



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

Alphaset™

„Temel Bilgiler III“





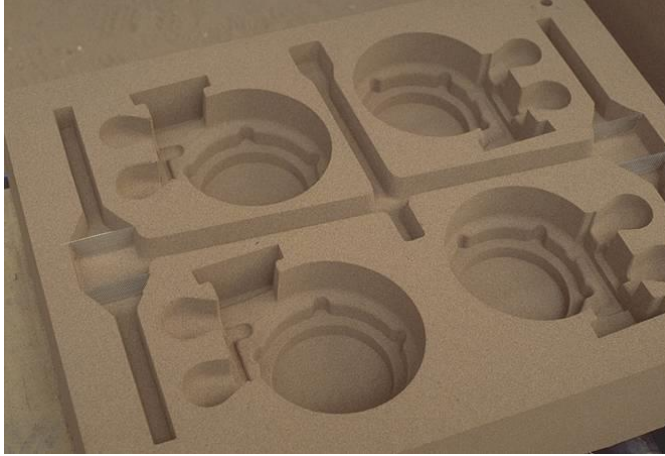
Ester Yardımı ile Kürleşen (Havada Sertleşen) Fenolik Reçine Sistemi (ECP) (Alkali Fenolik Reçine Sistemi) / (Alphaset™)

Hazırlayan Andrew BUSBY - ASK Chemicals UK Ltd (2012)
Çeviren Hakan KAKAC - ASK Chemicals TR Tic Ltd Şti.

Neden Fenolik Ester Reçine Sistemi ? (Ester Cured Phenolic = ECP)

Avantajlar

- ✓ Furan Reçine sistemi ile karşılaştırıldığında, yüksek devirli karıştırıcılar (mikser, Wohr vb) kullanıldığında => SO₂ çıkışı (Kükürt içermeyen Ester kullanılması) ve FA (Furfuril Alkol) olmadığından dolayı, kalıplama işlemi sırasında düşük koku seviyesi.
- ✓ Fenolik Üretan (PUNB - Pep Set Klasik) sistemi ile karşılaştırıldığında => Organik Solvent içermediği için, daha düşük koku seviyesi.
- ✓ Her iki Reçine sistemi (Furan / Pep Set Klasik) ile kıyaslandığında => Daha kolay model sıyırma ve Uzun model ömrü (24 saat bekleme sonrası dahi kalıp içinden kolay model çıkartılması)
- ✓ Furan Reçine sistemi ile kıyaslandığında => Kalıp ve/veya maça sandığı içinde daha homojen kürleşme. Ortam hava sıcaklık şartlarından min oranda etkileşim.
- ✓ Her iki Reçine sistemi (Furan / Pep Set Klasik) ile kıyaslandığında => Daha yüksek sıcak mukavemet ve düşük plastiklik => daha az kalıp çatlaması ve daha az kalıp deformasyonu.
- ✓ Bazik Esaslı kum (Olivin vb) çalışma imkanı.
- ✓ Furan reçine ile kıyaslandığında, bazik sistem => Mangan Esaslı döküm tipi için ekstra avantaj.
- ✓ Su bazlı olan alkali fenolik reçineler, kullandıkları karıştırıcılar içinde min yapışma yapar ve sui le temizlenebilme imkanları var, işletme için bir avantaj sağlar.
- ✓ Çok çeşitli ester seçenekleri ile ortam sıcaklığına bağlı olarak kum çalışma süreleri değiştirilebilir.
- ✓ Sıcak metal ile temas sonrasında ikincil kürleşme olur ve sıcak mukavemet artışı olur.
- ✓ Furan reçine sistemi ile kıyaslandığında => daha düzgün döküm yüzey eldesi.



Dezavantajları

- ✓ Düşük soğuk mukavemet .
- ✓ Geri kazanılmış kumlar ile daha değişken WT / ST oranı (WT:Working Time/ST:Strip Time).
- ✓ Geri kazanılmış kumun yeniden kullanımını sağlamak = > Reklamasyon kontrolü gerekli. (Düşük Mekanik Reklamasyon verimi).
- ✓ Çelik dökümlerde PUNB (Pep Set) ve yüksek FA içeren furan ile karşılaştırıldığında daha fazla sıcak yırtılma riski.
- ✓ Reklamasyon kum ve atık maliyeti genellikle Furan Reçine sistemin'den daha yüksektir.

ECP (Ester Cured Phenolic) Reçineler = Alphaset™

Tüm ECP reçineleri, alkalın sulu çözelti içinde fenol-formadehit reçinesine dayanır.

Alkali olarak sodyum veya potasyum hidroksit kullanabilir = > Seçim performans ve uygulama için kritik olabilir.

Sodyum Hidroksit genellikle reçine stabilitesi için daha iyi (daha yüksek ortam sıcaklığında depolama) daha düşük Reaktivite ve Maliyet avantajı = > Daha düşük kür hızı bazı durumlarda bir avantaj olabilir.

Potasyum Hidroksit, daha yüksek mukavemet, daha yüksek Reaktivite ve geri kazanılmış kumla, daha az nem çekme riski (Reklamasyon verimi yüksek) = > Termal ekipmanı kullanıldığında kritik öneme sahiptir.

Birincil hidroksit olarak potasyum hidroksit kullanımı = > Çok hızlı sertleştiriciler kullanmaktan kaçınmak gerekir, daha düşük kum kontaminasyonu, geliştirilmiş Reaktivite sağlar ve yüksek mukavemet sağlar.



Yüksek katı madde içeren reçine ve mikseriçine su ilaveleri (reklamasyoun kumu) kullanımı = > Su ilavesi, geri kazanılmış kumda kalan potasyum hidroksitin çözünmesiyle güçlü mukavemet eldesi ve reçine ilavesini en aza indirir.

Reçinenin potasyum hidroksit içeriği kritiktir = > Yüksek mukavemet vermek için yeterli olması gerekir, ancak geri kazanılmış kumu aşırı kirletmek için çok fazla olmamalıdır = > Bu iyi bir dengedir.

Daha yavaş kür oranları için sodyum hidroksit daha iyi sonuçlar verebilir = > Kullanılan ester sertleştiricilere çok bağlıdır.

Serbset formaldehit yakalayıcı özellik içeren ester karışımları kullanıldığında, kalıp/maça imalatı sırasında koku minimize olur, bu tip ester kullanımı ile mukavemet artışı görülür.

ECP Sertleştirici (Ester)

Sertleştiriciler (Ester) organik esastır. = > oldukça geniş bir seçenek mevcuttur, ancak seçim maliyet / performans oranı için önemlidir.

Kürleme hızı değişimi ester tipini değiştirerek yapılır = > koşullar için doğru kürleme hızını sağlamak için doğru sertleştiricinin kullanılması gerekir.

Ester tipleri kürleşme hızını ayarlamak için karıştırılabilir. = > bu kumun çalışma süresini değiştirebilir. (WT değişeceği için, kalıp mukavemeti değişir)

Ester ilaveleri, reçine oranı %15 - 30'u (optimum öneri %20 - 25) olmalıdır = > uygulamaya ve bazen kumlara bağlı olarak değişkenlik gösterebilir.

Daha düşük ester ilavelerinin daha yavaş kürlenmeye neden olduğunu ve gerekirse miktarın değişebileceğini unutmayın = > maliyeti düşürür

Ester ilave Etkisi - (Yeni Kum @ 20°C)									
Test	NH Hızlı Ester % Recine'ye Oran ile			NH Orta Ester % Recine'ye Oran ile			NH Yavaş Ester % Recine'ye Oran ile		
	15%	20%	30%	15%	20%	30%	15%	20%	30%
Work Time- dak.	2.0	1.0	0.5	7	6	4	23	20	21
Strip time - dak.	6.0	3.5	2	23	18	13	140	90	90
WT/ST	0.33	0.29	0.25	0.30	0.33	0.31	0.16	0.22	0.23
2 St.	45	48	46	50	55	56	20	40	48
24 St.	55	38	30	59	65	68	59	66	70



Potasyum/Sodyum İçeriğinin Etkisi

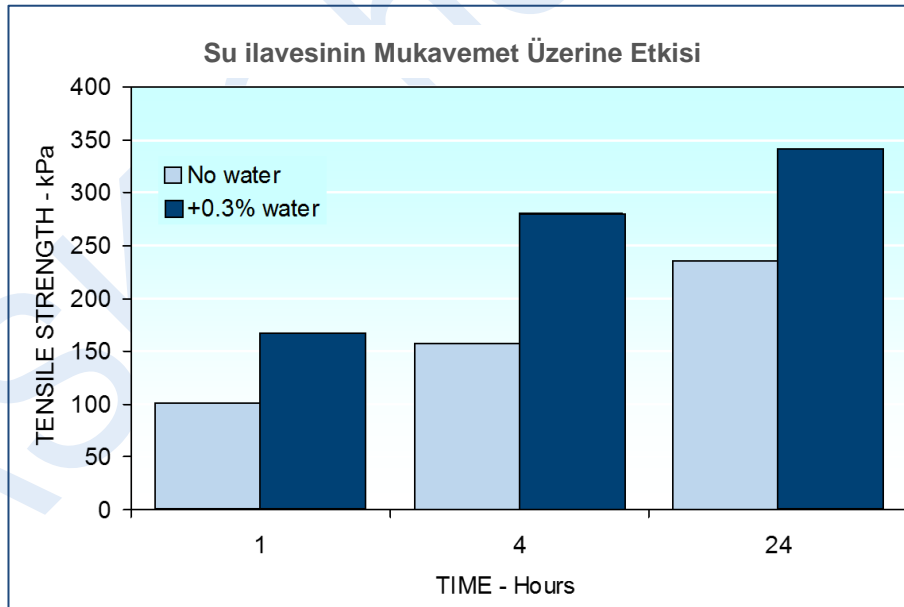
Geri kazanılmış kumda ana mukavemet sınırlaması potasyum (veya sodyum) içeriği'ne bağlıdır. => Maksimum geri kazanılmış kumun yeniden kullanımı için potasyum içeriğini en aza indirmek gerekir.

İlave potasyumu (veya sodyum) mümkün olduğunca düşük tutmak için teknikler kullanın => yüksek katı madde içerikli reçine kullanımı ve mikserde su ilavesi (Reklamasyon kumu içine) ilave olarak çalışma süresinin maksimize edilmesi

Potasyum (veya sodyum) ölçümü ve kontrolü => potasyumun kimyasal formu farklı etkilere sahip olabilir ve farklı ölçüm tekniklerine ihtiyaç duyabilir

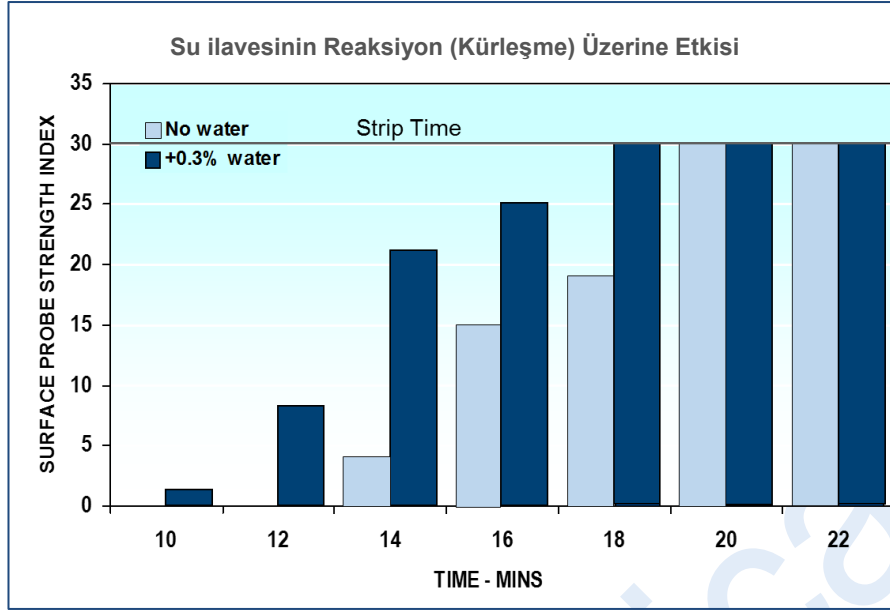
Reçine ilave oranını mümkün olduğunca düşük tutun => düşük reçine kritik öneme sahiptir ve daha az potasyum (veya sodyum) kontaminasyonu sağlar => Daha fazla geri kazanılmış kumun yeniden kullanımını sağlar

Mikser'de su ilavesi (Reklamasyon Kumu içine,karıştırma operasyonu sırasında) kullanarak kalıp mukavemetini artırın => %0.3 max (Kum miktarına oran ile) kullanın ve önce mikser içine ilave bir pompa yardımı ile ekleyin, çünkü bu, artık potasyumun (veya sodyum) çözülmesine yardımcı olur ve sisteme giren yeni reçine oranının azaltılması yönünde fayda sağlar.



Su ilavesi sadece potasyum (veya sodyum) seviyesi yeterince yüksek olduğunda kullanılmalıdır => etkileri değerlendirmek için yeniden bağ kuvvetlerini test edin. Kum alkali içeriği yüksek olduğunda su kürlenme'yi hızlandıracaktır.

Su, çalışma süresini arttırmak ve kum alkali seviyelerinin oldukça düşük olduğu sıyırma süresini uzatmak için kullanılabilir => yararlı bir teknik olabilir.



Potasyum/Sodyum Miktarının Kontrolü – Çalışma Süresi Optimizasyonu

Reçine kaplı kum çalışma süresi = > **Kritik Kontrol Faktörü**

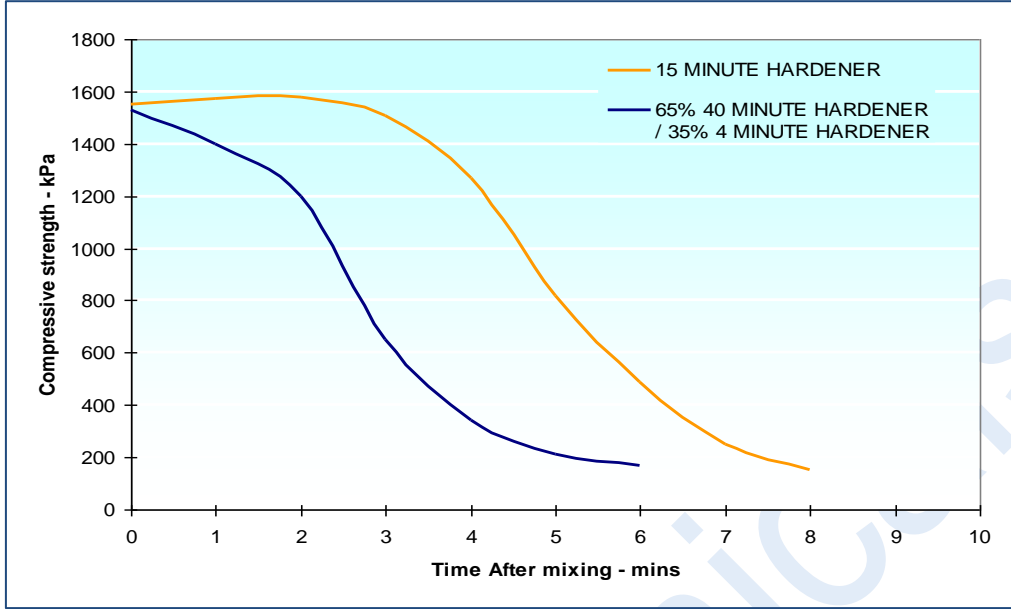
Yüksek seviyelerde geri kazanılmış kum kullanımı çalışma süresini önemli ölçüde azaltır = > Dikkatli kontrol gerektirir

Yetersiz kum çalışma süresi, mukavemette önemli bir kayıp ile sonuçlanır ve daha fazla reçine kullanımına yol açar = > daha fazla reçine = daha fazla potasyum (veya sodyum) = daha az çalışma süresi vb.

Çeşitli hız değerine sahip esterlerin karışımları, Çalışma Süres (WT), Sıyırma süresi'ni (ST) olumsuz etkileyebilir. = > ideal WT: ST oranı, doğru kullanılan tek tip hıza sahip ester ile sağlanır. Çok hızlı ve çok yavaş esterlerin karışımlarından mümkün olduğunca kaçınınız.



Ester Karışımlarının WT (Kum Çalışma Ömrü) Üzerine Etkisi



(Turuncu) 15 dak. Ester. (Tek tip)
(Mavi) 4 dak. Ester, (2 farklı ester karışımı) ve 40 dak. Ester (2 farklı ester karışımı)

Kalıp/Maçta Sertleşirken mukavemeti tespit etmek için bir yüzey probu kullanarak tipik bir çalışma süresi test yöntemi fotoğraf' da görülmektedir.

Aşağıdaki tablo tipik sonuçları göstermektedir

Çalışma süresi bir prob gücü olarak alınır 20

Böylece yeni kum 4.25 dakika verir ve geri kazanılmış kum 3.75 dakika verir.

(Detay bilgi için No Bake sistemleri WT:ST konulu ASK makalesi incelenmelidir.

<https://www.ask-chemicals.com/news-events/professional-articles> = > **Determining Your Binder Work Time**)





Yeni Kum

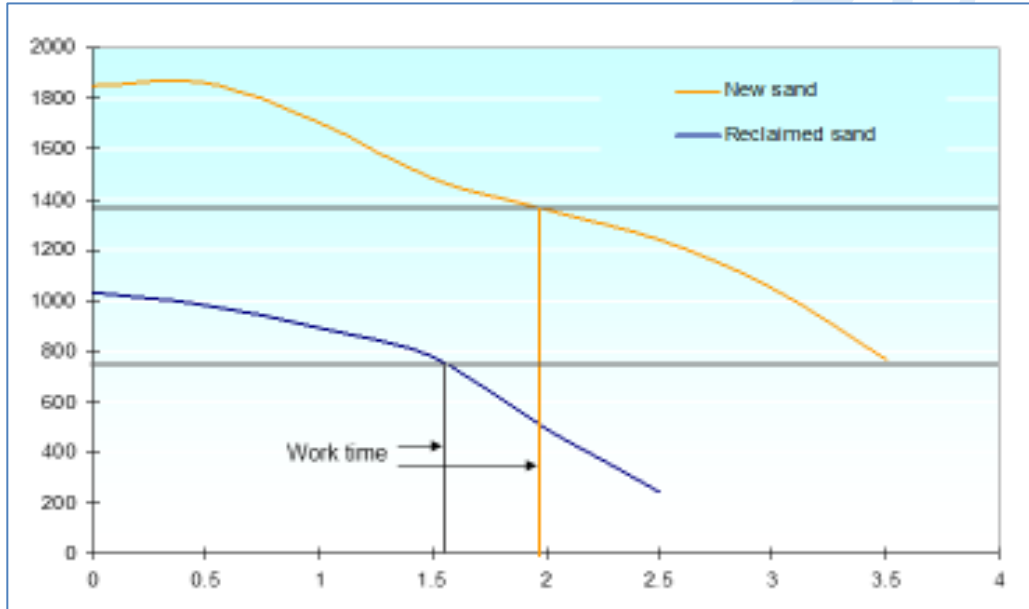
Time (s)	60	90	120	150	180	240	255
Strength	8	10	10	10	16	16	20

Karışım Kum (90/10)

Time (s)	60	90	120	150	180	210	225
Strength	8	8	9	13	14	18	20

Tablo üzerinde verilen değerler, eğme mukavemet değeri olmayıp, Sertlik Cihazı ekran değeridir.

ACTUAL WORK TIME BY MEASURED STRENGTH



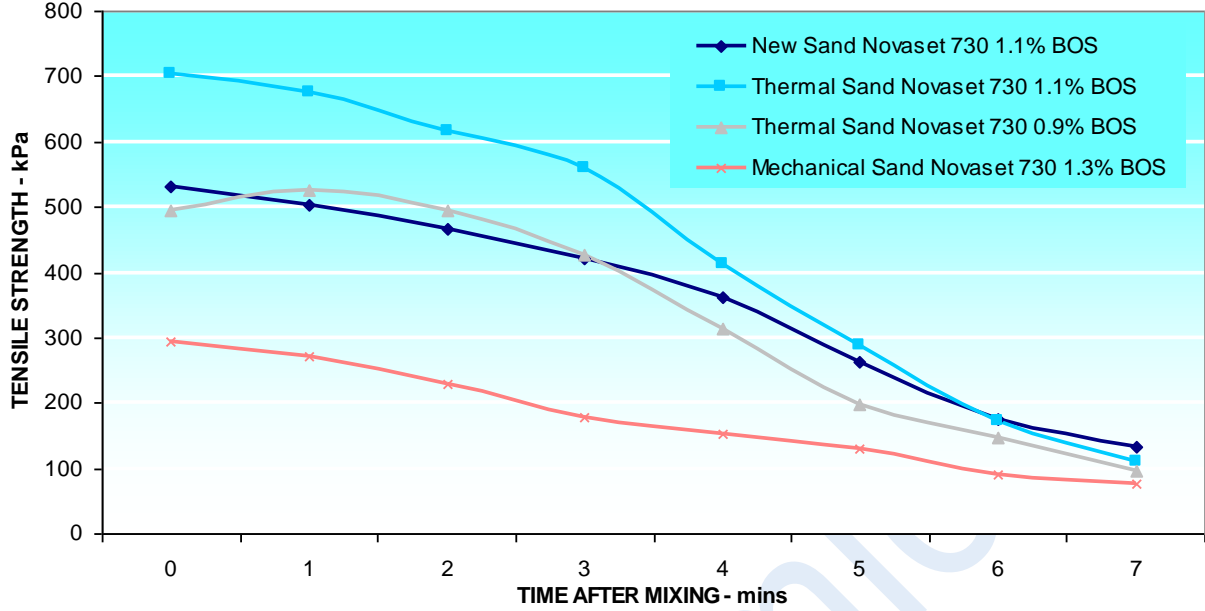
Yaş Kum (green sand) mukavemet ölçüm yöntemleri, özellikle mekanik olarak geri kazanılmış kum kullanıldığında, ECP bağlı reçine sisteminde güvenilir bir çalışma sonucu vermez.

Bir veya yarım dakikalık aralıklarla test parçaları üretmek ve onları 2 - 4 saat süre boyunca bekletip ve daha sonra kontrol etmek çalışma süresi tesbiti için en güvenilir yöntemidir.

Dökümhane şartlarında, pratik etme olarak, kalıp doldurma sonrasında yüzeyin el/parmak vb kontrolü de kaba olarak çalışma süresi hakkında bir bilgi vermektedir. (Çalışma Pratiği/Calibrated Fingers)



ECPNB WORK TIME - NEW, THERMALLY RECLAIMED AND MECHANICALLY RECLAIMED SANDS



Sıyırma Süresi	New (1.1%)	15mins (0.23)
	Thermal (1.1%)	14mins (0.22)
	Thermal (0.9%)	15mins (0.21)
	Mechanical (1.3%)	18mins (0.10)

Termal olarak geri kazanılmış kumun WT: ST oranı yeni kumla aynıdır.

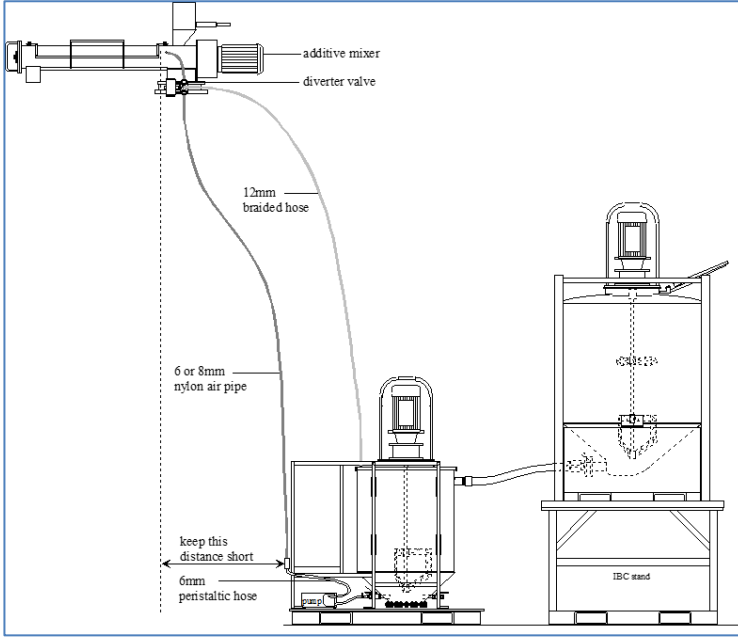
Termal olarak geri kazanılmış kum, yeni kumdan çok daha iyi mukavemete sahiptir ve daha düşük reçine seviyelerinin kullanılmasına veya daha fazla mukavemetin (Aynı reçine oranında) gerçekleştirilmesine izin verir.

Dikkat = > yeni ve termal olarak geri kazanılmış kumlar aynı değildir.

Kumlar kullanmadan önce karıştırılmalıdır (Süreklili çalışan mikser öncesinde veya mikser içine giren bölgede)



Thermal Kum Reklamasyonu



Mikser (karıştırıcı) içine Thermal Reklamasyon için gerekli katkı malzemesi verilmesi şematik gösterimi NOVATHERM* Thermal Katkı Malzemesi

- Additive mixing and control

(* ECP (Alphaset™) Sisteminde Thermal Yöntem kullanımı ile kum geri kazanımı için iki farklı katkı malzemesi kullanılmaktadır. Novatherm™ ve RSA™, Bu ürünlerin kullanım detayları hakkında, kullanım öncesinde kesinlikle bilgi alınmasında fayda bulunmaktadır.

Termal olarak geri kazanılmış kum, mukavemeti ve çalışma süresini iyileştirir ve bu da reçine ilavesini azaltır. (Novatherm™ Kullanımı ile)

Kumun termal olarak yenilenmesi ,ayrıca potasyum seviyelerini azaltır ve gerekli olan yeni kum seviyesini azaltır.

Termal yenileme kullanıldığında kum yenileme oranı genellikle yaklaşık %70 -75 oranından %85 – 90seviyelerine kadar yükselir.

Çalışma Zamanı Optimizasyonu

Çalışma süresi : Sıyırma Süresi (yeni kum) 0,30 olmalıdır.

Geri kazanılmış kum için çalışma süresi (%80 + ve su yok) 0.15 ile 0.22 arasındadır = > bu oran oldukça düşüktür ve bir kalıplama sistemi ve ester seçimi tasarlarken dikkate alınması gerekir.

Çok hızlı ester kullanımı, yüksek geri kazanılmış kum seviyeleri ile WT < 1 dakika verir = > 30 saniye kadar düşük olabilir.



Su ilavesi, potasyumlu rejenere kumda aynı çalışma süresi için daha hızlı sıyırma süresi sağlar= > WT:ST oranını artırır.

Her zaman iki'den fazla farklı esterin karışımlarından kaçının = > 3 adet Ester karışımlar çok kötüdür = > WT ~ 0.1

Mümkünse tek ester sertleştiricileri kullanmaya çalışın, ancak iki esterin harmanlanması çalışma süresi aralığını az oranda artıracaktır = > Biraz farklı hız değerine sahip ester karışımı kabul edilebilir, ancak esterlerin dikkatli bir şekilde seçilmesi ve iyi sıcaklık kompanzasyonu kontrolü gerekir.(Ester karışımının her zaman pompa yardımı ile sabit ortam şartlarında yapılması önerilmektedir.Pompa seçimi için mikser ekipman alımı yapılan firma ile irtibata geçilmesi gerekmektedir.)

Sertleştiricileri karışımı yapılırken, birbirine yakın hammadde içerikli esterlerin karıştırılmasına dikkat edilmelidir. = > Makul WT / ST oranları sağlar ve 3 ester karışımı her zaman risk.

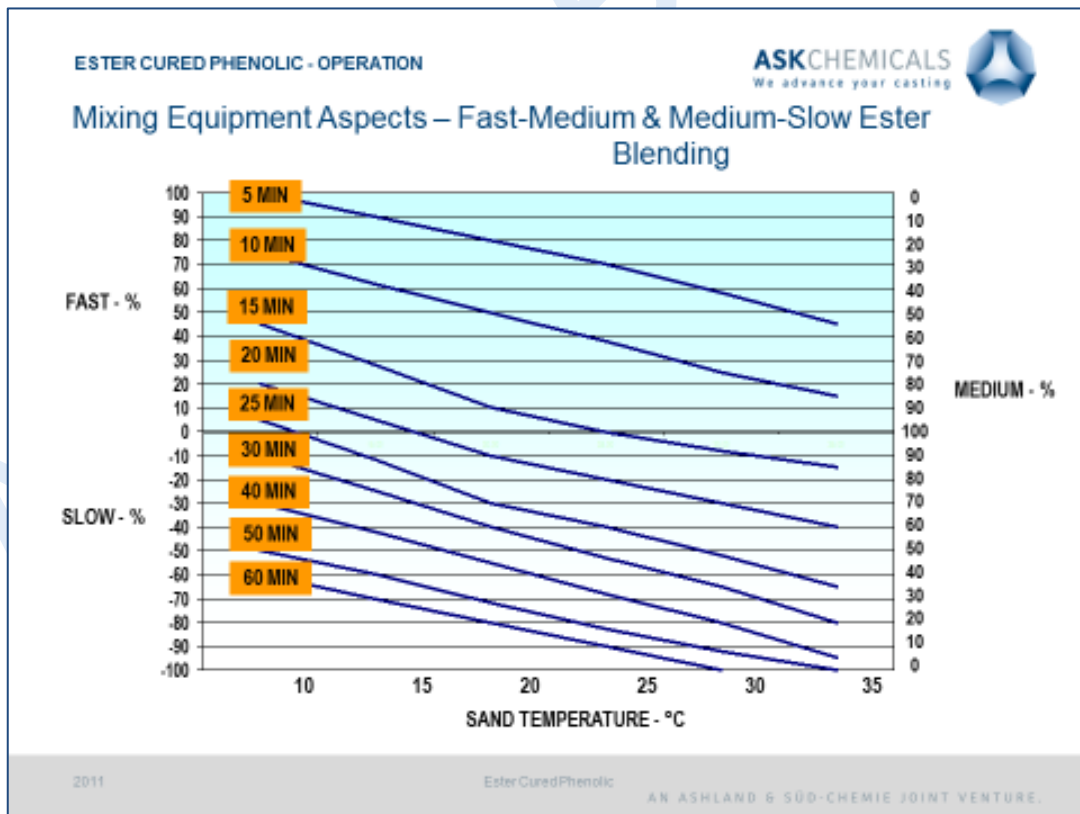
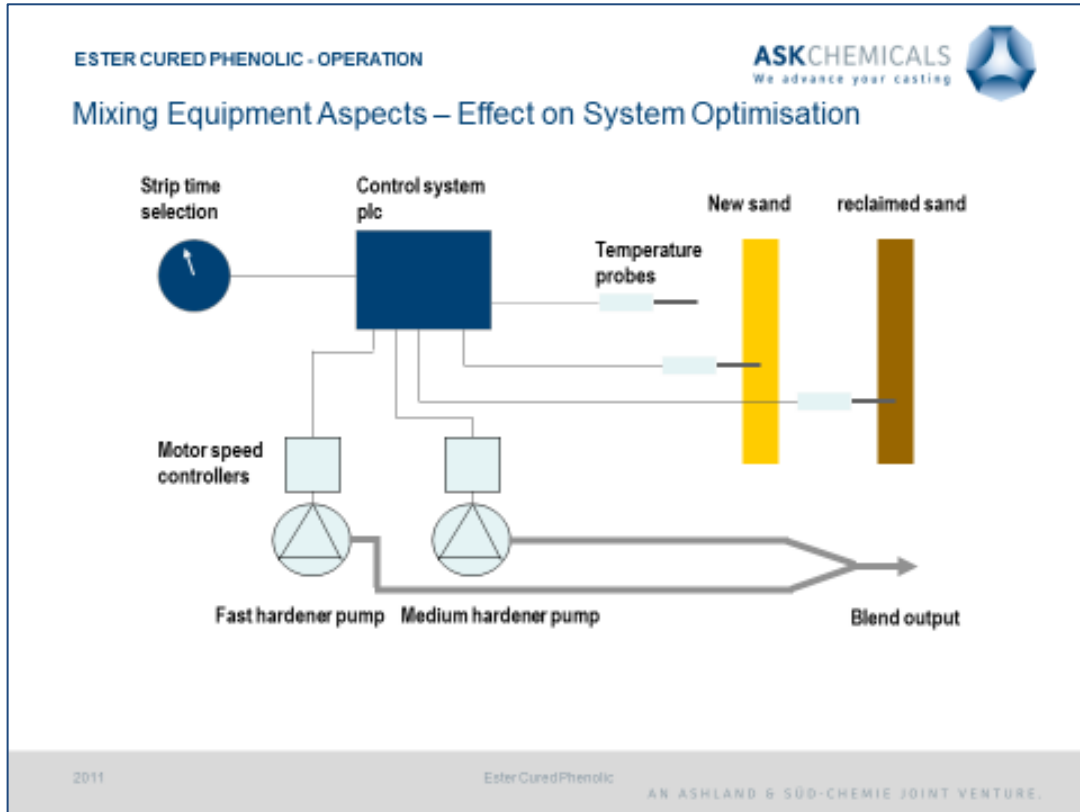
Karıştırma Ekipmanları ve Sistem Üzerine Etkisi

Karıştırma ekipmanı tasarımı ve kurulumu, ECP No bake bu teknolojiyi anlayan bir firmadan seçilmelidir. = > Ekipman tedarikçileri ile ilişki,Makina kalitesi vb etkenler ECP sisteminin kontrolü için önemlidir.

Reçine seviyesi, geri kazanılmış kum performansı için kritik öneme sahiptir = > Akış ölçer kontrolü ve/veya düzenli kalibrasyonları kullanın.

Çalışma süresinin korunması, yüksek geri kazanılmış kum yeniden kullanımı için en iyi mukavemeti ve en düşük reçineyi katma oranı için kritik öneme sahiptir = > Sıyırma süresinin hassas kontrolünü sağlayın ve sıcaklık kompanzasyon (Ortam ve Kum sıcaklığı) sistemini kullanın.







Gerçekten Önemli Olan

Uygulama için doğru reçine ve sertleştiricilerin seçimi. Bazı durumlarda çok reaktif reçineler iyi avantajlar sağlar, ancak diğer durumlarda daha yavaş reçineler daha iyi çalışabilir

Mukavemeti korumak için daha fazla ester gerekli olsa bile reçine ilavesini daima en aza indirin = > Mekanik olarak geri kazanılmış karışım ile hedef %1.3'tür (Bu oran, Parça geometri, Kum Kalitesi, Kum Elek Analizi vb etkenler ile değişim gösterebilir)

Esterlerin karışımları satın alırken tehlike oluşturan 3 veya daha fazla esterleri karıştırmayın. Çoğunlukla sadece tek esterleri ve karışımları satın almak daha iyidir

Yüksek kum yeniden kullanım Seviyeleri ve geliştirilmiş güç ve çalışma süresi için Novatherm™ veya RSA™ katkı malzemeleri ile termal kum cihazınızı kullanın.

ASK Chemicals