

## MALZEME BİLGİSİ

### 5.1.3 Çelik türleri ve özellikleri

Çelik malzemeler, temel olarak demir – karbon alaşımından oluşur. Ancak bileşiminde yalnızca karbon elementinin bulunması, özelliklerinin sınırlı kalmasına neden olur. Bu nedenle çeliklerde karbon elementi ile birlikte Al, Cr, Mo, Ni, Mn, Si, V ve W gibi elementlerle de alaşımlama yapılır. Çeşitli elementlerle yapılan alaşımlamayla çeliklere aşağıdaki özellikler kazandırılır.

1. Dayanım artar
2. Mıknatıslanma özelliği artar
3. Sertlik yeteneği artar
4. Isıl işlem ile sertleşme özelliği artar
5. Tokluk artar
6. Küçük tanecikli yapı kazanır
7. Korozyon direnci artar
8. Yüksek sıcaklık dayanımı artar
9. Soğuk ve sıcak şekillendirme özelliği kazanır
10. Talaşlı imalata uygunluk iyileşir
11. Dökülebilirlik artar
12. Dövülebilirlik artar
13. Kaynak edilebilme özelliği kazanır
14. Nitrürasyon uygulanır

Uygulamada yaygın olarak çelik çeşitleri ile özellikleri aşağıda verilmiştir.

**Genel yapı çelikleri :** Bu çelikler sakinleştirilmiş ya da sakinleştirilmemiş özellikleri göz önüne alınarak üç gruba ayrılırlar. Çelik üretimi sırasında yapıdaki oksijen, çeliğin kimyasal bileşimlerinin homojenliğini engeller. Eğer çeliğin kullanım yerine göre yapısındaki homojenlik önemli ise, oksijenin yapıdan uzaklaştırılması gerekir. Oksijenin yapıdan uzaklaştırılması işlemine deoksidasyon yöntemi adı verilir. Deoksidasyon yöntemi uygulanan çeliklere sakin çelik,

deoksidasyon yöntemi uygulanmadan üretilen çeliklere ise, sakın olmayan çelik denir. Kısa gösterimlerde ( R ) harfi çeliğin sakın çelik, ( U ) harfi ise sakın olmayan kaynar çelik olduğunu gösterir.

Yapı çeliklerinin bütün bu özellikleri göz önüne alındığında 3 gruba ayrılırlar;

1. kalite ( genel-örneğin St 42-1 )
2. kalite ( orta değer-örneğin St 42-2)
3. kalite (yüksek değer-örneğin St-42-3)

Genel yapı çelikleri artan karbon oranı ile birlikte çekme dayanımı ve sertliği artarken, sıcak ve soğuk biçimlendirme, kaynak edilebilme ve talaşlı işleme özellikleri azalmaktadır.

Genel yapı çelikleri alaşımsız olup, sac levha, çubuk ve çeşitli boş ve dolu profiller olarak imal edilirler. Genel olarak çelik konstrüksiyon yapılarda, seralarda, makine ve gıda endüstrisinde kullanılır.

**Paslanmaz çelikler :** İçeriğinde % 12-26 oranında bulunan krom ve nikelin etkisi ile korozyona karşı dirence sahip çeliklerdir. Ayrıca yüksek sıcaklığa da dayanım gösterirler.

Paslanmaz çelikler;

1. Paslanmaz sac levha ve çubuklar
2. Paslanmaz çelik dökümler olmak üzere 2 gruba ayrılırlar

Paslanmaz sac levha ve çubuklar iç yapılarına göre Martenzitik, Ostenitik ve Ferritik olarak 3'e ayrılırlar. Martenzitik olanlar, mekanik dayanımları yüksek, korozyona karşı en az direnç gösteren malzemelerdir. Isıl işlem yolu ile sertlikleri artırılabilir. Rulmanlı yataklarda ve kesici elemanlarda kullanılır. Yapısında % 0,4 oranında karbon olan, Ni içeriği düşük çeliklerdir.

Ostenitik olanlar, korozyona karşı oldukça dayanıklı, toklukları yüksek malzemelerdir. Manyetik değildirler. Bu malzemeler petrokimya ve gıda endüstrisinde kullanılır. % 8 Ni ve % 18 Cr bulunur.

Ferritik olanlar, korozyona dayanımı iyi, mekanik dayanımları iyi değildir. Isıl işleme uygun olmayan manyetik malzemelerdir. Mutfak gereçleri, tank ve depo imalatında kullanılır.

Paslanmaz çelik dökümler, korozyona dayanıklı ve yüksek sıcaklığa dayanıklı olmak üzere 2'ye ayrılır. Korozyona dayanıklı olanlar vana ve pompa gibi elemanların imalatında kullanılır. Yüksek sıcaklığa dayanıklı olanlar ise, türbin ve fırın gibi yerlerde kullanılır.

**Takım çelikleri :** Takım çelikleri yüksek alaşımlı ve karbon oranı yüksek olan çeliklerdir. Metal ve metal olmayan malzemelerin biçimlendirilmesinde kullanılırlar. Kullanım yerlerine göre gruplandırılırlar. Ahşap işleme, eğe, kılavuz, rayba vb. olarak kullanılan takım çelikleri karbonlu takım çelikleri olarak adlandırılır. Bu çelikler % 0,16 -1,40 oranında C, çok az oranda da Cr ve V içerirler. Freze çakıları, torna kalemleri vb. olarak kullanılan takım çelikleri yüksek hız takım çelikleri olarak adlandırılır. Bu çelikler, % 4 oranında Cr içermekte olup, bazıları Mo ve W içermektedir. Yüksek mukavemetli ve aşınmaya dirençli malzemelerdir. Sac malzeme kesme makasları, zımba, mastar olarak kullanılan takım çelikleri soğuk takım çelikleri olarak adlandırılır. Normal sıcaklıklarda yüksek mukavemetli ve aşınmaya dirençli bu malzemeler Mn, Cr ve W içermektedirler.

Sıcak sac kesme makasları, sıcak dövme kalıpları olarak kullanılan takım çelikleri, sıcak işlem takım çelikleri olarak adlandırılır. Bunlar sıcaklığa dayanıklı, aşınmaya dirençli malzemeler olup, % 0,3 – 0,5 arasında düşük karbon oranı ile Cr, W ve Mo elementleri içerirler. Keski, zımba, çekiç gibi darbeli kullanmaya uygun takım çelikleri darbe takım çelikleri olarak adlandırılır. % 0,5 oranına kadar karbon ile birlikte Si, Cr ve W gibi elementler içerirler.

**Makine yapım çelikleri :** Yüksek dayanımlı ve yüksek tokluğa sahip nitelikli çeliklerdir.

**Beton çelikleri :** Yapı mühendisliğinde kullanılan özel nitelikli çeliklerdir.

#### **5.1.4. Dökme demir malzemeler ve özellikleri**

Beyaz dökme demir, sementit ağırlıklı olduğundan çok sert, gevrek ve kırılmandır. Döküm yoluyla biçimlendirilir.

Gri-kır dökme demir, gevrek olup, dayanımı düşüktür. Dökümü ve talaşlı işlenmesi kolaydır.

Küresel-sfero döküm, grafit taneciklerinin küreler halinde olduğu dökme demirdir.

Çelik döküm, eriyik halindeki çelik kalıba dökülerek elde edilir. Dökümü zordur.