



## TRIBO-CHEMİE

2.'Soğuk Kamaralı Döküm Makinelerinin Alüminyum Dozinge için Aalen Uygulama Günlerinde' Dünyaca ünlü döküm uzmanı Prof.Dr.Dr.hc.Klein' ın desteği ile 'System Shot Sleeve, Piston Yağlama(kısmı porozite)' ile ilgili olmak üzere bir çok sunum yapıldı, hataların en büyük nedeni belirlendi ve özel olarak piston yağlama üzerinde duruldu.

Sonuç olarak bilimsel saptamalar aşağıda sunulmuştur:

### 'Farklı piston yağlayıcılarının ısı reaksiyonu ve bunun döküm kalitesine etkisi'

#### Bulguların Özeti

- Piston yağlayıcısının uygulaması sırasında yağlayıcının büyük bir kısmı buharlaşır.Duman kovani döküm boşluğundan terk eder.
- Metalin dökümü sırasında kalan yağlayıcının buharlaşması olur,bu kısım alüminyumla taşınır ve döküme sıkışır.Sonuç ise: porozite ve iğne başı şeklinde deliklerdir.
- Kovani erozyona karşı korumak ve pistonu yağlamayı sağlayan siyah kok parçaları arkada kalırlar.
- Bütün piston yağlayıcıları, grafit içersin içermesin, karbonhidratların buharlaşmasıyla sonuçlanır.
- Beyaz granül ve açık renkli yağlarla ilgili olarak, ilk hacminin %98 i kullanılır ya da taşınır ve döküme sıkıştırır. Sadece geri kalan %2 yağlamak için ve kovani erozyona karşı korumak için kalır.
- Yeni grafit granülleri geliştirildi, uçucuların buharlaşmasından sonra , %42 lik yağlayıcı artık.
- Grafit döküm içine girdiğinde alüminyumu oksitlemez ve CO<sub>2</sub> formunu almaz.
- Beyaz granüllere ve açık renkli yağlara kıyasla grafit granüller büyük miktarlarda geriye kalır.Sonuç olarak kovanın korunması hala garantilenip ve piston yağlaması daha verimli hale getirilip, kullanılan yağlayıcının miktarı %75 lere düşürülebilir.



DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.



- Bu durumda yüksek dolgunlukta grafit granülleri ve yağları iğne boşluksuz ve gözeneksiz yüksek basınçlı döküm üretmede tek yoldur.

Mr.Klein a göre herkes basitçe döküm ağızına bakarak döküm porozitesini ölçebilir:



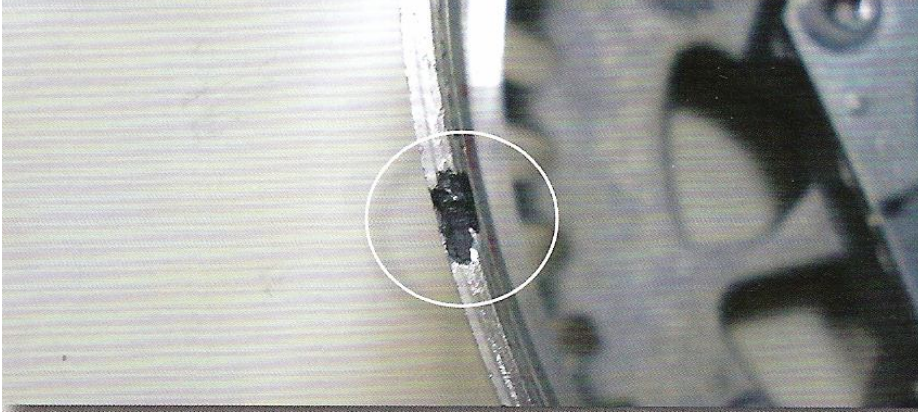
Net olarak yüksek derecede yanmış yağ içeren döküm ağızı; yüksek derecede gaz porozitesi fark edilebilir.



Fazla yağ birikintisi olmuş bir döküm ağızı, gaz porozitesi mümkündür.



Temiz döküm ağızı; gaz porozitesine neden olan piston yağı hariç tutula bilir.



Döküm yüzeyinin altında aşırı kullanıldığı zaman yağ birikimleri ve granüllerden kaynaklanan petrol kömürünün kalıntıları

Diğer araştırmalar farklı piston yağlayıcılarına aşağıda belirtilen kapsamlarda değinmektedir

- Döküm porozitesi
  - Dökümde inklüzyonlar ve
  - Kovanın erozyonu
- ve benzer etkileri



DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.



## Döküm teknolojisinin şimdiki durumu

Bu sıralar kullanımda farklı miktarlardaki grafit gibi Polietilen parafin (PE-parafin) bazlı beyaz granüller vardır.

Bu çalışma bazı granülleri daha uygun ve diğer granüllerin basınçlı dökümde daha az uygun olduğunu gözler önüne serecektir.

Ayrıca grafitli ve grafitsiz piston yağlar bilimsel olarak değerlendirilmiştir.

Bu araştırmalar aşağıdaki varsayımlara dayandırılmıştır:

- Döküm makinesinin normal işlemi sırasında (600 ton ve fazlası)kovanın alt yüzeyindeki sıcaklık yaklaşık 300-350<sup>0</sup>C dir.
- Bu sıcaklık alüminyum dökümde kısa bir süreliğine 600<sup>0</sup>C ye çıkar.

## Araştırmaların detayları

- 2 gr piston yağlayıcı 70 mm çaplı alüminyum kaseye konur, fırın daha önceden ısıtılmıştır.
- 2 dakika muffle fırında bekletilir, ön ısıtma zamanı 1 dakika olarak farzedilir.
- Sonra kaseler fırından çıkarılır analitik ölçeğe konup kalıpları tespit edilir.
- 2 test her numune için uygulanır, ilk önce 350<sup>0</sup>C ve son olarak 600<sup>0</sup>C de.
- Sonuçlar grafiğe girilir.



DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.



## Farklı Piston Yağlayıcılarının Görünüm Değişimi

Oda sıcaklığı

açık renkli piston yağı



350°C

1 dakika 350°C de ısıtma



600 °C

1 dakika 350°C de ısıtma



beyaz granüller



%15 grafitli granüller



%40 grafitli granüller

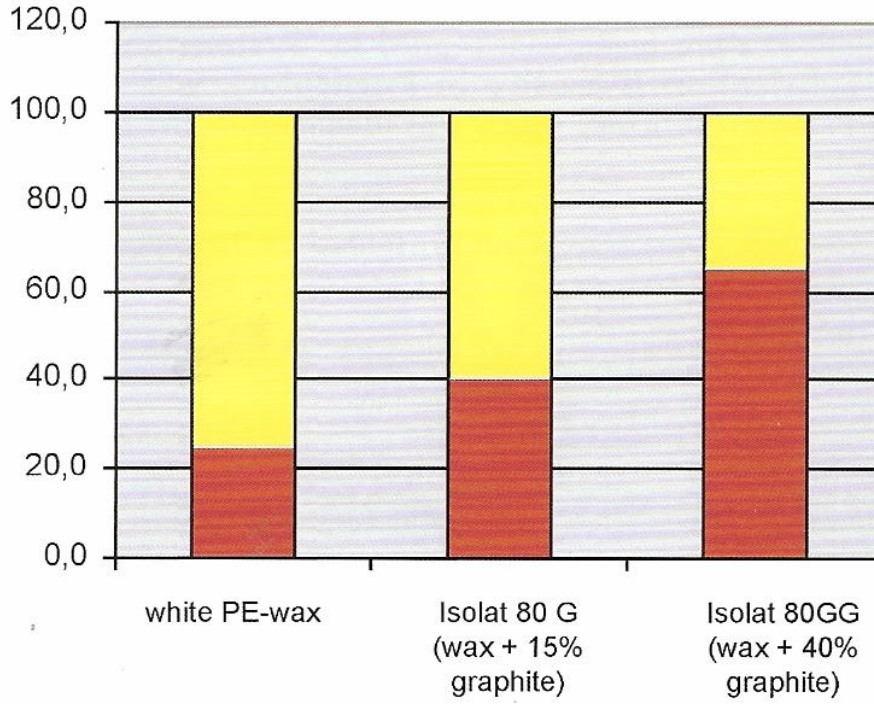




DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.



**350°C de Buharlaşma Analizi**  
(kovanın altına denk gelir)



■ buharlaşma kaybı

■ bitümlü artık

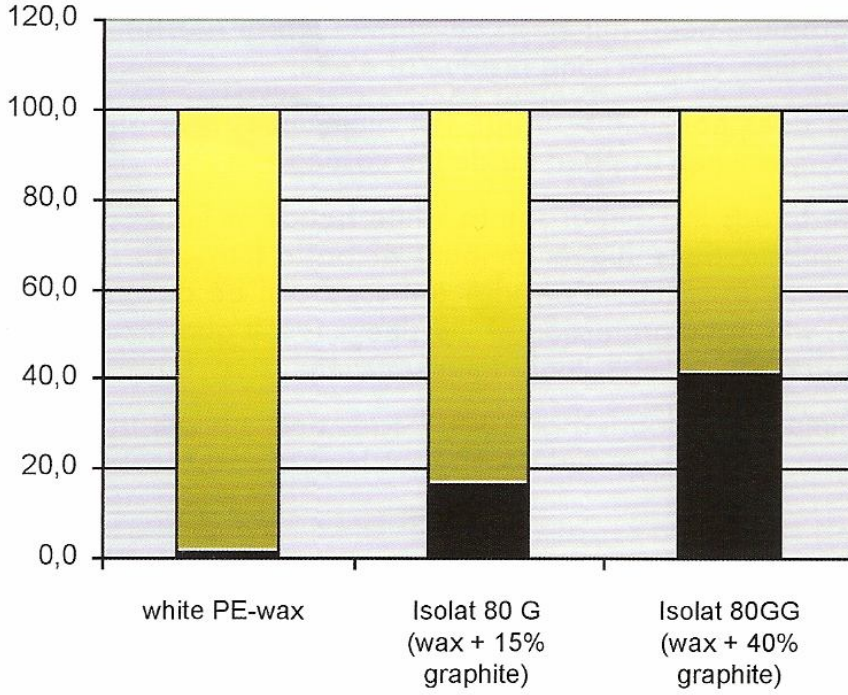
**600°C de Buharlaşma Analizi**



DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DİŐ TİC. LTD. ŞTİ.

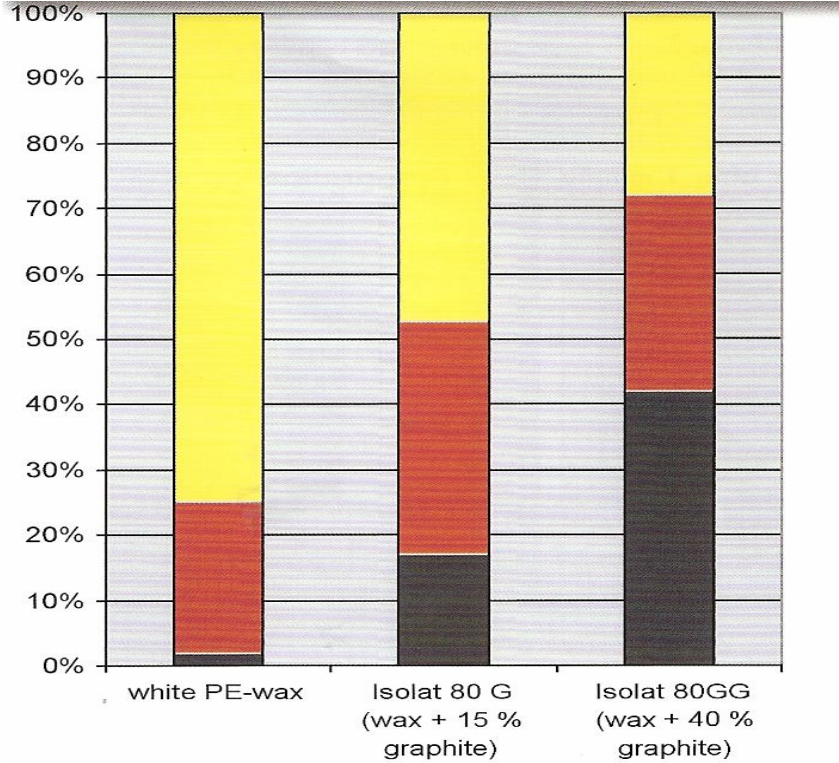


(alüminyum dökümü sırasında alt kovanın



sıcaklığı)

- bütün organikler
- karbon





DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.



## Sonuçların Özetleri

■ karbon ■ bitümlü artık □ 350<sup>0</sup>C de buharlaşma kaybı  
(350-600<sup>0</sup>C)

350<sup>0</sup>C de (kovanın alt kısmında) kovanın açılmasıyla kaçan uçucu karbonhidratların yanması meydana gelir. Beyaz granüllerin buharlaşması % 70 ve fazlasıdır ve yalnızca %30 ve daha azı grafit granül ISOLAT 80 G dir.

Kahverengi, bitümlü atık geride kalır. Döküm esnasında aynı buharlaşma ve yanmalar esnasında bu kalıntı kısa bir süreliğine 600<sup>0</sup>C üstüne ısıtılır. Sıvı alüminyumla karıştırılır, ve bunların kalıntıları piston vasıtasıyla döküm ağzına taşınır ve yüksek sıcaklıkta sıkıştırılmadan sonra iğne gözeneklerini ve poroziteyi oluşturur. Analizi yapılmış 3 yağlayıcıyla ilgili olarak uçuculuğu %20 ve 30 dur.

Bitümlü maddeler yok edildikten sonra ve döküme yerleştirildikten sonra , siyah petrol kok ya da grafit kalıntı çoğunlukla alt kovan yüzeyinde kalır. Bu kok ya da grafit kovanın erozyona karşı korunması ve yağlanması için ayrılmıştır. Petrol koku veya granülden belirgin bir yağlama kalitesi olmadan zor yayılır zaman zaman bazı küçük parçalar ayrılır ve dökümde rastlanılır. Bu artık grafit parafinler yumuşak ve parlaktır ve mükemmel kuru yağlama özelliklerine sahiptir, özellikle yüksek sıcaklıklarda. Petrol kokunun miktarı beyaz granüde yaklaşık %2 dir ve etkili kovan koruması çok yetersizdir. Bu çelik erozyonu ile sonuçlanır.

Grafitin oksijenle birlikteliği CO<sub>2</sub> gazı oluşturur. Bu nedenden dolayı diğer araştırma farklı grafit tiplerinin oksidasyon davranışları üzerine yapılmıştır.

## Farklı grafit tozlarının oksidasyon davranışları

Araştırılmış bütün grafitler %99,5 karbon içeriğine sahiptir. Buharlaşma araştırmaları inert gaz olmadan normal atmosferde 600<sup>0</sup>C sıcaklıkta fırında yapılmıştır.

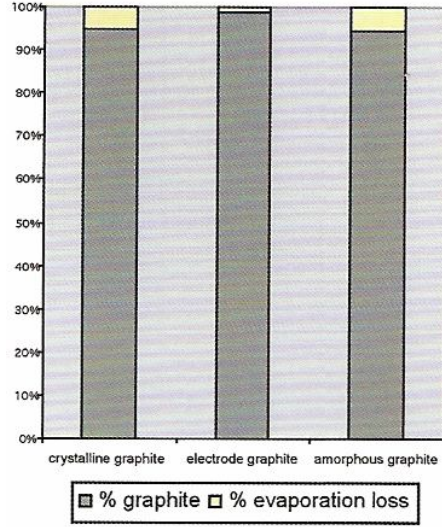
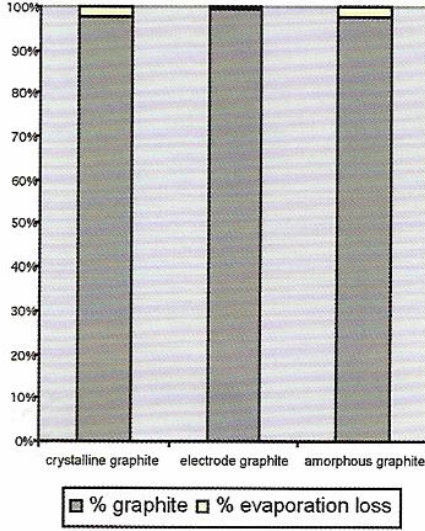


DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.



1 dakika sonra buharlaşma kaybı

2 dakika sonra buharlaşma kaybı



Analizler net olarak gösteriyor ki, 600<sup>0</sup>C ye kısa süreli ısıtılan grafit hiç ya da çok az ağırlık kaybı göstermektedir. Sentetik elektrot grafit doğal grafitte göre ısı kaybına daha iyi dayanım göstermektedir, amorf grafit en yüksek buharlaşma kaybı gösterirken.

Yüksek saflaştırılmış doğal grafit, özellikle makro kristalin yapılı, piston yağlayıcısında katı yağlayıcı olarak tercih edilmelidir. Bunun nedeni lamelli yapısının sonucu olarak düşük sürtünme değerleri ve metal yüzeyine mükemmel yapışmadır.

Genelde bütün grafit tiplerinin türüne bakmaksızın, piston yağlayıcı olarak kullanıldığında CO<sub>2</sub> gaz oluşumu nedeniyle iğne delikleri oluşturmayacağı söylenebilir. Sonuç olarak basınçlı döküm parçalarında grafitin porozite üzerinde yan etkisi yoktur.

Grafit ince ve lamelli yapısı nedeniyle üretilir, piston yağları ve parafinlerde güvenle katı yağlayıcı olarak kullanılır.



DOĞUŞ DÖKÜM MALZEMELERİ  
KİMYA MÜMESSİLLİK İÇ VE DIŞ TİC. LTD. ŞTİ.



## Yağlayıcıya döküm sırasında ne olur?

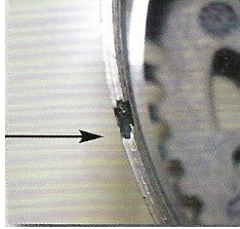
■ Yaklaşık 350<sup>0</sup>C de piston yağlayıcısının uygulaması sırasında;



yaklaşık %50 si yanar

■ Yaklaşık 600<sup>0</sup>C de dökümde;

**Bu bölüm dökümün içine taşınır ve iğne delikleri oluşur.**



■ Kovanı ve pistonu yağlama bölümü