



Ester Yardımı ile Kürleşen
Fenolik Reçine Sistemi
(Ester Cured Phenolic)

Alphaset™

„Temel Bilgiler I“





Ester Yardımı ile Kürleşen (Havada Sertleşen) Fenolik Reçine Sistemi (ECP) – Temel Bilgiler - I

ECP = Ester Cured Phenolic
(Alkali Fenolik Reçine Sistemi) / (Alphaset™)

Çeviren Hakan KAKAC - ASK Chemicals TR

Giriş

Ester yardımı ile havada sertleşen reçine sistemi (Alphaset™) 1970' li yıllarda İngiltere'de kurulu bulunan dökümhanelerinde kullanılmaya başlanmış olup, Avrupa ve Dünya üzerinde yerleşik bulunan Çelik Döküm öncelik olmak üzere dökümhanelerde farklı döküm tipleri için kullanılmaktadır.

Kimyasal bileşenler nispeten basittir; bununla birlikte, kimyasallar arasındaki reaksiyon karmaşıktır. İki bileşen (1) bir Fenolik rezol ve (2) bir esterdir ve iki parçayı birleştirerek ester, Fenolik rezolün çözünmeyen jelleşmiş bir bağlayıcı halinde polimerize olmasına neden olur. Reaksiyonun yan ürünleri polimerize bir fenol / formaldehit reçinesi, metalik bir tuz ve bir alkoldür.

Sistem uygulaması

Tüm geleneksel, ticari olarak temin edilebilen karıştırma cihazları, esterle sertleştirilmiş fenolik reçine sistem ile çalışır. Kum ısıtma ve soğutma gereksinimleri, bileşenlerin düşük ekzotermik reaksiyonu nedeniyle diğer sistemlerde olduğu kadar kritik değildir. Kimyasalların sabit bir reaksiyon hızını elde etmek için sabit bir kum sıcaklığının sağlanması tavsiye edilir. Kimyasalların sertleşme hızı seçilen ester ile belirlenir. Kum sertleşme süreleri bir dakika ile birkaç saat arasında değişebilir. Ester miktarındaki bir değişiklik iyileşme hızını büyük ölçüde etkilemez ve önemli bir değişiklik döküm sakatı verilmesine neden olabilir. Tipik model kullanımı mümkün ve refrakter boya gereksinimleri diğer sistemlere benzer.

Esterle sertleştirilmiş Fenolik sistemin benzersiz özelliklerinden biri, döküm işlemi (ısı karşısında) sırasında ikincil bir sertleşmeye maruz kalmasıdır. Termoset fazı biraz kum genişlemesine izin verir, fakat aynı zamanda sistemin sıcak mukavemetinde artmasına ve bozulmayı geciktirmesine neden olur. Sonuç, döküm işlemi sırasında termal olarak kararlı bir bağdır. Tüm metaller sisteme dökülebilir. Sistem kolayca geri kazanılabilir.

Proses kimyasalları

Reçine - Fenolik rezol reçinesi aşağıdakileri içeren bir alkali sıvıdır

1. % 0.5'den az serbest formaldehit
2. % 2'den az serbest fenol
3. İnorganik bir bileşiğin önemli bir kısmı.

Reçine ve ester arasındaki reaksiyon dengeli bir reaksiyondur; bu nedenle uygun oran reçine üreticisi tarafından önerildiği gibi korunmalıdır. Kum bazlı kimyasalların toplam seviyesi, maçaların / kalıpların mukavemet gerekliliklerine göre belirlenir.

Kum tipine bağlı olarak, önerilen seviyeler zirkon kumu için % 0,75 ve olivin kumu için % 3'e kadardır. Daha yaygın olarak silis kumu, geri kazanıldığında % 1,7' ye kadar, yeni



kum üzerinde % 1,5'dir. (Reçine oranı Kum kalitesi, reklamasyon performansı, Reçine tipi, Ortam sıcaklığı, Model boyut vb parametreler esas alındığında dökümhaneler arasında değişiklik göstermektedir. Döküman üzerinde belirtilen % kullanım oranları, original döküman da verilen oranlar olup, gelişen reçine teknolojilerine bağlı olarak günümüz de aşağıya yönde değişime uğramıştır). Reçine doğası alkali barındırır ve malzemenin kullanımı sırasında dikkat edilmelidir. Dökümler ve diğer kazalar oluştuğunda su ile temizlenmelidir. (Malzeme güvenlik bilgi formları dikkatli incelenmeli ve malzeme kullanım alanında görülebilecek uygun alanlara asılmalıdır)

Katalizörler – Katalizörler (Sertleştiriciler, Ester) piyasada bulunan esterlerin bileşikleridir. Polimerizasyon işlemi için kullanılacak çok sayıda ester vardır. Önemli olan, nispeten toksik olmamaları ve kimyasalların üreticileri tarafından spesifik veriler elde edilmesidir.

Önerilen ester seviyesi reçine veya bağlayıcı ile belirlenir. Dökümcülerin reçine veya ester üreticisi tarafından belirlenen kurallara uymaları tavsiye edilir.

Sistemi Etkileyen Parametreler

Kum tipi - ADV (Asit Demand Value, Asit talep değeri) ve silis kumundaki kirlilikler kür oranını etkilemez. Olivin dahil tüm kumlar aynı oranda kürlenmelidir. Bir kumun geometrisi (kum tane şekli, köşeli olması) arttıkça, çekme mukavemet azalacaktır. (Aynı reçine oranı için). Sistemin mukavemetini korumak için gerekli bağlayıcı oranını arttırmak gerekir.

Kum sıcaklığı - Kum sıcaklığı arttıkça, sertleşme oranı azalacaktır. Sabit bir kürlenme süresinin muhafaza edilmesi için daha yavaş bir ester kullanılması gerekebilir. Soğuk kum ters etkiye sahiptir.

Nem - Kum sıcaklığındaki nem güçlüdür, ancak kurleşme süresini değiştirmez. Tüm kimyasal sistemlerle kuru kum kullanılmalıdır.

Kürleşme Hızı - Sistemin benzersiz özelliklerinden bazıları, kürleşme oranının aşağıdakilerden etkilenmemesidir

1. Kum türü
2. Kumdaki nem (% 0.5'den az)
3. Kumun asit talebi
4. Kumdaki safsızlıklar

ADV hariç, diğer tüm yönler kürlenmiş kum karışımının gücünü etkileyebilir. Kumun yüzey alanı (ince taneler ve köşelilik) değiştikçe, bağlayıcı seviyelerinin ayarlanması gerekecektir.

Karıştırma - Tüm kimyasal sistemlerle iyi karıştırma şarttır. Yanlış bir karışım hurda maça/kalıp imalatı ve sakat dökümlerine neden olabilir. Kimyasalların uygunsuz bir karışımının veya dengesizliğinin bir göstergesi, maça/kalıp üzerinde kırmızı homojen olamayan görüntülerin oluşmasıdır. Reçine kısmı viskozitede diğer bağlayıcılardan biraz daha yüksek olduğu için karıştırma ekipmanının iyi çalışır durumda olması önemlidir, bu nedenle reçineyi eşit olarak dağıtmak için daha yoğun bir işlem gerektirir. Bütün havada setleşen sistemlerde olduğu gibi, silis kumu içine önce seter ve daha sonra reçine ilavesi yapılması gereklidir. (Otomatik karıştırıcı kullanan firmalarda, mikser kum karıştırma bölümü üzerine önce ester bağlantısının yapıldığından emin olunmalıdır)



Refrakter Esaslı Boya Önerileri - Sistem ile her türlü boya kullanılabilir. Boya uygun şekilde kurutulmalıdır. Geleneksel boyalar, tam kürleşme olmamış kalıp/maça uygulamasında önemli ölçüde nüfuz edebilir. Bu durumda, düşük penetrasyon kabliye olan bir refrakter esaslı boya uygulaması talep edilebilir. Temel olarak, boya uygulaması, bağlayıcı polimerize olduktan sonra yapılmalıdır. Sistem (ECP) termoelastik olduğu için, boya kurutma sırasında, kalıp/maça sıcaklığının oluşabilecek termoelastik sıcaklığa gelmemesi sağlanmalıdır. (Kurutma için aşırı ısı kullanılmamalı)

Metal – Reçine ile birlikte kullanılan Ester grubu içinde kükürt bulunmaz. Özellik ile sfero tipi dökme demir dökümünde Kükürt bağlı Döküm yüzey hataları görülmez. Günümüz reçine teknolojisi ise kullanıcıya geniş bir yelpaze sunmaktadır. Bazı ECP reçineleri içinde max %1 olacak şekilde azot bulunabilir. Yapılan çalışmalar özellik ile çelik, dökme demir tipleri için her türlü ECP reçinesinin kullanıma uygun olduğunu göstermiştir. Demir Dışı Döküm uygulamalarında ECP reçine uygun olmak ile birlikte, Döküm sıcaklığı esas alındığında kalıp/maça bozma ünitesinde topaklanma görülebilir. (Firma şartları için reçine uygunluğu için size en yakın ASK Chemicals GmbH temsilcisi ile irtibata geçiniz)

Dökme süreleri firma uygulamasında değişiklik gösterebilir. Reçinenin dökümden önce polimerize edilmesi tavsiye edilir ve bu polimerizasyon oranı seçilen ester ile belirlenir.

Reklamasyon - Kum reklamasyonu, bu tip kimyasal sistemleri kullanan firmaların, reçineli bağlı kumlarının ekonomik olarak geri kullanılmasını sağlayan mantıklı bir adımdır. Geri kazanım, topaklanmış kum tanelerinin ayrı ayrı tanelere ayrılmasını; bu taneler üzerinde bağlayıcı yapının yeniden bağlanma için kabul edilebilir bir seviyeye düşürülmesi; kum atık maliyetlerini azaltma, bağlayıcıyı ve metalik çöpleri çıkarmanın yanı sıra, yeniden kullanmadan önce kumu uygun bir şekilde sınıflandırır ve soğutur.

Esterle sertleştirilmiş fenolik sistem, mekanik ve/veya termal geri kazanım yöntemi ile geri kazanılabilir. Geri dönen net kum miktarı diğer sistemlere göre düşüktür (ECP sistem'in en büyük olumsuz noktası, Mekanik Reklamasyon) ve geri kazanılmış kumun LOI'sı değeri önemlidir. Metal döküme bağlı olarak LOI değeri değişkendir. Reklamasyon ünitesindeki kayıp ve yeni kum ilaveleri kontrol edilmelidir.

Kimyasal Bağlı Kum

Kimyasal olarak bağlı kumlar, adından da anlaşılacağı gibi, kimyasal bir reaksiyonla birlikte istenen bir şekle bağlanan kum taneleridir. Bu kimyasallar gazla aktive edilir, ısı ile etkinleştirilir veya kendiliğinden kürleşir (Örneğin ECP ve FNB Sistemi) ayarlanır. Sistemlerin her biri sadece kontroller uygulandığında iyi çalışır. Bu kontroller, belirli sisteme özgü özellikleri izlemek için tasarlanmıştır.

Kimyasal olarak bağlı bir kum sisteminin amacı, döküm katılaşana kadar kum tanelerini istenen şekilde birleştirmektir. Bu nedenle, bir kimyasal bağlayıcı sisteminin ilk değerlendirmesi verilen uygulama için yeterli mukavemet geliştirmektir. Oda sıcaklığı dayanımları kullanım için yeterli olmalıdır. Kalıp/maça, aksi bağlanmış kütle gerekli boyutlara sahip olmayan bir döküm sonuçlanan deforme olabilir, metalin katılaşma sıcaklığında bütünlüğünü muhafaza etmesi gerekmektedir. Bağlı mukavemet çok büyükse, kalıptaki termal genişleme kum yüzeyinin çatlaklara akan metalle çatlamasıyla damar kusurları oluşturabilir.



Üretim hızı ve kalıbın /maça boyutu, bir bağlayıcı sisteminin seçimini etkiler. Yüksek üretim hızları hızlı mukavemet gelişimi ve dolayısıyla hızlı ve kontrol edilebilir kür oranları gerektirir. Büyük kalıp / maçalar, sertleşme oranının, kalıbın, bağ oluşmadan önce kimyasal bağlayıcı / kum karışımı ile doldurulmasına izin verecek kadar yavaş olmasını gerektirir.

Bağlayıcı sistemin termal ayrışması, döküm kalitesini etkileyecek gazlar üretir. Termal bozunma hızı, kalıptan veya çekirdekten çıkan gaz gelişim hızını belirler. Büyük miktarlarda gaz, dökümde "darbeler" veya gözeneklilik olarak adlandırılan deliklerin oluşmasına neden olabilir. Hidrojen ve azot gibi gazların varlığı, gazla ilgili bazı döküm kusurlarının bir nedeni olarak kabul edilmiştir. Çeşitli kimyasal bağlayıcı sistemleri, bu kimyasalların farklı miktarlarını içerir ve üretir.

Kimyasal olarak bağlı kumlar da geri kazanma yetenekleri açısından değerlendirilmelidir. Dökümhane prosesleri için çeşitli reklamasyon yöntemleri mevcuttur ve çeşitli kimyasal sistemler reklamasyon edildiğinde farklı tepki verir.

Kum reklamasyonunda ana husus, tane boyutlarının sınıflandırılması ve organik maddelerin azaltılmasıdır, bu nedenle yeniden bağlanma döküm kalitesini etkilemez. Normalde kum, kimyasal bağlayıcı sistemin yüzde 98'inden fazlasını oluşturur ve bazen yüzde 99'a yakındır. Her bir kimyasal bağlayıcı sistemi ailesi kumdaki alkalın veya asidik safsızlıklardan, nem içeriğinden ve diğer katkıların (Özel kum, katkı malzemesi, diğer empüriteler vb) genel tipi ve saflığından farklı şekilde etkilenir.

Bağlayıcı tüketimi, döküm yüzeyi gereksinimleri ve kum karışımının işlenebilirliği açısından en iyi sonuçları verecek bir kumun seçilmesine dikkat edilmelidir. Kum karışımı, farklı tip kum kullanımları vb ürünlerin yoğunluklarının değiştiğine dikkat edilmelidir.

Kum katışkılarının her bir bağlayıcı sistemin performansını nasıl etkilediğinin bilinmesi, iyi bir genel sistemin ilk adımıdır.

Asit talep değeri (ADV), ince tanecik yüzdeleri, nem içeriği, yeni ve geri kazanılan kumların tutuşma kaybı (LOI) değerleri ve saflık, bilinmesi gereken temel bilgilerin parçalarıdır.

Kendiliğinden kürleşen kimyasal bağlayıcı sistemleri sıcaklığa duyarlıdır. Bu böyledir çünkü çoğu durumda bağı oluşturmak için kimyasal reaksiyonlar meydana gelir. Kimyasal reaksiyonlar sıcaklıktan etkilenir. Sıcaklık, kum çalışma ve sıyırma sürelerini ve ayrıca bağlayıcı ve katalizör (veya yardımcı reaktan) kullanımını etkileyecektir.

Bu makalede spesifik test prosedürleri bulunmamasına rağmen, reçine, katalizör (veya yardımcı reaktan) ve kum sıcaklıkları izlenmeli ve kontrol edilmelidir.

Kendiliğinden kürleşen kimyasal bağlayıcıların uygulanmasında kullanılan ekipman, yaş kum dökümhanesinde kullanılan ekipmandan biraz farklıdır. Son birkaç yıldaki ilerlemeler, daha az bakımla daha yüksek oranlarda daha tutarlı bir kalıp / maça üreten ekipmanla sonuçlanmıştır.

Kendiliğinden kürleşen tüm kimyasal sistemlerde, kimyasal / kum karışımını hazırlamak için bir çeşit mikser kullanılır. Test prosedürleri olarak listelenmese de, kimyasal bir bağlayıcı sistemde kullanılan bileşenlerin kalibrasyonları rutin olarak yapılmalıdır. İstenen seviyelere uygunluğu sağlamak için kum, bağlayıcı (lar), katalizör (ler) ve diğer kum katkı maddelerinin kullanım oranları kontrol edilmelidir.



Aşağıda açıklanan test, ekipmanın düzgün bir şekilde çalışıp çalışmadığını belirlemek için kullanılabilecek veriler üretebilir. Kimyasal bağlayıcı sistemlerin bağlanma özelliklerini belirlemek için, kalite kontrol açısından yararlı olan birkaç test geliştirilmiştir. Bu testler çekme mukavemeti, çalışma süresi ve LOI (tutuşma kaybıdır). Belirlemeye yardımcı olmak için geliştirilen diğer iki daha az yararlı test

Çekme Mukavemeti (Tensile Strength)

Çekme mukavemeti, kimyasal olarak bağlı kumun çeşitli özelliklerini belirlemek için kullanılabilen, sıklıkla kullanılan, ancak sıklıkla istismar edilen bir testtir. Kullanımları arasında

- ✚ Bağılayıcı ve Katalizatör seviye etkisinin belirlenmesi
- ✚ Kimyasal olarak bağlı bir kum karışımının çalışma ömrünün belirlenmesi
- ✚ Zamanın bir fonksiyonu olarak, mukavemet değişiminin görülmesi
- ✚ Depolama ve/veya nem bozulmasına bağlı olarak çekme mukavemeti değerinin değişmesinin tesbiti.
- ✚ Yeni bağlayıcı ve/veya katalizatör lot girdi Kalite kontrol test
- ✚ Yeni ve Reklamasyon kum çekme test sonucu görme

Bu listenin kapsamlı olması amaçlanmamış olsa da, çekme mukavemeti testinin dökümhane için son derece önemli ve çok yönlü olduğu açıktır.

Bağılayıcı ve katalizör (veya ko-reaktan) seviyelerinin etkisinin belirlenmesi, bileşen seviyelerinin bir fonksiyonu olarak gücü gösterecektir. Bu, kimyasal kullanımını en aza indirmek için kullanılabilir.

Çekme mukavemeti kullanarak çalışma ömrünün belirlenmesi, kimyasal / kum karışımı hazırlandıktan sonra çeşitli aralıklarla çekme numuneleri yapılmasını içerir. Karışımın çalışma ömrü azaldıkça, kimyasalların polimerizasyonu nedeniyle gerilme mukavemeti de azalacaktır. (Düşük kum ömrü sahip reçine) Hazırlanan kimyasal olarak bağlanmış kumun mukavemeti bekletildiğinde daima azalacaktır. Tüm kumu kullanmak için kayda değer bir zaman harcandığında, kum karışımının sonundan yapılan kalıp / maçalar aynı partiden yapılan ilk kalıplardan / maçalardan daha zayıf olacaktır.

Çekme mukavemeti değişim oranının belirlenmesi önemlidir, çünkü kalıpların / maçaların dökmeden önce pik mukavemet elde etmesi her zaman gerekli değildir.

Bununla birlikte, ele alınabilmeleri ve iyi bir döküm yapabilmeleri için önemli gerilme mukavemetine sahip olmaları gerekir. Kum karışımını hazırladıktan sonra çok sayıda çekme numunesi mümkün olduğunca hızlı yapılmalıdır. (Kum kuruma olmadan) Daha sonra mukavemet gelişim oranını belirlemek için çeşitli aralıklarda gerilme mukavemeti belirlenir.

Benzer şekilde, uzun süreli depolama veya yüksek neme maruz kaldıktan sonra benzer şekilde hazırlanan numunelerin mukavemetinin belirlenmesi önemli olacaktır. Bir kalite kontrol aracı olarak, geçerli bir değerlendirme ancak bir seferde bir değişken



değiştirildiğinde yapılabilir. Kumların, bağlayıcıların ve katalizörlerin (veya yardımcı reaktiflerin) performansı, sonuçları standart bir kum / bağlayıcı / katalizör karışımıyla karşılaştırarak değerlendirilebilir. Çekme mukavemeti verileri kullanıldığında, eğilimlerin fark edilebilmesi için verilerin grafiksel olarak gösterilmesi yararlıdır.

Çalışma Zamanı (WT/ST Tayini)

Kimyasal olarak bağlanmış kumların çoğunun, yani kumun kademeli olarak ilerlemesi veya sertleşmesinin doğası sürekli ve geri döndürülemezdir. Bileşenler birlikte karıştırıldığında başlar ve sonuçta sertleştirilmiş bir kütle elde edilene kadar aşamalı olarak daha sert bir karışıma yol açar. Bu nedenle, optimum fiziksel özellikler elde edilecekse, hazırlanan kum karışımının mikserden boşaltıldıktan sonra mümkün olduğunca hızlı kullanılması tavsiye edilir. Çalışma süresi testi, çalışma süresinin faydalı bir tahminini verir. Doğrudan mikserden elde edilen hazırlanmış kum karışımı kullanılabilir veya laboratuarda yapılan bir kontrol karışımı ikame edilebilir. WT/ST tesbiti konusunda, www.ask-chemicals.com sayfa üzerinden gerekli dökümana ulaşmak mümkündür.

Yanma Kaybı

Yanma kaybı(LOI) testi, bir kalıp /maçanın toplam organik içeriğinin belirlenmesinde faydalıdır . Bu şekilde, mikser kalibrasyonu için bir kalite kontrol kontrolü olarak da işlev görebilir. Çekme mukavemeti verilerinde olduğu gibi, yanma kaybı verileri en iyi grafiksel olarak görüntülenir. Daha önce de belirtildiği gibi, baz kum ve geri kazanılan kumun yanma kaybı değerleri, uygun bağlayıcı / katalizör (yardımcı reaktan) seviyelerinin seçiminde önemli hususlardır.

Darbe Penetrasyon Test Cihazı

Bu cihaz, probu eşit darbeli bir dizi darbeli darbeye maruz bırakmak için elle çalıştırılan yay yüklü bir mekanizmaya bağlı, bir santimetre bölümden mezun olan sertleştirilmiş bir çelik probdan oluşur. Probun belirli bir penetrasyonuna neden olmak için gereken darbe sayısı, test edilen kimyasal olarak bağlı kum karışımının alt yüzey mukavemeti, eşdeğer bir nüfuz derinliğine neden olmak için daha fazla darbe gerektiren daha güçlü malzemeler ile ilişkili olabilir. Bu şekilde, cihaz sıyırma süresinin yaklaşık bir göstergesini verebilir.

Bozulmayı veya kırılmayı önlemek için yeterli kürleşme geliştiğinde, bir kalıp / maça genellikle bir kalıp / maça sıyırmak için genellikle arzu edilen kürleşmeden elde edilemediği bilinmektedir, bu kez kural tam homojen sertlikten çok daha erken olmaktadır. gelişme. Prob penetrasyonunun santimetre başına darbe sayısını penetrasyon derinliğine karşı çizerek, kalıp yüzeyinden değişen mesafelerde sertliği veya iç mukavemeti değerlendirmek mümkündür.

Kendiliğinden kürleşen kum karışımları üzerindeki rutin kabul testleri, bu aletle , soyma için gerekli alt yüzey mukavemetine ulaşıldığında probun kalıp yüzeyine belirli bir mesafeye nüfuz etmesi için gereken darbe sayısı değerlendirilerek gerçekleştirilebilir.



Piramit Çekirdek Testi

Bu test, analiz edilen kimyasal olarak bağlı kum karışımından yapılan piramit şekilli göbekler kullanır. Sıyırma süresini belirlemek için kullanıldığında, aynı anda birkaç maça yapılır. Maçalar daha sonra çeşitli aralıklarla çıkartılır. Daha sonra maça yüzeyi, genellikle bir döner çizik sertlik test cihazı, darbe penetrasyon testi, çivi vb. ile kontrol edilir. İstenen bir değere ulaşıldığında, bu bilgi bir kalıp veya maçanın sıyrılmaya hazır olup olmadığını belirlemek için kullanılabilir.

Çalışma süresi değerlendirilirken, kimyasal olarak bağlı kum karışımı hazırlandıktan sonra çeşitli aralıklarla bir dizi piramit maçası yapılır. Elde edilen sıkıştırma kaybı meydana geldiğinde, kimyasal bağın ilerlemesi nedeniyle, maça küçük ucunda yüzey kusurları üretilecektir.

Kendiliğinden yerleşen tüm kimyasal olarak bağlanmış kum sistemleri için yararlı olan yukarıdaki testlere ek olarak, sıvı sodyum silikat bağlayıcıların performansını kontrol etmek için yararlı olan iki test vardır.

Özgül Ağırlık Tayini

Sıvı bağlayıcıların kalite kontrolü, sıvı özgül ağırlığının veya yoğunluğunun saptanmasıyla sağlanabilmektedir, genellikle Baumé derece dereceli bir hidrometre kullanılarak 68F (20C) 'de saptanmaktadır. Doğru tekrarlanabilir sonuçlar elde etmek için büyük özen gösterilmesi gerektiğinden, bu testin dikkatli bir şekilde standart uygulama olarak benimsenmesi önerilir.

Viskozite Tayini

Sıvı bağlayıcıların kalite kontrolü, sıvının viskozitesinin belirlenmesiyle de muhafaza edilebilir. Bir akışkanın bir sıvı içinde döndürülmesi için viskozite belirlenebilir. Yanıt verdiği kuvvetler son derece küçüktür ve aletin optimum performansı, ölçümlerinin hassasiyetini bozabilecek herhangi bir yabancı sürtünmenin ortadan kaldırılmasına bağlıdır. Yatağın üzerindeki kir veya aşınmış bir pivot noktası, göstergenin gerçek bir okumayı kaydetmesi daha uzun sürebileceğinden viskozimetrenin çalışmasında yavaşlama eğiliminde olacaktır. Durum daha da kötüleşirse, duyarlılık tamamen yok edilecek ve gerçek bir okuma elde etmek imkansız olacaktır. Bağlayıcıların viskozitesi, 20° C'de 68F'de santipoiz cinsinden ölçülür. 1F viskoziteyi %5 kadar değiştirebildiğinden bu önemlidir. (Günümüz teknolojik gelişmeleri göz önüne alındığında, otomatik viskozimetre ölçüm cihazları kullanımı ile pratik ve kesin sonuçlar elde edilmektedir)



Kalıplama Malzemeleri

Genel

Normalde kum, kimyasal bir bağlayıcı sistemi kullanırken maça / kalıp ağırlığının % 99'unu oluşturur. Her kimyasal bağlayıcı sistemi, kumdaki alkali ve/veya asidik safsızlıklar, nem içeriği ve kalıplama malzemesinin genel tipi ve saflığından farklı şekilde etkilenir.

Bağlayıcı tüketimi, döküm yüzeyi gereklilikleri ve kum karışımının işlenebilirliği temelinde en iyi sonuçları verecek bir kumun seçilmesine dikkat edilmelidir. Reçine kullanım oranı değerinin farklı ürünlere göre değiştiğine dikkat edilmelidir.

Kumdaki safsızlıkların her bir bağlayıcı sistemin performansını nasıl etkilediğinin bilinmesi, iyi bir operasyon için ilk adımdır.

Asit talep değeri (ADV), pH, kum içi parikül miktarı, nem içeriği, yanma kaybı (LOI), yeni ve geri kazanılmış kum değerleri ve saflık bilinmesi gereken temel bilgilerdir.

Kalıplama Malzeme Tipleri (Ana Kalemler)

1. Silis kumu = > Yuvarlak, alt köşeli, bileşik ve köşeli kum taneli şekillerde mevcuttur. Mevcut AFS tane incelik sayısı (AFS GFN) yaklaşık 30 ila 180 arasında değişebilir. Bu kumlar tüm bağlayıcı sistemlerle kullanılabilir. Silika kumunda bulunan bazı safsızlıklar performansı olumsuz etkiler. Bu katışkılar, killeri, kalsiyum karbonatları ve katalizörü ve / veya bağlayıcıyı etkileyen ve etkinliklerini azaltan diğer malzemeleri içerebilir. Safsızlıkların etkileri daha uzun kürlenme veya sertleşme sürelerine ve / veya düşük mukavemetlere neden olabilir. Asit talep değeri (ADV) ve pH testi, kumlardaki bazı yabancı maddelerin göstergesi olarak kullanılabilir. Silis kumu döküm endüstrisinde en yaygın olarak kullanılan kalıplama malzemesidir. Tane şekli, boyutu, dağılımı ve saflığı değişen çok çeşitli silis kumları mevcuttur. (Ülkelerin coğrafi konumlarına göre Silis Kum Kalite farkı olmaktadır)
2. Olivin kumu = > Köşeli kumdur. AFS GFN 60 ile 180 arasında mevcuttur. Bu kum, doğal alkaliliği nedeniyle asit katalizeli (Furan) bağlayıcı sistemle birlikte kullanılamaz.
3. Kromit kumu = > Soğutma eğilimi ve metal penetrasyonuna direnci için kullanılan köşeli kumdur. Mevcut AFS GFN aralığı 50 ile 80 arasındadır. Kromit kumu, tüm bağlayıcı sistemlerle uyumludur.
4. Zirkon kumu = > Genellikle Kromit kumu ile aynı şekilde kullanılan yuvarlak (eliptik) taneli kumdur. Mevcut AFS GFN, kum kaynağına bağlı olarak 65 ile 130 arasında değişebilir.

Tane Şekli, Tane Dağılımı

Genellikle, yuvarlak taneli kumlar köşeli kumlardan daha az bağlayıcı gerektirir. Benzer şekilde, dar elek analizine dağılımına sahip benzer AFS inceliğine sahip kumlar, bağlayıcı tarafından kaplanacak yüzey alanı farkından dolayı, geniş elek dağılımına sahip kumlardan daha az bağlayıcı gerektirir.

Daha yüksek miktarlarda ince tozlar ilave bağlayıcı gerektirir veya maça/kalıp mukavemet özelliklerinde bir azalma gerçekleştirilebilir.



Tane büyüklüğü dağılımı kumda önemli bir değişkendir. Kumun dağılımı genişledikçe sıkıştırılmış yoğunluğu artar. En az üç ila dört ana (+% 10) elek dağılıma sahip kumlar kimyasal bağlayıcı sistemlerle kullanılmalıdır. Kumun farklı tanelere segregasyon olması dökümhane içinde, kum sisteminin herhangi bir noktasında meydana gelebilir ve kum sistemi belli bölgelere yerleştirilecek olan segregasyon engelleyici ekipmanlar yardımı ile kumun control altında tutulması gerekmektedir.

Bir kumun köşelilik miktarı arttıkça, istenen bir çekme mukavemeti değerini korumak için gereken bağlayıcı miktarı artar. Bu artış, kum tanelerinin yüzey alanındaki artıştan kaynaklanmaktadır. (Yuvarlak kum taneleri en düşük yüzey alanına ve köşeli şekle sahip kum taneleri en yüksek yüzey alanına sahiptir).

Sıkıştırma (Compaction)

İyi sıkıştırma, kürün mukavemetini ve kalıp yoğunluğunu artırarak döküm kalitesini artırır. Çoğu durumda, kimyasal bağlayıcı içeriği, maliyetten tasarruf sağlamanın yanı sıra, gaz gelişimini ve yüzey kusurlarını azaltan sıkıştırılmamış maçalar ve kalıplara göre azaltılabilir.

Reklamasyon

Kum reklamasyonu, dökümhane şartlarında ekonomik avantaj getiren bir adımdır. Geri kazanım amacı, topaklanmış kum tanelerinin ayrı ayrı tanelere ayrılmasını; bu tanelerde bağlayıcı birikiminin yeniden bağlanma için kabul edilebilir bir seviyeye düşürülmesi; kum atık maliyetlerinin, bağlayıcı atıkların ve metalik atıkların giderilmesi; ve yeniden kullanmadan önce kumu uygulanabilir bir duruma göre sınıflandırmak ve soğutmak.

Mekanik reklamasyon sistemleri arasında günümüz şartlarında iki ana ekipman olarak ortaya çıkmaktadır. Mekanik Reklamasyon tek başına veya Mekanik ile Termal reklamasyon birlikte. Ekipman üreticilerinin yeni tip reklamasyon Sistemleri geliştirme ve özellik ile ECP tipi reçine kullanılarak bağlanan kumların daha verimli geri kazanılmasına yönelik çalışmaları devam etmektedir.

ECP (Alphaset™) Bağlı Kumu Yenilenmesi

Giriş

Esterle sertleştirilmiş fenolik (ECP) kum bağlayıcı sistemlerinin (Alphaset™) ve bir gaz yardımı ile sertleşen formu olan ve Betaset™ reçineleri, döküm endüstrisine yaklaşık 50 yıl önce girmesinden bu yana önemli ölçüde pazar payı kazanmıştır. (Betaset™ teknolojisi kullanarak maça imalat yöntemi, sistemin yeterli gelişim gösterememesi sonucunda, yerini Amin Gazı ile sertleşen, Phenic Urethane Cold Box reçine sistemine (Isocure™) terk etmiş olup, günümüzde Betaset™ yöntemi kullanan reçine sayısı limitlidir)

Bu sistemler, sürekli geri kazanılan kumları yeniden bağlamaya çalışırken yaşanan bazı teknik zorluklara rağmen, dökümhaneye hem demir içeren hem de demir içermeyen uygulamalarda yüksek kaliteli döküm üretmek için çevresel ve ticari olarak çekici bir araç sağlamaya devam etmiştir. Mekanik olarak geri kazanılan yüksek seviyelerde sürekli kum ile kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış yeni bağlayıcılarla sonuçlanmıştır.



Yeni nesil Alphaset™ (ECP) bağlayıcıların piyasaya sürülmesi, yüksek seviyelerde mekanik olarak geri kazanılmış kumun sürekli olarak yeniden kullanılmasıyla sonuçlandı ve kullanıcı dökümhanelerinin yeni kum alımlarının yanı sıra kum dökülmesini önemli ölçüde azaltmasını sağladı.

Gelişmeler

İlk ECP reçinesinin en önemli teknik yararı, yeni kum uygulamalarında elde edilen yüksek bağlanma mukavemetiydi. Bununla birlikte, bağlayıcı teknolojinin mukavemet gelişimindeki ilerleme, önemli olmasına rağmen, daha iyi kum reklamasyonu özelliklerine sahip reçinelerle sonuçlanmadı. Geri kazanılan kum kullanımının %60'ın üzerindeki seviyelerin sürdürülemez olduğu bulundu. (ECP bazlı reçine, teorik reklamasyon verimi, reçine kimyası içinde yer alan alkali ürünlere bağlı olarak, teorik olarak 70% olmasının arağımen, bu oranı yakalamak başarısız olabilir.)

Son yıllarda, Avrupa ve Amerikan teknik ortakları aracılığıyla "ASK Chemicals GmbH", araştırma ve geliştirme çabalarının çoğunu, özellikle geri kazanılmış kumun yüksek yüzdeleri birleştirirken bağlayıcı özelliklerin incelenmesine odaklanmıştır. ECP kum reklamasyonun erken deneyimleri, bağlı kumun tekrar tekrar geri dönüştürülmesinden sonra, kalıp mukavemetinde belirgin bir düşüşün yaygın olarak gözlemlendiğini ve bunun, yeterli mukavemeti korumak için karışıma artan oranlarda yeni kum ilave edilmesi gerektiğine işaret etti. Sabit hacimli bir kum sisteminde, herhangi bir miktarda yeni kumun eklenmesi, eşdeğer miktarda kullanılmış kumun (aşırı derecede israf) atılmasını gerektirir. Açıkçası bu, dökümhane için önemli ve sürekli artan bir masrafı temsil ediyor. Bu, artan sıkı otorite atık düzenlemeleri ile birleştiğinde, reçine / kum reklamasyon niteliklerinin iyileştirilmesini büyük önem taşımaktadır.

Bu sorunun üstesinden gelmek için, grubun "Ar-Ge" ekibi esas olarak bağlı kum üzerinde biriken ECP polimerizasyon reaksiyonundan gelen bağlayıcı kalıntıları üzerinde yoğunlaşmıştır. Geri kazanılmış ECP kumunda bulunan ana kirleticiler, ester sertleştiricileri ile reçinenin alkali bileşeni arasındaki reaksiyonun bir yan ürünü olan alkali metal tuzlarıdır. Döküm işlemine tabi tutulan tüm ECP bağlı kumların, çeşitli formlarda tuzlar içereceği bulunmuştur.

Bu tuzların varlığı, iki mekanizma ile yeniden bağlanma mukavemetinde azalmaya neden olabilir.

1. Polimerizasyon işleminin yavaşlatılması
2. Yüksek sıcaklıklarda kum taneli yüzeye reçine yapışmasını önleyen alkali metal silikat cam oluşumu

Bu bağlayıcı kalıntılarının yıkıcı doğası ve kum yüzeylerindeki birikimleri (alkali malzemeler), sonunda kalıp ömrünün zarar görmesine kadar kum ömrünün azalması, kum akışı kabiliyeti ve zayıf kum sıkıştırması ile kendini gösterir.

Bu çalışmalardan elde edilen bilgileri kullanarak, daha az kirletici üreten ve alkali metal tuzlarının yıkıcı etkilerine karşı daha dirençli olan reçineler ve esterler geliştirmek için çalışmalar yapılmıştır.



Geliştirme çalışmasının sonucu, yeni kum üzerinde test edildiğinde, geleneksel ECP bağlı kumda daha düşük bağ mukavemeti üreten bir sistem üzerine çalışmalar yapılmış ve farklı tip solvent içeren reçine grupları kullanıma zaman içinde alınmıştır.

Su Ekleme

Yeni bağlayıcı sistemin hafif bir geri çekilmesi, kum kirletici kalıntısının susuz ve hidroskopik doğasıdır. Bu,% 70'in üzerindeki geri kazanım seviyelerinde, bağlayıcı sistemin sokulmasından önce ayrı bir su ilavesi gerektirir. Amaç,reklamasyon kum içinde kalan atık alkali temizlemektir.Reklamasyon kumu içine,pompa yardımı ile, ağırlıkça %0,3 oranında su ilavesi ile sistemin mukavemeti değişimi olumu yönde değişmektedir. (Bu konuda,ayrı bir makale sunulacaktır)

Sonuç

Başarılı döküm denemeleri, dünya çapında birçok dökümhanenin yeni nesil ECP reçineler'e dönüşmesine ve genellikle % 70'den fazla mekanik reklamasyon seviyesine ulaşmasına neden oldu. Bu ilerlemelere rağmen, ECP reçinelerinin geri kazanılmış kumu % 90'ın üzerindeki seviyelerde bağlayabilme olasılığını gösteren yeni gelişmelerle araştırmalar devam etmektedir. ECP bazlı reçineler, günümüzde düşük reklamasyon verimi ve buna bağlı atık maliyeti dezanavtajına rağmen, döküm parça yüzey kalite farkı esas alınarak yaygın olarak kullanılmaktadır.

ECP reçine ve en büyük rakibi konumda olan FNB (Furan No Bake) sistemi ile özet karşılaştırma verileri verilmiştir.



ECP (Alphaset™) ve FNB (Furan) Reçine Sistemleri

Temel Karşılaştırma Parametreleri

Fiyat

ECP = > Fiyat içerdiği ana hammadde Fenol bağlıdır.

FNB = > Fiyat içerdiği ana hammadde Furfuril Alkol ve Furfuril Alkol miktarına bağlıdır.

Her iki ürün içinde, güncel hammadde fiyatları esas alınarak maliyet hesaplaması yapılmalıdır.

Çevre Etkisi

Her iki ürün grubunda Organik esaslı olup, Döküm ısı karşısında BTX çıkışı olur.

Kullanım sırasında gerekli ekipmanlar kullanılmalıdır.

Daha detay bilgi için ürünlere ait malzeme güvenlik bilgi formları incelenmelidir.

Model Ayrılma

ECP = > Minimum ayırıcı madde (release agent, RA 189 LP) ile kalıptan çok kolay ayrılması gerekir. Model, bozulma veya yapışma olmadan uzun süre kalıpta bırakılabilir.

FNB = > Asit içeriği ve kalıptan zor çıkarılması nedeniyle model ve maça sandıkları hızlı bozulması. Sık kalıp ayırıcı malzeme uygulamak gerekir.

Kalıplama

ECP = > Az sıkıştırma yeterli. Plastisite ile birleşme.

FNB = > Sıkı sıkıştırma. Bunun yapılmaması dökümde hata oluşumuna yol açabilir.

(Günümüz'de kalıplama ekipmanları teknolojisindeki gelişime bağlı olarak, sıkıştırma tablaları kullanıma alınmış ve derece alt kısımlarına bu tip tablalar yerleştirilerek, kalıp sıklık oranları yükseltilmiştir)

Döküm Yüzey Kalitesi

ECP = > Çok iyi. Özellik ile çelik Döküm uygulaması

FNB = > Kabul edilebilir

Reklamasyon Verimi

ECP = > Mekanik yöntemler kullanarak, % 70 oranında geri kazanmaya uygundur - geri kazanılmış kalıp mukavemeti su ilavesiyle artırılır



FNB = > Mekanik yöntemler kullanarak % 95.Ayrıca geri kazanılmış kum için azaltılmış reçine ilave oranı.

İyi Kum İyi Döküm

Özet

Bu makale, kalıplama için ideal silis kumu kullanmanın yararlarını açıklamaktadır. İyi bir kalıp sıkıştırma ile birleştiğinde, küçük parça dökümlerde refrakter boya kullanılmadan veya olması gerektiğinden daha ince bir kalınlık uygulaması ile ideal Döküm yüzeyi elde edilmesini sağlayabilir. Metalik olmayan inklüzyonların ve gözenekliliğin olmaması nedeniyle dökümlerin yüzey kalitesi de artar. Ayrıca, refrakter esaslı boyanın ortadan kaldırılması kalıp verimliliğinde % 15'lik bir iyileşmeyi kolaylaştırır.

Giriş

Ürün hakkındaki ilk izlenimimiz, ne olursa olsun, genel kalitesi ve amaca uygunluğu hakkındaki görüşlerimizi etkiler. Bir dökümün yüzeyindeki ilk bakış ('döküm olarak' veya işlenmiş) genellikle gözlemcinin reddedilme nedenini aramak için bir anlığına ikamet edip etmediğini veya parçayı uygun görüldüğü temelde kabul edip etmediğini bu amaç için yönetir.

Bir dökümün yüzey durumu, çoğu durumda performansı için kritik olduğundan, döküm alıcıları ihtiyaç ve aşağıdaki nedenlerle iyi kalite talep edecektir

- Estetik görünüm
- Korozyon direnci
- Mekanik özellikler
- İşlenebilirlik

Çok rekabetçi işimizde, alıcılar her zaman (dökümhaneler gibi) ürünleri için bir pazarlama avantajı arıyorlar. Valf, satışların, valfin yapıldığı döküm parçalara kritik olarak bağlı olduğu durumlara iyi bir örnektir ve bu, üreticilerin her zaman iyi döküm yüzeyi talep etmelerinin ana nedenidir.

Yazar, dökümhanelerde kullanılmakta olan çoğu kum kalıbı sisteminin döküm alıcılara (özellikle valf üreticileri) döküm yüzey kalitesi açısından ihtiyaç duydukları şeyi sağlayabileceğine inanmaktadır. Ne yazık ki, kum karıştırma ve kalıplama işlemlerinin (ve döküm sürecinin diğer unsurlarının) yetersiz proses kontrolü, her zaman beklentilerini ve ihtiyaçlarını karşılamayan döküm parçaların üretilmesi ile sonuçlanır. Bazı durumlarda bu, alıcıyı, örneğin balmumu işleme veya daha da kötüsü, imalat gibi alternatif üretim tekniklerini, diğer, belki daha pahalı kalıplama yöntemlerini keşfetmeye yönlendirecektir.



Döküm endüstrisi ve sanayi tedarikçileri kum kalıplama süreçlerini iyileştirmek için birlikte çalışmaya devam etmelidir. Mevcut pazarlar tatmin olmaya devam edecekse, yüzey kalitesini artırmaya yönelik mevcut uygulamalarda yapılacak değişiklikler gündemde yüksek olmalıdır.

Ekipman üreticisi firmaların geliştirme merkezi (Ar Ge), uzun yıllardır kimyasal olarak bağlı kum kalıplarının kalitesini artırmaya yönelik ekipman ve tekniklerin geliştirilmesine yoğun bir şekilde dahil olmuştur.

Bu gelişmelere örnekler

- PLC kontrol içerikli panolar
- Ayarlanabilen sıkıştırma masaları
- Çift kollu mikserler ve yükseltim kapasite
- Kalıp boya yıkama üniteleri
- Akıllı pompa Sistemleri
- Reklamasyon ekipmanları

Dünya üzerinde yer alan yüzlerce dökümhaneden bazıları, çabalarını boyasız Döküm üzerine odaklamıştır. Çabalar, genellikle 50 kg ağırlığa ve 40 mm kesit kalınlığına kadar olan çelik dökümler için küçük kalıplar üzerinde yoğunlaşmıştır.

Kötü sıkıştırılmış, kaba kum kalıbına (özellikle fırça vb uygulama ile) uygulanmış kalıp boyasının, kalıbın erimiş çelikle doldurulması sırasında kum tanelerinin yerinden çıkmasına neden olabileceği kabul edilmektedir. Bu, bir dökümün yüzeyinde veya alt yüzeyinde metalik olmayan kusurları artırır (bazıları sonraki işleme operasyonları sırasında ortaya çıkar). Ayrıca, kalıp boyalarının karıştırılması ve kurutulmasının yetersiz kontrolü (çelik dökümhanelerinde sürekli bir problem) dökümde hem döküm hem de işlenmiş yüzeylerin kalitesini bozabilecek gözenekliliğe neden olabilir.

Kalıp boyalarının ortadan kaldırılması döküm sürecini oluşturur ve kusursuz bir döküm yüzeyinin kusursuz, bakım gerektirmez kalıp yüzeyinin yakın paketlenmesini gerektirir. Yüksek kütle yoğunluğu (1.6 gcm) önemli bir önkoşuldur ve aksi halde oluşabilecek yanma ve metal penetrasyon kusurlarının önlenmesini garanti eder.

Bir alkalin fenolik reçine, üretan reçine veya sodyum silikat ile bağlanmış iyi sıkıştırılmış (tercihen titreşim yöntemleriyle) 70-80 GFN silis kumu, kalıplar ve daha sonra olağanüstü yüksek yüzey kalitesine sahip dökümler ürettiği gösterilmiştir.



Doğru Reçine Seçimi

Modern dökümhaneler için çok çeşitli dökümhane sistemleri mevcuttur. Bunlar; ECP, FNB, Kabuk Prosesi, Sıcak Kutu Prosesi, Soğuk Kutu Prosesi vb

Bu nedenle, döküm reçineleri konusunda, dökümhane yöneticisinin kapsamlı bir değerlendirmesini yapması önemlidir.

Dikkate alınması gereken bazı faktörler

- Sıvı Metal tipi
- Kum Karıştırma Ekipmanları Seçimi
- Reklamasyon Ekipmanları
- Kum Tipi / Kalitesi
- Tedarik Durumu
- Teknik Destek

Deneyim, bir müşteriye çok iyi bir hizmet sunmanın ancak neredeyse sürekli uzman yardımı gerektirmesinin aşırı zorluğunu gösterdiğinden, son faktör dahil edilmiştir. Bu koşullar altında, daha az sofistike fakat daha affedici asit sistemlerinden birinin önerilmesi tavsiye edilir.

Önerilen Test Yöntemleri

1. Elek analizi
2. Yanma Kaybı
3. Mukavemeti
4. WT/ST Tesbiti
5. Alkali miktar tesbiti
6. pH kontrolü