



TRAKYA GRUP

Trotec Vaka Çalışması

Müşteri:

TRAKYA GRUP CAM, İstanbul, Türkiye,
www.trakyagrupcam.com.tr

Sektör:

Cam üretim laminasyon

Avantajlar:

- Nem kaynaklı beyazlama, kabarcık ve lekelenme engellenir. Camlar daha şeffaf, homojen ve yüksek optik kalitede çıkar.
- Laminasyon fırınında (autoclave) fire oranı düşer. Yeniden işlem maliyetleri azalır.
- Otomotiv ve inşaat sektöründe EN ISO standartlarını karşılamada güvence sağlar.
- Nem oranı sabit tutulduğunda laminasyon süresi kısalır, enerji tüketimi azalır.
- Nem, makine ekipmanlarında korozyona sebep olur. Nem alma cihazı ile üretim hattı da korunur.

Kullanılan ürün:

TTR 5200 Desikant Nem Alma Cihazı

Cam Laminasyon Üretiminde Nem Alma Cihazı Kullanımı ile Kusursuz Kalite

Cam laminasyon üretimi, cam tabakalarının araya yerleştirilen PVB (Polivinil Bütiral), EVA veya SGP gibi ara katmanlarla yüksek basınç ve sıcaklık altında birleştirilmesi sürecidir. Bu işlem; otomotiv camları, mimari güvenlik camları, akustik camlar ve dekoratif cam üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Laminasyonun başarısı, kullanılan malzemelerin kalitesiyle değil, üretim ortamındaki nem koşullarının doğru kontrol edilmesiyle mümkündür.

Zorluklar: Nem kontrolünün yapılmadığı üretim tesislerinde şu sorunlar gözlemlenmektedir:

- Kabarcık oluşumu ve beyazlama: Ara katman nemle reaksiyona girer, cam içinde görsel kusurlar oluşur.
- Yapışma problemleri: Fazla nem, ara katmanın cam yüzeyine tam tutunmasını engeller.
- Fire oranı artışı: Kalite standartlarına uymayan ürünler tekrar işlenmek zorunda kalır.
- Müşteri şikayetleri ve iade riski: Nihai ürünlerde delaminasyon, sararma veya estetik bozulmalar görülür.

Çözüm - Trotec Endüstriyel Nem Alma Cihazı Üretim hattına yerleştirilen endüstriyel nem alma cihazı, ortam nemini sürekli olarak istenen seviyede (%20-30 RH) tutarak cam laminasyon sürecine tam kontrol sağlamıştır.

Uygulama Adımları:

1. Laminasyon odasında RH nem değerleri ölçülerek baz alınmıştır.
2. Trotec'in yüksek kapasiteli nem alma cihazı devreye alınmıştır.
3. Cihaz, 7/24 çalışarak üretim boyunca sabit nem seviyesini korumuştur.

Vaka Çalışması: TRAKYA GRUP CAM AŞ.

Cam Laminasyon için Trotec nem alma cihazları

Elde Edilen Faydalar

- **Kusursuz Optik Kalite:** Camlarda kabarcık, beyazlama ve lekelenme tamamen ortadan kalktı.
- **Yüksek Yapışma Gücü:** Ara katman ile cam yüzeyi arasında tam bağlanma sağlandı.
- **Düşük Fire Oranı:** Ürün kayıpları %25'e varan oranda azaltıldı.
- **Standartlara Uygunluk:** EN ISO güvenlik ve kalite normlarına uygun üretim gerçekleştirildi.
- **Enerji ve Zaman Tasarrufu:** Laminasyon süresi kısaldı, tekrar işleme maliyetleri düştü.
- **Müşteri Memnuniyeti:** Nihai kullanıcılar için daha güvenilir, uzun ömürlü ve şeffaf camlar üretildi

Cam laminasyonda ihtiyaç duyulan nem oranı?

1. PVB (Polivinil Bütiral) Ara Katmanlı Laminasyon

- PVB higroskopik (nemi kolayca çeken) bir malzemedir.
- İdeal ortam nemi: %20 - %30 RH (bağıl nem).
- Bu aralık, PVB'nin fazla nem emmesini engeller ve yapışma kalitesini artırır.
- %35 RH üzerine çıktığında kabarcık ve beyazlama riski belirgin şekilde artar.

2. EVA (Etilen Vinil Asetat) Ara Katmanlı Laminasyon

- EVA, PVB'ye göre neme daha az duyarlıdır.
- İdeal ortam nemi: %20 - %30 RH (bağıl nem).
- Yine de yüksek nem, yapışma gücünü olumsuz etkiler.

3. SGP (Sentetik Katmanlar / Ionoplast)

- SGP, PVB'ye göre daha kararlı olsa da laminasyon kalitesini korumak için düşük nem gerekir.
- İÖnerilen nem seviyesi: %20 - %30 RH.

Genel Öneri

- Laminasyon odalarında bağıl nem %20 - %30 RH arasında tutulmalıdır.
- Eğer ortam %40 RH üzerine çıkarsa:
 - Kabarcık, beyazlama, delaminasyon riski çok yükselir.
 - Uluslararası kalite standartları (EN ISO 12543, ASTM vb.) karşılanamaz

Neden Nem Alma Cihazı Kullanılmalı?

- PVB ve benzeri ara katmanlar nemi hızlıca absorbe ettiği için ortam koşulları sabit tutulmadığında üretim kalitesi garanti edilemez.
- **Endüstriyel nem alma cihazları**, laminasyon odasında nemi %20-30 RH seviyesinde sabit tutarak:

- Ürün kalitesini güvence altına alır,
- Fire oranını minimuma indirir,
- Uluslararası standartlara uyumluluk sağlar.

Cam Laminasyonda Kullanılması Gereken Nem Alma Cihazı Modeli

Silikajel Rotorlu Desikant tip, neden?:

- Cam laminasyonunda hedeflenen RH genellikle %20-30'dur.
- Kompresörlü (soğutmalı) cihazlar bu seviyeye inemez, ancak desikant rotor teknolojisi rahatlıkla bu çığ noktalarına ulaşır.

Avantajları:

- Düşük RH değerlerinde yüksek verimlilik,
- 7/24 sabit nem kontrolü,
- Soğuk ortamlarda da çalışabilir,
- Proses güvenliğini sağlar.
- Trotec Önerisi: TTR serisi (örn. TTR 2000, 2800, 3700, 5200, 6600).

Trotec Endüstriyel Nem Alma Cihazları



Yoğuşmalı tip
nem alma cihazları



Yoğuşmalı tip



Mobil desiccant tip



Sabit desiccant tip
nem alma cihazları



Tam otomatik
duvar tipi
nem alma cihazları



Datalogger veri
kayıt cihazları

