



Tüdöksad Akademi 2. Ulusal Döküm Kongresi / 2nd National Foundry Congress by Tudoksad Academy

«İzole Metal Akışıyla Çelik Dökümlerin Dökülmesindeki Gelişmeler»

İlkay Doğan Cengiz

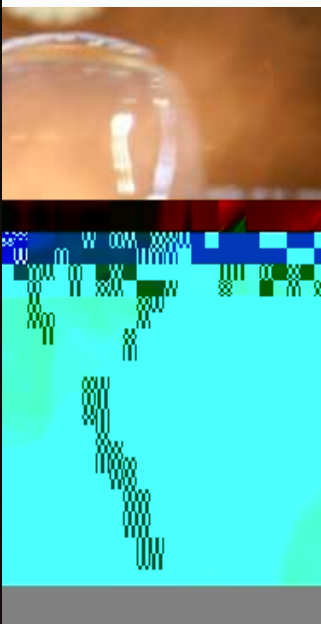
(Foseco TR)

1.Oturum

Oturum Başkanı: Dr. Öğr. Üye. Murat Alkan (Dokuz Eylül Üniversitesi)



***Kongre Bildirileri Kitabına kayıt masasındaki karekodlar ve web sayfamız üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz!!**



İZOLE METAL AKIŞIYLA ÇELİK DÖKÜMLERİN DÖKÜLMESİNDEKİ GELİŞMELER

30.11.2019

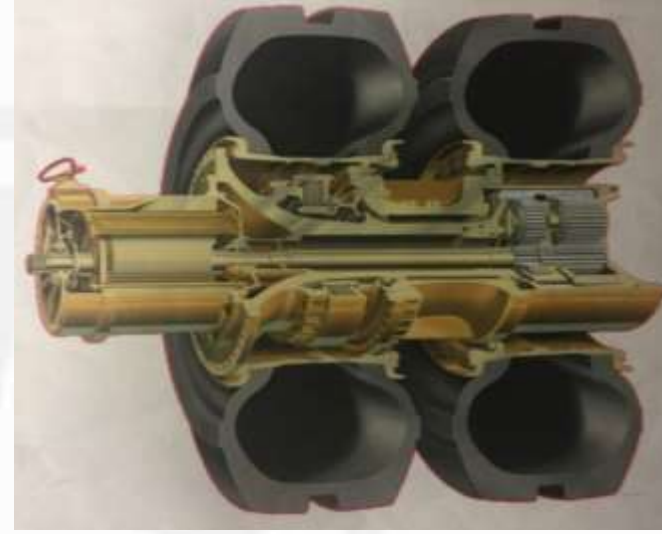
David HRABINA – FOSECO Europe

İlkay Doğan CENGİZ – FOSECO Turkey



- Giriş
 - Bifilm Oluşum Prensibi
 - Hava Emiliminin ve Bifilmelerin Döküm Kalitesine Etkisi
 - Döküm Kalitesini Arttırmak İçin İzole Metal Akış Koruması
- HOLLOTEX Shroud
- Örnek Çalışmalar
- HOLLOTEX SHROUD Kullanım Avantajları

DÖKÜM TASARIMLARINDA YENİ TRENDLER



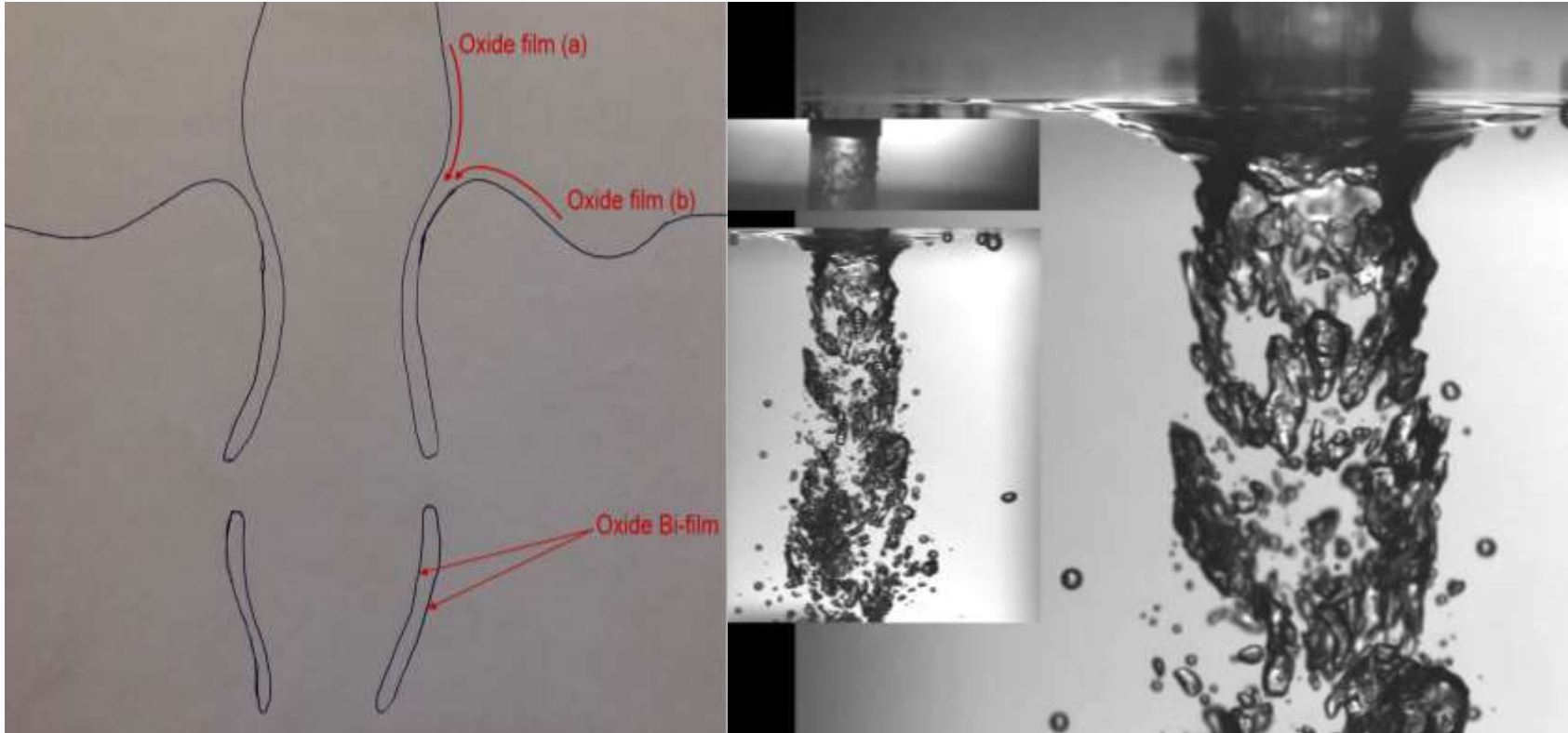
- Maksimum döküm performansı elde etmek için kritik bölgelere odaklanarak özellikleri iyileştirmektir.
- “Yüksek kalitede” döküm parçaları üreten firmalar, kritik döküm bölgelerinde her zaman Manyetik Parçacık Muayene (MPI), x-ray ve ultrasonik yöntemlerle incelemeler yapmaktadır.
- Tüm kusurlar tamir edilinceye kadar tekrarlanan kapsamlı hata giderme ve kaynak işlemleri gibi birkaç tekrar gerektirebilir; bunlar uygulandıkça diğer hatalar belirginleşmektedir. Bu işlemler maliyeti artırır ve üretim kapasitesini önemli ölçüde azaltır.

DÖKÜM KALİTE İHTİYACINDA YENİ TRENDLER



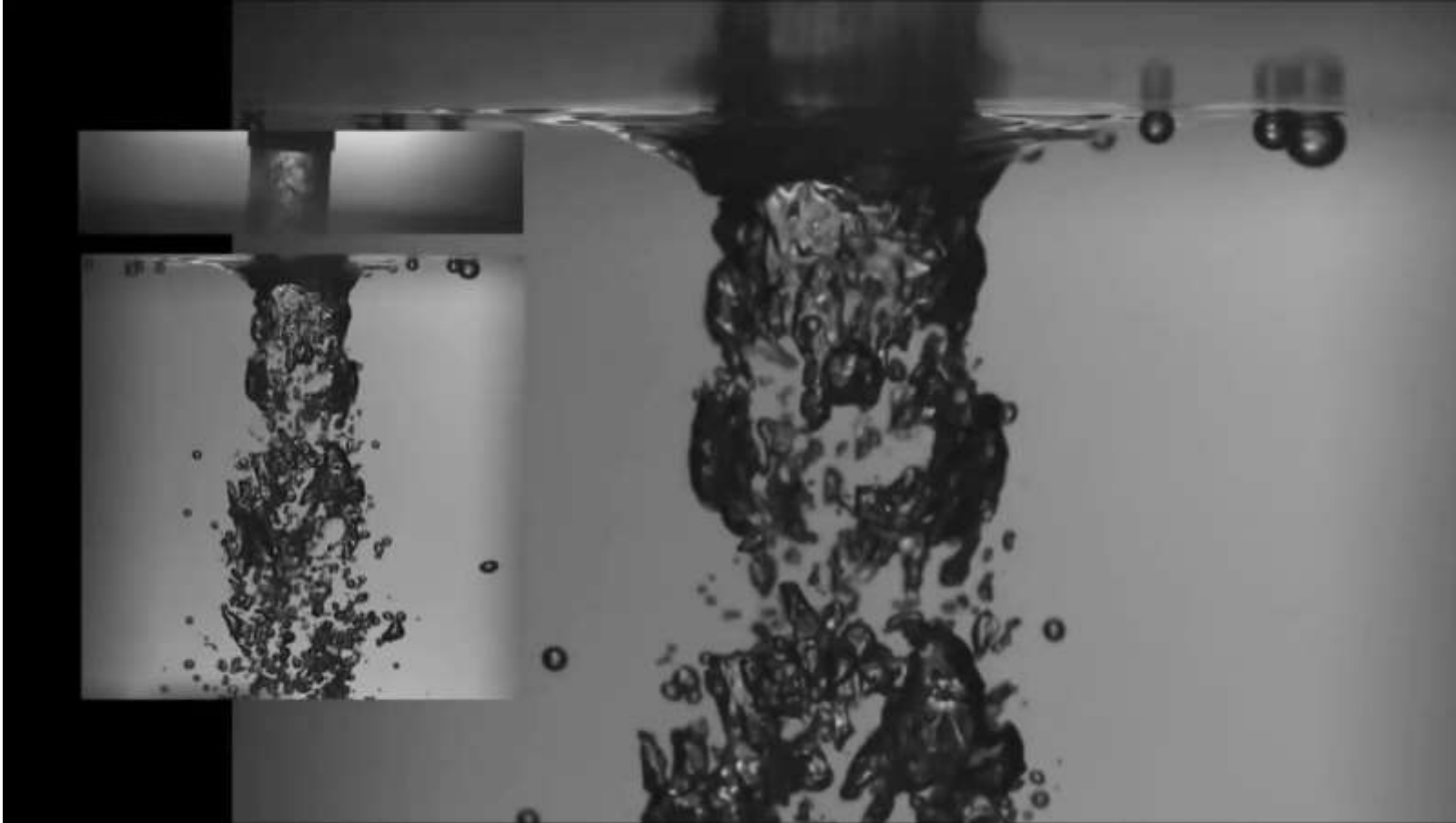
- Parça üzerinde yapılan kapsamlı analizlerde, "kılcal çatlaklar" adı verilen doğrusal hatalar tespit edilmiştir.
- Bu kusurların kökeninin bifilm ile ilgili olduğu belirlenmiştir.

BİFİLM OLUŞUM PRENSİBİ



- Sıvı metal yüzeyi, metal içeren bir oksit filmi ile kaplanır. Her iki oksit filmin menisküsünden gelen hava metal içine hapsolur ve bifilm olur.
- Sıvı metal içine havanın girme prensibi ve bifilm oluşumu, sıvı metal yüzey gerilimi ve akış hızından etkilenir.
- Su modellemesi bu süreci detaylı olarak göstermektedir.

BİFİLM OLUŞUM PRENSİBİ



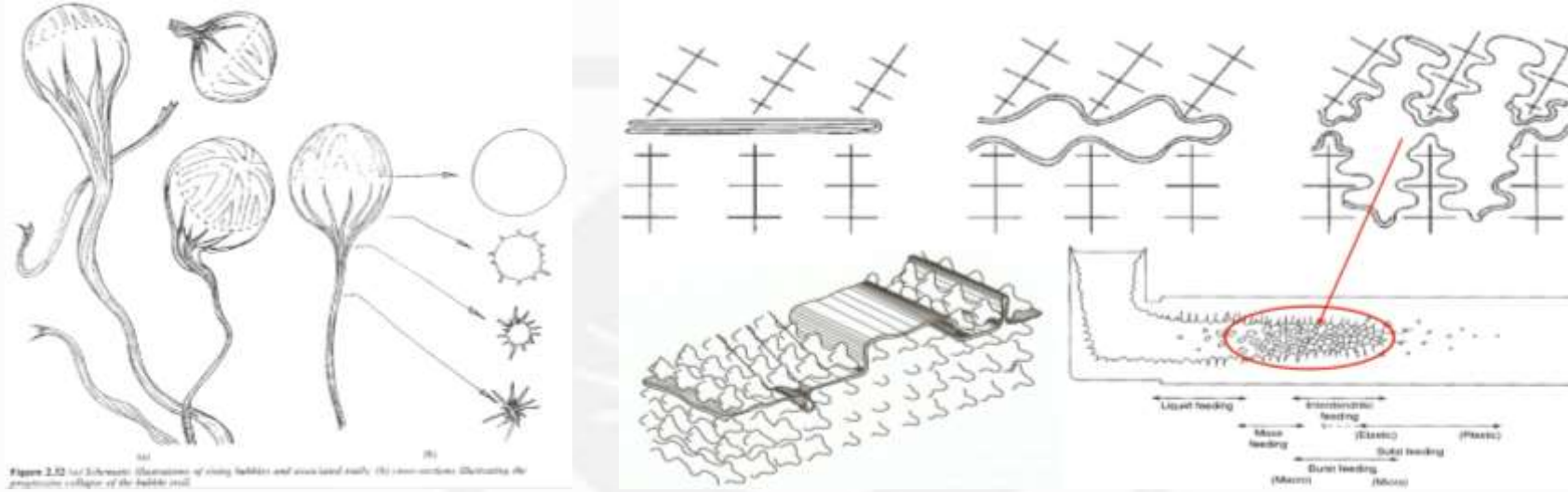
- Düşük alaşımlı ve karbon çelik viskozitesi, oda sıcaklığındaki su viskozitesi ile neredeyse aynıdır. Bu benzerlik nedeniyle, sıvı metalin akış davranışını simüle etmek için dünya genelinde su modellenmesi kullanılmaktadır.

BİFİLM OLUŞUM PRENSİBİ



- Döküm prosesi içerisinde aynı şekilde hava sürüklenmesi ve bifilm oluşum prensibi ergitme ocağından potaya sıvı metalin aktarılması esnasında da geçerlidir.

HAVA EMİLİMİNİN VE BİFİLMLERİN DÖKÜM KALİTESİNE ETKİSİ



- Sürüklenen hava sıkıştırılabilir ve sıcaklık ve basınç değişimleriyle hacmi değişir.
- Yüzen ve genişleyen hava kabarcıkları, profesör John Campbell tarafından ayrıntılı olarak anlatıldığı gibi, sıvı metali kirleten oksit bifilm izlerini arkasında bırakır.
- Bu oksit bifilm oluşumları, dendrit sınırlarında bulunur. Bifilmli katılma sırasında sıcak yırtılmayı başlatabilir ve metalik olmayan inklüzyonların ve “kılcal çatlaklarının” oluşumuna neden olabilir.

BİFİLMLERİN TANE SINIRLARINA ETKİSİ

Tam dolu döküm havşası

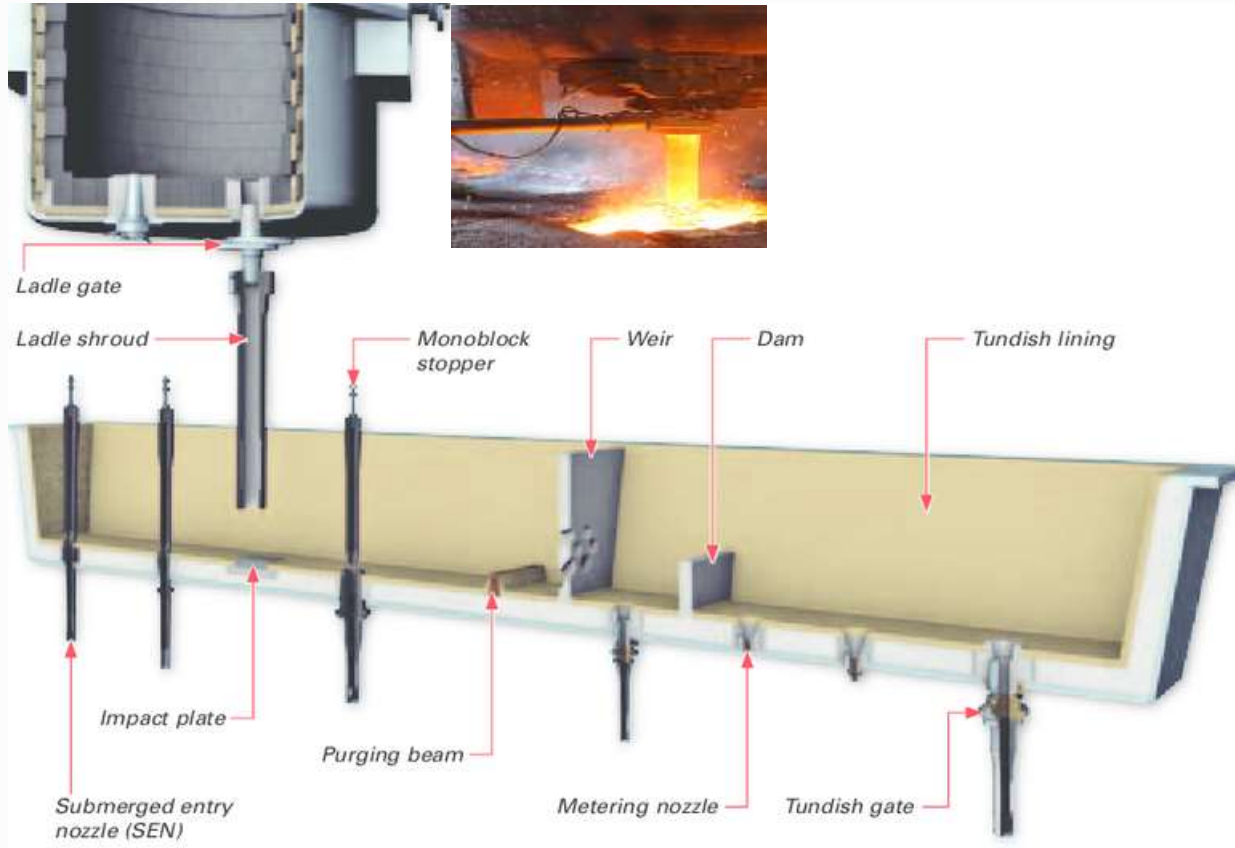


Sıvı içine tamamen daldırılmış



Hava girişi yoktur, ancak hız hala kritik olandan daha yüksektir.

DÖKÜM KALİTESİNİ ARTTIRMAK İÇİN İZOLE METAL AKIŞ KORUMASI



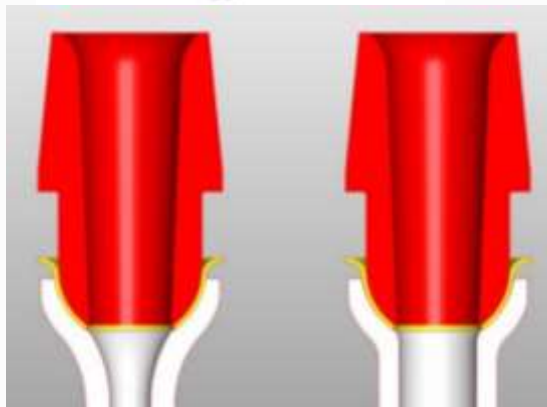
- İzole metal akışı 'SHROUD sistemi' çelik tesislerinde yaygın olarak kullanılmaktadır ancak dökümhanelerde aynı oranda kullanılamamaktadır.
- Dökümhaneler de artık, izole metal akış konsepti kullanarak döküm kalitesini arttırabilmektedir.

DÖKÜM KALİTESİNİ ARTTIRMAK İÇİN İZOLE METAL AKIŞ KORUMASI



- Döküm işlemi sırasında sıvı çeliği hava sürüklenmesinden ve bifilm oluşumundan korumak için, HOLLOTEX Shroud (ara tüp), artan döküm kalitesi standartlarını ve daha hızlı teslimat gereksinimlerini karşılamak için geliştirilmiştir.
- Ara tüpünün döküm potasına sabitlenmesi, dökümhane kullanımı için güvenli ve pratik olarak kabul edilmez. HOLLOTEX Shroud bu gereksinimleri karşılar, kalıbın içine yerleştirilir ve basit, verimli ve güvenilir bir mekanik kaldırma sistemi kullanılarak pota ağzına doğru kaldırılır.

HOLOTEX SHROUD UYGULAMASI



SHROUD UYGULAMA PROSESİ



ÖRNEK ÇALIŞMALAR

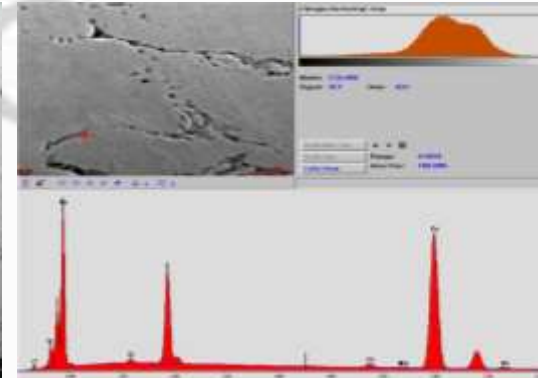
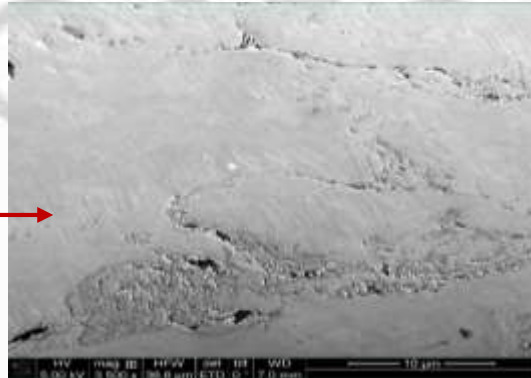
- Küçük planet taşıyıcı
- Büyük planet taşıyıcı
- Madencilik kamyon tekerlek poryası
- Ağır madencilik kamyon tekerlek poryası
- Ekskavator taşıyıcı kolu

FOSECO

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Küçük Planet Taşıyıcı



- 750 Kg
- Düşük alaşımlı yüksek mukavemetli çelik
- Alt flanşın (16 mm kalınlıktaki) üst kısmı, kaynak yapmak için sınırlı erişime sahip bir alanda lineer “kılcal çatlak”
- Nozul ve ara tüp çıkış çapı sırasıyla 80 ve 35 mm
- Döküm süresi 20 - 24 s
- MPI ile tespit edilen hatalar neredeyse ortadan kaldırılmıştır.
- x-ray ve ultrasonik muayeneden başarıyla geçmiştir.



ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Büyük Planet Taşıyıcı



- 2500 Kg
 - Düşük alaşımlı yüksek mukavemetli çelik
 - Yüzey altında (5-12 mm derinliğinde) bifilm ve inklüzyon hatası tespit edilmiştir.
 - 70 mm – HOLLOTEX Shroud
 - Döküm süresi 20-24 s
 - 1575-1580 ° C
- Kılcal çatlaklarının oluşumunda önemli bir azalma göstermedi. Döküm hızına bağlı türbülanslı kalıp dolumunun neden olduğundan şüphelenildi.

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Büyük Planet Taşıyıcı



- 45 mm – HOLLOTEX Shroud
 - Amaç: metal akış hızını azaltmak ve tüm döküm işlemi boyunca tüm sistemi basınç altında tutmak ve laminar akış sağlamak
- Döküm süresi 40-45 s

- MPI kritik bölgelerde lineer hataları çoğunlukla kabul edilen 2 mm uzunluktadır.
- x-ray ve ultrasonik muayene göre kabul edilebilir dökümlerdir.

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Büyük Planet Taşıyıcı



- Elde edilen sonuçlara göre argon üflemeinden sonra metal sıcaklığı 1530 ° C'ye kadar düşürüldü.
 - sıcak yırtılma hatalarını azaltmak
- MPI ile tespit edilen ortadan kaldırılmıştır.
- x-ray ve ultrasonik muayeneden başarıyla geçmiştir.

❖ HOLLOTEX Shroud teknolojisi, herhangi bir döküm ebadı için universal nozul çapının kullanılmasını sağlar; Metal akış hızı, shroud çıkış çapı tarafından belirlenir ve nozul çapına bağlı değildir. Bu, aynı potadan küçük ve/veya büyük parçaların dökülebileceği anlamına gelir.

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Madencilik Kamyon Tekerlek Poryası



- GS-22 NiMoCr 5 6
- 1200 kg
- 35 mm HOLLOTEX Shroud.
- 1560-1570 ° C
- 35-40 s



Kumlama sonrası üst derece döküm yüzeyi



Ultrasonik ve MPI kontrolleri sonrası üst derece döküm yüzeyi

- Dökümlerde neredeyse hiç MPI ile hata tespit edilmemiş, ultrasonik muayeneden başarıyla geçmiştir. Gecikme ve ek işçilik masrafı olmadan üretim sürecinden geçmiştir.

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Ağır Madencilik Kamyon Tekerlek Poryası

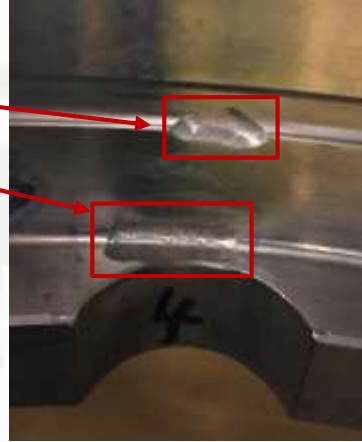


- GS-22 NiMoCr 5 6
- 3000 kg
- 45 mm HOLLOTEX Shroud
- 1550-1560 ° C
- 45-50 s
- Maça altındaki üst ve iç yüzeyde MPI tarafından belirlenen büyük hatalar bulunmaktadır.
- Bu hatalar kaynak ve tekrarlanan kontroller gerektiriyordu.
- En kritik olan son işleme sırasında dökümlerin reddedilmesine neden olan kusurlardı.

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Ağır Madencilik Kamyon Tekerlek Poryası



Son işlemeden sonraki hatalar



Hata giderme ve kaynak



Döküm sonrası MPI kontrolü

- Kum inklüzyonları, kabarcıklar ve MPI indikasyonları neredeyse ortadan kaldırılmıştır.

FOSECO

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Ekskavator Taşıyıcı Kolu

- GS-24 Mn 6
- 5000 kg
- HOLLOTEX Shroud
45 mm
- 1550-1560 ° C
- 72-90 s



Üst yüzeydeki gaz ve kum inklüzyon hataları



Kum inklüzyonu ve gaz kabarcıkları yok

ÖRNEK ÇALIŞMALAR - Ekskavator Taşıyıcı Kolu

- Yüzeyde kum ve cüruf hataları tespit edilmemiştir ve dökümlerde gaz kabarcıkları bulunmamıştır.
- Kaynak tamiri, dökümlerin sevki için ana sınırlayıcı etkenlerinden biri olduğundan, üretim kapasitesinin artmasına yol açan taşlama prosesinde azalma sağlandı.

FOSECO

HOLLOTEX SHROUD KULLANIM AVANTAJLARI

- Hava sürüklemesi yok
- X-ray ve MPI ile tespit edilen kabul edilemez seviyelerdeki hatalarda azalma
- Proses tekrarlanabilirliği (tutarlı döküm kalitesi)
- Aynı potadan küçük ve/veya büyük parçaların dökülebilme imkanı
- Mekanik özelliklerde iyileştirme
- Daha az ek işçilik gereksinimi
- Dökümlerin daha hızlı teslimatı
- Döküm sıcaklığı azalması
- Çevre iyileştirmeleri (düşük enerji ve kaynak elektrodu tüketimi vb.)
- Döküm işlemi sırasında sıvı metalle daha az etkileşim içinde olunması sayesinde sağlık ve güvenlik artışı

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜRLER

