

>> Ben hayal gücüne inanıyorum, ben yeniliklere inanıyorum.

Henüz bulunmamış şeylerin hayalini kuran insanlara ihtiyacımız var << John F. Kennedy (35'inci ABD Başkanı)

be the first.

Plastik parçaların üzerindeki yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları 2005

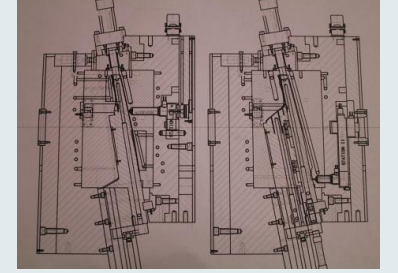


Plastik hammadde



Makine

Yüzey kalitesini etkileyen özellikler



Konstrüksiyon



İnsan



Harici cihazlar/periferi



Kalıp

ENGEL
Yüzey hataları

Parça kalitesini etkileyen işlem parametreleri

→ Kalıp, örnekler:

- Isılar
- Yolluk türleri
- Hava alma işlemi
- İtici sistemi
- Parça düşürme işlemi
- Konstrüksiyon
- vs.

→ Enjeksiyon ünitesi, örnekler:

- Isılar
- Hızlar
- Geometriler
- Basınçlar
- vs.

Kalıp ısısının ürüne olan etkisi



→ **düşük** kalıp ısısı:

- düşük kristallenme (mekanik özellikler kötü)
- eriyik akışkanlığı daha kötü
- daha yüksek eriyik stresi
- daha büyük oryantasyonlar
- daha büyük çekilmeler
- Parça düşürme zorluğu

ENGEL

Yüzey hataları

Kalıp ısısının ürüne olan etkisi



→ yüksek kalıp ısısı:

- eşit dağılım
- daha düşük oryantasyonlar ve gerginlikler → değişken ısı dayanırlığı
- yüksek parlaklık
- daha iyi art basınç aktarımı

ENGEL

Yüzey hataları

Silindir ısılarının ürüne olan etkileri



→ düşük silindir ısıları (eriyik ısısı):

- daha düşük kristallenme
- yüksek sürtünme
- yüksek viskozite
- homojen olmamış eriyik
- yüksek oryantasyon
- görülebilir birleşim izleri
- yüksek basınçlar
- yüksek makine yüklenmesi

Silindir ısılarının ürüne olan etkileri



→ **yüksek** silindir ısıları (eriyik ısısı):

- hammaddenin termik olarak bozulması
- düşük eriyik viskozitesi
- „daha iyi“ kalıp gözü dolumu
- daha büyük çekilmeler

ENGEL

Yüzey hataları

Burgu hareketinin ürüne olan etkisi



→ düşük enjeksiyon hızı:

- daha az akış yolları / tam dolmamış parçalar
- plak efekti
- görülebilir birleşim izleri
- değişke ısı dayanırlığının azalması
- yavaş eriyik akışı

ENGEL

Yüzey hataları

Burgu hareketinin ürüne olan etkisi



→ **yüksek** enjeksiyon hızı:

- yüksek sürtünme → termik bozukluklar
- eriyik akış izleri
- çapak oluşumu
- bölgesel parlaklık farkı, yolluğa yakın bölgede matlık
- kalıp içi havalandırma sorunları
- yüksek oryantasyon

ENGEL

Yüzey hataları

Art basıncının ürüne olan etkisi



→ **yüksek** art basınç/ -zaman:

- çapak oluşumu
- parça düşürme zorluğu
- fazla ağırlık
- daha düzgün ölçüler
- daha fazla kalıp yüklenmesi

ENGEL

Yüzey hataları

Art basıncın ürüne olan etkisi



→ düşük art basınç / -zaman:

- çöküntüler
- görülebilir birleşim noktaları
- kötü ölçüler
- daha kötü mekanik özellikler

ENGEL

Yüzey hataları

Geri basıncın ürüne olan etkisi



→ **düşük** geri basınç:

- homojenleşmemiş eriyik
- hava kabarcıkları
- Dizel etkisi

→ **yüksek** geri basınç:

- yüksek sürtünme
- termik hasarlar
- çevrim zamanı artışı

ENGEL

Yüzey hataları

Burgu devir hızının ürüne olan etkisi



→ **düşük** burgu devri hızı:

- homojenleşmemiş eriyik

→ **yüksek** burgu devir hızı:

- yüksek termik yüküklenti

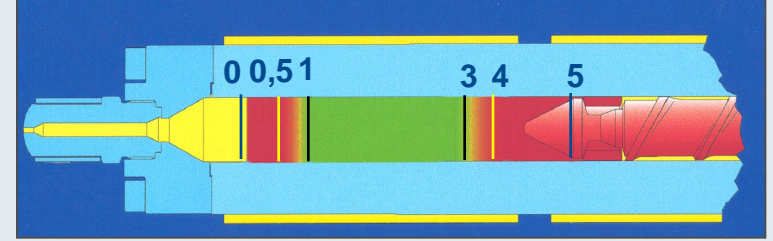
ENGEL

Yüzey hataları

Mal alma/mesafenin ürüne olan etkisi

→ **küçük** mal alma mesafesi (1D'den küçük):

- Yetersiz doldurulmuş parçalar
- daha kötü reproduksiyon
- eriyik'in termik olarak bozulması (bekleme süresi)



→ **büyük** mal alma mesafesi (3D'den daha büyük):

- homojenleşmemiş eriyik (eriyik akış izleri, erimemiş hammadde hava kabarcıkları)

Geçiş noktasının ürüne olan etkisi



→ erken geçiş noktası:

- basınç çökmesi
- görülebilir birleşim izi
- art basınçla parça doldurma

→ geç geçiş noktası:

- daha kötü ölçüler
- daha kötü mekanik özellikler

ENGEL

Yüzey hataları

Kapama gücünün ürüne olan etkisi



→ **düşük** kapama gücü:

- çapak oluşum
- parça düşürme esnasında arta kalan basınç

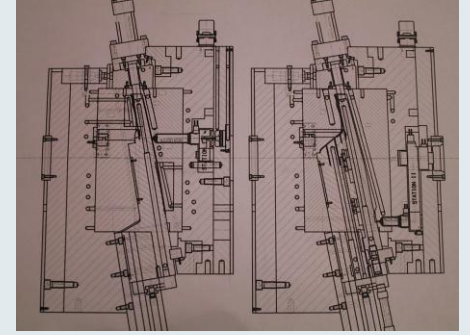
→ **yüksek** kapama gücü:

- kalıp içerisinde gerilim çatlakları
- havalandırma sorunları
- yüksek enerji tüketimi
- yüksek aşınma

Üretimden gelen etkiler

örneğin:

- „siyah noktalar“
- yanmalar (dizel etkisi)
- çöküntüler
- hava kabarcıkları
- hava boşlukları
- birleşim izleri
- akış izleri
- yolluk bölgesinde matlık
- çapak oluşumu
- parlaklık farkı
- parça düşürmede deformasyonlar



ENGEL

Yüzey hataları

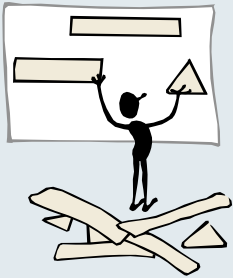
Sistemik analiz



1. Analiz / bilgi edinme



2. Anlamak / kavramak



3. Adım adım sorun giderme

ENGEL

Yüzey hataları

Analiz etme / bilgi edinme



→ Bilgi edinme:

- Ürünün görsel kontrolü
- Kalıp modifikasyonu yapıldı mı?
- Hammadde veya reçete değiştirildi mi?
- Parametre değiştirildi mi?
- Makine değiştirildi mi?
- Hata ilk kez mi oluştu?
- Kullanılan kalıp yeni mi, yoksa üretimde çalışan bir kalıp mı?
- **Soru sorma şekline dikkat edilmeli!!!!**

ENGEL

Yüzey hataları

Anlamak / Kavramak



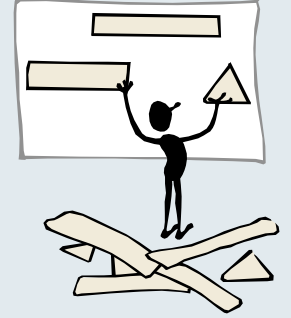
- Hatanın fiziksel nedenleri ne olabilir? (Örneğin: çöküntüler)!
- Alınan bilgiler ve görülen hataların arasında nasıl bir bağlantı var?
- Hatanın ana etkeni nedir, daha farklı etkiler de var mı???

ENGEL

Yüzey hataları

Adım adım sorun çözümü

- Sistematik değerlendirme
- İşleyiş diyagramına göre işe koyulma
- Her çevrimde sadece tek bir değer değişimi
- Yapılan değişikliğin not edilmesi



be the first.

Enjeksiyoncular için exper bilgileri

yüzey hataları ve
giderme yöntemleri



Yüzey hataları endeksi

1. Çöküntüler
2. Akış izleri
 - 2.1 Yanık izleri
 - 2.2 Nemlenme izleri
 - 2.3 Hava serpintileri
 - 2.4 Boya serpintileri
 - 2.5 Cam elyaf serpintileri
3. Kabarcık oluşumu
 - 3.1 Hava kabarcıkları
 - 3.2 Hava boşlukları
 - 3.3 Gaz boşlukları
4. Birleşim izleri
5. Parlaklık farklılıkları
6. Akış izleri
7. Plak etkisi
8. Yolluk bağlantısında matlaşma
9. Tam dolmamış parçalar
10. Dizel etkisi / yanıklar
11. Çapak oluşumu
12. Beyaz kırılmalar / gerilim çatlakları
13. İtici izleri
14. Parça düşürmede deformasyon
15. Kalıp sıyırma izleri
16. Yüzeyin tabaka halinde dökülmesi
17. Soğuk akış hatları
18. Tire oluşumu
19. Siyah noktalar
20. Tabaka / Katman oluşumu
21. Galvanize edilmiş plastik parçalarda hatalar
22. İnce menteşe kopmaları
23. Çekilmeler

ENGEL

Yüzey hataları

Çöküntüler

Fiziksel sebebler

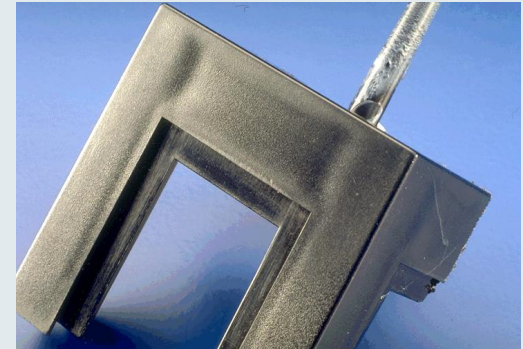
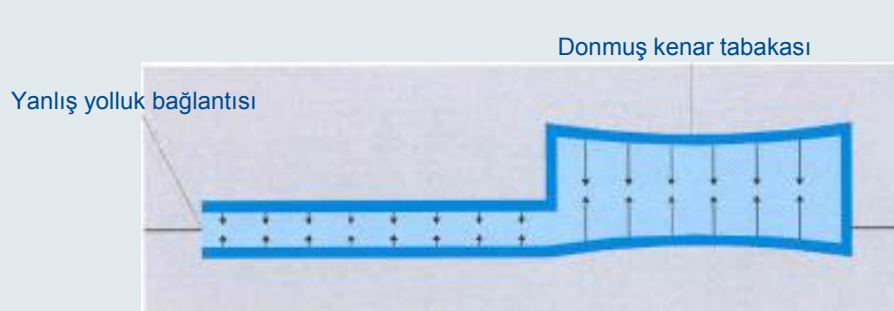
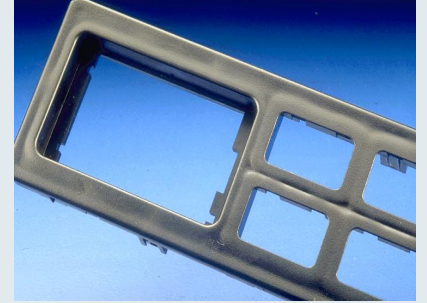
Çöküntüler soğuma esnasında plastikte söz konusu bölgelerdeki termik kontraksiyonda (çekme) eşitlenme sağlanamazsa ortaya çıkar. Parçanın dış yüzeyi yetersiz soğutma sebebiyle stabil hale gelmediğinde dış tabaka soğutma gerilimlerinden dolayı içeri doğru çekilir.

Üç temel türü vardır:

- Donma çok yavaş
- Etkili art basınç zamanı düşük
- Kalıp içi akışkanlığı önleyici faktörler yüksek olduğundan art basınç aktarımı düşük

Dikkat edilmesi gerekenler:

Art basıncın en iyi şekilde aktarılması için parça en kalın et kalınlığı bölgesinden bağlanmalıdır. Yolluk kısmının daha önce donmasını önlemek için yeterince boyutlandırmak gerekir. Çöküntüler önlendikten sonra parçanın mutlaka çekme boşluklarına karşı kontrol edilmesi gerekir.



ENGEL

Yüzey hataları

Çöküntüler

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Yastıklama küçük mü? (min 2.5 mm)

evet

- Mal almayı arttırın
- Roket, yüzük, bileziği kontrol edin

hayır

Çöküntüler yolluğa yakın veya kalın bölgelerde mi?

evet

- Art basınç zamanını iyi ayarlayın
- Art basıncı arttırın
- Kalıp yüzey ısını değiştirin (-)
- Malzeme ısını değiştirin (-)
- Enjeksiyon hızını değiştirin (-)

hayır

Çöküntüler yolluğa uzak veya ince bölgelerde mi?

evet

- Art basınç zamanını iyi ayarlayın
- Art basıncı arttırın
- Kalıp yüzey ısını değiştirin (+)
- Malzeme ısını değiştirin (+)
- Enjeksiyon hızını değiştirin (+)

hayır

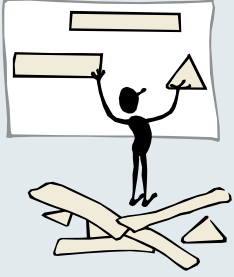
Çöküntüler şekillenmeden hemen sonra mı?

evet

- Havalandırmayı kontrol edin.
- Yolluk ve kesit boyutlarını kontrol edin.
- Granül durumunu kontrol edin.
- Kalıp ısılarını uyumlu hale getirin
- Malzeme yığılmalarını önleyin
- Et kalınlığı / yolluk dağılım oranısına dikkat edin
- Kayganlaştırıcı madde kullanın
- Daha az çekme özellikli plastik kullanın

hayır

- Soğutma zamanını uzatın



ENGEL

Yüzey hataları

Yanık izleri

Fiziksel sebebi

Yanma serpintileri plastik eriyiğinde termik hasarlar sonucu ortaya çıkar. Bu hasarlar molekül zincir uzunluğunun eksilmesi (gümüş renk) veya makro moleküller içinde bir değişmeyle (kahve rengi) oluşur.

Termik hasarların çeşitli nedenleri vardır:

- Ön kurutmada ısı veya bekleme zamanı yüksek
- Malzeme ısısı yüksek
- Plastifikasyon biriminde oluşan kesme yüksek (örn. Çok yüksek burgu devri)
- Plastifikasyon biriminde bekleme zamanı
- Kalıp içinde oluşan kesme yüksek (örn. yüksek enjeksiyon hızı)

Dikkat edilmesi gerekenler:

Malzeme ısısının kontrolü için mutlaka boşa enjeksiyon yapılarak harici termometre ile ölçüm yapılmalıdır.

Plastiğin termik eksilmesi sonucunda mekanik özellikleri negatif etkilenir. Aynısı yüzeyde herhangi bir hasar görülmesi de geçerlidir.



ENGEL

Yüzey hataları

Yanma izleri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Eriyik ısı normal işlem ısısının üstünde mi?

evet

- Malzeme ısısını düşürmek :
- Silindir ısısını değiştirin (-)
- Burgu devrini değiştirin (-)
- Geri basıncı düşürün

hayır

Eriyik'in bekleme zamanı kritik alanda mı?

evet

- Çevrim süresini düşürün
- Mal alma zamanı geçiktirmesini uzatın
- Daha küçük bir plastifikasyon birimi Kullanın
- Kırma oranını azaltın

hayır

Yanma serpintileri periyodik olarak mı çıkıyor yoksa boşa enjeksiyon yapıldığında mı?

evet

- Ölü köşeler ve akışkanlığı engelleyici bölgeler yolluk sisteminde ve plastifikasyon biriminde ortadan kaldırılmalı.
- Plastifikasyon birimi aşınmaya karşı kontrol edilmeli .
- Granül durumu ve boğaz kontrol edilmeli.

hayır

Yanma serpintileri yolluğa yakın mı?

evet

- Enjeksiyon hızını düşürün
- Sıcak yolluk sistemini kontrol edin
- Yolluk sistemindeki keskin köşeli geçişler önlenmelidir.

hayır

- Enjeksiyon hızını düşürün .
- Keskin köşeli geçişleri önleyin
- Düşük akış boğazlarını önleyin
- Yolluk ve kesit sistemini kontrol edin.
- Meme kesitini kontrol edin
- Kilitlemeli memenin fonksiyonunu kontrol edin
- Malzeme ön kurutmayı kontrol edin
- Kırma oranını azaltın
- Termik özelliği daha stabil hammadde ve boya kullanın



ENGEL

Yüzey hataları

Nem serpintileri

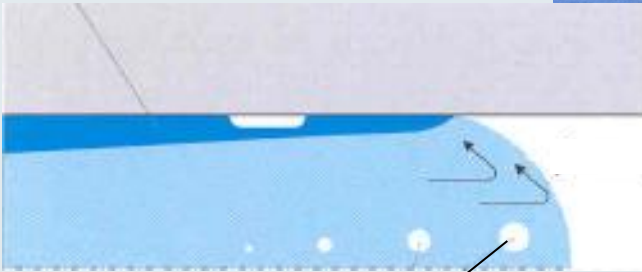
Fiziksel Sebabi

Depolama veya çalışma esnasında granül içinde ve etrafında nemlenme oluşur ve eriyik içinde su birikimine yol açar. Hız profili aracılığıyla gaz kabarcıkları eriyik'in dış yüzeyine taşınır. Bir basınç eşitleme çabasıyla kabarcıklar patlar, akış cephesinde şekillenir ve kalıp yüzeyinde donar.

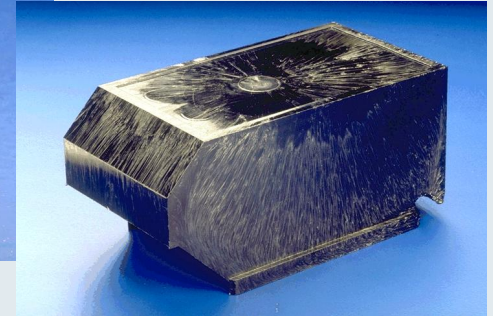
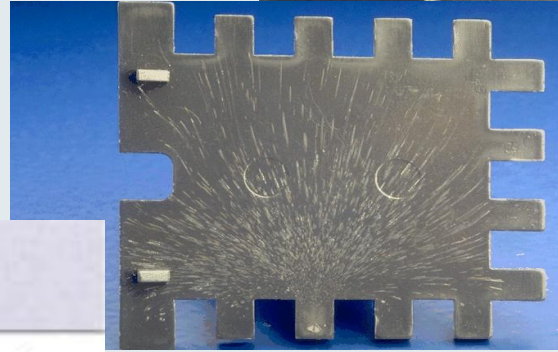
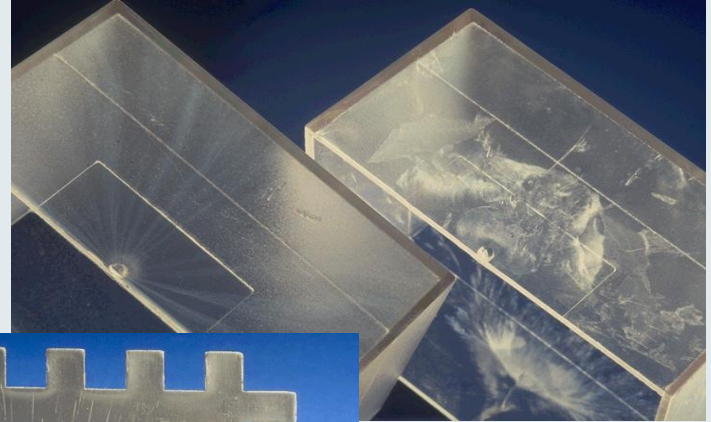
Çeşitli nedenler nem serpintilerine yol açar:

- Kalıp şartlandırıcı sisteminde kaçak oluşması
- Kalıp yüzeyinde oluşan terleme
- Kalıp yüzeyinde nem
- Yetersiz hammadde ön kurutma
- Yanlış Hammadde depolama
- Granül içinde / üstünde nem

Donuk kenar tabaka



Hava kabarcığı

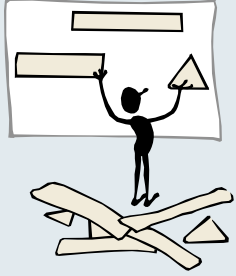


ENGEL

Yüzey hataları

Nem serpintileri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi geręekleřtirin ve tekrardan sorun



Soru:

Kalıp yüzeyinde nemlenme var mı?

evet

- Kalıp soğutma sistemi sızdırmazlığını kontrol edin
- Kalıp yüzeyi ısınsını arttırın
- Kuru hava üfleyici cihaz kullanın

hayır

- Nem oranını düşürmek:
- Materyale yeterince ön kurutma yapın
- Ambalajı kontrol edin
- Materyal depolamayı kontrol edin
- Materyalin haznedeki bekleme süresini düşürün
- Gazı vakumla çekeabilen plastifikasyon ünitesi kullanın



ENGEL

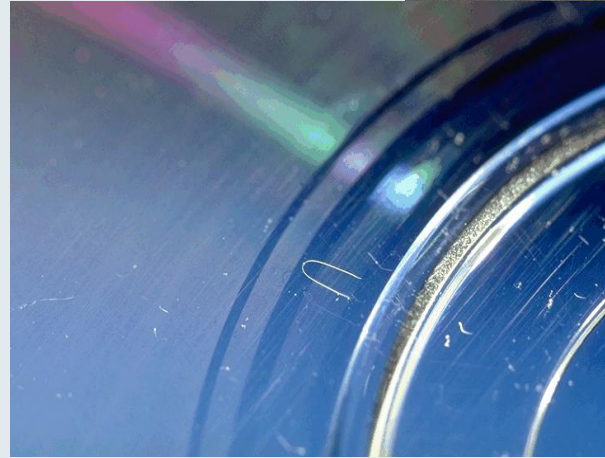
Yüzey hataları

Hava serpintileri

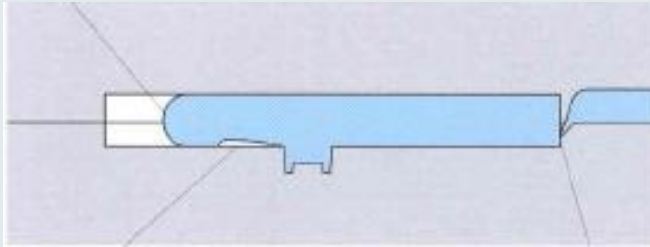
Fiziksel sebebi

Kalıp dolumu esnasında zamanında çıkamayan hava, sürüklenerek kalıp yüzeyinde akış yönünde uzatılır. Özellikle yazı hatlarında, kuşaklarda, yarıklarda uzaklaştırılan hava, eriyik tarafında sürüklenir ve kaplanır.

Dekompresyonla (geri emiş) vida ön bölümüne hava çekilirse yolluk yakınında hava kabarcıkları ortaya çıkar. Bu esnada enjeksiyon işleminde gözlere hava taşınır. Akım sayesinde kalıp yüzeyine aktarılır ve orada etkilenen parça yüzeyi donar.



Akış cephesi



Hava kasisi

Yolluk bağlantısı

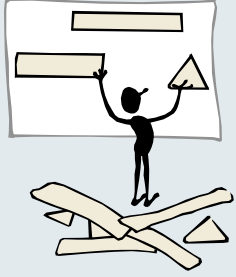


ENGEL

Yüzey hataları

Hava serpintileri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi geręekleřtirin ve tekrardan sorun



Soru:

Hava kabarcığı var mı?

evet

- Enjeksiyon hızını uyarlayın. (-)
- Keskin köşeli geçişleri önleyin.
- Gravür derinliğini azaltın

hayır

Hava serpintileri yolluk yakınında mı?

evet

- Dekompresyon esnasında geri emiş hızını azaltın.
- Dekompresyonu azaltın.
- Kilitlemeli meme kullanın.

hayır

- Enjeksiyon hızını uyarlayın (-)
- Geri basıncı yükseltin
- Keskin köşeli geçişleri önleyin.
- Meme sızdırmazlığını kontrol edin.
- Kesit noktasını başka bir yere yerleştirin



ENGEL

Yüzey hataları

Boya serpintileri

Fiziksel Sebebi



Plastiğin pigmentlerle boyanması sırasında örn.pigment parçacıklarının yığılması nedeniyle (aglomerat oluşumu) konsantrasyon farklılıkları oluşabilir. Bu kötü dağılım hammadde, çalışma parametreleri, yapıştırıcı madde veya ek malzemedan kaynaklanabilir. Boya maddesi ile boyama esnasında boya partiküllerinin eriyik'in içinde iyi çözülmemesinden dolayı bu hata oluşabilir.

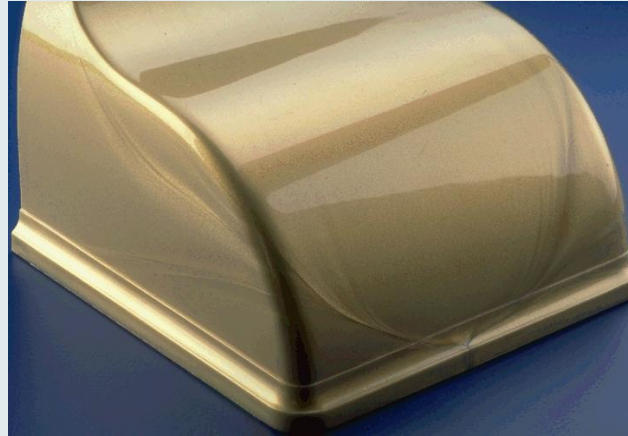
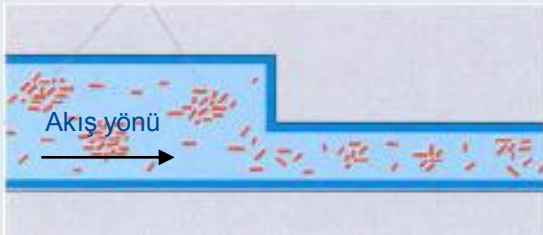
Pigmentler ve boya maddeleri özellikle termoplastlara benzediğinden çalışma ısısı ve bekleme zamanı aşıldığında termik olarak etkilenirler. Eğer termik hasar sebep olarak tespit edilirse boya serpintileri yanma serpintileri gibi algılanması gerekir. Aşırı esnemeler veya çekmeler renk farklılıkları için ayrıca sebeplerdir. Şekillenmiş bölgelerde ışık kırılmaları diğer bölgelerdekenden farklıdır.

Dikkat edilmesi gereken:

Masterbatch ile boyada taşıyıcı materyalin boyanması gereken plastikle uyuşması zorunludur.



Boya pigmentleri

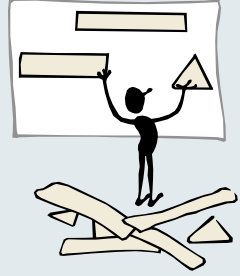


ENGEL

Yüzey hataları

Boya serpintileri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Materyalin işleme alanı daha yüksek Kesmelere mi izin veriyor (termik hasar tehlikesi)?

evet

Mekanik eriyik homojenliğini düzeltme:

- Geri basıncı arttırın ve burgu devrini uyarlayın *1
- Enjeksiyon hızını arttırın
- Daha küçük yolluk ve kesit kullanın

hayır

Boyama esnasında modifikasyonlar mümkün mü?

evet

Pigment boyama :

- Daha Küçük pigment kullanın.
- Pigment pastası veya masterbatch kullanın
- Boyama maddesi ile boyama
- Daha küçük boya çekirdekleri kullanın
- Boya maddesinin çözünürlüğünü kontrol edin

hayır

Başka bir plastik granülü kullanılabilir mi?

evet

•Daha küçük granül kullanın

hayır

- L /D oranını büyütün (L /D oranı =uzunluk /çap)
- Karıştırıcılar kullanın
- Roket, yüzük, bileziği yoğun karıştırıcı ile kullanın.



ENGEL

Yüzey hataları

Cam elyaf serpintileri

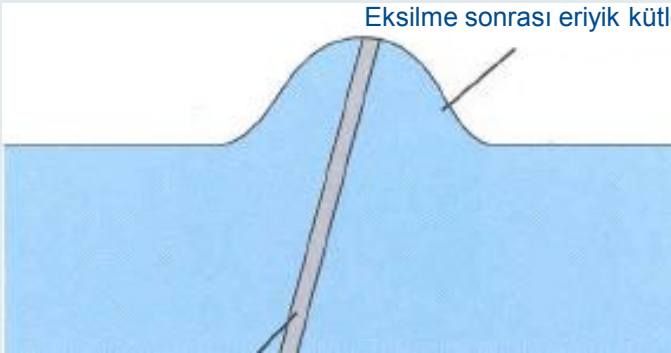
Fiziksel sebebi



Geometrik şekilleri nedeniyle cam elyaflar enjeksiyon esnasında akış yönüne doğru yönlendirilir. Eğer plastik eriyiği kalıp yüzeyine ulaştığında birden donarsa, cam elyaf eriyikle yeterince kaplanamayabilir. Ayrıca yüksek çekme farkı (Cam elyaf: Plastik=1:200) nedeniyle pürüzlü bir yüzey oluşabilir.



Eksilme sonrası eriyik kütlesi



Cam elyaf

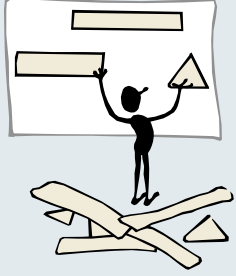


ENGEL

Yüzey hataları

Cam elyaf serpintileri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi geręekleřtirin ve tekrardan sorun



Soru:

İşlem parametre değişikliği yapılabilir mi?

evet

- Enjeksiyon hızını yükseltin
- Kalıp yüzey ısısını yükseltin
- Malzeme ısısını yükseltin
- Art basınç zamanını iyi uyarlayın
- Art basıncı arttırın

hayır

Dolgu maddesinde bir değişiklik yapılabilir mi?

evet

- Daha kısa cam elyaf kullanın
- Cam bilya kullanın
- Aynı hammadde grubundan benzer malzeme kullanın

hayır

Birleşme hattında serpinti

evet

- Kesit yerini değiştirin (Birleşme hattını görünmeyen bir yere taşıyın)

hayır

- 2-Komponentli prosesin doğru çalışıp çalışmadığını kontrol edin.



ENGEL

Yüzey hataları

Hava kabarcıkları

Fiziksel sebebi

Enjeksiyon esnasında hava eriyik tarafından kuşatılır ve hava kabarcığı olarak parça üstünde görünür. Genelde iki sebebi vardır:



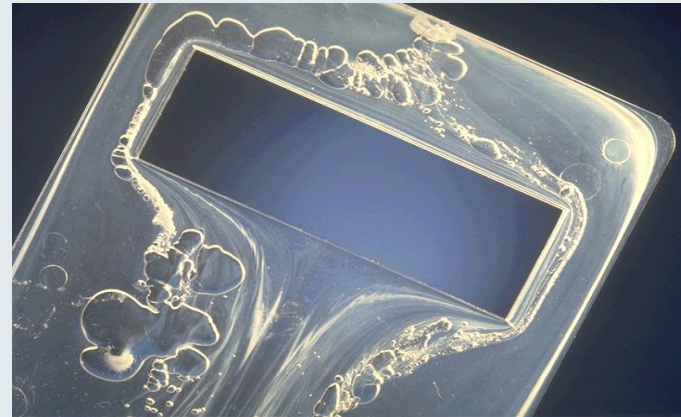
- Geri emiş çok büyük veya çok hızlı
- Düşük mal alma gücü



Dikkat edilmesi gerekenler:

Boşluk bölgelerin gözlenmesinde hava kabarcıkları ile çekme boşluğu arasında ayırım yapılmalıdır. Çekme boşlukları havasız vakumlu boşluk bölgeleridir.

- Boşluk bölgelerinin delinmesi durumunda çekme boşluklarında gaz dışarı çıkmaz.
- Hava kabarcığı hatası geri emişsiz çalışıldığında düzeltilebilir.
- Art basınç ve art basınç zamanında yapılan değişiklikler boşluk bölgelerinin büyüklüğünde bir etkisi olmaz.

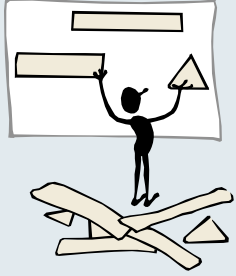


ENGEL

Yüzey hataları

Hava kabarcıkları

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Geri emiş düşürülebilir mi?

evet

•Dekompresyonu (geri emiş) yavaşlatın veya düşürün.

hayır

Hata üretim esnasında birden mi ortaya çıkıyor?

evet

•Granül girişini ve boğazı kontrol edin.

hayır

- 1. Geri basıncı yükseltin ve burğu devrini uyarlayın.
- 2. Mal alma strokunu düşürün*2
- 3. Plastifikasyon ünitesini kontrol edin.



ENGEL

Yüzey hataları

Boşluk oluşumu

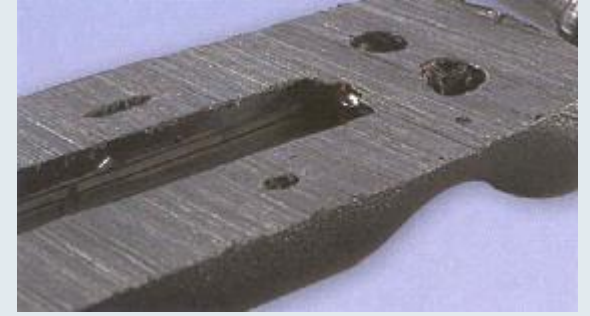
Fiziksel sebepler

Parçanın içinde bulunan boşluklar soğuma süresince ilgili bölgelerdeki termik dağılım eşitlenemediğinden oluşur. Bu bölgelerdeki dış yüzey hızlı soğumadan dolayı sertleşmeye başlamış ise soğuma gerilimlerinden dolayı artık içe doğru çekilemez. Soğuma gerilimleri o kadar büyük olabiliyor ki, ürünün iç kısmındaki yumuşak eriyik'i birbirinden ayırıyor ve böylece boşluklar oluşuyor.



Dikkat:

Art basıncın mükemmel bir şekilde aktarılabilmesi için üretilen parça en kalın yerinde bağlanması gerekiyor. Bu mümkün değil ise birleşim noktası ve eriyik birikmesi arasında bir akış yardımı daha iyi bir art basınç aktarımı sağlayabilir. Yolluk ve kesit sistemi önceden donmaması için yeterince büyük bir basınç gerekir.



ENGEL

Yüzey hataları

Boşluk oluşumu

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Yastıklama yetersiz (min. 2-5 mm) veya değişiyor mu?

evet

- Mal alma mesafesini yükselt
- Roket, Yüzük, Bilezik veya silindiri kontrol edin
- Geri basınç'ı değiştir (+)
- Hammadde beslemesini kontrol et

hayır

Boşluk yolluğa yakın veya et kalınlığı geniş olan kısımlarda mı?

evet

- Art basınç zamanını düzelt
- Art basıncı yükselt
- Kalıp yüzeyi ısısını değiştir (-)
- Eriyik ısısını değiştir (-)
- Enjeksiyon hızını değiştir (-)

hayır

Boşluk yolluğa uzak veya ince et kalınlıklı bölgede mi?

evet

- Art basınç zamanını optimize et
- Art basıncı yükselt
- Enjeksiyon hızını değiştir (+)
- Eriyik ısısını değiştir (+)
- Kalıp yüzeyi ısısını değiştir (+)

hayır

- Yolluk ve kesit boyutunu kontrol et
- Akış yardımı oluştur
- Eriyik yığılmalarını gider
- Et kalınlıklarını eşitliğe dair kontrol et



ENGEL

Yüzey hataları

Gaz kabarcıkları

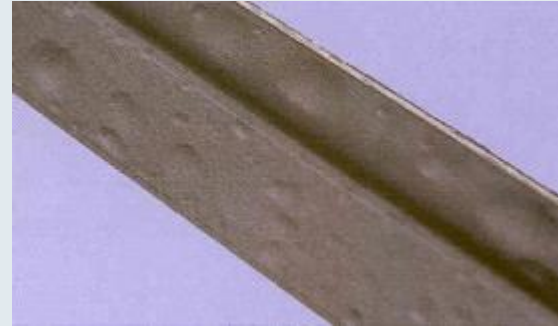
Fiziksel sebepler

Ürünün içinde oluşan gaz kabarcıkları hammaddenin termik olarak bozulmasından kaynaklanıyor. Hammadde aşırı derecede yüksek ısıyla eriyik hale getirilmiş ise veya eriyik çok fazla süre silindirin içinde kaldıysa hammadde termik olarak hasar görmüş ve böylece molekül zincirleri kopmuştur.

Molekül veya aditiflerin kimyasal olarak bozulması üretilen parçanın içinde gaz kabarcıkların oluşmasına neden oluyor. Bu etki aynı zamanda eriyik'in kalıbın içinde yüksek veya uzun süreli sürtünmelere maruz kaldığında da gözlemlenir.

Dikkat:

Bu hata bazı hammaddelerde (örneğin LCP veya TPE) yüksek nemlenmeden de meydana gelebiliyor.



ENGEL

Yüzey hataları



Gaz kabarcıkları

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Eriyik ısısı işlem alanının dışında mı ayarlanmış?

evet

- Eriyik ısını düşürün
- Burgu devrini düşürün
- Geri basıncı düşürün

hayır

Eriyik'in bekleme süresi fazlasıyla uzun mu?

evet

- Çevrim zamanını düşürün
- Mal alma zamanı gecikmesini uzatın
- Daha küçük bir enjeksiyon ünitesi kullanın
- Kırma hammaddenin oranını düşürün

hayır

- Enjeksiyon hızınızı düşür
- Yolluk bağlantı noktasını kontrol edin
- Meme çapı ve ısıyı kontrol edin
- Hammadde kurutmayı kontrol edin
- Kırma hammadde oranını düşürün
- Termik olarak yüksek dayanırlığı olan hammadde ve boya kullanın



ENGEL

Yüzey hataları

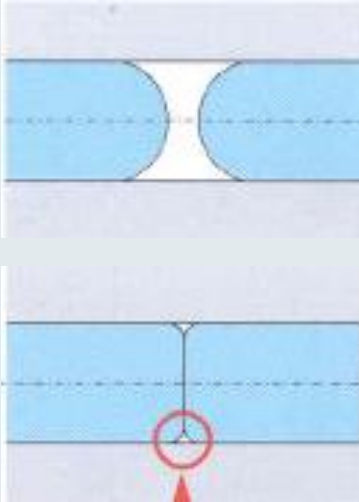
Birleşme hattı

Fiziksel sebebi

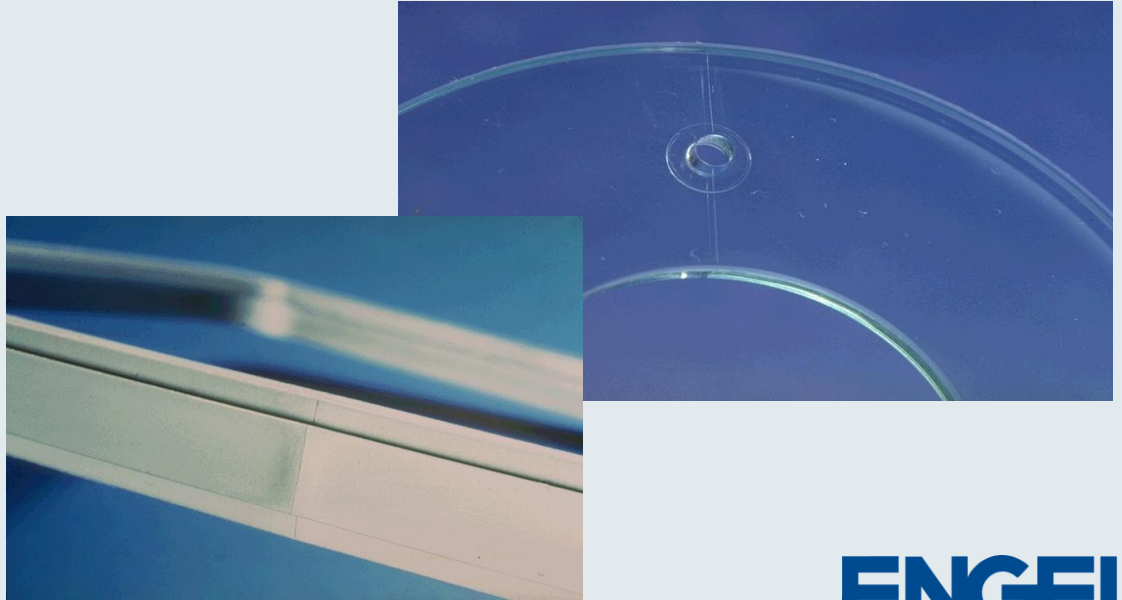
Birleşme hatları iki veya daha fazla eriyik akışının buluşması esnasında oluşur. Toparlak akış cepheli eriyikler temas halinde düzenlenir ve birbirine yapışır. Bu işlem mevcut yüksek viskoziteli akış cephelerinin uzamasını gerektirir. Eğer ısı ve basınç yeterli değilse akış cephelerinin köşe bölgeleri yeterince oluşmaz ve burada gözle görülür bir çizik oluşur. Ayrıca akış cepheleri artık birbirleriyle homojen bir erime yapmaz ve buralarda mukavemetsiz bölgeler oluşturabilir.

Ek malzemeli parçalarda (Örn. boya pigmenti) bunların kuvvetlice birleşme hattına yerleşmeleri mümkündür. Bu da birleşme hattında belirgin renk değişikliğine yol açar.

Dikkat edilmesi gerekenler : Belirgin bir düzelme yalnızca yüksek kalıp yüzeyi ısı ile mümkündür. (PROMOLD-Prosesi hariç) Kalıp yüzey ısısının yükseltilmesi çevrim süresini yaklaşık her °C de, %2 uzatır.



Boşluk



ENGEL

Yüzey hataları

Birleşim izleri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Birleşme hattında renk değişiklikleri var mı?

evet

- Daha küçük pigmentler kullanın
- Yuvarlak bilya türü pigmentler kullanın
- Daha açık renk materyal kullanın

hayır

Birleşim hattı yakınlarında kertik/çentik izi veya parlaklık farkı var mı?

evet

- Kalıp yüzey ısınıyı yüksletin. *1
- Enjeksiyon hızını yükseltin.
- Malzeme ısınıyı yükseltin.
- Art basıncı artırın
- Havalandırmayı kontrol edin
- Kalıp yüzeyini daha büyük pürüzlerle kaplayın
- Kesit yerini değiştirin.(Birleşme hattını görünmeyen bölgelere alın.)

hayır

Birleşim hattında cam elyaf serpintileri var mı?

evet

- Cam bilye kullanın
- Yolluk bağlantı noktasını görünmeyen bölgeye alın

hayır

Birleşim hattı yeterince stabil değil mi?

evet

- Eriyik ısınıyı ve art basıncı yükseltin
- Kalıp ısınıyı yükseltin
- Kalıp havalandırma sistemini optimize edin
- Birleşim hattına ilave akış sağlayın
- Et kalınlığını arttırın
- Sağlam birleşim hattı sağlayan hammadde kullanın
- Yolluk bağlantı bölgesini taşıyın



ENGEL

Yüzey hataları

Parlaklık / parlaklık farkı

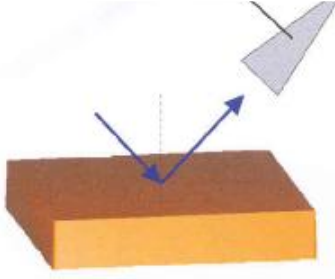


Fiziksel sebebi

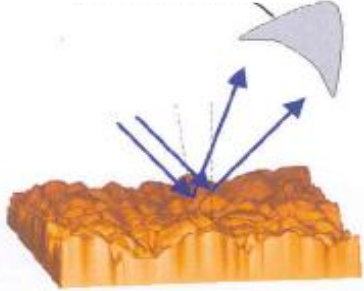
Fiziksel sebebi bir cismin parlaklığı, yüzeyine ışık düştüğünde reflekte ettiği özelliğidir. Parlaklık etkisi, yüzey ne kadar pürüzsüz ise o kadar artar. Buna ulaşabilmek için polisajlı yüzeyin mümkün olduğu kadar iyi, dokulu yüzeyin daha kötü görüntülenmesi gerekir.

Parlaklık farklılıkları özellikle plastiğin kalıp yüzeyinde farklı görüntü davranışlarından kaynaklanır. Bu farklı soğutma şartlarından veya çekme farklılıklarından meydana çıkar. Çok soğutulmuş materyalin uzama yapması da (Örn. çekme sayesinde) parlaklık farkına bir sebep olabilir.

Dar refleksiyon



Geniş refleksiyon



ENGEL

Yüzey hataları

Parlaklık / parlaklık farkı

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Parça yüzeyinde parlaklık çok düşük?

evet

- Kalıp yüzey ısısını yükseltin
- Malzeme ısısını yükseltin
- Enjeksiyon hızını yükseltin
- Kalıp yüzey polisajını yükseltin

hayır

•Polisajlı yüzeylerde parlaklık farklılıkları?

evet

- Termik eriyik homojenliğini düzeltme:
- Yastıklamayı küçültün
 - Geri basıncı yükseltin ve burgu devrini uyarlayın
 - Meme ısısını yükseltin
 - Dengeli bir yüzey polisajı oluşturun
 - Plastifikasyon birimini kontrol edin
 - Dengeli kalıp ısısı oluşturun

hayır

Dokulu düzeylerde parlaklık farklılıkları?

evet

- Kalıp ısısını yükseltin
- Eriyik ısısını değiştirin (+)
- Enjeksiyon hızını yükseltin
- Art basınç zamanını optimize edin
- Art basıncı yükseltin
- Yüzey pütürlülüğünü artırın

Devamı için bir sonraki sayfaya bkz.

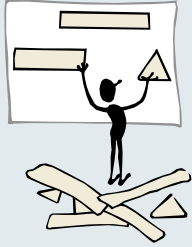
Bölüm 1



Parlaklık / parlaklık farkı

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:



Bölüm 2

Devamı için bir sonraki sayfaya bkz.

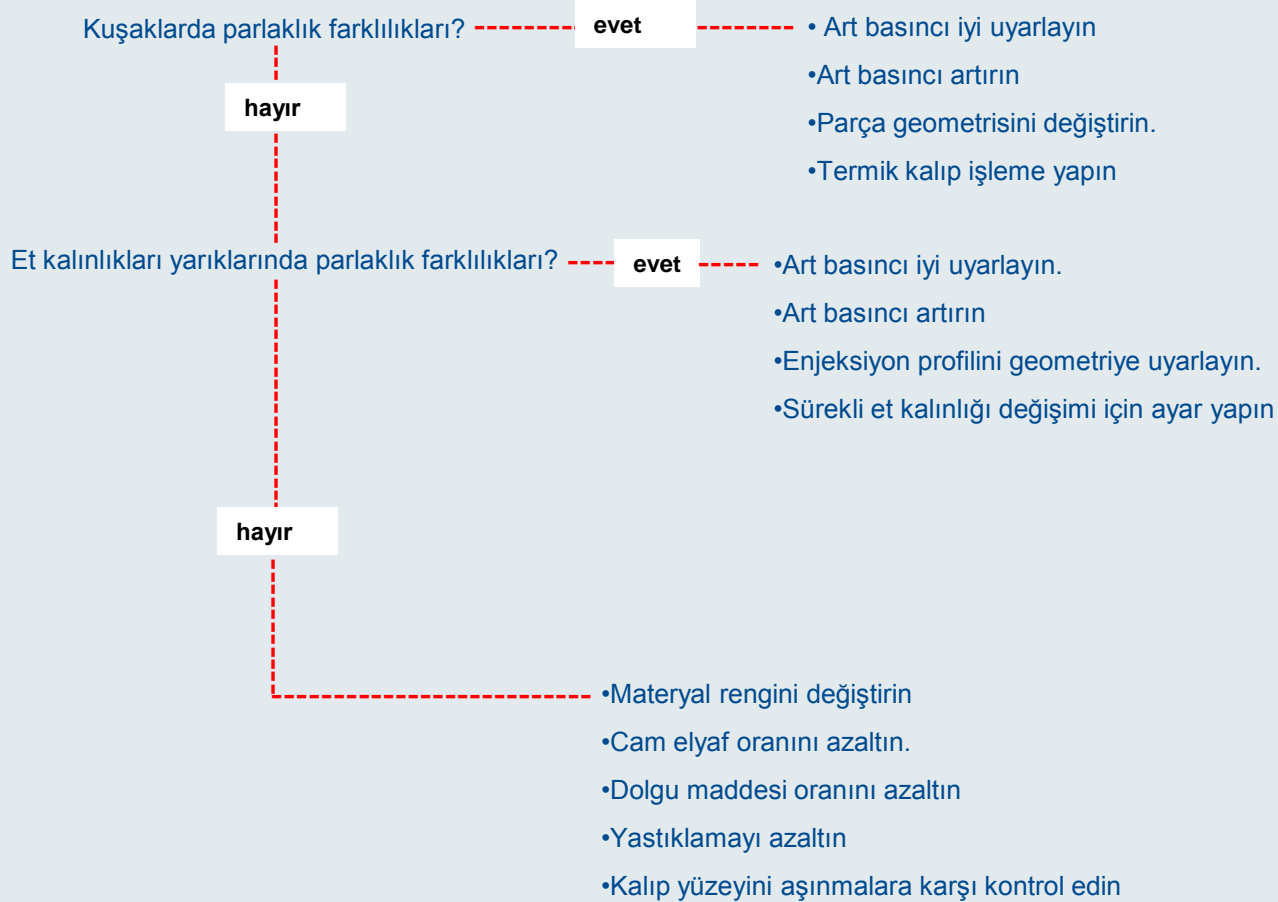
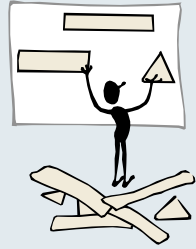
ENGEL

Yüzey hataları

Parlaklık / parlaklık farkı

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:



Eriyik akış izleri

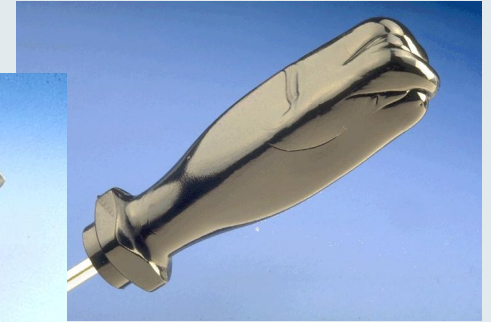
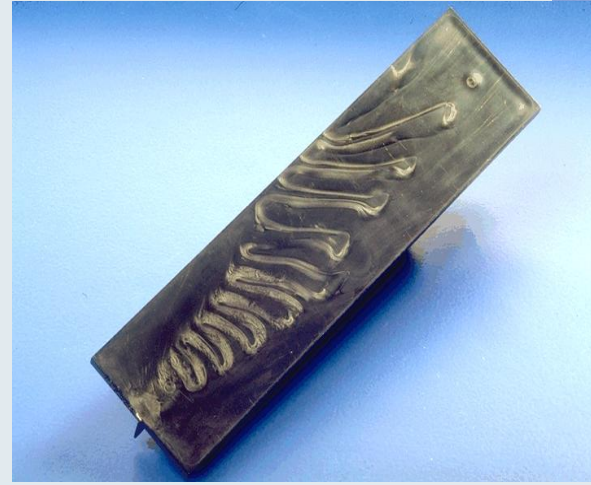
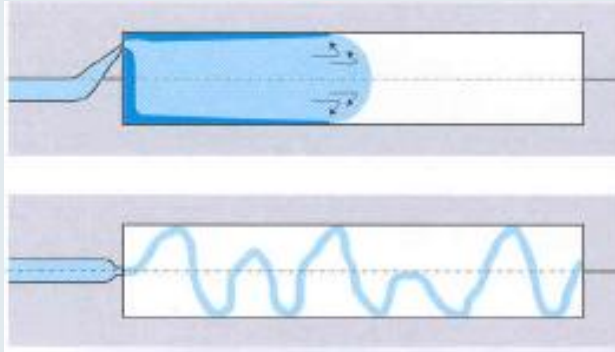
Fiziksel Sebebi



Eriyik akış izleri oluşumunun fiziksel sebebi eriyik halinde olan plastik hammaddenin kalıp gözü içerisine olgunlaşmamış şekilde dolmasıdır. Bu durumda bir kütle kontrolsüz bir biçimde kesitten kalıp gözüne ulaşır.

Bu esnada eriyik yüzeyi o kadar soğuyor ki, dolum sırasında diğer malzeme ile homojen bir birleşme sağlanamıyor. Özellikle sıçramalı bir şekilde düzenlenmiş kalıp kesitlerinde yüksek enjeksiyon hızı da eklenirse daha da tehlikeli olur.

Dikkat edilmesi gerekenler: Boşluk oluşumu alan içinde kalıp durumundan da etkilenebilir. Hatayı önlemek amacıyla gözün mümkün olduğunca yukarıdan aşağıya (inme hattı) doldurulmasıdır.



ENGEL

Yüzey hataları

Eriyik akış izleri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Enjeksiyon hızı düşürülebilir mi?

evet

•Enjeksiyon hızını düşürün veya enjeksiyon profili (yavaş-hızlı)

hayır

Malzeme ısısında değişiklik yapılabilir mi?

evet

•Malzeme ısısını değiştirin (+)

hayır

•Alan içinde kalıp konumunu kontrol edin.

•Kesit – kalıp parçası geçişini yuvarlaklaştırın.

•Kesiti büyütün.

•Kesitin yerini değiştirin.

•Çakmalı damga kullanın.



ENGEL

Yüzey hataları

Plak etkisi



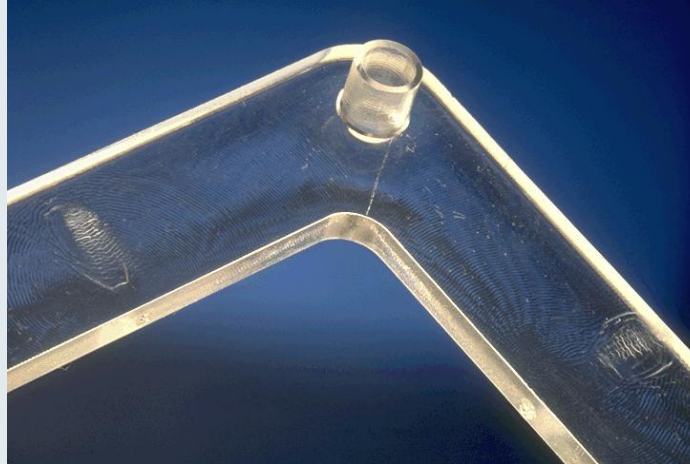
Fiziksel sebebi

- Malzeme ısısı çok düşük
- Enjeksiyon hızı çok düşük
- Kalıp yüzey ısısı çok düşük



Yüksek soğuma hızı

Enjeksiyon esnasında malzeme soğuk bir kalıba girdiğinde yüksek soğuma nedeniyle akış cephesinin ardında donmuş bir tabaka oluşabilir. Bu dış tabakanın soğukluğu yüzeye yakın akış cephesi bölgelerini de soğutur. Eğer bu soğuma çok yüksekse özellikle düşük enjeksiyon hızlarında bu zor akan veya donmuş akış cephesi bölgeleri plastik eriğin yüzeye yapışmasını zorlaştırır. Arkadan gelen eriyik bu yüzden normaldeki gibi yüzeye taşınmaz akış cephesi bölgelerinde bir esnemeye neden olur. Belirli bir basınçtan sonra akış cephesi tekrar yüzeye yapışır. Fazlaca soğumuş dış tabakaların yüzeye yapışması gerçekleşmez.



ENGEL

Yüzey hataları

Plak etkisi

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Enjeksiyon hızı yükseltilebilir mi?

evet

•Enjeksiyon hızını yükseltin

hayır

Art basınca geçiş çok erken?

evet

•Geçiş noktasını optimize edin

hayır

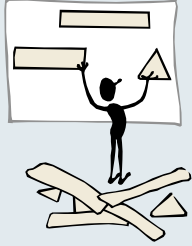
Enjeksiyon basınç sınırına ulaşıyor mu?

evet

•Enjeksiyon basınç sınırını arttırın
•Yüksek enjeksiyonbasıncı ve hızı ayarlayın

hayır

•Malzeme ısını yükseltin
•Kalıp yüzey ısını yükseltin
•Düşük akış yollarını önleyin
•Yolluk sistemini kontrol edin



ENGEL

Yüzey hataları

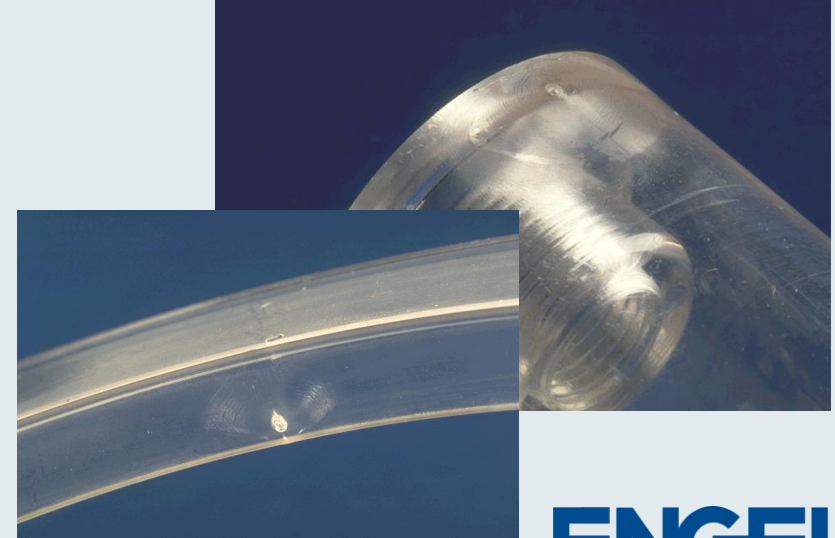
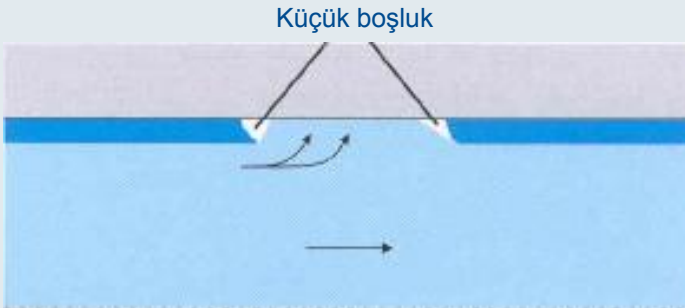
Yolluk bağlantı bölgesinde matlık

Fiziksel sebebi

Kesit bölgesinde mat kısımlar genellikle iki şekilde ortaya çıkar:

- Küçük kesitler
- Yüksek enjeksiyon hızları

Yüksek enjeksiyon hızı, küçük yolluk bağlantı çapı ve eriyik'in yolluk bağlantı noktasında yönlendirilmesinden dolayı enjeksiyon esnasında moleküller oryantasyona uğruyor. Yolluk bağlantı noktasından hemen sonra eriyik'in dinlenmesine zaman kalmadığı için kenar tabakalar yüksek oryantasyonla donduruluyor. Bu şekilde donan kenar tabakalar artık sadece minimum derecede gerilebiliyor ve böylece eriyik'in yüksek itiş gücünden dolayı çatlıyor. Eriyik'in iç kısmında kolay bir şekilde akan sıcak eriyik kalıp duvarlarına çıkıyor ve burada küçük boşluklar oluşturuyor. Mat kısımlar yüksek refleksiyondan dolayı oluşuyor.



ENGEL

Yüzey hataları

Yolluk bağlantı bölgesinde matlık

Soru:

Enjeksiyon hızı düşürülebilir mi?

evet

•Enjeksiyon hızını düşürün

hayır

Yolluk bağlantı noktasında modifikasyon mümkün mü?

evet

•Yolluk bağlantı noktasından kalıp gözüne geçişi yuvarlatın
•Bağlantı çapını büyütün
•Bağlantıyı başka bir bölgeye taşıyın

hayır

•Eriyik ısını yükseltin
•Kalıp ısını ayarlayın

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



ENGEL

Yüzey hataları

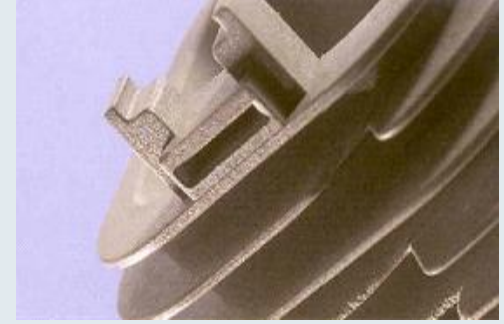
Eksik parçalar

Fiziksel sebebi



Enjeksiyon edilen plastik hacmi düşük. (örn. mal alma hacmi düşük)

- Malzeme akışı havalandırmadaki sorunlardan engelleniyor.
- Enjeksiyon basıncı yeterli değil.
- Bir kanal kesitinin erken donması (örn. Düşük enjeksiyon hızında kalıpta yanlış ısılandırma)

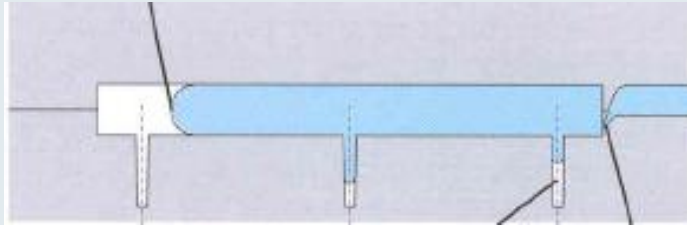


Dikkat edilmesi gerekenler

Tamamlanmamış eksik parçalar havalandırma problemleri dizel efektine yol açmayabilir. Hata sebebi bu yüzden çoğu zaman zor tanımlanır.

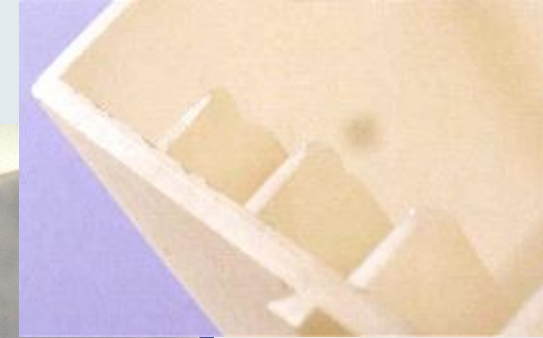
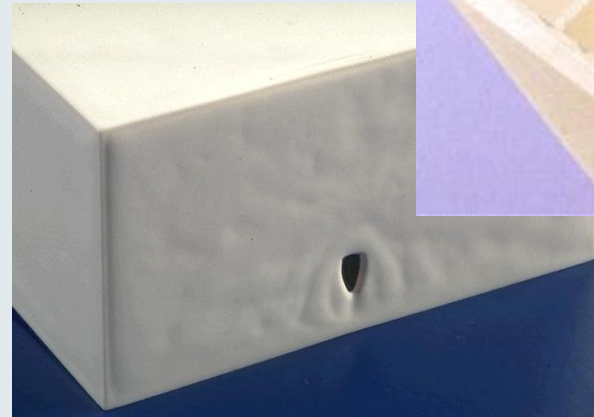


Akış cephesi



Kötü hava alma

Yolluk bağlantısı



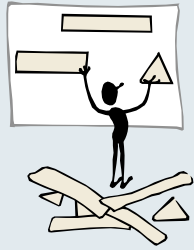
ENGEL

Yüzey hataları

Eksik parçalar

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:



Burgu öne doğru dayanabiliyor mu?

evet

Mal almayı arttırın.

Roket, yüzük, bileziği kontrol edin.

Boğaz ısını kontrol edin

hayır

Enjeksiyon basınç sınırına ulaşıyor mu?

evet

Enjeksiyon basınç sınırını yükseltin.

Malzemem ısını yükseltin.

Kalıp ısını yükseltin

hayır

Kalıp doldurma esnasında bir basınç kesilmesi ortaya çıkıyor mu?

evet

•Geçiş noktasını optimize edin
(art basınca daha geç geçiş yapın)

hayır

•Burgu ileri hızını değiştirin (+)

•Kalıp yüzey ısını yükseltin.

•Havalandırmayı iyileştirin

•Yolluk geometrisini değiştirin.

•Meme deliğini ve ısını kontrol edin

•Enjeksiyon basıncı ve hızı daha yüksek

olan bir makine kullanın



ENGEL

Yüzey hataları

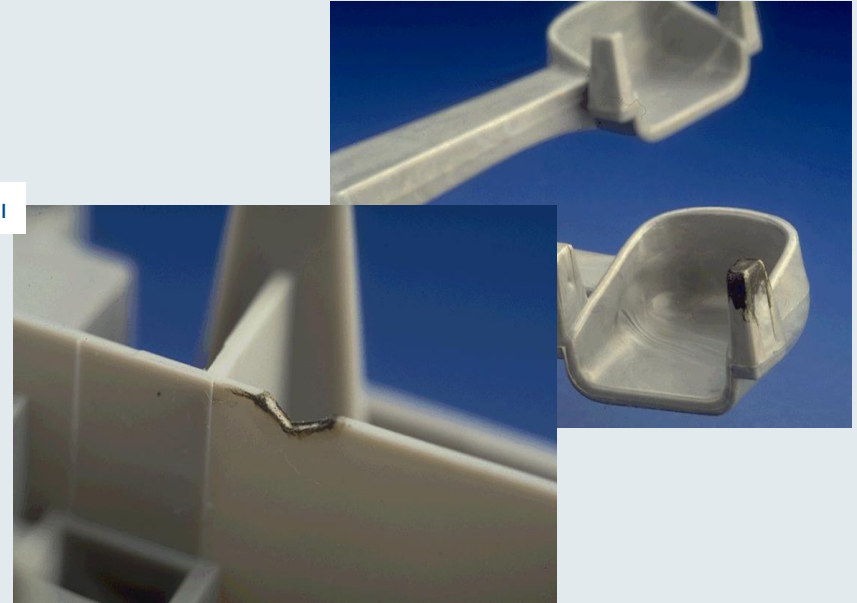
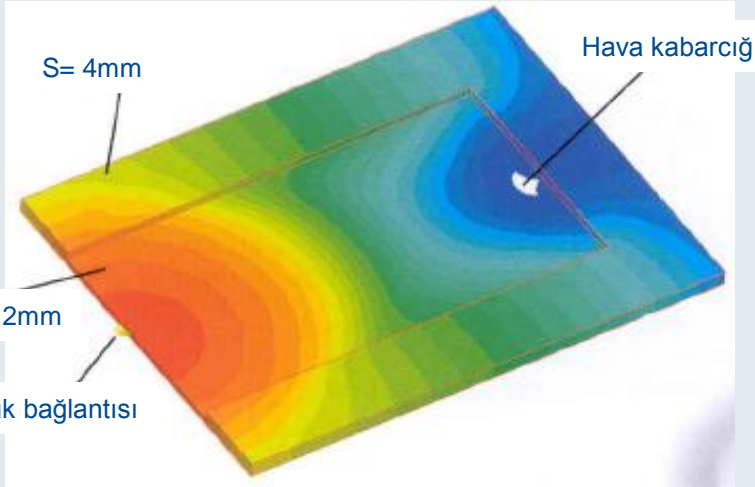
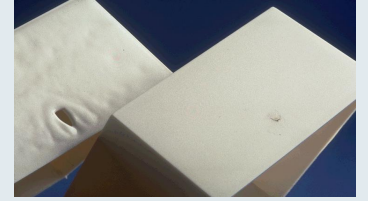
Dizel etkisi / yanma

Fiziksel Sebebi

Dizel etkisi tam bir havalandırma problemi değildir. Bu kör delikler, akış yolu sonlarında ve birçok akış cephelerinde ortaya çıkabilir. Eğer bu bölgelerdeki hava yeterli hızda veya hiç dışarı çıkmazsa yanık izleri yani dizel etkisi oluşur. Bu hava enjeksiyon sonuna doğru kısa zaman içinde komprime edilir ve bu yüzden şiddetli bir şekilde ısınır. Bu esnada yüksek ısılar meydana gelir ve plastikte bölgesel yanıklar meydana gelebilir.

Dikkat edilmesi gerekenler :

Plastiğin yanması neticesinde agresif ara ürünler oluşabilir, bunlar kalıp yüzeyini tahriş ederek zamanla tahrip eder.



ENGEL

Yüzey hataları

Dizel etkisi

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Hata üretim esnasında birden mi ortaya çıkıyor?

evet

Havalandırma kanallarını pislenmeye karşı kontrol edin

hayır

Yanmanın meydana geldiği bölgede havalandırma var mı?

evet

Havalandırma oluşturun

hayır

Havalandırma yanlış pozisyonunda mı?

evet

•Havalandırmayı doğru pozisyonlandırın

hayır

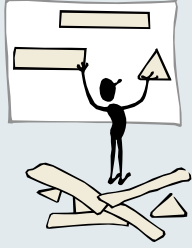
Kapama gücü düşürülebilir mi?

evet

•Kapama gücünü düşürün

hayır

- Enjeksiyon hızını kontrol edin.
- Yeterli havalandırmayı sağlayın.
- Akış tekniğiyle donanım kullanarak hava oluşumunu engelleyin.



ENGEL

Yüzey hataları

Çapaklı parçalar

Fiziksel sebebi

Çeşitli olası sebepler dört temel olayla açıklanabilir:

- İzin verilen kalıp aralığı aşıldı (kalıp yeterli sızdırmazlığa sahip değil, imalat toleransı çok büyük veya contalı bölgelerde hasar var.)
- Makinenin kapama gücü yeterli değil veya çok düşük ayarlanmış. (kapama gücü kalıbı oluşan basınca karşı kapalı tutamıyor veya mengene plakalarını ve kalıbı çok esnetiyor.
- Kalıp içi basınçlar çok yüksek (Formu oluşturan basınç o kadar yüksek ki eriyiğin en ince aralıklara itilmesine neden oluyor.)
- Form verici eriyiğin viskozitesi çok düşük. (Yüksek kalıp içi basınçlar ve akma direnci çapak oluşumunu kolaylaştırıyor)

Dikkat edilmesi gerekenler:

Çapak oluşması birkaç çevirim sonra contalı bölgelerde hasara yol açabilir.



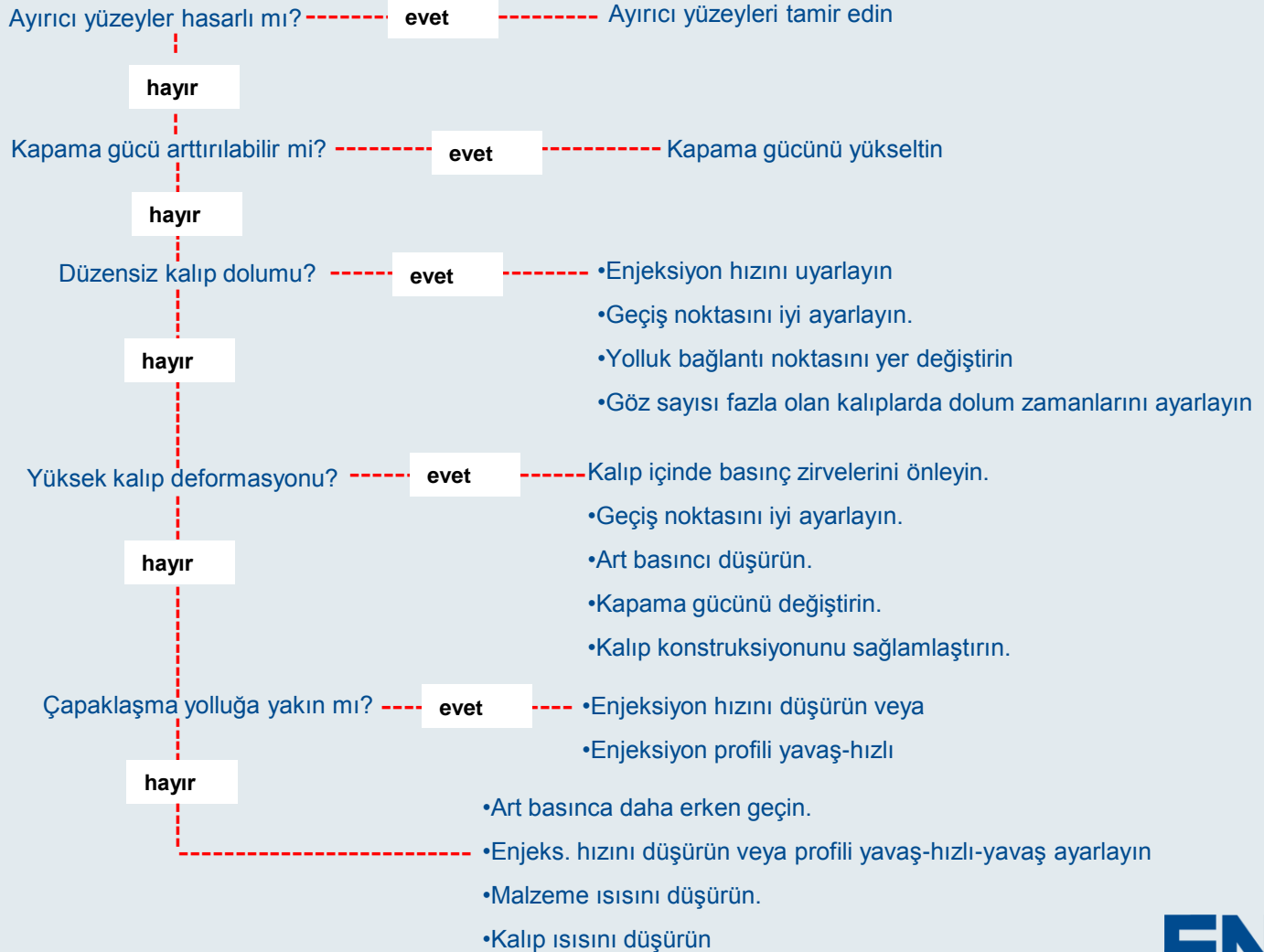
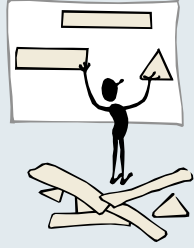
ENGEL

Yüzey hataları

Çapaklı parçalar

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:



ENGEL

Yüzey hataları

Beyaz kırıklar veya gerilim çatlakları

Fiziksel sebebi

Beyaz kırıklar ve gerilim çatlakları belirli sınır şekillenmelerinin aşılmasıyla ortaya çıkar. (örn. Harici bir baskı veya çekme) Sınır şekillenmesi, materyal türü, moleküler oluşum, çalışma prosesi, yükleni zamanı ve parçanın çevre klimasıyla bağlantılıdır.

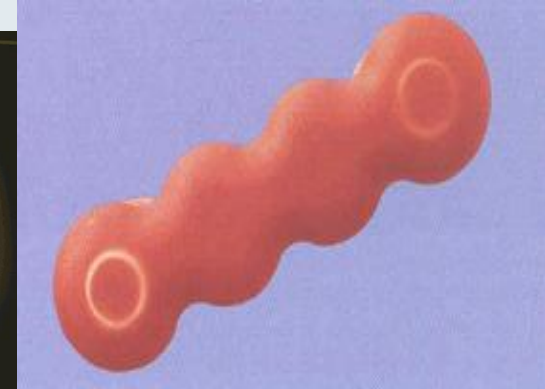
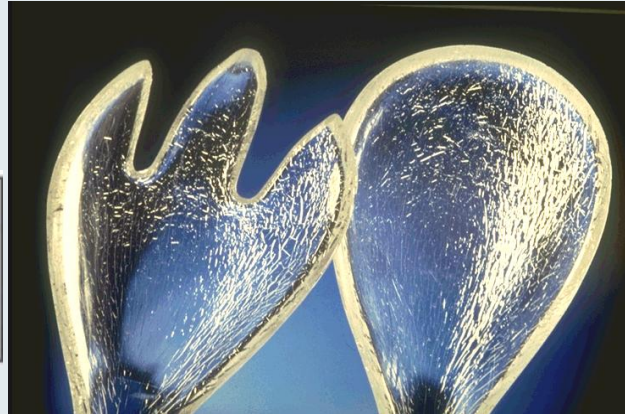
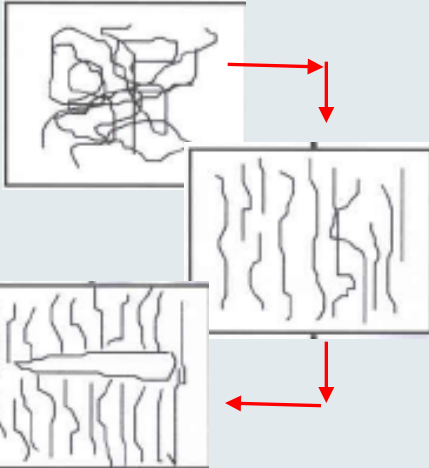


Mukavemet, harici ve dahili gerilimlere zamansal ve ısılarla bağlı olarak fiziksel proseslerle belirgin bir şekilde azaltılabilir.

Bu esnada ıslatma, yayılma ve kaynaklama prosesleri aracılığıyla moleküllerin birleşme güçleri aşağı çekilir. Bu özellikle gerilim çatlaklarının oluşmasını kolaylaştırır. Soğuma öz gerilimi ve akış şartlarından oluşan gerilim yanında genişlemeler neticesinde oluşan öz gerilimler de dahili gerilimlerin ana sebeplerindendir. Genişleme öz gerilimleri artık basınç altında şekillenmeden meydana gelir. Bu arada şekillenme sürecinde parça kendiliğinden artık basınçtan çevre basıncına kurtulur. Bu sebepten dış parça katmanları, iç parça katmanları tarafından esnetilir. Artık basınç altında şekillenmenin ana sebepleri zayıf boyutlandırılmış kalıplar veya yüksek kalıp içi basınçlarıdır.

Dikkat edilmesi gerekenler:

Agresif etkenler (örn. Bazılar, yağlar vs.) etkisinde beyaz kırıklar ve gerilim çatlakları çok kısa sürede ortaya çıkar.



ENGEL

Yüzey hataları

Beyaz kırıklar veya gerilim çatlakları

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Deformasyondan kaynaklanan beyaz kırıklar?

evet

•Harici yükleniyi azaltın

hayır

Arta kalan basınçla parça düşürme?

evet

•Art basınca daha erken geçin.

•Art basıncı azaltın.

•Şekillenme ısını düşürün. (Soğutma zamanını uzatın)

•Kalıp konstruksiyonunu uzatın.

hayır

Şeffaf termoplast?

evet

•Kalıp yüzey ısını değiştirin.

•Malzemem ısını değiştirin

•Art basınç zamanını düşürün

hayır

Donuk termoplast?

evet

•Art basıncı düşürün

•Enjeksiyon hızını değiştirin

•Soğuma zamanını düşürün

hayır

Farklı hammadde kullanımı?

evet

•Doğru hammadde seçimi yapın

•Yarı şeffaf hammadde kullanın

•Yüksek molekül ağırlığı sağlayın

hayır

•Eşit bir kalıp ısı derecelendirmeyi sağlayın.

•Eşit bir dolum işlemini sağlayın

•Parça geometrisini değiştirin.*3



ENGEL

Yüzey hataları

Görünür itici baskı izleri



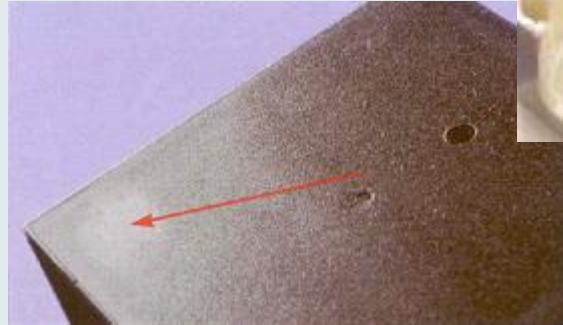
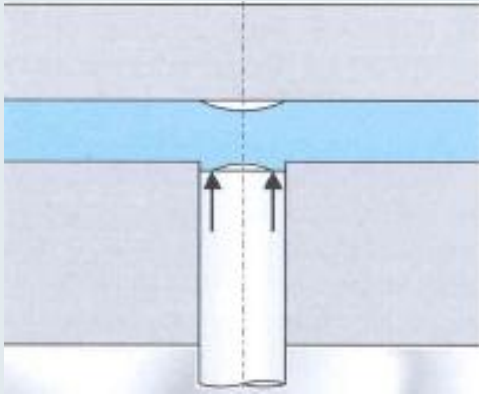
Çeşitli sebepler dört temel sonuç olarak ortaya çıkar.

Proses tekniğiyle ilgili sebepler (örn. Erken şekillenme veya uygunsuz makine ayarından dolayı yüksek şekillenme gücünün oluşması)

* Geometrik sebepler (örn. yanlış itici uzunluğu)

mekanik sebepler (örn. Kalıp parça ve şekillenme sisteminin boyutlandırılmasında ve dizaynında hata)

* Termik sebepler (itici ile kalıp yüzeyi ısıları arasında yüksek ısı farklılıkları)



ENGEL

Yüzey hataları

Görünür itici baskı izleri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:



ENGEL

Yüzey hataları

Parça düşürme esnasında deformasyon

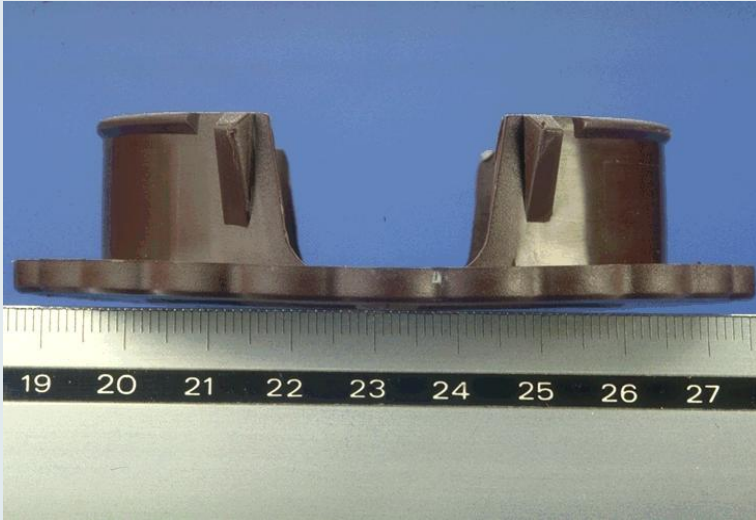
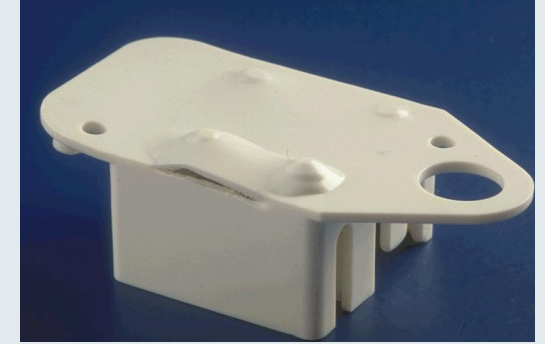
Fiziksel sebebi



Şekillenme esnasında deformasyon oluşumu şu şekillerde görülür:

- Şekillenme için gereken kuvvetler, şekillenme sisteminden parça üzerine ona zarar vermeden uygulanamaz ise,
- Şekillenme prosedüründe bir sorun varsa (örn. kalıp içinde yan dönme)

Şekillenme kuvvetinin yüksekliği her iki olayda da etkin bir rol oynar ve bu sebepten dolayı bu kuvvetin mümkün olduğu kadar düşük tutulması gerekir.



ENGEL

Yüzey hataları

Parça düşürme esnasında deformasyon

Soru:

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Arta kalan basınçla parça düşürme?

evet

•Art basınca daha erken geçin.

•Art basıncı düşürün.

•Soğutma zamanını uzatın.

•Kalıp konstruksiyonunu sağlamlaştırın.

hayır

İtici çok içeri giriyor?

evet

•Soğutma zamanını uzatın.

•İtici boyutunu küçültün

hayır

Arka keşimelerde deformasyon?

evet

•Soğutma zamanını düşürün.

•İtici hızını yükseltin

•Şekillenme sistemini kontrol edin

hayır

Maça çekme nedeniyle yüksek paça düşürme kuvvetleri?

evet

•İzin verilen eriyik genleşme oranını kontrol edin

hayır

Yüzey strüktürü nedeniyle yüksek parça düşürme kuvveti?

evet

•Soğutma zamanını düşürün.

•Art basıncı yükseltin.

•Art basınç zamanını daha iyi ayarlayın

•İtici hızını ayarlayın

•Yüzeylere polisaj yaparak kaygan hale getirin

hayır

Ürünün kalıp yüzeyine yapışmasından kaynaklanan yüksek parça düşürme kuvveti?

•Hammaddede katkı maddesi kontrolü

•Hava destekli parça düşürme

•Yüzeydeki pütürlüğü giderin

•Yapışmayı engelleyen maddeler kullanın

•Kalıp yüzey ısısında varyasyonlar deneyin.

•İtici hızını yükseltin.

•Maça üfleme kontrol edin.

•Şekillenme sistemini kontrol edin.

•Şekillenme eğrilerini kontrol edin.

•Kalıptan ayırıcı madde kullanın.



ENGEL

Yüzey hataları

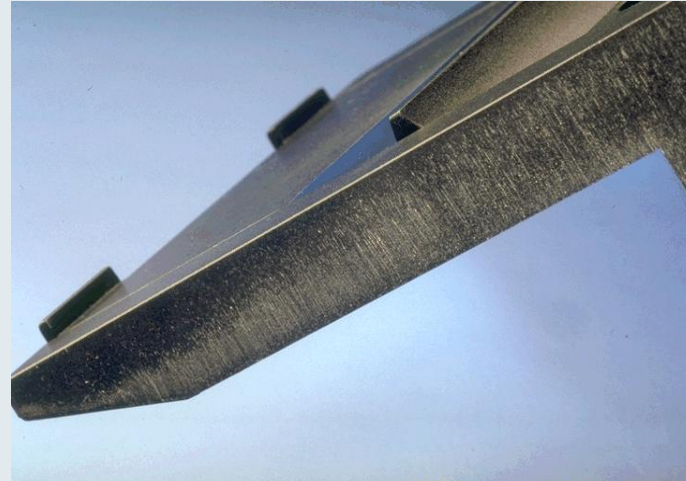
Kalıp sıyırma izleri

Fiziksel sebebi



Kalıp yüzeyi, parça düşürme eğrisi ve yüzey strüktürü arasındaki bir ilişki vardır. Bu ilişki strüktürleşmiş kalıp yüzeylerinden parça sıyırmayı etkiliyor. Genel olarak parça yüzeyi olumsuz yönde etkilenmemesi için kalıp iç yüzeyi pütürleştikçe parça çıkarma eğrisi büyümesi gerekiyor. Eşit yüzey strüktürülü büyük et kalınlıklarında da yüksek çekilme potansiyelinden dolayı parça düşürme eğrisi küçültülmesi gerekebilir. Doğru seçilmemiş geometrik oranlarda plastifikasyonla ilgili parametre değişimi yapılarak gerçe bir iyileşme elde edilemiyor. Yapısal olarak kalıptan çıkarma işlemi yapmadan önce bir maça çekme imkanı yaratılabiliyorsa daha küçük duvar kalınlıkları-parça sıyırma eğrilerine ulaşılabilir.

Aşağıdaki resim prensip olarak duvar kalınlığı ve çekilmelerin ilişkisini gösteriyor. Daha küçük duvar kalınlığından dolayı alt bölgede aynı parça düşürme eğrisinde kalıptan sıyırma izleri belirginleşiyor. Çok düşük kalıp rijitliğinde veya çok yüksek kalıp içi basıncından meydana gelen kalıp deformasyonları da kalıp sıyırma izleri oluşturabilir. Bunun nedeni kalıbın kapama tarafına doğru çapraz bir şekilde yetersiz boyutlandırılmış olması. Çoğunlukla daha sağlam bir kalıp kullanarak sorun giderilebilir.

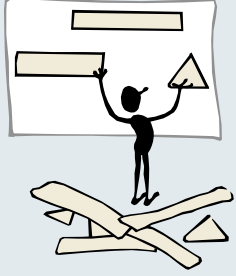


ENGEL

Yüzey hataları

Kalıp sıyırma izleri

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi geręekleřtirin ve tekrardan sorun



Soru:

Parça yüzeyinde kalıp sıyırma izleri var mı?

evet

- Art basınca geçiş noktasını kontrol edin
- Art basınç zamanını düşürün
- Art basıncı düşür
- Soğuma zamanını uzatın
- Et kalınlığı arttırın
- Parça düşürme eğrilerini büyütün
- Daha düz bir yüzey oluşturun
- Kalıp rijitliğini arttırın



ENGEL

Yüzey hataları

Yüzey tabakasının kabuk halinde kalkması

Fiziksel sebebi

Kabuklanma yan yana olan parça tabakalarının yeterince birleşmemesinden kaynaklanır. Bu tabakaların farklı akış efektleri ve soğutma şartlarından dolayı kabuklanma olur. Bu da itme gerilimleri ve termik hasarlardan etkilenme ile kolaylaşır. Homojensizlik bu tabakaların birleşmesini tabakaların tek tek kalkmasına kadar ortadan kaldırabilir.

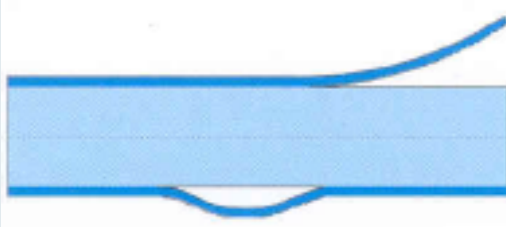
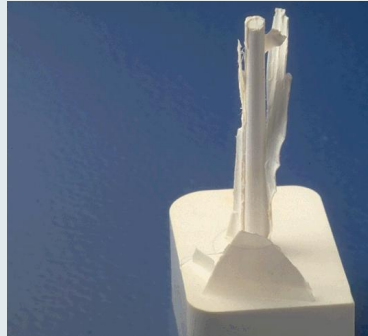
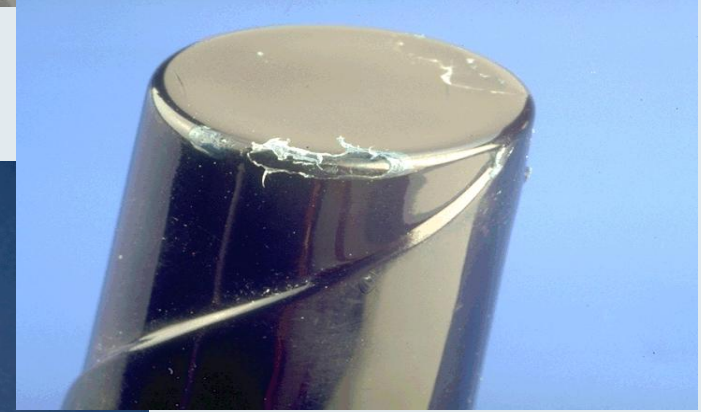


İtme gerilimleri ve termik hasarlar şu şekilde ortaya çıkar:

- Yüksek enjeksiyon hızları
- Yüksek malzeme ısıları

Homojensizlik şu şekilde ortaya çıkar:

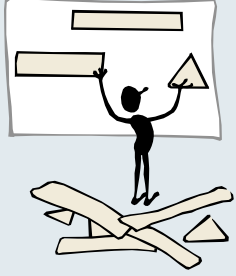
- Kirlenme ve yabancı maddelerin granül içinde bulunması
- Uyumsuz boya maddesi
- Granül içinde ve etrafında nem
- Parça malzemesinin kötü eriyiği



ENGEL

Yüzey hataları

Yüzey tabakasının kabuk halinde kalkması



Soru:

Hata materyal veya boya maddesi değişiminden sonra mı ortaya çıktı?

evet

- Granülü kirlenmeye veya yabancı malzemeye karşı kontrol edin.
- Boya maddesinin uyumluluğunu kontrol edin.
- Nem oranını kontrol edin.
- Eriyik homojenliğini ve plastifikasyon gücünü kontrol edin.

hayır

- Burgu öne hızını düşürün.
- Malzeme ısını düşürün.
- Kalıp yüzey ısını yükseltin.

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



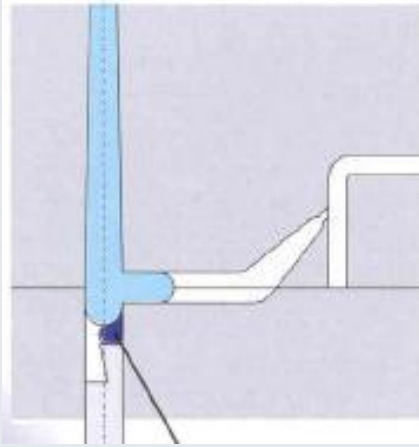
ENGEL

Yüzey hataları

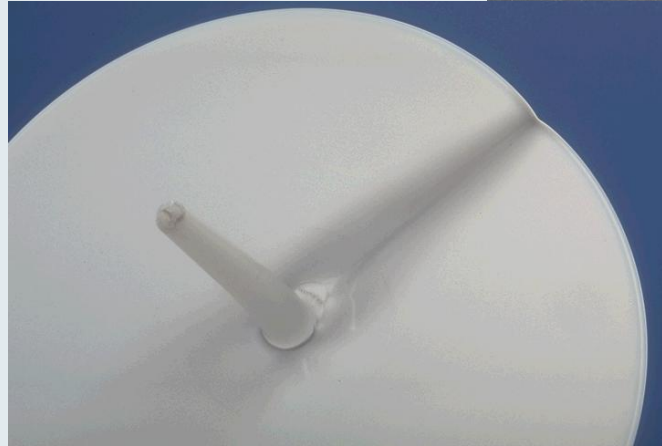
Soğuk granül / soğuk akış hatları

Fiziksel sebebi

Soğuk granül, kalıp dolumundan önce yolluk sisteminde veya meme içinde plastik eriyiğin soğuması ve bir daha ki baskı da kalıp içine girmesi ile oluşur. Eğer materyal parçaları tekrar eritilmezse sıkça markalı izlere sebep olur. Soğuk granül bu esnada akış kesitini kapatarak, eriyiğin dağılmasına ve yüzey hatlarına neden olabilir. Çok aşırı soğuma nedeniyle oluşan soğuk granül genellikle yanlış meme ısısına veya çok geç geri emişe bağlanabilir.



Yolluk kanalında bulunan soğuk granül



ENGEL

Yüzey hataları

Soğuk granül / soğuk akış hatları

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Geri emişle mi çalışılıyor?

evet

•Geri emişi optimize edin

hayır

Enjeksiyon grubu daha erken geriye alınabilir mi?

evet

•Enjeksiyon grubunu daha erken geriye alın.

hayır

- Meme ısısını kontrol edin (örn. rezistans bağlantısını)
- Meme ısısını yükseltin
- Meme kesitini büyütün.
- Uzatılmış yolluk ucu takın.
- Kilitlemeli meme kullanın.



ENGEL

Yüzey hataları

Tire oluşumu

Fiziksel sebepler

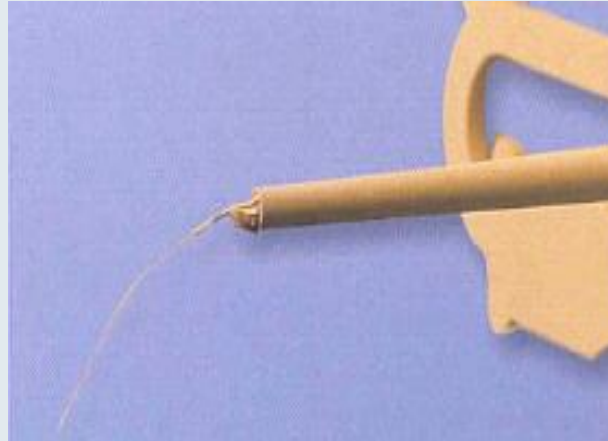
Tire oluşumunun sebebi yolluk bölgesinin yeterince soğumamış olmasıdır. Yolluğun dış kısmı donmuş fakat iç kısmı donmamış olduğu için soğumuş bölgeler iç taraftaki sıcak eriyik'i dışarı çeker.

Soğuma esnasında parçada donmuş bir kenar katmanı oluşuyor. Bu katman/tabaka sıcak yolluk sisteminde yolluk bağlantı bölgesinde veya makine memesinden yolluğa geçişte tam olarak olgunlaşmıştır.

Burada sürekli olarak bir ısı girişi mevcuttur, bu da sadece ince ve donmuş bir kenar bölgesi oluşmasını sağlıyor.

Örneğin kalıp fazla erken açıldığında veya meme erken geri çekildiğinde bu ince katman koparılıyor ve hala eriyik halde olan iç kısım ince tel, yani tire şeklinde dışarı çekiliyor.

Tireler parçaya yapışıp yüzeyde hatalara yol açabiliyor. Veya tire kalıbın içine yapışıp bir sonraki parçanın kalitesini olumsuz yönde etkileyebiliyor. Tire oluşumu çoğunlukla PP, PE, PA, PBT veya POM gibi Hammaddelerde meydana geliyor.

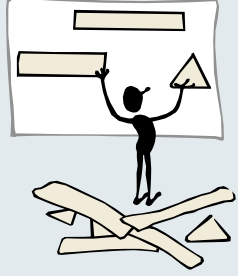


ENGEL

Yüzey hataları

Tire oluşumu

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Yolluk ve meme arasında tire oluşumu var mı?

evet

- Meme ısını değiştirin
- Memeyi mal alm.hemen sonra veya gecikm. Çekin
- Art basınç zamanını uzatın
- Eriyik ısını düşürün
- Geri basınç ve burgu devrini uyarlayın
- Yolluğun soğumasını optimize edin
- Soğuma zamanını uzatın

hayır

Sıcak yolluk-parça bağlantısı bölgesinde tire oluşumu?

evet

- Sıcak yolluk memesinin ısını düşürün
- Art basınç zamanını yükseltin
- Meme ucunun pozisyonunu kontrol edin
- Yolluk bağlantı alanını kontrol edin
- Yolluk bağl.bölgesinde kalıp soğumasını kontrol edin
- Meme rezistansı ve termokupulu kontrol edin
- Meme ucunu kapatmaya yönelik kontrol edin
- Soğuma zamanını uzatın



ENGEL

Yüzey hataları

Siyah noktalar

Fiziksel Sebebi

Çeşitli sebepler siyah noktalara veya lekeli parçalara yol açar.

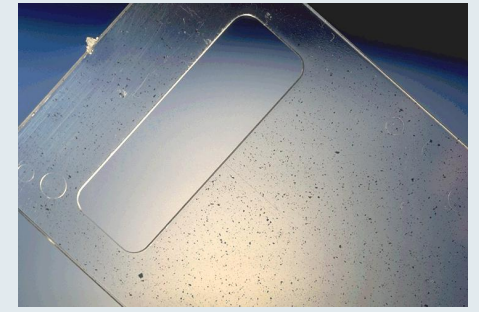


-Proses tekniğiyle ilgili sebepler (örn. Çok yüksek malzeme ısıları, veya silindirde uzun bekleme süresi, sıcak yolluk sistemine yanlış ısı sevkiyatı)

-Kalıp tekniğiyle ilgili sebepler (Örn. Kirli yolluk sistemi veya sıcak yollukta ölü köşeler)

-Makine tekniğiyle ilgili sebepler (Örn. Kirli plastifikasyon sistemi veya burgu silindiraşınması)

- Polymer veya srenklenme ile ilgili sebepler (Örn. Kirlenmiş granül, yüksek regenerat oranı veya uygunsuz boya maddesi / masterbatch)

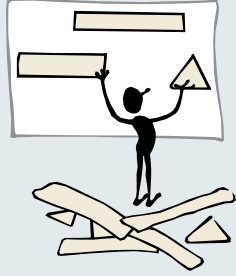


ENGEL

Yüzey hataları

Siyah noktalar

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Granül bir kirlenme mevcut mu?

evet

- Granül deki kirlenmeyi önleyin.
- Plastifikasyon ünitesini temizleyin.

hayır

Siyah noktalar malzeme değişikliğinden sonra mı ortaya çıkıyor?

evet

- Plastifikasyon ünitesini temizleyin.

hayır

Malzeme ısıları çalışma alanının üzerinde mi?

evet

- Malzeme ısını düşürün
- Silindir ısılarını uyarlayın (-)
- Burgu devrini uyarlayın. (-)
- Geri basıncı düşürün.

hayır

Eriyiğin oyalanma zamanı kritik bir zaman da mı?

evet

- Çevrim süresini düşürün.
- Mal alma geçiktirme zamanını yükseltin.
- Daha küçük plastifikasyon kullanın.

hayır

- Sıcak yolluk ısılarını kontrol edin.
- Kırma granül oranını düşürün.
- Boya maddesinin uyumluluğunu kontrol edin.
- Plastifikasyon, yolluk sistemi ve sıcak yollukları kirlenmeye, aşınma ve ölü köşelere karşı kontrol edin.



ENGEL

Yüzey hataları

Tabaka / Katman oluşumu

Fiziksel nedenler

Tabaka oluşumu termoplastik hammaddelerin işleminde sıkça rastlanan bir olumsuzluk. Tabaka oluşumu olarak adlandırılan yüzey hatası çoğunlukla POM, PP, PET, ABS, PC, PSU, PBT ve PE hammaddelerinin kullanımında meydana gelir. Bunun dışında tabaka oluşumu alev almaya karşı koruyan, kayganlığı arttıran ve ürüne renk veren katkı maddelerinin kullanıldığı ürünlerde de sıkça rastlanıyor.



İşlem esnasında renklendirici maddenin tam olarak işlenmeden dışarı atılması kayganlaştırıcı ve boya maddelerinin birbirine iyi uyum içerisinde olmamasından kaynaklanır. Boya kayganlaştırıcı maddesinin üzerinde naklediliyor ve kalıp yüzeyinde bırakılıyor. Bu işleme "Plate-out" denir. Beyaz pigmentli boyalarda boyanın tam olarak işlenmeden dışarı atılmasına "Tebeşir" etkisi denir. Bu etki plastiğin oksitlenerek azalmasına bağlanır.

Alev almaya karşı modifiye edilmiş hammaddeler yüksek yüklenimde kimyasal reaksiyona girebiliyor. Burada oluşan madde kalıpta tabaka oluşturur ve özelliğine göre de paslanmaya yol açar.

Tabaka oluşumunun nedeni:

- Yüksek eriyik yüklenmesi, örneğin fazlasıyla yüksek ısıdan, iç gerilmeler ve yüksek sürtünme hızları
- Plastifikasyon silindirinin içinde yüksek eriyik sürtünmesi, örneğin yüksek burgu hızlarından
- Eriyik'in silindirinin içinde uzun süre kalması
- Kalıp içinde fazlasıyla eriyik sürtünmesi, örneğin fazlasıyla yüksek enjeksiyon hızlarında
- Kalıbın yetersiz havalandırılması
- Nemli hammaddenin kullanılması
- Yağlama maddelerinin yanlış veya fazla kullanılması
- Hammadde ve boya maddesinin/aditif birbirine uyum içinde olmaması
- Çok uzun kuruma zamanı

Dikkat:

Eriyik ısısının kontrolü için mutlaka boşa enjeksiyon yapın ve ıyıyı sıcak eriyik'in içine bir ölçü cihazı sokarak değeri ölçün. Yağlama maddesinin kullanımında mutlaka maddenin termik ve kimyasal özelliklerine dikkat edin.



ENGEL

Yüzey hataları

Tabaka oluşumu

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun

Soru:

Eriyik ısısı izin verilen değerlerin üzerinde mi?

evet

- Eriyik ısını düşürün:
- Silindir ısını değiştirin (-)
- Burgu devrini değiştirin (-)
- Geri basıncı düşürün

hayır

Eriyik'in bekleme süresi?

evet

- Çevrim zamanını düşürün
- Mal alma zamanı gecikmesini uzatın
- küçük enjeksiyon ünitesi kullanımı

hayır

Hammadde çok nemli mi?

evet

- Nem oranını düşür:
- Hammaddeyi üreticinin belirl. değeri.kurutun
 - Paket ve depolamayı kontrol edin
 - Huninin içindeki bekleme süresini kısaltın

hayır

Kalıp yeterince havalanmıyor mu?

evet

- Boğaz bölgesindeki ısıyı biraz arttırın

hayır

Yanlış ve fazla yağlama mad.?

evet

- Kalıp yeterince havalandırılıyor:
- Havalandırma kanal. tıkanm. karşı kontr. edin
- Mümkünse kapama gücünü düşür
- Enjeksiyon hızını düşür
- Havalandırma kanallarını düzeltin

hayır

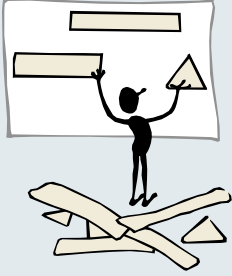
Boya ve aditif karışımı?

evet

- Uygun bir yağlayıcı madde kullanın
- Yağlama maddesi dozajlama kontrolü
- Mümkünse har.kalıp parç. için kaydırıcı mad.
- Taşıyıcı mad./boya/aditif dayanıkl. Denemesi
- Aditiflerin termik sağlamlığını kontrol edin
- Karışım oranını kontrol edin

hayır

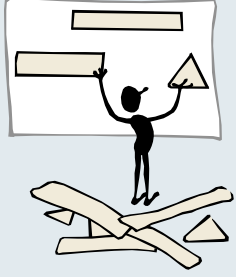
Genel bilgi için bir sonraki sayfaya bkz.



ENGEL

Yüzey hataları

Tabaka oluşumu



Genel Bilgiler:

1. Enjeksiyon hızını değiştirin (-)
2. Keskin kenarlı geçişleri ve akış kesitlerden kaçının
3. İzin verilen kurutma zamanlarını geçmeyin
4. Eriyik akışından dolayı meydana gelen hava oluşumlarını engelleyin
5. Yolluk sisteminin kontrolü
6. Meme enine kesit kontrolü
7. Sıcak yolluk kanalı kontrolü
8. Yüzey ve tabaka tekn. kullanımı



ENGEL

Yüzey hataları

Galvanize edilmiş parçalarda yüzey hataları

Fiziksel nedenler

Galvanize edilmiş plastik parçaların üzerindeki yüzey hatalarının teşhisi (kabarcık ve yetersiz katman mukavemeti) zaman zaman oldukça zor. Hata teşhisi özellikle, parça yüzeyindeki kabarcıkların düzensiz bir şekilde dağılmış olduğunda zorlaşıyor. Prensipte olarak parçanın üzerindeki hatalar galvaniz işlemi sonrasında belirgin bir şekilde ortaya çıkıyor. Galvaniz işlemi hataları örtbas etmiyor, tam aksine daha da belirginleştiriyor. Bir de şuna dikkat edilmesi gerekiyor ki, galvaniz işlemi öncesi parçanın üzerinde bulunan hatalar (kabarcık) gözle net bir şekilde görünür olması gerekmiyor, fakat galvaniz işlemi sonrası belirgin bir şekilde ortaya çıkıyor. Hata oluşumunu engellemek için kalıp içindeki kenarlar ve geçişler mümkün olduğu kadar yuvarlatılması gerekiyor. Böylelikle üretilen parçalar mümkün olduğunca gerilimsiz üretilir. Ancak her şeyden önce hammaddenin iyice kurutulmasına özen gösterilmesi gerekiyor.



Galvanize edilmiş parçalarda en çok meydana gelen hatalar ve sorunlar:

- Kötü havalandırma işlemleri, keskin kenarlı geçişler ve gravürlerden dolayı meydana gelen hava kabarcıkları
- Fazlasıyla veya yetersiz hammadde kurutma işleminden dolayı yüzeyde kabarcık oluşumu
- Yüksek parça gerilimi
- Doğru muhafaza edilmediğinden veya doğru taşındığından yüzey üzerinde kirlenmeler ve hasarlar
- Galvanizasyon hataları

Dikkat:

Enjeksiyon işleminden kaynaklanan hataları daha doğru tanımlayabilmek için, yarım olarak doldurulmuş parçalar üretilmeli. Katman mukavemeti DIN 53496 numaralı ısı değişim kontrolü ve DIN EN ISO 2409 numaralı ızgara kesit kontrolü ile belirlenebilir. Silikon içeren ayırıcı maddelerden kaçınılmalı.

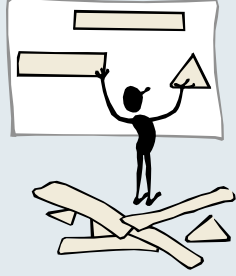


ENGEL

Yüzey hataları

Galvanize parçalar: Serpintiler ve kabarcıklar

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Kabarcıklar ve sivilceler tüm yüzeye dağılmış mı?

evet

- Hammadde kurutma işlemini kontrol edin
- Hava kabarcıklarına dair kontrol edin
- Değişik hammadde kullanın
- Galvanizasyonu kontrol edin
- Kırılmış hammaddeden vazgeçin

hayır

Kabarcıklar ve sivilceler hep aynı bölgede mi?

evet

- Kalıbın keskin kenarlara karşı kontrol
- Mümkün olduğu kadar vakumda eritilmiş kalıp çeliği kullanın

hayır

- Üretilen parçaları mekanik hasarlara karşı kontrol edin
- Kabarcık oluşumu
- Kalıp ayırıcıları kullanmayın

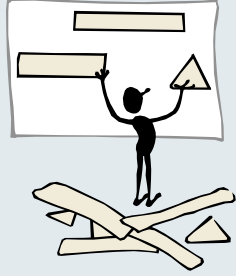


ENGEL

Yüzey hataları

Galvanize parçalar: Yüzeyde tutunma sorunları

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Kenarlar ve köşeler gibi yüksek gerilim bölgelerinde tutunma sorunları var mı?

evet

- Enjeksiyon hızını ayarla (-)
- Amorf plastiklerde kalıp duvar ısınıyı yükselt
- Eriyik ısınıyı yükselt
- Geçiş noktasını optimize et
- Art basınç zamanını düşür
- Art basıncı düşür
- Düzensiz kalıp duvar kalınlıklarından kaçın

hayır

Mukavemet sorunu hep aynı Bölgede mi?

evet

- Handling kontrolü
- Tabaka oluşumuna dair kontrol
- Havalandırmayı kontrol edin

hayır

Yolluk bölg.tutunma sorunu?

evet

Yolluk ve parça arasında matlık bölümüne bkz.

hayır

Kopma/yırtık oluşumu?

evet

- Nakliye esnasında deformasyon kontrolü
- Gerilmeleri engelleyin
- Ünite/Hammad. kirlenmelere karşı kontr.edin
- Kalıp ayırıcı maddesi kullanmayın
- Hammad.termik hasarlara karşı kontrol edin
- Parça kristalli hammad. kalıp ısınıyı düşürün
- Farklı bir hammadde kullanın
- Galvanizasyon prosedürünü kontrol edin

hayır



ENGEL

Yüzey hataları

İnce menteşeler

Fiziksel nedenler

İnce menteşeler hareketli ama kopmayan bağlantılardır. İnce menteşelerin fonksiyonu plastiklerin elastik özelliğine bağlıdır. İnce menteşeler fonksiyonlarına göre belli kriterlerde üretilir:

- Bükme açısı
- Yük değişim sayısı
- Yük frekansı
- Dayanması gereken güçler

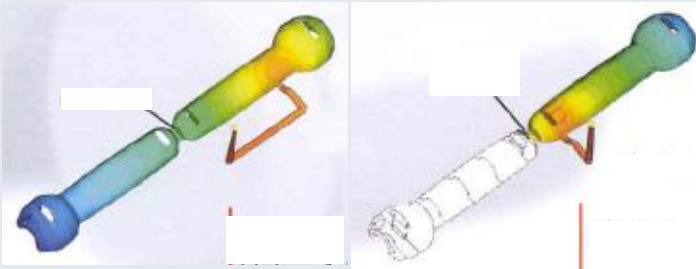
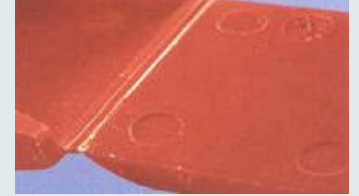
En büyük mekanik yükü taşıyan büyük bükme açıları (180°) ve yüksek yük değişimlerinde meydana gelir. İnce menteşelerin düzgün fonksiyonu için materyal davranışı ve parça tasarımının yanında enjeksiyon makinelerinin işlem parametreleri de önemli bir rol oynuyor.

Ürünün yolluk bölgesinin konumu oldukça önem taşıyor. İnce menteşe mükemmel bir şekilde doldurulması gerekiyor. Bu nedenle ürünün üzerindeki yolluk bağlantı noktası çok iyi seçilmesi gerekiyor. Yolluk bağlantı seçiminde eriyik birleşim izi oluşturmayacak ve menteşe bölgesinde kısa süreli eriyik donması meydana gelmeyecek şekilde seçilmesi gerekiyor. Eriyik'in ön kısmı ince menteşeyi mümkün olduğu kadar paralel doldurması gerekiyor.

Dikkat:

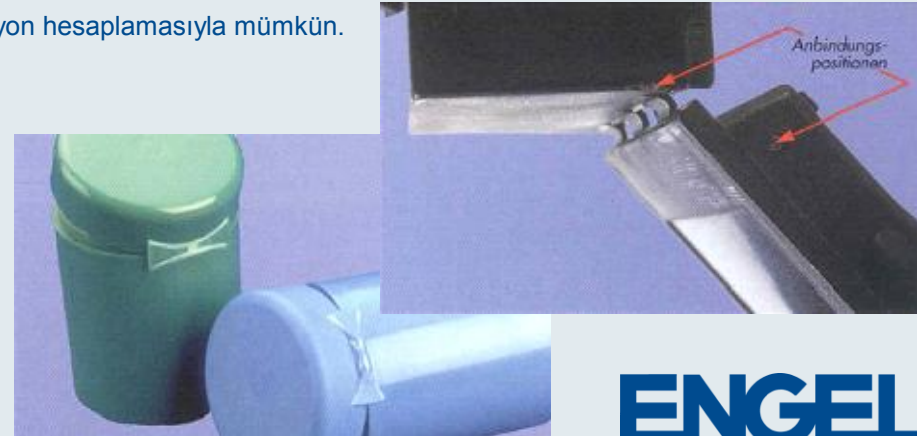
İnce menteşelerde eriyik tıkanmalarını veya donma etkilerini engellemek için yolluk bağlantı noktası öyle seçilmesi gerekiyor ki, önce büyük hacimli bölgeler doldurulsun daha sonra eriyik menteşe bölgesine doğru hareket etsin.

Yolluk bağlantı noktasının doğru seçimi ancak bir simülasyon hesaplamasıyla mümkün.



Doğru

Yanlış



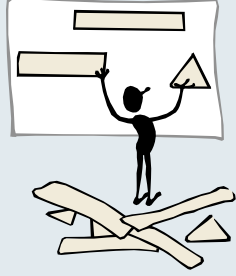
ENGEL

Yüzey hataları



İnce menteşeler

Makine üzerindeki ayar değerlerini değiştirin veya kontrol edin, kalıp veya malzeme değişikliği yapın, yeni çevrimi gerçekleştirin ve tekrardan sorun



Soru:

Menteşe dolduruldu mu?

evet

- Enjeksiyon hızını yükseltin
- Eriyik ısısını yükseltin
- Kalıp yüzeyi ısısını yükselt
- Menteşenin et kalınlığını yükselt
- Daha akışkan bir hammadde kullanın
- Yolluk bağıl.noktasını menteşeden uzaklaştırın

hayır

Menteşe zor katlanıyor mu?

evet

- Menteşenin et kalınlığını azaltın
- Daha az E-modül içeren hammadde kullanın
- Menteşeyi yapısal olarak kontrol edin

hayır

Menteşe ilk veya birkaç katlamadan sonra mı kopuyor?

evet

- Birleşimi menteşe bölgesinden çıkartın
- Enjeksiyon hızını yükseltin
- Kalıp ısısını değiştirin (-)
- Menteşeyi enjeksiyondan hemen sonra gerin
- Sert bir hammadde kullanın
- Menteşeyi eriyikle paralel olarak doldurun
- Menteşeyi yapısal olarak kontrol edin

Menteşede gerilim çatlakları?

evet

- Menteşeyi sıcakken katlayın



ENGEL

Yüzey hataları

Büzülme etkisi

Büzülmeler plastik enjeksiyon parçalarında büyük bir problemdir, çünkü günümüze dek meydana gelip gelmeyeceği önceden bilinmiyor. Enjeksiyon kalıpları değiştirilmesi gerektiğinde ön görülemeyen masraflar ve zaman kaybı da oluyor. Çekilmeler her zaman parçanın içerisinde meydana gelen eksilme değerlerinin bir neticesidir.

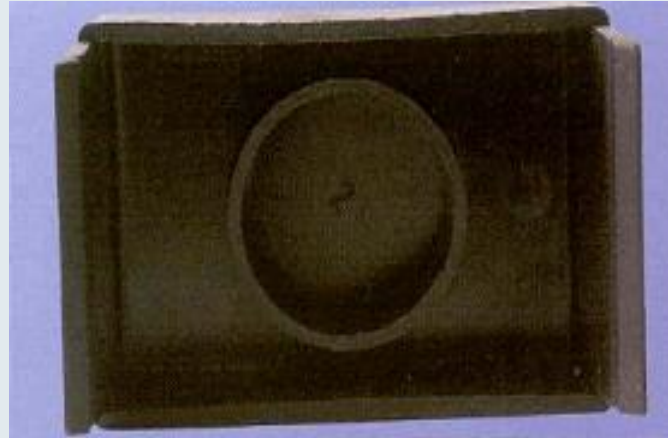


Eksilme

Parça hacminin soğuma süresince küçülmesine ekeksilme denir. Bir eriyik kütlesi soğuduğunda, molekül zincirleri birbirine yaklaştığından dolayı küçülür (Büzüşme etkisi). Yarım şeffaf hammaddelerde büzülme etkisi, molekül zincirleri çok yüksek oranda birbirine yaklaştığı kristalizasyon işleminden dolayı amorf maddelerden daha fazladır.

Büzülmeler değişik kategorilere ayrılır:

- İşlem büzülmesi (Büzülme parça üretildikten 16 saat sonra gerçekleşir)
- Sonradan büzülme (İşlem büzülmesi sonucu uzun zaman sonra arasındaki küçülme)
- Toplam büzülme (İşlem sonu büzülme ve Sonradan büzülmenin toplamı)



ENGEL

Yüzey hataları

Büzüşmeler



Eksilmelerin ana etkenleri

Kalıp duvarı ısısı

Kalıp duvarına yakın bölgeler hızlı bir şekilde soğuduğundan, molekül zincirlerinin yüksek yoğunluk sağlamaya yeterince zamanı kalmıyor. Yarım şeffaf termoplastlarda kenar bölgelerdeki kristallenme bastırılıyor. Yarım şeffaf termoplast burada neredeyse amorf kalabiliyor. Bu amorf kenarlar “kalın tabaka” olarak adlandırılıyor. Duvara yakın bu bölgelerdeki eksilmeler çok düşük. Buna karşılık ürünün orta kısımlarında soğuma hızı daha yavaş, çünkü duvar kısımlar tarafından izole ediliyor. Yarı şeffaf termoplastlarda, duvara yakın bölgelerdeki eksilmelerden daha fazla eksilmeler gösteren şeffaf bir tabaka oluşabilir.



ENGEL

Yüzey hataları

Büzüşme

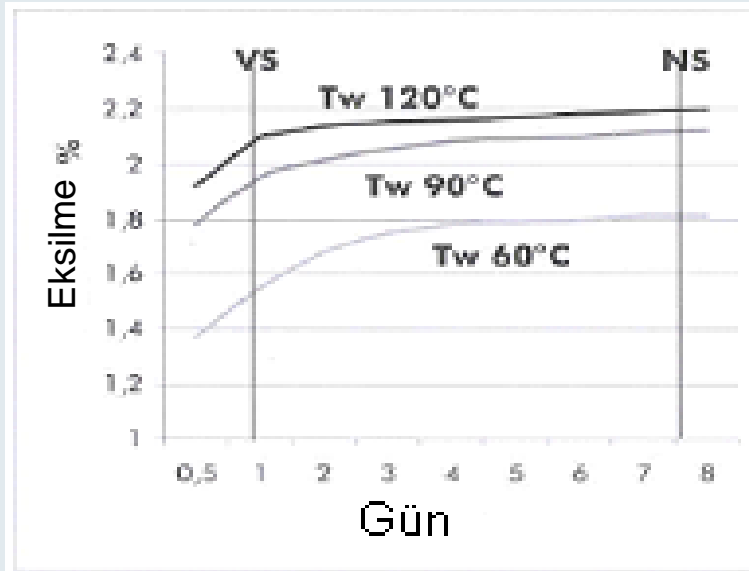


Yani kalıp ısısının parçanın büzülmesinde büyük etkisi var.

Düşük bir kalıp yüzeyi ısı parçanın hızlı soğumasını sağlar. Böylece molekül zincirlerinin fazlasıyla büzülmesi engelleniyor. Bu parçalar düşük bir işlem küçülmesi gösteriyor. Sonradan büzüşmenin oranı yüksek. Bu özellikle yarım şeffaf hammaddeler için geçerli.

Yüksek kalıp ısı parçanın yavaş soğumasını sağlar. Böylece molekül zincirlerine büzüşmeye yeterince zaman kalıyor. Bu parçaların işlem küçülmesi yüksek. Sonradan küçülme oranı düşük.

Toplam küçülme yüksek kalıp ısılarında her zaman daha yüksektir. Tabii ki parça düşürme esnasındaki ısı sürekli sabit tutulduğunda.



ENGEL

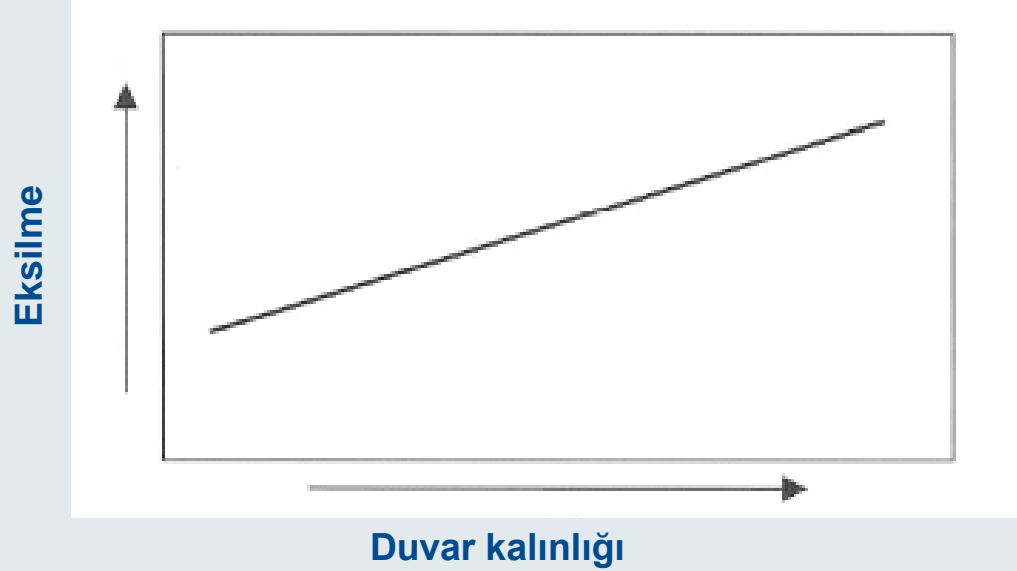
Yüzey hataları

Büzüşme



Duvar kalınlığı

Büyük duvar kalınlıkları ince et kalınlıklarından daha çabuk soğuyor. Böylece eksilme de büyüyor



ENGEL

Yüzey hataları

Büzüşme



Hammadde

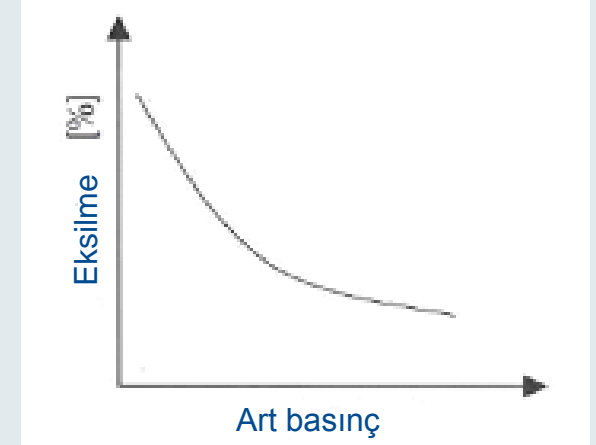
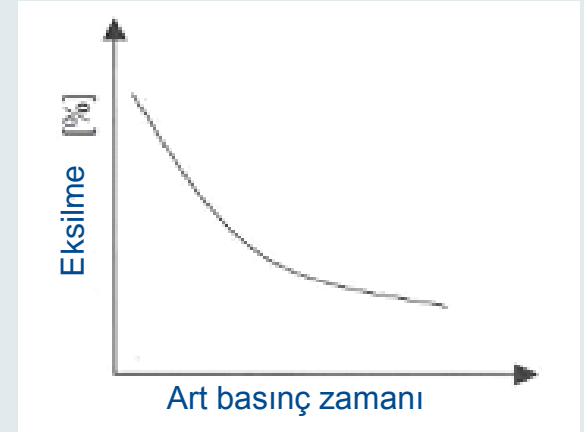
Amorf (örneğin ABS, PC, PMMA, PS, SAN) ve yarı kristalli (örneğin PP, POM, PA, PE) hammaddeler arasında ayırım yapmak gerekiyor. Genelde amorf hammaddeler yarı kristal hammaddelere göre daha düşük eksilme potansiyeli gösteriyor.

Dolgu ve sertleştirici maddeler oryantasyon yönlerini belirlerken eksilmeyi engelleyebilir. Yarı kristal hammadde ve cam elyaf'ın arasındaki eksilme oranı 200:1. Yani cam elyaf kullanıldığında bir ürünün içinde çok büyük eksilme farklılıkları ortaya çıkabilir.

Mineral veya cam bilye dolgulu hammaddeler geometrik yapılarından dolayı daha düşük eksilme farklılıkları gösteriyor. Bunlar çoğunlukla, eksilme farklılıkları ve böylece çekilmeleri düşürmek için, cam elyaf kombinasyonlarında kullanılır.

İşlem parametreleri

İşlem prosesi de (kullanılan hammaddeye göre değişebiliyor) eksilme davranışını iyi veya kötü etkiliyor. Örneğin eriyik ısı ve enjeksiyon hızı parçaya göre eksilmeyi etkileyebiliyor, çünkü bu iki işlem parametresinin yükseltilmesi bir yandan akışkanlığı ve böylece basınç aktarımını iyileştiriyor, diğer yandan ama yüksek ısıdan dolayı eksilme potansiyeli artıyor.



ENGEL

Yüzey hataları

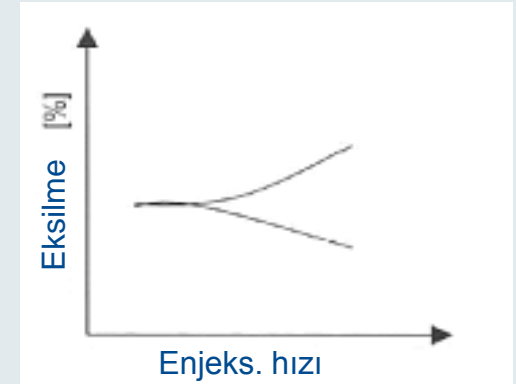
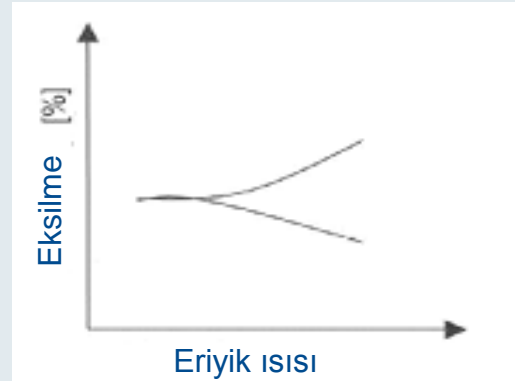
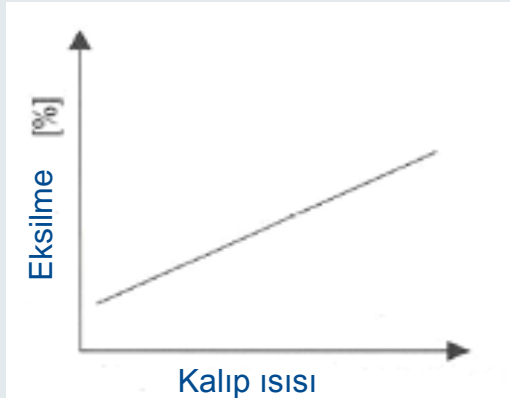
Büzüşme



Yönlendirme:

Büyük akış mesafesi/et kalınlığı orantısı olan parçalarda (genel olarak ince et kalınlığı olan parçalar) bu parametreler yüksek ayarlanması gerekiyor.

Düşük akışkanlığı / et kalınlığı orantısı olan parçalarda (genelde et kalınlığı büyük olan parçalarda) bu parametreler düşük ayarlanması gerekiyor. Böylece küçülmeler ve büzüşmeler düşük oluyor.



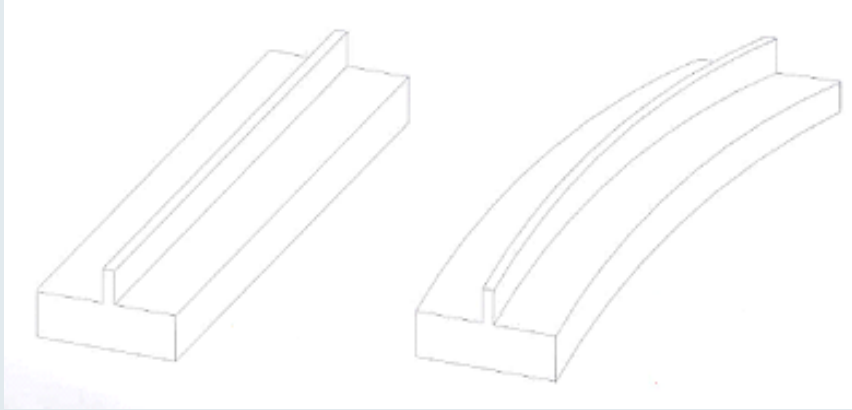
ENGEL

Yüzey hataları

Büzüşme



Eksilme ve büzüşmenin arasındaki fark



Kalıp gözü

Parça kalıptan çıktıktan sonra

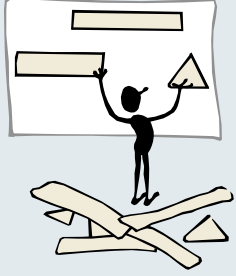
Büzüşmeler genelde parçanın iç kısmındaki farklı eksilme değerlerinden meydana gelir. Yukarıda gösterildiği gibi kalın yapıya sahip olan parça kısmı üst taraftaki ince hattan daha fazla eksilirse parça sağ resimde görüldüğü gibi deformasyona uğrar.

ENGEL

Yüzey hataları

Büzüşme

Giderme yöntemleri



- Et kalınlığını eşit tutun
- Eriyik yığılmalarını ve et kalınlığı farklılıklarını engelleyin
- Isının düzenli bir şekilde dağılabilmesi için keskin köşeleri yuvarlatın ve yüzeyleri büyütün
- Parçanın büyük yüzeylerini tam düz değil biraz bombeli olmasına dikkat edin
- Simetrik yapılara özen gösterin
- Yolluk bağlantısını mümkün olduğu kadar et kalınlığının en büyük olduğu kısımlara yerleştirin
- Yolluk bağlantı noktasını küçük tasarlamayın
- Büzüşme oranı düşük olan hammaddeler kullanın

Kalıp Kontruksiyonu

- Homojen kalıp ısıyı sağlayın
- Sıcak yolluk memesi ve parçanın termik olarak iyi bir şekilde ayrılmış olmasına dikkat edin
- Ayrı ısı devir daimi olan kalıplar kullanın
- Alışıldık ısıtma imkanı yok ise ısıyı kolay aktaran materyaller kullanın



ENGEL

Yüzey hataları

danke / *thank you* / *teşekkürler*

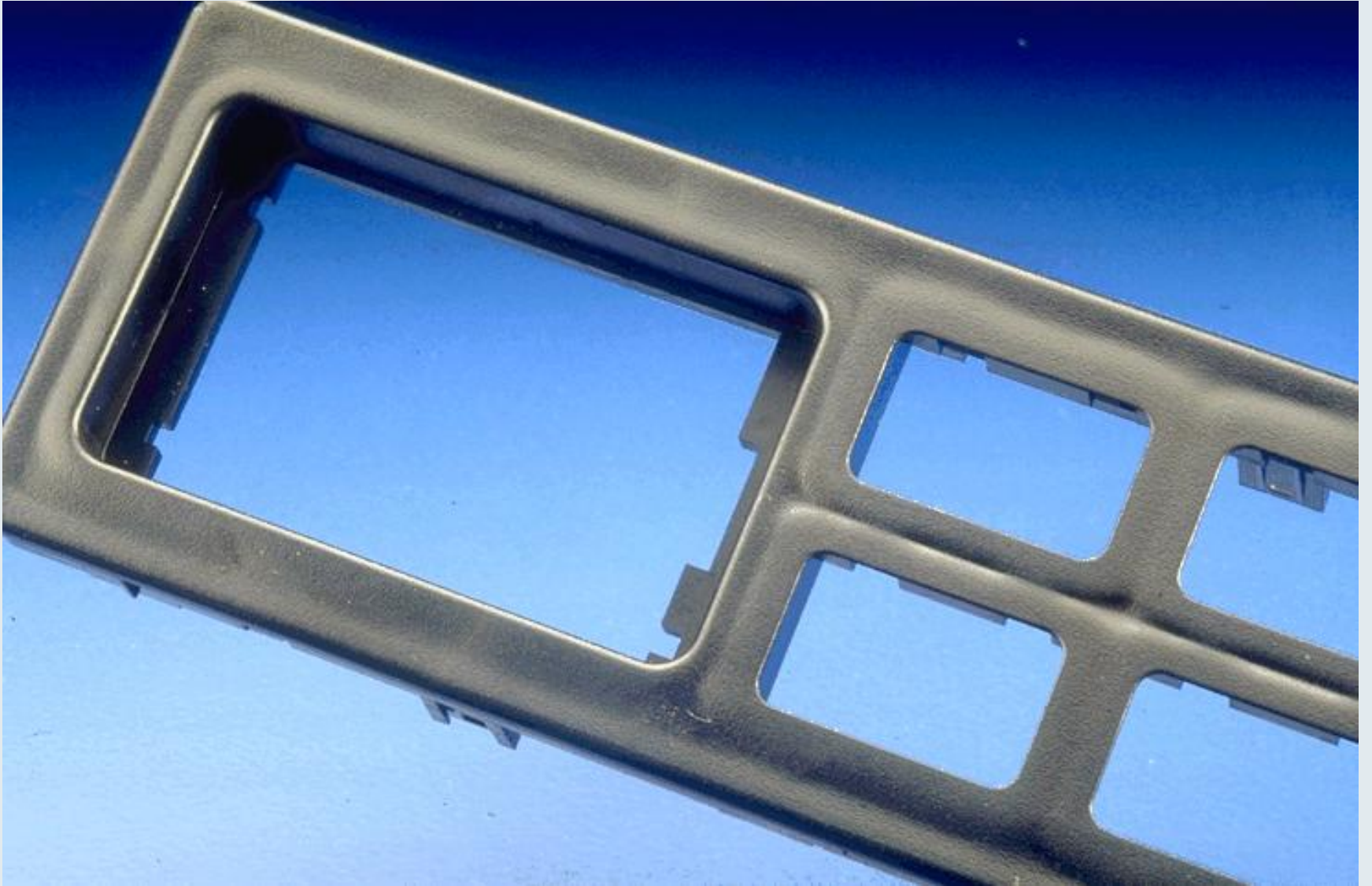
Ihr Partner für die Zukunft

Your partner for the future

Geleceğinizin partneri

ENGEL

Yüzey hataları



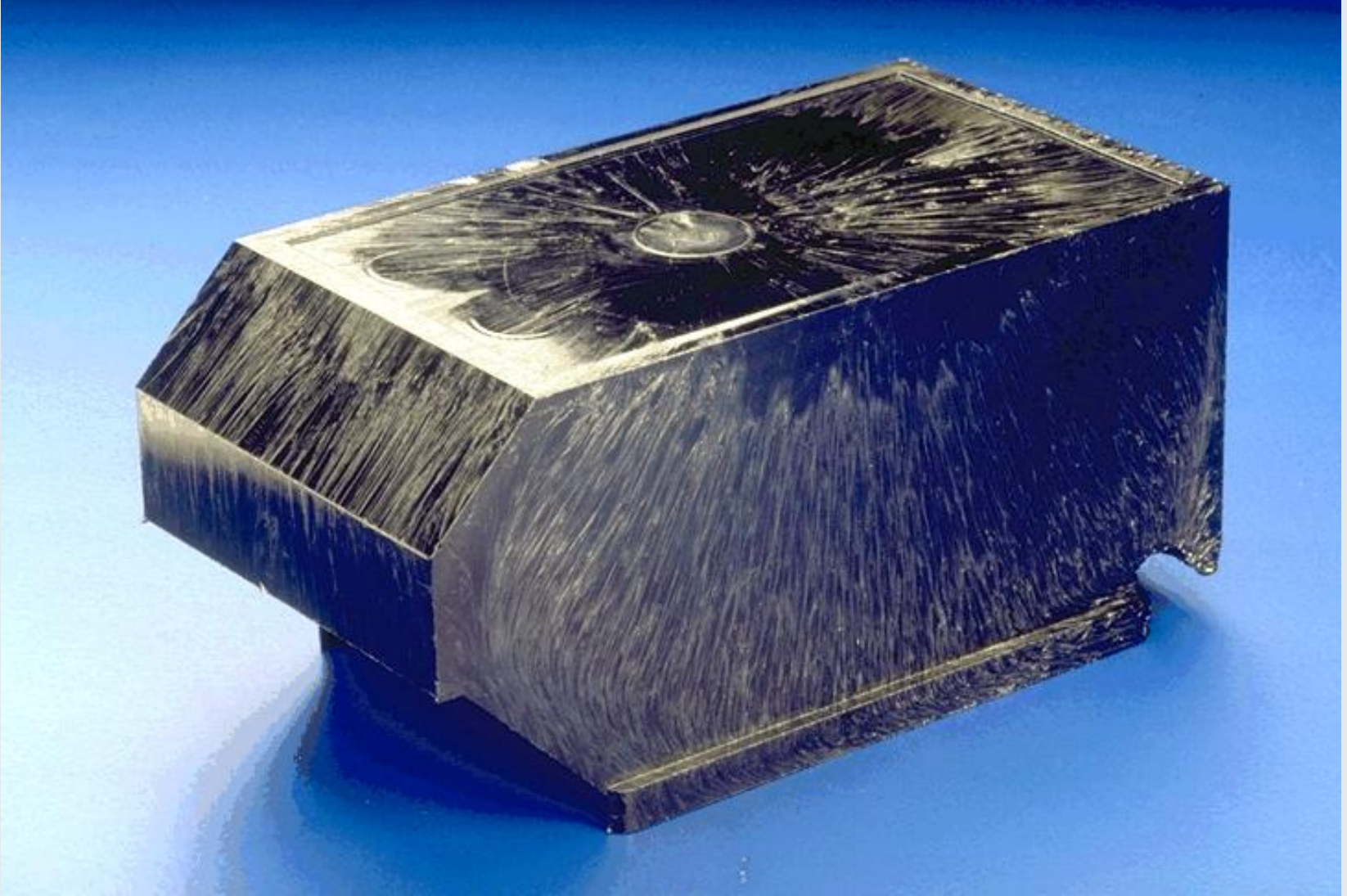
ENGEL

Yüzey hataları

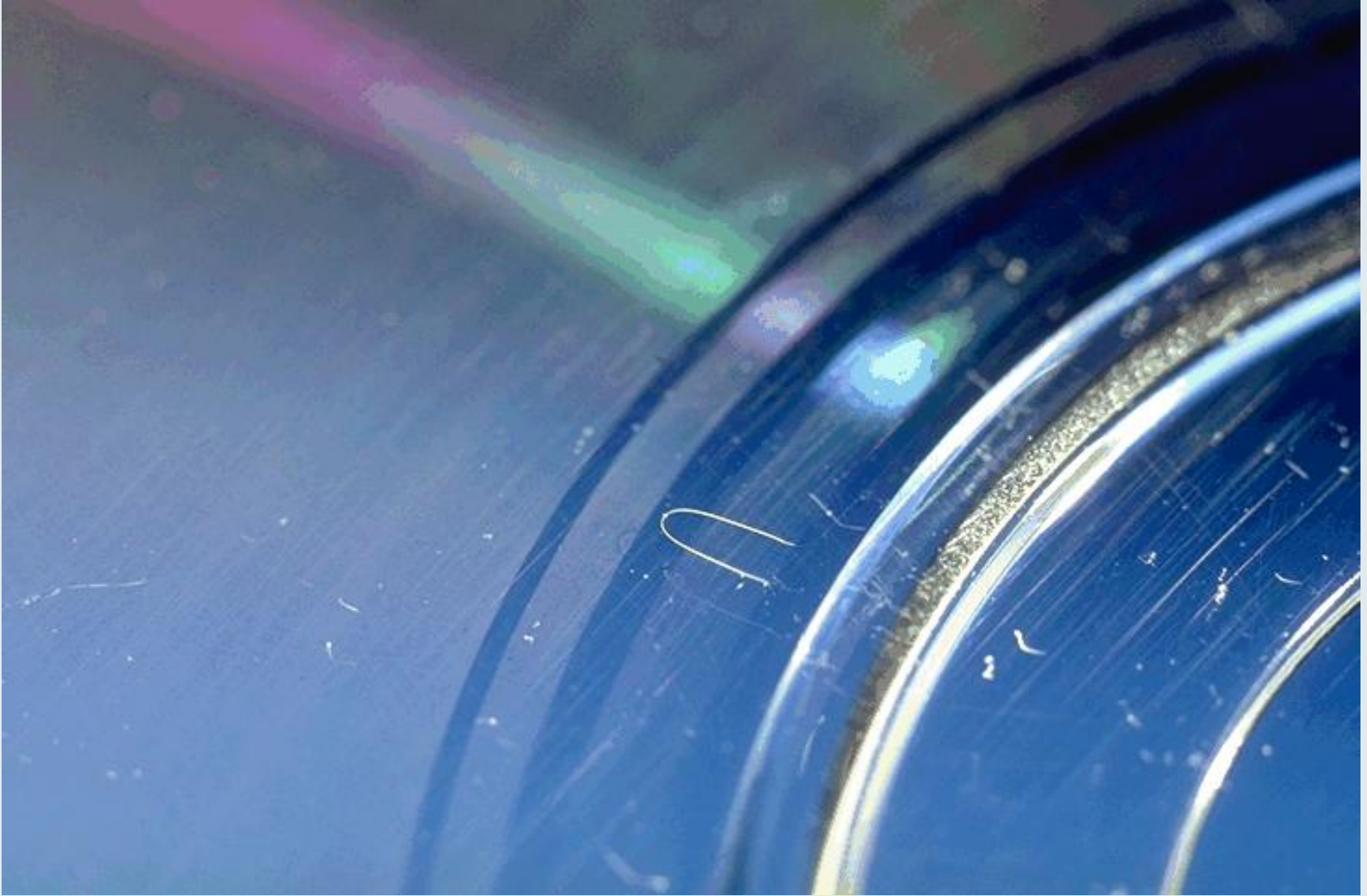


ENGEL

Yüzey hataları

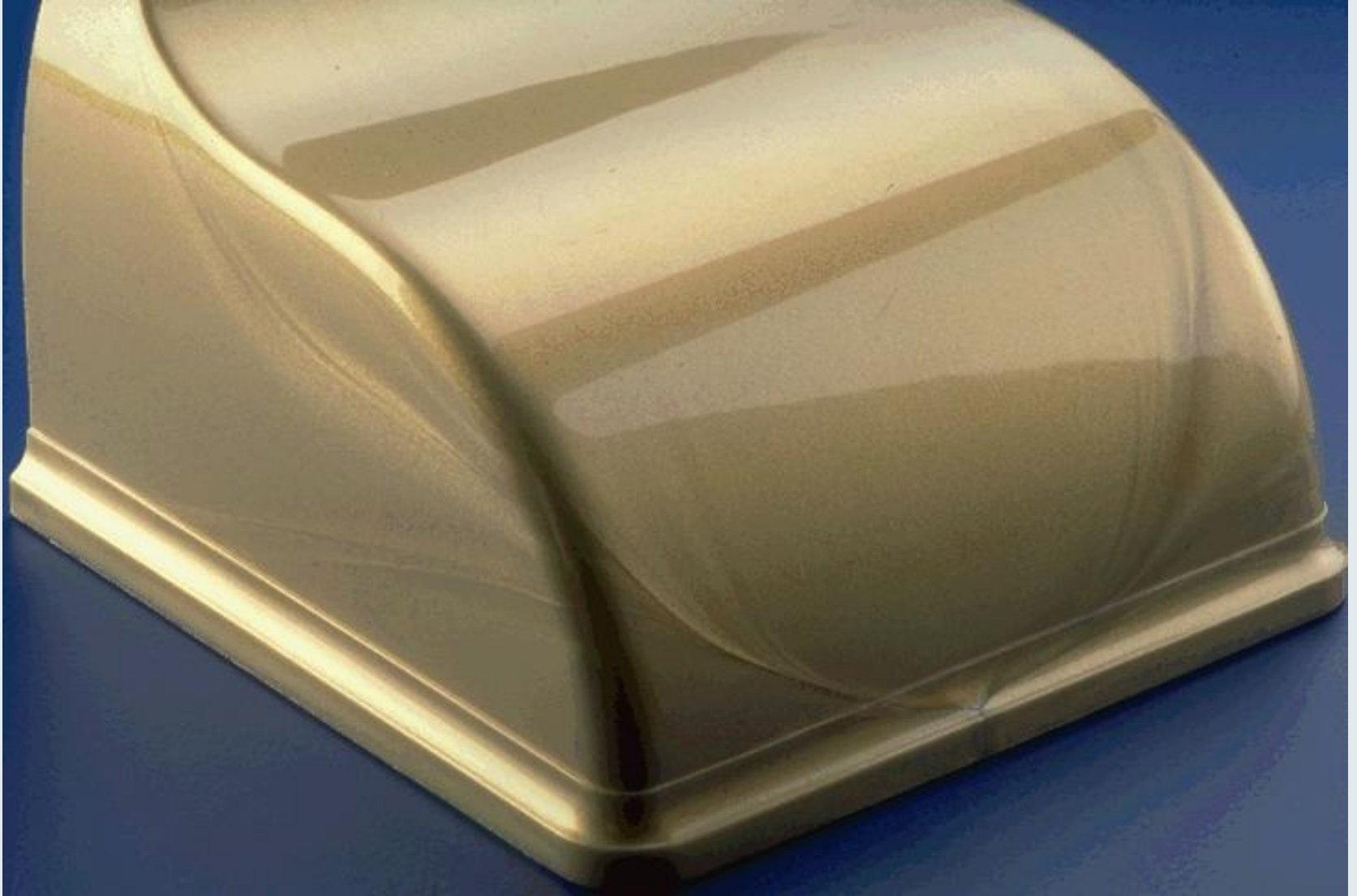


ENGEL
Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



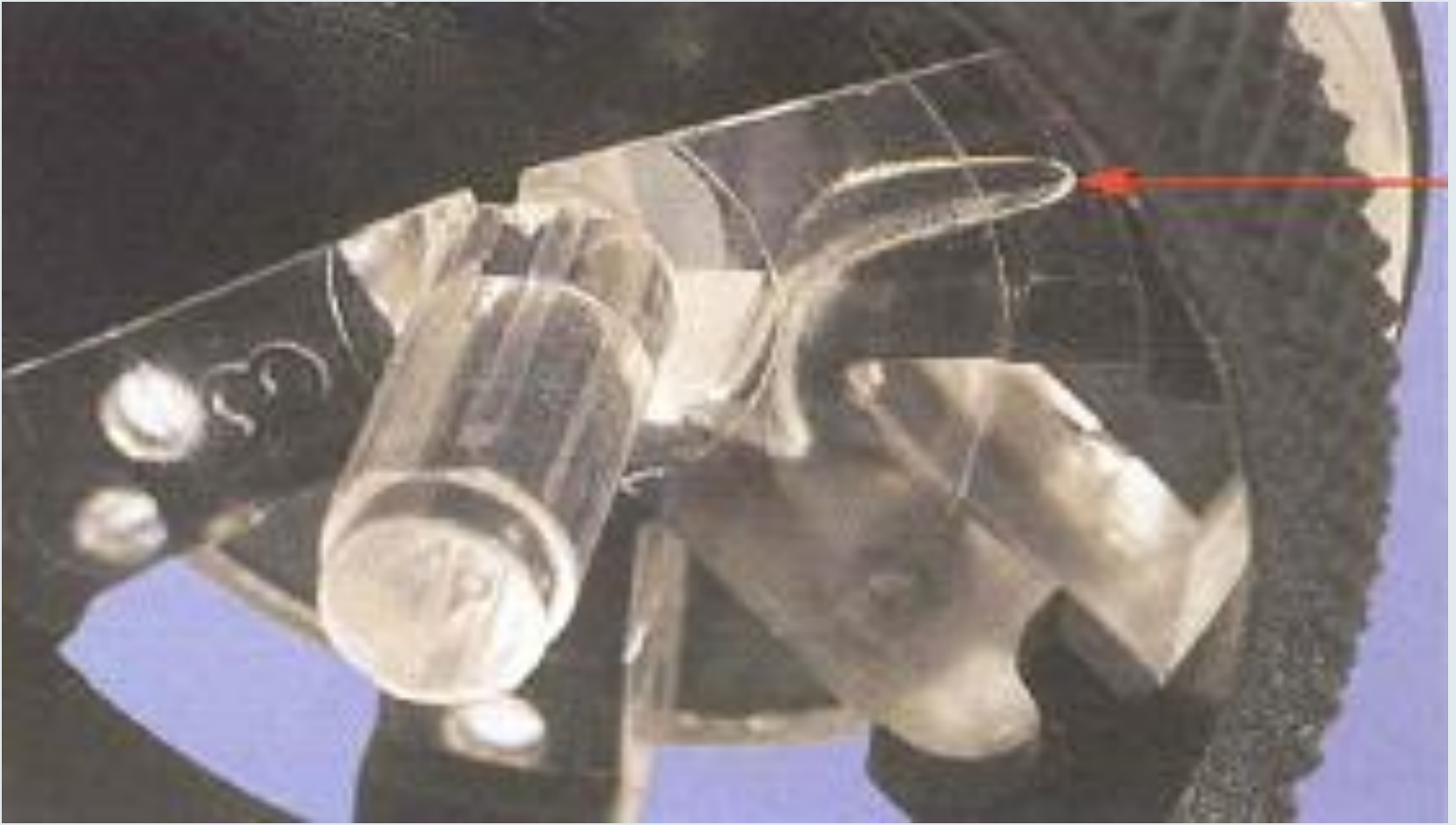
ENGEL

Yüzey hataları



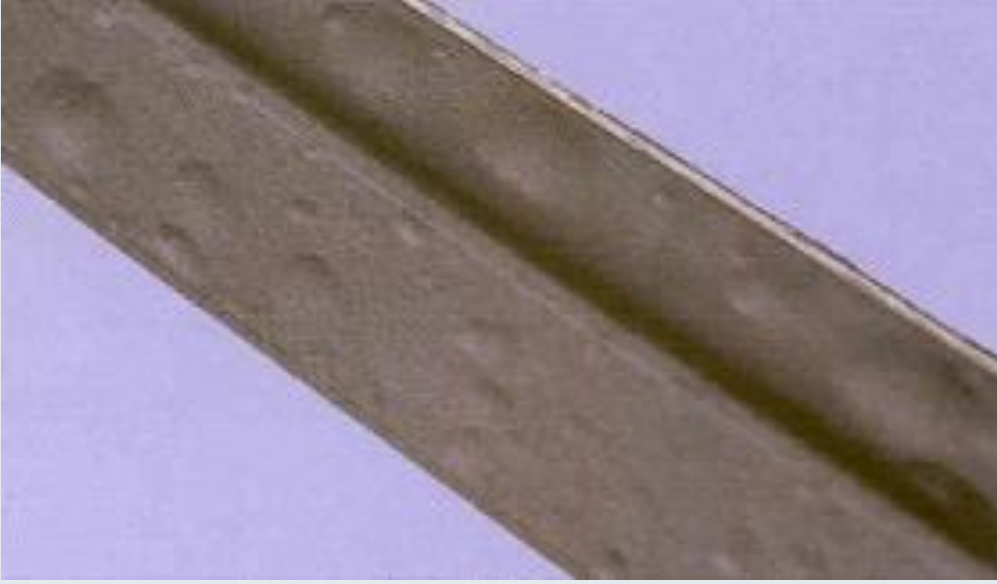
ENGEL

Yüzey hataları



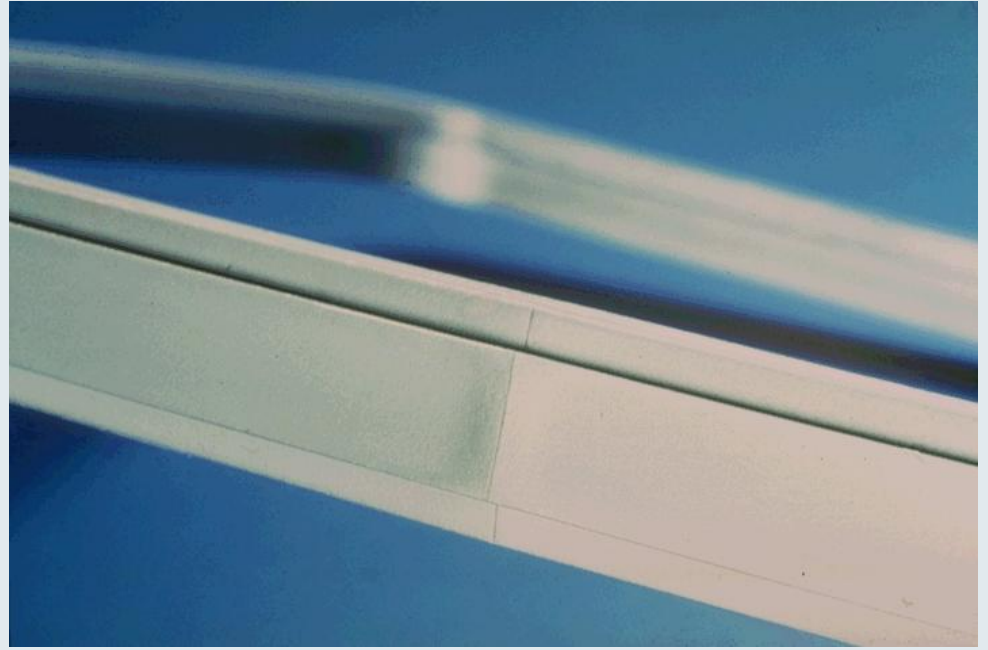
ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



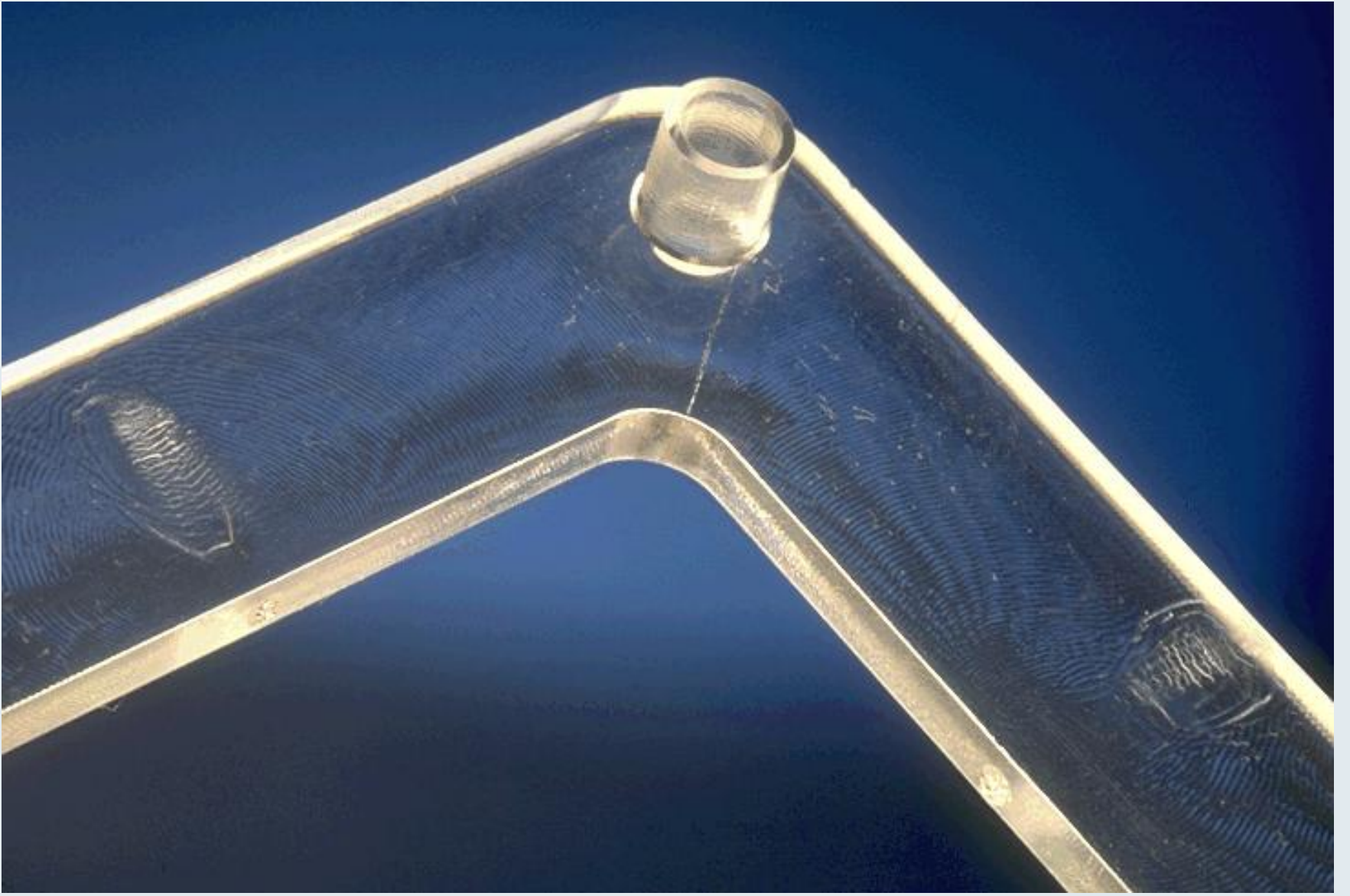
ENGEL

Yüzey hataları



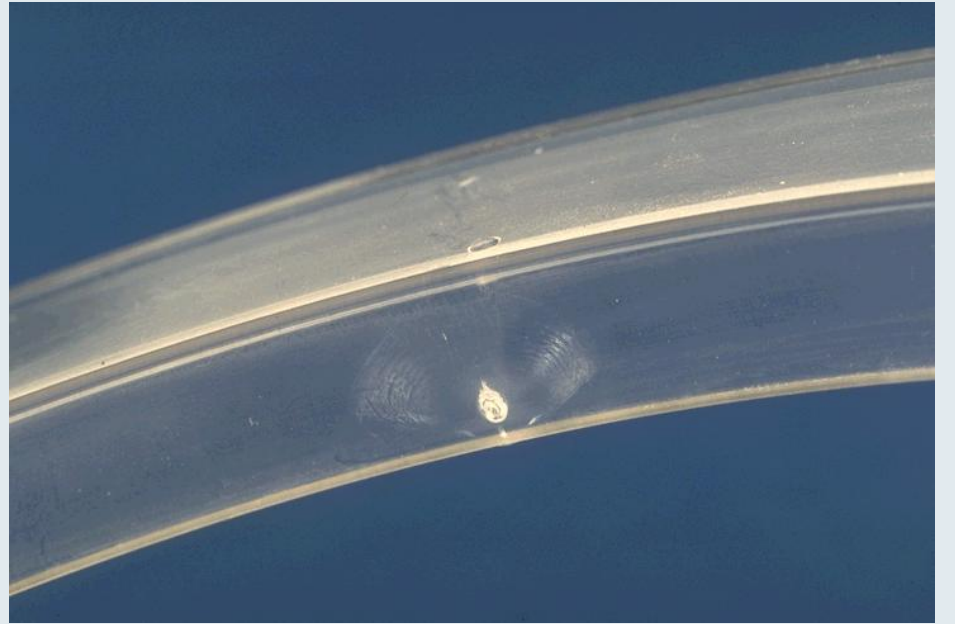
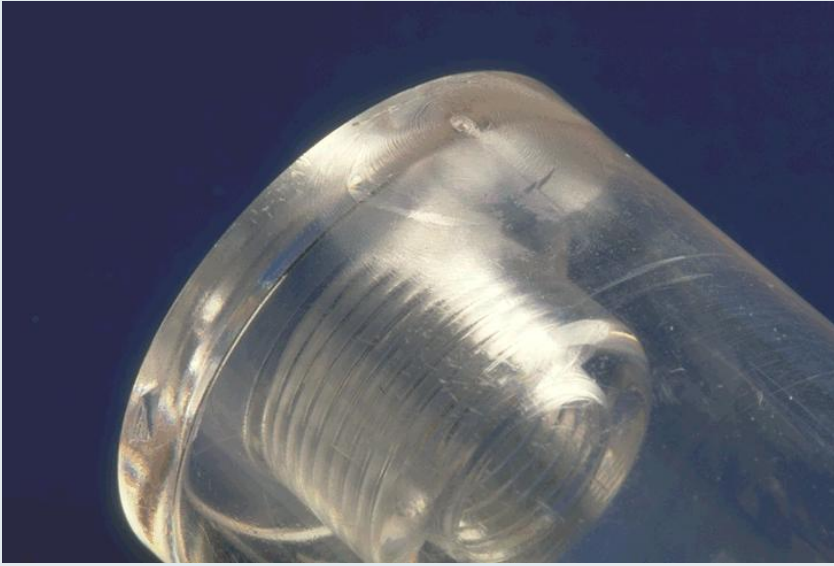
ENGEL

Yüzey hataları



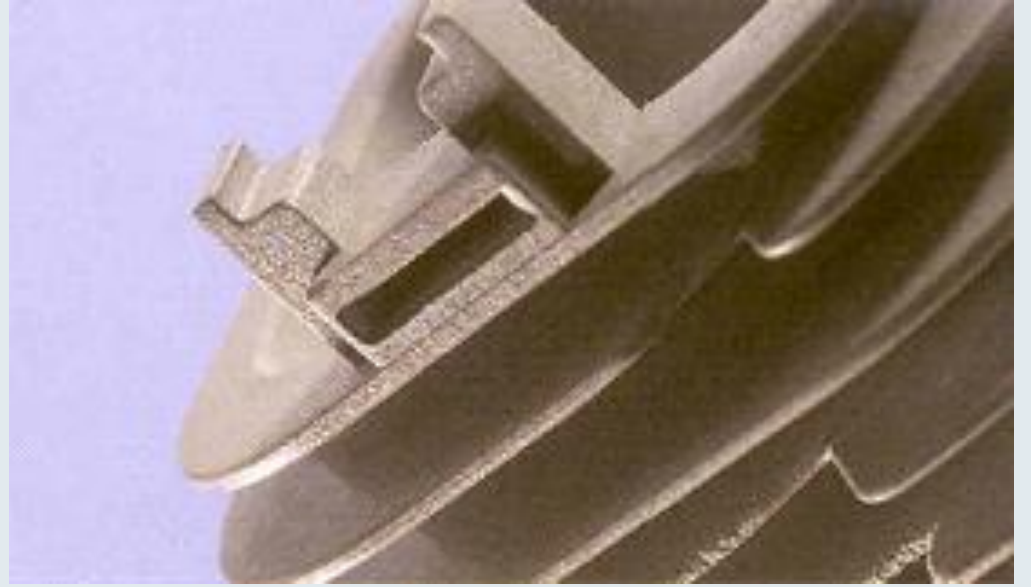
ENGEL

Yüzey hataları



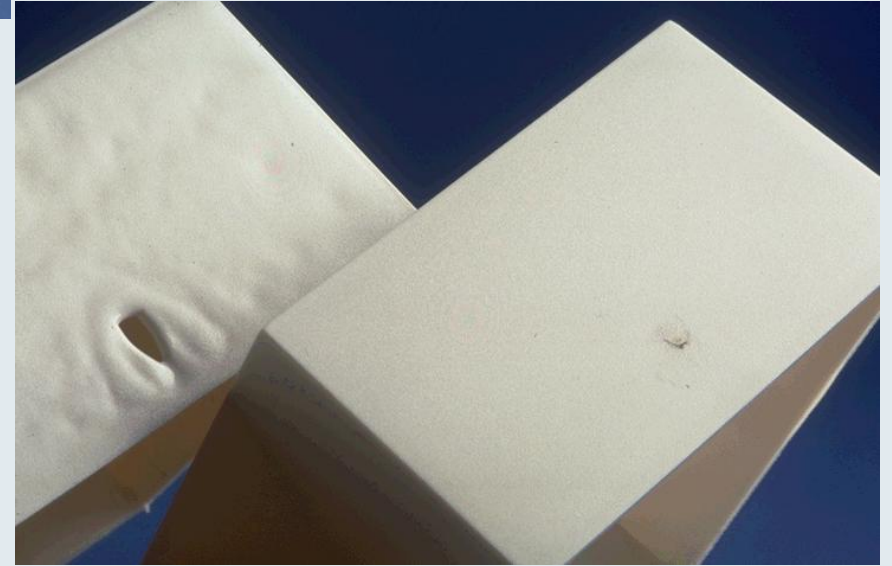
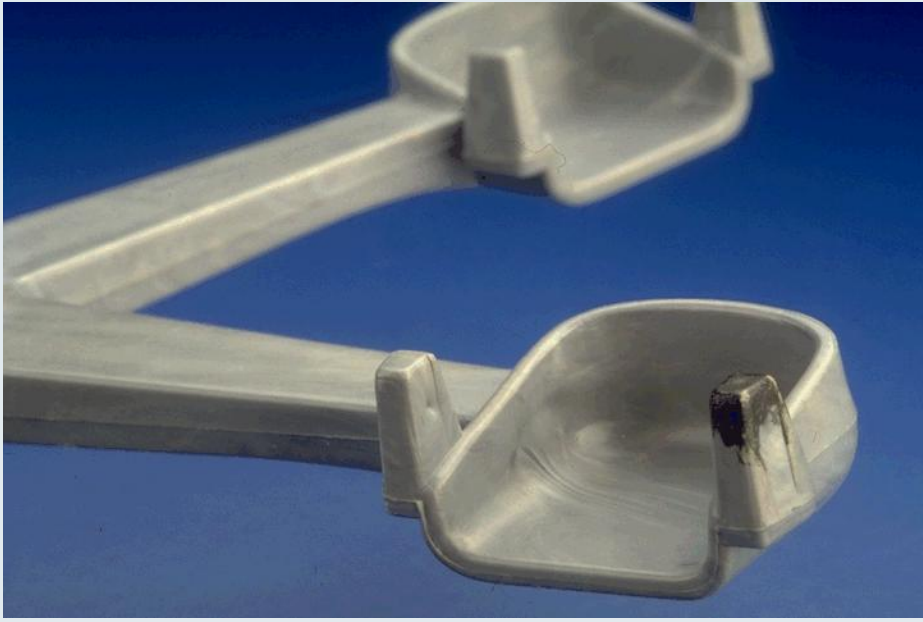
ENGEL

Yüzey hataları



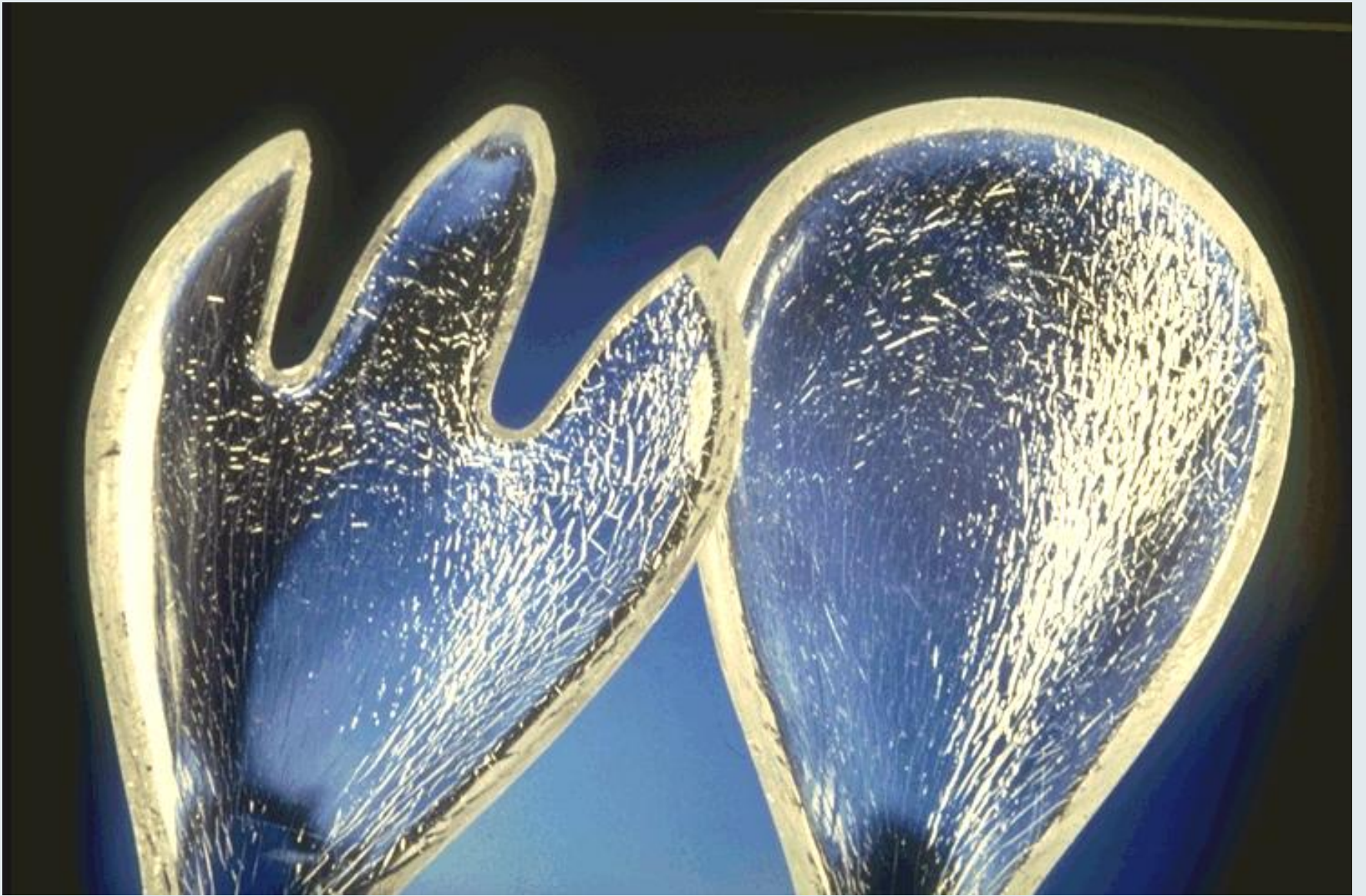
ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



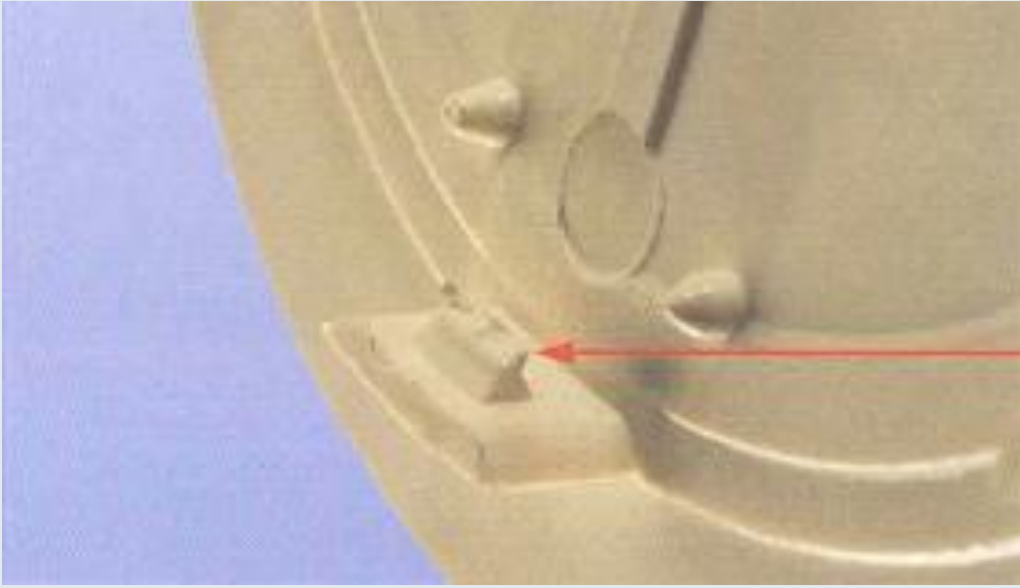
ENGEL

Yüzey hataları



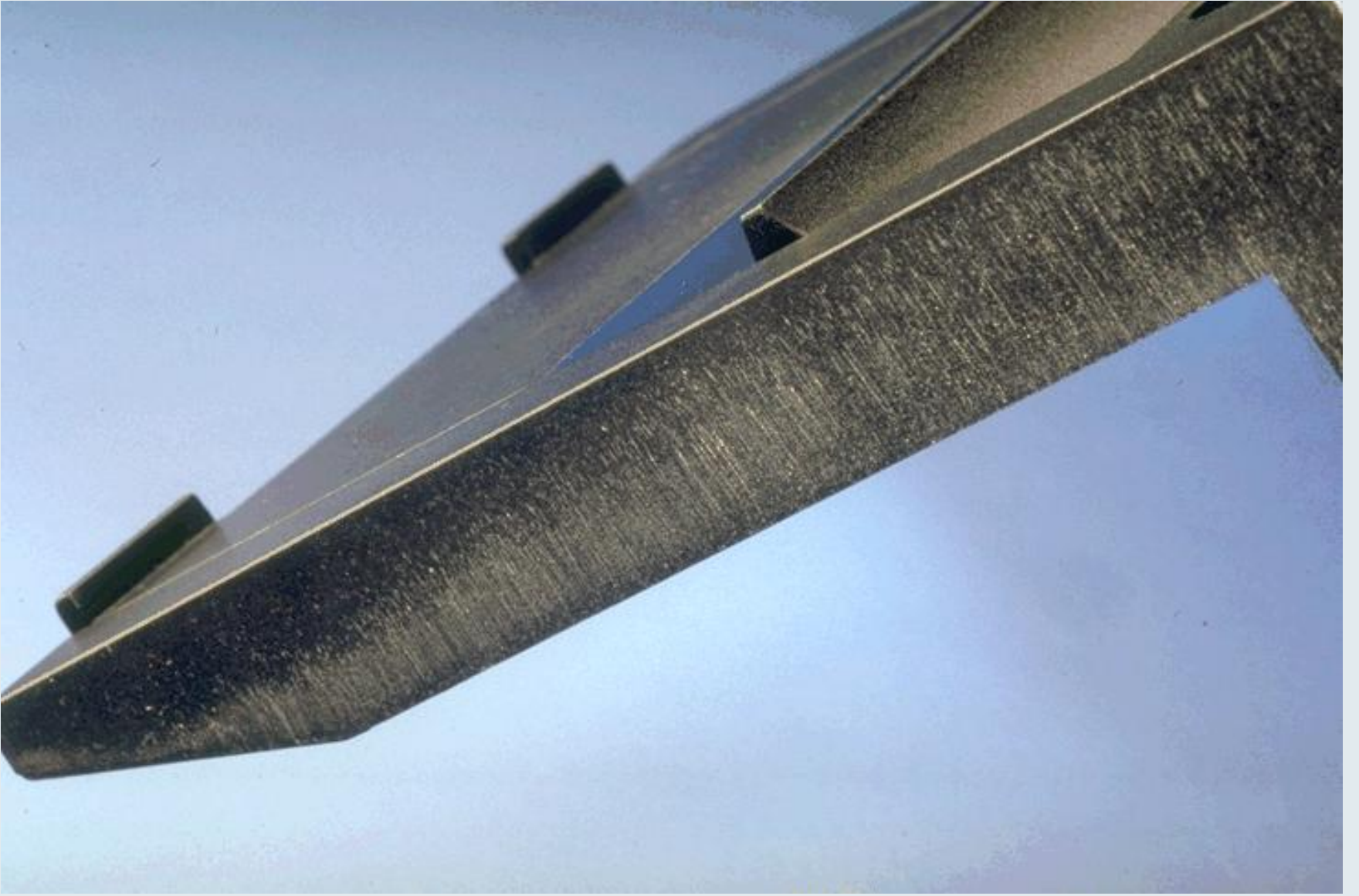
ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



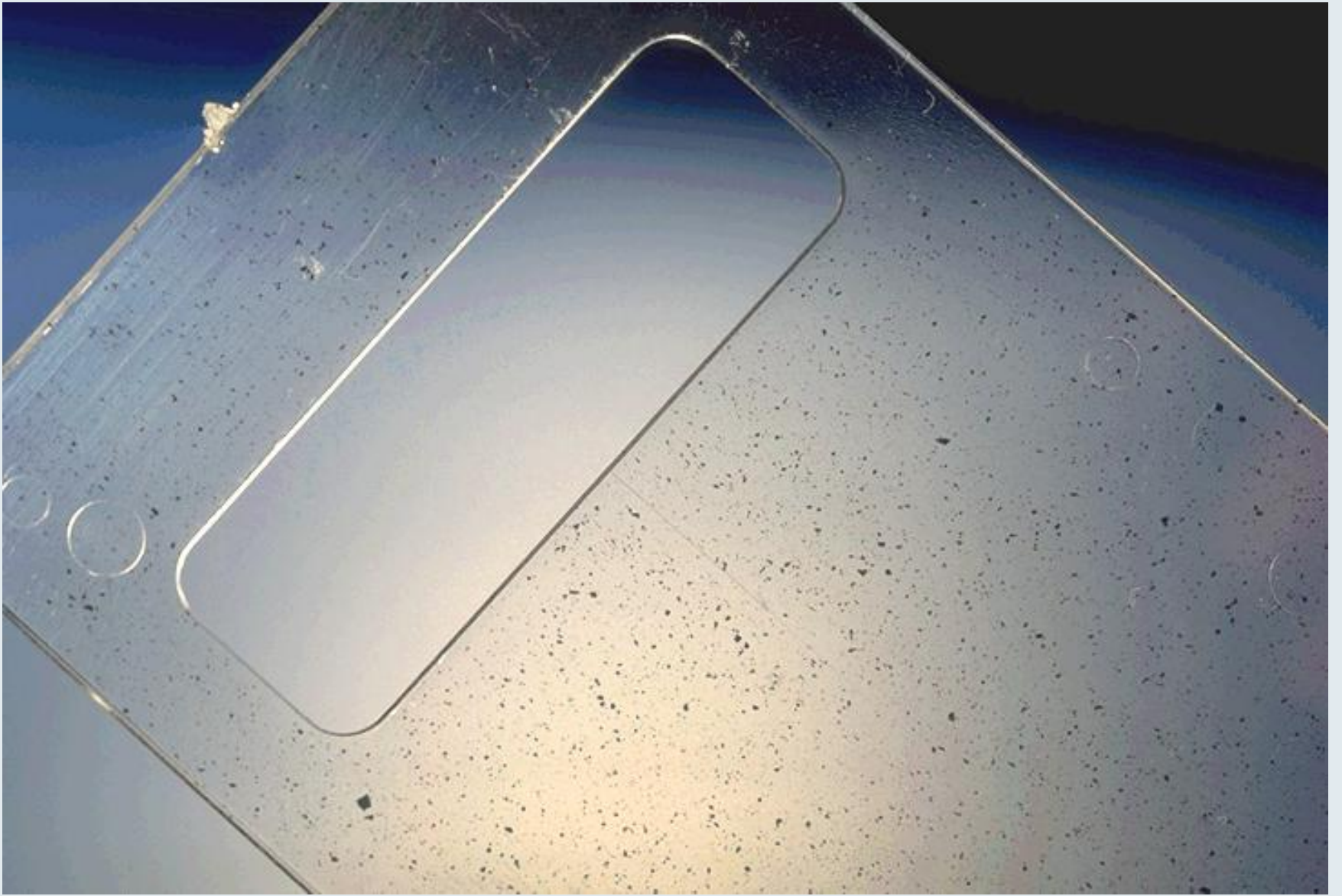
ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



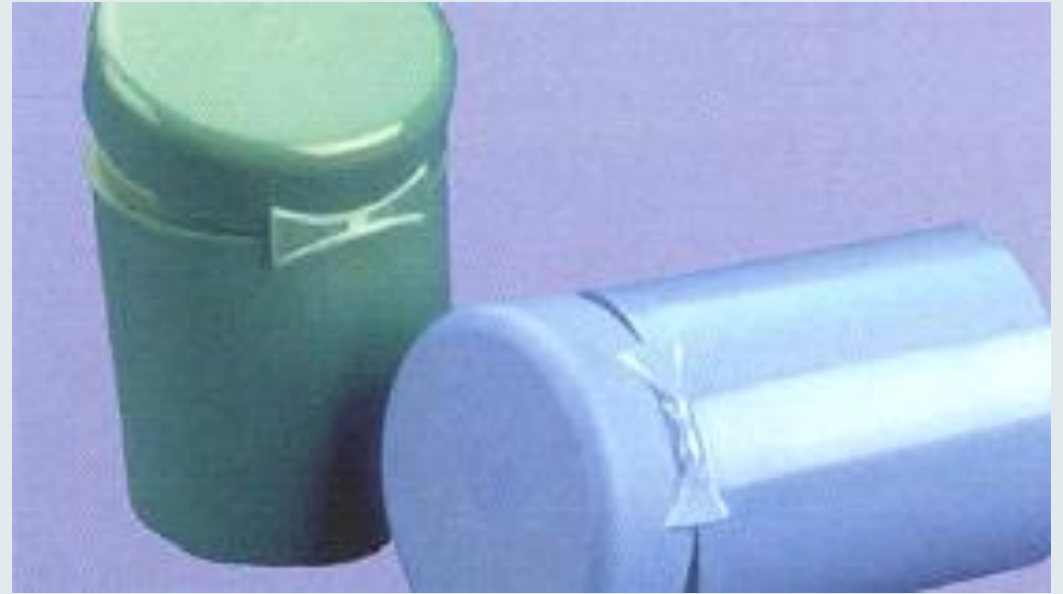
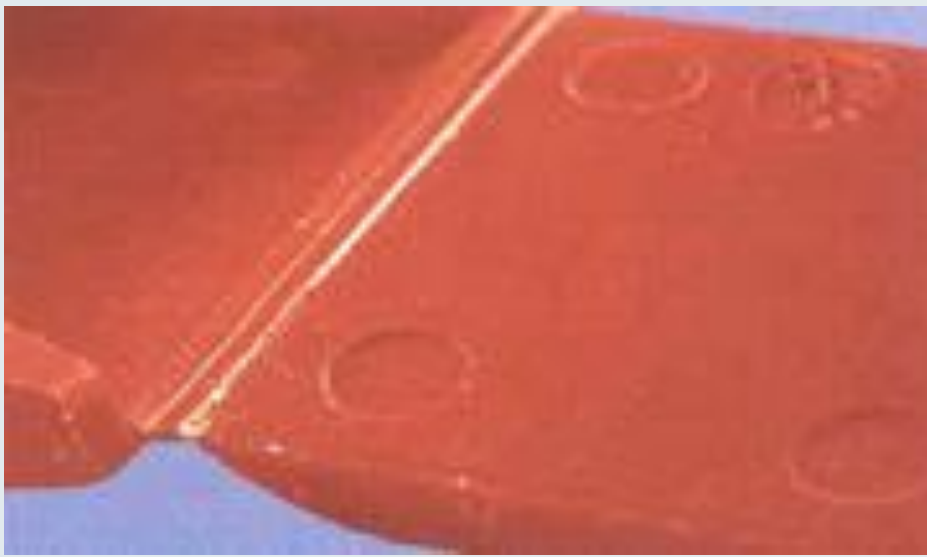
ENGEL

Yüzey hataları



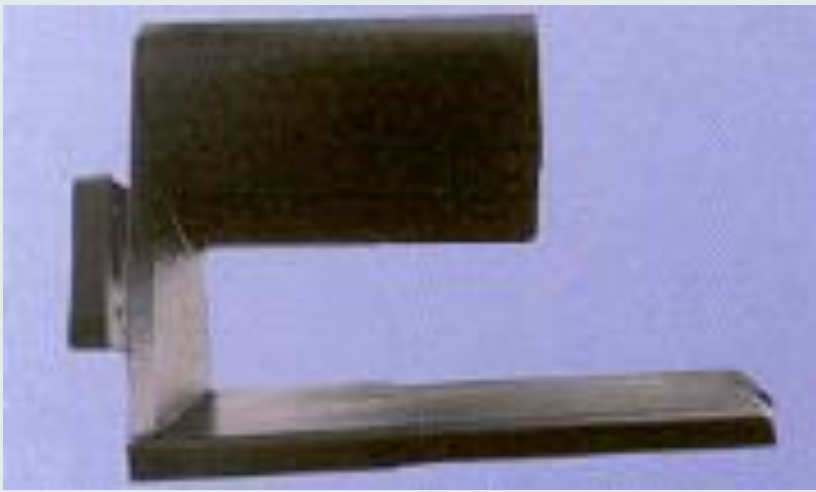
ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları



ENGEL

Yüzey hataları