



TAKIM ÇELİKLERİNDE ALAŞIM ELEMENTLERİNİN ETKİSİ

Alaşım elementi ilavesiyle; takım çeliklerinin mekanik özellikleri, kullanım amaçlarına uygun olacak şekilde değiştirilebilir.

Ya demir kafesinde çözülen ya da özel karbür teşekkülü için katılan alaşım elementleri; sertleşebilirliği, dayanımı, meneviş dayanımını, sünekliliği ve aşınma direncini farklı ölçüde iyileştirirler.

Alaşım elementlerinin; başlıca kullanım amaçlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Dayanımı artırmak
- Sertliği artırmak
- Sertleştirmeyi kolaylaştırmak
- Çekirdeğe kadar sertleşmeyi sağlamak
- Korozyona karşı dayanımı artırmak
- Yüksek sıcaklıklara karşı dayanımı artırmak
- Aşınma direncini artırmak
- Isı tesiri ile genişmeyi değiştirmek
- Elektrik direncini değiştirmek
- Mıknatıslanma özelliğini geliştirmek

Önemli alaşım elemanlarının her birinin takım çeliklerindeki etkisi, özet olarak şöyledir:

Karbon (C):

Karbon miktarı, çeliklerin mekanik özelliklerini en çok etkileyen faktördür. Çelikte başlıca sertleştirici etkisi olan elementtir. Karbon, çeliğin akma ve çekme mukavemetini artırır, yüzde uzamayı, esnekliğini, dövülme, şekillendirilme, kaynak edilme ve kesilme özelliğini zayıflatır

Mangan (Mn):

Mangan çeliğin dayanımını, sertleşebilme, dövülme ve kaynak kabiliyetini, su verme derinliğini arttırır. Paslanmaya korozyona olan dayanımını geliştirir. Fakat esnekliği az miktarda azaltır.

Dönüşüm hızını düşürmesinden dolayı, sertleşebilirliği arttırır ve böylece daha büyük kesitlerde sertleşebilirlik sağlar. Ancak, tane kabalaşması da yapar ve meneviş kırılma direncine sebep olur. Darbe ve basma zorlamalarında aşınma direncini arttıracak şekilde, soğuk sertleşme eğilimi vardır.

Manganın, sertlik ve dayanımı artıran Özelliği, karbon miktarına bağlıdır. Manganın yüksek karbonlu çeliklerdeki etkisi, düşük karbonlu çeliklere oranla daha fazladır.

Manganın en önemli özelliği kükürtle MnS bileşiği yapması ve demir kükürt FeS bileşiği oluşumunu engellemesidir. FeS sıcak kırılma direncine neden olur.



Krom (Cr):

Takım çeliklerinde, en önemli alaşım elementlerinden biridir. Krom, çeliğin sıcağa dayanımını artırır. Kabuk-tufal yapmayı önler. Kritik soğuma hızını düşürür ve böylece sertleşebilirliği artırır. Özel karbürler teşekkül ettirdiğinden, aşınma direncini artırır. İçinde yüksek oranda krom bulunması; çeliğin paslanmaya karşı dayanımını artırır.

Krom, dengesi çabuk bozulmayan karbürü meydana getirir. Çelikte beher %1 oranındaki krom yüzdeki artışına karşılık, çekme dayanımında yaklaşık olarak 8–10 kg/mm² lik bir artış görülür. Aynı oran içinde olmamakla beraber, akma dayanımı yükselirse de çentik dayanımı düşer. Kromlu paslanmaz çeliklerde krom oranı arttıkça, kaynak edilebilme yeteneği azalır.

Krom; çeliğin dayanım özelliğini arttıran fakat buna karşılık, esnekliğini, sünekliğini çok az bir dereceye kadar eksi yönde etkileyen bir alaşım elementidir.

Wolfram (W):

Aşınma direncini artıran, sıcakta sertliğin muhafazasını sağlayan bir alaşım elementidir. Takım çeliklerinde, kesici kenar sertliğinin artmasını, kullanıma ömrünün uzamasını ve yüksek ısıya dayanımını sağlar.

Wolfram; çeliğin dayanımını artırır. Çeliğe ilave edilecek beher wolfram yüzdesi, akma ve çekme dayanımını 40 N/mm² ye kadar artırır.

Çelikte wolframın bulunması, belirli yüzdelere kadar kaynak edilebilme özelliğine geliştirici etkiler yapar.

Tane İnceltici olarak etki eder, aşırı ısınmaya karşı hassasiyeti azaltır ve aşınma direncini, sıcakta dayanımı ve meneviş dayanımını iyileştiren özel sert karbürler meydana getirir. Kötü yönü, ısı iletme kabiliyetini azaltması ve bununla bağlantılı olarak ısıl işlemde çatlak teşekkülü eğilimini arttırmasıdır.

Molibden (Mo):

Tane büyümesini önler, sertleşebilme kabiliyetini artırır. Meneviş kırılma direncine mani olur ve kuvvetli karbür yapıcı olarak sertliği, aşınma direncini ve meneviş dayanımını artırır.

Ayrıca molibden çeliklerin sürünme dayanımını ve aşınma direncini yükseltir.

Molibden; çeliğin çekme dayanımını, özellikle ısıya dayanımıyla kaynak edilme özelliğini artırır. Alaşımli çeliklerde molibden; krom nikkelle birlikte



kullanıldığında, akma ve çekme dayanımını artırır. Yüksek miktarda molibden, çeliklerin dövülebilmesini güçleştirir.

Molibden kuvvetli karbür meydana getirdiğinden, hava ve sıcak iş çeliklerinde, ostenitik pasaya dayanımlı çeliklerde, sementasyon, makine yapım çelikleriyle ısıya dayanımlı çeliklerin yapımında kullanılır.

Vanadyum (V):

Sertleşebilme kabiliyetini ve çeliğin sığa dayanımını artırır. Aynı zamanda çelik kesici uçlarının, daha uzun zaman keskin kalmasını sağlar.

Zor çözülebilen karbürler teşekkül ettirmesi sonucu, yüksek ostenitleştirme sıcaklıklarında tane büyümesini engeller ve aşınma direncim artırır. Çeliğin çekme ve akma dayanımını artırır.

Bundan dolayı, yüksek vanadyum miktarlarında takımın parlatılabilirliği kötüleşir.

Nikel(Ni):

Sertleşme derinliğini iyileştirir ve tane inceltir. Nikel ilavesi, darbe ve çarpma zorlamalarıyla çalışan takımlarda sünekliliği artırması bakımından, özel önem taşır.

Nikel darbe tokluğunu ve tavlı çeliklerde dayanımı artırır. Nikel ostenitik paslanmaz çeliklerin kromdan sonra ikinci en önemli alaşım elementidir.

Çelikte nikel, özellikle kromla birlikte bulunduğu zaman, sertliğin derinliklere inmesini sağlar. Krom nikelli çelikler paslanmaz, kabuklaşmaya ve ısıya dayanımlıdır.

Kobalt (Co):

Kobalt Yüksek Hız çelikleri için çok önemli bir alaşım elementidir. Takım çeliklerinin, yüksek sıcaklıklarda çalışabilme ve sertliğini koruyabilme özelliğini kazandırır.

Karbür teşkil edici elementlerin ostenitte çözülme kabiliyetlerini artırır ve ayrıca sıcakta dayanımı, sıcakta sertliği, meneviş dayanıklılığını ve ısı iletme kabiliyetini yükseltir.

Silisyum (Si):

Silisyum, mangan gibi bütün çeliklerde bulunan bir elementtir. Oksidasyona karşı dayanımı artırır, fakat aynı zamanda karbon azalması (dekarbürize) eğilimi de artar.

Elastiklik sınırını yükseltmesinden dolayı, silisyum alaşımli çelikler iyi yaylanma özeliği istenen takımlar için kullanılır. Sıcak İş takım çeliklerinde, % 1 Si miktarıyla, yapışma eğilimi azaltılır.



Yaygın olarak yüksek elastikiyet gerektiren yay çeliklerinde kullanılır. Silisyumlu çelikler deyimi; bileşiminde %0,4'dan fazla silisyum olan çelikler için kullanılır.

%14 arasında silisyum bulunan çelikler, kimyasal tepkilere karşı dayanımlı olduklarından, bu durumdaki çelikler dövülemezler.

Niyobyum (Nb):

Mikro alaşımlı çeliklerde tane küçültme etkisi en yüksek olan mikro alaşım elementidir. Paslanmaz çeliklerde titanyumla birlikte veya tek başına kullanılır. Tane inceltici ve karbür yapıcı etkiye sahip olduğundan akma sınırının yükselmesine ve sertliğin artmasına sebep olur.

Alüminyum (Al):

Oksijen gidermek için kullanılır. Akma dayanımını ve darbe tokluğunu artırıcı etki gösterir. Ayrıca alüminyumun tane küçültücü etkisi vardır, Isıtma da tane kabalaşması ve yaşlanmayı azaltır. nitrasyon çeliklerinin temel alaşım elementidir

Bakır (Cu):

Akma ve çekme dayanımını artırır, yüzde uzamayı ve şekillenebilirliği azaltır. Soğuk çekilebilirliği kötü yönde etkiler. Korozyon direncini yükselten etki gösterir.

Malzemede form verme veya form değiştirme yapan takımlardan, abrasif aşınmaya karşı İyi bir direnç istenmesinin yanında, yeterli süneklilikte yüksek bir dayanım da beklenilir.

Yüksek sıcaklıkta şekillendirme için sıcak iş takım çelikleri kullanıldığında, bunlar hem mekanik zorlamaya karşı ve hem de termik zorlamaya karşı koymak zorundadırlar. İyi bir sıcakta sertlik ve sıcakta dayanım dışında, oksidasyon sonucu meydana gelen tufallaşmaya dayanım ile yanma ve sıcakta çatlamaya karşı hassasiyetle ifade edilen, yeterli düzeyde termik dayanıma sahip olmalıdırlar.

Eğer takım; pres döküm kalıbı ve dövme kalıbı gibi, periyodik iş akışında çok fazla sıcaklık değişmelerine maruz kalıyorsa, yanma çatlakları teşekkül edebilir. Isıtılmış malzeme ile direkt temas eden takım yüzeyi, saniyenin çok altında bir süre içerisinde aniden ısınır ve genişir. Takım malzemesinin içlerindeki daha soğuk tabakaların daha az genişmesinden dolayı, basma gerilmeleri teşekkül eder, müteakip soğumada da çekme gerilmesi teşekkül ederek ters durum olur.