

KALIP İÇİ SENSÖRLE DAHA ŞEFFAF BİR PROSES

Plastik enjeksiyonda en önemli amaç, üretimde ölçüsel ve yapısal tutarlı parçaların kullanılan enjeksiyon makinesine bağlı olmaksızın üretilmesidir. Üreticiler bunu sağlamak için eriyik akışını otomatik algılayan ve PVT ilişkisini temel alan proses optimizasyon ve kontrol metotları kullanmalıdırlar. Bu metotlar plastiğin sıvıdan katıya geçişinde gerçek zamanlı bilgilerin elde edilmesini sağlar. PVT davranışı gözden göze tutarlı olduğu zaman, kalıbın imkan verdiği kadar hızlı şekilde ve aynı kalitede parçaların üretimi sağlanır.

Basınç ve sıcaklık sensörleri kalıbın içine uygun şekilde yerleştirilirse PVT bilgileri doğru bir şekilde elde edilir.

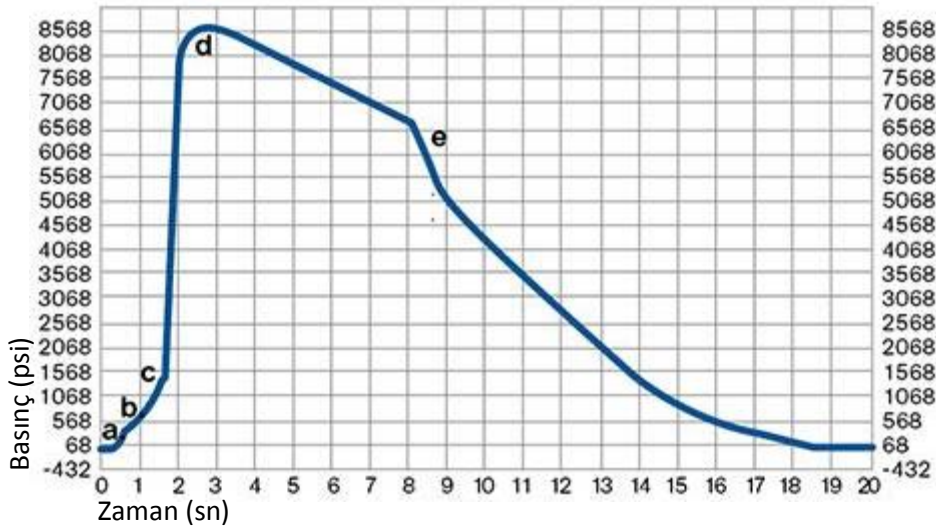
BASINÇ SENSÖRÜ KULLANIMI

Göziçi Basınç sensörleri proses optimizasyonu için ideal bilgi kaynağıdır. Direk veya Gömülü piezoelektrik göziçi basınç sensörleri rijiditelerinin yüksekliği, doğal frekansları, ölçü skalası, çoğaltılabilir ve lineer sinyalli oluşu sebebiyle tavsiye edilir. Proses gözlemlene ve geliştirilmesinde gömülü sensörler için yeterince yer yoksa onun yerine Pin arkası sensörler kullanılabilir.

Plastik ve diğer maddeler itici kanalına dolabilir, bu da itici hareketlerini engellenebilir. Bu durumda basınç sensörleri yanlış değerleri gösterebilir.

Genellikle basınç sensörünün plastiğin akış yolunun ilk üçündeki yolluk girişine yakın konuşturılması önerilir. Bu sayede akışın sonuna doğru yerleştirilen basınç sensörlerine göre daha sağlıklı bilgi elde edilir. Basınç sensörünün yolluk girişine yerleştirilmesi dolmuş fazı hakkında bilgi vererek daha fazla opsiyonun kontrolünü sağlar.(Bazı özel uygulamalarda akışın sonuna uygulamak gerekebilir.). Kalıp göziçi sensörleri konusunda uzmanlar basınç sensörlerinin yerleşimi konusunda uygulamaya özel tavsiyelerde bulunabilirler.

Şekilde görülen göziçi-basınç eğrisinin kilit noktaları açıklanmaktadır.



Şekil 1 Kalıp için Basınç eğrisi

A Noktası - Malzeme geçiş sensörü: Basınç sinyali sıfırdan yükselmeye başladığı anda malzeme sensörün üzerinde geçmeye başladı demektir. Ön akışın otomatik algılaması bu nokta için proses kontrolü için kullanılabilir. Bunu tespit edebilmek için, sensörlerin ve ilgili elektroniklerin tepkime süreleri milisaniye mertebesinde olmalıdır.

B Noktası - Enjeksiyon: Grafikte sıfırdan anlık yükselmesindeki eğim enjeksiyon oranını belirtir. Enjeksiyon profili tutarlı mön akış hızı elde edilecek şekilde optimize edilebilir. Bu da parçanın çekmesini etkiler.

C Noktası - Geçiş/Transfer: Grafik hızlı bir şekilde artışa geçtiğinde enjeksiyon fazından tutma fazına geçiş yapılır ve maksimum basınca gelene kadar tutma fazında kalır. C noktasında grafik aşağıya doğru meyil yapıp yükselmesi durumunda, enjeksiyon fazından tutma fazına erken geçildiği ya da tutma fazında kalıbın gözüne dolum yapıldığı anlaşılır.

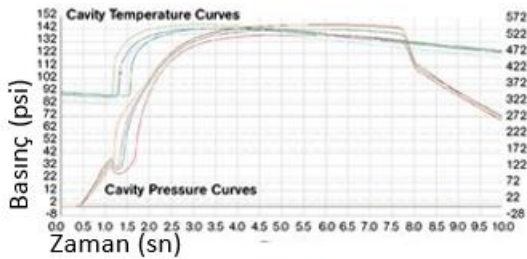
D Noktası - Tepe Noktası: Eğrinin pik yaptığı nokta bize kalıbın gözüne gelen maksimum basıncı gösterir. Faz geçişinden sonra bu noktaya ulaşmak için gereken zaman enjeksiyon makinesinin reaksiyon zamanına bağlıdır.

E Noktası - Yolluk Ağzının Donması: Eğrinin inişe geçtiği taraftaki E noktasındaki eğim yumuşak bir şekilde olmalıdır. Eğer ki bu eğim çok keskin bir şekilde olursa yolluk ağzının donmaması gibi bir problem ortaya çıkabilir. Grafiğin atmosferik basınca ulaşması ile parçanın çekmesi 1:1 bağlantılıdır.

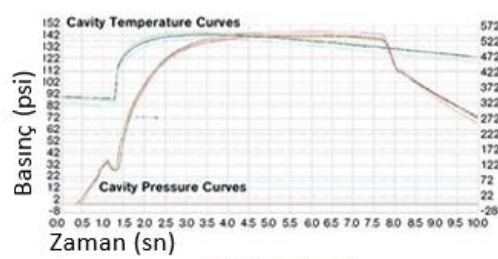
SICAKLIK SENSÖRÜNÜN KULLANIMI

Göziçi sıcaklık sensörleri eriyik akışının nerede olduğunu anlık olarak gösterir, basınç sensörü ile birlikte kullanılması çok daha hızlı sonuç verir. Direk veya gömülü kullanılır ise akışın son %10-%15 lik kısmındaki malzemenin viskozitesindeki değişim ve kalıp gözünün dolumundaki sapmalar anında tespit edilir. Örnek vermek gerekirse, çok gözlü bir sıcak yolluk sisteminde, akışın sonuna doğru yerleştirilen sıcaklık sensörleri otomatik balans için kullanılabilir ki bu şekilde her gözün eşit dolumu aynı anda sağlanabilir.

Grafikteki sıcaklık eğrileri tutarlı hale geldikçe basınç eğrileri de tutarlı hale gelecektir.(Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi) Bu PVT durumu plastiğin doğasında vardır. Çok gözlü büyük kalıplar için, sıcaklık sensörlerini yolluk girişine yakın yerleştirerek her bir gözün açılıp kapanması ayrı ayrı kontrol edilebilir.

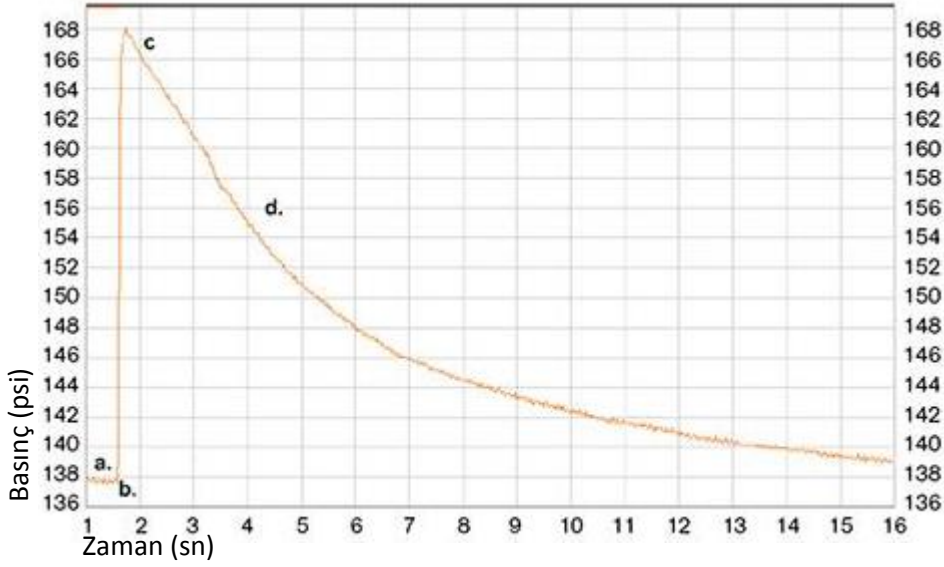


Şekil 2 Çevrim 1



Şekil 3 Çevrim 61

Şekilde görülen göziçi-sıcaklık eğrisinin kilit noktaları açıklanmaktadır.



Şekil 4 Göz içi sıcaklık eğrisi

A Noktası - Kalıp çeliği Sıcaklığı: Malzeme sensörlere gelmeden önce kalıbın her bir gözündeki sıcaklık sapmaları görülebilir.

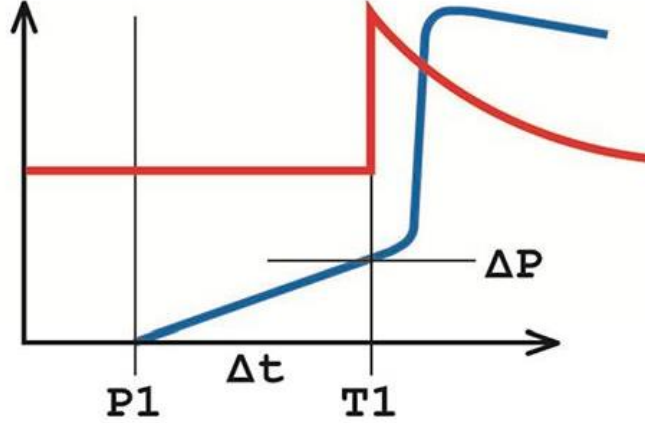
B Noktası - Malzemenin Sensöre Ulaşması: Grafiğin anlık yükselişi malzemenin sensörlere ulaştığını gösterir. Bu sinyal tutma basıncına otomatik geçiş için kullanılabilir. Bu sinyali hafif sinyal gecikme fonksiyonu ile optimize etmek mümkündür.

C Noktası - Maksimum Sıcaklık: Bu eriyik sıcaklığı değil temas sıcaklığıdır. Sıcaklık eğrisinin maksimum noktası malzemenin başlangıçta enjekte edildiği sıcaklığından çok daha düşük olacaktır.

D Noktası - Kalıp Gözünün Soğuması: Sıcaklık eğrisinin düşüşü sensörün olduğu bölgedeki soğutmanın etkinliğini gösterir. Eğer kalıp açıldığında sensördeki sıcaklık ilk sıcaklığına geliyorsa bu bölgedeki soğuma iyidir sonucu çıkarılabilir. Bu bilgi kullanılarak soğutma süresi optimize edilebilir ve çevrim zamanı düşürülebilir.

BASINÇ VE SICAKLIK SENSÖRLERİNİN BİRLİKTE KULLANIMI

Basınç sensörü girişte konumlandırıldığında bir sıcaklık sensörü de dolumun son noktasına yerleştirilir, böylece maddenin viskozite, kayma gerilmesi ve kesme oranı, parçadaki basma, çekme payı özelliklerinin hepsi izlenebilir ve kontrol edilebilir. Kesme oranı zamandan(Δt) hesaplanır.



Şekil 5 Viskozite Hesabı

Δt , akışkanın basınç sensörü ile sıcaklık sensörü arasındaki mesafeyi akma süresidir. Basıncın ölçüldüğü T1 zamanı, kayma gerilmesinin hesaplanmasında kullanılır. Baskıdan baskıya viskozite varyasyonları kolayca tanımlanabilir.

Malzemenin viskozitesini ölçmeye yarayan bu metot, kalıpların farklı makine ve lokasyonlara transfer edilmesi için hızlı ve kolay bir yol sağlar. Proses koşulları(kayma gerilmesi ve kesme oranı) - yalnız makine ayarları değil - kopyalanabilir. Bu sayede masraflı kalıp validasyonları elemine edilmiş olur. Kayma gerilmesi ve kesme oranı değerleri kalıp dolum simülasyonlarından alınarak eşleştirilir ve yeni kalıplarda hızlı devreye alma imkanı sağlar.

brightworks
ENGINEERING
Plastic Injection and Moulding Solutions

Sakarya Address: Arifbey Mah. Atatürk Cad. Megalit İş Hanı No: 98/24
Arifiye / SAKARYA

Tel: +90 264 229 30 87

Fax: +90 264 229 30 88

E-Mail: info@brightworksendeering.com

Web: www.brightworksendeering.com

Mahircem İleri Müh. Tek. Tic. Ltd. Şti. Gümrükönü V.D. 610 042 30 90

06.08.2015