

LAMEL GRAFİTLİ DÖKME DEMİRLERDE ALAŞIM ELEMENTLERİNİN ETKİSİ (KISIM 1)

MET 02-MART91

Lamel grafitli dökme demirler, dökme demirler sınıfının en önemli grubunu oluşturmaktadır. Bilhassa Birinci ve daha sonra da ikinci Dünya Savaşından sonra ilerleyen teknolojinin gereksinimlerine ayak uydurabilmek için, bu dökümlerin mekanik ve fiziksel özelliklerinde önemli ilerlemeler kaydedilmesi kaçınılmaz olmuştur. İşte bu ortamda alaşım elementlerinin kullanımı önem kazanmıştır. Zira arzulanan mukavemet artışı, ancak alaşımlandırma ile mümkündür. Bu yüzden çeşitli alaşım elementlerinin etkilerini bilmekte fayda vardır. Diğer bir deyişle, bu elementler gri dökme demirlere neden ilave edilirler? Bu sorunun cevabı aşağıda ana hatlarıyla, fazla detaya girmeden genel bir çerçeve içinde verilme-ye çalışılmıştır. Dökme demire etkisi olan element sayısının çokluğu, bu konunun birkaç kısım halinde yayınlanmasını gerektirmektedir.

NIKEL (Ni) :

Nikel yıllar boyu önemini korumuş bir alaşım elementidir. % 0.4-0.6 düşük oranlardaki nikel ilavesi

beyaz katılaşma eğilimini azaltarak, silisyum ilavesinde olduğu gibi, grafitleştirici bir rol oynar. Bu etki silisyumun üçte biri kadardır.

Örnek olarak, % 1 Nikel ilavesi, karbonun grafik olarak katılaşması yönünden % 0.3 Si ile aynı etkiyi yaratır.

Beyaz katılaşma eğilimini azalttığından bu miktarlardaki nikelin işlenebilirlik üzerinde de işlenebilmeyi kolaylaştırıcı yönde etkileri vardır.

Oran % 0.6 ile % 1.5 arasında olduğu zaman matriste katı eriyik halinde gözünen nikel atomları mukavemet ve sertliği arttıırırlar. (SEKİL 1) Ayrıca daha homojen bir katılaşma sağlayarak ince ve kalın kesitlerdeki sertlik farkının etkisini azaltırırlar. Birçok durumda nikel ilavesinin artışı, yapıdaki perlit artışı ile bir paralellik gösterir. Bunun yanında tane boyutlarında ve grafitlerde meydana gelen küçülme nikelin diğer etkilerindedir. Genel olarak, dökme demir de % 20 ye kadar kullanılan nikelin etkileri, çeşitli ilave miktarlarına göre aşağıdaki gibidir.

NIKEL İLAVESİ

% 0 - 3 Ni

% 4 - 8 Ni

% 14 - 20 Ni

ETKİSİ

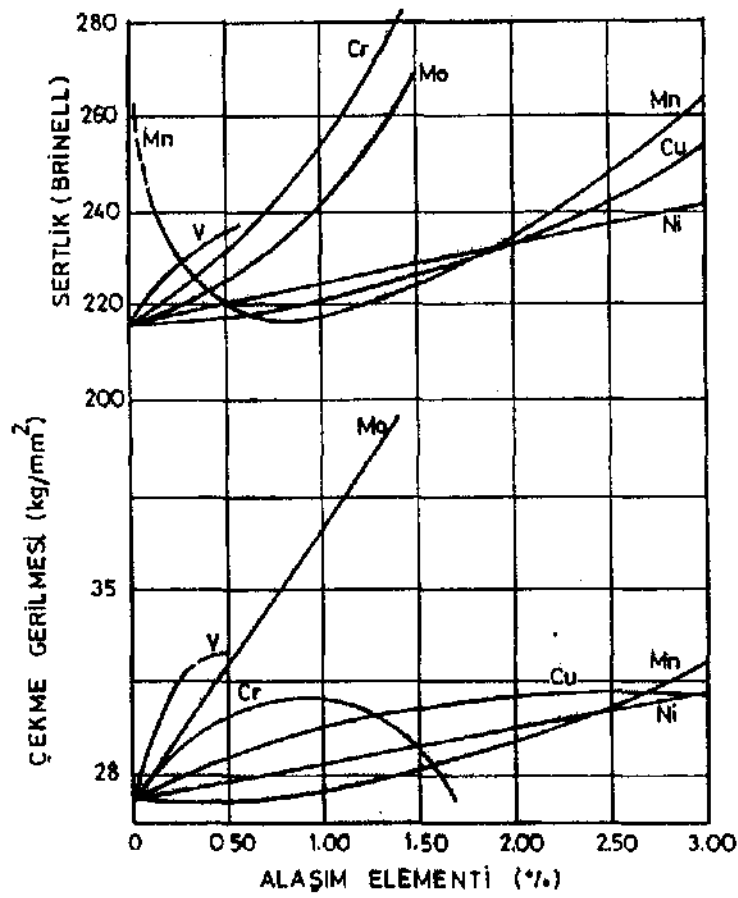
Perlitin incelmesi, karbonun grafit olarak katılaşması, işlenebilirliğinin arttırılması

Martensitik yapının sağlanması (örnek : Ni - Hard)

Ostenitik bir yapı elde edilmesi ile korrozyon ve ısıya mukavim dökme demir imal imkanı. (örnek : Ni - Resist)

Tek başına kullanıldığı zaman pozitif etkileri olan nikel, genellikle Mo, Cr, V ve Cu gibi diğer alaşım elementleri ile beraber kullanılır.

Kupol ve endüksiyon ocaklarını % 99 lık saflıkta Nikel içeren bilya, levha veya briket halinde ilave edilir. Yanma kaybı sıfır olarak kabul edilir.



ŞEKİL 1: Lamel grafitli dökme demirlerde çeşitli alaşım elementlerinin malzemelerin çekme mukavemeti ve sertliklerine etkileri.

Tablo 1 de bu elementlerin % 3.3 C ve % 2 Si içeren bir dökme demirde kullanılabilirlikleri ve bunların mukavemete olan etkileri gösterilmiştir.

ALASIM ELEMENTİ	EN FAZLA % KULLANILAN MİKTARI	% KULLANIM BAŞINA % MUKAVEMET ARTISI	ÇİL YAPMA EĞİLİMİ
Ni	3.0	10	Zayıf veya etkisi yok
Cu	1.5	10	Zayıf veya etkisi yok
Mn	- *	10	Zayıf
Cr	0.5	20	Kuvvetli
Mo	1.0	40	Orta
V	0.35	45	Çok Kuvvetli

* Mn in bulunabilecek miktarı madendeki Kükürt miktarı ile ilgilidir.

TABLO 1 : Çeşitli elementlerin gri dökme demire etkileri

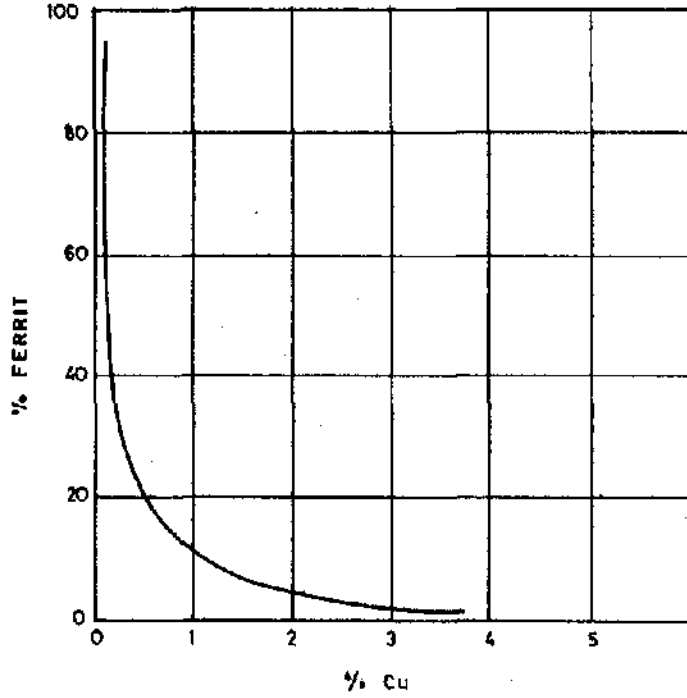
BAKIR (Cu) :

Tablo 1 de görüldüğü gibi bakır nikel benzer davranış gösteren bir alaşım elementidir. Her ikisi de gri dökme demirin mukavemetini yaklaşık aynı oranlarda artırır-

ken, grafitleştirici etkileri de birbirlerine benzeyen yönleridir. %1 Bakır ilavesi, karbonun grafit olarak katılaşmasına etkisi yönünden % 0.25 Si ile eşdeğerdedir. İlk bakışta bakır her bakımdan

nikelin yerini doldurabilecek bir element olarak gözüke de, bu bir noktaya kadar geçerlidir. Bakırın dökme demirlerdeki çözünlülüğü % 1.5 ile sınırlıdır. Bu orana kadar bakır, nikelin yerine kullanılabilir. Bu değer üzerinde Cu ilavesi pratikte uygulanması olmayan bir durumdur. Bakır dökme demire esas olarak yapının perlitik olarak katılaşmasını sağlamak üzere ilave edilir. Kesit kalınlığı arttıkça Cu, Si ve

karbon eşitliği ayarlamaları ile perlitik yapı dolayısı ile istenilen mekanik mukavemetlerin (Çekme, sertlik gibi) sağlanması zorlaşmaktadır. Bu nedenle, bakır, kalay gibi perlit yapıcı alaşım elementlerinin kullanılmaları gerekmektedir. (ŞEKİL 2) Bakırın perlit yapıcı bir element olarak kullanılmasının önemli bir nedeninde, normal ilave miktarları olan % 0.5 - 1.2 seviyelerinden yapıda sementit tehlikesinin olmamasıdır.



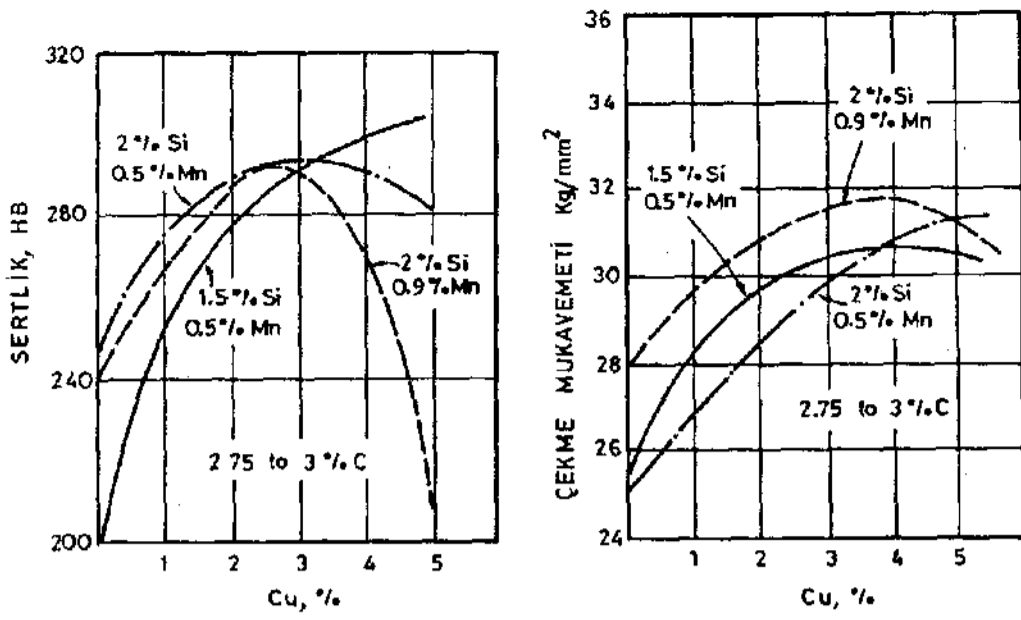
ŞEKİL 2: Bakır ilavesinin ferrit (dolayısı ile perlit) üzerine etkisi.

Bakır nikelden biraz daha kuvvetli bir perlit yapıcı olduğu için bilhassa ferritizasyon tavinin yapıldığı durumlarda bünyede bakır mevcudiyeti tamamen ferritik bir yapının elde edilmesini zorlaştırır. Birçok faydalı etkilerden dolayı pratikte birçok dökümhane bu iki alaşım elementlerini beraber olarak çeşitli kombinasyonlar halinde kullanırlar. Bunlardan en çok uygulananı Nikel/Bakır = 7/3, yani % 0.7 Ni ve % 0.3 Cu şeklindedir. Bilhassa ince kesitli parçalarda (25 mm) sadece % 0.3 - 0.4 Cu kullanımı % 90 ve üzerinde perlitik bir yapı oluşumunu sağlar.

Kalın kesitli parçalarda (25-100 mm), perlitik bir yapı sağla-

nılabilmesi için, bakır ilavesinin % 0.6-1.5 arasında yapılması gerekmektedir. Kalın kesitlerde, perlitik doku bakır ve kalay ın beraber ilave edilmesi ile daha kolay sağlanabilecektir. Çeşitli alaşım elementlerinin beraberce kullanılmaları halinde dökme demir üzerindeki etkileri başka bir "Dökümcüye Bilgiler" yayınında ele alınacaktır.

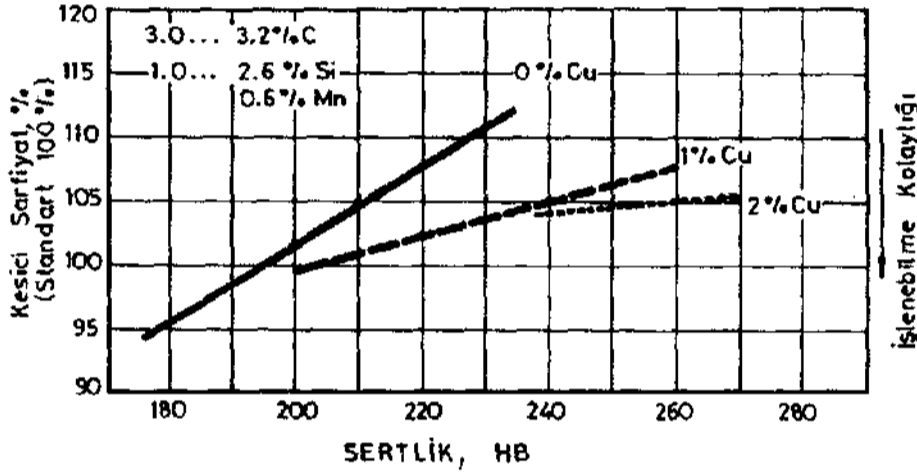
Bakırın faydalı bir özelliği ise, belirli oranlarda kullanılması halinde, dökme demirin kesit kalınlığına göre sertlik ve mukavemetin değişmesini asgariye indirmesidir. Bakır ilavesinin mekanik etkisi, dökme demirdeki Si, C ve Mn miktarlarına bağlıdır. (ŞEKİL 3)



SEKIL 3: Lamel grafitli Dökme demirde bakır ilavesinin sertlik ve çekme mukavemeti üzerinde etkisi.

Bakır'ın en yararlı katkısı ise, dökme demirin işlenebilirlik özelliğini arttırmasıdır. Bu özelliği, perlitik homojen bir yapı

oluşturması ve sementit, karbür gibi kalem körletici fazların oluşumunu engellemesi ile sağlar. (SEKIL 4)



SEKIL 4 : Dökme demirin işlenebilmesinin sertlik ve bakır katkısı ile ilişkisi.

Bütün bunların yanında, bakır gerek endüksiyon ve gerekse kupol ocaklarında ergitme esnasında yanmadığından, sürekli olarak yolluk, besleyici ve hurda pik malzeme içinde birikmektedir. Ergitme esnasında, analiz yapılmadan bakır ilavesi yapılması, nihai sıvı madende istenilenin üzerinde bakır miktarları ile karşılaşılmasına neden olabilir.

Yukarıda incelenen konu ve bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

Göenoğlu Sok. Birlik Sitesi No 7/3

SEKIL 3 den görüleceği gibi % 3 Cu üzerine çıkıldığı takdirde mekanik özellikler azalmaktadır.

Bakır ilavesinde dikkat edilecek diğer bir husus ise, kullanılan bakırın saf elektrolitik veya blister bakır olması ve içinde dökme demir için zararlı olan kurşun ve antimon bulunmamasıdır.

Gayrettepe 80280 İSTANBUL
Telf: 1671387 - 1671398