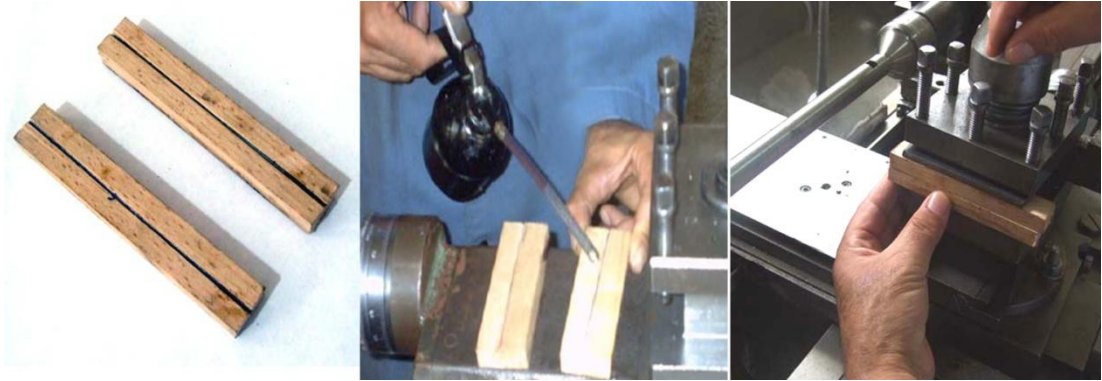


Şekil 2.6: Yay malafasının ayna punta arasında bağlanması

Bağlama işleminden sonra ayna düşük devirde döndürülerek malafada salgı olup olmadığı kontrol edilmelidir.

2.2.1.3. Yay Sarma Takozlarının Hazırlanması ve Kalemliğe Bağlanması

Yay teline kılavuzluk yapması ve sarılmasını kolaylaştırmak için üniversal torna tezgâhının kalemlliğine sert plastik malzemeden yapılmış özel tel bağlama pabuçları bağlanır. Özel tel bağlama pabuçlarının bulunmadığı durumlarda yerine özel sert ağaç (gürgen, kayın v.b) takozlar hazırlanabilir.

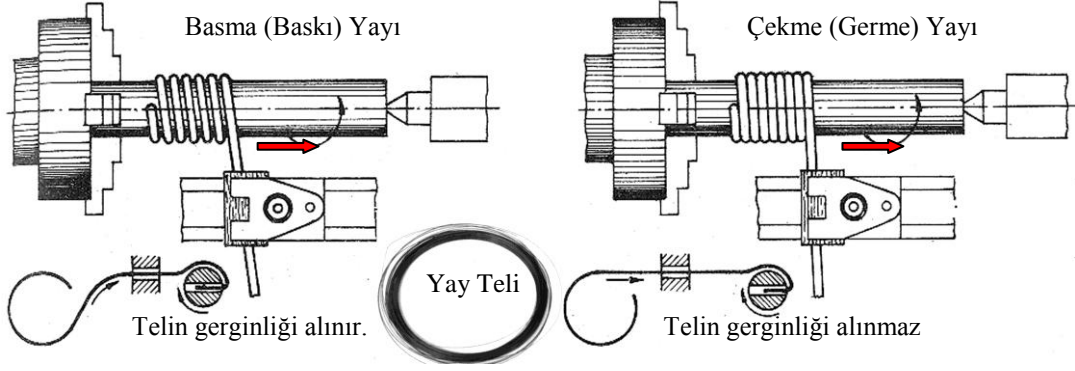


Şekil 2.7: Yay sarma takozlarının hazırlanması, yağlanması ve bağlanması

Ağaç takozlar kalemlik ölçülerine uygun şekilde iki adet hazırlanır ve takozların orta kısmına tel çapından daha küçük kanal açılır.

Kalemlığe öncelikle alt takoz oturtulur. Kanal açılan yere telin rahat ilerleyebilmesi için yağlama yapılır. Yağlanan yere tel oturtularak üst takoz alt takozun üzerine kapatılır. Üst takozun ezilmesini önlemek için üzerine uygun ölçüde bir altlık konulur ve takozlar kalemlğin sıkma cıvataları ile hafifçe sıkılır.(Şekil 2.7).

Yay teli ağaç takoza takılırken yayın paket sarımından kaynaklanan gerginliğinin alınıp alınmayacağına dikkat edilir. Çünkü basma (baskı)yayı sarılacak ise tel gerginliği alınır. Çekme (germe)yayı sarılacak ise tel gerginliği alınmaz. (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Yay telinin ağaç takozlara takılması teknikleri

2.2.1.3. Tezgâhın Devir Sayısı, İlerleme Miktarının Ayarlanması ve Malafa Üzerinde Yay Boyunun İşaretlenmesi

Yay sarma işleminin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için tezgâh iş mili (fener mili) düşük devire ayarlanır. Arabanın ana mili ilerlemesi, vida çekme işleminde olduğu gibi yayın adımına göre, tezgâhın hız kutusu üzerindeki tablodan ayarlanır. Arabanın ilerlemesi soldan sağa doğru, (Ayna'dan Gezer Punta'ya doğru) olmalıdır (Şekil 2.9).

Tezgâhın devir sayısının ve ilerleme miktarının doğru verilip verilmediği, bir deneme çalıştırması ile kontrol edilmelidir.

Yay sarma işlemine başlandığında işlemin nerede durdurulacağı (yayın nereye kadar sarılacağı) önceden hesap edilmeli ve çıkan ölçü malafa üzerinde renkli bir kalem ile işaretlenmelidir.

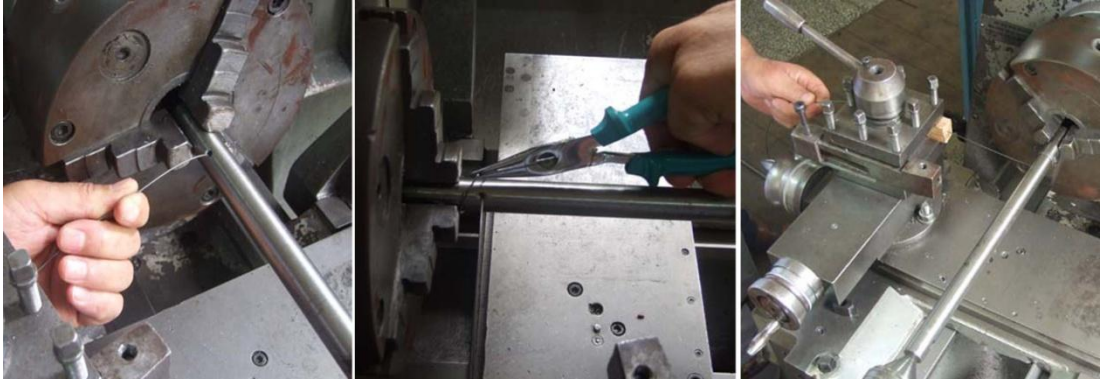


Şekil 2.9: Devir sayısı ve ana mili ilerleme miktarı kollarının konumlandırılması

2.2.1.4. Yay Telinin Takozların Arasından Malafa Deliğine Takılması

Ağaç takoz içindeki yay teli bir pense ile çekilerek yay malafasının ayna tarafındaki deliğine takılır. Deliğin diğer tarafından çıkan telin uç kısmı, yay sarımı esnasında telin delikten çıkmaması için biraz kıvrılır. Enine hareket mekanizması (sport) malafa üzerindeki yayın başlangıç konumuna dik olacak şekilde döndürülerek ayarlanır. Yay telinin boşluğunun alınması için tel bir pense ile geriye doğru çekilir, gerginleştirilir ve ağaç takozlar kalemliğin sıkma cıvataları ile sıkılır.

Not: Sıkma cıvataları sıkıldığında yay teli de sıkılmış olur. Ancak, yay sarma işleminden dolayı meydana gelen çekme kuvveti ile tel, ağaç takozlar arasından çekilebilecek durumda olmalıdır(Şekil 2.10).



Şekil 2.10: Yay telinin malafaya takılması ve gerginliğinin alınması

2.2.2. Yay Sarma İşlemi

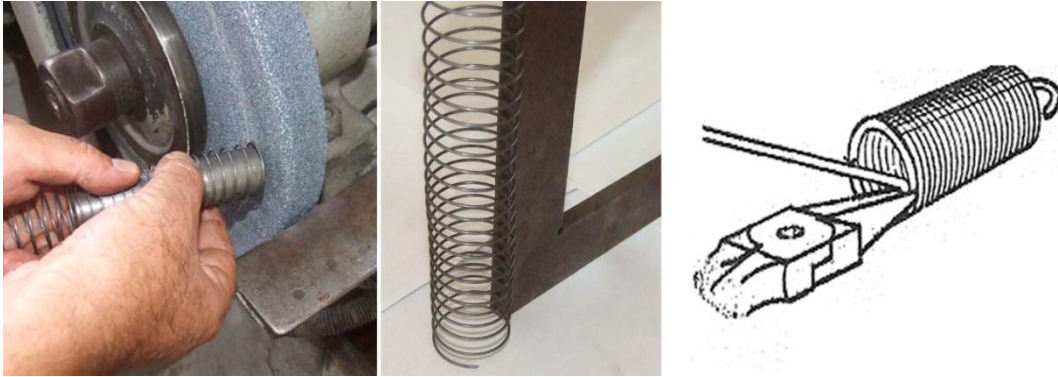
2.2.2.1. Yayın Sarılması ve Tezgâhın Durdurulması

Tezgâh çalıştırılmadan önce çevre, yapılan tüm işlemler, güvenlik açısından kontrol edilmeli ve daha sonra tezgâh çalıştırılmalı, malafa kendi eksenine etrafında 3/4 oranında döndüğünde makas koluna basılmalıdır. (Bu işlemin sebebi, yayın başlangıcında düz bir sarımın (halkanın) istenmesindedir. Bu işlem tezgâh çalıştırılmadan önce de yapılabilir. Ayna boşa alınır. Ayna elle bir tur döndürülür ve malafa üzerine bir düz sarım elde edilir.)



Şekil 2.14: Yay telinin kesilmesi ve malafadan çıkarılması

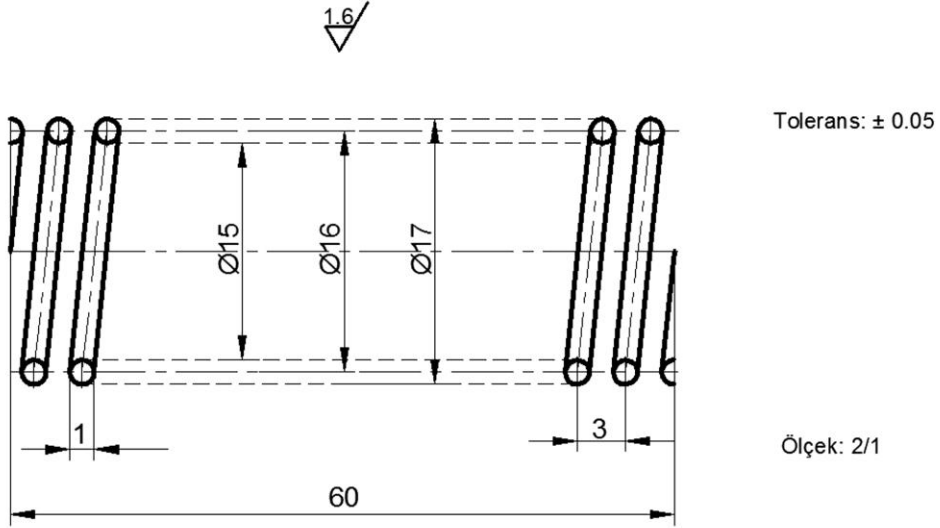
Yayın uç kısımları zımpara taşında güvenlik kurallarına uygun şekilde düzeltilir ve diklik kontrolü yapılarak kullanıma hazır hale getirilir.(Şekil 2.15).



Şekil 2.15: Yayı taşa tutmak ve diklik kontrolü yapmak Şekil2.16: Yay ucunu biçimlendirme

Not: Üretilen yay çekme (germe) yayı ise uç kısımlarının, kanca uzunluğuna (çapına) göre biçimlendirilmesi ve aralık miktarının ayarlanması gerekir (Şekil 2.16).

UYGULAMA FAALİYETİ



Basma (baskı) yayını yukarıdaki resimde verilen ölçülere göre universal torna tezgâhında $\varnothing 1$ mm'lik yay teli ile sarınız.

| İşlem Basamakları | Öneriler |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">➤ Yay malafasını ayna punta arasında bağlayınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Hesaplara göre belirlenen ölçüdeki yay malafasını öğretmeninizden isteyiniz.➤ Uygun ölçülerde yay malafası yoksa torna tezgâhında standartlarında tornalayarak hazırlayınız. Matkap tezgâhında deliği deliniz.➤ Yay malafasının delikli sol ucu ayna tarafında ve diğer ucu da gezer punta tarafında olacak şekilde ayna punta arasına bağlayınız.➤ Aynayı düşük devirde döndürerek malafada salgı kontrolü yapınız. |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Yay sarma takozlarını hazırlayınız ve kalemlige bağlayınız. | <ul style="list-style-type: none">➤ Kalemlik ölçülerine uygun şekilde 2 adet ağaç takoz hazırlayınız.➤ Ağaç takozların bir yüzüne tel çapından biraz küçük kanal açınız ve kanalları yağlayınız.➤ Kalemlige alt takozu yerleştiriniz.➤ Alt takozun kanalına yay telini gerginliğinin alınıp alınmayacağına dikkat ederek takınız. Üst takozu üstüne kapatınız ve kalemlige yerleştiriniz.➤ Üst takozun üstüne uygun ölçüde altlık koyarak kalemligin sıkma cıvatalarını hafifçe sıkınız. |

| | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Torna tezgâhında devir sayısı, ilerleme miktarı ve yay boyu ayarlarını yapınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ İş milini düşük devire ayarlayınız. ➤ Ana mili ilerlemesini yayın adımına göre ayarlayınız. ➤ İş mili devrini ve ana mili ilerlemesini deneme çalıştırması ile kontrol ediniz. ➤ Yay boyu ölçüsünü malafa üzerinde renkli kalem ile işaretleyiniz. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yay telini malafaya takınız ve ağaç takozları sıkınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Takozlar arasından geçirilen yay telini emniyet kurallarına uyararak malafa üzerindeki delikten geçirin ve uç kısmını bir pense ile biraz kıvrınız. ➤ Sportu malafa üzerindeki yayın başlangıç konumuna dik olacak şekilde ayarlayınız. ➤ Bir pense yardımıyla yay telinin gerginleşmesini sağlayınız ve ağaç takozları kalemlerin sıkma cıvataları ile kontrollü bir şekilde sıkınız. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yay telini sarınız ve gerginliğini alınız. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Emniyetli bir şekilde yay sarabilmek için yapılan tüm işlemleri tekrar kontrol ediniz. ➤ Tezgâhı düşük devirde çalıştırınız ve malafa kendi ekseni etrafında 3/4 oranında döndükten sonra makas koluna basınız. ➤ Yay sarma işlemi istenen boya kadar gelince makas kolunu boşa alınız. ➤ Malafa kendi ekseni etrafında 3/4 oranında döndükten sonra tezgâhı durdurunuz. ➤ Aynayı bir tur ters yönde çevirerek yayın gerginliğini alınız. |
| <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sarılan yayı kesiniz, malafadan çıkartınız ve kullanıma hazır hale getiriniz. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yayı uygun kesme araçları ile güvenlik kurallarına uyararak kesiniz. ➤ Malafa deliğine takılı olan yay çeliğinin ucuna bastırarak ya da keserek teli delikten çıkarınız. ➤ Gezer puntayı geri çekiniz. Malafayı tutarak üzerindeki yayı çıkarınız. ➤ Yayın uç kısımlarını zımpara taşında güvenlik kurallarına uygun şekilde taşıyınız ve diklik kontrolünü de yaparak kullanıma hazır hale getiriniz. |

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız becerileri **Evet**, kazanamadığınız becerileri **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

| Değerlendirme Ölçütleri | Evet | Hayır |
|--|------|-------|
| 1. İş önlüğünü giyerek yay telini öğretmeninizden istediniz mi? | | |
| 2. Basma (baskı) yayının resimde verilen ölçülere göre gerekli elemanlarını hesapladınız mı? | | |
| 3. İstenilen ölçüde malafa buldunuz mu veya yeniden hazırladınız mı? | | |
| 4. Malafayı, delikli sol ucu ayna tarafına gelecek şekilde ayna punta arasına bağladınız mı? | | |
| 5. Aynayı düşük devirde döndürerek malafanın salgı kontrolünü yaptınız mı? | | |
| 6. Hazırlanan ağaç takozları, kanallarını yağlayarak ve teli yerleştirerek bir altlık ile kalemlige hafifçe bağladınız mı? | | |
| 7. İş milini düşük devire ana mili ilerlemesini yay adımına göre ayarladınız mı? | | |
| 8. İş milinin devrini ve ana milinin ilerlemesini deneme çalıştırması ile kontrol ettiniz mi? | | |
| 9. Yay boyu ölçüsünü malafa üzerinde işaretlediniz mi? | | |
| 10. Yay telini malafa üzerindeki deliğe takarak ucunu biraz | | |
| 11. kıvırdınız mı? | | |
| 12. Sportu yayın başlangıç konumuna dik olacak şekilde ayarladınız mı? | | |
| 13. Yayın gerginliğini alarak kalemlikteki ağaç takozları kontrollü bir şekilde sıktınız mı? | | |
| 14. Yay sarımından önce yapılan tüm işlemleri kontrol ettiniz mi? | | |
| 15. Tezgâhı düşük devirde çalıştırarak malafayı 3/4 oranında döndürdükten sonra makasa bastınız mı? | | |
| 16. Yay sarma işlemi istenen boya gelince makas kolunu boşa aldınız mı? | | |
| 17. Malafayı 3/4 oranında döndürdükten sonra tezgahı durdurdunuz mu? | | |
| 18. Aynayı bir tur ters yönde çevirerek yayın gerginliğini aldınız mı? | | |
| 19. Yayı uygun kesme araçlarıyla güvenlik kuralları içinde kestiniz mi? | | |
| 20. Malafa deliğine takılı yay ucunu iterek veya keserek çıkardınız mı? | | |
| 21. Gezer puntayı geri çekerek ve malafayı tutarak yayı çıkardınız mı? | | |
| 22. Yayın uç kısımlarını zımpara taşında güvenlik kurallarına uygun şekilde taşıyıp, diklik kontrolü yaptınız mı? | | |

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi yayın elemanlarından değildir?
A) Tel çapı
B) Halka boyu
C) Adım
D) Profil açısı
E) Yay boyu
2. İç çapı 24 mm ve gevşeme miktarı 4 mm olan yayın sarılacağı malafa çapı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 28
B) 12
C) 26
D) 8
E) 20
3. Otomobil ve birçok makinede titreşim ve darbeleri almada kullanılan yaylar aşağıdakilerden hangisidir?
A) Kılavuz yayları
B) Kalıp ve supap yayları
C) Amortisör yayları
D) Saat - zemberek yayları
E) Kilit yayları

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

4. () Yay sarma işleminin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için tezgâh iş mili (fener mili) yüksek devire ayarlanır. Arabanın talaş mili ilerlemesi, vida çekme işleminde olduğu gibi yayın boyuna göre, tezgâhın hız kutusu üzerindeki tablodan ayarlanır.
5. () Helisel bir yol boyunca belirli adımlarda sarılmış, eksensel doğrultudaki basma kuvvetlerine direnç gösteren yaylara çekme (germe) yayı denir.
6. () Gerginliği alınmış sarılı yay teli istenilen boy ölçüsünde uygun yerinden eğe, keski, pense vb. yardımıyla kesilir.
7. () Yay sarma işlemi, sağ vida çeker gibi sağdan sola doğru veya gezer punta tarafından ayna tarafına doğru, istenen boyda ve açıda sarıldığında otomatik ilerleme kolu yukarı kaldırılarak araba boşa alınır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

8. Ağaç kalemlik ölçülerine uygun şekilde iki adet hazırlanır ve orta kısmına tel çapından daha küçük kanal açılır.
9.gerildiği zaman enerji depo eden, kendi haline bırakıldığı zaman kendini germek için sarf edilen enerjiyi, aynı miktarda geri veren makine elemanlarıdır.
10.delikli sol ucu ayna tarafına, punta deliği açılmış sağ ucu gezer punta tarafına gelecek şekilde, ayna tarafından yay deliği mesafesi bırakılarak, ayna punta arasında güvenli bir şekilde sıkıca bağlanmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi penslerin bağlama işlevini yapmasına yardımcı olan elemanlardandır?
A) Ana mili
B) Talaş mili
C) Pense
D) Çektirme çubuğu
E) Mikrometrik bilezik
2. Aşağıdakilerden hangisi sıkma yönlerine göre pens çeşididir?
A) Çekmeli (gerdirmeli -vidalı) pensler
B) Dıştan içe sıkmalı pensler
C) Silindirik kesitli pensler
D) Hidrolik sıkmalı pensler
E) Altıgen kesitli pensler
3. Aşağıdakilerden hangisi çekmeli (gerdirmeli -vidalı) penslerin üzerinde bulunan özelliklerden değildir?
A) Taşlanmış konik yüzey
B) Vidalı uç
C) Yarıklar
D) Kama Yuvası
E) Pimli vida
4. Aşağıdakilerden hangisi yayın elemanlarından değildir?
A) Halka sayısı
B) Genleşme katsayısı
C) Koniklik çapı
D) Gevşeme miktarı
E) Yay iç çapı
5. İç çapı 15 mm, adımı 3 mm ve genleşme katsayısı 0,02 olan yayın gevşeme miktarı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 9 mm
B) 90 mm
C) 0,24 mm
D) 0,9 mm
E) 220 mm

6. Makine parçalarını aynı konumda tutma işleminde kullanılan yaylar aşağıdakilerden hangisidir?
A) Tampon yayları
B) Kalıp ve supap yayları
C) Şerit yaylar
D) Kurma yayları
E) Keçe yayları

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

7. () Kamaların yan yüzeylerinin bir bölümü pens bileziğine uyacak şekilde konik olarak işlenmiştir. Kama kanallarının büyümesini veya küçülmesini sağlamak için kama gövdesi üzerine yarıklar açılmıştır.
8. () Helisel bir yol boyunca belirli adımlarda sarılmış, eksensel doğrultudaki basma kuvvetlerine direnç gösteren yaylara basma (baskı) yayı denir.
9. () İtme kolunun görevi, çekmeli (gerdirmeli -vidalı) pens ile bağlantı sağlamaktır.
10. () Yay sarma işlemi, sol vida çeker gibi soldan sağa doğru veya ayna tarafından gezer punta tarafına doğru, istenen boyda ve adımda sarıldığında makas kolu yukarı kaldırılarak araba boşa alınır.
11. () Pens, pens bileziğinin içine takılmadan önce pensin dış kısmı ve pens bileziğinin iç kısmı ince zımpara ile temizlenir.
12. () Gerginliği alınmamış sarılı yay teli istenilen boy ölçüsünde uygun yerinden testere ile kesilir.
13. () Pens, pens tertibatından sökülürken el tekerinin ortasından plastik bir çekiçle hafifçe vurulur. Vidalı ucundaki kama yuvası boyunca hareket ettirilerek gevşetilir ve pens bileziğinin içinden çıkarılır.
14. () Yay sarma işleminin güvenli bir şekilde yapılabilmesi için tezgâh iş mili (fener mili) düşük devire ayarlanır. Arabanın ana mili ilerlemesi, vida çekme işleminde olduğu gibi yayın adımına göre, tezgâhın hız kutusu üzerindeki tablodan ayarlanır.

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

15. / kare /biçimli küçük çaplı iş parçalarının ve silindirik saplı kesici takımların takım tezgâhlarına kolay, hızlı ve hassas bir şekilde bağlanmasını sağlayan tutuculara pens denir.
16. Ağaç takozlar kalemlik ölçülerine uygun şekilde adet hazırlanır ve ağaç takozların orta kısmına tel çapından daha küçükaçılır.

17. iş parçalarının tüm yüzeyini hassas ve kuvvetli bir şekilde kavramasını sağlayan en önemli unsurları konik yan yüzeyleri ve gövdeleri üzerindeki yarıklardır.
18. Üretildikleri malzemenin özelliklerine göre ve şekillerinin elverdiği ölçüde biçim değiştirme yeteneğine sahip olan, kendisine uygulanan etki ortadan kalktığında tekrar eski biçimine geri dönen makine elemanlarına denir.
19. Pens, içine pimli vida kama yuvasına oturtularak takılmalıdır. Pimli vida sıkılıp tespit edilmez. Pens bu kanal boyunca içinde kayma hareketi yapabilmeli, kendi eksenini etrafında dönmemelidir.
20. miktarı, yay çapının sarımdan sonra büyüdüğü ve yay boyunun da uzadığı dikkate alınarak hesaplanmalıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarlarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | C |
| 2 | A |
| 3 | B |
| 4 | Y |
| 5 | D |
| 6 | D |
| 7 | Y |
| 8 | Pens |
| 9 | konik / yarıklardır |
| 10 | pens tertibatları / pens aynaları |

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'İN CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|--------------------------|
| 1 | D |
| 2 | E |
| 3 | C |
| 4 | Y |
| 5 | Y |
| 6 | D |
| 7 | Y |
| 8 | takozlar / takozların |
| 9 | yaylar |
| 10 | yay malafası |

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

| | |
|----|------------------------------------|
| 1 | D |
| 2 | B |
| 3 | E |
| 4 | C |
| 5 | D |
| 6 | B |
| 7 | Y |
| 8 | D |
| 9 | Y |
| 10 | D |
| 11 | Y |
| 12 | Y |
| 13 | D |
| 14 | D |
| 15 | silindirik / altıgen |
| 16 | iki / kanal |
| 17 | penslerin |
| 18 | yay |
| 19 | pens bileziğine / pens bileziği |
| 20 | gevşeme |

KAYNAKÇA

- ÖZCAN Şefik – Halit BULUT, **Atölye ve Teknoloji II**, Emel Matbaacılık Sanayi, Ankara 1974
- ÇERİK Vefa, **Tesviyecilik Meslek Teknolojisi**, Cilt:2, MEB - Devlet Kitapları, İstanbul, 2003.
- GÜLBAHAR Necati – Mustafa ÜLKER – Zafer KAHRAMAN, **Tesviye Bölümü İş ve İşlem Yaprakları Sınıf 2**, MEB - Devlet Kitapları, İstanbul 1995.
- **Torna Tezgâhı - İş Parçası Bağlama Aparatları**, <http://www.hamitarслан.com> (17.07.2013 / 14.00)
- **Giss – Nann Katalog**, <http://www.gundogdu.com> (17.07.2013 / 15.00)
- **Spann Er – Katalog**, <http://www.eroglumakina.com> (17.07.2013 / 17.00)
- **Kitagawa – Katalog**, <http://www.tandem.com.tr> (19.07.2013 / 09.00)
- **Makine Parkurumuz**, <http://www.yaypa.com> (22.07.2013 / 15.00)
- **Ürünler**, <http://www.torksanyay.com> (22.07.2013 / 16.00)
- **Faydalı Teknik Doküman**, <http://www.megayay.com> (22.07.2013 / 16.30)