

Alaşım Elementlerinin elik Yapısına Etkileri

C

Ergime noktası 3540  C

Karbon

Karbon çelikteki en önemli ve etkili alaşım elementidir. Karbona ilave olarak bununla birlikte, imalat sırasında ister istemez meydana gelsede herhangi bir alaşımsız elik silikon, mangan, fosfor ve kükürt ihtiva edecektir. Özel etkiler elde etmek için başka alaşım elementlerinin ilavesi, mangan ve silikon içeriğinde isteyerek yapılan artışlar alaşımlı çeliğe yol açmak-tadır. Karbon içeriğinin artışıyla beraber, çeliğin gücü ve sertleşebilirliği artmaktadır ama sünekliliği, dövülebilirliği, kaynak edilebilirliği ve işlenebilirliği (ışıl işlem öncesinde) azalmaktadır. Suya, aside, sıcak gazlara karşı korozyon direnci karbon vasıtasıyla etkilenmemektedir.

Co

Ergime noktası 1492  C

Kobalt

Kobalt herhangi bir karbür oluşturmaz. ışıl işlem esnasında yüksek sıcaklıklarda tane büyümesine engel olur ve bariz bir şekilde sertliğin tutulmasını ve yüksek sıcaklık dayanıklılığının korunmasını iyileştirir. Bu nedenle yüksek hız çeliklerinde, sıcak iř takım çeliklerinde, yüksek sıcaklık deformasyona dirençli ve yüksek sıcaklık malzemelerinde sıklıkla alaşım ele-menti olarak kullanılmaktadır. Grafit oluşumuna katkıda bulunur. Büyük miktarlarda olursa kalıntı (artık) mıknaatıslanmayı, zorlayıcı manyetik alan yoğunluğunu ve ışıl iletkenliğini artırır. Bu nedenle süper yüksek kaliteli daimi manyetik çeliklerin ve alaşımların temel elementi olarak kullanılır. N tr n radyasyonun etkisi altında bariz bir şekilde son derece radyoaktif olan kobalt izotop60'ı oluşturur, bu nedenle atom reaktörlerinde kullanmak amacıyla üretilen çeliklerin içinde istenmez.

Cr

Ergime noktası 1920  C

Krom

Krom, elikleri yağda ve havada sertleşebilir hale getirir. Martensit oluşumu için gerekli olan kritik soğutma hızını düşürmesi vasıtası ile sertleşebilirliğini artırır, böylece sertleşme ve menevişleme duyarlılığını iyileştirir. Çentikli tokluk değeri azalır ama bununla beraber süneklilik değeri sadece çok hafifçe kötüleşir. Saf kromlu çeliklerde artan krom içeriği ile beraber kaynak edilebilirlik azalır. Çeliğin kopma gücü her %1 Cr miktarı başına 80-100 Newton/mm2 artar. Krom, karbür oluş-turucudur. Karb rleri kenar tutuculuğunu ve aşınma direncini artırır. Yüksek sıcaklık kuvveti ve yüksek basınçlı hidrojene karşı direnci krom ilavesi ile iyileşmektedir. Krom içeriği artarken oksidasyon pulları oluşurmaya karşı direnci iyileşir ve çeliğin korozyon direnci için en az %13 miktarında krom içeriği gerekmektedir. Bu miktar ise yapıda çözünmüş olmalıdır. Krom gamma (ostenit) bölgesini daraltır ve böylece ferrit bölgesini genişletir. Bununla beraber ostenitik Cr-Mn veya Cr-Ni eliklerde osteniti stabilize eder. ışıl iletkenlik ve elektrik iletkenliği bunun yanısıra ışıl genleşme krom vasıtası ile azaltılır. %3'e kadar krom miktarları yükseltilmiş karbon içeriği ile birleştiği zaman, kalıntı (artık) mıklaatıslanmayı ve zorlayıcı manyetik alan yoğunluğunu artırır.

Mn

Ergime noktası 1221  C

Mangan

Mangan deokside edici bir etkiye sahiptir. Mangan sulfit oluşturmak için sülfürle birleşir ve bu sayede demir sülfitin arzu edilmeyen etkilerini azaltır. Bu otomat çelikleri için dikkate değer öneme sahiptir, çünkü sıcak haddeleme veya dövme esnasında oluşan sıcak kırılganlığı riskini azaltır. Ar3 ve Ar1 noktaları düşürülür ve mangan çok bariz bir şekilde kritik soğutma hızını düşürür ve böylece sertleşebilirliğini artırır. Elastik deformasyon sınırı ve kuvveti mangan ilavesi ile artırılır. Ayrıca mangan olumlu olarak dövülebilirliği, kaynak edilebilirliği ve bariz bir şekilde sertliğin nüfuz etme derinliğini artırır. %4'den daha büyük mangan içeren alaşımlar, çok yavaş bir soğutma hızında dahi kırılgan bir martensitik yapıya yol açar, bu nedenle alaşım aralığından zorlukla yararlanılmaktadır. Yükseltilmiş karbon içeriği ile birlikte %12 mangan içeren çelikler ostenitiktir. Çünkü mangan gamma (ostenit) bölgesini oldukça genişletir. Bu gibi çelikler darbe zorlamasına maruz bırakıldığlarında çekirdek bölgesi tok kalırken yüzeylerinde ciddi zorlanma sertleşmesi tecrübe edilmiştir. Bu nedenle darbe zorlanması durumunda bir hayli yüksek aşınma direncine sahiptirler. %18'den daha büyük Mn içeren çelikler, nispeten aşırı soğuk şekillendirme sonrasında bile, manyetikleşmeden kalırlar ve özel çelikler ve sıfırlaltı sıcaklıkta tokluğunu koruyan düşük sıcaklıkta hizmet verme amaçlı çelikler olarak kullanılırlar. Mangan ışıl iletkenliği ve elektrik iletkenliğini düşürürken ışıl genleşme katsayısını artırır.

Mo

Ergime noktası 2622  C

Molibden

Molibden çoğunlukla diğer elementlerle beraber alaşımlandırılır. Kritik soğutma hızını düşürmesi vasıtası ile sertleşebil-irliğin iyileşmesine sebep olur. Belirgin şekilde temperleme kırılganlığını azaltır.  rnek olarak Cr-Ni ve Mn eliklerinde ince taneli yapı oluşmasını destekler ve kaynak edilebilirliğini olumlu şekilde etkiler. Elastik kopma sınırını ve gücünü artırır. Artan molibden içeriği ile beraber dövülebilirlik azalır. Kuvvetli bir karbür oluşturucu olması nedeniyle yüksek hız çelikler-inin kesme yeterliliğini iyileştirir. Korozyon direncini artıran elementler sınıfındandır ve bu nedenle sıklıkla yüksek alaşımlı ve kromlu çeliklerde ve ayrıca ostenitik Cr-Ni eliklerde alaşım bileşeni olarak kullanılır. Yüksek molibden içeriği korozyona bağlı çukurlaşma (karıncalaşma) hassasiyetini azaltır. Molibden çok ciddi anlamda gamma (ostenit) bölgesini daraltır, y k-sek sıcaklık gücünü artırır ve oksidasyon pulları oluşturma direncini azaltır.



Alaşım Elementlerinin elik Yapısına Etkileri

Ni

Ergime noktası 1453  C

Nikel

Nikel, makina yapım çeliklerinde sıfır altı sıcaklıklarda dahi darbe kuvvetinde bir artışa sebep olur ve bu nedenle semente çeliklerine, ışlah çeliklerine ve sıfır altı sıcaklıklarda kullanım amaçlı çeliklere tokluk özelliklerini arttırmak için ilave edilir. Bütün faz dönüşüm noktaları (A1 - A4) nikel vasıtasıyla düşürülür. Nikel karbür oluşturmaz. Gamma (ostenit) bölgesini oldukça bariz bir Őekilde genişletmesinin sonucu olarak %7'den büyük oranlarda nikel, oda sıcaklığının bir hayli altındaki sıcaklıklarda kimyasallara dirençli olan yüksek kromlu çeliklere ostenitik bir yapı katar. Nikel tek başına bir alaşım elementi olarak, hatta büyük oranlarda bile, sadece korozyon sürecini yavaşlatır. Ostenitik Cr-Ni eliklerde bununla birlikte indirgeyici kimyasalların saldırısına karşı dirence sebep olur, okside edici maddelere karşı bu çeliklerin direnci krom ilavesi ile kazanılır. Ostenitik elikler yüksek rekristalizasyon derecesi sebebiyle 600 C derece üzerindeki sıcaklıklarda yüksek sıcaklık gücüne sahiptir ve manyetikleştirilebilir değildirler. Isıl iletkenliği ve elektrik iletkenliği belirgin bir Őekilde azalır. Hassas bir Őekilde tanımlanmış analiz limitleri içindeki yüksek nikel içerikleri spesiyal özelliklerde çeliklere yol açar, örneğin düşük ısıl genleşme  zellikli Invar alaşımları gibi.

P

Ergime noktası 44  C

Fosfor

Fosfor çoğunlukla çeliğe zararlı olarak değerlendirilmiştir. Çünkü katılaşma esnasında ağır primer segregasyona sebep olur ve önemli derecede gamma (ostenit) bölgesinin düşürülmesi sebebiyle sekonder segregasyon riskine yol açar. Her iki gamma (ostenit) ve alfa (ferrit) katı eriyik kristal fazında kısmen düşük difuzyon hızı sebebiyle segregasyonlar eğer var ise çok zorlukla giderilebilir. Fosforun homojen bir dağılımını elde etmek zorlukla mümkün olduğu için içerikleri çok düşük seviyede tutulmalıdır ve yüksek kaliteli çeliklerde en fazla %0.03-0.05 seviyeleri için abalmalıdır. Segregasyonun boyutu yeterli kesinlikle tespit edilemez. Fosfor en küçük yüzde oranlarında bile temperleme kırırganlığına duyarlılığı arttırır. Fosfora bağlı kırılrganlık karbon içeriğinin, sertleştirme sıcaklığının ve tane boyutlarının artışı ile ve dövmeye bağlı küçültme oranının azalması ile yükselir. Kendini soğuk kırılrganlık ve darbe gerilimlerine hassaslık olarak açıkça gösterir. Fosfor yaklaşık %0.1 oranında karbon içeren düşük alaşımlı yapı çeliklerinde çeliğin gücünde ve atmosferik korozyona karşı direncinde artışa sebep olur. Bakırda paslanmaya dirençli çeliklerde korozyon direncinin iyileştirilmesine yardımcı olur. Ostenitik Cr-Ni eliklerde fosfor ilavesi elastik kopma noktasının artışına sebep olur ve okeltme etkileri kazandırır.

S

Ergime noktası 118  C

Kükürt

Kükürt bütün eser elementlerin içinde en ciddi segregasyonu üretir. Demir sülfid sıcak Őekillendirme esnasında sıcak kırılrganlığına sebep olur çünkü düşük sıcaklıkta eriyen sülfid eutoktoid taneleri bir ađ gibi çevreler, sonradan zayıf bir yapışmaya ve sıcak Őekillendirme sırasında tane sınırlarının parçalanmasına yol açar. Bu fenomen oksijenin etkisi aracılığıyla Őiddetlenir. Kükürt, mangan elementine son derece büyük bir birleşme eğilimine sahip olduğu için, çeliğin içinde iğneye benzer Őekilde dağılmış, yüksek erime sıcaklığına sahip, genellikle var olan inkluzyonların içinde en zararlı olan mangan sülfid oluşturmak için mangan ile birleşir. Enlemesi yöndeki tokluk özellikleri kükürt aracılığı ile belirgin biçimde düşer. Kükürt otomat çeliklerine %0.4 oranına kadar bilerek ilave edilir çünkü kesme kenarlarındaki kayganlaştırıcı etkisi iř parçası ile takım arasındaki sürtünmeyi azaltır ve daha uzun takım  m rlarına izin verir. Dahası işleme operasyonlarında kısa talaşlar elde edilir. Kükürt kaynağa bağlı çatlamalara duyarlılığı arttıran bir elementtir.

Si

Ergime noktası 1414  C

Silisyum

Silisyum deokside edici etkiye sahiptir. Grafit okelmesine destek olur ve büyük ölçüde gamma (ostenit) bölgesini daraltır. Si-Mn içeren ışlah çeliklerinde çeliğin kuvvetini ve aşınma direncini arttırır. Silisyum elastik limitte kayda değer bir artışa sebep olur bu nedenle yay çeliklerinde en uygun alaşım bileşenidir. Silisyum, pullanmaya karşı direnci önemli derecede iyileştirme yeteneği sebebiyle ısıya dirençli çeliklere ilave edilir. Alaşım aralığı herhalükarda sınırlıdır, çünkü sıcak ve soğuk Őekillendirme  zellikleri zayıflar. %12 silisyum içeriği ile beraber asidlerin saldırısına karşı dirence erişilir ama bu gibi çelikler sadece taşlama ile işlenebilen sert ve kırılrgan dökümler olarak üretilir. Silisyum önemli derecede elektrik iletkenliğini, zorlayıcı manyetik alan yoğunluğunu düşürmesi ve düşük watt kaybı sebebiyle elektriksel kalitedeki saçların çeliklerinde kullanılır.

V

Ergime noktası 1726  C

Vanadyum

Vanadyum primer taneleri inceltir ve böylece döküm yapısında inceltir. Çok g   bir karbür oluşturucu elementtir ve bu nedenle yüksek sıcaklık kuvveti, kenar tutuculuk özellikleri ve aşınma direncinde artışa sebep olur. Bu nedenle yüksek sıcaklık çeliklerinde, sıcak iř takım çeliklerinde ve yüksek hız çeliklerinde tercih edilen bir alaşım bileşenidir. Temperleme esnasında sertliğin tutulmasını oldukça iyileştirir ve aşırı ısıtılma hassasiyetini azaltır. Karbür oluşturması vasıtasıyla taneleri inceltirken, havada sertleşmeyi engeller ve ışlah çeliklerinin kaynak edilme özellikleri üzerinde olumlu etkisi vardır. Karbür oluşturmasına bağlı olarak yüksek basınçlı hidrojene karşı direnci arttırır. Vanadyum gamma (ostenit) bölgesini daraltır ve Curie noktasını daha yüksek sıcaklıklara kaydırır.

W

Ergime noktası 3380  C

Volfram

Volfram g   bir karbür oluşturucudur, gamma (ostenit) bölgesini daraltır ve karbürleri çok serttir. Tokluğu iyileştirir ve tane büyümesini engeller. Volfram yüksek sıcaklık gücünü, yüksek sıcaklıklarda sertliğin tutulması ile birlikte aşınma direncini arttırır ve böylece kesme yeteneğini arttırır. Bu nedenle ağırlıklı olarak yüksek hız çeliklerine, sıcak iř takım çeliklerine, yüksek sıcaklıkta deformasyona dirençli çeliklere ve ultra yüksek sertlik özellikli çeliklere ilave edilir. Volfram zorlayıcı manyetik alan yoğunluğunu oldukça arttırır ve bu nedenle kalıcı manyetik çeliklere ilave edilir. Yüksek sıcaklıklarda oksidasyon pulları oluşturmaya karşı direnci zayıflatır.

