

Hibrid Tasarım; Hız Ve Enerji Tasarrufu Sağladı

Plastik Enjeksiyonda Türkiye’de Bir İlk: Hibrid Makina



Enjeksiyon bölümü elektrikli, mengene, taşıma ve çıkartmagrupları ise hidrolik sistemden oluşan Türkiye’nin ilk hibrid plastik enjeksiyon makinası, üstün Kollmorgen mühendisliği ve Tisse Plastik Enjeksiyon Makinaları firmasının işbirliğiyle üretildi. Hibrid tasarım, üretimde hız ve enerji tasarrufu sağladı. Standartların çok dışında geliştirilen makinanın tüm yazılımı Kollmorgen tarafından yapıldı. Özellikle yazılımın firma bünyesinde, sıfırdan oluşturulmasıyla öne çıkan bu proje, 2014 yılında şirket içinde gerçekleştirilen “2014 projeler” yarışmasında 1. seçildi.

Türkiye’de ilk kez hibrid bir plastik enjeksiyon makinası üretildi. Henüz tasarım ve uygulama sürecindeyken dahi, duyanların Türkiye’de yapılabileceğine inanmadığı proje, sektördeki bakış açısının değişmesine neden oldu. [Kollmorgen’in](#) kendi bünyesinde de çok önem verdiği bu projenin yazılımı da sıfırdan firma bünyesinde yapıldı. Tisse Plastik Enjeksiyon Makinaları firmasının işbirliğiyle geliştirilen hibrid plastik enjeksiyon makinasında enjeksiyon



Ömer Şengelen Tisse Makina Üretim Müdürü

sağlanan performans ilgili şunları söylüyor: “Sık sık üreticilerin bu tarz ürünlerde sorunlar yaşadıklarına şahit oluyoruz. Makinanın hibrid olarak tasarlanmasında amaç yalnızca enerji tasarrufu değil aynı zamanda hızlı hareket edebilmektir. İnsanlar, bu makinanın üretiminin kolay olmadığını düşündüler çünkü, örneğin 90 mm’lik bir harekette kalıbın çeşidine göre 10 ayrı hız ve 10 ayrı basınç kademesi uyguluyoruz (P/Q). [Servo motorlar](#) bunu yapmak gerçekten kolay değil. Bu işlemin için Kollmorgen’ın S600 sürücülerini ve [Kollmorgen PDMM](#) kontrolörlerini kullandık.” “Biz Türkiye’de yapılamayanları yapmayı amaçlayan bir firmayız. En standart makinalara bile dikkat çekici özellikleri ekleme gayreti içerisindeyiz” diyerek sektördeki konumlarını özetleyen Tisse Makina Üretim Müdürü Ömer Şengelen; “Mühendislik süreçlerimizde ve makina üretimlerimizde Kollmorgen ile yoğun bir işbirliğimiz var. Plastik enjeksiyon makinası yapmayı 2000 yılında bırakmıştık aslında. Fakat 2008 yılında enjeksiyon şişirme makinalarında bir açık olduğunu gördük ve yeniden üretime başladık. Elsim Kollmorgen ile birlikte zaman içerisinde geliştirdiğimiz know-how ve yüksek ürün kalitesi ile üst düzey seg-

bölümü 2 adet servo motor ile, mengene, taşıma ve çıkarma grupları ise hidrolik sistemden oluşuyor fakat hidrolik sistemin pompası da servo ile sürüldüğünden sistem full elektrikli hibrid olaraklandırılabilir. Makinada enjeksiyon kısmında servo motor kullanılması amaç, çok önemli hız artışları, ve hassas basınç dengesi sağlamaktır ve bu başarıldı. Artık sıvı plastik çok hızlı bir şekilde kalıba doldurulabiliyor. Hız özellikle cidarlı ürünlerin/ambalaj ürünlerinin baskısı için hayati önem taşıyor. Örneğin yoğurt kabı kapağı gibi ürünler çok çabuk soğudukları için prosesinin bir an önce tamamlanması gerekiyor. Kollmorgen proje yöneticisi Şeref Karaoğlan, makinada



mentte makinalar yapar duruma geldik. Bu son yapmış olduğumuz plastik enjeksiyon makinasının da ilki çalışmaya başladı. Kullanıcı firma makinadan çok memnun olduğunu dile getiriyor. Yeni siparişlerle birlikte üretimi hızlandırdık” sözleriyle Kollmorgen’a neden güvendiğini açıklıyor.

Hızla Birlikte Enerji Tasarrufu Sağlandı

Normal elektrikli enjeksiyon makinalarında genellikle mengene sistemlerinden şikayet edilir. Sıkıştırma oranları daha azdır, yüksek hızlarda daha büyük giderlere sebep olabilirler. Enjeksiyon hızlı olabilir fakat mengene eksi yanıdır. Normal hidrolik enjeksiyon makinalarında mengene istenildiği gibidir fakat, enjeksiyon hızı ile ilgili şikayetler çoğunluktadır. Max. hızları 100mm/s ile 200mm/s aralığındadır. Kollmorgen işbirliği ile Tisse’nin geliştirdiği hibrid makine bu iki sistemin en iyi yanlarını bünyesinde barındırmaktadır: Makinanın mengene ve güç gerektiren diğer kısımlardaki sistemin hidrolik ile çalışmasını sağlarken, hızlı olması gereken enjeksiyon sisteminin ise servo motorlarla çalışmasını sağlayarak 300mm/s hızlara rahatlıkla çıkılabiliyor. Ayrıca; Bu artılarla da kalmıyor, hidrolik sistemin pompa kısmını da servo motor kullanarak enerji tasarrufu ve hidrolik kısımda da hız artışını birlikte elde ediyor. Kollmorgen proje yöneticisi Şeref Karaoğlan, “Elektrikli makinaların sevilmesinin bir başka nedeni de enerji tasarruflu olmasıdır” diyor: “Çünkü eski tip makinalarda hidrolik pompada bulunan standart AC motor, makinanın çalışmadığı zamanlarda da dönmeye devam eder ve siz hiçbir şey yapmasanız dahi enerji tüketmeye devam eder.”

Özel Valf Teknolojisi

Makinanın hidrolik sisteminde ise kullanılan özel servo valf sayesinde rejenerasyon yapılıyor. Klasik sistemlerde tanktan alınıp sisteme basılan yağ 100 birimlik güç üretiyorsa, bu valf sayesinde sistemden gelen yağ tanka gönderilmek yerine yeniden sisteme basılıyor. Bu sayede %60’a varan oranlarda ekstra güç elde ediliyor Şeref Karaoğlan’a göre, ekstra gücün yanı sıra ekstra hız da elde edilmiş oluyor: “Bunu; arabanın dinamosunun, aküyü şarj etmesi gibi düşünebilirsiniz. Makinanın enjeksiyon kısmında hız artışı sağladığımız için mengene kısmında standart valfler kullanabiliydik. Fakat bu özel valf sayesinde hidrolik olan mengene sistemini de sanki elektrikliymiş gibi kullanabiliyoruz ve rejenerasyon sayesinde hızı artırmış oluyoruz.”



İki Ayrı Motordan Paralel Güç

Makinanın şaşırtıcı bir diğer özelliği de enjeksiyonda birbirinden paralel güç alan 2 farklı motor kullanılması. Çok özel vidalara bağlı olan motorlar senkronize biçimde çalışıyorlar. Burada kullanılan vidalar 1/10mm'den daha düşük hassasiyetle dönüş yapmaya olanak sağlıyor ve çok yüksek hızlarda dahi kararlı bir çalışma sağlıyorlar. Etkin Haberleşme Sistemi Makinada Barel adı verilen enjeksiyon memesi çift motorlar tarafından itilip çekildiği için hız iki katına çıkmış oluyor. Burada Kollmorgen'ın mühendislik uzmanlığı devreye giriyor. Şeref Karaoğlan bu uzmanlık hakkında şunları söylüyor: "Aynı mekanik sistem üzerinde ama birbiriyle bağlantısız 2 motorun bu kadar uyumlu bir şekilde çalışması, Kollmorgen haberleşme sistemleri sayesinde gerçekleşiyor. Motorlardan 1 tanesi diğerine göre 1/10mm'den daha yavaş çalışırsa çok özel ve pahalı olan vidalara zarar verilebilir. Motorların haberleşme süresi ve senkronizasyonu 1 m/s nin altında oluyor." Makinada kullanılan motorlar oldukça ağır ve güçlü motorlar. Aralarındaki iletişimde problem olmasına karşın her türlü önlem alındı. Sistemde 6.5kW'lık Kollmorgen frenleme dirençleri kullanılıyor. Çünkü vidaların ve bilyaların ivme kazanması ile birlikte volan etkisi oluşuyor. Şeref Karaoğlan bu noktada hızı kontrol etmenin bir hayli zorlaştığına dikkat çekiyor: "Burada kullanmış olduğumuz ürünler Kollmorgen'in geliştirmiş olduğu, içerisinde plakaların bulunduğu, kademeli frenlemeyi sağlayan ürünlerdir, standart fren dirençleri ile buradaki başarıyı sağlamak imkansız olurdu."

Özel Pompa Yazılımı

Yağlı çalışan sistemlerde çok önemli 2 unsur vardır: Hız ve basınç. Çalışılan sistemin istenilen basıncı istenilen hızda verebilmesi çok önemlidir. Bu makina için geliştirilen yazılım tam da bunu sağlıyor. Şeref Karaoğlan; "10 farklı PQ mesafesi kullanabiliyoruz. Bu avantajı mengene sisteminde de kullanabiliyoruz" diyor ve ekliyor, "Yaptığımız servo motorlu pompa yazılımımız sayesinde, istenilen hıza 150-200ms gibi bir sürede çıkmış oluyoruz



ve bu kadar hızlı olmasına rağmen istenilen basıncı 2-3 bar hata bandında yakalayabiliyoruz.”

Üstün Kollmorgen Mühendisliği

Kollmorgen'ın üstün makina otomasyon çözümü, yüksek oranda farklılaşmış makina ve daha karlı işletme inşa etmeye yardımcı olmak için yüksek derecede entegre ve sezgisel yazılım programlama ortamını, sınıfının en iyisi hareket bileşenleri ve sıra dışı ortak mühendislik hizmetlerini bir araya getirir. Kollmorgen Automation Suite™'nin, geliştirme süresini çarpıcı şekilde hızlandırdığı, makina üretimini artırdığı, fireyi azalttığı ve toplam teçhizat etkinliğini (OEE) artırdığı kanıtlanmıştır.

Daha Seri Ve Daha Kaliteli Üretim

- Üretimi zor ve hassas ürünleri yüksek hızlarda üretebilir.
- Güç ve kalitesi, plastik enjeksiyonda yaşanabilen ürün çıkarmama ve fazla fire verme gibi sorunları ortadan kaldırır.
- Diğer makinalara göre %35-40 arasında üretim hızı artışı sağlar.
- Diğer makinalara göre %35-40 arasında enerji tasarrufu sağlar.



Yazar: Şeref Karaoğlan
Sistem Mühendisi
Resimler: Elsim Kollmorgen

Kollmorgen Hakkında

Kollmorgen, tüm dünyadaki makine üreticilerine yönelik entegre otomasyon ve sürücü sistemlerinin ve ilgili bileşenlerin önde gelen bir tedarikçisidir. Kollmorgen, Hareket Kontrolü Tasarımı ve uygulamasında 70 yılı aşkın deneyimi ve yapım standartları ile özel çözümler konularındaki derin bilgisi ile, performans, kalite, güvenilirlik ve kullanım kolaylığı açılarından öne çıkan çözümler sağlamaktadır. Sonuç olarak müşterilerimiz, tartışmasız bir pazar avantajı elde etmektedir.

elsim@kollmorgen.com