KOU Makine Müh. Plastik Şekil Verme 3B-3İÖB Bütünleme Sınavı **25.06.2013**

1.) Silindirik bir parçanın hidrolik preste ekseni doğrultusunda uygulanan basma kuvvetiyle yığılmasında, parça yarıçapının R ve yüksekliğinin h değerini aldığı anda efektif gerilme (akma sınırı) $\bar{\sigma}$ ile gösterilirse uygulanan basma gerilmesi $p\left(N/mm^2\right) \cong \bar{\sigma}\left(1+\frac{0{,}13R}{h}\right)$ denklemiyle hesaplanabilir. Parçanın başlangıçta çapı 150 mm, yüksekliği ise 100 mm olduğuna göre, yüksekliğin 50 mm ye indirilmesi için uygulanması gereken basma kuvvetini hesaplayın. $\bar{\sigma}\left(N/mm^2\right) = 1030\left(\bar{\varepsilon}\right)^{0,17}$ alınacaktır. (30)

$$\bar{\varepsilon} = \left|\varepsilon_3\right| = \ln\frac{100}{50} = 0{,}693$$

Hacim sabitliğinden $\frac{\pi * 150^2 * 100}{4} = \frac{\pi * d_{son} * 50}{4} \Rightarrow d_{son} = 212mm$

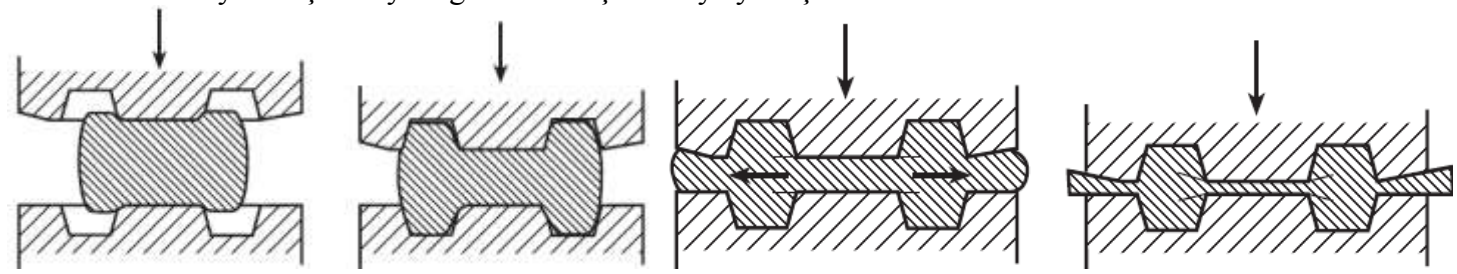
$$\bar{\sigma} = 103\left(0{,}693\right)^{0,17} = 968 N/mm^2$$

$$p \cong 968\left(1+\frac{0{,}13*106}{50}\right) = 1235 N/mm^2$$

$$F = \pi\left(106\right)^2 * 1235 \cong 4{,}4.10^7\ N \cong 4400 ton$$

2.) Sünek bir malzemenin kapalı kalıpla çapaklı (sıcak) dövülmesinde iç çatlaklar oluşmaktadır. Bu kusurun nedenlerini ayrıntılı olarak irdeleyin.(20)

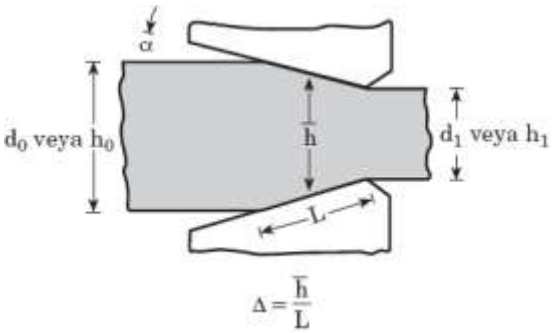
Sünek bir malzemede iç çatlakların oluşması tasarımın yetersizliğine ve dövme uygulamasında yapılan hatalara bağlıdır. Hammadde fazla büyük olduğu takdirde gravür çapak oluşmaya başlamadan önce hemen tamamen dolar. Fazla malzeme yanlara doğru hareket etmeye zorlandığında, gravür derinliğindeki malzemenin hareket etmemesi nedeniyle oluşan kayma gerilmeleri çatlamaya yol açar.



3.) Soğuk ekstrüzyonun sıcak ekstrüzyona kıyasla 4 üstünlüğü nedir? (12)

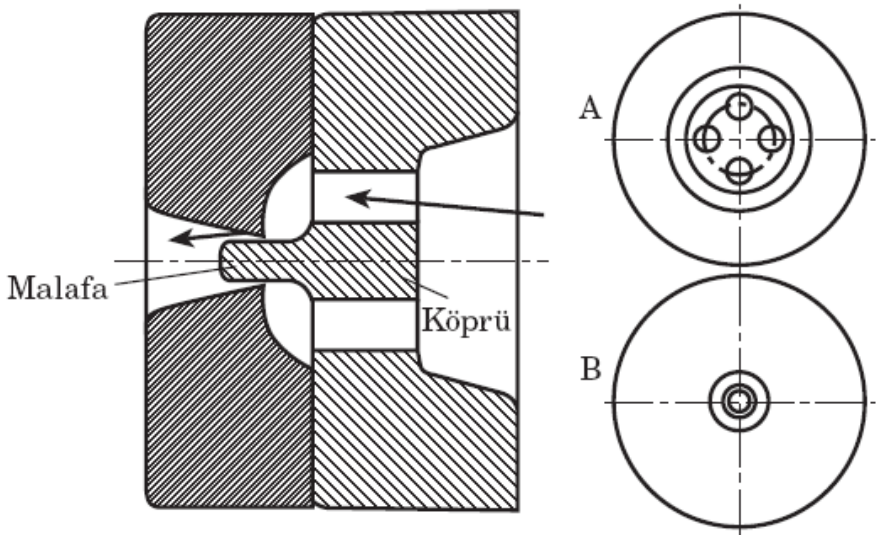
- Plastik şekil değişimiyle sürtünmenin açığa çıkardığı ısı malzemenin yeniden kristalleşmesine yol açmadığı takdirde pekleşme nedeniyle mekanik özellikler yükselir ve ayrıca bu amaçla uygulanan ısıl işlemlere de gerek duyulmaz.
- Boyut toleranslarının küçük olması (0,025...0,125 mm) taşlama veya diğer talaş kaldırma işlemlerine hemen hiç gerek kalmamasını sağlar.
- İyi bir yağlamayla düzgün yüzeyler elde edilir (pürüzlülük ~ 1,6 μ)
- Oksitlenme yoktur.

4.) Çubuk çekmede ürün içinde oluşan ok ucu şeklindeki çatlakların nedenini ve bu kusurun nasıl önlenebileceğini şekil çizerek açıklayın.(23)



$\Delta = \bar{h} / L$ oranı büyüdükçe şekil değişimi de giderek homojenliğini kaybeder. Çekme oranı küçüldükçe ve matris giriş açısı büyüdükçe Δ oranı büyür. Δ oranının büyümesi, matris içinde şekil değiştirme bölgesinin ekseni civarında, ikincil çekme gerilmeleri olarak ta adlandırılan hidrostatik çekme gerilmeleri doğmasına yol açar ve ok ucu şeklindeki iç çatlakların oluşmasına neden olur. Bu çatlaklar, katışkı, kalıntı ve boşluklar içeren takozlarda daha kolay oluşur. Sürtünme ise bu kusurun oluşmasını önleyici etki yapar. Özetle, matris giriş açısının büyümesi ve kalıntı, katışkı, boşluk gibi takoz kusurları iç çatlakların oluşma tehlikesini arttırır, buna karşılık çekme oranının büyümesi ise düşürür.

5.) Bir köprü matrisi şematik olarak çizin, ne amaçla kullanıldığını ve üstünlüklerini ayrıntılı olarak açıklayın. (15)



Bu yöntemin üstünlüğü dolu takoz kullanılması ve takozun delinmesine gerek kalmaması, malafanın kısalığı nedeniyle özellikle küçük delikli boruların ekstrüzyonunda ince ve uzun bir malafa kadar kolaylıkla eksantrikliğe neden olmamasıdır. Malzemenin matris içinde basınç altında kaynaması gerektiğinden köprü matris yalnızca alüminyum ve bazı alaşımlarına uygulanabilir. Kaynamayı önledikleri için yağlayıcı da kullanılmamalıdır.