

WITTE PUMPS

POLİMER EKSTRÜZYONUNDA DİŞLİ POMPA KULLANIMI

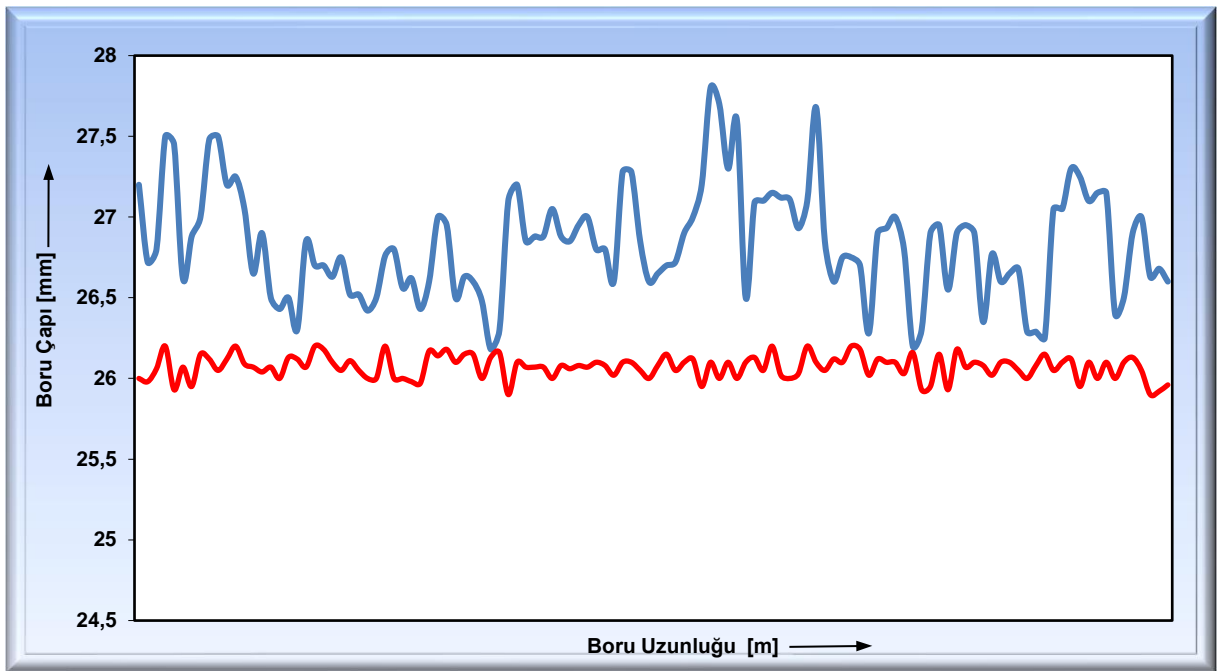


Şekil 1: Redüktörlü motor ile Şase Üzerine oturtulmuş Dişli Pompa EXTRU 716-8

Dişli pompalar ekstrüzyon sektöründe yıllardır başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bu pompalar pozitif deplasmanlı pompaların bir çeşiti olup, akıştaki salınımı yok ederek stabil akışı sağlayan pompalardır. Operasyon şartlarına ve polimerin karakteristiğine bağlı olarak %0,5 altındaki dalgalanma dişli pompa tarafından kompanse edilebilir. Şekil 2, yüksek yoğunluklu polietilen (HDPE) hammaddesi ile yapılan boru ekstrüzyonunu örnek olarak göstermektedir. Dişli pompa kullanımı sayesinde akıştaki dalgalanma mükemmel bir şekilde azaltılmış ve belirlenen boru çapında üretim yapılırken daha az polimer ihtiyacı duyulmuştur. Bu çalışma sonucunda günde 130

kg'lık hammadde kazancı tespit edilmiştir. Yüksek hammadde fiyatları gözönüne alındığında bu kazanç gözardı edilemez.

Akıştaki dalgalanmayı kompanse etmesi dışındaki diğer önemli fonksiyonu basınçlandırma işini üstlenmesidir. Bu işi ekstrüderden daha verimli bir şekilde yapar. Dişli pompa verimliliği %98, ekstrüderin verimliliği ise %40 civarındadır. Buna bağlı olarak ekstrüder-dişli pompa kombinasyonu, girişten ekstrüder kafası arasındaki basınçlandırmayı daha az enerji tüketimi ile gerçekleştirir. Diğer bir avantaj ise eriyik polimer daha az ısıtılmış olur ve bu sayede sıcağa duyarlı polimerler haricinde diğer polimer tipleri üzerinde pozitif bir etki yapmaktadır.



— Dişli Pompa kullanılmadan
— Dişli Pompa kullanılarak

Şekil. 2: *Dişli Pompa kullanarak veya kullanılmayarak YYPE Boru Ekstrüzyonu*

Ekstrüzyon uygulama alanları yüksek viskozite, giriş basıncı ve fark basınç parametreleri ile sınıflandırılır. Melt pompaları tipik olarak maksimum 250 bar'lık fark basınca göre dizayn edilmiştir. Bir sonraki uygulama örneği ise pompa malzemesi ve pompa yapısındaki yüksek talepleri örneklemek için verilmiştir.

Polistirenin (PS) ekstrüzyonu sırasında, 250°C' de eriyik polimerin viskozitesi 1,500-2,500 Pas arasında seyrederek ve 120 bar'lık fark basınç (fark basınç $\Delta p = \text{çıkış basıncı } p_2 - \text{giriş basıncı } p_1$) oluşturulur. EXTRU 176-8 (dişli çapı ve dişli boyu 110 mm'dir) ile saatte 2,500 kg lık PS transfer edilirken gereken tork yaklaşık 3,300 Nm'

dir. Bu süreçte, bu torkun yarısı tahrik ile dönen şafttan diğer kısa şaftta dişliler arasındaki küçük yüzey alanı sayesinde aktarılır. Bu yüzden şaft malzemesi olarak nitrifikasyon (sertleştirilmiş) işleme tabi tutulmuş malzeme çeliği kullanımı bu tip pompa için en avantajlısıdır. Bu durum operasyon süresi boyunca aşırı yük binen burç yatakları için de aynıdır. Bu uygulamada çoğunlukla sertleştirilmiş malzeme çeliği kullanılır. Ayrıca yüksek aşındırıcı etkisi olan pigment ve dolgu malzemelerinin çoğunun, polimer ile birlikte operasyon edildiğini hatırlatmakta fayda var.

Bu malzeme kombinasyonu, polimer alanında kullanılan pompa şaft ve yataklarda yıllardır kullanılmıştır ve güvenilirliği ispatlanmıştır. Pompa boyutundan bağımsız bir şekilde maksimum mücadele edilebilir pompa hızından söz edilirken, dişli uçlarında oluşan çevresel şaft hızı dikkate alınmalıdır. Tipik olarak ekstrüzyon sırasında bu değerler yaklaşık 0.4-0.5 m/s' dir.

Eriyik pompalarının avantajlarını kısaca özetlemek gerekirse;

- Stabil bir akış sağlayarak polimer akışındaki dalgalanmayı kompanse eder.
- Ürün kalitesini artırır.
- Ektrüder üzerinden basınçlandırma yükünü alarak bu işi daha verimli bir şekilde yapar. Bu şekilde enerji kazancı sağlar. Kapasite artışına sebep olur.
- Eriyik polimerdeki düzensiz sıcaklık artışının önüne geçer.
- Vida-kovan revize sürelerini öteleyerek bakım maliyetlerini azaltır.

Maliyetlerin minimize edilmeye çalışıldığı ve kalitenin daha çok ön plana çıktığı polimer sektöründe, bu avantajlar gözönüne alındığında melt pompasının kazançları gözardı edilemez bir hal almıştır.