



Çelik dökümlerin daha temiz üretilmesi için Seramik köpük filtrelerin yeni jenerasyonu

NICK CHILD



Kapsam

Niye?

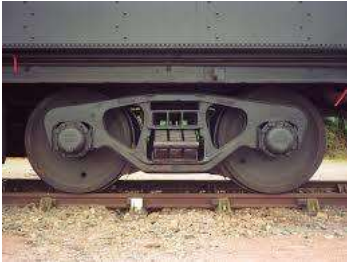
Yeni Filtre

Laboratuvar karakterizasyonu

Dökümhane karakterizasyonu

Müşterilerin Tecrübeleri

Görüşler



1. Niye

Niye?

Gelişmiş Çelik Filtrasyonu için ihtiyaçlar

Çelik Filtre Tarihçesi

- 25 yıl
- Ürün ve uygulamadaki gelişmeler
- 40 ton döküm parça

Çelik Döküm Pazarı

- 2013 de 11 milyon ton
- Yüksek kalite gereksiniminin artması
- Önemli maliyet baskısı

Çelik Filtre Pazarı

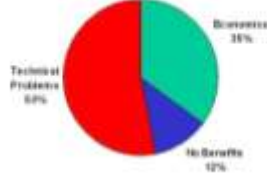
- İspatlanmış verimlilik
 - Azalan Turbülans
 - Kirilliklerin Azalması
- Çelik dökümlerin sadece % 8 lik kısmı filtreleniyor



Pazar Araştırması (2 temel bulgu)

- Filtre Uygulamasına karşı direnç
- Yüksek Verimlilik gereksinimi

Steel Foundries who have used filters
but do not use them extensively



Teknik Problemler ile görülen

- Düzensiz priming
- Düzensiz akış
- Düzensiz kapasiteler
- Düzensiz görünüş
- Yüksek kırılmalık



3

Yeni Filtre

Filtre Tanıtımı - Özellikler

- Çerçeve
 - Filtre Çevresine entegre çerçeve
- Seramik
 - Optimize Zirkon teknolojisi ile daha kuvvetli ve daha esnek yapı
- Filtre Ağırlığı
 - Konvansiyonel Zirkon esaslı filtreler göre %20 hafif
- Gözenek
 - 2 gözenek yapısında hazır - İri (10) ve İnce (15)
 - Marka - **STELIX ZR ULTRA**



4

Yeni Filtre

Temel Kazanımlar

- Filtre Kazanımları
- Tutarlı açık gözenek yapısı
- Geliştirilmiş yapı
- Azaltılmış kırılmalık
- 10 ppi için biraz daha ince
- 15 ppi için biraz daha iri
- Metal by-pass riskinin azalması
- Geliştirilmiş priming özellikleri



Döküm Kazanımları

- Tutarlı döküm performansı
 - Priming
 - Dolum süresi
- Gerekğinde 15 gözenekli filtre uygulayabilme
- Geliştirilmiş döküm temizliği
- Geliştirilmiş döküm yüzeyi
- Güvenli uygulama



5

Laboratuvar Karakterizasyonu

Testlerin açıklanması

Testler ve çalışmaların kapsamında:

- Soğuk ve sıcak dayanım
- Boyutsal kapasite
- Sıvı çelik ile direkt darbe uygulaması
- Kristal yapı
- Görsel yapı
- Hava basınç azalması
- Kırılmalık

Hedefe uygun olduğunun garantisini

Gelişmelerin gösterilmesi



6

Laboratuvar Karekterizasyonu

Hava Basınç Azalması

Amaç

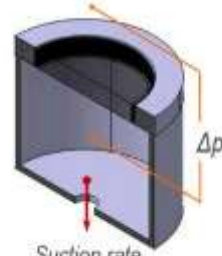
- Filtre tarafından ortaya çıkarılan karşı direncin değerlendirilmesi
- Akışa karşı oluşan direncin tutarlı olmasının temini

Temel kurallar

- Hava filtreden belirlenen sabit bir hız ile "emiliyor"
- Filtre alt kısmında azalan bir hava basıncı oluşturuyor
- Atmosfer basıncı ile sistem içindeki basınç farkı "basınç azalması" değeridir
- Yüksek basınç azalması miktarı oluşturan filtre aynı zamanda akış önünde daha yüksek direnç oluşturmaktadır.

Avantajlar

- Sağlam ölçüm methodu
- Bütün boyutlardaki filtreler için uygulanabilmesi
- Fazla sayıda filtre ile çalışma yapıp sonucun değerlendirilebilmesi.



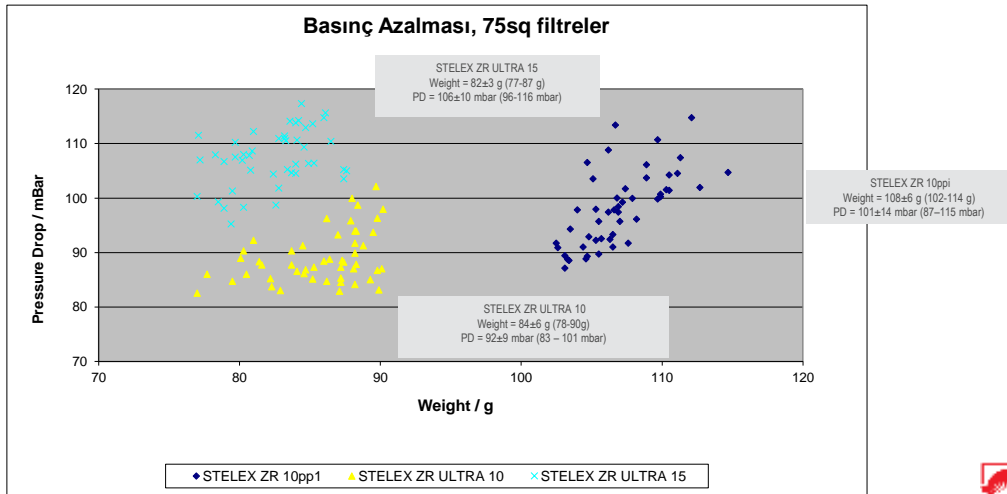
Suction rate
300, 600, 900 and 1200 m³/h



7

Laboratuvar Karakterizasyonu

Hava Basınçında Düşme

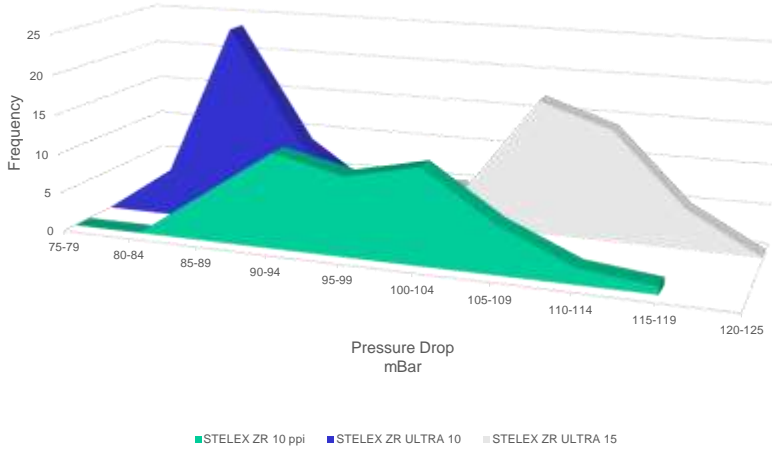


8

Laboratuvar Karakterizasyonu

Hava Basıncında Düşme

Basınç Azalma Analizi



9

Laboratuvar Karakterizasyonu

Filtre Kırılabilirliği Test 1

Amaç

- Filtre kırılabilirliği farklılıklarının değerlendirilmesi

Temel kurallar

- Karton kutu içindeki tüm filtreler çıkartıldı, bütün serbest parçacıklar toplandı ve tartıldı
- Karton kutu tekrar dolduruldu ve kapatıldı
- Karton kutu bir Vibrasyon tablasına bağlandı ve 20 dakika süre ile 23Hz şiddetinde vibrasyon uygulandı
- Karton kutu tamamen boşaltıldı, serbest parçacıklar toplandı ve tartıldı



Kırılabilirlikte %74 oranında azalma

	Number of Filters per carton	Average Filter Weight	Weight of Filters per carton	Pieces in Carton Before Vibration	Friability before Vibration %	Pieces in carton After Vibration	Friability after Vibration %
STELEX ZR - 75x75x25	117	105.5g	12344g	5.3g	0.043%	4.0g	0.032%
				4.1g	0.033%	3.9g	0.032%
STELEX ZR ULTRA 10 - 75x75x25	135	84.5g	11408g	1.5g	0.013%	0.8g	0.007%
				1.3g	0.011%	0.9g	0.008%



10

Dökümhane Karakterizasyonu

Castings Technology International Limited, Sheffield, UK dökümhanesi ile ortak çalışma yapıldı

Uygulanan Testler

- Priming Sıcaklığı
- Akış Hızı/ Kapasite

Castings Technology International

UK, the world's leading provider of technology, expertise and services to the cast metals sector and global supply chain



11

Dökümhane Karakterizasyonu

Priming Sıcaklığı

Amaç

- Düşük alaşımli çelik metalin filtrede katılaşp tıkanmadan geçebileceği en düşük döküm sıcaklığının belirlenmesi

Temel kurallar

- Filtre uygulamada FP1 yuva kullanıldı
- Düşey yolluk yüksekliği 300 mm
- 5 bağımsız kalıp yapıldı
- Düşük alaşım çeliği (0.08% Al deox)
- Kalıplar değişik sıcaklıklarda döküldü (yaklaşık 10°C fark)
- Metalin kalıba girişi ile çıkışı arasındaki zaman farkı ölçüldü (video kaydı yapıldı)



12

Dökümhane Karakterizasyonu Priming Sıcaklığı



Pouring Temperature Range °C	STELEX ZR 10ppi		STELEX ZR ULTRA 10	
	Temperature °C	Prime Time Seconds	Temperature °C	Prime Time Seconds
1571-1580	1580	5		
1561-1570	1570	5		
1551-1560	1557	Aborted	1551	5
1541-1550	1547	7	1541	7
1531-1540	1540	No Prime	1537	5
1521-1530			1526	10*
1511-1520			1517	16*



Skull forming in ladle

Alloy Liquidus - 1507°C
* Slow Prime



13

Dökümhane Karakterizasyonu Sıvı Metal Akış Hızı ve Kapasitesi

Amaç

- Metalin filtreden geçiş hızını ölçmek ve kayıt altına almak

Temel kurallar

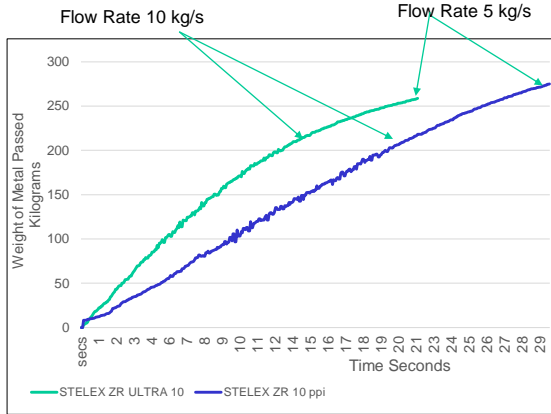
- Priming test için kullanılan kalıbın aynısı - Filtre sistemdeki en dar alan (choke)
- Dökülen sıvı çeliğin toplandığı pota elektronik bir terazi üzerine bağlı ve tartılan ağırlık bilgisayara aktarılıyor.
- Metal 1 tonluk alttan akıtmalı pota ile dökülüyor
- Düşük alaşım çeliği- pota içinde yüksek oranda deox yapılmış (0.08%Al, 0.075% FeSiZr (26% Zr)
- 1600°C de metal dökülürken düşey yolluğun hep dolu olması sağlanmış – ancak taşmaması için gerektiğinde biraz kısma gerekmiştir



14

Dökümhane Karakterizasyonu

Sıvı Metal Akış Hızı ve Kapasitesi



Minimum Akış Hızı 10kg/s

Kapasiteye göre

•STELEX ZR ULTRA 10 - 219 kg

•STELEX ZR 10ppi – 218 kg

Minimum Akış Hızı 5kg/s

Kapasiteye göre

•STELEX ZR ULTRA 10 - 258 kg

•STELEX ZR 10ppi – 274kg

Maximum Akış Hızı

•STELEX ZR ULTRA 10 - 19 kg/s

•STELEX ZR 10ppi – 14kg/s



15

Dökümhane Karakterizasyonu

Sıvı Metal Akış Hızı ve Kapasite

"Temiz Çelik" ile tekrar Testi

Amaç

- Metalin filtreden geçiş hızını ölçmek ve kayıt altına almak

Fundamentals

- Same mould as priming test - the filter is the choke
- Catchment pit to contain the poured molten steel positioned on a set of electronic scales with output to a computer
- Metal poured from a 1 tonne bottom pour ladle
- Düşük alaşım çeliği – potada yüksek oranda deox (0.08%Al, 0.075% FeSiZr (26% Zr)
- At 1600°C the metal is poured with the intention of keeping the sprue full – some throttling of the ladle is required

"Temiz De oksidasyon Tekniği"

- Potaya Calcium Tel daldırma ile verilen: Ca 0.045% & Si 0.105%
- Al 0.06%

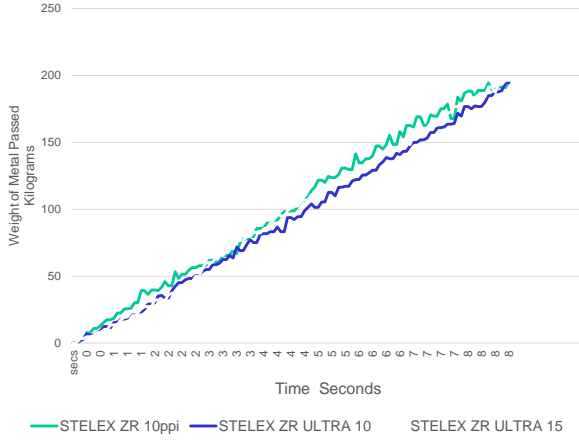


16

Dökümhane Karakterizasyonu

Sıvı Metal Akış Hızı ve Kapasite

"Temiz Çelik" ile tekrar Testi



Kapasite

- Belirlenmedi

Akış Hızı

- 25kg / second

Test sırasında yolluk sisteminin dar alan olması ihtimali

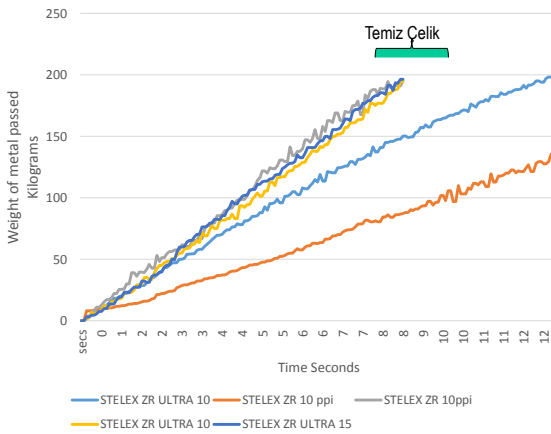


17

Dökümhane Karakterizasyonu

Sıvı Metal Akış Hızı ve Kapasite

"Temiz Çelik" ile tekrar Testi



Filtre kapasitesinin tespitini zor olduğu durum



18

Müşterideki Tecrübe – Örnek Çalışma

European Automotive Dökümhanesi - Paslanmaz Çelik Turbocharger ve Manifold Dökümleri

Normal Dökümler



Döküm Tipi

- Turbocharger gövdesi ve Exhaust manifoldu
- Metal özelliği – Paslanmaz Çelik

Standart Filtrasyon Uygulaması

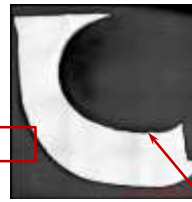
- 1 Zirconia Filtre 75x75x25/10 ppi
- Döküm sıcaklığı 1640-1650 °C
- Toplam ağırlık 30-40kg
- Dolum süresi 5 seconds



19

Müşterideki Tecrübe – Örnek Çalışma

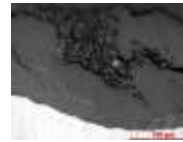
Problem 1



İncelenen alan



Polarize Işık



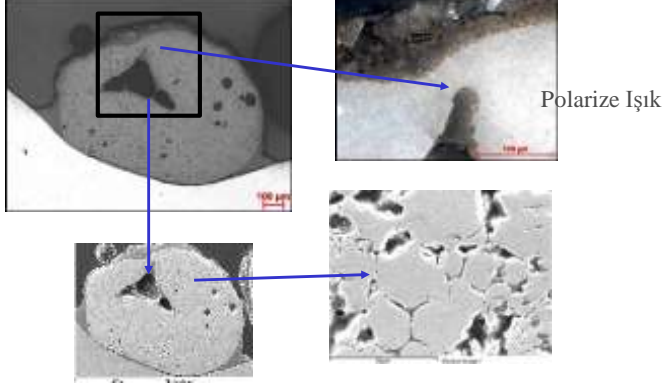
Curuf Sakatı



20

Müşterideki Tecrübe – Örnek Çalışma

Problem 2



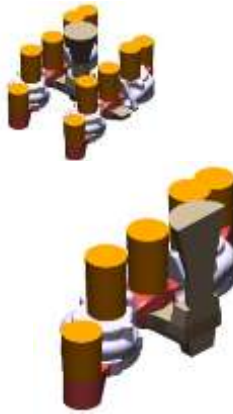
Zirconia Seramik Köpük Filtre parçası



21

Müşterideki Tecrübe – Örnek Çalışma

Çözüm



Parça Bilgileri

Parça - Turbocharger gövdesi
Metal özelliği – Paslanmaz Çelik
Kalıp içinde 4 parça
Toplam ağırlık 32 kg
Döküm sıcaklığı 1630-1640 °C
İstenilen dolum süresi 3-4 saniye
Filtre 75x75x25mm

	10ppi Filtre	STELEX ZR ULTRA 15
Dolum Süresi / Saniye	2.8 – 3.1	3.3-4.0
Üretilen parça sayısı	63000	400
İşleme sonrası sakat oranı	2.1%	0.5%



22