

SFERO DÖKÜM ÜRETİMİNDE MAGNEZYUM KATKI MİKTARININ HESAPLANMASI

MET 01-ŞUBAT01

TEMEL BİLGİLER :

- 1) Magnezyum ve bazı toprak alkali elementlerin sıvı metale ilavesi ile, grafit tanecikleri küresel olarak katılaşmaktadır. Bu elementlerden magnezyum ucuz olduğu için tercih edilmektedir.
 - 2) Sıvı dökme demire saf olarak magnezyum katkısı aşağıdaki nedenlerden zorluk çıkarmaktadır:
 - a) Saf Mg 1107 °C de buharlaştığı için, 1400° - 1450 °C deki sıvı metal içinde yüksek buhar basıncı yaratmaktadır.
 - b) Mg' un demir içindeki eriyebilirlik sınırı düşüktür.
 - c) Mg' un 1,74 olan özgül ağırlığı, dökme demire göre çok düşüktür.
 - 3) Mg' un dökme demire katılabilmesi için :
 - a) Mg nikel, demir veya bakır gibi özgül ağırlığı yüksek olan maddelerle ön alaşım halinde kullanılmaktadır.
 - b) Saf Mg, yüksek basınca dayanıklı sistemler ile sıvı metale verilmektedir.
 - 4) Küresel grafit oluşmasında en zararlı element kükürttür. Serbest S, katılan Mg ile MgS olarak bağlanır.
 - 5) Ocak çıkışı sıvı metalin S miktarına bağlı olarak, kullanılacak Mg alaşımı Tablo 1 de verilmektedir.
 - 6) Çeşitli ferro-magnezyum alaşımları içinde tkr. %45 Si, %0,5-3 Ca, %0,5-1 toprak alkali elementleri bulunmaktadır.
 - 7) Küreselleşmenin tam olarak oluşabilmesi için katı metal içinde kalması gereken artık Mg miktarı %0,03-0,06 dır. İnce kesitli parçalar için alt sınıra yakın, kalın kesitli parçalar için üst sınıra yakın çalışılmalıdır. Hedef tutulacak emniyetli bir değer % 0,045 dir.
 - 8) Mg ile yapılan işlemde sonra geçen süre, artık Mg miktarını azaltmaktadır. Bu nedenle işlem sonrasında en geç 10 dakika içinde tüm metal dökülmüş olmalıdır.
 - 9) İşlem sıcaklığının yüksekliği, Mg un sıvı metale geçme verimini düşürmektedir. Bu nedenden dolayı 1450 °C in üzerine çıkılmamaya çalışılmalıdır.
 - 10) İşlem sırasında %0,1-0,2 kadar C yanmaktadır. Ocak çıkışında bu husus göz önüne alınmalıdır.
 - 11) Beri dönen sfere besleyici ve yolluklardaki artık Mg, ocakta yeniden ergitim sırasında tamamen yanmaktadır.
 - 12) Mg katkı maddelerinden beklenen ortalama Mg verimleri kullanılan yöntemle bağlı olarak Tablo 2 de verilmektedir.
- 13) Bu esaslar içinde sıvı dökme demire Mg işlemi için gerekli olan Mg katkı miktarının hesaplanması aşağıdaki formülle yapılabilir:

$$Q = P \times \frac{0,76 (S - 0,01) + K + (t + 10^{-3})}{R \times Mg \times 0,01} \times \left| \frac{T}{1450} \right|^2$$

Q = İşlem potasına verilen FeSiMg veya saf Mg miktarı (Kg)

P = Sıvı metalin ağırlığı (Kg)

S = Sıvı metaldeki S yüzdesi (eğer kükürt giderme işlemi varsa işlem sonundaki S değeri alınacak) (%)

K = Parçada istenen artık Mg miktarı (%) (Madde x7)

t = İşlem yapılmasından itibaren, son metal veya derece dökülene kadar geçen süre (Dakika)

T = İşlem anında sıvı metal sıcaklığı (°C)

R = Mg katkı maddesinden beklenen Mg verimi (%) (Seçilebilecek pratik değerler Tablo 2 de verilmekle beraber her firma kendi şartlarını Mg analizi yaparak saptamalıdır.)

Mg= Kullanılan Mg maddesindeki toplam Mg yüzdesi

0,76 S ün MgS olarak bağlanması için gerekli gravimetrik faktör

0,01 İşlem sonucu sıvı metalde serbest olarak kalacağı kabul edilen ve küreselleşmeye zararlı olmayacak S miktarı

14) HESAPLAMA ÖRNEĞİ :

Tipik bir örnek olarak, indüksiyon ocağında ergitilmiş, içinde %0,025 S olan 1000 Kg lık sıvı metal, talaş örtü kullanılan sandviç türü bir sfero işlem potasında, 1475 °C da ve %6,6 Mg içeren FeSiMg 5 katkı maddesi kullanılarak işlem yapılacaktır. Döküme kadar geçen 7 dakika ve kalan Mg miktarının %0,045 olması isteniyorsa, kaç Kg. FeSiMg 5 katkı maddesi kullanılması gerekir?

P = 1000 Kg.

S = %0,03

K = %0,045

t = 7 dak.

T = 1475 °C

Mg = %6,6

R = %45 (Tablo 2'den)

$$Q = 1000 \times \frac{0,76(0,025-0,01)+0,045+0,007}{45 \times 6,6 \times 0,01} \left| \frac{1475}{1450} \right|^2$$

Potaya ilave edilecek FeSiMg miktarı olarak ; Q = 22,1 Kg bulunur.

TABLO 1 Sıvı metalin % sine göre kullanılabilen Mg alaşımı

| Sıvı metal S % si | FeSiMg %5 Mg | FeSiMg %10 Mg | FeSiMg %30 Mg | FeNiMg %16 Mg | Saf Mg |
|----------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| <0,03 | X | X | X | X | X |
| <0,04 | | X | X | X | X |
| <0,06 | | | X | X | X |
| <0,12 | | | X | | X |
| >0,12 | | | | | X |

NOT : Uygun alaşımlar " X " ile işaretlenmiştir.

TABLO 2 Magnezyum katkı maddelerinden beklenen ortalama magnezyum verimleri

| Kullanılan Mg Katkı Maddesi | | | | | | |
|--|--------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|
| Kullanılan İşlem Yöntemi | FeSiMg %5-7 Mg | FeSiMgCa %5-6 Mg %2-3 Ca | FeSiMg %9-11 Mg | FeSiMg %30 Mg | FeNiMg %16 Mg | Saf Mg %99.8 Mg |
| örtüsüz Sandviç | % 40 | % 45 | % 25 | --- | % 45 | --- |
| örtülü Sandviç (Saç veya talaş) | % 45 | % 50 | % 35 | --- | % 55 | --- |
| Tandış Kapaklı ve örtülü Sandviç | % 50 | % 60 | % 40 | --- | --- | --- |
| Çan ile Daldırma (Basıncılı, Basıncısız) | --- | --- | --- | % 30 | --- | % 40 |
| Konverter | --- | --- | --- | % 60 | --- | % 55 |
| Kalıp İçi | özel Mg alaşımı ile % 85 | | | | | |