

DÖKÜM PARÇALARDA SOĞUTUCU KULLANIMI

GİRİŞ

Soğutucular, döküm parçadan maçaların ve normal kum kalıpların çıkarttığından daha çabuk ısı emen malzemelerden yapılmış katı şekillerdir. Bu nedenle soğutucular bölgesel soğuma ve katılaşmayı hızlandırmak için maçaların ve kalıpların içine veya döküm parça içersine yerleştirilirler.

- Soğutucular daha ince kesitlerle birleşim yerlerinde bölgesel olarak toplanan kalın metalin, diğer kesitlerle aynı zamanda katılaşmasını sağlamak için kullanılırlar. Böylelikle beslemesiz sıcak noktalarda normal şartlarda oluşan çekinti boşlukları önlenmiş olur.

- Dökümün kritik bölümlerinde döküm kabuğunun çabuk ve tamamen katılaşmasını sağlayarak sıcak yırtılmaları engellemek için kullanılırlar.

- Soğutucular, uniform kesitlerin katılaşmasının daha iyi yönlendirilmesini sağlamak için kullanılırlar. Besleyicinin besleme mesafesi arttırılır ve merkezde oluşacak boşluklar önlenir.

- Normal besleme metotları kullanıldığı zaman beslemenin zor olduğu alanlarda dağılmış mikro ve makro

çekintileri önlemek için kesitlerin hem ani soğumasını sağlamak, hem de soğumanın yönlendirilmesini sağlamak için kullanılırlar.

SOĞUTUCU ÇEŞİTLERİ:

İki çeşit soğutucu vardır.

1) Dış soğutucular : Bunlar kalıba veya maçaya yerleştirilir ve üst yüzeyleri döküm parça ile doğrudan doğruya temas eder. Bu soğutucular kalıp veya maça duvarının bir parçasını oluştururlar.

2) İç soğutucular : Bunlar kalıp boşluğu içine yerleştirilirler ve döküm parça ile ayrılmaz bir parça oluştururlar.

DIŞ SOĞUTUCULAR:

Etkin soğutucular yüksek ısı yayma (soğutma gücü) özelliğine sahiptirler. Birim hacimleri için büyük miktarda ısı emebilmelidirler (yüksek özgül ısı ve yoğunluğa sahip olma özelliği) ve daha sonra sıcak döküm parçadan kalıbın iç kısımlarına doğru bu ısıyı çok hızlı bir şekilde transfer etmelidirler (yüksek ısıl iletkenliğe sahip olma özelliği).

Tablo I'de değişik malzemelerin soğutma güçleri ve Silis kumundan daha büyük soğutma gücüne sahip malzemeler gösterilmiştir. Çelik soğutucular Bakır soğutuculara eşit soğutma gücüne sahiptirler ve bir döküm tamamen çelik soğutucularla çevrelendiğinde elde edilecek katılma süresi aynı parçanın kum kalıp içinde iken katılması için gerekli olan sürenin %25'i kadar olduğu Tablo I'de gösterilmiştir.

Kusursuz bir döküm kesiti elde edildiğinden emin olmak, sıcak noktaları nötrale etmek ve soğuma yönünü kontrol etmek için böyle yüksek soğutma gücü temel şarttır. Çoğunlukla dış soğutucular, dövme, hadde veya çelik döküm olarak yapılmaktadır. Soğutucular normal bileşimli çelik dökümlerde bir seferden fazla kullanıldıklarında bozuldukları için demir soğutucular çok geçerli değildir. Bu nedenle demir soğutucular büyük kesitli yüksek karbonlu çelik dökümlerde daha geçerli bir şekilde kullanılmaktadır (Örneğin büyük haddeler).

Zirkon veya kromit kumları orta dereceli soğutuculardır. Çelik soğutucuların etkisinin ancak %25'i kadar etkilidirler ve ana etkisi döküm kabuğunun katılmasını hızlandırmaktır. Bu nedenle böyle kalıplana-bilen refrakter soğutucular çoğunlukla çekinti boşluklarını gidermekten veya kusursuz döküm sağlamakdan ziyade sıcak yırtılmaları engellemek maksadıyla kullanılırlar.

METAL SOĞUTUCULARIN KULLANIMI:

Metal soğutucular genellikle maça veya kalıp yapılmadan önce model üzerine veya maça sandığı yüzeyine yerleşti-

rilir. Soğuma hızının arttırılmasına ihtiyaç duyulan yerlerde kalıp veya maça duvarının bir parçasını oluştururlar.

BESLEME MESAFESİNİN SOĞUTUCULARLA ARTTIRILMASI:

Döküm kesitinin uygun kısımlarına metal soğutucular konarak, besleyicinin besleme mesafesi uzatılabilir. Soğutucular, a) Doğal uç soğuma etkisini arttırmak için kesitin sonuna, b) Yapay olarak uç soğuma bölgesi yaratıldığı zaman iki besleyici arasında orta noktaya konur.

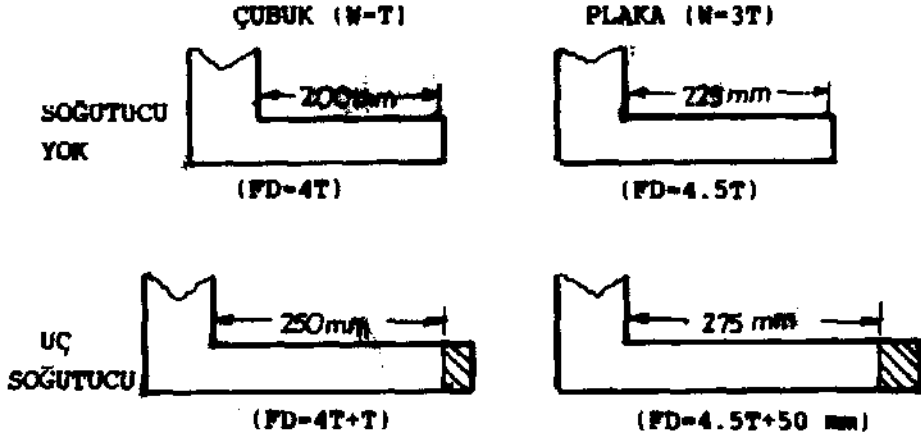
a) Çubuk ve plaka kesitli bir dökümün uç kısmına yerleştirilen bir soğutucu besleme mesafesini plaka şekilli döküm için 50 mm ve çubuk şekilli döküm için T (kesit kalınlığı) mm arttırılır. Bakınız Şekil 1(a). Bu, besleme mesafesinde küçük bir iyileşme olup, soğutucu koymanın zorluklarına değmeyebilir.

b) Çubuk ve plaka kesitlerle iki besleyici kafa arasında orta noktaya konan bir soğutucu kusursuz besleme yapılabilecek uzaklığı arttırır.

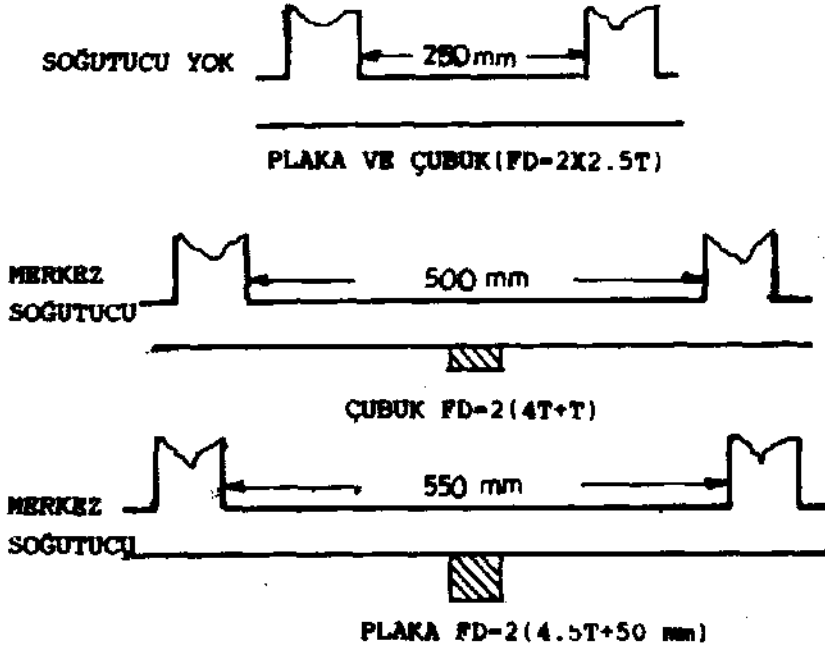
Bu yöntemle soğutucu kullanımı, uzun bir dökümü iki kısa döküm parçaya ayırma etkisi yapar. Soğutucunun her iki yönünde kusursuz döküm elde edilecek mesafe aynı kesitli parçanın uç kısmına soğutucu koymakla elde edilen mesafe ile yaklaşık aynıdır. Şekil 1(b). Bu uygulama uzun kesitlerin beslenmesini kolaylaştırır. Döküm verimi yükseltilir ve daha az besleyici kütlesi gerektirdiğinden besleyicilerin kırılıp temizlenmeleri maliyeti de düşürülür.

MALZEME	152 mm Kirecin donma süresi (Dakika)	Silisyum kumuna göre soğutucular için nispi katılma süre süresi	Silisyum kumuna göre aynı zamanda çelik katılma süresinin nispi kalınlığı
Bakır soğutucu	4.2	0.24	2.02
Çelik	4.3	0.25	2.00
Çelik bilya	9.0	0.53	1.38
Krom cevheri (Kromit kumu)	13.4	0.79	1.12
Zirkon kumu	13.8	0.82	1.12
Fosterite (Olivine sand)	15.8	0.93	1.04
Silisyum kumu	17.0	1.00	1.00

TABLO I- Değişik malzemelerin soğutma kabiliyetleri



a) Kesitin uç kısmında kullanılan soğutucu ile besleme mesafesindeki artış.



b) İki besleyici kafası arasında konan soğutucu ile besleme mesafesindeki artış.

ŞEKİL 1- Besleme mesafesini arttırmak için dış soğutucuların kullanımı

Uzaktaki büyük kesitlerde, (sıcak noktalarda) kusursuz döküm elde etmek için aynı soğutucu boyutları kullanılması gerekir ve kesit etrafında düzenlenmelerine ve kaç adet kullanılacağına yukarıdaki hesaplamalar ve örnek teşkil eden deneyimler karar verecektir.

Dış soğutmanın kontrolü:

1) Soğutucuların doğru pozisyonlara konması önemlidir. Doğru olmayan yanlış konumları besleme kesitlerinin zamanından önce donmalarına ve çekinti boşluklarının oluşumuna neden olur. Soğutucu yerleştirmek besleme kesitini daraltıp sarmamalı ve besleme soğutuculara doğru yönelmelidir. Soğutucu alanlar arasından besleme yaparak kusursuz bir döküm elde etmek genellikle mümkün değildir.

2) Soğutucular meme girişlerine çok yakın yerlere ve önemli miktarda metal akışının olduğu yerlere konmamalıdır. Soğutucuların bu şekilde konması, onları ön ısıtmaya tabi tutmuş olur ve çok çabuk ısıl doyuma ulaştırır ve etkinlikleri kaybolur.

3) Soğutucunun dökülen metalle temas ettiğinden ve kum kalıp içersine gömülmediğinden emin olun. Soğutucu üzerinde yalnızca 3 mm'lik bir kum tabakası katılaşmayı geciktirecek ve eğer soğutucuyu sıvı çelikten 12 mm'lik bir kum tabakası ayırırsa, kesitin katılaşması üzerinde soğutucunun hiç bir etkisi kalmaz.

4) Soğutucu yüzeylerinin kuru ve temiz olduğundan emin olun. Kirli ve nemli soğutucuların kullanımı, döküm ile soğutucu arasındaki temas alanında pinhole ve gaz boşluğu hatalarına neden olur.

a) Her operasyondan sonra soğutucular üzerindeki kabuk ve pasları çıkartmak için bilyalı yüzey temizlemeye tabi tutun.

b) Soğutucuları kuru ortamlarda saklayın ve pastan koruyun.

c) Soğutucuları tekrar kullanılmadan önce hafifçe bilyalı temizlemeye tabi tutun. Bu şekilde hazırlanan soğutucular pas ve kabuksuz olacaktır ve bunların herhangi bir yüzey kaplamaya ihtiyaçları yoktur. Alüminyum boya kaplamak veya alüminyum spreyi geçerli soğutucu kaplama yöntemlerinden belli başlılarındandır. Bütün yüzey kaplamalarda iyi bir kurutma yapıldığından ve gaz içeriğinin düşük olduğundan emin olunmalıdır.

d) Sıcak kum kalıplarda soğuk soğutucular kullanmayın.

e) Kullanımı esnasında aşırı derecede yüzeyleri kötüleşmiş olan soğutucuları ve bütün kusurlu soğutucuları değiştirin.

Dış soğutucular mümkün olduğunca standartlaştırılmış olması gerekir. Dış ebatları ve büyüklük aralıkları saklanmalı ve dökümhanede üretilen parçalar için elde edilebilir şekilde hazırlanıp takımlandırılmalıdır. Bütün soğutucular işaretlenmiş ve tanımlanmış olmalıdır. Böylece metot kartlarında belirtilen talimatlarla uyumlu bir şekilde doğru soğutucuların seçilebilmesi mümkün olacaktır.

Sıcak yırtılmayı önlemek için dış soğutucu kullanımı:

Sıcak yırtılmalar, döküm parçada bitişik kesitlerden daha sıcak kalan konumlarda sıcak noktalarda oluşur.

BESLEME MESAFESİNİ ARTTIRMAK İÇİN SOĞUTUCU EBATLARI:

Soğutucu kalınlığı:

Soğutucu kalınlığı, soğutucu konacak yerdeki döküm parça kesitinin kalınlığı ile belirlenir. Soğutucu çok ince olursa, döküm parça tamamen katılaşmadan önce ısı ile doyurulmuş olacaktır. Bu nedenle kumla aynı hızda ısı çıkartacak ve çok çabuk etkisiz hale gelecektir.

Soğutucu kalınlığı çubuk tipi dökümler için döküm kesit kalınlığının yarısı, plaka tipi dökümler için ise, döküm parça kesit kalınlığına eşit alınabilir. Bu kalınlıklardan daha ince soğutucular soğuma işlevini arttırmaz ve bu nedenle etkisiz kalırlar.

Su genişliği:

Soğutucu kalın olduğu kadar geniş olmalıdır. Kalınlığının iki katına eşit genişliğe sahip soğutucular tercih edilir. Fakat bu genişlik daha fazla olmamalıdır. Aksi takdirde katılaşma aralığı olumsuz etkilenir.

Soğutucu boyu:

Soğutucu boyu kalınlığının iki veya üç katını geçmemelidir. Eğer soğutucular çok uzun olursa bükülür veya bozulurlar ve parçanın katılaşması esnasında parça kalınlıklarında değişikliklere neden olurlar.

Soğutucular arasındaki uzaklıklar:

Soğutucu konan bölge civarına birden fazla soğutucu konduğu zaman aralarında soğutucu boylarına eşit uzaklıkta boşluklar olması gerekir. İstisnai durumlarda, soğutucu boyunun yarısı kadar bir boşluk yeterlidir.

Soğutucu pozisyonları ve gerekli olan soğutucu temas yüzey alanı:

Maksimum soğutucu veriminden ve dökümden soğutucuya olan ısı transferinin sürekliliğinden emin olmak için soğutucu döküme bitişik olarak konulmalıdır.

Soğutucular, soğutucu-döküm temasını sağlamak üzere döküme soğuma daralmaları olan yerler üzerinde olmalıdır. Böyle pozisyonlar dökümlerin tabanı üzerinde ve yuvarlak dökümlerin iç yüzeylerindedir.

Soğutucu yüzeyinden itibaren döküm daralmaları olan pozisyonlarda, dış dikey duvarlar üzerinde ve dökümlerin üst kısımlarında, soğutucu ile daralan döküm parça arasında bir hava boşluğu oluşur. Oluşan bu hava boşluğu soğutucunun ısı emme hızının oldukça azalmasına sebep olur ve soğutma etkisi düşer. Hava boşluğunun, soğutucunun ısı çıkartma hızını ve soğutucu kullanılan kesitin kusursuz çıkmasını nasıl etkilediği, hava boşluğunun ne kadar erken oluştuğuna ve genişliğine bağlıdır.

Küçük bir hava boşluğunun dökümün kusursuzluğu üzerinde hiç bir etkisi yoktur. Hafif hava boşluğu oluşumunun etkilerini yok etmek için soğutucuların büyüklük ve dağılımları daha önce belirtildiği gibi yeterli bir emniyet faktörü teşkil etmektedirler. Bu nedenle, gerekli olan toplam soğutucu temas alanının hava boşluklu ve hava boşluksuz olmak üzere iki ayrı durum için hesaplanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda dökümlerin üst kısımları üzerine konan soğutucuların büyük boyutlu hava boşlukları oluşturmaları nedeniyle etkisiz olacaklarını ve bu pozisyonlarda kullanılmamaları gerektiğini önermektedir.

Aşağıdaki eşitlikler soğutucu konacak bölgede soğutulacak gerekli alanın (Ach), a ve b durumları için hesaplanmasında kullanılır.

a) Soğutucu ile tam bir temas sağlayan dökümler için, örneğin dökümlerin tabanları üzerinde veya yuvarlak parçaların iç yüzeyleri üzerinde (hava boşluksuz),

b) Soğutucudan itibaren hafifçe daralan dökümlerde soğutulan yüzeyler için, örneğin dökümlerin dış kenarları üzerinde (hava boşluklu).

Hava boşluğu olmayan soğutucular için, soğutucu temas yüzeyi alanı:

$V_o (Mo-Mr)$

Ach- ----- dir.

2 MoMr

Döküm ile soğutucu arasında bir hava boşluğu olan soğutucular için yüzey temas alanı ise,

$V_o(Mo-Mr)$

Ach- ----- dir.

MoMr

Burada Ach- Soğutucu temas yüzey alanı

V_o - Soğutuculu döküm kesitinin veya dökümün hacmi

Mo - Orijinal modül

Mr - Azaltılan modül

Hesaplama şekli:

1) Döküm parçadaki soğutulacak bölgenin hacmini (V_o) tespit edin.

2) Soğutulacak bölgenin yüzey alanı (A_o) - Soğumayan alanlar, çıkartılarak tespit edin.

3) V_o hacmini A_o yüzey alanına bölerek Mo orijinal modülü hesaplayın.

4) Komşu besleme kesitlerinin V/A modüllerini tespit edin (komşu besleme kesitinin modülü, soğutuculu kesitin modülünün yalnızca üçte ikisi kadar olduğu zaman soğutucuların soğuma işlevi yapması mümkündür).

(Mr) Azaltılan modülü hesaplamak için komşu besleme kesitinin modülünü 1.2'ye bölün.

Not: Bu değer soğutuculu kesitin etkili modülünün besleme kesitinin modülünden %20 daha az olduğunu gösterir.

5) Soğutucunun gerekli olan toplam temas yüzey alanını hesaplamak için V_o , Mo ve Mr değerlerini uygun eşitliklerde kullanın.

Soğutuculu kesitin (T) kalınlığına eşit bir kalınlığa, 2T genişliğine ve uzunluğuna sahip olan soğutucuları kullanın. Bu büyüklükteki soğutucuların kullanımı çok daha pratik ve etkilidir.

Her bir soğutucunun temas yüzey alanının ve toplam olarak gereken soğutucu temas yüzey alanının bilinmesiyle kullanılacak soğutucu sayısı tespit edilebilir. Çatlama tehlikesi nedeniyle bütün kesit tamamen soğutucularla kaplanmaması gerekir ve soğutucuların aralarında bir soğutucunun boyunun yarısı kadarlık bir mesafenin bulunması gerekir.

Üretilen dökümlerin dış soğutucuları hakkında elde edilebilen veriler bazen sınırlıdır ve yukarıdaki açıklama bir örnek veya bir başlangıç noktası teşkil eder. Belirlenen soğutucu boyutları v.s. besleme mesafesi artırıldığı zaman pratik amaçlar için geçerlidir.

Birleşim yerlerinde oluşan köşeler (başlar) ve kesit kalınlığında herhangi bir bölgesel artış olan yerler yırtılmaya meyilli sıcak nokta alanlarıdır. Soğutucu, herhangi bir engellemede bir dış soğutucunun fonksiyonu döküm yüzeyinin mümkün olduğunca çabuk ve tamamen katılaşmasını sağlamaktır. Kusursuz bir döküm sağlamada yumuşak ve hafif soğutucular kullanılır.

25-50 mm kesitlerde sıcak noktalar için 1/16T (T-döküm kesit kalınlığı)'ye eşdeğer ince metal soğutucular tavsiye edilir. Daha büyük sıcak nokta kesitleri, 1/8T'ye eşdeğer soğutucular gerektirirler. Soğutucunun uç kısmında ve soğutucular arasındaki mesafede yırtılma yaratmaması gereken ince soğutucular (1/16T veya 1/8T), sıcak nokta alanında uygun bir soğutma işlevi görmesi için 1/4T kadar kısa olabilirler. Soğutucular çok uzun olmamalıdır. Örneğin (3-4)T'den daha büyük olmamalıdır. Büyük oldukları takdirde bükülüp döküm parçanın kesit kalınlıklarında değişikliklere neden olurlar.

Silindirik dökümlerde, göbek çatlakları (sıcak yırtılmalar) maçalara takılan ince metal soğutucular kullanılarak engellenir. Soğutucular, aynı daire içinde sallanmaması için sabitlenip konikleştirilmelidirler. Çelik soğutucuların kalınlığı döküm kesitinin kalınlığına bağlı olarak 3-6 mm arasında olması gerekir.

Sıcak yırtılmaları kontrol eden soğutucuların etkili olması için sıvı metal ile temas halinde olmaları gerekir. Gömülmüş soğutucular sıcak yırtılmayı engellemekte etkisiz kalırlar.

Döküm kabuğunun çabuk ve tamamen katılaşması için yeterli olan yumuşak ve hafif bir soğutucu yerine Zirkon

veya Kromit kumundan yapılmış refrakter soğutucular kullanılabilir. Bu kalıplanabilir soğutucu kumların soğutma gücü çelik soğutucuların soğutma gücünden çok daha düşüktür fakat silis kumununkinden daha büyüktür (Bakınız Tablo 1).

Bu nedenle bunlar, ince döküm kesitlerinde muhtemelen 25 mm kalınlıktan daha ince kesitlerde yırtılmayı engellemekte ve soğutma fonksiyonu için çok daha etkilidirler. Zirkon veya Kromit başlı kumlar, kritik bağlantı alanlarında kullanılmaları gerekir ve kalınlıkları en azından döküm kesitinin kalınlığına eşit olmalıdır.

Çok daha etkin soğutucu gerektiren daha kalın kesitli dökümlerde, Zirkon kumu ile çelik bilyelerin karıştırılıp kalıplanmasıyla imal edilen soğutucular kullanılabilir. Sodyum silikatlı soğuk reçine ve bentonit/dekstrin'le uygun bir şekilde bağlanmış %50 Zirkon kumu ve %50 çelik bilya karışımının soğutucu etkisi, metal soğutucularınki ile Zirkon kumunun arasındadır.

İÇ SOĞUTUCULAR:

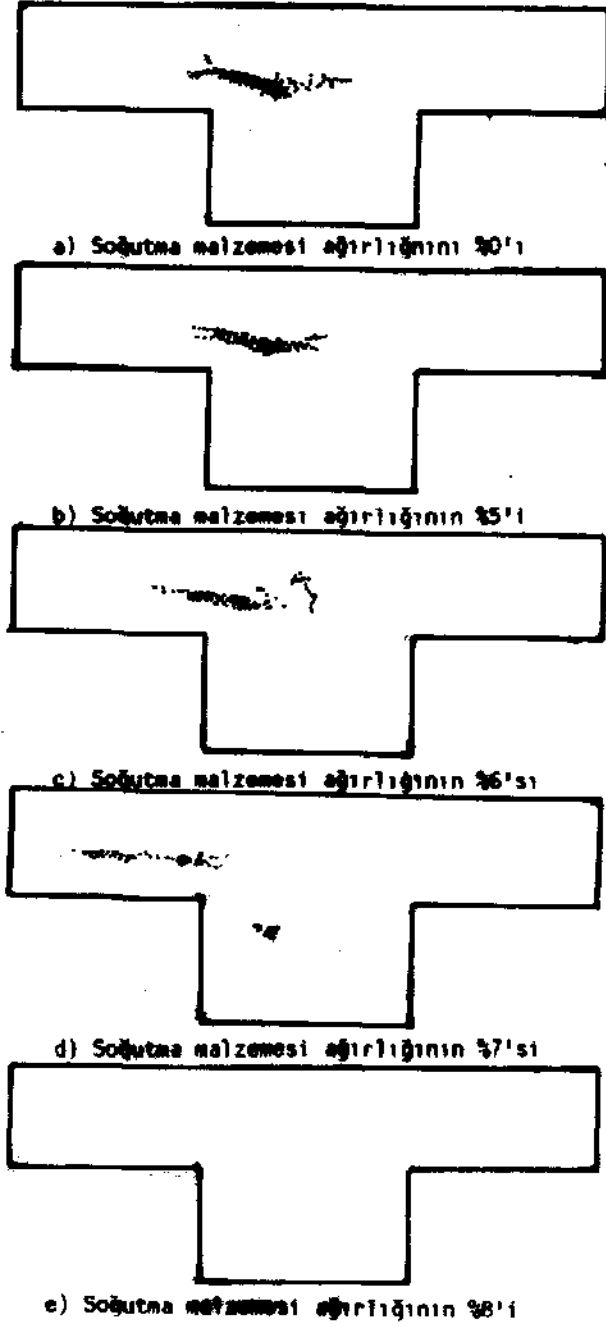
İç soğutucular iki şekilde görev yaparlar. Birincisi eşit hacimli bir sıvı çeliğin yerini alırlar. İkincisi ısı emerler ve döküm kesitinin katılaşmasını hızlandırır.

Aşağıdaki nedenlerden ötürü genellikle diğer besleme yöntemlerinden daha çok kullanım riskleri vardır.

1) İç soğutucular kullanarak aşırı soğutma yapmak döküm içinde erimemiş soğutucuların oluşmasına neden olur. Yetersiz soğutucu kullanmak ise soğumanın yetersizliğine yol açarak çekinti boşluklarının oluşumuna neden olur (Bakınız Şekil 2).

2) İç soğutucuların performansı, döküm sıcaklığındaki değişimlerden oldukça etkilenir. Yüksek sıcaklıklar çekinti eğilimini arttırır, düşük sıcaklıklar sonucunda ise soğutucuların zayıf ergimesi ve kaynaması söz konusu olur (Bakınız Şekil 3).

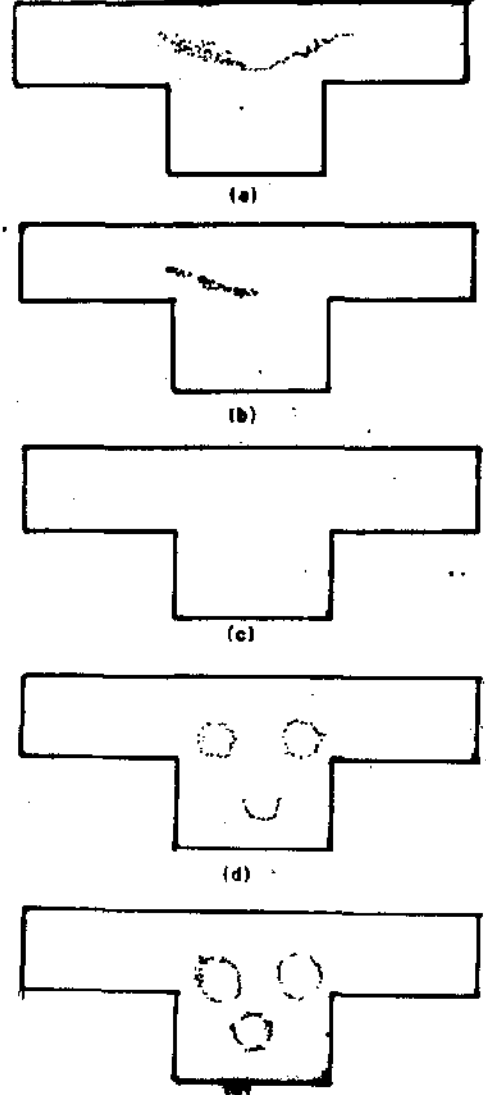
3) İç soğutucular, içinde herhangi bir hava veya kalıp gazı sıkışmış veya curuflu malzeme gibi görünen döküm iç yüzeylerini andırır.



ŞEKİL 2- Kusursuz döküm elde etmede iç soğutucunun ağırlık yüzdesinin etkisi.

İç soğutucular yüksek derecede yüzey temizliği gerektirirler, aksi takdirde döküm hataları oluşur.

İç soğutucuların tamamen kaynadığından, kusursuz ve iç hatalardan uzak bir döküm elde edildiğinden emin olmak için metal sıcaklığı, soğutucu temizliği ve soğutucu büyüklükleri ile ilgili kontrollerin çok dikkatli yapılması esastır.



ŞEKİL 3- Soğutma malzemesi ağırlığının %8'i üzerinde döküm sıcaklığındaki değişimlerin etkisi a) 1680 °C'de çekinti var ve soğutucu tamamen kaynamış. b) 1620 °C'de çekinti var ve soğutucu tamamen kaynamış. c) 1600 °C'de çekinti yok ve soğutucu iyi kaynamış. d) 1650 °C'de çekinti yok ve soğutucu kaynamamış. e) 1540 °C'de çekinti yok ve soğutucu kaynamamış.

Soğutucuların iyi bir şekilde kaynamasıyla kusursuz bir döküm elde etmek için soğutucuları saran metalin sıcaklığı bilinmeli ve dikkatlice kontrol edilmelidir. Çelik dökümlerin ticari üretimlerinde çoğunlukla bu mümkün olmayan bir gereksinimdir. Çünkü döküm esnasında metal sıcaklığı düşer ve soğutuculara ulaşan metal miktarına, metal yürüme uzaklığına ve döküm hızına bağlı olarak metal sıcaklığı kalıp içersinde değişir.

Yukarıda belirtilen güçlükler nedeniyle iç soğutucular yüksek kalite gerektiren dökümlerde nadiren kullanılırlar. İç soğutucular genellikle düşük kalite gerektiren dökümlerde ve ekonomik olmayan veya gerçekleştirilmesi zor olan diğer besleme metotları (dış soğutucular, besleyiciler gibi) yerine kullanılırlar.

Soğutucunun eriyip döküm bünyesi ile kaynaması yeterli sonucu vermez. İç soğutucular delik delinmesi gereken yükseltilmiş badenlerde, boslarda ve kulaklarda kullanılabilir. Bu durumlarda soğutucu çapı, işlenerek delinen delik çapından daha küçüktür ancak, kesitin kusursuz dökümünü sağlamaya yetecek büyüklükte olmalıdır.

İÇ SOĞUTUCULARIN KULLANIMI, ŞEKİL VE BÜYÜKLÜKLERİ:

İç soğutucuların performansı dökülen metalin sıcaklığıyla etkilendiğinden dolayı, döküm kesitinin verilen herhangi bir büyüklüğünde kusursuz döküm sağlamak için gereken soğutucu ağırlığına ilişkin yalnızca genel bir fikir verebilir. Döküm sıcaklıkları kontrol altında bulundurulurken, soğutucu kullanılan kesitin ağırlığının %5-8'i kadar ağırlığa sahip olan soğutucuların, metal ile soğutucu arasında iyi bir ergime sağlayarak tamamen kaynaması sağlanır. Böyle soğutucu

ağırlıkları kesitin kusursuz ve tamamen soğumasını sağlamaz.

Bir yol göstermek amacıyla kusursuz bir döküm elde etmek ve soğutucunun tam kaynamasını sağlamak üzere soğutucu ağırlığının ve döküm sıcaklığının etkileri aşağıda sıralanmıştır.

Döküm sıcaklığı	Soğutucu konacak kesitin ağırlık yüzdesine bağlı soğutucu ağırlığı		
1600 °C üzeri	%5 çekinti var. Kaynama iyi.	%6.5 çekinti var. Kaynama iyi.	%8 çekinti var. Kaynama iyi.
1560-1600 °C	Bir miktar çekinti. Kaynama iyi	Hafif çekinti. Kaynama iyi	Çekinti yok kaynama iyi
1560 °C altı	Bir miktar çekinti var. Kötü kaynama	Hafif çekinti var. Bir miktar kaynama	Çekinti yok. Kötü kaynama

Gerekli olan soğutucu ağırlığını tespit etmek için soğutucu kullanılacak kesitin ağırlığını ve hacmini belirleyin ve döküm sıcaklığına bağlı olarak soğutucu kullanılan kesitin ağırlığının %5-8'ini alın. Soğutucunun kaynaması ve kusursuz döküm elde etme derecesi tolere edilebilir. Ağır kesitler için soğutucu konmasını gerektiren durumlarda bir tek büyük soğutucu kullanmak yerine gerekli olan ağırlığı sağlayacak kadar birden fazla soğutucu kullanmak daha iyi bir yoldur.

İç soğutucuların kullanılacağı ve seçileceği zaman göz önünde bulundurulması gereken noktalar şunlardır:

- 1) Yuvarlak, kare veya dikdörtgen çubuk şeklindeki bir soğutucu kullanıldığında yüzey alan/hacim oranı düşüktür. Soğutucu yüzey alan/hacim oranınının 14:1'den daha küçük olması tavsiye edilir.

Bobin soğutucular etkili ve verimli bir şekilde kaynar fakat, düşük kütleli olmaları nedeniyle orta şiddette soğutuculardır. Ayrıca sıvı içersinde bulunan gazları ve curufları bünyelerinde toplarlar.

2) Soğutucular konik veya piramit üstlü şekillere sahip olmaları gerekir. Böylece hava ve gazların içeriye girme problemi azalır.

3) Dökümhanelerde kullanılan iç soğutucular normal olarak düşük karbonlu (0.1% C) çeliklerden yapılırlar. Bunların dökümle kaynamaları yüksek karbonlu (0.55% C'a kadar) çeliklerden yapılanlar kadar iyidir. Bu nedenle düşük karbonlu çelik soğutucular yeterlidir. Fakat soğutucunun çelik bileşimi ana metalin bileşimi ile eşlenmesi gerekir.

4) Daha iyi sonuçlar almak için yüzey kaplanmış soğutucular kullanın. Değişik metal kaplamalar (Nikel, Bakır ve Kalay) arasında bir seçim için soğutucuların ergime karakteristikleri bakımından çok az fark vardır. Nikel plakalar daha çok geçerli ve tutarlı sonuçlar verirler.

Eğer soğutucular kaplanmış değilse, kullanılmadan önce bilyalı temizleme ile uygun bir şekilde temizlenmiş olduklarından emin olunmalıdır. Kalıplar kapanmadan önce son aşamada kalıp boşluğu içine soğutucuları yerleştirin.

5) Döküm operasyonu esnasında soğutucuların pozisyonu dik konumda olmalıdır. Curuf ve gaz girmesinden kaçınmak için yatay soğutucu yüzeylerin kullanımını sınırlandırın.

6) Soğutucuların pozisyonları döküm ve yolluk tekniği ile ilgili olmalıdır. Bu nedenledir ki sıvı metal tarafından sarılmadan önce kuvvetli bir ön ısıtmaya tabi tutulmazlar.

Not: Foseco kaynaklarından faydalanılarak tercüme edilmiştir.

İncelenen konu ile bilgi istediğiniz diğer döküm konuları için adresimize yazınız.

Gömenoğlu Sok. Birlik Sitesi No 7/3
Gayrettepe 80280 İSTANBUL
Tel 2671387-2671398