



FİKİRLER DÜNYASI



**SÜRDÜRÜLEBİLİR PAMUKLU TEKSTİL
ÜRETİMİ İÇİN TEKNOLOJİLER**



Fikirler Dünyası

Sürdürülebilir Pamuklu Tekstil

Üretimi için Teknolojiler



® The Seal of Cotton Cotton Incorporated'in tescilli ticari markasıdır.

İçerikteki fotoğraflar; Benninger (sayfa 6), Gaston Systems (sayfa 8), Monforts (sayfa 9), Fong's (sayfalar 22,23), Strahm Hi-Tex Systems (sayfa 25), Kuans Micro-Auto (sayfa 28), Adaptive Control (sayfa 29), şirketlerinin izni ile kullanılmıştır.

© 2009 Cotton Incorporated.

Tüm hakları saklıdır; Amerika'nın Pamuk Üreticileri ve İthalatçıları

Burada yer alan ifadeler, tavsiyeler ve öneriler, yalnızca o sırada yer alan ürünler ve/veya işlemler açısından güvenilir olduğuna inanılan deneylere ve bilgilere dayanmaktadır. Bununla birlikte, bunların doğruluğu konusunda hiçbir garanti verilmez ve bilgi, açık veya zımnî doğruluğu veya tekrarlanabilirliği konusunda garanti olmaksızın verilir ve bilgilerin reklam veya ürün onaylama veya sertifikasyon amacıyla kullanılmasına izin vermez. Benzer şekilde, burada yer alan hiçbir beyan, mevcut patentleri ihlal edebilecek herhangi bir bilgi, ürün veya işlemin kullanımı için izin veya öneri olarak yorumlanamaz. Ticari adların kullanımı, söz konusu herhangi bir ürünün onaylanması anlamına gelmez ve ilgili ürünlerle birlikte Cotton Incorporated veya ticari markalarının herhangi birinin kullanılması için izin verilmez.

İçerik

Giriş	1
Prosesler	3
Soğuk Pad-Batch Hazırlık ve Boya	4
Örme Kumaşlar için Kontinü Prosesler	5
Dokuma Kumaşların İki Aşamalı Hazırlığı	6
İplik ve Örme Kumaş için Kombine Kasar ve Ağartma	7
Köpük ile Boya, Bitim İşlemleri ve Kaplama.....	8
Emdirme/Kurutma vs.Emdirme/Kurutma/Emdirme/Buharlama	9
İlk Seferde Doğru (Right First Time) Boyama	10
Kimyasallar ve Boyalar	13
Tuzsuz Boyama için Katyonizasyon	14
Düşük Tuzlu Yüksek Fiksaj Oranlı Reaktif Boyama.....	15
Enzimatik İşlemler.....	16
Ultrafiltrasyon ile Haşıl Geri Kazanım ve Geri Dönüşümü	17
Ön-indirgenmiş Sıvı Boyalar	18
Pigment Emdirme Uygulaması.....	19
Ekipmanlar	21
Düşük Flotte Oranlı Jet Boya Makineleri	22
Düşük Flotte Oranlı İplik Boya	23
Kostik Geri Kazanım ve Yeniden Kullanımı	24
Boya, Kurutma ve Ram Makinelerinin Yalıtımı	25
Güneş Enerjisi ile Su Isıtma	26
Sistemler, Kontrol ve Yönetim	27
Otomatik Boya ve Kimyasal Dozajlama.....	28
Gelişmiş Ekipman ve Proses Kontrolü	29
Su, Enerji ve Kimyasal Sarfıyatını Azaltmaya Yönelik Sistematik Yaklaşımlar	30
Yetkin Çevre Yönetimi Ekipleri.....	31
Atık Su Arıtma	33
Yüksek Teknoloji Filtreleme Sistemleri.....	34
Proses Suyun Yeniden Değerlendirilmesi	35
Atık Su Arıtma Çamurunun Yakıt için Kullanılması/Satılması	36
Fiziksel, Biyolojik ve Aktif Karbon Sistemler.....	37
Özet Tablo	39
Tedarikçiler.....	42

Giriş

Harekete geçmenizi istiyoruz. Dünyanın bir numaralı tüketim elyafı için küresel tedarik zinciri içinde yer alan siz değerli üreticilerin, pamuk işini geliştirmek ve endüstrimizdeki çevresel etkileri azaltmak üzere bu kitapçıktaki fikirleri dikkate almanızı umuyoruz. Cotton Incorporated olarak bizler, bu hedeflere ulaşmak için sizlere yardımcı olmayı amaç edinmiş bulunmaktayız.

Otuz yılı aşkın bir süredir, Cotton Incorporated; tekstil imalatını daha verimli ve etkili hale getirmeye yardımcı olan yeniliklerin öncüsü olmuştur. Bugün, çalışmalarımızın odak noktası tekstil üretim aşamalarındaki su, enerji ve kimyasalların - Water, Energy, Chemicals (WEC) - kullanımını azaltmak için stratejilerin yaratılması ve desteklenmesi yönünde devam etmektedir. Üniversiteler, pamuklu tekstil üreticileri ile ekipman ve kimyasal tedarikçileri arasında dünya çapındaki bir iletişim ağı kuran Cotton Incorporated, küresel tekstil endüstrisinin çok daha çevre dostu ve üretimin düşük maliyetli olması için çalışmaktadır.

Çevresel WEC ayak izinin azaltılması en verimli şekilde tekstil üretim aşamaları olan hazırlık, boya ve bitim işlemlerinde sağlanır. Su özellikle en önemli odak noktasıdır. Çünkü su tüketiminin azaltılması, beraberinde suyu ısıtmak için gereken enerjinin, içine eklenecek kimyasal maddenin ve kullanılacak boyar maddenin azaltılması anlamına gelmektedir.

Endüstri Anketi

2008-2009 kış döneminde; küresel tekstil üretimimin %75'inden fazlasını oluşturan Çin, Hindistan, Türkiye, Güneydoğu Asya ve Amerika kıtasında 40'tan fazla pamuklu tekstil üreticisi ile derinlemesine görüşmeler yapıldı. Tekstil üretiminde çevresel ayak izlerinin azaltılması hususunda bu çalışmamıza katılan ve ticari tecrübelerle edinilmiş engin deneyimlerini bizlerle paylaşan vizyon sahibi bu firmalara teşekkür borçluyuz. Dokumadan, örmeye, iplikten denime kadar çok geniş yelpazede üretim yapan bu firmalar; üretim aşamalarında, boyar maddelerde ve kimyasallarda, kontrol sistemlerinde yaptıkları önemli değişiklikler sayesinde su, enerji ve kimyasal (WEC) tüketiminde gözle görülür tasarruflar sağlamışlardır.

Su, enerji ve kimyasal (WEC) tüketimini azaltan en iyi teknolojiler

Sanayicilerle yapılan bu görüşmelerde pamuklu tekstil prosesinde WEC tüketimini azaltmak için 26 adet pratik ve etkili teknolojiye oluşan kısa bir liste ortaya çıktı. Bu teknolojilerin uygulanması küçükten büyüğe çeşitli yatırımlar gerektirmektedir. Özetle bu teknolojileri aşağıdaki beş kategori içinde tanımlayabiliriz.

1. Prosesler
2. Kimyasallar ve boyalar
3. Ekipmanlar
4. Sistemler, kontrol ve yönetim
5. Atık su arıtma

Her teknoloji bir kategori içinde olsa da, bazıları birkaç kategori içinde tanımlanabilir. Bu 26 teknolojik geliştirme örme kumaş boya, dokuma kumaş boya, denim ve iplik boya operasyonlarında çeşitli şekilde ve yoğunlukta uygulanabilir.

Anket Sonuçları

Dünya üzerinde ana üretim merkezlerindeki modern tesislere bu teknolojilerin uyarlanmaları durumunda, pamuklu tekstil endüstrisinin çevresel ayak izinde (WEC’de) en az %50’lik bir düşüş sağlayabilir. WEC tasarrufunda en ileri durumda olan bazı tesislerde yüksek-verimli yönetim, üretim proses kontrolü, özel prosesler ve düşük su/kimyasal kullanan geri dönüşüm odaklı yüksek maliyetli makineleri olan bir sistem kombinasyonu görülmektedir. Bu tesislerin her biri sunduğu ürüne, ekonomik koşullara, çevresel regülasyonlara ve tedarik zinciri gereksinimlerine göre bu kombinasyon opsiyonlarını entegre etmiştir. WEC tüketimini düşürmek için bu tesisler yeni proseslere ve uygulamalara adapte olurken, ekonomik olarak da kabul edilebilir bir getirinin sağlanması için bazı yaratıcı yöntem ve araçlar geliştirmişlerdir. Tedarik zincirinden perakendeye kadar uzanan bu işbirliğinin, konu hakkındaki girişimleri desteklemek açısından ne kadar kritik olduğu, dünya genelinde hızla büyüyen tüketici çevre bilincinden de anlaşılmaktadır.

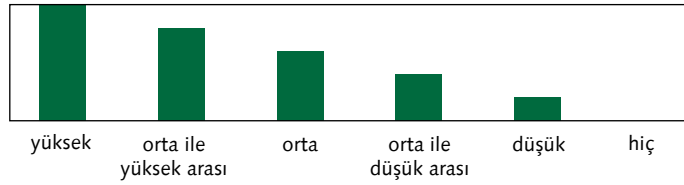
Kitabı Kullanırken

26 teknoloji yukarıdaki 5 ana kategori içinde tanımlanmıştır. Her bir teknoloji kısaca anlatılacak ve araştırmaya katılan firmalar tarafından bildirilen ticari operasyon ve işletme tecrübeleri ile detaylandırılacaktır.

Araştırma ayrıca aşağıdaki faktörleri de değerlendirmiştir:

- Her teknolojinin su, enerji ve kimyasal kullanımını azaltma potansiyeli (WEC çevresel ayak izinin azaltılması).
- Her teknolojinin potansiyel etkisi ve mevcut durumda uygulama düzeyi.

Araştırmalara katılanlar, faktörler için düşük (%25’ten az), orta (%25 ila %50) veya yüksek (%50’den fazla) olarak derecelendirmede bulunmuştur. Her teknoloji için çıkan sonuçlar, aşağıdaki gibi orantılı şekilde sütun grafiğinde özetlenecektir.



Ayrıca her bir teknoloji için yapılması gereken yatırım miktarı ve geri dönüş süresi de verilecektir. Bütün teknolojilerin araştırma sonuçlarını özetleyen bir çizelge sayfa 39’da verilmiştir. Araştırmaya katılan tüm bu üreticilerin iletişim bilgileri ise kitapçığın en sonunda yer almaktadır.

Prosesler

Soğuk Pad-Batch Hazırlık ve Boya

Örme Kumaşlar için Kontinü Prosesler

Dokuma Kumaşların İki Aşamalı Hazırlığı

İplik ve Örme Kumaş için Kombine Kasar ve Ağartma

Köpük ile Boya, Bitim İşlemleri ve Kaplama

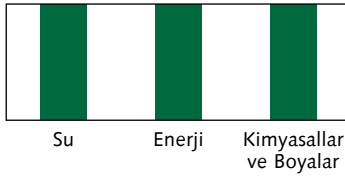
Emdirme/Kurutma vs. Emdirme/Kurutma/Emdirme/Buharlama

İlk Seferde Doğru (Right First Time) Boyama

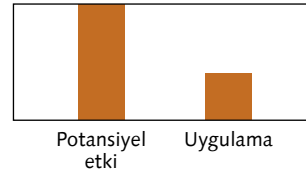
Soğuk Pad-Batch (CPB) Hazırlık ve Boya

Soğuk pad batch (CPB) yöntemi, hazırlık ve boya aşamalarında yüksek konsantrasyondaki boyar madde ve kimyasalların emdirildiği bir silindir parkurunu kullanır. Emdirilen kumaş bu sürecin devamında doka sarılarak oda sıcaklığında beklemeye alınır. Düşük sıcaklıktaki bu bekleme sürecinde kasar veya boya işlemleri etkin şekilde gerçekleşir. Konvansiyonel metotların aksine CPB sistemi, yüksek miktarlarda sıcak su, kimyasal ve boyar maddeye ihtiyaç duymaz. Dahası, reaktif boyamalarda tuza ihtiyaç yoktur. Bununla birlikte boyar maddeler, boyahane prosesleri, kimyasallar ve ekipmanlar üzerindeki araştırma ve geliştirmeler sayesinde klasik CPB sistemi geliştirildiği 1960'ların başından beri önemli aşamalar kaydetmiştir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

CPB, örme ve dokuma kumaşlarının hazırlanmasında ve boyanmasında son derece güvenilir olduğu kanıtlanmış bir sistem olup, pamuğun yaş terbiye işlemlerinde küresel çapta kullanım kapasitesi hızla büyüyerek yaygınlaşmıştır. Milyarlarca ton kumaş bu sistem ile işlem görüyor olsa da, özellikle örme kumaş alanında kullanıma açık çok büyük bir potansiyel göze çarpmaktadır.

Su, enerji ve kimyasal madde giderlerindeki yüksek tasarrufunun yanı sıra, CPB yöntemi ile üretilen örme kumaşların yüzeylerinin çok daha iyi olduğu, özellikle jetlerde boyanan kumaşlara göre daha pürüzsüz ve temiz olduğu gözlemlenmiştir. Hazırlık ve boya safhaları zaman, sıcaklık ve pH'ın bir fonksiyonudur. CPB yöntemi oda sıcaklığında gerçekleştiğinden, yüksek sıcaklıktaki jet uygulamalara göre daha uzun bir reaksiyon süresine ihtiyaç duyar. CPB yöntemindeki total bekleme süresi göreceli olarak daha uzun olsa da, dokların başka bir alanda tutulması, fuların başka işlemler için boşalması anlamına gelmektedir.

CPB ile işlem gören kumaş üretiminin oranı Asya'da %2 kadarken, Avrupa'da ve Amerika'da bu oran %30'ların üstündedir. CPB kullanımının, örme üretimindeki artışı beklenen bir gelişmedir. Zira enerji ve hammadde maliyetlerinin yükselmesi ile birlikte çevresel ayak izlerinin azaltılması yönündeki baskı ve örme kumaş için yeni kontinü üretim metotlarının geliştirilmesi, bu yöntemin yaygınlaşmasında önemli rol oynamaktadır.



Yatırım: 500.000\$ üzerinde

Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Benninger, Erbatech, Goller

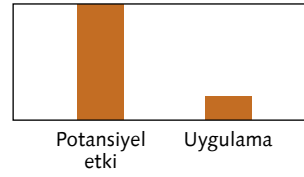
Örme Kumaşlar için Kontinü Prosesler

Kesiksiz yöntem teknolojisi dokuma kumaş üretiminde yaygın olarak kullanılır; son zamanlarda daha hassas (gerilime duyarlı) olan örme kumaş üretimine de başarıyla adapte edilmiştir. Proses, açık en ve tüp örme kumaşlar için kesintisiz bir biçimde devam eden kasar, ağartma, merserizasyon, boya, kurutma ve bitim aşamaları şeklinde geliştirilmiştir. Bu yöntemler gelişmiş tahrik, kontrol, ısıtma ve sıkma sistemlerini, ileri seviye kimyasal ve boyar madde dozajlama, minimum gerilim, kırışksız kumaş geçiş teknolojilerini içerir. Ayrıca ekolojik ayak izini hatırı sayılır derece düşürürken verimliliği de artırır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları

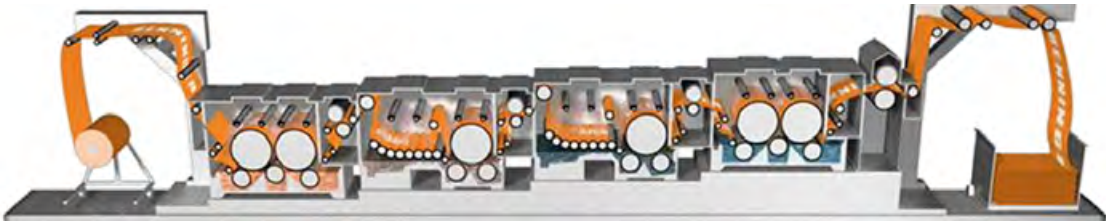


Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu yöntem, ticari olarak uzun bir süredir kullanılmaktadır ancak bu kullanım örme tekstil ürünlerinin sadece küçük bir bölümünü kapsar. Bununla birlikte örgü kumaşların kontinü proseslerine olan ilgi WEC sarfiyatını azaltıp gider tasarrufu sağlama potansiyeli gelişmiş ekipman ve kontrol olanağı sayesinde artırmaktadır.

Özellikle ticari olarak sürdürülebilir olması açısından büyük miktarlarda kumaş partilerinin işlem gördüğü dokuma tesisleri genellikle kontinü yaş terbiye yöntemini kullanır. Tüm terbiye ve haşıl sökme işlemleri için suya her zaman ihtiyaç olsa da, dokuma için kesiksiz yaş proseslerde kullanılan su miktarı, örme kumaşların kesikli yönteminde harcananın yarısından azdır.

Kesiksiz yöntem, kesikli yöntemle oranla zaman ve üretkenlik açısından 10 kat daha verimlidir. Operasyon maliyetleri %30 ila %40 oranında azdır. Dahası, kontinü yöntem kesikli yöntemle göre çok daha pürüzsüz ve temiz bir kumaş yüzeyi sağlar. Bununla birlikte ticari bakımdan ekonomik olması için bu yöntem metrekaresi olarak daha büyük alanlara ihtiyaç duyar (10.000 metrekaresi ve yukarısı). Bu yöntemin uygulanması için eğitim gerekli bir unsurdur; operatörler ve yönetimin teknolojiye alışmaları için her zaman süreye ihtiyaç vardır. Bu proseste örme kumaş ile ilgili en önemli nokta kumaş ağırlığı, kalitesi ve düzgünlüğünü korumak için gerilimin kontrol altında tutulmasıdır.



Yatırım: 500.000\$ üzerinde

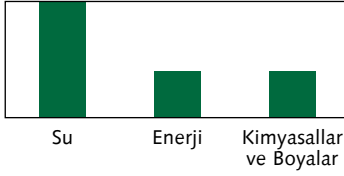
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Benninger, Erbatech, Monforts

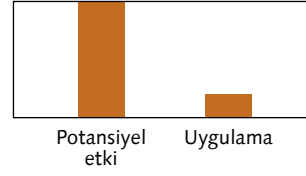
Dokuma Kumaşların İki Aşamalı Hazırlığı

Kimya alanındaki gelişmeler ışığında tekstil ürününün ne olduğuna, proses ekipmanlarına ve nihai ürün değişkenlerine bağlı olarak; pamuklu materyallerin haşıl sökme, kasar ve ağartma süreçlerinde daha az banyo kullanma olanağı doğmuştur. pH dereceleri ve banyodaki kimyasal bileşenler gibi banyo koşullarının uyumluluğu başarının anahtarıdır. Dokuma kumaşlar geçmişte üç aşamalı bir ön hazırlık hattından geçerken (haşıl sökme, kasar, ağartma); yeni kullanılan iki aşamalı proses (haşıl sökme, ağartma) önemli miktarda su ve hammadde tasarrufunu sağlamaktadır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları

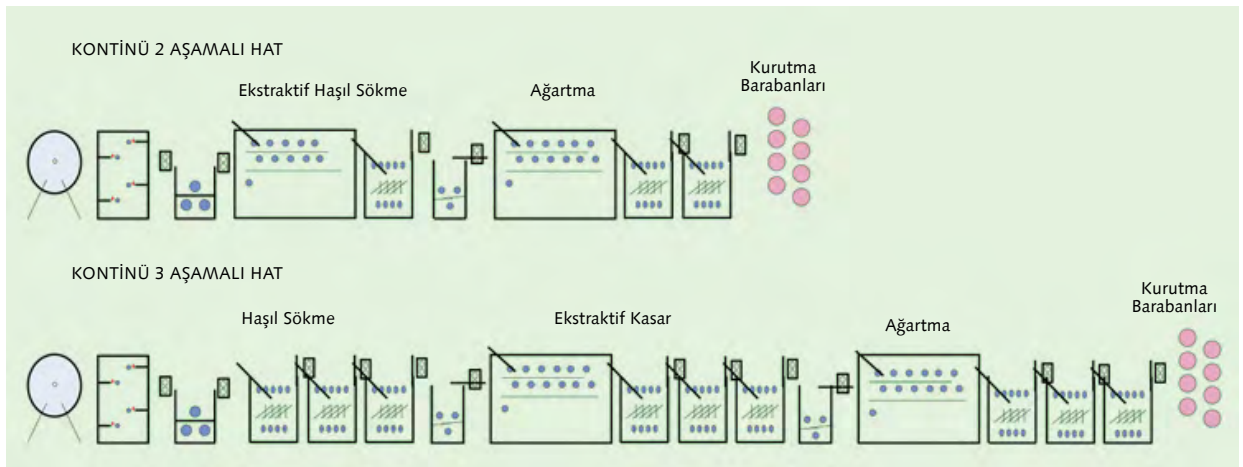


Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu teknoloji yüksek hacimli üretimin yapıldığı birçok büyük tesiste dokuma kumaşlarının iki aşamalı imalatında kullanılır. Ancak, kimya ve ekipman tasarımlarına bağlı olarak bu yöntemin optimizasyonu ve uygulanması ile birlikte WEC azaltılması için kayda değer imkanlar hala ortadadır. İki aşamalı proseste özellikle, durulama banyo sayısının azaltılması için kimyasal uygulamaların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Nihayetinde asıl amaç dokuma kumaşlar için tek aşamalı bir hazırlık prosesidir.

Bu proseslerin geliştirilmesi amacıyla birçok kimyasal firması, özellikle tekstil endüstrisindeki büyük tedarikçiler yeni ürünler ve teknolojiler sunmakta ve bu önerilerin çoğunun kendine has avantajlarını vurgulamakta.

Bu uygulamalar en çok koyu ve daha az kritik renkler için hayata geçirilmiştir ancak teknoloji bu renklerle sınırlı değildir.



Yatırım: 200.000\$ altından başlayarak
500.000\$ ve yukarısı
Geri ödeme: 2 yılın altından 5 yılın üstüne

Tedarikçiler: Kimyasallar: BASF, CHT, Dymatic, Huntsman, Innova
Ekipman: Benninger, Goller, Morrison

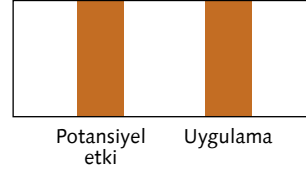
İplik ve Örme Kumaşlar için Kombine Kasar ve Ağartma

Kimya alanındaki gelişmeler ışığında, nihai ürün gereksinimlerine ve proses ekipmanlarına bağlı olarak, pamuk ipliği ve örme kumaşları için ayrı ayrı banyolar yerine, tek bir kasar ve ağartma banyosu kullanmayı mümkün kılmıştır. pH, sıcaklık ve banyodaki kimyasal bileşenler gibi banyo koşullarının uyumunu yakalamak başarının anahtarıdır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Epey yaygın bir şekilde kullanılan bu teknoloji iplik ve örme kumaş yaş terbiyesini yapan boyahanelerde standart bir uygulama haline gelmiştir. Bu işlem için ekstra hiçbir ekipmana ihtiyaç duyulmaz. Önde gelen kimyasal madde tedarikçileri günümüzde bu kombine proses için (kasar ve ağartma) tasarlanmış reçeteler sunmaktadır.

İşletmeler bazı kritik renklerde; ki bunlar genellikle açık ya da soluk tonlar olup ayrı ayrı kasar ve ağartma işlemlerine ihtiyaç duyulabilir. Ancak bu istisnadır ve kural sayılmamalıdır.



Yatırım: 200.000\$ altında

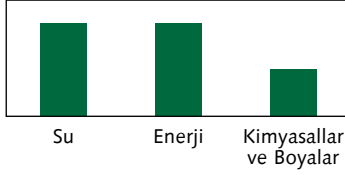
Geri ödeme: 2 yıl içinde

Tedarikçiler: BASF, Clariant, Dymatic, Huntsman

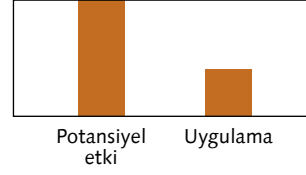
Köpük ile Boya, Bitim İşlemleri ve Kaplama

Daldırma tankları, spreyleyiciler, fular ve emme kapları gibi geleneksel sistemlerin yerine proses kimyasallarının köpük formunda aplikasyonu; su çözeltisi şeklindeki fonksiyonel kimyasalların pamuklu kumaşlara uniform şekilde uygulanmasına olanak sağlarken konvansiyonel sistemlerin yarısı kadar su tüketilir. Bu teknoloji çok uzun zamandır kullanılmasına rağmen, ancak son on yılda kimya sanayi, köpük üretimi ve uygulama kontrollerinde büyük ilerlemeler kat edilmiştir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları

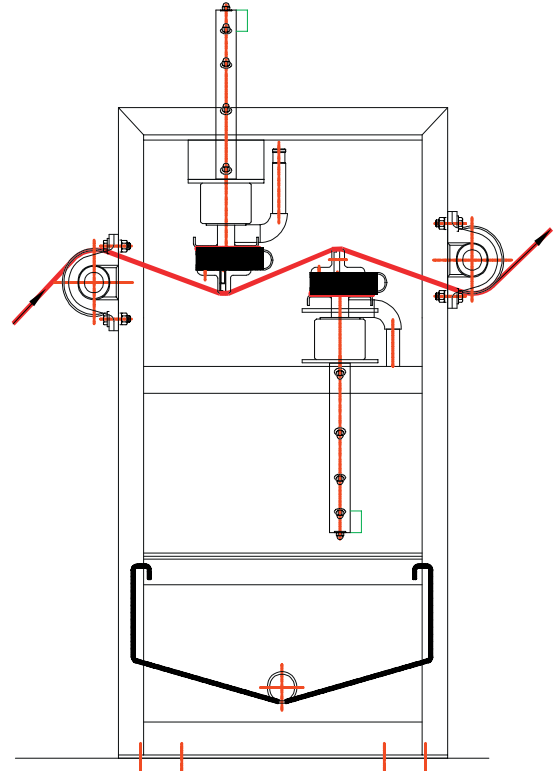


Ticari Operasyon Tecrübeleri

Köpük uygulama teknolojisi ticari olarak son 25 yıldır mevcut iken, son 5-10 yılın öncesinde yaygınlaşması sınırlı kaldı. Bu son dönemde su/kimyasal/enerji sarfıyatı ile operasyon maliyetlerinde tasarruf elde etme çabaları ile işletmeler bu alana yatırım yapma yoluna gittiler. Bu tasarruf süreci, köpük kimyasındaki gelişmeler ve bazı tedarikçilerin sundukları sistemlerle desteklenmiştir.

Köpüklü sistemler; denim dahil örme ve dokumalar için pigment boyama, bitim apreleri, kaplama işlemlerinde kullanılır. Köpüğün düşük su içeriği uygulamada daha hızlı kuruma sağlar ve üretimde kayda değer bir artış getirir. Köpüğün istenildiği yerde kullanılabilme esnekliği, çift ya da tek taraflı uygulamalara da olanak tanır. Örneğin fonksiyonel bitim işlemlerinde kumaşın bir yüzü hidrofobik diğer yüzü ise hidrofilik yapılabilir.

İyonik boya sistemleri araştırma ve geliştirme konusudur, ancak dispersiyon ve köpük kararlılığı konularında bazı sorunlar yüzünden henüz ticari kullanıma sunulmamıştır.



Yatırım: 500.000\$ üzerinde

Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Gaston Systems, Stork Prints

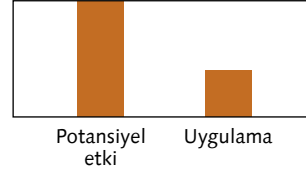
Emdirme/Kurutma vs. Emdirme/Kurutma/Emdirme/Buharlama

Bu teknoloji en çok, pamuklu dokumaların reaktif boyamasında kullanılan geleneksel sürekli emdirme/kurutma/emdirme/buharlama yönteminin yerini almak için geliştirilmiştir. Yeni yöntem, kontrollü yüksek-nemli kurutma sayesinde banyo tuzuna ihtiyaç duymadan boyama ve fiksaj işlemini daha basit bir emdirme/kurutma aşamasına indirir. Bu teknoloji yüksek miktarda WEC tasarrufu sağlar, operasyon maliyetlerini düşürür ve verimliliği artırır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları

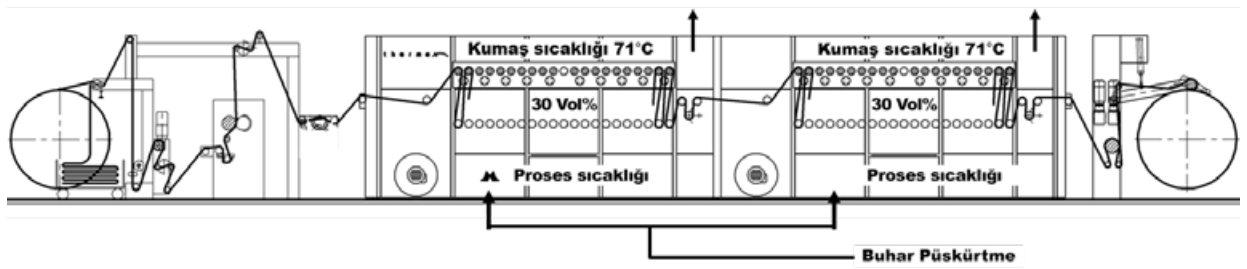


Ticari Operasyon Tecrübeleri

Teknolojinin mevcut en büyük ticari uygulaması Monforts/DyStar Econrol teknolojileri, ekipmanları ve boyar maddelerine dayandırılmaktadır. İşletme raporlarına göre bu uygulama başarılı bir operasyon olarak WEC tasarrufları ve maliyetleri düşürmede amacına ulaşmıştır.

Bu esnek teknoloji örme ve dokuma kumaşlara, %100 pamuk ve pamuklu karışımlara uygulanabilmektedir. Üniteler ön terbiye, boya ve bitim işlemleri için adapte edilebilir. Hızlı değiştirilebilirlik özelliği sayesinde bir renkten başkasına on dakika içinde geçebilir. Fiksaj için buharlayıcı gerekmez ve işlem süresi geleneksel kesiksiz sistemlere göre daha azdır.

Bu teknolojinin yaygın hale gelmesi biraz zaman almaktadır zira yatırım için gereken kapital miktarı yüksektir. Halihazırda bazı tesisler mevcut ekipmanları üzerinde iyileştirme/modifiye olanaklarını test etmektedir. WEC tasarrufu ile işletme maliyetlerinin düşürülmesi konularındaki küresel baskı ve endüstrinin bu teknolojiye gayet açık olması, ilerleyen zamanlarda bu teknolojinin daha da yaygınlaşmasında önemli etkenler olacaktır.



Yatırım: 500.000\$ üzerinde

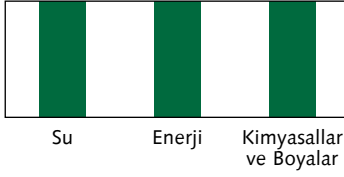
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: DyStar, Monforts

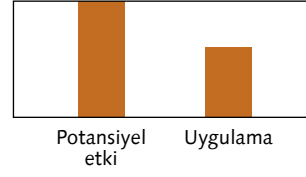
İlk Seferde Doğru (Right First Time) Boyama

Boyacılıkta “ilk seferde doğru” (RFT) yaklaşımı, her bir operasyon adımının gerektiği şekilde yapıldığını sıkı sıkıya takip eden ve detaylı ölçümlmeleri yapmaya odaklanan yönetim, süpervizör ve operatörleri gerektirmektedir. Sonuca yönelik ürün özellikleri için daha ilk proste gereksinimler karşılanır; böylece materyal, boya eklemeleri için beklemes veya tamir için ekstradan başka bir prosese girmez. Üretim aşamasında üründe veya proste herhangi bir hata, anında ve yerinde düzeltilir. Operatörler ve teknik uzmanların, bu üretim parkurunda sıklıkla ortaya çıkan arızaları veya proste hataları tanımlaması ve uzun vadede bunları giderecek çözümler getirmeleri gerekmektedir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

RFT, ticari olarak uzun zamandır kullanılmakla beraber, 1990'ların ortalarından itibaren daha yaygın hale geldi. Özellikle büyük miktarlardaki çoklu partiler için idealdir.

Bu yaklaşım, laboratuvar ve üretim arasında tam bir korelasyon, üretim kadrosu ile tüketici arasında iyi bir renk iletişimi ve eğitim görmüş hat operatörleri gerektirir. Bu konuda diğer önemli ihtiyaçlar; bakımlı ve iyi ekipmanlar, proses kontrolleri ve iyi yönetilen boyar madde/kimyasal madde envanteridir. Bazı işletmeler RFT'ye boya işlemlerinin %95'inde ulaşabildiklerini bildirmiştir.



Yatırım: 200.000\$ altında

Geri ödeme: 2 yıl içinde

Kimyasallar ve Boyalar

Tuzsuz Boyama için Katyonizasyon

Düşük Tuzlu Yüksek Fiksaj Oranlı Reaktif Boyama

Enzimatik İşlemler

Ultrafiltrasyon ile Haşıl Geri Kazanım ve Geri Dönüşümü

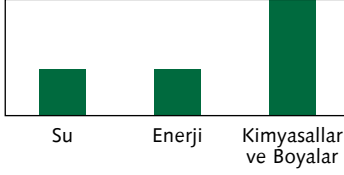
Ön-indirgenmiş Sıvı Boyalar

Pigment Emdirme Uygulaması

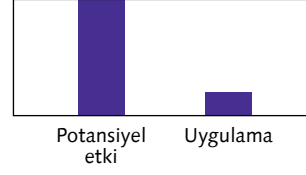
Tuzsuz Boyama için Katyonizasyon

Katyonizasyon; pamuğun, mevcut hidroksil (-OH) gruplarını (pozitif yüklü) katyonik boya gruplarına dönüşmesini sağlayan kimyasal bir modifikasyondur. Bu işlem pamuğun, tuz olmadan anyonik boya partiküllerini (direkt, elyaf reaktif, pigment dispersiyon ve asit) kolayca çekmesini sağlar. Mevcut durumda, pamuk boyacılığında %70 oranında reaktif boyalar kullanılmaktadır; bu sebepten dolayı tuz ihtiyacı yılda 10 milyon ton düzeylerine ulaşmıştır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



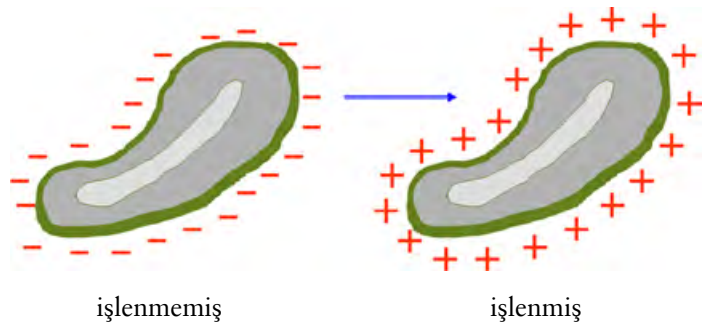
Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu teknoloji uzunca bir süredir ticari olarak iplik, örme, dokuma kumaş ve giysi boyacılığında bir çok üretici tarafından kullanılmaktadır. Ne var ki yaygınlaşma hızı biraz düşük kalmıştır. Bunun sebeplerini şöyle sayabiliriz:

- Çektirme yönteminde katyonik ajanların düşük fiksasyon oranı, kimyasal madde ve proses giderlerini artırabilir.
- Katyonik pamuk mevcut boyama prosedürlerinin modifiye edilmesine ihtiyaç duyar.
- Üretici proses ile ilgili yeterli tecrübeye ulaşıncaya kadar, hata oranı yüksek olabilir.

Katyonizasyon, reaktif boyanın ihtiyaç duyduğu tuz kullanma gereksinimini ortadan kaldırır ve boya-renk verimini artırır. Bununla beraber, katyonik ajanın uygulanması, daha az durulama gerektirmesine rağmen reaktif boya prosesi benzer ek bir işleme ihtiyaç duyar; ve fiksaj işlemi için alkali gereklidir. Bazı boyalar katyonik pamukla daha iyi uyum sağladığı için boyar maddelerin seçimi kritiktir. Seçim renge, renk tonu ve derinliği, renk haslığı (özellikle ışık haslığı) gereksinimlerine göre kısıtlanabilir. Güvenlik nedeniyle, katyonik ajan uygulaması kapalı bir sistem içinde yapılmalıdır.

Bu teknoloji büyük bir potansiyel etkiye sahiptir. Pamuklu tekstil ürünlerinin boyanmasında kullanılan kimyasal maddelerden %50'ye kadar varan tasarruf sağlanabilir. Önümüzdeki süreçte yapılacak ARGE çalışmaları ile birlikte bu uygulama daha da ileri bir düzeye taşınacak ve ürün kalitesinde iyileştirmeler sağlanacaktır.



Yatırım: 200.000\$ altında

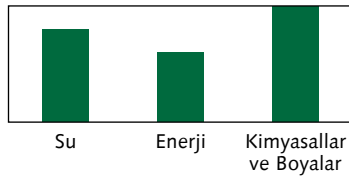
Geri ödeme: 2 yıl içinde

Tedarikçiler: Dow, Evonik Degussa, Tintoria Piana

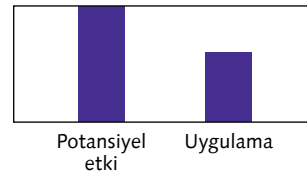
Düşük Tuzlu Yüksek Fiksaj Oranlı Reaktif Boyama

Reaktif boyaların pamuk boyamada kullanım oranı %70'in üzerindedir. Pamuğun boyayı çekebilmesi için büyük miktarlarda tuz kullanılmaktadır ve reaktif boyanın fiksaj oranı %80'den azdır, bu da boyanın israfı anlamına gelir. Boya sonrası adımlarda fikse olmamış boyanın uzaklaştırılması için ekstra zamana, su ve enerjiye ihtiyaç duyulur. Boya tedarikçileri son zamanlarda, yeni tip geliştirilmiş boyaları piyasaya sunmaktadır. Bu boyalar daha çok çektirme yöntemine uygun olup, daha az tuza ihtiyaç duydukları gibi (standart reaktif boyaların yarısı kadar), daha yüksek bağlanma oranlarına sahiptir (%85 ila %90 oranında). Bu yeni ürünler genellikle vinil sülfon ve kloro triazin gibi iki reaktif gruba sahiptir. Bazı boya üreticileri daha da yüksek fikse oranı ve çok daha az tuz kullanımı için yeni alkali ürünler geliştirmiş ve piyasa sunmuştur.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

İplik, örme, dokuma kumaşlar ve parça boyada kullanılan reaktif boyalar için ticari anlamda epey yok kat edilmiştir. Bazı tekstil işletmeleri, ortalama fiksaj değerlerini %70'lerden %85'lere taşıyış, hatta %90 oranlarında bağlanma oranları bile rapor edilmiştir.

Ancak bu yüksek-değerli boyalar geleneksel olanlardan daha pahalıdır, bu yüzden üreticiler her ne kadar sudan, enerjiden, kimyasal ve boyar maddelerden tasarruf ediyor olsalar bile, yeni tip boyaların ekonomik

olarak geri dönüşünden pek emin olamamaktadırlar. Yapılan iyileştirmeler ve geçiş süreci, tesislerin yeni tip boyalarla tecrübe kazanmasıyla birlikte daha da hızlanacak, zamanla WEC tüketiminin ve maliyetlerin düşmesi sağlanacaktır.

Bu yeni tip boyaların geleneksel reaktif boyalara göre pamuk lifine afiniteleri daha fazla olduğundan, düzgün boya elde etmek biraz daha güç hale gelmiştir. Kalıcılığının yüksek olması sebebiyle hidrolize uğrayan boyanın uzaklaştırılması için daha fazla suya ihtiyaç duyulur. Elbette tuz kullanımı ciddi oranlarda düşmüştür ancak bu yöntemin biraz daha geliştirilmesi gereklidir.



Yatırım: 200.000\$ altında

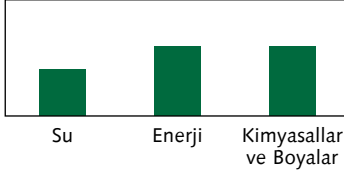
Geri ödeme: 2 yıl içinde

Tedarikçiler: Anoky, Huntsman

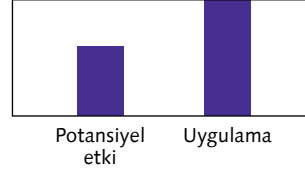
Enzimatik İşlemler

Enzimler, pamuklu tekstil imalatında haşıl sökme, kasar, ağartma, özel efektler verme veya yaş bitim işlemleri gibi birçok aşamada önemli roller üstlenirler. Devam eden araştırma ve geliştirmelerle desteklenen endüstrinin, enzimler hakkındaki tecrübe ve yetkinliği son 10 yılda hızlı artış göstermiştir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



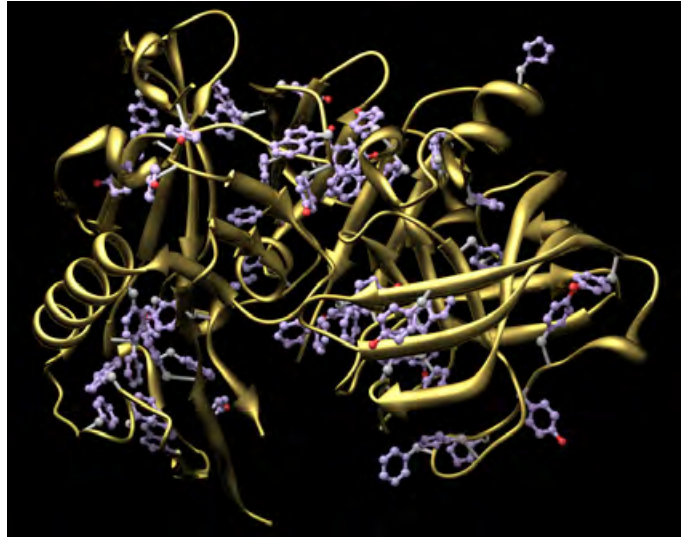
Ticari Operasyon Tecrübeleri

Enzim teknolojisi, tekstil işletmelerinin çoğunda ve birçok uygulamada çok geniş şekilde kullanılmaktadır. Tüm tekstil materyalleri üzerinde uygulanabilen enzim teknolojisi en çok kesikli veya kesiksiz proses ekipmanların yer aldığı süreçlerde kullanılmaktadır. Bu teknolojiyi kullanan üreticiler; zaman, su, kimyasal madde ve enerjiden tasarruf ettiklerini; özel ürün efektleri konusunda da başarıya ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Enzimlerin yaygın kullanım alanı haşıl sökme aşamasıdır ama enzimle kasar, sektörün yeni gözdesi olma yolunda ilerlemektedir. Şimdilik enzimler materyal üzerindeki yağ ve mumu tümüyle çıkaramamaktadır, bu da kumaşta bir parça sararmaya sebep olur. Bu, sonradan koyu renklerde boyanacak kumaşlar için kabul edilebilir bir durumdur. Dahası enzimatik kasar yapılmış kumaşlar genelde daha iyi bir tuşeye sahip olurlar.

Enzim teknolojisi bitim işlemlerinde, özellikle indigo boyalı denimlerde taş yıkama efekti vermek için, yüzey tüylerinin dökülmesi ya da ağartma efekti için indigo boyanın sökülmesi gibi amaçlarla da kullanılmaktadır. Taş yıkama yerine enzim yıkama kullanılması daha az katı atık anlamına da gelir.

Enzimler ayrıca, örme kumaş ve ipliklerde “bio-cilalama” (enzimatik tüy dökme) adı verilen bir işlemde kullanılır. Bu işlem sonunda giysinin görünümünü değiştiren, renk kaybı algısına yol açan kısa lifler ve sebep oldukları yüzey tüylenmesi giderilmekte. Bio-cilalı kumaşın mukavemetini ve ağırlığını biraz düşürebilir, ancak evlerdeki çamaşır yıkama döngüsüne giren bio-cilalı giysiler, görünüm olarak daha iyi bir performans gösterir.



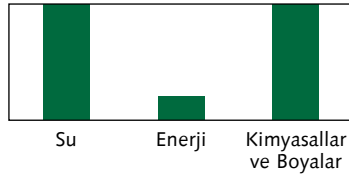
Yatırım: 200.000\$ altında
Geri ödeme: 2 yıl içinde

Tedarikçiler: Dymatic, Genencor, Huntsman, Novozymes

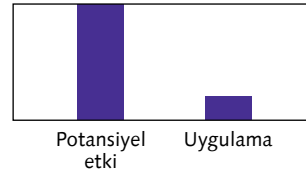
Ultrafiltrasyon ile Haşıl Geri Kazanım ve Geri Dönüşümü

Haşıl sökme ve kasar, pamuk tekstil imalatında ortaya çıkan atık su yükünün %60 ila %65'ni oluşturur. Ayrıca dokuma için hazırlanan çözgü ipliklerinde kullanılan haşıl maddeleri, kullanılan tüm kimyasal madde miktarının %10'unu oluşturur. Günümüz teknolojileri, haşıl maddelerin %75'ini oluşturan doğal ve modifiye nişastayı geri kazanım noktasında henüz yeterli değildir. Suda çözünabilir polivinil alkol (PVA), poliakrilatlar, karboksimetil selülozlar (CMC), karboksimetil nişasta gibi diğer haşıl maddeleri ise ticari ultrafiltrasyon sistemleri sayesinde geri dönüştürülüp yeniden kullanılabilir. Geri dönüştürme teknolojisi her geçen gün gelişmektedir. Hatta geri dönüştürülemeyen haşıl maddeleri, yakıt olarak kullanılmak amacıyla atık su arıtma sisteminden süzülerek haşıl içeren tortu halinde işlem görmektedir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Haşıl maddelerinin geri kazanım ve yeniden kullanım noktasında endüstrideki bazı büyük tekstil işletmeleri başarılı bir şekilde ultrafiltrasyon uygulamasını sistemlerine entegre etmişlerdir. Haşıl geri dönüşüm ve kullanımı her ne kadar pamuklu tekstil proseslerinde çok büyük bir gelecek vadetse de, henüz kendi gerçek potansiyeline ulaşmış sayılmaz. Haşıl geri kazanım sürecinin uygulanması konusunda teşvik faktörünü en çok etkileyen kriterlerden ekonomik gerçekler ve çevre kanunları ülkeden ülkeye değişmektedir.

Haşıl geri kazanım hususundaki en önemli zorluklardan biri de henüz yatay ve dikey entegre olmamış üretim sistemlerin yaygın kullanımıdır. Burada, sadece yaş terbiye işlemi yapan bir işletme haşıl işlem görmüş kumaşı başka bir yerdeki ayrı bir dokuma tesisinden temin eder. Yaş terbiye işlemini yapan tesisin operatörü hangi tip haşıl uygulandığını bile bilmeyebilir ve dahası dokuma tesisinde yeniden kullanılmak üzere geri kazanılmış haşılı geri gönderemeyebilirler de. Kısacası entegre olmamış işletmeler hem sistem hem yönetsel hem de proses mühendisliği sorunlarıyla karşı karşıyadır. Tümüyle entegre olmuş tesislerde ise daha az zorlukla karşılaşmaktadır.

Biyo-çözünür haşıl maddelerin (doğal nişasta gibi) aksine, biyo-çözünür olmayan ama suda çözünebilir (PVA ve CMC gibi) haşıl maddeler atık su arıtma aşamasındaki biyolojik oksijen talebini artırmazlar. Ne var ki bu maddeler akıntı ile doğal su yollarına kolayca karışabilir. Bu yüzden üretim merkezleri bu maddeleri tesis sınırları içinde atık su akışından uzaklaştırılmaları şarttır.



Yatırım: 500.000\$ üzeri

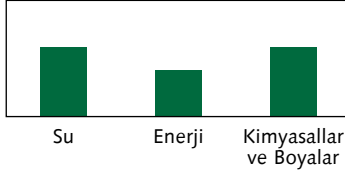
Geri ödeme: 5 yıl üzeri

Tedarikçiler: Fong's FWT, Koch, Siemens

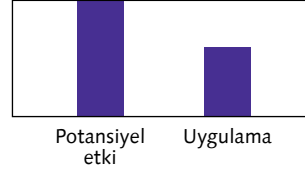
Ön-indirgenmiş sıvı boyalar

Kükürt boyalar, indigo ve diğer küp boyar maddeler, tekstil materyaline uygulanmadan önce mutlaka kimyasal olarak çözülebilir hale indirgenmelidir. İndirgeme safhasını, pigmentin “in situ” (yerinde) yeniden oluşturulduğu yükseltgeme (oksidasyon) işlemi izler. Bu safhada rengin son hali elde edilir. Boya üreticileri bu uygulamalar için ön-indirgenmiş renklendiriciler geliştirerek sektörün kullanımına sunmuş, bu da tesislere önemli çevresel avantajlar sağlamıştır. İndirgeyici ajanların idaresindeki problemler, indirgeme sürecinin kontrolü ve yan ürünlerin (hidrojen sülfid gibi) yönetimi ortadan kaldırılarak WEC tasarrufu sağlanmıştır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu teknoloji geniş ölçüde kullanılmaktadır, özellikle de denim kumaşların indigo boyamasında. Üreticilerin bu konudaki tecrübeleri olumlu olmuş ve WEC tasarrufunda başarıya ulaşılmıştır. Kükürt boyalar, indigo ve diğer küp boyar maddeler, pamuklu tekstil ürünleri için kullanılan boyaların %20 ila %25'ini oluşturur. Ön-indirgenmiş boyaların, işletmelerde geleneksel indirgeme prosesinin yerini alması beklenen bir gelişmedir. Bu sıvı boyaların en iyi şekilde uygulanması için proses kontrolü ve lotlar arasında renk devamlılığı sağlamak için ölçüm ve gözlem sistemlerinin kurulmasına, yani sermaye ve yatırıma ihtiyaç vardır.

Kimyasal olarak alternatif indirgeme metotlarının – sodyum hidrosülfitten daha verimli olabilen sodyum borohidrit kullanımı gibi – kullanılması WEC tasarrufunda daha iyi sonuçlara ulaşmamızı sağlayacak; biyolojik ve kimyasal oksijen talebi bakımından su kalitesi üzerindeki ve toplam çözünen katı madde miktarı üzerindeki etkileri azalacaktır.



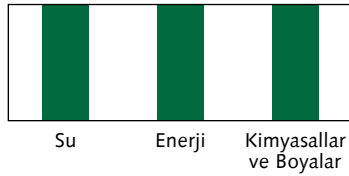
Yatırım: 200.000\$ altından başlayarak 500.000\$'a kadar
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Clariant, DyStar, Montgomery Chemicals

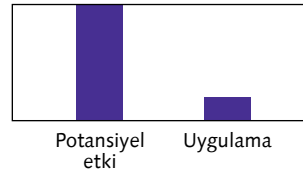
Pigment Emdirme Uygulaması

Küçük partikül ebatlarına getirilen pigmentlerin üretimindeki gelişmeler ve bu pigmentleri destekleyen kimyasal maddelerin üretimindeki iyileştirmeler, bu tekstil boyar maddelerinin görünümünde ve haslıklarında büyük bir ilerlemeye neden olmuştur. Dahası finiş teknolojilerindeki yenilikler pigment emdirme ve reçine uygulamalarının kombine olarak yapılmasına olanak sağlamıştır; orta renk tonlarındaki pamuklu dokuma kumaşlarda mükemmel sonuçlar elde edilmiştir. Bu sistem oldukça ilgi çekicidir çünkü boya uygulamasından sonra buhar fiksajı veya son yıkamaya ihtiyaç duymaz.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu teknoloji özellikle açık renk tonlarda, yumuşaklık ve renk haslığı gereksinimlerinin daha az olduğu yüksek hacimli üretimlerde uygulanır. Bununla birlikte teknolojinin halihazırda geldiği noktada, diğer pek çok uygulama için de değerlendirilmelidir.

Bu boya/bitim kombine prosesin başarılı bir şekilde uygulaması için aşağıdaki ekipmanlara gerek duyulur:

- Reçetenin uygulanması için boya fuları veya köpük aplikatörü
- infrared ön kurutucu
- çok bölgeli ram makinesi

Tipik bir formül için:

- arzu edilen pigment boyar maddeler
- pigment binder
- özel anti-migrasyon sistemi
- uyumlaştırıcı yüzey etkin madde sistemi
- DMDHEU reçine
- finiş için yumuşatıcılar
- reçine katalizör sistemine ihtiyaç duyulur.

Çevresel kirliliğin azaltılması ve maliyetlerin düşürülmesi hususundaki yüksek potansiyel bu teknolojinin geleneksel pigment uygulamaların ötesindeki alanlarda da kullanımını önermektedir.



Yatırım: 200.000\$'dan başlayarak 500.000\$ ve üzeri
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Kimyasallar: BASF, DyStar
 Ekipman: Benninger, Erbatech, Gaston Systems, Goller, Monforts, Morrison

Ekipmanlar

Düşük Flotte Oranlı Jet Boya Makineleri

Düşük Flotte Oranlı İplik Boya

Kostik Geri Kazanım ve Yeniden Kullanımı

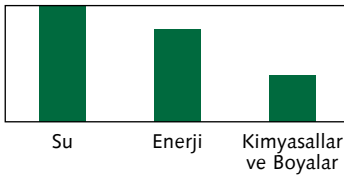
Boya, Kurutma ve Ram Makinelerinin Yalıtımı

Güneş Enerjisi ile Su Isıtma

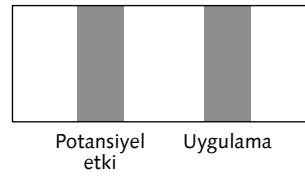
Düşük Flotte Oranlı Jet Boya Makineleri

Jet boyama makinelerinin tipik çalışma prensibi; flottenin dar bir boğazdan (düze – venturi yapısından) hızlandırarak kumaşı da taşıması prensibine dayanmaktadır. Bu makineler çok verimli ve kaliteli şekilde işlem yaparken materyale nüfuz eden flottenin kumaşa göre çok düşük oranda kalmasını sağlarlar. Boya proseslerinin yanı sıra, hazırlık ve diğer yaş işlemlerde de kullanılırlar. Jet boyama makineleri ticari olarak 40 yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır. Yeni tip makineler 8:1’den bile daha düşük flotte oranını yakalamıştır. Bu makinelerin iç aksam çeperleri düşük sürtünme özelliğine sahip Teflon ile kaplıdır ve durulamayı hızlandırmak için gelişmiş spreyleme sistemleri kullanırlar. “Ultra düşük flotte oranlı” jet makineleri ise 6:1’in altında oranlar yakalanmıştır ve neredeyse her zaman kumaşın makine içindeki hareketi için hava akımına ihtiyaç duyarlar.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Düşük flotte oranlı (LLR) jet boya makineleri, büyük örme kumaş partilerinin ve ağırlığına göre bazı dokuma kumaşların boyanması için yaygın olarak kullanılırlar. Yüksek flotte oranlı makineler ile karşılaştırıldığında LLR makineler, sirkülasyon zamanını azaltırken verimi arttırmıştır ve aynı zamanda yarı yarıya su tasarrufu da sağlamıştır:

- Bazı tesisler 24 saat içinde dört parti boyama yapabilmektedir (renk derinliğine bağlı olarak).
- Bazı tesisler 1 kilogram örme kumaş için gerçek ortalama olarak 50 litre sudan daha az bir tüketim sağlamaktadır.
- En yeni airflow teknolojisini kullanan bazı tesisler 4:1’den daha düşük flotte oranlarında üretimler bildirmiştir.

Yeni teknolojinin hayata geçirilmesindeki büyük engel yüksek maliyet olup, eski ekipmanların yenilenmesinden ziyade yeni işletmelerde kullanımları avantajlı hale getirmektedir. Ek olarak, bazı renk tonlarında düzgünlüğü yakalamada zorluklar çıkabilir. (haki, zeytuni, bej gibi)



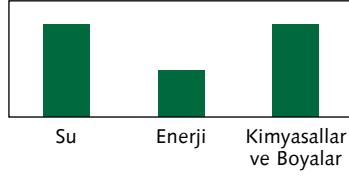
Yatırım: 200.000\$ ile 500.000\$ arası
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Fong's, Sclavos, THEN, Thies

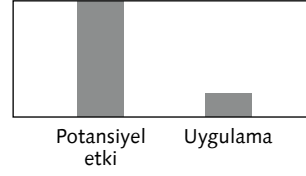
Düşük Flotte Oranlı İplik Boya

Bobin boyada 8:1 flotte oranı oldukça yaygındır. Teknoloji harikası yeni nesil bobin boya teknolojileri ile bu oran 6:1'lere kadar düşürülmüştür. Bu, yeni ekipmanlara geçerek ya da mevcut makinelerde geriye dönük iyileştirmeler sağlanarak başarılabilir. Bu LLR makineler çok daha karmaşık bir flotte sirkülasyonunu kullanarak, düzgünlük ve tekrar edilebilir süreçler sunmaktadır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu konuda kimi tesisler, yeni ya da modifiye edilmiş makineler kullanarak 6:1'den bile düşük oranlar rapor etmişlerdir. Hatta bazı spesifik modifikasyonlar sadece o fabrikalara aittir.

LLR makineler doldurma süresini ve ısıtılacak su hacmini azaltarak, proses zamanını gözle görülür derecede düşürmüştür. Böylece su ve enerji tüketim oranı %40 kadar azalır. Düşük su tüketimi ise, daha düşük kimyasal madde kullanımı ve atımı anlamına gelir.



Yatırım: 200.000\$ ile 500.000\$ arası

Geri ödeme: 2 - 5 yıl

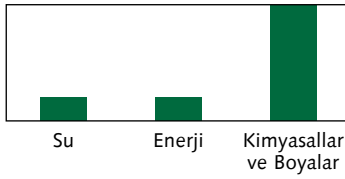
Tedarikçiler: Erbatech, Fong's, Loris Bellini, OBEM, THEN, Thies

Kostik Geri Kazanım ve Yeniden Kullanımı

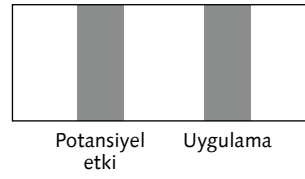
Bu teknoloji iki aşamada gerçekleşir. (1) Kostik solüsyonun çok aşamalı şekilde buharlaştırılıp konsantre edilmesi; (2) kostik solüsyonun filtrelenecek yeniden kullanım için temizlenmesi. Geri kazanılan kostik, kullanım amacına göre ya geleneksel rotatif filtrelerle ya da gelişmiş mikrofiltreler ile arıtılabilir. Kostik atıkların yeniden kullanımı için farklı yaklaşımlar da mevcuttur:

- Zayıf kostik akımını proses dışındaki suyun (atık su artımındaki gibi) pH derecesini ayarlama ya da yanma gazların nötralizasyonunda kullanılır.
- Atık ya da zayıf kostik solüsyonu başka sektöre ait fabrikalara satılabilir. (örneğin, elektro kaplama yapan tesisler için)

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



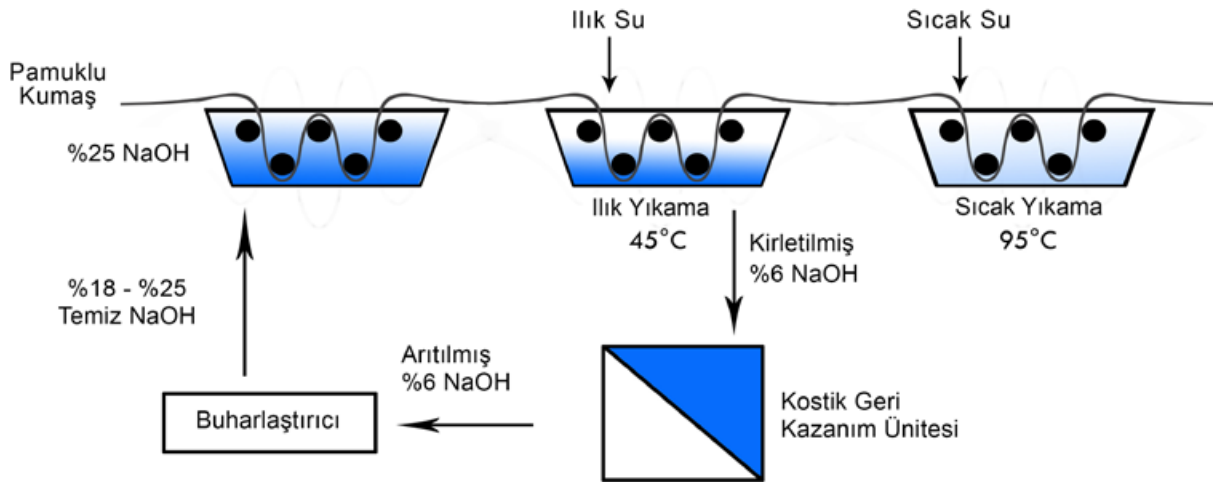
Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu teknoloji ticari olarak iplik, örme ve dokuma proseslerinde çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bazı işletmeler kostiğin %80'ni geri dönüştürüp yeniden kullanıma kazandırmayı başarmışlardır.

Geri dönüşüm en çok merserizasyon aşamasında - özellikle daha az kirletici kaldığından ağartma işlemi gördükten sonra yapılan merserizasyon aşamasında - verimli olur. Denim prosesindeki uygulamalarda ise; indigonun atık kostik içindeki miktarı ile başa çıkmak için, teknolojinin biraz daha optimize edilmesi gerekmektedir.



Yatırım: 200.000\$ ile 500.000\$ arası

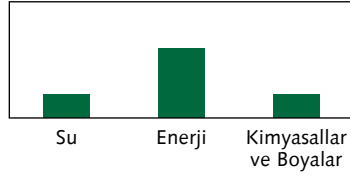
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçi: Koch

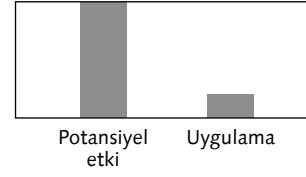
Boya, Kurutma ve Ram Makinelerinin Yalıtımı

Son model boya ve kurutma makineleri enerji verimliliği için iyi bir yalıtıma sahiptir. Yine ısıyla çalışan daha eski model makineler ise köpük veya levha gibi ısı iletimi düşük yalıtım malzemeleri ile kaplanabilir. Kimya endüstrisi tekstil makinelerinde kullanılmak üzere birçok yalıtım seçeneği sunmaktadır. Ayrıca bu materyallerin birçoğu paslanma direncini de artırarak makinenin ömrünü uzatır. Bu teknolojilerde izolasyonun spreyleme yöntemi ile de yapılabilir olması tüm proses ekipmanlarının ve boruların yalıtılabileceği anlamına gelir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Yalıtım teknolojisi kimya endüstrilerinin her dalında on yıllardır kullanılmakta ve aynı teknoloji tekstil sektöründeki tüm tesislerde birçok ekipman üzerinde uygulanabilmektedir. Genellikle işletme maliyetleri %5 ila %10 arasında düşmektedir.

Bilhassa uzun süreler yüksek ısılarda çalışan jet boya ve diğer yaş terbiye makinelerinde yalıtım çok daha etkili olmaktadır.



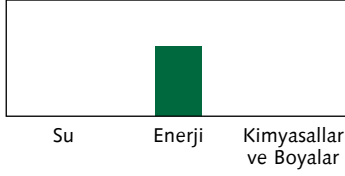
Yatırım: 200.000\$ altından başlayarak 500.000\$ üzerine
Geri ödeme: 1 yılın altından başlayarak 5 yıla kadar

Tedarikçiler: Brückner, Monforts, Strahm

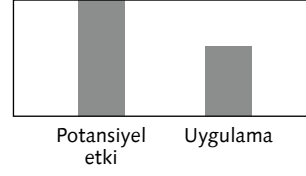
Güneş Enerjisi ile Su Isıtma

Hem yatay hem de dikey yüzeylere kurulabilen güneş panelleri ticari işletmeler tarafından oldukça yaygın şekilde kullanılır. Güneş paneli uygulaması oturmuş bir sistemdir; bununla birlikte düşük maliyetli ve çok daha verimli yeni nesil teknolojiler de yoldadır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu sistemler Çin ve Türkiye'nin de dahil olduğu büyük tekstil üreticisi ülkelerde ve bölgelerde hem meskenlerde hem de ticari olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Yaş terbiye işlemleri uygulayan işletmelerde güneş enerjisi; genellikle ilk aşama olarak proses suyunun ön-ısıtılmasında kullanılır.

Güneş ışığının daha verimli toplanması için panellerin geniş yüzeylere yayılmasına ihtiyaç duyulur. Yeni çıkan bir güneş enerjisi teknolojisi açık otopark asfaltına döşenmiş ısı eşanjörlerini kullanmaktadır.



Yatırım: 200.000\$ altından başlayarak 500.000\$ üzerine
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Hetai Industry,
 Zhejiang Sopray Solar



Sistemler, Kontrol ve Yönetim

Otomatik Boya ve Kimyasal Dozajlama

Gelişmiş Ekipman ve Proses Kontrolü

Su, Enerji ve Kimyasal Sarfıyatını Azaltmaya Yönelik
Sistemlik Yaklaşımlar

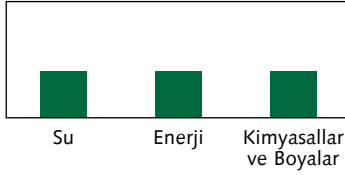
Yetkin Çevre Yönetimi Ekipleri



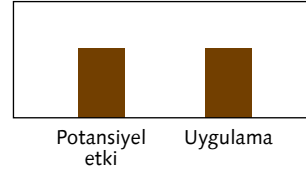
Otomatik Boya ve Kimyasal Dozajlama

Bu teknoloji tekstil kimyasallarının ve boyar maddelerin üretim parkurunda kullanılan makinelere hassas bir şekilde dozajlama ve dağıtımını yapmak üzere yarı otomatik ve otomatik tartma, çözelti oluşturma ve ölçümleme işlemleri için kullanılır; ayrıca renk ve numune geliştirme işlemlerini yapan laboratuvarlardaki makineler için de aynı şekilde kullanılabilir. Bu sistem ile hem sıvı hem de toz halindeki boyar ve kimyasal maddelerin dozajlama ve dağıtımı yapılabilir. Tesisler, kimyasal madde ve boya hazırlık aşaması için kullanılan kantatif dozajlama gibi tam otomatik sistemlerden, solüsyonların manuel hazırlığında kullanılan yarı otomatik sistemlere kadar birçok seviyede otomasyon kullanmaktadır.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Birçok laboratuvar renk geliştirme ve numune hazırlamada yaygın olarak tam otomatik dozajlama sistemlerini kullanır. Tekstil fabrikalarında ise sonradan entegre edilmiş yarı otomatik sistemlerin kullanımı daha yaygındır. Ancak büyük ve modern tesisler özellikle iplik ve örme kumaş boyamasında tam otomatik dağıtım ve dozajlama sistemlerini kullanmaktadır.

Bu sistemler eklenen madde miktarlarının hassasiyetini ve üretimin tutarlılığını artırırken; boyar ve kimyasal madde sarfiyatını, hatalı ürün miktarlarını düşürür. Ayrıca otomatik boya ve kimyasal dozajlama “İlk Seferde Doğru” boya ve lotlar arasında renk tekrarında kayda değer performans artışı sağlamıştır.



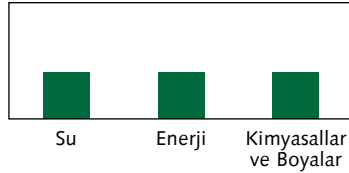
Yatırım: 200.000\$ altından başlayarak 500.000\$'a kadar
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Bespoke, KD Associates, Kuans Micro-Auto

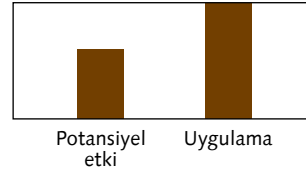
Gelişmiş Ekipman ve Proses Kontrolü

Gelişmiş otomatik kontrol stratejileri ve sistemleri, boyar ve kimyasal maddelerin düz mallara uygulanması ve ölçümlemesinde kullanılabildiği gibi hazırlama, boyama, kurutma ve bitim işlemleri için makine hızı ve sıcaklık profillerinin de kontrollerini sağlayabilir. Ayrıca bu sistemler pH derecesi, su akışı, enerji (buhar) kullanımı gibi parametrelerin ölçümlemesinde kullanılarak proseslerdeki üretkenlik artırılabilir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları

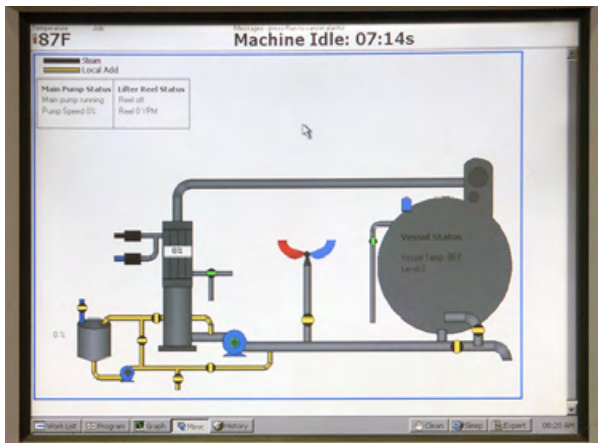


Ticari Operasyon Tecrübeleri

Daha gelişmiş temel kontrol teknolojileri ve bakımlardan ileri düzey sofistike proses kontrollerine kadar çeşitli modern kontrol sistemlerini uygulayan tekstil işletmeleri, önemli WEC (su, enerji ve kimyasal) tasarrufu yanı sıra verim ve kalitede çok iyi sonuçlar rapor etmişlerdir.

- Motorlar üzerine uyarlanan frekans kontrolörleri gibi temel kontrolörler, maliyet giderlerinde ve yatırımın geri ödemesinde oldukça iyi sonuçlar alınmıştır. Birçok tesis enerji tüketimini %25'ten fazla düşüren bu frekans kontrol sistemini kullanmaya başlamıştır.
- Mikro işlemci altyapısı ile çalışan ileri seviye kontroller, birçok proses parametresi hakkında bilgi akışı ve geri bildirim kontrolünü sağlarken (pH, ısı, akış hızı, konsantrasyonlar gibi), fabrikadaki tüm proseslerin gelişmiş şekilde kontrolüne olanak tanır.

Münferit şekilde yapılan proses kontrol iyileştirmeleri WEC tasarrufunda ve maliyet azaltmada biraz daha az etkili olabilir ama bir bütün olarak ele aldığımızda finansal geri dönüşler ve hızlı geri ödemeler konusunda göz ardı edilemeyecek katkılar sağlarlar. Üretici iki türlü yatırım yapar; ilk kurulum ve devam eden süreçteki kontrolörlerin bakımı.



Birçok gelişmiş kontrol teknolojisi, hali hazırda üstünde geldiği ekipmana kurulmuş şekilde bulunmaktadır. Her ne kadar bu sistemlere ölçümleme ve kontrol kapasiteleri için çok geniş bir ticari uygulama menzili tanımlanmışsa da azami fayda için spesifik hedefler değerlendirmeye alınmalıdır.

Yatırım: 200.000\$ ile 500.000\$ arası

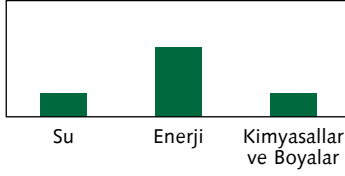
Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçi: Adaptive Control

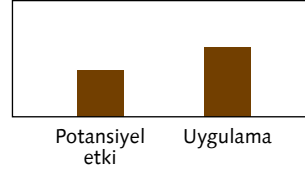
Su, Enerji ve Kimyasal Sarfıyatını Azaltmaya Yönelik Sistemik Yaklaşımlar

Birçok işletme uyguladıkları çeşitli sistemlerle su, enerji ve kimyasalların tüketimini önemli ölçüde düşürmüşlerdir. Burada listelenen örnekler - sıcak su ya da hava akımından ısı geri kazanımı veya en basitinden malzemelerin lojistiğinde yeni bir yaklaşım getirmek gibi - genellikle düşük ya da orta dereceli yatırımlar gerektirir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

- Bazı tesisler ısı eşanjörleri ve boru tesisatında yapılan basit uyarlama ve iyileştirmeler sonucunda, dışarı giden hava ve atık sulardan ısı geri kazanımı elde ettiklerini bildirmişlerdir.
- Bazı tesisler atık zayıf alkali akımlarını, atık su arıtmadaki pH derecesini kontrol etmek ve asidik yanma gazları nötralize etmek için kullanmaktadır. Farklı fabrikalar ise bu zayıf alkali solüsyonlarını, bölge yakınlarındaki diğer işletmelere satma yoluna gitmiştir. (elektro kaplama gibi işlerde)
- Denim fabrikaları ultrafiltrasyon sistemi kullanarak kalan banyolardan indigoyu geri dönüştürmektedir.
- Çin ve Hindistan'da bulunan bazı tesisler kazanlarda biyoyakıt veya ekoyakıt kullanıldığı ve atık su arıtma sonucu ortaya çıkan arıtma çamurunu yakıt olarak sattıklarını bildirilmiştir.
- Bazı fabrikalar başka fırsatlar geliştirerek kömür külünü beton katkısı olarak satmayı başarmışlardır. Bazılar ise bu amaçla kendi tesislerinde kullanmıştır. Bu uygulama Amerika'da, Concrete Manufacturers Association (Beton Üreticileri Birliği) tarafından onaylanmıştır.



Yatırım: 200.000\$ altından başlayarak 500.000\$'a kadar
Geri ödeme: 2 yıl altından 5 yıla kadar

Tedarikçiler: Benninger, Monforts, Strahm

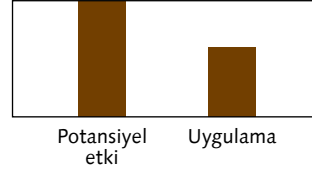
Yetkin Çevre Yönetimi Ekipleri

Üretimde performans, maliyet ve ürün kalitesinde iyileşme ortaya çıkarmak amacıyla teknik, denetimci ve operasyon sorumlularından oluşan ekipler kurulur. Çevresel faktörler yararına su, enerji ve kimyasal sarfiyatın azaltılması ana odak noktası olabilir. Ayrıca bu ekipler proseste sıkça yaşanan arızaları tespit edip çözüm için bunlara öncelik verebilir. Bu ekipler arızalara uzun vadeli çözümler getirme hususunda uzmanlık talep edebilir ve gerekli yatırım önerilerini sunarlar.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

WEC sarfiyatını düşürmeyi amaç edinen bu yaklaşım, küçüklü büyüklü birçok işletme tarafından tekstil üretiminin her safhasında başarı ile uygulanmaktadır. Artan tüketici standartlarına cevap verebilmek için ürün kalitesini iyileştirmeye ve yükselen üretim standartlarını karşılamak için atık ve maliyetleri düşürmeye odaklı bu yaklaşımlar sürekli olarak değerlendirilmektedir.

Bu yaklaşımlar en çok, küçük yatırımlar gerektiren fırsatlar yaratmada etkilidir. Burada karar vericiler ekiplerle çok daha yakın iletişimde olurlar ve ekipler devamlı ve güçlü şekilde idari destek alırlar.

Six Sigma Black Belt (6 Sigma Kara Kuşak) gibi eğitimler bu ekiplerin verimliliğini ve etkinliğini büyük ölçüde artırabilir.



Yatırım: 200.000\$ altında

Geri ödeme: 1 ile 2 yıl içinde

Atık Su Arıtma

Yüksek Teknoloji Filtreleme Sistemleri

Proses Suyunun Yeniden Değerlendirilmesi

Atık Su Arıtma Çamurunun Yakıt için Kullanılması/Satılması

Fiziksel, Biyolojik ve Aktif Karbon Sistemler

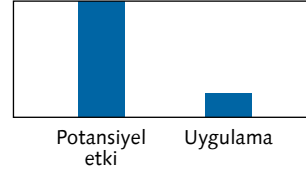
Yüksek Teknolojili Filtreleme Sistemleri

Konvansiyonel olarak bir tekstil fabrikasına gelen su; içindeki kirleticilerin temizlenmesi için filtre işleminden geçirilir. İster endüstride ister kamusal hizmetlere dahil arıtma tesislerinde atık sular, çok gelişmiş filtreleme sistemleri kullanılarak arıtılır ve çok önemli miktarlarda su geri kazanılarak tasarruf edilir. Bu sistemler yüksek teknoloji mikro, ultra, nano ve ters ozmos filtrelerinin yerinde ve uygun şekilde kullanımı esasına dayalıdır. Filtreleme sistemleri ayrıştırılması gereken belirli ince partiküller, moleküller, iyonlar ve patojenleri ortadan kaldırmak için tasarlanmıştır. Genellikle kurulumlar her bir evrede daha ince gözenekli filtre aşamalarından meydana gelirler ve maddeleri seçilebilir şekilde uzaklaştırırlar.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Yüksek teknoloji filtre sistemleri, sektörün, ticari olarak çok çeşitli filtreleme gereksinimlerini karşılar. Bu uygulamalar şöyle sayılabilir: haşıl geri kazanımı için ultrafiltrasyon - ağartma ve kasar proses çıktıları için ultrafiltrasyon ve ters ozmos - merserizasyon çıktıları için ultrafiltrasyon ve buharlaştırma - boya çıkış akışları için ultrafiltrasyon ve ters ozmos.



Kullanılan teknolojiye bağlı olarak %95 oranında su geri dönüştürebilir ve sıfır geri atık makul bir sonuçtur. Bazı yüksek teknoloji filtre sistemleri kendilerini temizleme kapasitesine sahiptir, bu da filtrenin kullanım ömrünü uzatır.

Benzer uygulamalar temiz suya ulaşımın daha kısıtlı olduğu veya artan bir şekilde tehdit altında olduğu bölgelerde sıklıkla kullanılmaktadır.

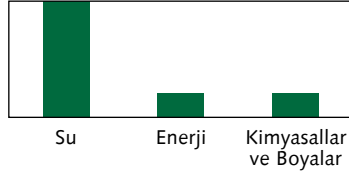
Yatırım: 200.000\$ ile 500.000\$ üzeri
Geri ödeme: 1 yıldan 10 yıla kadar

Tedarikçiler: Benninger, Fong's FWT, Koch, Lenntech, Siemens

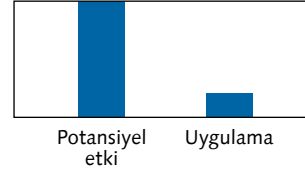
Proses Suyunun Yeniden Değerlendirilmesi

Su genellikle bir kez işlem gördükten sonra atılır, aslında bu su bir ya da birden fazla kez proses tanklarında yeniden kullanılmak üzere sisteme geri pompalanabilir. Geri dönüşen su akımı, taze su ile seyreltilir ya da seyreltilmeden direkt olarak kullanılabilir. Ayrıca su geri dönüşümü, ısı geri kazanımıyla kombine edilebilir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

İşlem görmüş suyun tesis içinde geri dönüşümü ticari olarak geçerliliği kanıtlanmış bir süreçtir. Örnek verecek olursak fabrika içi su geri dönüşümü şu amaçlarla kullanılmaktadır:

- Son yıkama banyosundan ilk yıkama banyosuna kadar ters akım prensibinde sürekli su akımı sağlanır.
- Ağartma sonrası durulama aşamasında geri kazanılan su, ağartma banyosunda eksilen suyu tamamlamak için kullanılır. Bu işlem ayrıca kostik ve yüzey aktif maddeleri geri kazandığından kimyasal madde tasarrufu da sağlanır. (Tutucu bir tanka ihtiyaç olabilir)
- Geri dönüştürülen sudan ısı geri kazanımı, ısı eşanjörleri ile yapılır.

İşletme içinde su geri dönüşüm sistemlerinin başarılı olması için bazı düzenlemelere ihtiyaç duyulur:

- Proseslerin, daza az temiz su ile çalışabilecek şekilde ayarlanması.
- Kimyasal nötralizasyonu veya pH kontrolü
- İlave ürün kalite kontrolleri
- Tahliye edilen suyun renk, biyolojik ve kimyasal oksijen ihtiyacı için takip edilmesi



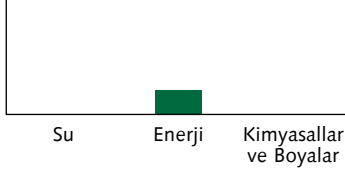
Yatırım: 200.000\$ altından başlayarak 500.000\$'a kadar
Geri ödeme: 1 yıl altından 5 yıla kadar

Tedarikçiler: Benninger, Koch

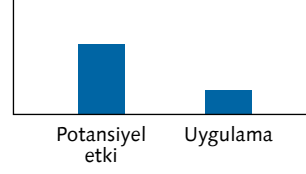
Atık Su Arıtma Çamurunun Enerji için Kullanılması/Satılması

Atık su arıtma işleminden elde edilen kuru çamur fabrika kazanında konsolide edilip yakılabilir. Ek olarak bu çamurun, gelişmiş ve gelişmekte olan teknolojilerde yakıt olarak kullanıldığı yerel pazarlar her geçen gün büyümektedir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması



Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Arıtma çamurunun kullanımı Çin ve Hindistan'da giderek artmaktadır. Çamurun yakıt amaçlı satışı veya yakıt olarak kullanımından edinilen tasarruf genellikle konsolidasyon ve geri kazanım giderlerini rahatça karşılayıp geçmektedir.

Arıtma çamurunun yakıt olarak kullanılması, bazı çevresel önlemleri gerektirir:

- Atmosfere kısıtlanmış emisyon salınımı kesinlikle önlenmelidir.
- Ağır metal içeren metal oksitlerin ve diğer tehlikeli yan maddelerin çamurdan ayrılması gerekmektedir.
- Çamurdan çıkan kimyasal maddeler için depolama gerekebilir veya yakılma işleminde çıkan baca gazları için filtrelemeye ihtiyaç olabilir.



Yatırım: 200.000\$'dan az

Geri ödeme: 1 yıl içinde

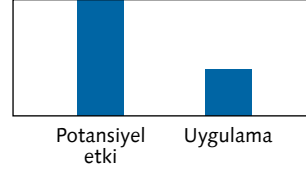
Fiziksel, Biyolojik ve Aktif Karbon Sistemler

Günümüzde bireysel fabrikalar, sanayi bölgeleri ya da yaşam alanlarındaki atık su ve çamur arıtma tesislerindeki kurulu sistemlere uyarlanacak birkaç ek proses ile fiziksel, biyolojik ve aktif karbon teknolojilerinin entegrasyonu sağlanabilir. Bu teknolojiler artık oturmuş olup değişik pis su akımlarının farklı ihtiyaçlarına göre ölçeklendirilebilir ve dizayn edilebilir.

Çevresel Ayak İzinin Azaltılması

WEC sarfiyatında bir azalma sağlanmaz ancak çevreye geri dönen suyun kalitesi çok büyük oranda iyileşir

Endüstri Anketi Cevapları



Ticari Operasyon Tecrübeleri

Bu teknolojiler kamusal veya endüstriyel alanlarda çok yaygın şekilde kullanılırlar ve aynı şekilde hepsi tüm tekstil üretim tesislerinde uygulanabilirler. Bunlar, çevreye geri verilen sudaki renk ve toksik maddeleri azaltırken kimyasal ve biyolojik oksijen ihtiyacını da düşürürler.

Ticarileşmiş teknolojiler, yeni aerobik/ anaerobik biokütle bozunum sistemlerine sahiptir.



Yatırım: 200.000\$'dan 500.000\$'a kadar

Geri ödeme: 2 - 5 yıl

Tedarikçiler: Fong's FWT, Koch, Lenntech

Özet Tablo

İplik, Örme, Dokuma ve Denime Uygulanabilirlik

WEC Tasarrufuna Potansiyel Etkisi

Tahmini Yatırım Miktarı ve Geri Ödeme Süresi

WEC tasarrufu için anahtar tanımlamalar:

- = yüksek veya orta ile yüksek arası
- ◐ = orta veya düşük ile orta arası
- = düşük

Teknoloji (sayfa)	İplik	Uygulanabilirlik		
		Örme	Dokuma	Denim
Prosesler				
Soğuk Pad-Batch Hazırlık ve Boya (4)		✓	✓	
Örme Kumaşlar için Kontinü Prosesler (5)		✓		
Dokuma Kumaşların İki Aşamalı Hazırlığı (6)			✓	
İplik ve Örme Kumaş için Kombine Kasar ve Ağartma (7)	✓	✓		
Köpük ile Boya, Bitim İşlemleri ve Kaplama (8)		✓	✓	✓
Emdirme/Kurutma vs. Emdirme/Kurutma/Emdirme/Buharlama (9)		✓	✓	
İlk Seferde Doğru (Right First Time) Boyama (10)	✓	✓	✓	✓
Kimyasallar ve Boyalar				
Tuzsuz Boyama için Katyonizasyon (14)	✓	✓	✓	
Düşük Tuzlu Yüksek Fiksaj Oranlı Reaktif Boyama (15)	✓	✓	✓	
Enzimatik İşlemler (16)		✓	✓	✓
Ultrafiltrasyon ile Haşıl Geri Kazanım ve Geri Dönüşümü (17)			✓	✓
Ön-indirgenmiş Sıvı Boyalar (18)	✓	✓	✓	✓
Pigment Emdirme Uygulaması (19)		✓	✓	
Ekipmanlar				
Düşük Flotte Oranlı Jet Boya Makineleri (22)		✓	✓	
Düşük Flotte Oranlı İplik Boya (23)	✓			
Kostik Geri Kazanım ve Yeniden Kullanımı (24)	✓	✓	✓	✓
Boya, Kurutma ve Ram Makinelerinin Yalıtımı (25)	✓	✓	✓	✓
Güneş Enerjisi ile Su Isıtma (26)	✓	✓	✓	✓
Sistemler, Kontrol ve Yönetim				
Otomatik Boya ve Kimyasal Dozajlama (28)	✓	✓	✓	✓
Gelişmiş Ekipman ve Proses Kontrolü (29)	✓	✓	✓	✓
Su, Enerji ve Kimyasal Sarfıyatını Azaltmaya Yönelik Sistematik Yaklaşımlar (30)	✓	✓	✓	✓
Yetkin Çevre Yönetimi Ekipleri (31)	✓	✓	✓	✓
Atık Su Arıtma				
Yüksek Teknoloji Filtreleme Sistemleri (34)	✓	✓	✓	✓
Proses Suyun Yeniden Değerlendirilmesi (35)	✓	✓	✓	✓
Atık Su Arıtma Çamurunun Yakıt için Kullanılması/Satılması (36)	✓	✓	✓	✓
Fiziksel, Biyolojik ve Aktif Karbon Sistemler (37)	✓	✓	✓	✓

WEC Tasarrufuna Potansiyel Etkisi				
Su	Enerji	Kimyasallar	Yatırım	Geri ödeme
			> \$500 K	2 - 5 yıl
			> \$500 K	2 - 5 yıl
			< \$200 K - > \$500 K	< 2 - > 5 yıl
			< \$200 K	< 2 yıl
			> \$500 K	2 - 5 yıl
			> \$500 K	> 5 yıl
			< \$200 K	< 2 yıl
			< \$200 K	< 2 yıl
			< \$200 K	< 2 yıl
			< \$200 K	< 2 yıl
			> \$500 K	> 5 yıl
			< \$200 K - \$500 K	2 - 5 yıl
			\$200 K - > \$500 K	2 - 5 yıl
			\$200 K - \$500 K	2 - 5 yıl
			\$200 K - \$500 K	2 - 5 yıl
			\$200 K - \$500 K	2 - 5 yıl
			< \$200 K - > \$500 K	< 1 - 5 yıl
			< \$200 K - > \$500 K	2 - 5 yıl
			< \$200 K - \$500 K	2 - 5 yıl
			\$200 K - \$500 K	< 2 - 5 yıl
			< \$200 K - \$500 K	< 2 - 5 yıl
Sonuçlar çok değişkendir			< \$200 K	< 1 - 2 yıl
			\$200 K - > \$500 K	< 1 - 10 yıl
			< \$200 K - \$500 K	< 1 - 5 yıl
			< \$200 K	< 1 yıl
Geri kazanılan suyun kalitesi artar			\$200 K - > \$500 K	2 - 5 yıl

Tedarikçiler

Adaptive Control Inc.

9801 West Kinney Avenue, Suite 190
Huntersville NC 28078
ABD
Tel +1-704-947-0770
Fax +1-704-947-6200
sales@adaptivecontrol.com
www.adaptivecontrol.com

Anoky Textile Chemicals Co., Ltd.

No. 881, Songhua Road
Qingpu District
Shanghai 201700
Çin
Tel +86-21-5986-7366
Fax +86-21-5986-7355
www.anoky.com.cn

BASF Corporation

Performance Chemicals RBU

4330 Chesapeake Drive
Charlotte, NC 28216
ABD
Tel +1-704-392-4313
Fax +1-704-394-8336

BASF Global

Carl-Bosch-Straße 38
67056 Ludwigshafen
Almanya
Tel +49-621-60-0
Fax +49-621-60-42525
global.info@basf.com
www.basf.com

Benninger AG

Frabrikstraße
CH-9240 Uzwil
İsviçre
Tel +41-71-955-8585
Fax +41-71-955-8747
benswiss@benningergroup.com
www.benningergroup.com

Bespoke Textile Computer Systems

62 Buxton Road
Heaviley, Stockport
SK2 6N3
İngiltere
Tel +44-161-475-3580
Fax +44-161-476-6084
sales@bespoke-computers.com
www.bespoke-computers.com

Brückner Technology Holding GmbH

Königsberger Straße 5-7
83313 Siegsdorf
Almanya
Tel +49-8662-63-0
Fax +49-8662-63-9220
sales@brueckner.com
www.brueckner.com

CHT R. Beitlich GmbH

Bismarckstraße 102
72072 Tübingen
Almanya
Tel +49-7071-154-0
Fax +49-7071-154-290
info@cht.com
www.cht.com

Clariant Corporation

4000 Monroe Road
28205 Charlotte, NC
ABD
Tel +1-704-331-7000
Fax +1-704-377-1063
www.clariant.us

Dow Chemical Co.

ABD ve Kanada:

Tel +1-800-447-4369
Fax +1-989-832-1465

Avrupa:

Tel +800-3-694-6367
(ücretsiz hatlar Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya
[990'lı hat], Fransa, Almanya, Macaristan, İrlanda,
Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, İsviçre,
İngiltere)
Tel +32-3-450-2240 (ücretli hat)
Tel +800-783-825 (İtalya ücretsiz hat)
Tel +800-99-5078 (Güney Afrika ücretsiz hat)
Fax +32-3-450-2815

Diğer Küresel Bölgeler:

Tel +1-989-832-1560 (ABD)
Fax +1-989-832-1465 (ABD)

Dymatic Chemicals, Inc.

South Chaogui Road
Science and Technology Industrial Park
Foshan New- and High-Tech
Industrial Development Zone
Foshan, Guangdong 528305
Çin
Tel +86-757-2839-9088
Fax +86-757-2839-6930
info@dymatic.com
www.dymatic.com

DyStar Textilfarben GmbH & Co. Deutschland KG

Industriepark Höchst
65926 Frankfurt am Main
Almanya
Tel +49-69-2109-0
Fax +49-69-2109-2000
dystar.germany@dystar.com
www2.dystar.com

Erbatech GmbH

Werner-von-Siemens-Straße 30
64711 Erbach
Almanya
Tel +49-6062-951-0
Fax +49-6062-951-166
info@erbatech.com
www.erbatech.com

Tedarikçiler

Evonik Degussa GmbH

Rellinghauser Straße 1-11
45128 Essen
Almanya
Tel +49-201-177-01
Fax +49-201-177-3475
info-chemicals@evonik.com
www.degussa.com

Fong's

8/F, 22-28 Cheung Tat Road
Tsing Yi
Hong Kong
Tel +852-2497-3300
Fax +852-2432-2552
enquiry@fongs.com
www.fongs.com

Fong's FWT

info@fwt.com.hk
www.fwt.com.hk

Fong's Su Technology Co., Ltd.

8/F, 22-28 Cheung Tat Road
Tsing Yi
Hong Kong
Tel +852-2497-3300
Fax +852-2432-2552

Fong's Su Technology and Conservation Equipment Co., Ltd.

Rm 511-515, Block A, Hailun Complex
Tai Ran Jiu Lu West
Shen Nan Da Dao, Futian District
Shenzhen, Guangdong 518040
Çin
Tel +86-755-8345-8970
Fax +86-755-8204-7016

Gaston Systems, Inc.

200 South Main Street
Stanley, NC 28164-2011
ABD
Tel +1-704-263-6000
Fax +1-704-263-0954
info@gastonsystems.com
www.gastonsystems.com

Genencor

Danisco US Inc., Genencor Division
200 Meridian Centre Boulevard
Rochester, NY 14618-3916
ABD
Tel +1-585-256-5200
Fax +1-585-256-6952
genencor@danisco.com
www.genencor.com

Goller Textilmaschinen GmbH (Fong's)

Am Hammeranger 1
95126 Schwarzenbach/Saale
Almanya
Tel +49-9284-932-0
Fax +49-9284-932-102
info@goller.de
www.goller.de

Goller (HK) Limited (Fong's)

8/F, 22-28 Cheung Tat Road
Tsing Yi
Hong Kong
Tel +852-2449-9280
Fax +852-2449-9638
info@goller-hk.com
www.goller.de

Hetai Industry

20 Shashan Road
Huashi Industrial Area
Jiangyin, Jiangsu 214421
Çin
Tel +86-510-8640-2701
Fax +86-510-8640-2707
info@hetai-industry.com
www.hetai-industry.com

Huntsman Textile Effects

4050 Premier Drive
High Point, NC 27265
ABD
Tel +1-800-822-1736
www.huntsman.com

Innova International, Inc.

3333 Oak Lake Boulevard
Charlotte, NC 28208
ABD
Tel +1-704-357-0328
Fax +1-704-357-6161
info@innova-international.com
www.innova-international.com

KD Associates (UK)/

Maintrade House Ltd. (HK)

Unit D, 10/F, Dragon Center
79 Wing Hong Street
Cheung Sha Wan, KLN
Hong Kong
Tel +852-2310-8313
Fax +852-2371-0997
mth@maintrade.com.hk
www.maintrade.com.hk

Waterside House, Waterside Lane,
Holmbridge, Holmfirth

HD9 2PF
İngiltere
Tel +44-1484-683-116
Fax +44-1484-683-116
keithdudleykda@gmail.com
www.kdadispenser.com

Koch Industries, Inc.

P.O. Box 2256
Wichita, KS 67201-2256
ABD
info@kochind.com
www.kochind.com

Kuans Micro-Auto Co., Ltd.

No.15, Lane 704, Ho Pin Road
Pateh, Taoyuan-Hsien, 33463
Tayvan
Tel +886-3-367-2980
Fax +886-3-367-2982
kuans.micro@msa.hinet.net
www.kuans.com.tw

Lenntech Su Treatment and Air Purification Holding B.V.

Rotterdamseweg 402 M
2629 HH Delft
Hollanda
Tel +31-15-261-0900
Fax +31-15-261-6289
info@lenntech.com
www.lenntech.com

Loris Bellini S.p.A.

Via XI Febbraio, 26
20021 Bollate
İtalya
Tel +39-02-350-5901
Fax +39-02-350-1665
info@lorisbellini.com
www.lorisbellini.com

A. Monforts Textilmaschinen GmbH & Co. KG

Schwalmsstraße 301
41238 Mönchengladbach
Almanya
Tel +49-2161-401-409
info@textil.monforts.de
www.monforts.de

Montgomery Chemicals

901 Conshohocken Road
Conshohocken, PA 19428
ABD
Tel +1-706-467-9106
Fax +1-706-467-3197
clumsden@montchem.com
www.montgomerychemical.com

Morrison Textile Machinery Co.

6044 Lancaster Highway
PO Box 1
Fort Lawn, SC 29714-0001
ABD
Tel +1-803-872-4401
Fax +1-803-872-4443
mtmco@morrisontextmach.com
www.morrisontextmach.com

Novozymes A/S

Krogshøjvej 36
2880 Bagsvaerd
Denmark
Tel +45-4446-0000
Fax +45-4446-9999
www.novozymes.com

OBEM S.p.A.

Dyeing and Steaming Machinery

Via Brignana, 21
13900 Biella
İtalya
Tel +39-015-338-43
Fax +39-015-252-2307
www.obem.it

Sclavos S.A.

Kormatzini Area
32009 Shimatari, Viotia
Yunanistan
Tel +30-22620-59788
Fax +30-22620-59787

info@sclavos.gr
www.sclavos.gr

Siemens AG

Wittelsbacherplatz 2
80333 Munich
Almanya
Tel +49-69-797-6660
(International; English)
+49-800-225-5336
(Germany; German)
contact@siemens.com
www.siemens.com

Stork Prints BV

Raamstraat 1-3
5831 AT Boxmeer
Hollanda
Tel +31-485-599-555
Fax +31-485-599-556
info.storkprints@stork.com
www.storkprints.com

Strahm Hi-Tex Systems AG

Kreuzlingerstraße 5
CH-8574 Lengwil-Oberhofen
İsviçre
Tel +41-71-686-0000
Fax +41-71-686-0001
info@strahmts.ch
www.strahmts.ch

THEN Maschinen GmbH (Fong's)

Milchgrundstraße 32
74523 Schwäbisch Hall, Hessental
Almanya
Tel +49-791-403-0
Fax +49-791-403-166
info@then-gmbh.de
www.then.de

Thies AG

Industriestraße 13
7304 Maienfeld
İsviçre
Tel +41-81-300-4131
Fax +41-81-300-4132
info@thiestextilmaschinen.ch
www.thiestextilmaschinen.ch

Tintoria Piana U.S., Inc.

220 South Erwin St
Cartersville, GA 30120
ABD
Tel +1-770-382-1395
Fax +1-770-382-6457
info@tintoriapiana.com
www.tintoriapiana.com

Zhejiang Sopray Solar Co. Ltd

Yilida Road
Hengjie, Luqiao District
Taizhou, Zhejiang 318058
Çin
Tel +86-576-8295-8199
Fax +86-576-8275-5666
solarlight@globalsources.com
www.globalsources.com/solarlight.co



COTTON INCORPORATED DÜNYA ÇAPINDAKİ OFİSLER

Web sitemizi ziyaret edin
www.cottoninc.com

Genel Merkez

6399 Weston Parkway
Cary, NC 27513
ABD
Tel +1-919-678-2220
Fax +1-919-678-2230

Mexico City

Av. Insurgentes Sur 1605-9-C
Col. San José Insurgentes
03900 Benito Juárez, México, D.F.
Meksika
Tel +52-55-5663-4020
Fax +52-55-5663-4023

Osaka

Mengyo Kaikan Shinkan 6F
5-8, Bingo-machi 2-chome
Chuo-ku, Osaka 541-0051
Japonya
Tel +81-6-6223-0100
Fax +81-6-6223-0600

Tüketici Pazarlama Merkezi

909 3rd Avenue
New York, NY 10022
ABD
Tel +1-212-413-8300
Fax +1-212-413-8377

Hong Kong

Suite 2007, Tower 6, The Gateway
9 Canton Road, Tsimshatsui
Kowloon
Hong Kong
Tel +852-2175-5321
Fax +852-2175-5110

Shanghai

Unit 3709 Plaza 66 Tower 2
1266 Nanjing West Road
Shanghai 200040
Çin
Tel +86-21-6288-1666
Fax +86-21-6288-3666



® The Seal of Cotton
Cotton Incorporated
Tescilli Markasıdır.