



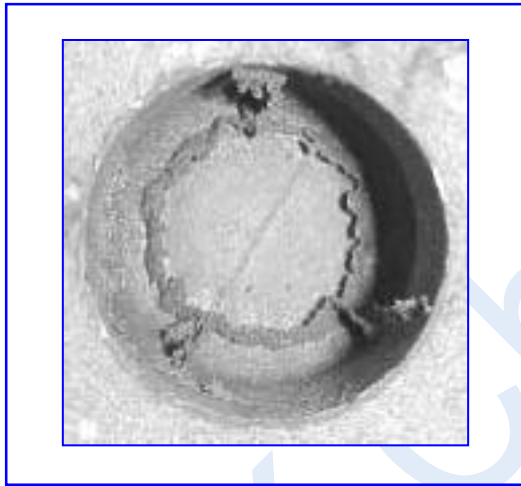
## Soğuk Kutu Amin Prosesi (PUCB Amin Prosesi) Maça kullanımında Döküm Hatası

### Dökme Demir - Damarlaşma Hatası

Hazırlayan ASK Chemicals UK Ltd  
Çeviren Gökhan YILDIRIM /ASK Chemicals TR Tic Ltd Şti.

#### HATA

Fenolik Esaslı reçine (PUCB – Amin) ile bağlanmış soğuk kutu maçalar, üretan bağının termoplastik doğasının bir sonucu olarak damarlaşma hataları (Veining – Finning) oluşumuna eğilimlidirler. Damarlaşma hatasının bir örneği fotoğrafta gösterilmekte ve ince, derinde bir metal damarlaşma olarak görünmektedir.



Silindirik test dökümde dairesel bir damarlaşma hatası – Üç küçük radyal damara dikkat ediniz. Reçine sistemi, Soğuk Kutu amin prosesi.

Bu makale, bu tür hataların potansiyel oluşum nedenlerine ve bazı olası çözümlerine bir takım göstergeler sağlamayı amaçlamaktadır.

#### HATA MEKANİZMASI

Damarlaşma, kum tanelerinin (kalıp ya da maça yüzeyindeki) neden olduğu bir genleşme hatasıdır. Kum taneleri, erimiş metalin ısı ile genleşir. Hızlı genleşme ağırlıklı olarak, silis (kuvars) kumunun yaklaşık 573°C'deki ( $\alpha$  - $\beta$  faz dönüşümü) hızlı genleşmesi, bağlayıcının bozulmasına ve daha sonra erimiş metal ile dolacak bir çatlak açılmasına neden olan gerilmelerin kaynağıdır. (çoğunlukla demir döküm bunun yanında bronz ve bazen çelik dökümler)

Damarlaşma, dart hatası (Scabbing) dahil olmak üzere, çeşitli malzemeler ile bağlanmış kum sıkıştırılmasını etkileyen birbirinden farklı genleşme hatalarından sadece birisidir.



Damarlaşma hatası, çoğu kez kum genleşme kuvvetlerinin yoğun olduğu kapalı metal kesitlerin bulunduğu alanlarda meydana gelmektedir. Damarlaşma büyük bir olasılıkla, sıcak noktalarda ve maça üzerindeki yön değiştiren kenarlarda gerçekleşecektir. Kıvrımlı-sarmal dökümler, aks dökümleri ve valf gövdesi dökümlerinin yanı sıra silindirik dökümlerin tabanları ve kenarları da damarlaşma hatasına yatkındırlar.

## HATA OLUŞUMUNU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Damarlaşma hatası oluşumu ile ilgisi olan faktörler:

- i. Metal sıcaklığı - döküm sıcaklığı, damarlaşma hatasında en önemli faktörlerden birisidir. Yüksek döküm sıcaklığı, kuma ısı geçişinin artmasına ve sıvı metal kum temasının daha uzun sürmesine neden olur.
- ii. Silis kumunun saflığı - kum (kuvars olarak) ne kadar saf ise  $\alpha$  -  $\beta$  faz dönüşümünde meydana gelen genleşme o kadar büyük olur.
- iii. Empürite durumu - belirli empüriteler oldukça düşük görünen seviyelerde damarlaşmayı etkileyebilir. Bazı kum empüriteleri, kuvars dışındaki minerallerin bir parçası olabilir, bu da kuvars genleşmesinin etkilerini azaltabilir.
- iv. Kum tane boyut dağılımı - geniş tane dağılımına sahip kumlar, daha ince kum tanelerinin kaba tanelerden daha önce  $573^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar ısınması, daha hızlı genleşmesi ve kaba tanelerin hızlı genleşmesine başlamadan önce büyük genleşmelerini bitirmeleri sebebi ile damarlaşma hatasına karşı azalma eğiliminde olacaktır. Dar tane dağılımına sahip kum kullanımı ile damarlaşma hatasına doğru eğilim artabilir.
- v. Kum sıkıştırma – Maça sandığı içinde sıkıştırma ne kadar yüksek olursa kum taneleri o kadar birbirine yakın olur ve tanelerin temas alanı büyür. Gerilimler oluşmadan önce kum tanelerinin genleşebileceği alan daha az olur. Daha yüksek sıkıştırma, damarlaşma hatasını daha olası hale getirir.
- vi. Bağlayıcının (reçine) sıcak mukavemeti - soğuk kutu reçine bağlı maçalar düşük sıcak mukavemete sahiptirler ve ısıtıldıklarında termoplastik bir faz sergilerler. Bu özellik, kum genleşme kuvvetlerine karşı çok az direnç gösterir. Bazı soğuk kutu reçineler ise, damarlaşma hatasını azaltabilen gelişmiş "sıcak" performansla sahiptir. (Örnek : Ecocure™ 30 EP 4370/Ecocure™60 EP 4371 CB Recine Sistemi)

Yukarıda listelenen faktörlerin çoğu dökümhane tarafından kolay kolay değiştirilemez. Seçilen kum, damarlaşma eğilimi dışındaki sebeplerden dolayı kullanılmaktadır ve damarlaşmayı azaltmak için kum değişimi genellikle zor bir seçenektir. Maça üretiminde, maça sıkıştırılması bir etken olmasına rağmen, genellikle maça kalitesinden çok fazla ödün vermeden, damarlaşma hatası üzerinde büyük bir etkiye sahip olacak kadar azaltılamaz.



Kontrol edilebilen ana etki faktörü, mümkün olduğunca düşük olması gereken döküm sıcaklığıdır. Açıkcası, döküm sıcaklığı diğer faktörler ile sınırlıdır ancak ilk aşama, diğer hata çözme yöntemlerine başvurmadan önce bunun mümkün olduğu kadar düşük olmasını sağlamak olmalıdır.

## HATANIN ÇÖZÜMÜ

Önerilen yaklaşım:

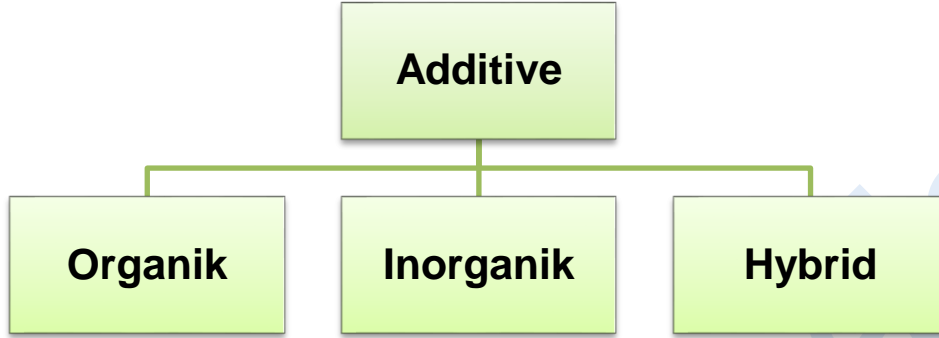
- i. Döküm sıcaklığının en aza indirildiğinden emin olun,
- ii. Daha önce herhangi bir sorun olmayan yerde hata ortaya çıkarsa, kum tane dağılımından emin olmak için kum elek analizini kontrol edin. Ayrıca maça sıkıştırma ve üfleme basınçlarının doğruluğunu kontrol edin. Aynı zamanda, reçine kalibrasyonunu kontrol edin ve kullanılan karışım kumunun, kullanım ömrü içerisinde ve iyi durumda olduğundan emin olun.
- iii. Damarlaşma hatalarına eğilimli işler için muhtemelen bir anti-fin (fin önleyici) çözümü gerekli olacaktır. Hafif ve orta şiddetli damarlaşma hataları için, refrakter özellikli bir maça boyası yeterli çözüm sağlayabilir. (Miratec™ TS, Miratec™ Serisi boyalar)



- iv. Boyaların damarlaşma hatalarını gidermek için yeterli olmadığı durumlarda, kum katkı malzemeleri göz önüne alınmalıdır. Katkı malzeme kullanımı, kum mikseri üzerinde additive besleme ünitesi kullanılmasını gerektirecektir.



Bazı karakteristik katkı malzemeleri (katkı malzeme gruplandırma)



#### **Organik Katkı Malzemeler**

Bu sınıf genellikle ağaç veya bitki özlerinden oluşur ve genellikle % 0.5 ile % 4 oranında ilave edilir. Bu katkı malzemeleri, sıklıkla kum genişleme hatalarını önlemek için soğuk kutu maça üretimi proseslerinde kullanılmaktadırlar.

#### **İnorganik Katkı Malzemeler**

İnorganik katkı malzeme bileşenleri, örn: demir oksitler, seramikler veya mineraller içermektedir. Kural olarak, bileşimleri nedeniyle gaz oluşumu meydana gelmez. İnorganik katkı malzemeleri kısmi olarak boyasız dökümler için uygundur, ancak % 4 ile %10 arasında yüksek katkı oranı gerektirmekte ve yüksek hammadde maliyetlerine yol açmaktadırlar.

#### **Hibrid Katkı Malzemeler**

Nispeten yeni nesil katkı malzemeleri hibrid katkı malzemeleridir. Yukarıda belirtilen katkı malzemesi sistemlerinin avantajlarını birleştirmektedirler. Hibrid katkı malzemeleri damarlaşmaya karşı etkilidirler. Hibrid Ürünler, boyasız dökümler için kullanılmalarının yanı sıra ayrıca pahalı özel kumların yerini almak için de kullanılmaktadırlar.

- v. Reklame edilmiş (geri kazanılmış) silis kumu kullanın. Geri kazanılmış kumlar kullanıldığında kum tanelerinin bir kısmı döküm sırasında  $\beta$ -kuvars'dan  $\beta$ -tridimit dönüşüm sıcaklığına ( $>900^{\circ}\text{C}$ ) ısıtılmış olacaktır. Soğutulduğunda,  $\beta$ -tridimit'in bir kısmı  $\alpha$ -tridimit üzerinden kuvars'a geri dönüşecek ve bir kısmı  $\alpha$ -tridimit olarak kalacaktır. Kalan herhangi bir tridimit, silis kumunun toplam genişlemesini azaltacak ve damarlaşma hatasını önlemeye yardımcı olacaktır. Kum, yaş kumdan geri kazanıldığında kalıntı organik malzeme varlığı damarlaşma hatasının azaltılmasına yardımcı olabilir. Termal kum reklamasyonunun bu faydaları sağlamadığına dikkat edilmelidir, çünkü uygulama sıcaklığı (yaklaşık  $700^{\circ}\text{C}$ ) kuvarsın yeniden oluşumunu destekleyebilir.



- vi. Silis olmayan kumlar (Special Sands). Zirkon, Kromit, Olivin, Bauxid, Anadalsid vb kumları kullanıldığında, kuvars dönüşümü genleşme problemlerinden kaçınılır ve damarlaşma hataları pek mümkün olmaz. Zirkon ve Kromit'in ek maliyeti ve yüksek yoğunlukları, Olivin'in köşeli yapısı bu gibi alternatiflerin çoğu zaman daha az arzu edilmelerine neden olur. Bu tip kumların, yukarıda belirtilen additive ürünleri ile birlikte harman şeklinde kullanımı'da günümüzde yaygınlaşmaktadır.

ASK Chemicals