

# KABUK KALIP+MAÇA İÇİN KAPLANMIŞ KUM TEST YÖNTEMLERİ

KK-07 TEMMUZ 96

SIRA NO: 39

## Giriş

Kaplanmış kumun uygun olup olmadığını anlamak için çeşitli test yöntemleri bulunmasına karşın, geçmişte kullanılan pek çok yöntem, aşağıda anlatılan temel yöntemlerin yeterli olacağı anlaşıldıktan sonra, terkedilmiştir. Özel hazırlanmış bir test parçası ile, üretilmiş bir kalıp ya da maçadan parça alarak ya da gerçek bir maça kullanılarak çeşitli testler yapmak mümkün olmasına rağmen, sonuçların değerlendirilmesi çok güç olabilir. Böyle bir test yöntemi kullanılan prosesin "iyi maça/kalıp" üretilip üretmeyeceğini saptamakta kullanılabilir, ancak düşük üfleme basıncı, zayıf sıkıştırma, yanlış sandık sıcaklığı, yanlış pişirme süresi gibi hataları saptamak mümkün olmayacaktır. Kontrollü üretilecek test parçalarıyla hatanın kaynağı daha kolay saptanacaktır. Bunun için önerilen test yöntemleri şöyledir:

## Reçine Yüzdesi

Bu en önemli noktadır. Çünkü partiler halinde üretimde mukavemet özellikle ancak sabit reçine katkısı temelinde kıyaslanabilir. Kaplanmış kumda reçine miktarı yanma kaybının saptanmasıyla belirlenebilir. Elde edilecek değer yalnızca reçine kaybını göstermez, örneğin searlar gibi diğer yanabilen maddelerde ölçülebilen toplam miktarın içindedir, ancak bu sonuçlar denetleme amacına uygundur.

Kaplanmış kumlar önceden belli bir reçine katkısı aralığında üretilirler. Ekonomik nedenlerle düşük reçine katkılı kum kullanımı seçilir, genel olarak reçine katkısı kalıplarda %4-6, maçalarda %2.5-4 arasındadır.

## Eğme Mukavemeti

Laboratuvar çalışmaları sonucundaki deneyimler, eş özellikli eğme mukavemeti test parçası yapmanın çekme mukavemeti test parçası yapmaktan daha kolay ve sonuçlarının tekrarlanabilirliğinin daha iyi olduğunu göstermiştir. Bir test parçası üretmenin çok çeşitli yolları vardır, genel kabul gören parça boyutları 22.4 mm x 22.4 mm x 70 mm'dir.

## Eğme Mukavemeti ve Kürleşme Süresi Arasındaki Bağntı

Yapımında çeşitli oranlarda kürleştirici kullanılmış eğme ve çekme mukavemeti test parçalarını hazırlarken değiştirilen kürleşme sürelerine bağlı olarak elde edilen sonuçları mukavemet-zaman grafiğine çizerek, gereken optimum sertleştirici miktarı saptanabilir. Seçilen zaman aralıkları daraldıkça, sonuçların gerçeğe yakınlığı o kadar artar.

Düşük sıcaklıklar ve uzun zaman aralıkları da belli bir reçine karışımında kürleşme karakteristiği hakkında doğru bilgi sağlayabilir. 200 °C maça sandığı sıcaklığı, 400 °C fırın sıcaklığı 10 dakikalık bir zaman aralığı güvenilir sonuçlar için seçilebilir.

## Akışkanlık Testi

Kürleşmiş kabuk maçanın ve kürleşmemiş kaplanmış kumun yoğunlukları birbirine çok yakındır. Böyle bir malzeme için akışkanlık katsayısının 1.0 olduğu söylenebilir. Sağlam bir kabuk elde etmek için kumun akışkan olmasını gerektirir, böylece daha akışkan malzemeyle daha sağlam kalıp/maçalar elde edilir.

Hassas olarak ölçülendirilen ve tartılan bir test parçasının yoğunluğu ölçülebilir ve soğuk kürleştirilmemiş kaplanmış kumla karşılaştırılabilir. "Akışkanlık Katsayısı"ndaki herhangi bir sapma reçine özelliklerindeki değişikliklerin ve dolayısıyla zayıf maça üretiminin de bir göstergesi olabilecektir.

Silis, Zirkon ve Kromit kabuk maçaların tipik yoğunlukları aşağıdaki gibidir.

%4 Reçineli	Kürleşmemiş haldeki yoğunluk	Kürleşmiş haldeki yoğunluk
Silis kumu	1.54-1.58	1.46-1.56
Zirkon kumu	2.9	3.0
Kromit kumu	2.62	2.57

Uygulamada düzenli olarak alınacak numunelerin tartılması kabuk kalınlığı ya da yoğunluktaki değişimleri gösterecektir.

## Yüzey Sertliği

Bir kabuk maça ya da kalıbın yüzey sertliği taşıma, stoklama ve döküm sırasında sıvı metalin yarattığı erozyon açısından önemlidir. Tırnakla kazıyarak yüzey sertliği hakkında fikir edinmek mümkünse de bu iş için hazırlanmış bir araç kullanmak daha doğru olacaktır.

## Yüksek Sıcaklık Testleri

1. Kürleşme hızı
2. Kabuk kalınlığı
3. Peel-Back
4. Sıcak çekme mukavemeti
5. Kırılmaya karşı direnç
6. Sıcak deformasyon
7. Reçine erime noktası

gibi parametreleri tesbit etmekte kullanılan birçok sıcak test yöntemi bulunur. İlk üç yöntemde 250 °C sıcaklıkta kontrol edilebilen ve ortasından geçen bir mülle ters çevrilebilen bir plaka kullanılır. 450 gr. kum numunesi tartıldıktan sonra sıcak plakanın üstüne düşmesi sağlanır. 15 sn. sonra plaka ters çevrilir ve aşağıya düşen kum tartılır. Plaka 10 saniye kadar bu halde bırakılır, daha sonra ilk pozisyonuna çevrilir. Numune topağı plakanın üstünden alınır ve tartılır, ölçülen kalınlığı kürleşme hızını ve kabuk kalınlığını verecektir.

$$\text{Kürleşme hızı, \%} = \frac{450 - (\text{ilk düşen kum ağırlığı})}{450} \times 100$$

Kabuklaşma = Kum kabuğun ölçülen kalınlığı

$$\text{Dökülme, \%} = \frac{\text{Kürleşen Ağırlık} - \text{"Kum Kütlesinin Ağırlığı"}}{450} \times 100$$

Bu testler gerçek üretim sırasında gerçekleşmesi beklenen kum kalınlığı hakkında ve "peel-back" (kabuk soyulması) oluşup oluşmayacağı hakkında bir fikir vermektedir. Peel-back'in şiddeti Dökülme Yüzdesi ile belirlenir ve genellikle Peel-Back olduğu durumlarda, kabuk kalınlığı iki ayrı değerdir; ilk kalınlık ve kabuk soyulması olduktan sonraki kalınlık.

### Sıcak Çekme Mukavemeti

Köpek kemiği maçası kullanılarak yapılan bu testte, numune kürleştikten belli bir süre geçtikten sonra kürleşme sıcaklığında kırılır. Sonuçlar kabuktaki mukavemet yükselmesini gösterir, böylece optimum üfleme zamanı ve sıcak kabuğun olağın dışı mukavemet düşüklükleri saptanabilir.

### Sıcak Deformasyon

Sıcak çekme mukavemeti maçanın modelden hemen sıyrılmasından sonra mukavemetler hakkında oldukça iyi bir gösterge olmasına rağmen, döküm sırasında maça/kalıbın aniden ısınması sonucu oluşan plastik deformasyonu göstermez. Kürleşme sırasında termoplastikliği gittikçe azalan bağlar oluşur. Son aşamada biraz termoplastiklik teorik olarak kalır. Normal kabuk maça döküm sırasında kum tanelerinin genişlenmesinden kaynaklanan stresler yüzünden kırılacaktır. Termoplastikliğin miktarı, döküm sırasında oluşan çarpılmalar (distortion) ve olası maça ve kalıp kırılmaları açısından önemlidir. Bu yüzden sıcak deformasyon ölçümleri gerekebilir.

Bunun için standart bir test yoktur, ama genel olarak kaplanmış kumdan hazırlanan ve karşılıklı kuvvetler altında bırakılan bir plaka, yüksek sıcaklıkta belli bir süre bırakıldıktan sonra maksimum eğilme saptanır ve yüzde olarak hesaplanır. Sıcak deformasyon testlerinin sonuçları, kaplanmış kumdan yapılan maça/kalıbın uygulamadaki davranışlarıyla ve aynı zamanda kullanılan reçine miktarı, kum tipi, kürleştirici miktarı ile doğrudan ilişkilidir.

### Reçine Erime Noktası

Kumun reçineyle kaplanması işlemi sırasında kaplama karışımının eridiği ve ısıtılmış metal bir çubuğa yapıştığı sıcaklık reçinenin erime noktası olarak tanımlanmaktadır. Bu test üretim sırasında reçine özelliklerindeki değişiklikleri hemen gösterebilir. Düşük bir erime noktası kalın kabuk maça ve "peel-back"a neden olurken, yüksek erime noktalı reçineyle üretilen kaplanmış kumla ince kabuklu maçalar elde edilecektir.

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

*Türkiye Demir ve Çelik Dökümcüleri Derneği  
Yasemin Sok. Birlik Sitesi No 7/3  
Gayrettepe, 80280 İSTANBUL*

*Tel: 0212-2671387/2671398*