



20 - 21 Ekim / October 2017 - ESKİŞEHİR
Tüdöksad Akademi 9. Döküm Kongresi / 9th Foundry Congress by TUDOKSAD Academy

**«Daha Temiz Motor Bloğu ve Silindir Kafaları için
Gelişmiş Boya Sistemleri »**

Simon Turley, Halil Gönenbaba (Metko Hüttenes Albertus)

2.Oturum: Kalıp & Maça Teknolojileri

Oturum Başkanı: Teoman Altınok (Entil Endüstri)



Oturumlarda yer alan sunumlar 27 Ekim 2017 Cuma tarihinde akademi web sayfasına (akademi.tudoksad.org.tr) yüklenecektir.

Temiz Motor Bloğu ve Silindir Kafaları için Gelişmiş Boya Sistemleri

Simon Turrey Halil Gönenbaba
Metko Hüttenes- Albertus
10/2017

HÜTTENES-ALBERTUS



İçerik

Motorların boyutunun küçültülmesi

Daha ince duvar kalınlıkları ve daha düşük döküm parça toleransları

Gaz hatası kontrolü– Gaz geçirgenliğinin önemi

Silindir blokları: Kapalı soğutma kanalları

Silindir kafaları: İç temizlik & kalıntıların azaltılması

Özet

Bu sunumda motor üretimindeki mevcut trend ve yeni özel boyaya gereksinimi hakkında bilgi verilecektir.

İçerik

Motorların boyutunun küçültülmesi

Daha ince duvar kalınlıkları ve daha düşük döküm parça toleransları

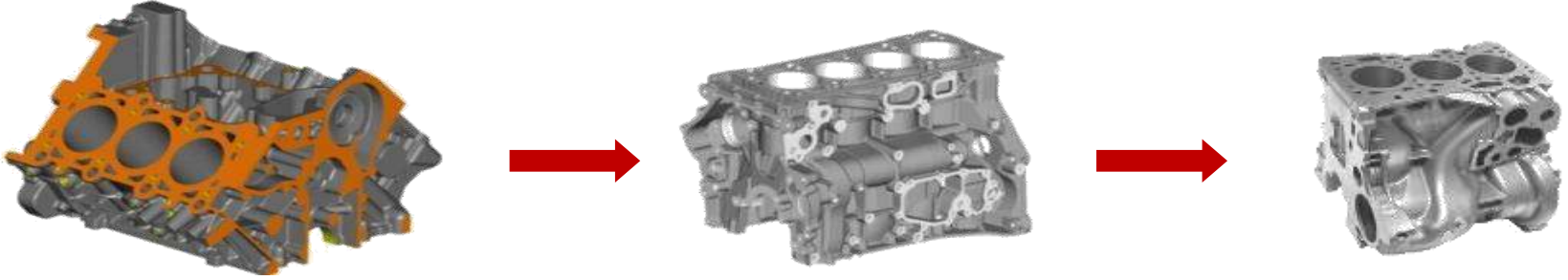
Gaz hatası kontrolü– Gaz geçirgenliğinin önemi

Silindir blokları: Kapalı soğutma kanalları

Silindir kafaları: İç temizlik & kalıntıların azaltılması

Özet

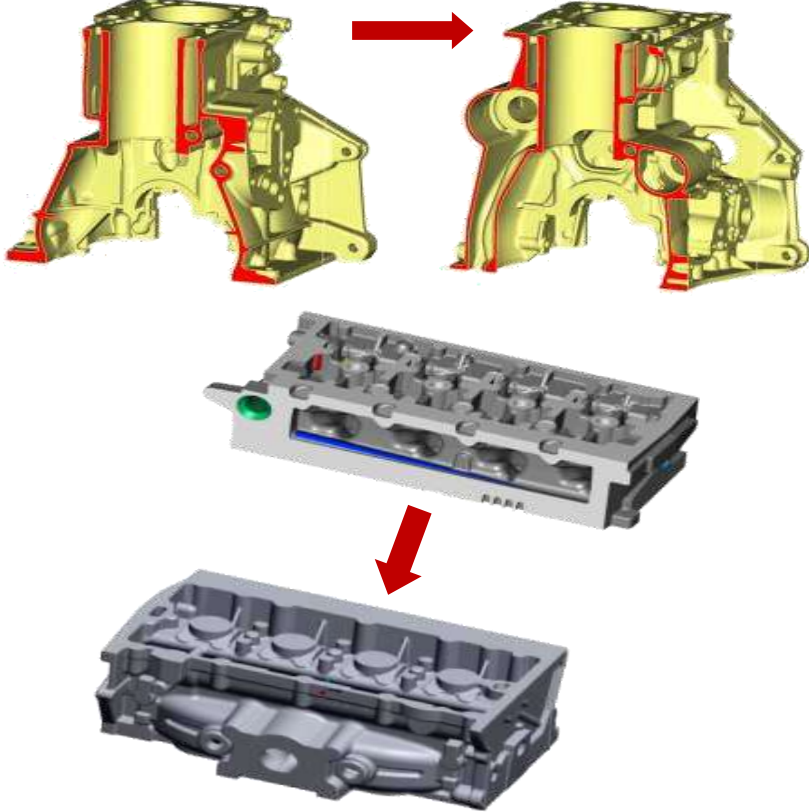
Otomotiv sektöründe motorların küçültülmesi



Hedefler

- Yakıt tüketimi ve CO₂-Emisyonunun azaltılması
- Büyük silindir hacimli motorlara göre aynı performansta ama daha hafif motor
- Geleneksel motor tiplerine göre daha düşük silindir hacmi ve/veya daha az silindir
- Yüksek basınçlı direkt yakıt enjeksiyonu kullanarak yakıt verimliliğinin artırılması
- Torku artırmak için daha büyük silindir hacimli konvansiyonel motorlara kıyasla turbo veya turbolu emme
- Yanmalı motor ve elektrik gücü kullanan hibrit arabalar

Dökümcüler için motorların küçültülmesindeki zorluklar



Bloğa farklı parçaların entegrasyonu

- Fazla karmaşık maçalar

Hafif motor

- Tüm maça paketinin boyanması
- Yüksek reçine tüketimi
- Daha ince duvar kalınlıkları
- Sınırlı boya toleransları

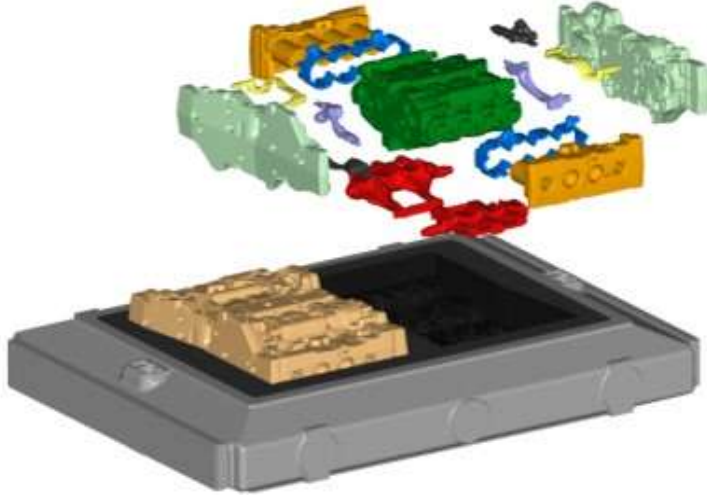
Daha fazla bileşen ilavesi

- Daha stabil metalurjik özellikler
- Daha büyük besleyici ihtiyacı

Düşük maliyet

- Daha geniş ölçekte otomasyon kullanımı

Motor bloklarında döküm pozisyonu



Yatay döküm



Dikey döküm

Daha kompleks maça paketleri gerekmektedir!

İçerik

Motorların boyutunun küçültülmesi

Daha ince duvar kalınlıkları ve daha düşük döküm parça toleransları

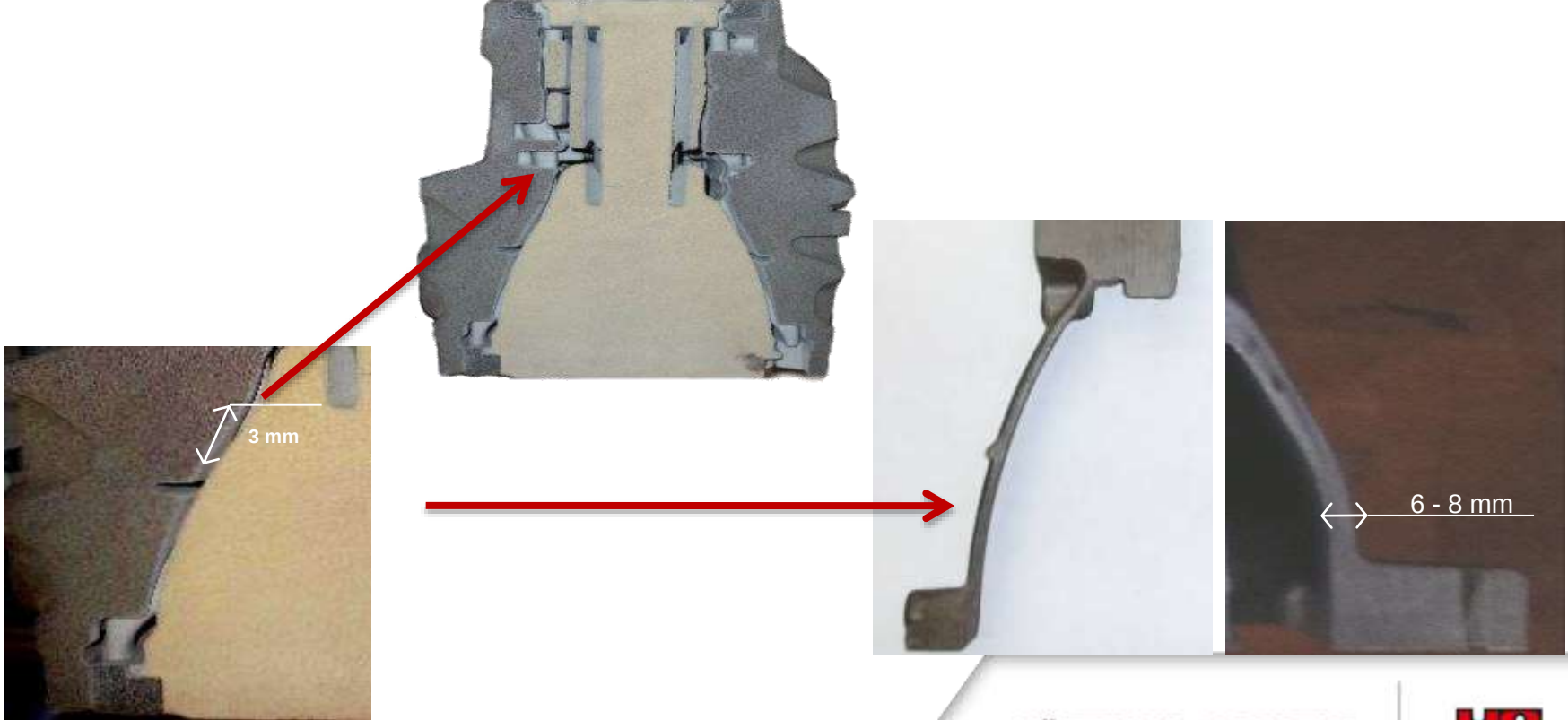
Gaz hatası kontrolü– Gaz geçirgenliğinin önemi

Silindir blokları: Kapalı soğutma kanalları

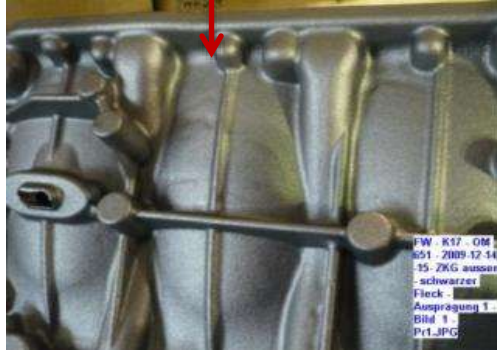
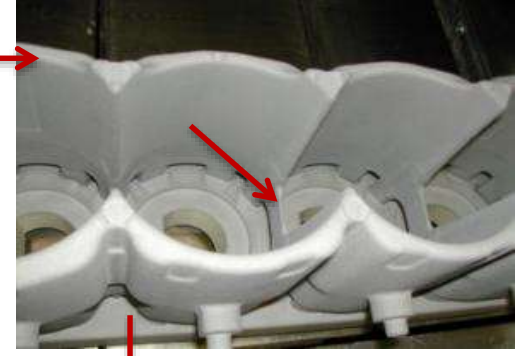
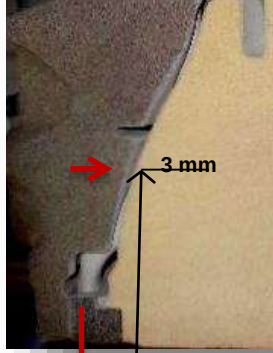
Silindir kafaları: İç temizlik & kalıntıların azaltılması

Özet

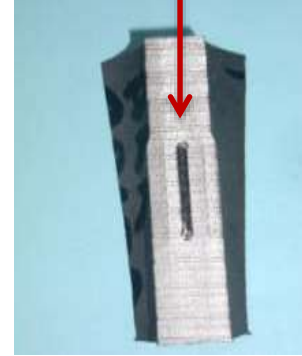
Yeni motorlarda daha ince duvar kalınlıkları ve düşük toleranslar



Soğutma kanallarında daha ince duvar kalınlıkları



0.8mm kesit
kalınlığında maçalar
da üretilmektedir



Yeni motorlarda duvar kalınlıkları ve toleranslar



350
400 μm

- İnce duvar kalınlıkları ve toleransların gerçekleşmesi için ince uygulama kalınlığı ile damarlaşma, penetrasyon gibi döküm parça hatalarına karşı direnç sağlayacak uygun boya gerekmektedir.

250 μm

İçerik

Motorların boyutunun küçültülmesi

Daha ince duvar kalınlıkları ve daha düşük döküm parça toleransları

Gaz hatası kontrolü– Gaz geçirgenliğinin önemi

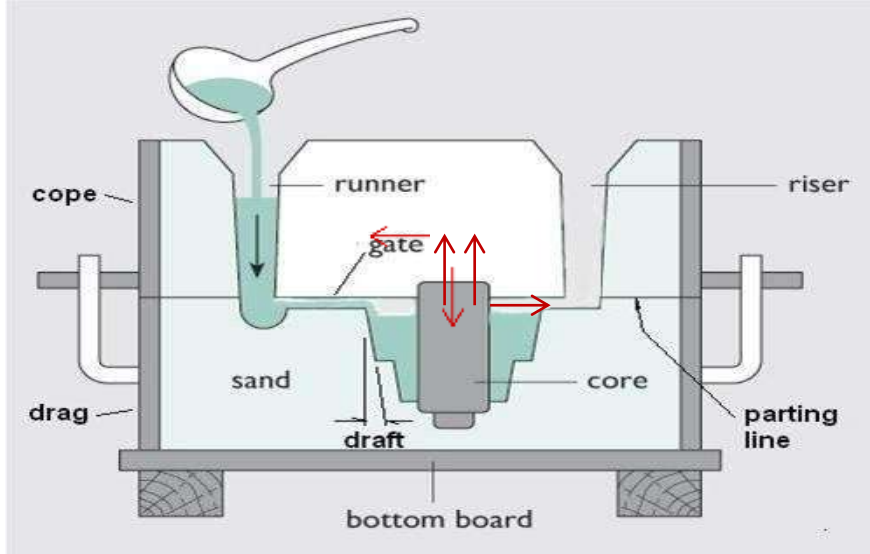
Silindir blokları: Kapalı soğutma kanalları

Silindir kafaları: İç temizlik & kalıntıların azaltılması

Özet

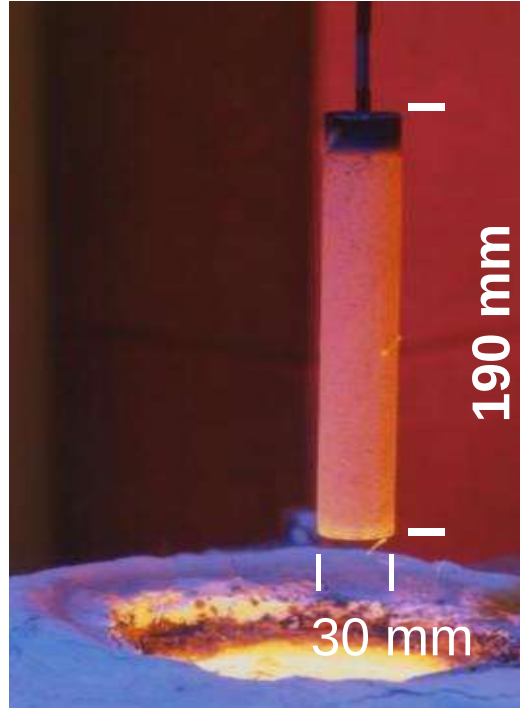
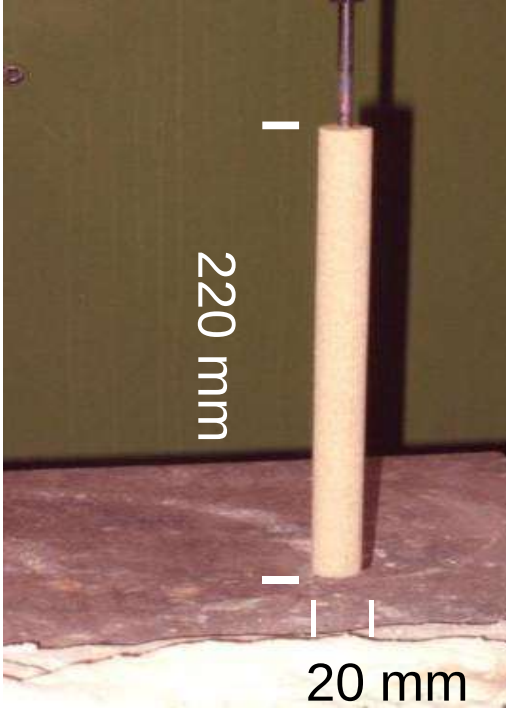
Gaz hatalarına karşı gaz geçirgenliği yüksek boyalar

Kalıp dolarken boya katmanından metal yüzeyine doğru çıkan maça gaz basıncı örneği



- Kalıp dolarken gaz maçadan ve boya katmanından metal yüzeyine çıkar
- Yüksek gaz geçirgenliğine sahip boyalar gazın çıkmasını sağlar
- Böylece maça gaz basıncı ve döküm parçada gazın sıkışması eğilimi düşer

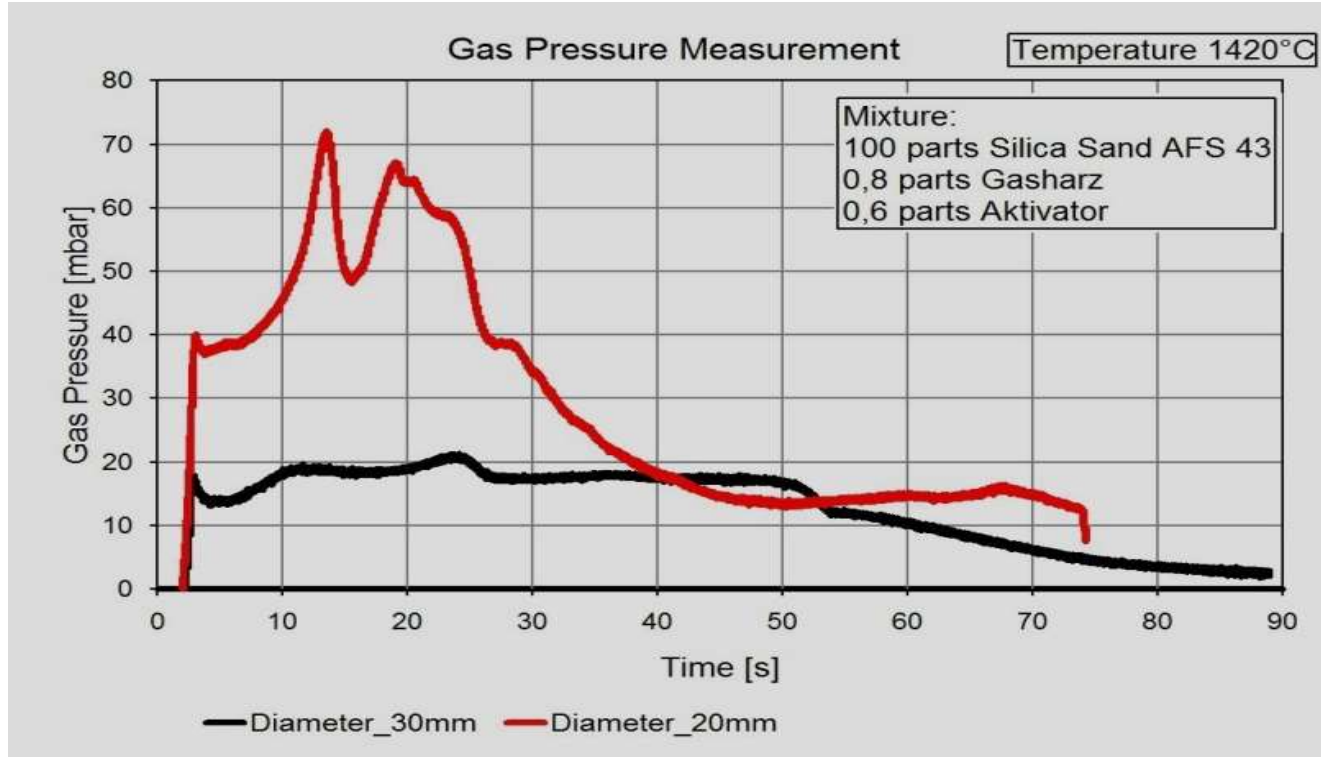
Gaz Basıncı Ölçümü



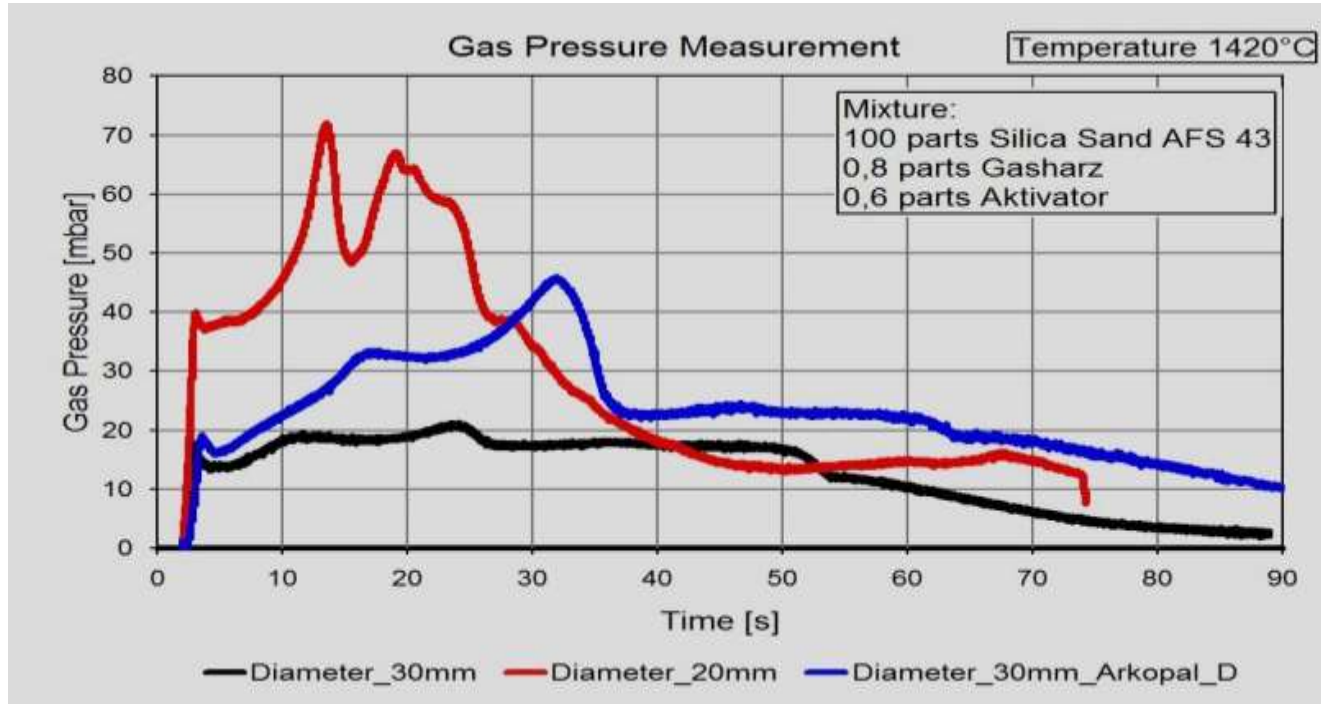
Test Parametreleri

- Maçanın uzunluğu
220mm
- Maçanın çapı
20 ve 30mm
- Maçanın daldırma derinliği
190mm
- Tüpün çapı
3mm
- Gri döküm sıcaklığı
1410 – 1440°C

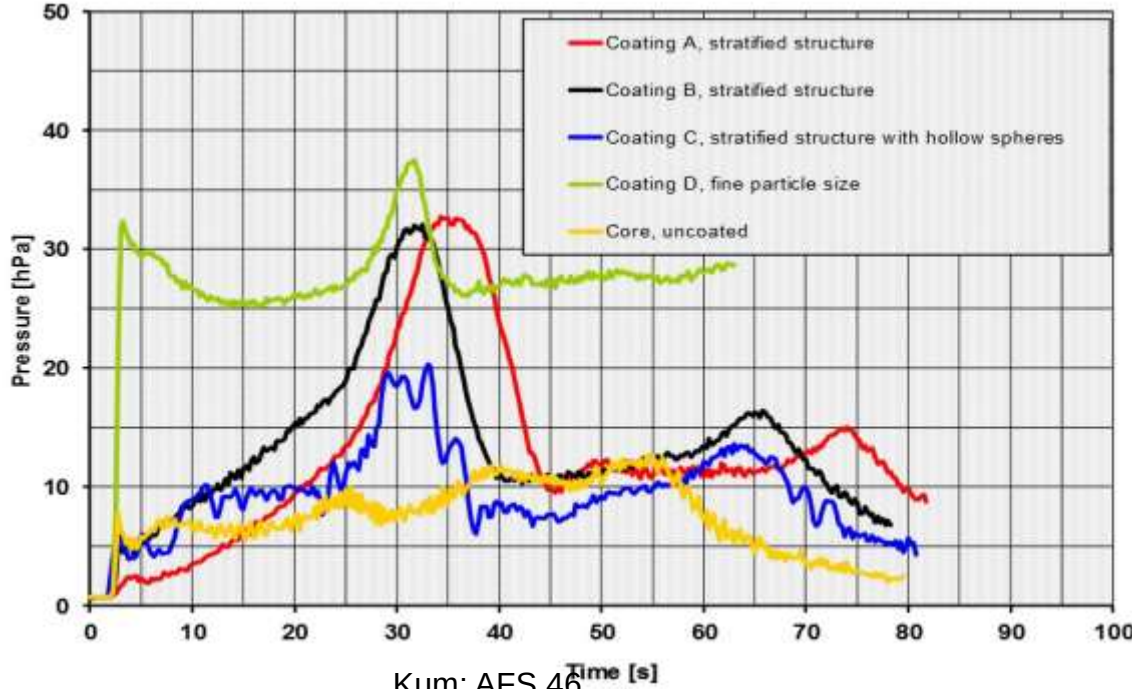
Gaz Basıncı Ölçümü: Farklı Maça Çaplarında



Gaz Basıncı Ölçümü: Farklı çaplarda & boyalı



Gaz Basıncı Ölçümü: Farklı Boyalar



Kum: AFS 46

Reçine: Cold box,

Reçine oranı: 1,6%

(Bütün maçalar 1saat 150°C'de kurutuldu)

- HA'nın, gaz kaynaklı hataları düşürmek için doğru kombinasyonu tasarlayarak boya ve kumun gaz geçirgenliğini ölçmek için çeşitli metotları vardır.
- Bu, küçük çapta maçalar için önemlidir.

İçerik

Motorların boyutunun küçültülmesi

Daha ince duvar kalınlıkları ve daha düşük döküm parça toleransları

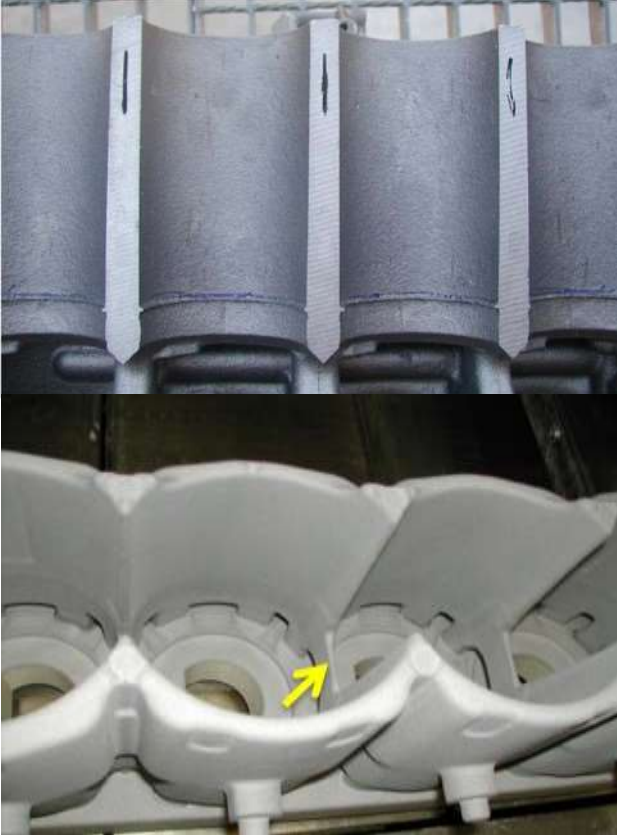
Gaz hatası kontrolü– Gaz geçirgenliğinin önemi

Silindir blokları: Kapalı soğutma kanalları

Silindir kafaları: İç temizlik & kalıntıların azaltılması

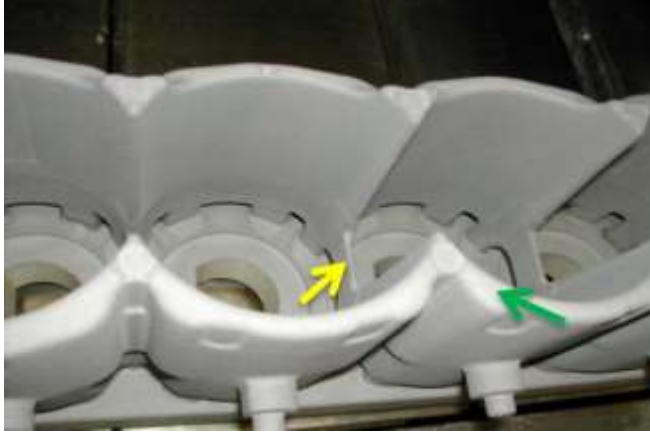
Özet

Kapalı Soğutma Kanalı Problemi



- Bu bölgede(silindirler arası soğutma suyu geçiş köprüleri) hataları azaltmak için sıklıkla özel kum ve boya kombinasyonları kullanılmaktadır.
- Bu problemleri simüle etmek için Hannover'deki test dökümhanemiz kullanılmıştır.

Döküm Parça Geometrisi Simülasyonu



- Çeşitlendirmek için kalın maçadan ince maçaya birçok farklı maça boyanabilir.

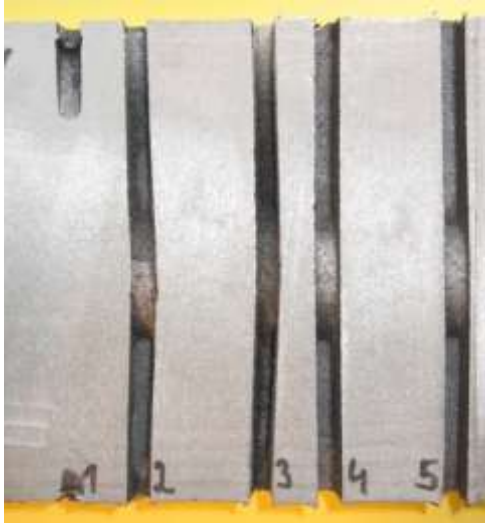
Döküm – Penetrasyon Testi



- Fotoğrafta 5,5mm kalınlıkta 10 maçalı test kalıbı görülmektedir. İstenirse maçalar daha ince de yapılabilir.
- Bu ince kesitli maçalar kalıba yerleştirilmiş ve yapıştırılmıştır.
- Parça
 - Metal Gri dökme demir
 - Döküm sıcaklığı 1450°C
 - Yaklaşık ağırlık 21 kg

Penetrasyon Test Sonuçları – GF Maça 5.5mm

Farklı maça malzemeleri ve boya kombinasyonları ile yapılan yuvalar, kum yanması ve metal penetrasyonu seviyelerini belirlemek için bölümlere ayrılmıştır.



Maça kumu karışımı 1-5:
100 birim silis kumu
1,6 birim Cold Box reçine
Maça 4 ve 5 özel HA
Arkopal izolasyon
boyası ile boyandı

Maça kumu karışımı 1-5:
40% silis, 60% Kerphalite kumu
1,6 birim Cold Box reçinesi
Maça 2 ve 3 özel HA
boyaları ile boyandı



Optimum kum, reçine, mukavemet ve uygun boya birleşimi, hatasız parça üretimi için kilit noktalardır.

İçerik

Motorların boyutunun küçültülmesi

Daha ince duvar kalınlıkları ve daha düşük döküm parça toleransları

Gaz hatası kontrolü– Gaz geçirgenliğinin önemi

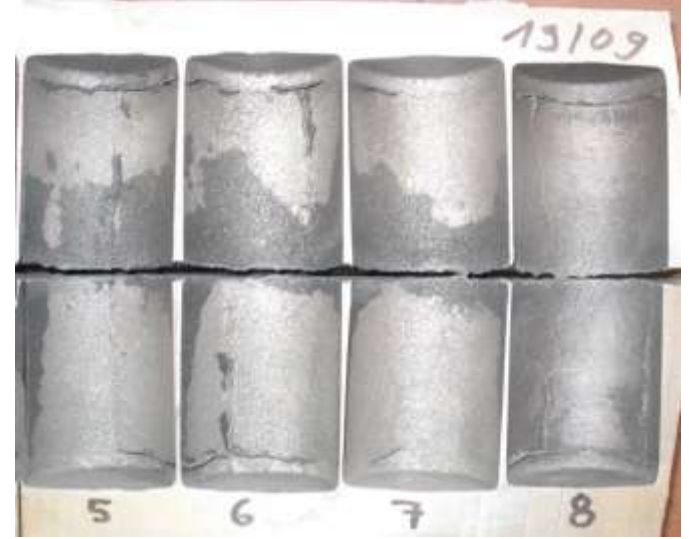
Silindir blokları: Kapalı soğutma kanalları

Silindir kafaları: İç temizlik & kalıntıların azaltılması

Özet

Döküm parça iç temizliği: kolay sıyrılan boya

İnce, ulaşılması zor kesitlerden boyayı kolayca kaldırmak için detaylı çalışmalar yapılmış ve birçok test parçası dökülerek geliştirme çalışmaları yapılmıştır

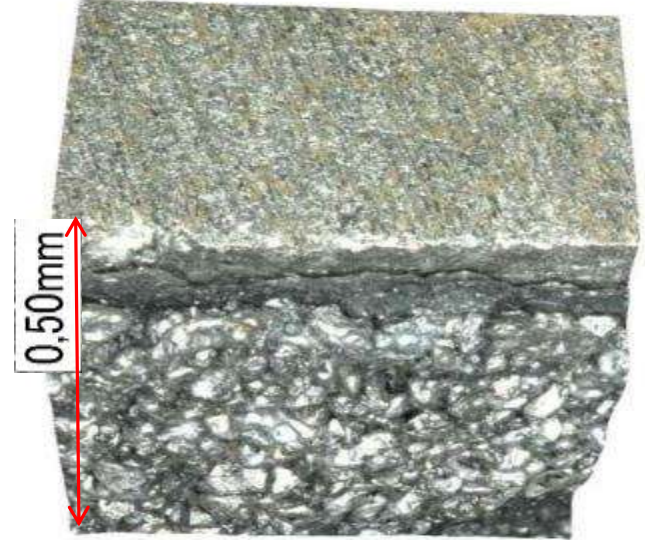


Döküm parça temizliği

Boyanın kolay kalktığını gösteren test parçasının bir bölümü



Altında kum tanelerinin de görülebildiği boya kesitinin mikroskop görüntüsü



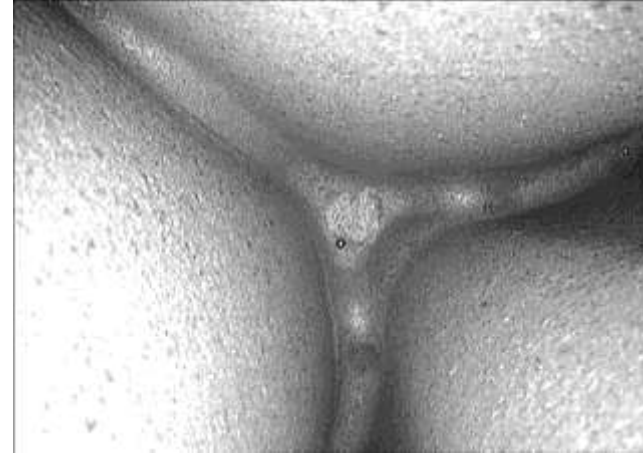
Döküm parça temizliği

Dökümden sonra iç temizlik/ refrakter boyanın kolay kalkması

Örnek: Su jeketi çevresinde döküm parça yüzeyi



Refrakter boyanın döküm parça yüzeyine yoğun bir şekilde yapışması



Refrakter boya kalıntısı yok

Test – Döküm parça yüzeyinden boyanın kaldırılması

İç yüzeyler kalıntı ve yapışma karşılaştırması için aşındırıldı



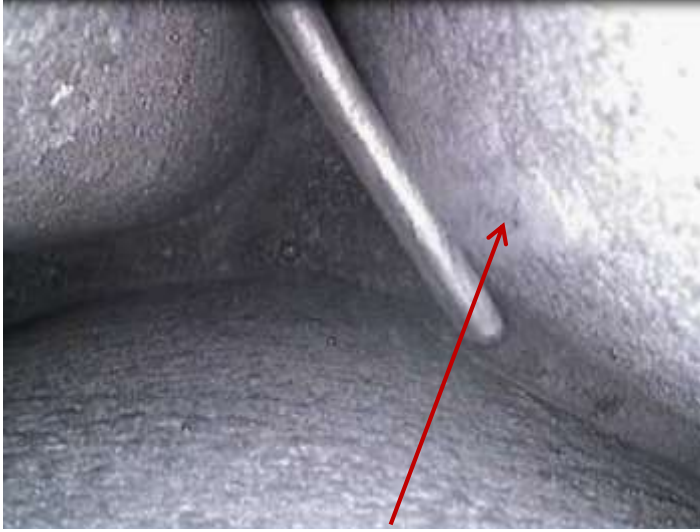
Döküm parça yüzeyi aşındırıldığında çıkan yüksek toz düzeyi



Toz oluşumu yok

Test – Döküm parça yüzeyinden boyanın kaldırılması

İ yüzeyler kalıntı ve yapışma karşılaştırması için aşındırıldı



Boyanın döküm parça yüzeyine fazlaca yapışması



Parçada minimum kalıntı

Test – Döküm parça yüzeyinden boyanın kaldırılması

Üretim sonuçları



Boyanın döküm parça yüzeyine
fazlaca yapışması



Parça yüzeyinde minimum kalıntı

Test – Döküm parça yüzeyinden boyanın kaldırılması

Üretim sonuçları



Döküm parça yüzeyine boyanın yapışması



Boya yapışması yok

İçerik

Motorların boyutunun küçültülmesi

Daha ince duvar kalınlıkları ve daha düşük döküm parça toleransları

Gaz hatası kontrolü– Gaz geçirgenliğinin önemi

Silindir blokları: Kapalı soğutma kanalları

Silindir kafaları: İç temizlik & kalıntıların azaltılması

Özet

Hatasız, Daha temiz döküm parçalar

- İnce kesitli, kompleks döküm parçalarının maça paketi üretiminde; uygun gaz geçirgenliği olan, kum genleşme hatalarına karşı daha iyi koruma sağlayan özel boya kullanımına ihtiyaç vardır.
- Boya toleransları boyutsal amaçlar için düşürülebilir.
- Boyalar ince maça kesitlerinde koruma sağlamalıdır.
- Kum ve boya kolay kaldırılabilmelidir ve kalıntı olmamalıdır.

HA yeni ve modern motor üretiminde bu alanları geliştirmek için çok yoğun çalışmalar yürütmektedir.

Teşekkürler!