

## DÖKME DEMİRDEKİ ESER ELEMENTLERİN ETKİLERİ

### GİRİŞ :

Dökme demirlerin karakteris-  
tiklerini oluşturan karbon, silis,  
mangan vs.gibi ana katkı elemen-  
lerinin hariçinde, bünyede çok az  
veya ihmal edilebilir seviyede  
bulunabilen çeşitli elementler,  
dökme demirlerin mikroyapı, me-  
kanik ve katılaşma özelliklerini  
etkilemektedirler. Bu elementler  
genellikle dökme demirin üreti-  
minde kullanılan ham maddelerde  
bulunmakta, bazı durumlarda ise  
belirli bir etki elde etmek  
üzere bilinçli olarak ilave  
edilmektedir. Bu nedenle bu ele-  
mentlerin dökme demirdeki mik-  
tarlarını kontrol altında tuta-  
bilmek için kullanılan ham  
maddeler ile uygulanan üretim  
metodlarının dikkatlice seçilme-  
leri gerekir.

Söz konusu elementler etkileri

yönünden dört ana grupta toplana-  
bilirler. Fakat, bunlardan bir-  
çoğunun birden fazla etkisi  
vardır. Dökme demir tipi ve et-  
kalınlıklarına bağlı olarak, bu  
dökme demir özelliklerini ele-  
mentler yararlı veya zararlı  
yönünde etkilemektedirler.

GRUP 1: Yapıda ötektik karbür  
oluşturan elementler;

Krom, tellür, bismut, boron.

GRUP 2: Perlitik yapı oluşturan  
elementler;

Krom, arsenik, vanadyum, kalay,  
antimuan, bakır, azot.

GRUP 3: Grafit şekli ve ebad-  
larını etkileyen elementler;

Magnezyum kurşun, tellür, bismut,  
antimuan, nitrojen, seryum, boron  
alüminyum.

GRUP 4: Çekinti, mikro porosi-  
teye neden olan elementler;

Hidrojen, alüminyum, titanyum, azot.

D Ö K M E    D E M İ R L E R D E    E S E R    E L E M E N T L E R İ N    E T K İ L E R İ

ELEMENT	KATKI KAYNAĞI	ESER SEVİYEDE ZARARSIZ OLARAK BULUNABİLECEĞİ MİKTAR, %	GRİ DÖKME DEMİR	SFERO DÖKME DEMİR	TEMPER DÖKÜM
Alüminyum Al	-Ferro alaşımlarda -Aşılaiıcılarından -Hurdadan -Saf alüminyum olarak madene verilerek	0.03"e kadar	1)Yaş kum kalıplarda ve miktar % 0.005"i geçtiğinde hidrojen bazlı karınca boşluklarına neden olur. 2)Azotu bağlar	1)Hidrojen bazlı karınca boşluklarına neden olur 2)Curuf ve oksit yapar	1)Hücreleri arttırarak grafit oluşumunu arttırır tav süresi kısaltır. 2)% 0.005"ın üzerinde yaş kum kalıplarda karıncaya neden olur 3)%0.005"ın üzerinde, grafitlerin yönlennmesine ve toplanmasına neden olarak, mekanik özellikleri etkiler 4)Azotu bağlar
Antimuan Sb	-Emayeli hurda -Yatak malzemesi içeren hurda -Saf antimuan olarak madene verilerek	0.02"ye kadar	1)Perlit oluşturur 2)% 0.01"lik bir ilave maçalı yüzeylerde ferrit oluşmasını önler	1)Perlit oluşturur 2)Analizde seryum bulunmadığı takdirde, grafit yapısını bozar 3)Analizde seryum bulunması halinde, yüksek karbonlu kalın kesitli sfero döküm parçalarda grafitlerin küresellik oranını arttırır.	1)Perlit oluşturur, fakat genelde çok küçük seviyede bulunur.
Arsenik As	-Pik demir -Hurda	0.05"e kadar	1)Perlit oluşturur 2)% 0.05"lik bir miktar maçalı yüzeylerde ferrit oluşmasını önler. (Kullanılması tavsiye edilmez)	1)Perlit oluşturur 2)Analizde seryum bulunması halinde, yüksek karbonlu kalın kesitli sfero döküm parçalarda grafitlerin küresellik oranını arttırır.	1)Perlit oluşturur, fakat genelde çok düşük seviyede bulunur.
Bismut Bi	-Bismut içeren kalıp kalıp ve maça boyaları -Bismut içeren aşılaiıcılar -Saf olarak sıvı madene verilerek	0.02"ye kadar	1)Karbür oluşturur 2)İstenilmeyen grafit şekilleri oluşturarak, mekanik özellikleri düşürür.	1)Analizde seryum bulunmadığı durumlarda, grafitlerin küreselliğini bozar 2)Analizde seryum bulunması halinde, %0.01 miktarında ilave edilmesi ile küresel modül sayısı artıp, kalın kesitlerde yumru (chunky) grafit önlenabilir.	1)Özellikle beyaz temper dökümlerde, potaya % 0.02 ilavesi ile kalın kesitlerde melez (mottle) yapı önlenabilir
Boron B	-Emayeli hurda -Saf olarak sıvı metale verilerek -Çelik hurda	0.01"e kadar	1)İnce kesitli parçalarda karbürler oluşturur. Etkileri % 0.001"den sonra görülür.	1)Karbür oluşturur 2)Mekanik özellikleri düşürür. Etkileri % 0.001"den sonra görülür.	1)Hücre sayısını arttırmak ve tav süresini kısaltmak için potaya % 0.002 miktarında ilave edilir. 2)% 0.003"den fazla miktarlar, grafit yönlennmesine nedep olup, küçük grafit tanecikleri oluşumuna engel olur.
Krom Cr	-Alaşımlı çelik hurda -Paslanmaz hurda -Bazı pik demirler	0.2"ye kadar	1)İnce kesitlerde ve sementit ve karbürler oluşturur.	1)Karbürler oluşturur 2)Kalın kesitlerde tüm dona sınırlarına yayılarak zor çözünür. Karbürler oluşturur.	1)Karbürlerin çözülennmesini zorlaştırır. 2)Tav süresini uzatır.

DÖKME DEMİRLERDE ESER ELEMENTLERİN ETKİLERİ

ELEMENT	KATKI KAYNAĞI	ESER SEVİYEDE ZARARSIZ OLARAK BULUNABİLECEĞİ MİKTAR, %	GRİ DÖKME DEMİR	SFERO DÖKME DEMİR	TEMPER DÖKÜM
Seryum Ce	-Bazı aşılama ajanları -Sfero tretman ajanları -Misch metal olarak sıvı metale ilave	0.02"ye kadar	1)Genelde bulunmaz	1)Grafitlerin küreselliğini etkileyen bazı elementlerin etkisini azaltır. 2)Aşılama etkisinin azalma süresini uzatır. 3)Karbon %'si yüksek kalın kesitli parçalarda, temiz ham madde kullanılması halinde yuru (chunky) grafit oluşmasına neden olur. 4)Ostenitik sfero dökümlerde yuru grafit oluşmasına neden olur. 5)% 0.01"den fazla miktarda karbürler oluşmasına neden olur.	1)Genelde bulunmaz
Kobalt Co	-Taksit çelik hurdadan			1)Etkisi yoktur	
Bakır Cu	-Bakır tel -Çelik hurda -Bazı pik demirler -Demir dışı hurdalar	0.03"e kadar	1)Bu elementin eser miktarları zararsızdır.	1)Perlit oluşturur 2)Mukavemet ve sertliği artırır. 3)Ferritik yapıyı zorlaştırır. 4)Yumuşatma tav süresini uzatır.	1)Bilinen etkisi yoktur.
Hidrojen H	-Islak reaktifler, potaslar -Kalıp boyaları ve malzemeleri -Islak katkı malzemeleri	0.0004"e kadar	1)Yüzey altında karınca boşluklarına neden olur Bazı durumlarda, kesit boyunca uzanan boşluk ve kılcal çatlaklar oluşturur. 2)Zayıf bir çil (sementit) etkisi vardır 3)Kükürtü bağlayacak yeterli mangan bulunmadığı zaman, iç-sementit (inverse-chill) oluşturur. 4)Kaba grafit oluşumuna neden olur.	1)Yüzey altında karınca boşlukları oluşturur Bu boşluklar için bir grafit filmi ile kaplıdır	1)Gri ve sfero döküm oranla daha az görünmesine rağmen karınca boşlukları ve kılcal çatlaklar oluşturur.
Magnezyum Mg	-Saf veya alaşım halinde sıvı metale katkı	0.07"ye kadar	1)Bulunmaz	1)Küresel grafit oluşmasını sağlar	1)Bulunmaz
Molibden Mo	-Bazı pik demirler -Alaşım hurdalar	0.05"e kadar	1)Perlit oluşturur	1)Perlit oluşturur	1)Perlit oluşturur
Nikel Ni	-Bazı pik demirler -Alaşım hurdalar	0.1"e kadar	1)Düşük seviyelerde etkisi yoktur.	1)Düşük seviyelerde etkisi yoktur.	1)Düşük seviyelerde etkisi yoktur.

DÖKME DEMİRLERDE ESER ELEMENTLERİN ETKİLERİ

ELEMENT	KATKI KAYNAĞI	ESER SEVİYEDE ZARARSIZ OLARAK BULUNABİLECEĞİ MİKTAR, %	GRİ DÖKME DEMİR	SFERO DÖKME DEMİR	TEMPER DÖKÜM
Kurşun Pb	-Emayeli hurda -Boyalı hurda -Çelik hurda -Demir dışı hurdalar -Lehimli tenekeli hurda -Yatak malzemesi -Pik hurdalar	0.005'e kadar	1)Yüksek hidrojen içeren kalın kesitli parçalarda Widmanstätten ve iğneli tip grafit oluşumuna neden olur. 2)Kopma dayanımı yarı yarıya düşer 3)Bu etkiler % 0.0004 miktarlarda bile görülebilir. 4)Perlit oluşturur	1)Analizde seryum bulunmaması halinde grafitlerin küresel şekilde oluşmasını önler 2)Perlit oluşturur.	1)Düşük seviyelerde etkisi yoktur.
Azot N	-Kok -Karbon vericiler -Kalıp ve maça bağlayıcılar -Bazı ferro alaylar -Çelik hurda	0.02'ye kadar	1)Grafit tenecikleri ufaktır. 2)Kopma dayanımlarını artırır. 3)Perlit oluşturur 4)Çil oluşumunu artırır 5)Karıncı ve kılcal çatlaklara neden olur. Azot'un etkileri "Al" ve "Ti" kullanılarak önlenir.	1)Parçanın geç katılan yerlerinde karınca boşluklarına neden olur.	1)Grafit hücre sayısını azaltır. 2)Zor çözünür karbür ve perlit oluşturur. Azot'un etkileri "Al" ve "Ti" kullanılarak önlenir.
Tellür Te	-Bakır hurda -Tellür içeren kalıp ve maça boyaları -Sıvı metale katkı	0.003'e kadar	1)Genelde bulunmaz fakat karbür oluşturur	1)Genelde bulunmaz	1)Melez yapıyı önlemek için ilave edilebilir.
Kalay Sn	-Lehimli hurda -Çelik hurda -Demir dışı hurdalar -Bazı pik demirler -Saf olarak sıvı metale katkı	0.15'e kadar	1)Güçlü perlit oluşturucu 2)% 0.1'e kadar ilave ile perlitik doku oluşturur	1)Güçlü perlit oluşturucu 2)% 0.1'e kadar ilave ile perlitik doku oluşturur 3)% 0.1'den fazla kullanılırsa, gevrekliğe neden olur. 4)Ferritik yapı oluşmasını önler 5)Yumuşatma tav süresini uzatır.	1)Perlit oluşturur, fakat düşük seviyelerde bulunur.
Titanyum Ti	-Bazı pik demirler -Çelik hurda -Emayeli hurda -Boyalı hurda -Alayım olarak sıvı metale ilave	0.15'e kadar	1)Katılmasında aşırı soğumaya neden olarak "D" ve "E" tipi grafit oluşturur. 2)Aluminyum bulunması halinde karınca boşluklarına neden olur. 3)Azot ile birleşerek etkileri önlenir.	1)Analizde seryum bulunması halinde grafitlerin küresel şekilde oluşmasını önler 2)Aluminyum bulunması halinde karınca boşluklarına neden olur.	1)Genelde düşük seviyelerde bulunur.
Tungsten (Volfram) W	-Taksi çelikleri	0.05'e kadar	1)Perlit oluşturur	1)Perlit oluşturur	1)Perlit oluşturur
Vanadyum V	-Çelik hurda -Bazı pik demirler	0.08'e kadar	1)Vanadyum karbür oluşturur 2)Perlit oluşturur	1)Vanadyum karbür oluşturur 2)Perlit oluşturur	1)Vanadyum karbür oluşturur 2)Perlit oluşturur