

# GAZ ENJEKSİYON TEKNİĞİ VE MOLDEX3D SİMÜLASYONUN 3 FAYDASI

## GAZ ENJEKSİYON TEKNİĞİ VE MOLDEX3D YAZILIMININ FAYDALARI

Plastik enjeksiyon kalıplarında üretilen parçaların diğer üretim teknikleri ile üretilen parçalara göre avantajları hafif, ucuz ve hızlı üretilir olmasıdır. Ancak bu tekniğin temel zorluklardan bir tanesi kalın geometrileri üretmekteki zayıf yönüdür. Plastik enjeksiyon teknolojisi ile söz gelimi 20 mm civarında et kalınlığına sahip bir parça üretmek isterseniz bu et kalınlığı çökme, iç boşluk yada çatlak tarzındaki problemleri de beraberinde getirecektir.



SINK MARK ÇÖKME İZİ

Bugün endüstride kullandığımız birçok parça yüksek kalınlık ve yüksek dayanıma ihtiyaç duymaktadır. Örneğin otomotiv sektöründe kullanılan dış kapı kolları, beyaz eşyalarda kullandığımız kulplar ve tutamaçlar, mobilya çekmece kolları gibi bir çok parça dayanım isterleri sebebi ile kalın geometrilere ihtiyaç duymaktadır.



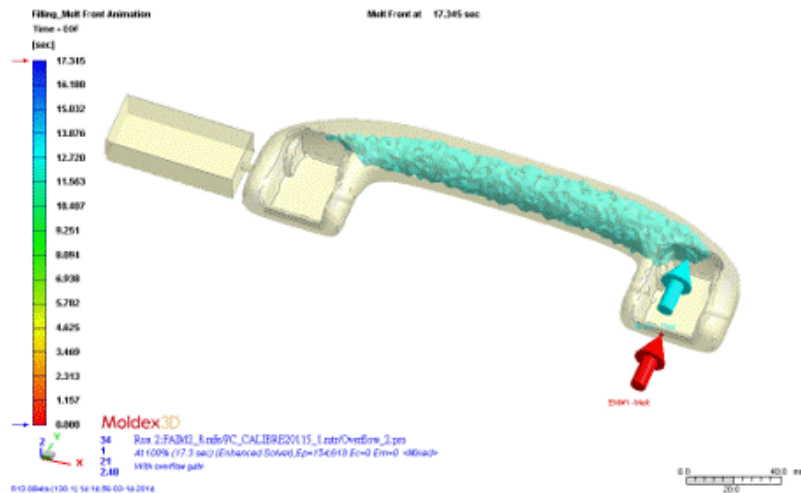
GAZ ENJEKSİYON KULP HANDLE

Bu yüksek dayanım isterlerini karşılamanın birinci metodu daha yüksek dayanıma sahip olan polyamid (polyamide-PA) türevi plastik malzemeler kullanmaktan geçer. PA türevi malzemelerin içerisine eklenen cam elyaf (Glass Fiber) katkısı da dayanımı arttırmaya yardımcı olmaktadır.

Ancak tahmin edileceği gibi PA tipi malzemelerin, PA'ya oranla sektörde daha sık kullanılan polipropilen (polypropylene-PP) gibi malzemelere göre gram başına maliyetleri daha fazladır. Enjeksiyon Kalıpcılığı tarafında ise PA malzeme kullanırken daha yüksek kalıp sıcaklıklarına ve daha yüksek enjeksiyon basınçlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Yüksek dayanımlı plastik malzeme üretmenin ikinci metodu ise daha karmaşık bir kalıp tekniğine ihtiyaç duymaktadır. Bu ikinci tekniğe yardımcı akışkanın türüne göre, gaz enjeksiyon yada su enjeksiyon gibi isimler verilmektedir. Bu makalemizde gaz enjeksiyon tekniği üzerinden örnekler verilecek olsa da durum büyük ölçüde benzerdir.

Gaz enjeksiyon tekniğinin standart enjeksiyon kalıplarına göre çok daha karmaşık kalıp tasarımlarına ihtiyaç duyacağı açıktır. Bu tekniğin birinci aşamasında eriyik haldeki plastik malzeme kalıp içerisinde belli bir hacime kadar enjeksiyon yapılır, arkasından gaz kısmı ikinci bir enjeksiyon memesinden (nozulundan) basınçla gönderilerek plastiğin iç kısımlarından itilerek yerini gazın alması sağlanır.

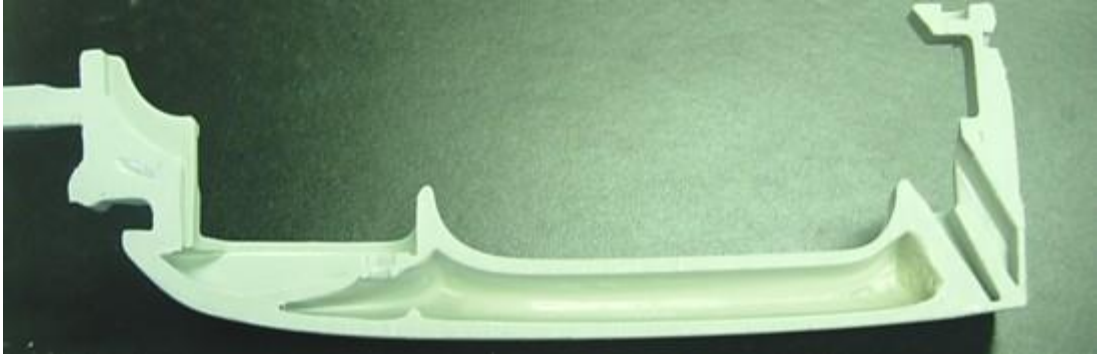


GAS INJECTION MOLDEX3D

Kalıp hacminin %25-60 seviyelerine kadar dolmuş olan eriyik plastik, gaz memesinden dolmakta olan havayla (azot) birlikte kalıbı doldurur. Böylece iç kısmı boş bir plastik ürün elde edilmiş olur.

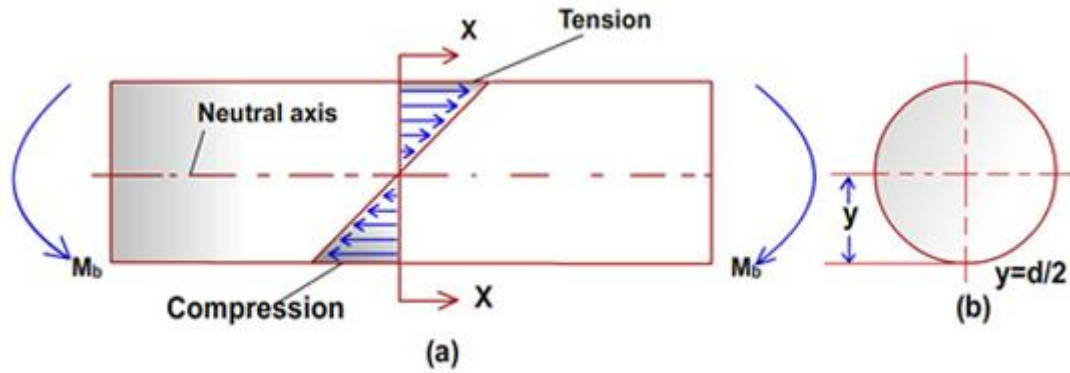
Bu enjeksiyon metodunun en temel avantajlarından bir tanesi plastik ürün üzerinde yüksek ütüleme basıncı elde edilebilmesidir. Çünkü bu metotta ütüleme basıncı enjeksiyon makinası vidasından değil gazın kendi basıncından elde edilir.

Gazın sağladığı yüksek ütüleme sonucunda, dış kısımlarda ütülenmiş sert plastik elde edilirken iç hacimde hava boşluğu elde edilir. Tutamaç tarzındaki parçalarda genellikle dış kısımda dayanım ihtiyacı olup iç kısmının dayanıma faydası çok azdır.



5\_REAL PART GAS INJECTED

Üniversite yıllarında mukavemet derslerinde öğrendiğimiz eğilme gerilmesi deformasyonunu örnek olarak düşündüğümüzde tarafsız eksenden en uzakta bulunan bölgeler yüksek bası ve çeki gerilmeleri altında zorlanırken, orta kısımda yani tarafsız eksene yakın bölgelerde neredeyse hiç gerilme oluşmamaktadır. Böylece tutamaç tarzındaki geometrilerde tam da ihtiyacımız olan bölgelerde malzemeye sahip olup ihtiyaç duymadığımız yerlerde malzemenin boşaltılması gerçekleştirilmiştir.



EĞİLME GERİLMESİ

Gaz enjeksiyon uygulamalarında fazladan plastiğin kalıp boşluğundan dışarıya atılmasına izin verilen İngilizce’de Over Flow diye geçen, Türkçe’de “taşma” diye bilinen ekstra bir hacim daha bulunmaktadır. Bu taşma (Over Flow) bölgesi içeriye gaz dolmaya devam ederken fazla plastik malzemenin dışarıya taşmasına ve içeride daha fazla gaz hacminin oluşmasına olanak sağlar.



GAS INJECTION OVER FLOW

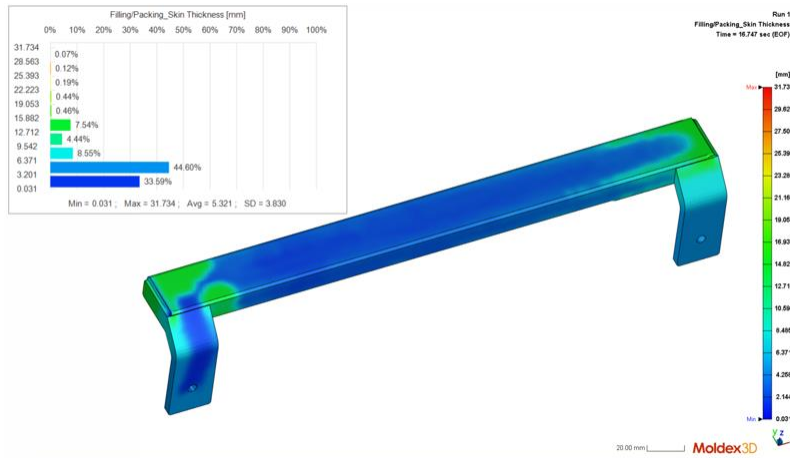
## MOLDEX3D GAZ ENJEKSİYON ANALİZLERİ-FAYDA #1

Gaz enjeksiyon kalıpları normal kalıplara göre bu maksatla çok daha karmaşık yapıya sahiplerdir. Dolayısıyla bilgisayar destekli Moldex3D simülasyonlarına, normal enjeksiyon kalıplarından daha fazla ihtiyaç duyulur. Simülasyon sırasında ilk belirlenen parametre vida (enjeksiyon) basıncı ve gaz (argon) basıncıdır. Gaz kalıp boşluğuna girmeden önce parça geometrisine göre %25 ile %60 oranlarda kalıp hacmi eriyik plastik tarafından doldurulmuş olmalıdır. Molde3D içerisinde hızlıca yapılabilecek olan 3-4 simülasyon ile doğru basınçlar bu aşamada belirlenir.

## MOLDEX3D GAZ ENJEKSİYON ANALİZLERİ-FAYDA #2

İkinci olarak gaz ve plastik birlikte kalıp boşluğunu doldurmasının ardından oluşan iç boşluğun hacmi ve parçanın geometrisi incelenir. Oluşan parça geometrisinin minimum et kalınlığı kriterine uyup uymadığı ve gaz hacminin ne kadar olduğu dolayısı ile kaç gram malzeme kazancı sağlanacağı bu aşamada görülür.

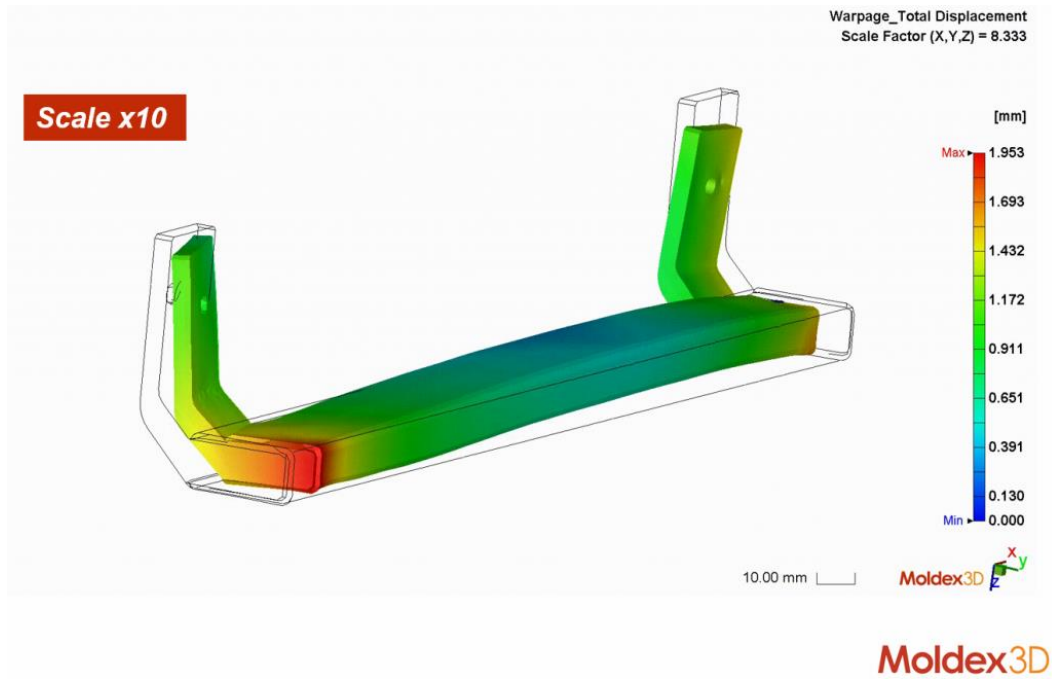
Gaz enjeksiyon kalıpları oldukça yüksek et kalınlıklarına sahip olabildiğinden gazın boşaltılmadığı bölgeler çöküntü-çökme (sink mark) problemi oluşturmaya çok yatkın bölgelerdir. Moldex3D simülasyonlarında yapılabilecek ütüleme analizleri yüzdesel olarak yada milimetre cinsinden çökme problemi yaşanıp yaşanmayacağını görmek için bu aşamada kullanılır.



MOLDEX3D GAS INJECTION SINK MARKS

## MOLDEX3D GAZ ENJEKSİYON ANALİZLERİ-FAYDA #3

Üçüncü fayda olarak gaz enjeksiyon kalıpları, bölgeden bölgeye farklı kalınlıkların kolaylıkla elde edilebildiği bir üretim tekniğidir. Bu farklı et kalınlığı dağılımı bu dağılıma uygun soğutma kanalı tasarımı yapılmaması durumunda eriyik sıcaklığında ve soğuma sürelerinde farklılıklar oluşturur. Homojen olmayan soğuma ise çarpılma davranışını beraberinde getirir. Ölçüden kaçmış, düzlemselliği bozuk bir parçayı da hiç bir üretici ürünü üzerine montaj etmek istemeyecektir. Moldex3D soğutma analizleri gaz enjeksiyon kalıplarında soğutma süresinin bölgeden bölgeye dağılımını kullanıcıya göstereceğinden farklı soğutma kanallarının denenerek en doğru kalıp tasarımının ilk seferde yapılabilmesine olanak sağlar.



MOLDEX3D GAS INJECTION WARPAGE

Hem gaz enjeksiyon kalıplarında hem de geleneksel plastik enjeksiyon kalıpcılığında Moldex3D simülasyonlarından faydalanmamak kalıp revizyonları, uzun devreye alma günleri ve gereksiz uzun çevrim süreleri gibi problemlerin giderilememesine sebep olur. Hem zaman, hem para, hem de prestij kaybettirir.