



Alttan Akıtmalı Döküm Uygulamalarında Akış Kontrolünün Su Modeli Kullanılarak Araştırılması

Project FOSECO Flow Control Foundry (R.Bitniok) and University of Magdeburg



Kapsam

1. Problem
2. Çalışma
3. Deneme Planı
4. Sonuçlar
5. Görüşler



1. Problem

Hergün, stoper ve nozüllerin refrakter sistemlerinden kaynaklı, değişik akış parametrelerinin sebep olduğu problemlerle karşılaşmaktayız.



3

1. Problem

Refrakter kısımlar üzerinde curuf birikmeleri ve aşınmalar



4

1. Problem

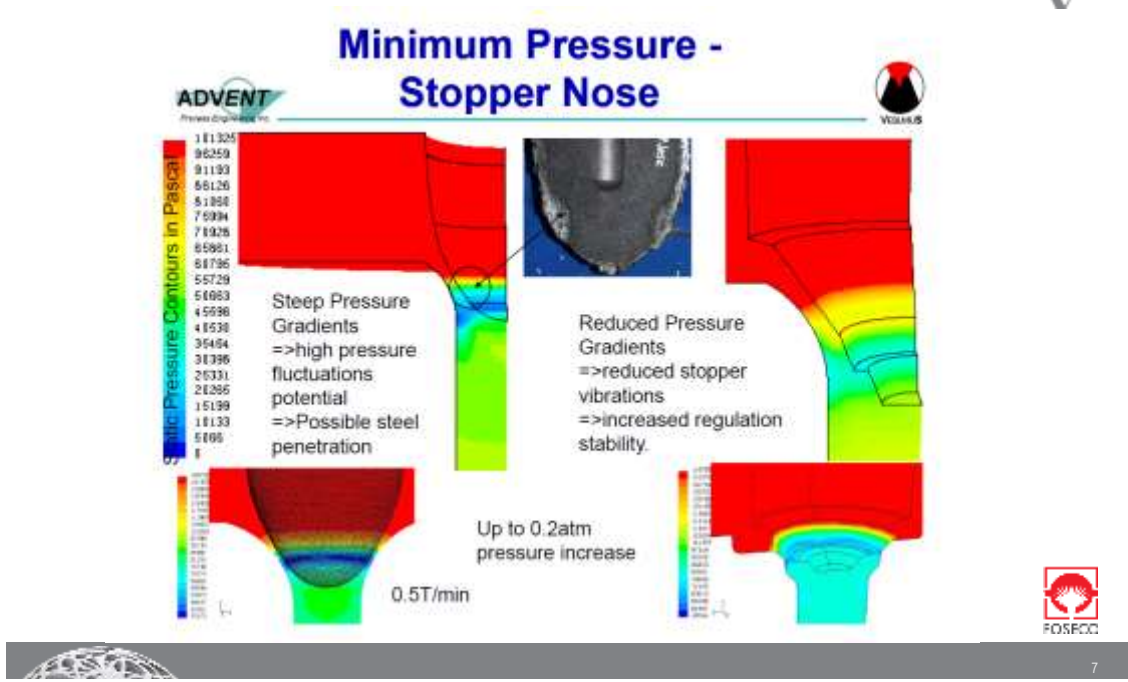


1. Türbülans problemi

- Döküm esnasında (Sfero dökümlerde) curuf birikmesi veya (Gri dökümlerde) aşınmalara bağlı türbülanslar oluşmaktadır.
- Aşağıdaki sebeblere bağlı olarak Türbülans kaliteyi etkilemektedir;
hava/curuf emmeleri
düzensiz aşılama
azalan metal verimi



1. Yüksek erozyon döküm kontrolü üzerinde aşırı basınç oluşmasına sebep olur



VAPEX çelik dökümhaneleri için çapraz-delik nozüller



- Demir ve çelik dökümhanelerinde VAPEX çapraz-delik nozül uygulamaları konvansiyonel nozül uygulamalarına göre önemli avantajlar sağlamaktadır.



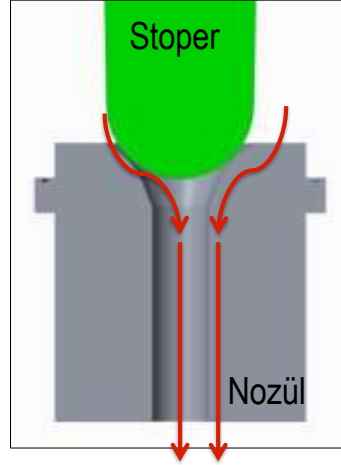
Konvansiyonel nozülden döküm akışı görünümü



Çapraz delik geometrili nozülden döküm akışı görünümü

2. Çalışma

- Değişik geometrilerdeki stoper ve nozüllerin değişik akış görünümleri üzerindeki etkilerinin araştırılması (düzgün veya türbülanslı)



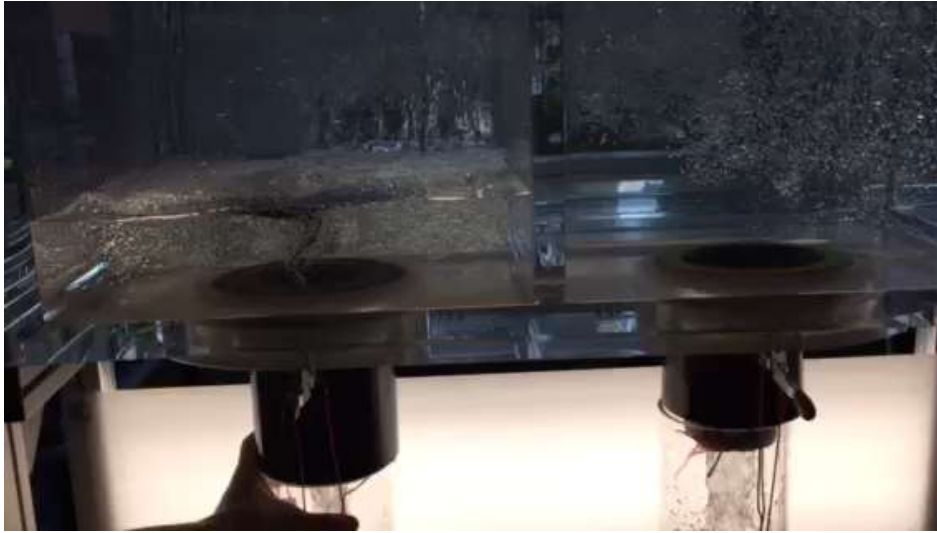
9

2. GIFA 2015 Su Modeli



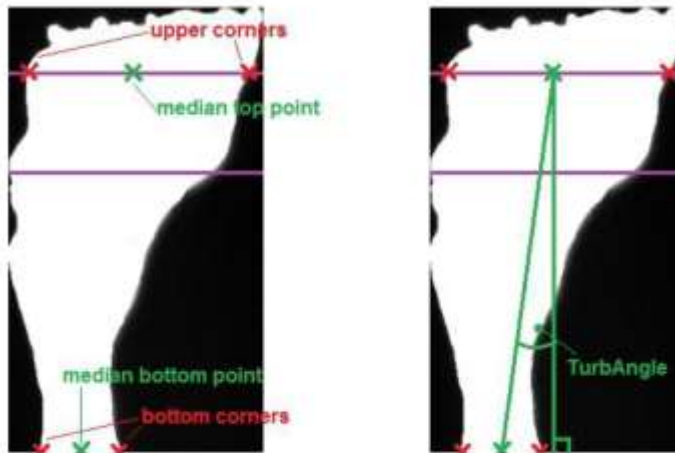
10

2. Akış Videosu



11

2. Turbülans Analiz Yazılımı - prensipler

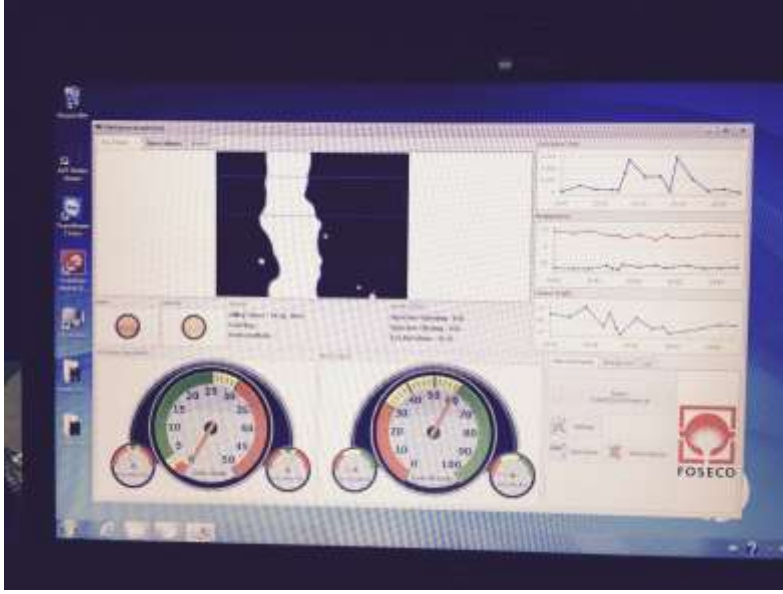


Picture 5 : TurbAngle



12

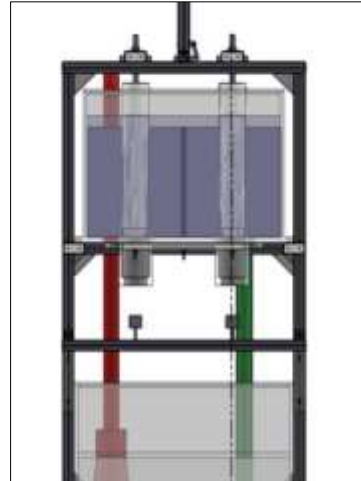
2. Turbülans Analiz Yazılımı



13

2. Su Modeli

- GIFA 2015 de sunulan FOSECO adına araştırmalarda kullanılan su modeli
- Değişik geometrideki ürünleri kullanarak yapılan araştırmalar



14

2. Hedefler

- 4 değişik stoper

- Yuvarlak



- Sivri



- Çoklu açılı



- düz



- 4 değişik nozül

- Yuvarlak



- Çaprazdelik



- Yıldız



- Helix



15

2. Yapılacak işler

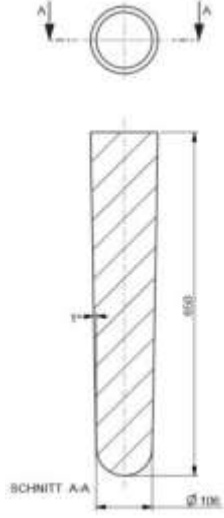
- 3-D baskı sistemi kullanılarak stoper ve nozüllerin yapılması
- Deneme planı
- Yazılım güncellemesi



16

2. Yuvarlak stoper

M
eg
de
bu
rg
|
28
.0
9.
20
16



- Bütün stoperler 650 mm boyunda 1 derece açılı ve özgün D çaplı
- Parametre:
 - Dia D = 106 mm

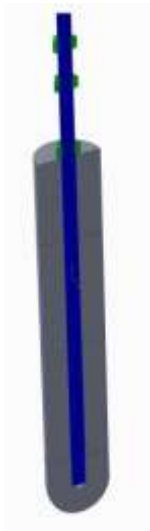


Planung Abschlussarbeit



17

2. Stoper ayarı



- Kapsam;
 - M20 x 1000 mm diş açılmış mil
 - M20 somun
 - 3 x stoper borusu
 - İçten diş açılmış kafa kesidi



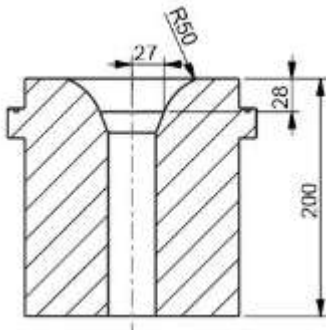
18

2. stoper ayarı



19

2. nozül – kesit görüntüsü



- Bütün nozüllerde bulunan parametreler aşağıdaki gibidirler:

- Radius $R = 50$ mm
- Yükseklik $H = 200$ mm
- Teğet $a = 28$ mm
- Teğet $b = 27$ mm



20

2. nozül düzeneği



• Aşağıdakilerden oluşuyor:

- taşıyıcı
- Esas nozül
- Sızdırmazlık contası



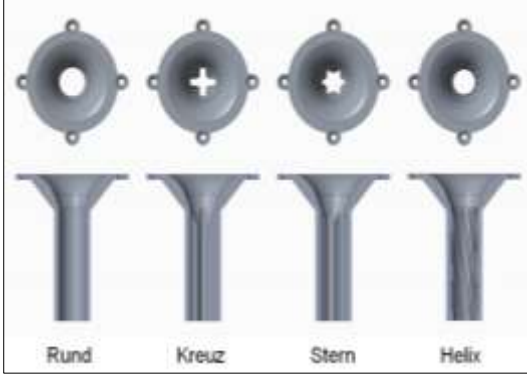
21

2. nozül düzeneği



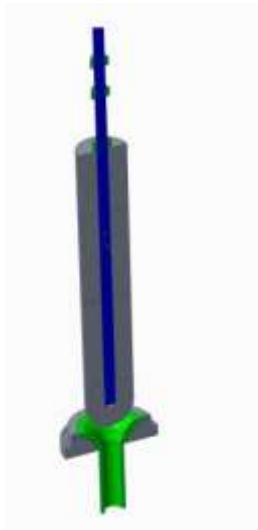
22

2. nozül düzeneği



23

2. nozül düzeneği

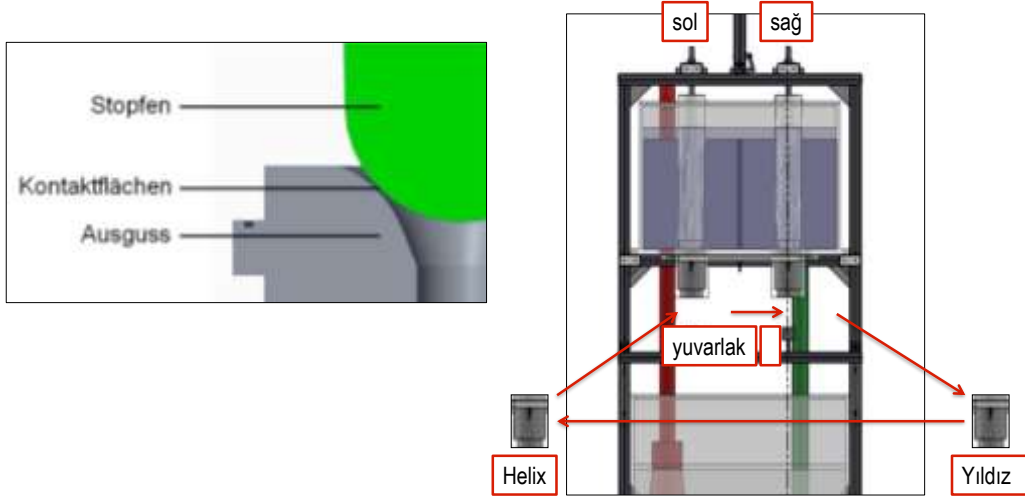


- Sistemin kolay değişimi mümkün
- Avantajlı maliyet
- Sonraki denemelerde de kullanılabilir (robüst)



24

3. Deneme Planı – model üzerindeki araştırmalar



3. Stoper ve nozül geometries

round (D)	pencil (D,R,W)	round (D)	cross (D,R,a)
multiradius (D,R,d)	stamp (D,H,R1,R2)	star (D,R,W,n)	helix (h,b,W,n)



3. Deneme plan detayları

Phase I	left 1	right 1	left 2	right 2	left 3	right 3	left 4	right 4
stopper	Round (106)	pencil (106;20;80)	Round (106)	Pencil (106;20;80)	round (106)	pencil (106;20;80)	round (106)	pencil (106;20;80)
nozzle	Rund (40)	cross (40;5;10)	star (40; 12,5;150;6)	round (40)	helix (40;3;5;90;12)	star (40; 12,5;150;6)	cross (40;5;10)	helix (40;3;5;90;12)

Phase II	left 1	right 1	left 2	right 2	left 3	right 3	left 4	right 4
Stopper	multirad (106;50;37,8)	stamp (80;50;10;5)	multirad (106;50;37,8)	stamp (80;50;10;5)	Multirad (106; 50,3;7,8)	stamp (80;50;10;5)	multirad (106;50;37,8)	stamp (80;50;10;5)
nozzle	round (40)	cross (40;5;10)	star (40; 12,5;150;6)	round (40)	helix (40;3;5;90;12)	star (40; 12,5;150;6)	cross (40;5;10)	helix (40;3;5;90;12)



27

SONUÇLAR



28

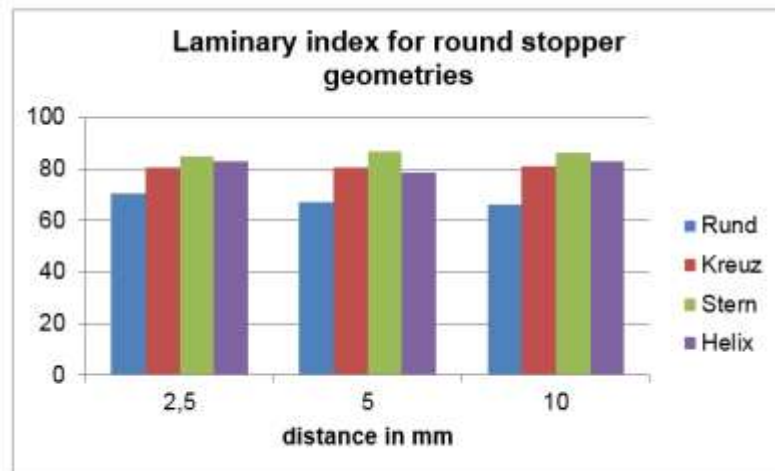
4. Sonuçlar > laminarite İndeksi – yuvarlak stoper – YENİ (!!)

Investigations of a round stopper with the following nozzle geometry				
	round	cross	star	helix
distance in mm	Laminary index			
2,5	70,4	75,6	85,0	82,8
5	87,0	80,8	87,0	78,8
10	86,4	81,2	86,6	83,2



29

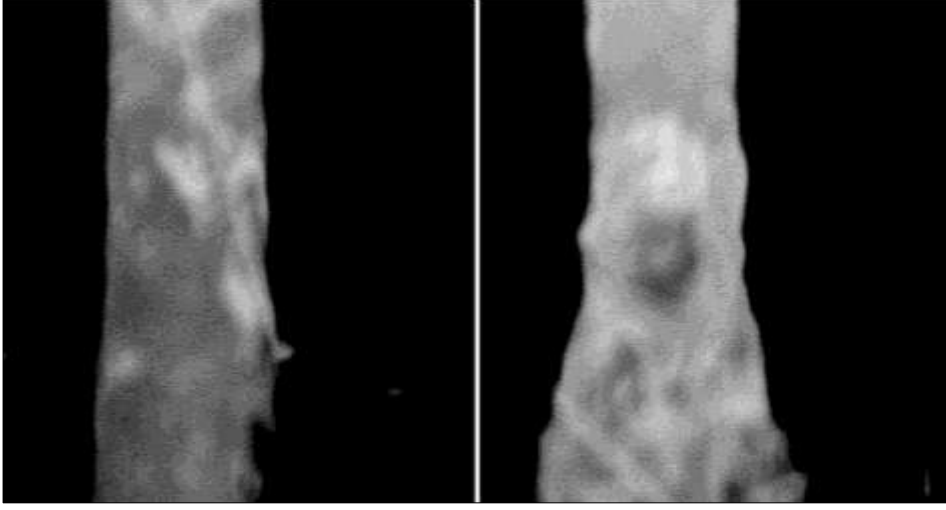
4. Sonular > laminarite indeksi



30

4. Sonular > yuvarlak nozl

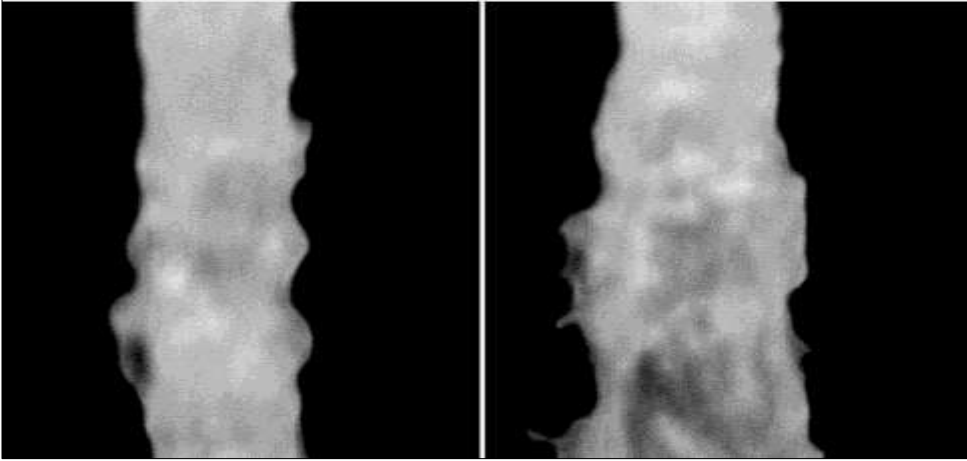
Yuvarlak nozl geometrili nozl kullanıldığında grlen „Şemsiye“ tipi akış



31

4. Sonular > helix nozül

Helix geometrili nozül kullanıldığında „en küçük Şemsiye“ akış görünümü



32

4. Sonuçlar > helix nozül

Helix geometrili nozül kullanıldığında oluşan „dönme etkisi“ görünümü

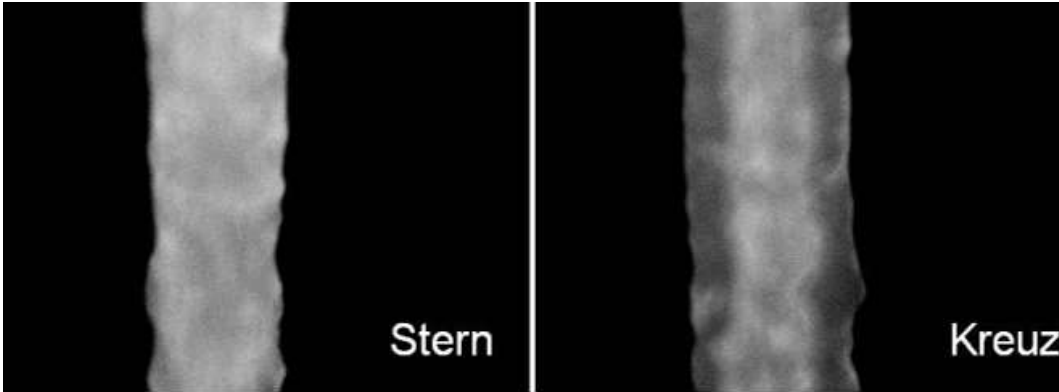


33

4. Sonuçlar > apraz ve yıldız dizaylar

Çapraz veya yıldız dizayn nozül kullanıldığında çok daha az türbülans oluşması

şemsiye etkisi yok



34

4. Sonuçlar zet

- Laminary index'in yüksek olması > akış karakterinin daha iyi olması
- Değişik dizaynlı nozül kullanıldığında ciddi anlamda etki olması



35

4. Sonuçlar zet

- Yuvarlak nozül geometrisi kullanıldığında şemsiye tipi akış oluşması
- Helix dizayn nozül kullanıldığında Dönme etkisi (pozitif)
- Çapraz veya yıldız kesitli nozül kullanıldığında toplu akış
- Azalmış alandan dolayı çapraz veya yıldız nozül kullanıldığında en az akış kapasitesi olması



36

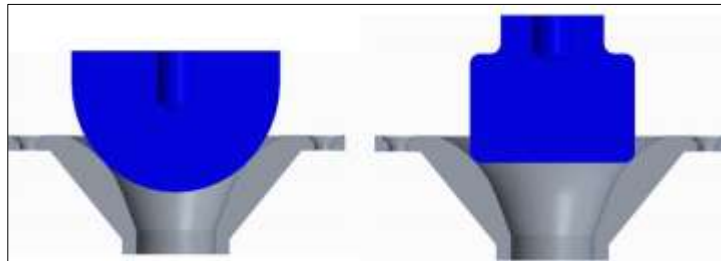
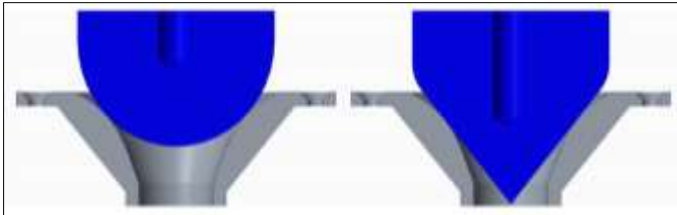
5. Görüşler

- Stoper ve Nozül geometrileri üzerinde su modeli kullanılarak araştırmalara devam edilmesi
- Müşterilerin ihtiyaçlarına göre uygun refrakter bileşimleri ve geometrilerin endüstriyel olarak temin edilmesi



37

5. Görüşler



38

5. Görüşler



39

5. Görüşler

termal şok etkisini önlemek için sirke şisesi dizaynı



40

5. Görüşler

belirli uygulamalar için belirli karışımlar !!

mix type	characterisation	application	speciality/comment
STOPPERS IRON			
TS 704	standard stopper mix	grey + ductile iron foundries	standard quality
TS 1101	better erosion properties	ductile iron foundries	contains SiC
TS 1196	better thermal shock properties	when no preheating	contains fused Silica
TS 691	development	pour box, large castings	higher fused silica and C content
TS 101	OS stopper mix	grey + ductile iron foundries	VISO
TS337	older stopper mix	stoppers/subentry shrouds	some applications in foundry
TS2901 (M51)	ISO Universal Mix	clay graphite products	multiusage mix
TS1077	ductile iron stopper mix	ductile iron, high output	new development



41

İlginiz için çok teşekkürler



42