

ÇÖZÜMLER KILAVUZU

F TEMELLERİ

M ODERN

M FABRİKA:

MALZEMELER, SÜREÇLER VE SİSTEMLER

İkinci baskı

MIKELL P. GROOVER

Endüstri ve İmalat Sistemleri Mühendisliği Profesörü

Lehigh Üniversitesi

John Wiley & Sons, Inc., New York

ÖNSÖZ

Bu, *Modern İmalatın Temelleri* ders kitabının **Çözümler El Kitabıdır** :

Malzemeler, İşlemler ve Sistemler (İkinci Baskı). İncelemenin cevaplarını içerir

2'den 44'e kadar olan Bölümlerin sonundaki Sorular ve Çoktan Seçmeli Sınavlar ile

Bölüm 3, 4, 6, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30'un sonundaki sorunlar,

31, 33, 34, 35, 38, 40, 42 ve 43. Yaklaşık 740 inceleme sorusu, 500 kısa sınav sorusu,

ve metindeki 500 problem (neredeyse hepsi niceliksel).

Tüm soruları kişisel olarak cevapladım ve tüm testleri ve problemleri çözdüm ve

çözümleri bu kitapçığa şahsen kaydetmiştir. Problemlerin çoğu sınıfta test edilmiştir, bu nedenle

bana kendi cevaplarımı öğrenciler tarafından geliştirilenlerle karşılaştırma fırsatı veriyor. Rağmen

Bu çözüm kılavuzundaki hatalardan kaçınmak için elimden gelen en iyi çabalarım, hataların mevcut olduğundan eminim. İsterim

Bu hataları keşfedenlerinizi duymaktan memnuniyet duyarım, böylece gerekli olanı yapabileyim

Çözümler Kılavuzunun sonraki baskılarındaki düzeltmeler . Benzer şekilde, herhangi birini takdir ediyorum

Metnin kendisinin kullanıcılarından gelecek baskıları daha doğru hale getirmeye yardımcı olabilecek öneriler,

daha alakalı ve kullanımı daha kolay. Benim adresim:

Dr. Mikell P. Groover

Endüstri ve İmalat Sistemleri Mühendisliği Bölümü

Lehigh Üniversitesi

200 West Packer Caddesi

Bethlehem, PA 18015

Ofis telefon numarası 610-758-4030.

Faks makinesi numarası 610-758-4886.

E-posta adresleri: ya

Mikell.Groover@Lehigh.edu

veya

mpg0@Lehigh.edu

Umarım metni ve bu **Çözümler El Kitabını** size özel eğitim yardımcılarını için yararlı bulursunuz.
üretim kursu.

Mikell P. Groover

İÇİNDEKİLER:

Bölüm	Bölüm Başlığı *	Sayfa
1.	Giriş (Soru veya sorun yok)	
2.	Malzemelerin Doğası	4
3.	Malzemelerin Mekanik Özellikleri (P)	7
4.	Malzemelerin Fiziksel Özellikleri (P)	18
5.	Boyutlar, Toleranslar ve Yüzeyler	21

6.	Metaller (P)	24
7.	Seramikler	29
8.	Polimerler	32
9.	Kompozit Malzemeler	36
10.	Dökümün Temelleri (P)	39
11.	Metal Döküm Prosesleri (P)	49
12.	Cam işleme	57
13.	Plastikler İçin Şekillendirme İşlemleri (P)	60
14.	Kauçuk İşleme Teknolojisi	70
15.	Polimer Matris Kompozitler için Şekillendirme İşlemleri	73
16.	Toz Metalurjisi (P)	76
17.	Seramik ve Sermetlerin İşlenmesi	84
18.	Metal Şekillendirmenin Temelleri (P)	87
19.	Toplu Deformasyon Süreçleri (P)	92
20.	Sac Metal İşleme (P)	112
21.	Metal İşleme Teorisi (P)	122
22.	İşleme İşlemleri ve Takım Tezgahları (P)	134
23.	Kesici Takım Teknolojisi (P)	142
24.	Talaşlı İmalatta Ekonomik ve Ürün Tasarımı Hususları (P)	153
25.	Taşlama ve Diğer Aşındırıcı İşlemler (P)	166
26.	Geleneksel Olmayan İşleme ve Termal Kesme İşlemleri (P)	173
27.	Metallerin Isıl İşlemi	180
28.	Temizlik ve Yüzey İşlemleri	182
29.	Kaplama ve Kaplama İşlemleri (P)	184
30.	Kaynak Temelleri (P)	190
31.	Kaynak İşlemleri (P)	197
32.	Sert Lehimleme, Lehimleme ve Yapıştırıcı Yapıştırma	207
33.	Mekanik Montaj (P)	211
34.	Hızlı Prototipleme (P)	218
35.	Entegre Devrelerin İşlenmesi (P)	222
36.	Elektronik Montaj ve Paketleme	230
37.	Mikrofabrikasyon Teknolojileri	233
38.	Sayısal Kontrol ve Endüstriyel Robotik (P)	235
39.	Grup Teknolojisi ve Esnek İmalat Sistemleri	244
40.	Üretim Hatları (P)	246
41.	Üretim Mühendisliği	253
42.	Üretim Planlama ve Kontrol (P)	256
43.	Kalite Kontrol (P)	263
44.	Ölçme ve Muayene	271

* (P), problem setlerinin olduğu bölümleri gösterir.

2 MALZEMELERİN NİTELİĞİ

İnceleme Soruları

2.1 Periyodik Tabloda listelenen unsurlar üç kategoriye ayrılabilir. Bunlar nedir kategoriler ve her biri için bir örnek verin?

Cevap ver . Üç tür element, metaller (örneğin alüminyum), ametaller (örneğin oksijen) ve yarı metaller (örneğin silikon).

2.2 Soy metaller hangi elementlerdir?

Cevap ver . Asil metaller bakır, gümüş ve altındır.

2.3 Malzemelerin yapısındaki birincil ve ikincil bağlama arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Birincil bağ, bir malzemedeki atomlar arasında, örneğin bir molekül; ikincil bağ o kadar güçlü değildir ve aralarındaki çekimle ilişkilidir. malzemedeki moleküller.

2.4 İyonik bağın nasıl çalıştığını açıklayın?

Cevap ver . İyonik bağda, bir elementin atomları dış elektronlarını atomlarına verir. tam dış kabukları oluşturmak için başka bir element.

2.5 Malzemelerdeki kristal ve kristal olmayan yapılar arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Kristalin bir yapıdaki atomlar, düzenli ve tekrar eden kafes konumlarında bulunur. üç boyut; bu nedenle, kristal yapı yüksek bir yüksekliğe izin veren uzun menzilli bir düzene sahiptir. paketlenme yoğunluğu. Kristal olmayan bir yapıdaki atomlar malzeme içinde rastgele konumlandırılır, tekrar eden, düzenli bir kalıba sahip olmak.

2.6 Kristal kafes yapısındaki bazı ortak nokta kusurları nelerdir?

Cevap ver . Ortak nokta kusurlarından bazıları şunlardır: (1) boşluk - kafeste eksik bir atom yapı; (2) iyon çifti boşluğu (Schottky defekti) - bir bileşik; (3) interstisyellik - mevcut fazladan bir atomun neden olduğu kafeste bir bozulma; ve (4) Frenkel kusuru - kafes içindeki normal bir pozisyonun bir iyon çıkarılır ve bir normalde böyle bir iyon tarafından işgal edilmeyen geçiş konumu.

2.7 Kristal üzerindeki etki açısından elastik ve plastik deformasyon arasındaki farkı tanımlayın kafes yapısı.

Cevap ver . Elastik deformasyon, kafes yapısının geçici olarak bozulmasını içerir. uygulanan stresle orantılı. Plastik deformasyon, yeterli büyüklükte bir gerilimi içerir. Kafes içindeki bitişik atomların göreceli konumlarında kalıcı bir kaymaya neden olur. Plastik bozulma genellikle kayma mekanizmasını içerir - bir düzlemin zıt taraflarında atomların göreceli hareketi kafes içinde.

2.8 Tane sınırları, metallerde zorlanma sertleşmesi olgusuna nasıl katkıda bulunur?

Cevap ver . Tane sınırları, metaldeki dislokasyonların devam eden hareketini engeller. zorlama. Daha fazla dislokasyon engellendikçe, metalin deforme olması daha zor hale gelir; içinde etkisi güçlenir.

2.9 Kristal yapıya sahip bazı malzemeleri tanımlayın.

4

5.Sayfa

Cevap ver . Tipik olarak kristal yapıya sahip malzemeler, metaller ve seramiklerdir. bardak. Bazı plastikler kısmen kristal yapıya sahiptir.

2.10 Kristal olmayan bir yapıya sahip bazı malzemeleri tanımlayın.

Cevap ver . Tipik olarak kristal olmayan bir yapıya sahip malzemeler arasında cam (erimiş silika), kauçuk, ve belirli plastikler (özellikle ısıyla sertleşen plastikler).

2.11 Katılma (veya eritme) sürecindeki kristalin ve kristalin arasındaki temel fark nedir? kristal olmayan yapılar?

Cevap ver . Kristal yapılar, sıvıdan dönüşürken ani bir hacimsel değişime uğrar. katı duruma ve tam tersi. Buna, füzyon ısısı adı verilen bir miktar enerji eşlik eder. erime sırasında malzemeye eklenmesi veya katılma sırasında serbest bırakılması gerekir. Kristal olmayan malzemeler ani hacimsel değişim ve füzyon ısısı olmadan erir ve katılır.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 20 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

2.1 Maddenin temel yapısal birimi aşağıdakilerden hangisidir? (a) atom, (b) elektron, (c) element, (d) molekül veya (e) çekirdek.

Cevap ver . (a)

2.2 Yaklaşık olarak kaç farklı unsur tanımlanmıştır (tek cevap)? (a) 10, (b) 50, (c) 100, (d) 200 veya (e) 500.

Cevap ver . (c)

2.3 Periyodik Tabloda, elementler aşağıdaki kategorilerden hangisine bölünebilir (bir)? (a) seramikler, (b) gazlar, (c) sıvılar, (d) metaller, (e) ametaller, (f) polimerler, (g) yarı metaller, ve (h) katılar.

Cevap ver . (d), (e) ve (g).

2.4 En düşük yoğunluğa ve en küçük atom ağırlığına sahip element aşağıdakilerden hangisidir? (a) alüminyum, (b) argon, (c) helyum, (d) hidrojen veya (e) magnezyum.

Cevap ver . (d)

2.5 Aşağıdaki tahvil türlerinden hangisi birincil tahvil olarak sınıflandırılır (birden fazla)? (a) kovalent bağ, (b) hidrojen bağı, (c) iyonik bağ, (d) metalik bağ ve (e) van der Waals kuvvetleri.

Cevap ver . (a), (c) ve (d).

2.6 Yüz merkezli kübik (FCC) birim hücrenin (bir Cevap)? (a) 8, (b) 9, (c) 10, (d) 12 veya (e) 14.

Cevap ver . (e)

2.7 Aşağıdakilerden hangisi bir kristal kafes yapısında (birden fazla) nokta kusuru değildir? (a) kenar dislokasyon, (b) interstisyellik, (c) Schottky kusuru veya (d) boşluk.

5

Sayfa 6

Cevap ver . (b), (c), (d)

2.8 Aşağıdaki kristal yapılardan hangisi en az kayma yönüne sahiptir ve dolayısıyla metaller Bu yapı ile genellikle oda sıcaklığında deforme olmak daha zordur? (a) BCC, (b) FCC, veya (c) HCP.

Cevap ver . (c)

2.9 Tane sınırları, aşağıdaki kristal yapı kusurlarından hangisine bir örnektir? (a) çıkık, (b) Frenkel kusuru, (c) hat kusurları, (d) nokta kusurları veya (e) yüzey kusurları.

Cevap ver . (e)

2.10 Eşleştirme aşağıdakilerden hangisidir (birden fazla)? (a) elastik deformasyon, (b) mekanizması plastik deformasyon, (c) yüksek deformasyon oranlarında daha olasıdır, (d) HCP'li metallerde daha olasıdır yapı, (e) kayma mekanizması ve (f) çıkık tipi.

Cevap ver . (b), (c) ve (d).

2.11 Polimerler, aşağıdaki bağlama türlerinden hangisi (birden fazla) ile karakterize edilir? (a) yapışkan, (b) kovalent, (c) hidrojen, (d) iyonik, (e) metalik ve (f) van der Waals.

Cevap ver . (b) ve (f).

3 MALZEMELERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ

İnceleme Soruları

3.1 Mekanik özellikler açısından tasarım ve imalat arasındaki ikilem nedir?

Cevap ver . Tasarım işlevi ve kalitesine ulaşmak için malzemenin güçlü olması gerekir; kolaylığı için imalat, malzeme genel olarak güçlü olmamalıdır.

3.2 Malzemelerin maruz kaldığı üç tür statik gerilim nedir?

Cevap ver . çekme, sıkıştırma ve kesme.

3.3 Eyalet Hooke Yasası.

Cevap ver . Hooke Yasası elastik bir malzeme için gerilme-şekil değiştirme ilişkisini tanımlar: $\sigma = E \epsilon$, burada E = Elastisite modülü adı verilen bir orantılılık sabiti.

3.4 Bir çekme testinde mühendislik stresi ile gerçek stres arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Mühendislik stresi, test numunesi üzerindeki yükü (kuvveti) orijinal alana böler; süre gerçek gerilim, yükü, numune gerildikçe azalan anlık alana böler.

3.5 Bir malzemenin *gerilme mukavemetini* tanımlayın .

Cevap ver . Çekme mukavemeti, çekme testi sırasında yaşanan maksimum yükün şuna bölünmesiyle elde edilir. orijinal alan.

3.6 Bir malzemenin *akma dayanımını* tanımlayın .

Cevap ver . Akma dayanımı, malzemenin plastik olarak deforme olmaya başladığı gerilimdir. Bu genellikle% 0,2 ofset değeri olarak ölçülür - malzeme için gerilme-gerilmenin olduğu nokta gerilme-uzama eğrisinin elastik bölgesinden% 0,2 kaydırılmış bir çizgiyle kesişir.

3.7 Neden uzamanın süneklik ölçüleri ile uzamanın süneklik ölçüleri arasında doğrudan dönüşüm yapılamıyor sabit hacim varsayımı kullanılarak alanda azalma?

Cevap ver . Test örneğinde meydana gelen boyun oluşumu nedeniyle.

3.8 *İş sertleştirme* nedir?

Cevap ver . Gerinim sertleşmesi, metaller gerildiklerinde oluşan mukavemetteki artıştır.

3.9 Hangi durumda dayanım katsayısı akma dayanımı ile aynı değere sahiptir?

Cevap ver . Malzeme sertleşmediğinde.

3.10 Bir kompresyon testinde bir test numunesinin enine kesit alanındaki değişiklik, Çekme testi örneğindeki muadili?

Cevap ver . Bir sıkıştırma testinde, test ilerledikçe numune kesiti artar; gerilme testinde kesit alanı azalır.

3.11 Bir kompresyon testinde ortaya çıkan karmaşıklaştırıcı faktör nedir?

Cevap ver . Test makinesi ile arayüzlerdeki sürtünmeden dolayı test numunesinin namlu haline getirilmesi baskı levhaları.

8. Sayfa

- 3.12 Çekme testi, seramik gibi sert kırılmalan malzemeler için uygun değildir. Test nedir bu tür malzemelerin mukavemet özelliklerini belirlemek için yaygın olarak kullanılır?

Cevap ver . Kırılmalan malzemelerin mukavemetini test etmek için genellikle üç noktalı bir bükme testi kullanılır. The test, bu malzemeler için enine kopma mukavemeti adı verilen bir ölçü sağlar.

- 3.13 G kayma modülü, E elastikiyet modülü ile ortalama olarak nasıl ilişkilidir?

Cevap ver . Ortalama olarak $G = 0,4 E$.

- 3.14 Kayma mukavemeti S ortalama olarak çekme mukavemeti ile nasıl ilişkilidir?

Cevap ver . Ortalama olarak $S = 0,7 TS$.

- 3.15 *Sertlik* nedir ve genel olarak nasıl test edilir?

Cevap ver . Sertlik, bir malzemenin girintisine karşı direnç olarak tanımlanır. Tuşuna basarak test edilir sert bir cisim (küre, elmas uç) test malzemesine ve boyutunun (derinlik, alan) ölçülmesi girinti.

- 3.16 Neden farklı sertlik testleri ve ölçekler gereklidir?

Cevap ver . Farklı malzemeler sahip oldukları için farklı sertlik testleri ve ölçekler gereklidir. çok farklı sertlikler. Ölçüm aralığı çok sert malzemelere uygun olan bir test, çok yumuşak malzemeleri test etmek için hassastır.

- 3.17 Bir metal için *yeniden kristalleşme sıcaklığını* tanımlayın .

Cevap ver . Yeniden kristalleşme sıcaklığı, bir metalin yeniden kristalleştiği (oluştugu) sıcaklıktır. yeni tahıllar) deforme olduğunda iş yerine sertleşir.

- 3.18 Bir sıvının *viskozitesini* tanımlayın .

Cevap ver . Viskozite, akışkan bir malzemenin akışına karşı dirençtir; sıvı ne kadar kalınsa, o kadar büyük viskozite.

- 3.19 Bir *Newton akışkanının* tanımlayıcı özelliği nedir ?

Cevap ver . Bir Newton sıvısı, belirli bir değerde viskozitenin sabit bir özellik olduğu bir sıvıdır. sıcaklık. Sıvıların çoğu (su, yağlar) Newtoniyen sıvılardır.

- 3.20 Bir malzeme özelliği olarak *viskoelastisite* nedir ?

Cevap ver . Viskoelastisite, en yaygın olarak tanımlayan polimerler tarafından sergilenen özelliği ifade eder. zaman içinde stres ve sıcaklığın bir fonksiyonu olarak malzemenin gerilmesi. Bir kombinasyondur viskozite ve esneklik.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 18 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

- 3.1 Aşağıdakilerden hangisi, bir malzemenin maruz kalabileceği üç temel statik gerilim türüdür konu (üç cevap)? (a) sıkıştırma, (b) sertlik, (c) alanda azalma, (d) kesme, (e) gerilme, (f) gerçek gerilim ve (f) verim.

Sayfa 9

Cevap ver . (a), (d) ve (e).

- 3.2 Aşağıdakilerden hangisi, nihai gerilme mukavemetinin doğru tanımıdır. metal bir numune üzerinde çekme testinin sonuçları? (a) gerilme-gerinim eğri elastikten plastik davranışa dönüşür, (b) maksimum yükün son alana bölünmesi

numune, (c) maksimum yükün numunenin orijinal alanına bölünmesi veya (d) stres numune nihayet başarısız olduğunda gözlemlendi.

Cevap ver . (c)

- 3.3 Bir çekme testi sırasında gerilme değerleri ölçülmüş olsaydı, aşağıdakilerden hangisi daha yüksek olurdu değer? (a) mühendislik stresi veya (b) gerçek stres.

Cevap ver . (b)

- 3.4 Gerilme testi sırasında gerinim ölçümleri yapıldıysa, aşağıdakilerden hangisi daha yüksek değer? (a) mühendislik boyası veya (b) gerçek gerginlik.

Cevap ver . (a)

- 3.5 Bir metal için gerilme-uzama eğrisinin plastik bölgesi, orantılı bir stres ve şekil değiştirme arasındaki ilişki: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) arasında orantılı bir ilişki ile karakterize edilen elastik bölgedir. stres ve zorlanma. Plastik bölge bir güç fonksiyonu ile karakterize edilir - akış eğrisi.

- 3.6 Aşağıdaki gerilim gerinim ilişkisi türlerinden hangisi kırılmanın davranışını en iyi şekilde tanımlar? seramik ve ısıyla sertleşen plastikler gibi malzemeler: (a) elastik ve tam olarak plastik, (b) elastik ve gerinim sertleşmesi, (c) tamamen elastik veya (d) yukarıdakilerin hiçbiri.

Cevap ver . (c)

- 3.7 Aşağıdaki gerilim gerinim ilişkisi türlerinden hangisi çoğu kişinin davranışını en iyi şekilde tanımlar? oda sıcaklığında metaller: (a) elastik ve tam olarak plastik, (b) elastik ve zorlanma sertleşmesi, (c) tamamen elastik veya (d) yukarıdakilerin hiçbiri.

Cevap ver . (b)

- 3.8 Aşağıdaki gerilme gerinim ilişkisi türlerinden hangisi metallerin davranışını en iyi açıklar? ilgili yeniden kristalleşme noktalarının üzerindeki sıcaklıklar: (a) elastik ve tamamen plastik, (b) elastik ve gerinim sertleşmesi, (c) mükemmel elastik veya (d) yukarıdakilerin hiçbiri.

Cevap ver . (a)

- 3.9 Aşağıdaki malzemelerden hangisi en yüksek esneklik modülüne sahiptir? (a) alüminyum, (b) elmas, (c) çelik, (d) titanyum veya (e) tungsten.

Cevap ver . (b)

- 3.10 Bir metalin kesme dayanımı genellikle (a) çekme dayanımından daha büyük veya (b) çekme dayanımından daha azdır.

Cevap ver . (b)

- 3.11 Sertlik testlerinin çoğu, bir test numunesinin yüzeyine sert bir nesnenin bastırılmasını içerir ve (a) doğru veya (b) yanlış sonuçlanan girintiyi (veya etkisini) ölçme.

Cevap ver . (a)

- 3.12 Aşağıdaki malzemelerden hangisi en yüksek sertliğe sahiptir? (a) alümina seramik, (b) gri döküm demir, (c) sertleştirilmiş takım çeliği, (d) yüksek karbonlu çelik veya (e) polistiren.

Cevap ver . (a)

- 3.13 Viskozite, bir sıvının aktığı kolaylık olarak tanımlanabilir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Viskozite, akışa karşı dirençtir.

- 3.14 Viskoelastisite, aşağıdaki daha geleneksel malzeme özelliklerinden hangi özelliklere sahiptir (daha fazla birden)? (a) esneklik, (b) plastiklik, (c) viskozite.

Cevap ver . (a), (b), (c). Bu cevap bazı gerekçeler gerektirebilir. Viskoelastisite genellikle elastikiyet ve viskoziteyi birleştiren bir özellik olarak kabul edilir. Ancak zamanla deforme olur plastik akışı (plastisite) içerir. Kesin olarak, viskoelastikte şekil geri dönüş özelliği davranış, plastik akış tanımını ihlal eder; ancak, kabul edilen birçok malzeme viskoelastik tamamen orijinal şekline dönmez.

Problemler

Gerilimde Mukavemet ve Süneklik

- 3.1 bir çekme testi 50 mm'lik bir ölçüye ve bir alanı = 200 mm olan bir test örneği kullanır 2 . Sırasında test 98.000 N yük altında numune verir. Karşılık gelen ölçü uzunluğu = 50.23 mm.
Bu yüzde 0,2 verim noktasıdır. Bir ölçü uzunluğunda maksimum yük = 168.000 N'ye ulaşılır = 64,2 mm. Şunları belirleyin: (a) akma dayanımı Y , (b) esneklik modülü E ve (c) çekme dayanımı TS .

Çözüm : (a) $Y = 98.000 / 200 = 490 \text{ MPa}$.

(b) $\sigma = E \epsilon$

% 0.2 ofset çıkarıldığında, $\epsilon = (50.23 - 50.0) / 50.0 - 0.002 = 0.0026$

$E = \sigma / \epsilon = 490 / 0.0026 = 188,5 \times 10^3 \text{ MPa}$.

(c) $TS = 168.000 / 200 = 840 \text{ MPa}$.

- 3.2 Çekme testindeki bir test numunesinin ölçüm uzunluğu 2,0 inç ve alan = 0,5 inç ²dir . Test boyunca numune 32.000 lb'lik bir yük altında eğilir. Karşılık gelen ölçü uzunluğu = 2.0083 inç. yüzde 0.2 verim noktası. Maksimum yük = 60.000 lb'ye, bir uzunluk = 2.60 inç'te ulaşılır. Şunları belirleyin: (a) akma dayanımı Y , (b) esneklik modülü E ve (c) çekme dayanımı TS .

Çözüm : (a) $Y = 32.000 / 0,5 = 64,000 \text{ lb / in}^2$

(b) $\sigma = E \epsilon$

% 0.2 ofset çıkarıldığında, $\epsilon = (2.0083 - 2.0) / 2.0 - 0.002 = 0.00215$

$E = \sigma / \epsilon = 64.000 / 0.00215 = 29.77 \times 10^6 \text{ lb / in}^2$

(c) $TS = 60.000 / 0.5 = 120.000 \text{ lb / in}^2$

- 3.3 Problem 3.1'de, (a) uzama yüzdesini belirleyin. (b) Numune bir alana boyun eğmişse = 92 mm ² , alandaki azalma yüzdesini belirleyin.

Çözüm : (a) % uzama = $(64,2 - 50) / 50 = 14,2 / 50 = 0,284 = \% 28,4$

(b) % alan küçültme = $(200 - 92) / 200 = 0,54 = \% 54$

- 3.4 Problem 3.2'de, (a) uzama yüzdesini belirleyin. (b) Numune bir alana boyun eğdirilmişse = 0.25 inç ² ile, kopma azalma belirler.

Çözüm : (a) % uzama = $(2.60 - 2.0) / 2.0 = 0.6 / 2.0 = 0.3 = \% 30$

(b) % alan küçültme = $(0,5 - 0,25) / 0,5 = 0,50 = \% 50$

- 3.5 Aşağıdaki veriler, başlangıç ölçüsü uzunluğunun = 125.0 mm olduğu bir çekme testi sırasında toplanır. ve kesit alanı = 62,5 mm ² :

Yük (N)	0	17.793	23.042	27.579	28.913	27.578	20.462
Uzunluk (mm)	0	125.23	131.25	140.05	147.01	153.00	160.10

Maksimum yük 28.913 N'dir ve nihai veri noktası arızadan hemen önce oluşmuştur. (a) Mühendislik gerilme gerinim eğrisini çizin. Belirleyin: (b) akma dayanımı Y , (c) esneklik modülü E , (d) çekme mukavemeti TS .

Çözüm : (a) Öğrenci alıştırması.

(b) **Grafikten , $Y = 310,27 \text{ MPa}$.**

(c) İlk veri noktası teslim edilmeden öncedir.

Gerinim $\epsilon = (125,23 - 125) / 125 = 0,00184$, $E = 310,27 / 0,00184 = 168,625 \text{ MPa}$.

(d) **Grafikten , $TS = 426,6 \text{ MPa}$.**

Akış Eğrisi

- 3.6 Problem 3.5'te, kuvvet katsayısını ve gerinim sertleştirme üssünü belirleyin. Yapmadığından emin ol Verileri, boyutlandırmanın meydana geldiği noktadan sonra kullanın.

Çözüm : Test numunesinin başlangıç hacmi $V = 125 (62,5) = 7812,5 \text{ mm}^3$.

İki veri noktası seçin: (1) $F = 23042 \text{ N}$ ve $L = 131,25 \text{ mm}$; (2) $F = 28913 \text{ N}$ ve $L = 147.01 \text{ mm}$.

(1) $A = V / L = 7812,5 / 131,25 = 59,524 \text{ mm}^2$.

Gerilme $\sigma = 23042 / 59.524 = 387.1 \text{ MPa}$. Gerinim $\epsilon = \ln (131,25 / 125) = 0,0488$

(2) $A = 7812,5 / 147,01 = 53,143 \text{ mm}^2$.

Gerilme $\sigma = 28913 / 53.143 = 544.1 \text{ MPa}$. Gerinim $\epsilon = \ln (147.01 / 125) = 0.1622$

Bu değerleri akış eğrisi denklemine koyarsak, elimizde

$$(1) 387.1 = K (0.0488)^n \text{ ve } (2) 544.1 = K (0.1622)^n$$

$$544.1 / 387.1 = (0.1622 / 0.0488)^n$$

$$1.4056 = (3.3238)^n$$

$$\ln (1.4056) = n \ln (3.3238)$$

$$0.3405 = 1.2011 n$$

$$n = 0.283$$

Bu değeri verilerle tekrar akış eğrisi denklemine koyarak, değerini elde ederiz.

güç katsayısı K:

$$K = 387.1 / (0.0488)^{0.283} = 909.9 \text{ MPa}$$

$$K = 544.1 / (0.1622)^{0.283} = 910.4 \text{ MPa}$$

Ortalama **K = 910,2 MPa** kullanın

Akış eğrisi denklemi: $\sigma\sigma = 910.2 \text{ } \epsilon\epsilon^{0.283}$

3.7 Bir metal numune üzerinde bir çekme testinde, gerçek gerinim = 0.08 = 265 MPa. Gerçek stres = 325 MPa, gerçek gerilim = 0.27. Akış eğrisi parametrelerini *n* ve *K* belirleyin .

$$\text{Çözüm : } (1) 265 = K (0.08)^n \text{ ve } (2) 325 = K (0.27)^n$$

$$325/265 = (0.27 / 0.08)^n$$

$$1.2264 = (3.375)^n$$

$$n \ln (3.375) = \ln (1.2264)$$

$$1.2164 n = 0.2041$$

$$n = 0.1678$$

Bu değeri verilerle tekrar akış eğrisi denklemine koyarak, değerini elde ederiz.

güç katsayısı K:

$$(1) K = 265 / (0.08)^{0.1678} = 404.85 \text{ MPa}$$

$$(2) K = 325 / (0.27)^{0.1678} = 404.85 \text{ MPa}$$

Akış eğrisi denklemi: $\sigma\sigma = 404.85 \text{ } \epsilon\epsilon^{0.1678}$

Bir gerilme testi sırasında 3.8, bir metal, bir gerçek gerilme = 37.000 lb / in bir gerçek soy = 0.10 sahiptir . Daha sonra gerçek gerilim = 55.000 lb / in ² , gerçek gerinim = 0.25. Akış eğrisi parametrelerini *n* ve *K* belirleyin .

$$\text{Çözüm : } (1) 37.000 = K (0.10)^n \text{ ve } (2) 55.000 = K (0.25)^n$$

$$55.000 / 37.000 = (0.25 / 0.10)^n$$

$$1.4865 = (2.5)^n$$

$$n \ln (2.5) = \ln (1.4865) \quad 0.9163 n = 0.3964$$

$$n = 0.4326$$

Bu değeri verilerle tekrar akış eğrisi denklemine koyarak, değerini elde ederiz.

güç katsayısı K:

$$(1) K = 37.000 / (0.10)^{0.4326} = 100.191 \text{ lb / in}^2$$

$$(2) K = 55.000 / (0.25)^{0.4326} = 100.191 \text{ lb / in}^2$$

Akış eğrisi denklemi: $\sigma\sigma = 100.191 \text{ } \epsilon\epsilon^{0.4326}$

3.9 Çekme testinde bir metal gerçek bir gerilme = 0.28'de boyun eğmeye başlar ve buna karşılık gelen gerçek gerilim = 345.0 MPa. Test hakkında daha fazla bilgi sahibi olmadan, akış eğrisi parametrelerini tahmin edebilir misiniz? *n* ve *K* ?

Çözüm : Boyunlandırma başladığında $n = \epsilon$ olduğunu varsayarsak , ***n = 0,28 olur*** .

Akış eğrisi denkleminde bu değeri kullanarak $K = 345 / (0.28)^{0.28} = 492.7 \text{ MPa}$ elde ederiz.

Akış eğrisi denklemi: $\sigma\sigma = 492.7 \text{ } \epsilon\epsilon^{0.28}$

3.10 Belirli bir metal için çekme testi, akış eğrisi parametreleri sağlar: $n = 0.3$ ve $K = 600 \text{ MPa}$.

Şunları belirleyin: (a) gerçek gerilimdeki akış gerilimi = 1.0 ve (b) akış gerilimindeki gerçek gerilim = 600 MPa.

$$\text{Çözüm : } (a) Y_f = 600 (1.0)^{0.3} = 600 \text{ MPa}$$

$$(b) \epsilon = (600/600)^{1/0.3} = (1.0)^{3.33} = 1.00$$

3.11 Belirli bir metal için akış eğrisinin parametreleri vardır: $n = 0.22$ ve $K = 54.000 \text{ lb / in}^2$. Belirleyin: (a)

gerçek bir soy = 0.45, ve (b) bir akış stres = 40,000 lb / in de gerçek gerilmede akma ² .

$$\text{Çözüm : } (a) Y_f = 54.000 (0.45)^{0.22} = 45.300 \text{ lb / in}^2$$

$$(b) \epsilon = (40.000 / 54.000)^{1/0.22} = (0.7407)^{4.545} = 0.256$$

3.12 Bir metal, çekme testinde plastik bölgesine deforme olur. Başlangıç numunesinin bir ölçüm uzunluğu vardı

= 2.0 inç ve alan = 0.50 inç ² . Çekme testinin bir noktasında, mastar uzunluğu = 2,5 inç ve

karşılık gelen mühendislik gerilimi = 24,000 lb / in ² ; ve boyun eğdirmeden önceki testin başka bir noktasında,

ölçü uzunluğu = 3.2 inç ve karşılık gelen mühendislik gerilimi = 28.000 lb / in ² . Belirle

mukavemet katsayısı ve bu metal için gerinim sertleştirme üssü.

Çözüm : Başlangıç hacmi $V = L \cdot A_0 = 2,0 (0,5) = 1,0 \text{ in}^3$

$$(1) A = V / L = 1,0 / 2,5 = 0,4 \text{ in}^2$$

$$\text{Dolayısıyla, gerçek gerilim } \sigma = 24.000 (.5) / .4 = 31.250 \text{ lb / in}^2 \text{ ve } \epsilon = \ln (2.5 / 2.0) = 0.223$$

$$(2) A = 1.0 / 3.2 = 0.3125 \text{ in}^2$$

$$\text{Dolayısıyla, gerçek gerilim } \sigma = 28,000 (.5) / .3125 = 44,800 \text{ lb / in}^2 \text{ ve } \epsilon = \ln (3,2 / 2,0) = 0,470$$

Bunlar, akış eğrisi denkleminin parametrelerini belirlemek için kullanılan iki veri noktasıdır.

$$(1) 31.250 = K (0.223)^n \text{ ve } (2) 44.800 = K (0.470)^n$$

$$44.800 / 31.250 = (0.470 / 0.223)^n$$

$$1.4336 = (2.1076)^n$$

$$\ln (1.4336) = n \ln (2.1076)$$

12

Sayfa 13

$$0,3602 = 0,7455 n$$

$$n = 0,483$$

$$(1) K = 31,250 / (0,223)^{.483} = 64,513 \text{ lb / in}^2$$

$$(2) K = 44.800 / (0.470)^{.483} = 64.516 \text{ lb / in}^2$$

Ortalama **K = 64,515 lb / in²** kullanın

Akış eğrisi denklemini: $\sigma = 64.515 \epsilon^{0.483}$

- 3.13 Çekme testi numunesinin başlangıç ölçüsü uzunluğu = 75,0 mm'dir. Test sırasında bir boyun oluşmadan önce uzunluk = 110,0 mm. (a) Mühendislik gerilimini belirleyin. (b) Belirleyin gerçek gerginlik. (c) Numune aşağıdakilerden (1) 75,0 ile 75,0 arasında uzarken mühendislik gerilimlerini hesaplayın ve toplayın. 80,0 mm, (2) 80,0 ile 85,0 mm, (3) 85,0 ile 90,0 mm, (4) 90,0 ile 95,0 mm, (5) 95,0 ile 100,0 mm, (6) 100,0 ile 105,0 mm ve (7) 105,0 ile 110,0 mm. (d) Sonuç (a) şıkkına veya bölüm (b)? Bu, gerçek suş terimi ile ne kastedildiğini göstermeye yardımcı olur mu?

Çözüm : (a) Mühendislik gerilimi $e = (110 - 75) / 75 = 35/75 = 0.4667$

$$(b) \text{ Gerçek gerginlik } \epsilon = \ln (110/75) = \ln (1.4667) = 0.383$$

$$(c) L = 75 \text{ ile } 80 \text{ mm: } e = (80 - 75) / 75 = 5/75 = 0,0667$$

$$L = 80 \text{ ile } 85 \text{ mm: } e = (85 - 80) / 80 = 5/80 = 0,0625$$

$$L = 85 \text{ ile } 90 \text{ mm: } e = (90 - 85) / 85 = 5/85 = 0.0588$$

$$L = 90 \text{ ile } 95 \text{ mm: } e = (95 - 90) / 90 = 5/90 = 0.0556$$

$$L = 95 \text{ ile } 100 \text{ mm: } e = (100 - 95) / 95 = 5/95 = 0,0526$$

$$L = 100 \text{ ile } 105 \text{ mm: } e = (105 - 100) / 100 = 5/100 = 0,0500$$

$$L = 105 \text{ ile } 110 \text{ mm: } e = (110 - 105) / 105 = 5/105 = 0.0476$$

Artımlı mühendislik gerinim değerlerinin toplamı = **0,3938**

- (d) (c) 'de ortaya çıkan toplam, (b)' deki gerçek gerinim değerine daha yakındır. Toplama süreci bir 75 ile 110 mm inç (b) aralığında entegrasyon yaklaşımı. Aralık boyutu olduğu gibi azaltıldığında, toplam, entegrasyon değerine daha yakın hale gelir.

- 3.14 Çekme numunesi, orijinal uzunluğunun iki katına kadar uzatılır. Mühendislik gerilimini belirleyin ve bu test için gerçek gerginlik. Metal sıkıştırma sırasında gerildiyse, son noktayı belirleyin. (a) mühendislik gerilimi aynı değere eşit olacak şekilde numunenin sıkıştırılmış uzunluğu gerilimde olduğu gibi (sıkıştırma nedeniyle negatif bir değer olacaktır) ve (b) gerçek gerginlik olacaktır gerilimdeki ile aynı değere eşittir (yine, sıkıştırma nedeniyle negatif değer olacaktır). Not (a) kısmının cevabının imkansız bir sonuç olduğu. Gerçek gerginlik bu nedenle daha iyi bir gerginlik ölçüsüdür plastik deformasyon sırasında.

Çözüm : Mühendislik gerilimi $e = (2.0 - 1.0) / 1.0 = 1.0$

$$\text{Gerçek gerginlik } \epsilon = \ln (2.0 / 1.0) = \ln (2.0) = 0.693$$

(a) Aynı mühendislik gerilimine sıkıştırılacak ($e = -1.0$) sıkıştırmanın son yüksekliği numunenin sıfır olması gerekir ki bu imkansızdır.

(b) Aynı gerçek gerinim değerine sıkıştırılacak ($e = -0.693$) sıkıştırmanın son yüksekliği örnek şu şekilde belirlenebilir:

$$\epsilon = -.693 = \ln (L_f / L_0)$$

$$L_f / L_0 = \exp. (-0,693) = 0,500$$

Bu nedenle, **$L_f = 0,5 L_0$**

- 3.15 Yuvarlak bir gerilme testi örneği için D ve D_0 'nın bir fonksiyonu olarak gerçek suş için bir ifade türetin enine kesit.

Çözüm : $\sigma \epsilon = \ln (L / L_0)$ olarak gerçek gerinim tanımından başlayarak ve sabit hacim varsayarak,

$$V = A_o L_o = A L' \text{ ye sahibiz}$$

Sayfa 14

$$\begin{aligned} \text{Bu nedenle, } L / L_o &= A_o / A \\ \text{Bir } \pi D_o^2 &\text{ ve } A_o = \pi D_o^2 \\ \text{Bir } A / A_o &= \pi D_o^2 / \pi D^2 = (D_o / D)^2 \\ \epsilon \epsilon &= \ln (D_o / D)^2 = 2 \ln (D_o / D) \end{aligned}$$

3.16 Gerçek gerginlik $= \ln (1 + e)$ olduğunu gösterin .

$$\begin{aligned} \text{Çözüm : Başlangıç tanımları: (1) } \epsilon &= \ln (L / L_o) \text{ ve (2) } e = (L - L_o) / L_o \\ \text{Tanım (2)'yi düşünün: } e &= L / L_o - L_o / L_o = L / L_o - 1 \\ \text{Yeniden düzenleme, } 1 + e &= L / L_o \\ \text{Bunu tanım (1)'e koyarsak, } \epsilon \epsilon &= \ln (1 + e) \end{aligned}$$

3.17 Çekme testinin sonuçlarına göre, akış eğrisi $n = 0,40$ ve K olarak hesaplanan parametrelere sahiptir. 551.6 MPa. Bu bilgilere dayanarak, metalin (mühendislik) gerilme mukavemetini hesaplayın.

$$\begin{aligned} \text{Çözüm : Maksimum yük değerinde gerilme mukavemeti oluşur. Boyun eğme hemen başlar} \\ \text{bundan sonra. Boyunlaşmada, } n = \epsilon . \text{ Bu nedenle, } \sigma &= 551,6 (.4)^{.4} = 382,3 \text{ MPa. Bu gerçek bir stres.} \\ \text{TS, bir mühendislik stresi olarak tanımlanır. Problem 3.15'ten } \epsilon &= 2 \ln (D_o / D) \text{ olduğunu biliyoruz .} \\ \text{Bu nedenle,} \\ 0.4 &= 2 \ln (D_o / D) \\ \ln (D_o / D) &= .4 / 2 = 0.2 \\ D_o / D &= \exp (.2) = 1.221 \\ \text{Alan oranı } &= (D_o / D)^2 = (1.221)^2 = 1.4918 \\ \text{Gerçek gerilim ile mühendislik gerilimi arasındaki oran aynı oran olacaktır.} \\ \text{Bu nedenle, TS} &= 1,4918 (382,3) = \mathbf{570,3 \text{ MPa}} \end{aligned}$$

3.18 0,80 mm çapında bir bakır tel, mühendislik gerilimi = 248,2 MPa olduğunda başarısız olur. Sünekliliği % 75 alan azalması olarak ölçülmüştür. Başarısızlık durumunda gerçek gerilimi ve gerçek gerilimi belirleyin.

$$\begin{aligned} \text{Çözüm : Alan küçültme } AR &= (A_o - A_f) / A_o = 0.75 \\ A_o - A_f &= 0.75 A_o \\ A_o - 0.75 A_o &= 0.25 A_o = A_f \\ \text{Mühendislik gerilimi} &= 248,2 \text{ MPa ise, gerçek gerilim } \sigma = 248,2 / 0,25 = \mathbf{992,8 \text{ MPa}} \\ \text{Gerçek gerginlik } \epsilon &= \ln (L_f / L_o) = \ln (A_o / A_f) = \ln (4) = \mathbf{1.386} . \text{ Ancak bu değerlerin} \\ \text{test numunesinin boyunlu kısmı ile ilişkilidir.} \end{aligned}$$

= 0.5 ve enine kesit alanı ölçü uzunluğu = 2.0 başlayan 3.19 çelik bir çekme numunesi 2 ulaşır 37.000 lb maksimum yük. Bu noktada uzaması % 24'tür. Gerçek stresi ve doğruyu belirleyin bu maksimum yükte gerin.

$$\begin{aligned} \text{Çözüm : Uzama} &= (L - L_o) / L_o = 0.24 \\ L - L_o &= 0.24 L_o \\ L &= 1.24 L_o \\ A &= A_o / 1.24 = 0.8065 \text{ Bir } o \\ \text{Gerçek gerilim } \sigma &= 37.000 / 0.8065 (0.5) = \mathbf{91.754 \text{ lb / in}^2} \\ \text{Gerçek gerginlik } \epsilon &= \ln (1.24) = \mathbf{0.215} \end{aligned}$$

Sıkıştırma

3.20 Aşağıdaki akış eğrisi parametrelerini belirlemek için bir metal alaşım çekme testinde test edilmiştir: $K = 620,5 \text{ MPa}$ ve $n = 0,26$. Aynı metal şimdi bir sıkıştırma testinde test edilmektedir. numunenin yüksekliği = 62,5 mm ve çapı = 25 mm. Enine kesitin üniform olarak artar, numuneyi (a) 50 mm yüksekliğe sıkıştırmak için gereken yükü belirleyin ve (b) 37,5 mm.

Sayfa 15

Çözüm : Test numunesinin başlangıç hacmi $V = h \pi D_o^2 / 4 = 62.5 \pi (25)^2 / 4 = 30679,6 \text{ mm}^3$.

(a) $h = 50 \text{ mm'de}$, $\epsilon = \ln (62.5 / 50) = \ln (1.25) = 0.223$

$Y_f = 620,5 (0,223)^{.26} = 420,1 \text{ MPa}$

$A = V / L = 30679,6 / 50 = 613,6 \text{ mm}^2$

$F = 420,1 (613,6) = \mathbf{257,770 \text{ N}}$

(b) $h = 37,5 \text{ mm'de}$, $\epsilon = \ln (62,5 / 37,5) = \ln (1,667) = 0,511$

$Y_f = 620,5 (0,511)^{.26} = 521,1 \text{ MPa}$

$A = V / L = 30679,6 / 37,5 = 818,1 \text{ mm}^2$

$F = 521,1 (818,1) = \mathbf{426,312 \text{ N}}$

3.21 Belirli bir paslanmaz çelik için akış eğrisi parametreleri $K = 1100 \text{ MPa}$ ve $n = 0.35$ 'tir. Bir

başlangıç kesit alanı $= 1000 \text{ mm}^2$ ve yükseklik $= 75 \text{ mm}$ silindirik numune sıkıştırılır

58 mm yüksekliğe kadar. Bu sıkıştırmayı elde etmek için gereken kuvveti belirleyin.

enine kesit düzgün bir şekilde artar.

Çözüm : $h = 58 \text{ mm}$ için, $\epsilon = \ln (75/58) = \ln (1.293) = 0.257$

$Y_f = 1100 (.257)^{.35} = 683.7 \text{ MPa}$

Başlangıç hacmi $V = 75 (1000) = 75.000 \text{ mm}^3$

$H = 58 \text{ mm'de}$, $A = V / L = 75.000 / 58 = 1293,1 \text{ mm}^2$

$F = 683,7 (1293,1) = \mathbf{884,095 \text{ N}}$.

3.22 Bir sıkıştırma testindeki çelik test numunesinin ($E = 30 \times 10^6 \text{ lb / in}^2$) başlangıç yüksekliği $= 2,0 \text{ inç}$ ve

çap $= 1,5 \text{ inç}$. Metal bir yükte ($\% 0,2$ ofset) eğilir ($\% 0,2$ sapma) $= 140,000 \text{ lb}$. $260,000 \text{ lb'lik}$ bir yükte,

yükseklik $1,6 \text{ inç'e}$ düşürülmüştür. Şunları belirleyin: (a) akma dayanımı Y , (b) akış eğrisi parametreleri K ve

n . Test sırasında kesit alanının eşit olarak arttığını varsayın.

Çözüm : Test örneği V (a) Başlangıç hacmi $= h \pi D_o^2 / 4 = 2 \pi (1.5)^2 / 4 = 3,534$ olarak in^3 .

Bir $\text{in}^3 = \pi D_o^2 / 4 = \pi (1.5)^2 / 4 = 1.767$ içinde in^2

$Y = 140.000 / 1.767 = \mathbf{79.224 \text{ lb / in}^2}$

(b) $Y = 79,224 \text{ lb / in}^2$ 'deki elastik gerinim $\epsilon = Y / E = 79,224 / 30,000,000 = 0,00264$ 'tür

Ofset dahil gerinim $= 0,00264 + 0,002 = 0,00464$

Gerinimde yükseklik $h = 0,00464$, $h = 2,0 (1 - 0,00464) = 1,9907 \text{ inç'tir}$.

Alan $A = 3.534 / 1.9907 = 1.775 \text{ in}^2$.

Gerçek gerginlik $\sigma = 140.000 / 1.775 = 78.862 \text{ lb / in}^2$.

$F = 260,000 \text{ lb'de}$, $A = 3,534 / 1,6 = 2,209 \text{ in}^2$.

Gerçek gerilim $\sigma = 260.000 / 2.209 = 117.714 \text{ lb / in}^2$.

Gerçek gerginlik $\epsilon = \ln (2.0 / 1.6) = 0.223$

İki nokta verildiğinde: (1) $\sigma = 78.862 \text{ lb / in}^2$, $\epsilon = 0.00464$ ve (2) $\sigma = 117.714 \text{ lb / in}^2$, $\epsilon = 0.223$.

$117.714 / 78.862 = (0.223 / 0.00464)^n$

$1.493 = (48.06)^n$

$\ln (1.493) = n \ln (48.06)$

$0.4006 = 3.872 n$ $n = 0.103$

$K = 117.714 / (0.223)^{.103} = 137.389 \text{ lb / in}^2$.

Akış eğrisi denklemi: $\sigma \epsilon = \mathbf{137,389 \epsilon^{.103}}$

Bükme ve Kesme

3.23 Belirli bir sert malzeme için bükme testi kullanılır. Malzemenin enine kopma mukavemeti ise

1000 MPa olduğu bilinen, numunenin başarısız olma olasılığı bulunan tahmini yük nedir?

boyutları: $b = 15 \text{ mm}$, $h = 10 \text{ mm}$ ve $L = 60 \text{ mm}$?

Çözüm : $F = (TRS) (bh^2) / 1.5L = 1000 (15 \times 10^2) / (1.5 \times 60) = \mathbf{16.667 \text{ N}}$.

3.24 Özel bir seramik numunesi bükme testinde test edilir. Kesit boyutları $b = 0,50 \text{ inç}$

ve $h = 0,25 \text{ inç}$. Destekler arasındaki numunenin uzunluğu $= 2,0 \text{ inç}$.

Bir yükte arıza meydana gelirse kopma mukavemeti $= 1700 \text{ lb}$.

Çözüm : $TRS = 1.5FL / bh^2 = 1.5 (1700) (2.0) / (0.5 \times 0.25^2) = \mathbf{163.200 \text{ lb / in}^2}$.

3.25 Bir metal parçası, Şekil P3.25'te gösterildiği gibi 42° lik bir açığa kayma sırasında deforme olur. Belirle

bu durum için kayma gerinimi.

Çözüm : $\gamma = a / b = \tan 42^\circ = \mathbf{0.9004}$.

- 3.26 Burulma testi numunesinin yarıçapı = 25 mm, duvar kalınlığı = 3 mm ve ölçü uzunluğu = 50 mm'dir. İçinde testte 900 Nm'lik bir tork, açılma sapma = 0.3° ile sonuçlanır. Şunları belirleyin: (a) kayma gerilimi, (b) kesme gerinimi ve (c) kesme modülü, örneğin henüz vermediğini varsayarak.

Çözüm : (a) $\tau = T / (2 \pi R^2 t) = (900 \times 1000) / (2 \pi (25)^2 (3)) = \mathbf{76,39 \text{ MPa}}$.

(b) $\gamma = R \alpha / L$, $\alpha = .3 (2 \pi / 360) = 0.005236 \text{ rad}$.

$\gamma = 25 (0.005236) / 50 = \mathbf{0,002618}$

(c) $\tau = G \gamma$, $G = \tau / \gamma = 76,39 / 0,002618 = \mathbf{29,179 \text{ MPa}}$.

- Bir burulma testte 3.27, 5000 ft-lb tork neden olan uygulanan bir açılma sapma = 1° A
Yarıçapı = 1,5 inç, duvar kalınlığı = 0,10 inç ve ölçü uzunluğu = 2,0 olan ince duvarlı boru şekilli numune . Belirleyin: (a) kayma gerilimi, (b) kayma gerilmesi ve (c) kayma modülü, numuneyi varsayarak henüz teslim olmamıştı.

Çözüm : (a) $\tau = T / (2 \pi R^2 t) = (5000 \times 12) / (2 \pi (1.5)^2 (0.1)) = \mathbf{42,441 \text{ lb / in}^2}$.

(b) $\gamma = R \alpha / L$, $\alpha = 1 (2 \pi / 360) = 0.01745 \text{ rad}$, $\gamma = 1.5 (0.01745) / 2.0 = \mathbf{0.01309}$

(c) $\tau = G \gamma$, $G = \tau / \gamma = 42.441 / 0.01309 = \mathbf{3.24 \times 10^6 \text{ lb / in}^2}$.

- 3.28 Problem 3.26'da, numune arızası bir tork = 1200 Nm ve karşılık gelen açılma sapma = 10° . Metalin kayma mukavemeti nedir?

Çözüm : $S = (1200 \times 1000) / (2 \pi (25)^2 (3)) = \mathbf{101,86 \text{ MPa}}$.

- 3.29 Problem 3.27'de, numune bir tork = 8000 ft-lb ve açılma sapma = 23°      başarısız oluyor . Metalin kayma dayanımını hesaplayın.

Çözüm : $S = (8000 \times 12) / (2 \pi (1.5)^2 (0.1)) = \mathbf{67,906 \text{ lb / in}^2}$.

Sertlik

- 3.30 Brinell sertlik testinde, 1500 kg yük, 10 mm çap kullanılarak bir numuneye bastırılır. sertleştirilmiş   elik bilye. Ortaya çıkan girintinin çapı = 3,2 mm'dir. Çin BHN'yi belirleyin. metal.

Çözüm : $BHN = 2 (1500) / (10 \pi (10 - (10^2 - 3.2^2)^{.5}) = 3000 / (10 \pi \times 0.5258) = \mathbf{182 \text{ BHN}}$

- 3.31 Kalite kontrol departmanındaki m  fetti  ilerden biri, Brinell ve Rockwell'i sık sık kullanmıştır. Firmada hangi ekipmanın mevcut olduğu sertlik testleri. Tüm sertlik testlerinin Brinell testi ile aynı prensibe dayanmaktadır; bu, sertliğin her zaman

uygulanan yük, bir indenter tarafından yapılan gösterimlerin alanına bölünür. (a) Doğru mu? (b) Eğer değil, sertlik testinde yer alan diğer ilkelerden bazıları nelerdir ve bunlarla ilişkili olanlar nelerdir? testler?

Çözüm : (a) Hayır, iddia doğru değil. Tüm sertlik testleri uygulanan yüke dayalı değildir alana göre bölünür, ancak çoğu öyledir.

(b) Diğer sertlik testleri ve çalışma prensiplerinden bazıları şunları içerir: (1) Rockwell sertlik testi, uygulanan bir yükten kaynaklanan bir koninin girinti derinliğini ölçen; (2) Skleroskop, bir yüzeye belirli bir mesafeden düşen bir çekicinin geri tepme y  kseklili  ini ölçer örnek; ve (3) Bir indentera bastırarak elastik deformasyonu ölçen Durometre. kauçuk ve benzeri yumuşak malzemelerin yüzeyi.

- 3.32 Problem 3.30'da numunenin   elik olduğunu varsayalım. Bu problemde belirlenen BHN'ye dayanarak, çeliğin çekme dayanımını tahmin edin.

Çözüm : Tahmin formülü: $TS = 500 (BHN)$. $BHN = 182$, $TS =$ test edilmiş bir sertlik için $500 (182) = \mathbf{91.000 \text{ lb / in}^2}$.

- 3.33 Satıcıdan bir parti tavlanmış   elik alındı. Bir gerilmeye sahip olması gerekiyordu 60.000 ila 70.000 lb / in aralığında g  c    . Alıcı departmanda bir Brinell sertlik testi $BHN = 118$ değeri verir. (a)   elik çekme mukavemeti ile ilgili spesifikasyonu karşılıyor mu? (b) Malzemenin akma dayanımını tahmin edin.

Çözüm : (a) $TS = 500 (BHN) = 500 (118) = \mathbf{59.000 \text{ lb / in}^2}$. Bu, belirtilen aralığın dışındadır.

60.000 - 70.000 lb / in² . Bununla birlikte, yasal açıdan, partinin reddedilmesi pek olası değildir. TS'yi ölçmek için gerçek bir gerilme testi kullanmadan ölçülen BHN temelinde, Yukarıdaki BHN'den TS'ye dönüştürme formülü sadece yaklaşık bir denklemdir.

(b) Metindeki Tablo 3.2'ye göre (sayfa 47), düşük karbonlu çelik için Y'nin TS'ye oranı = 25.000 / 45.000 = 0,555. Bu oranı kullanarak, akma dayanımının Y = 0,555 (59,000) olduğunu tahmin edebiliriz. = **32,700 lb / in² .**

Sıvıların Viskozitesi

3.34 4 mm boşlukla ayrılmış iki düz levha birbirine göre 5 hızda hareket etmektedir.

m / sn. Aralarındaki boşluk, bilinmeyen viskoziteye sahip bir sıvı tarafından işgal edilmiştir. Hareketin plakalar, sıvının viskozitesinden dolayı 10 Pa'lık bir kesme gerilimi ile dirençlidir. Varsayarsak sıvının hız gradyanı sabittir, sıvının viskozite katsayısını belirleyin.

Çözüm : Kesme hızı = (5 m / sx 1000 mm / m) / (4 mm) = 1250 s⁻¹
 $\eta = (10 \text{ N} / \text{m}^2) / (1250 \text{ s}^{-1}) = \mathbf{0.008 \text{ Ns} / \text{m}^2} .$

3.35 İçinde bir akışkanın bulunduğu 0,5'lik bir boşlukla ayrılmış iki paralel yüzey göreceli olarak hareket ediyor 25 inç / sn hızla birbirine. Hareket, 0,3 lb / in² kayma gerilimi ile dirençlidir . sıvının viskozitesi. Yüzeyler arasındaki boşluktaki hız gradyanı sabit ise, sıvının viskozitesini belirler.

Çözüm : Kesme hızı = (25 inç / sn) / (0,5 inç) = 50 sn⁻¹
 $\eta = (0,3 \text{ lb} / \text{in}^2) / (50 \text{ saniye}^{-1}) = \mathbf{0,0006 \text{ lb-saniye} / \text{in}^2} .$

3.36 125,0 mm çaplı bir mil, iç çapı 125,6 mm olan sabit bir burcun içinde döner. ve uzunluk = 50,0 mm. Mil ve burç arasındaki boşlukta bir yağlama bulunur viskozitesi = 0.14 Pas olan yağ. Mil, 400 devir / dakika hızında döner; bu hız ve Yağın etkisi, shaft burç içinde ortalananmış tutmak için yeterlidir. Belirle shaftın dönüşüne direnme görevi gören viskozite nedeniyle torkun büyüklüğü.

Çözüm : Burç iç yatak alanı $A = \pi (125,6)^2 \times 50 / 4 = 19729,6 \text{ mm}^2 = 19729,2 (10^{-6}) \text{ m}^2$
 $d = (125,6 - 125) / 2 = 0,3 \text{ mm}$

$v = (125 \pi \text{ mm} / \text{devir}) (400 \text{ devir} / \text{dakika}) (1 \text{ dak} / 60 \text{ sn}) = 2618,0 \text{ mm} / \text{s}$
 Kesme hızı = $2618 / 0,3 = 8726,6 \text{ s}^{-1}$

$\tau = (0,14) (8726,6) = 1221,7 \text{ Pa} = 1221,7 \text{ N} / \text{mm}^2$

Mil ve burç arasındaki yüzey üzerindeki kuvvet = $(1221,7 \text{ N} / \text{mm}^2) (19729,2 (10^{-6})) = 24,1 \text{ N}$

Tork T = $24,1 \text{ N} \times 125 / 2 \text{ mm} = \mathbf{1506,4 \text{ N-mm} = 1,506 \text{ Nm}}$

4 MALZEMELERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

İnceleme Soruları

4.1 Bir malzemenin özellik **yoğunluğunu** tanımlayın .

Cevap ver . Yoğunluk, birim hacim başına ağırlıktır.

4.2 Saf metal element ile alaşım metal arasındaki erime özelliklerinde ne fark vardır?

Cevap ver . Bir alaşım başlarken saf bir metal element bir sıcaklıkta (erime noktası) erir solidus adı verilen belirli bir sıcaklıkta eriyen ve sonunda Liquidus adı verilen daha yüksek bir sıcaklıkta erimiş hal. Solidus ve Liquidus arasında, metal katı ve sıvı karışımıdır.

4.3 Cam gibi kristal olmayan bir malzemenin erime özelliklerini açıklayın.

Cevap ver . Cam gibi kristal olmayan bir malzemenin ısıtılmasında malzeme, sıcaklık artar, nihayet bu malzemeler için tanımlanan bir sıcaklıkta bir sıvıya dönüşür. erime noktası.

4.4 Bir malzemenin **özellik ısı** özelliğini tanımlar .

Cevap ver . Özellik ısı, bir birimin sıcaklığını yükseltmek için gereken ısı miktarı olarak tanımlanır. malzemenin kütlesi bir derece.

4.5 Bir malzemenin ısıl iletkenliği nedir?

Cevap ver . Isıl iletkenlik, bir malzemenin ısı enerjisini kendi içinden geçirebilme kapasitesidir. yalnızca termal hareket (kütle aktarımı yok).

4.6 **Isıl yayılımı** tanımlar .

Cevap ver . Termal yayılım, termal iletkenliğin hacimsel özellik ısıya bölünmesiyle elde edilir.

4.7 Kütle difüzyonunu etkileyen önemli değişkenler nelerdir?

Cevap ver . Fick'in birinci yasasına göre, kütle difüzyonu şunlara bağlıdır: yükselen difüzyon katsayısı sıcaklıkla hızla (bu nedenle sıcaklık önemli bir değişken olarak listelenebilir), konsantrasyon gradyan, temas alanı ve zaman.

4.8 Bir malzemenin **dirençini** tanımlayın .

Cevap ver . Direnç, malzemenin bir elektrik akımının akışına direnme kapasitesidir.

4.9 Metaller neden seramik ve polimerlerden daha iyi elektrik iletkenleridir?

Cevap ver . Metaller, metalik bağ nedeniyle daha iyi iletkenlerdir, bu da elektronların metal içinde kolayca hareket eder. Seramikler ve polimerler, kovalent ve iyonik bağa sahiptir; elektronlar belirli moleküllere sıkıca bağlıdır.

4.10 Bir malzemenin **dielektrik dayanımı** nedir ?

Cevap ver . Dielektrik dayanımı, parçalanması için gereken elektrik potansiyeli olarak tanımlanır. birim kalınlık başına izolatör.

4.11 Elektrolit nedir?

19

Sayfa 20

Cevap ver . Bir elektrolit, hareketle elektrik akımını iletebilen iyonize bir çözeltilidir. iyonların.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 12 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

4.1 Aşağıdaki metallere hangisi en düşük yoğunluğa sahiptir? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) magnezyum, veya (d) teneke.

Cevap ver . (c)

4.2 Polimerler tipik olarak metallere daha büyük termal genleşme özellikleri sergiler: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

4.3 Çoğu metal alaşımının ısıtılmasında, erime belirli bir sıcaklıkta başlar ve belirli bir sıcaklıkta sona erer. daha yüksek sıcaklık. Bu durumlarda, aşağıdaki sıcaklıklardan hangisi erimenin başlangıcını gösterir. erime? (a) Liquidus, of (b) solidus.

Cevap ver . (b)

4.4 Aşağıdaki malzemelerden hangisi en yüksek özgül ısıya sahiptir? (a) alüminyum, (b) beton, (c) polietilen veya (d) su.

Cevap ver . (d)

4.5 Bakır, yüksek ısı iletkenliği nedeniyle genellikle kaynaklanması kolay kabul edilir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Bakırın yüksek ısı iletkenliği, ısı nedeniyle kaynak yapılmasını zorlaştırır. metalin erimesine izin vermek için konsantre olmak yerine bağlantıdan uzağa akar.

4.6 İki farklı metal arasındaki bir sınır boyunca kütle difüzyon hızı dm / dt , Aşağıdaki değişkenlerden hangisi (birden fazla): (a) konsantrasyon gradyanı dc / dx , (b) temas alanı, (c) yoğunluk, (d) erime noktası, (e) sıcaklık ve (f) zaman.

Cevap ver . (a), (b), (e) ve (f). Bu belki de hileli bir sorudur. (A) ve (b) seçenekleri aşağıdakilere dahildir: Denklem (4.5). Sıcaklık (e) difüzyon katsayısı üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Zaman (f) rakamlar işlem, konsantrasyon gradyanını etkilediği için; zaman geçtikçe konsantrasyon gradyanı azaltılır, böylece difüzyon hızı azaltılır.

4.7 Aşağıdaki saf metallere hangisi en iyi elektrik iletkenidir? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) altın veya (d) gümüş.

Cevap ver . (d)

4.8 Bir süperiletken, aşağıdakilerden hangisiyle karakterize edilir (en iyi yanıtlardan birini seçin): (a) çok düşük öz direnç, (b) sıfır iletkenlik veya (c) iletkenler arasındaki öz direnç özellikleri ve yarı iletkenler?

Cevap ver . (b)

20

4.9 Bir elektrolitik hücrede anot, (a) pozitif veya (b) negatif olan elektrottur.

Cevap ver . (a)

Problemler

4.1 Bir şaftın başlangıç çapı 25.00 mm'dir. Bu şaft, bir genişlemedeki bir deliğe yerleştirilecektir. montaj işlemi takın. Kolayca yerleştirilebilmesi için, şaftın çapı soğutulmalıdır. Milin oda sıcaklığından (20 ° C) düşürülmesi gereken sıcaklığı çapını 24.98 mm'ye düşürmek için. Tablo 4.1'e bakın.

Çözüm : Çelik için Tablo 4.1'e göre $\alpha = 12 (10^{-6}) \text{ mm / mm / } ^\circ \text{ C}$.

Denklemleri revize et. (4.1) ile $D_2 - D_1 = \alpha D_1 (T_2 - T_1)$.

$$24,98 - 25,00 = 12 (10^{-6}) (25,00) (T_2 - 20)$$

$$-0,02 = 300 (10^{-6}) (T_2 - 20)$$

$$-0,02 = 0,0003 (T_2 - 20) = 0,0003T_2 - 0,006$$

$$-0,02 + 0,006 = 0,0003T_2$$

$$-0,014 = 0,0003T_2 \quad T_2 = -46,67 ^\circ \text{ C}$$

4.2 Alüminyum, oda sıcaklığında (20 ° C) 2,70 g / cm³ yoğunluğa sahiptir . 650 ° C'de yoğunluğunu belirleyin , Tablo 4.1'deki verileri referans olarak kullanmak.

Çözüm : Her iki tarafta 1 cm olacak şekilde 1 cm³ küp varsayın .

Tablo 4.1'den, $\alpha = 24 (10^{-6}) \text{ mm / mm / } ^\circ \text{ C}$

$$L_2 - L_1 = \alpha L_1 (T_2 - T_1)$$

$$L_2 = 1,0 + 24 (10^{-6}) (1,0) (650 - 20) = 1,01512 \text{ cm}$$

$$(L_2)^3 = (1,01512)^3 = 1,04605 \text{ cm}^3$$

$$\text{Ağırlığın aynı kaldığını varsayın; bu nedenle } 650 ^\circ \text{ C'de } \rho = 2,70 / 1,04605 = \mathbf{2,581 \text{ g / cm}^3}$$

4.3 Tablo 4.1'e referansla, uzunluğu = 10.0 inç olan bir çelik çubuğun uzunluğundaki artışı belirleyin, çubuk oda sıcaklığından (70 ° F) 500 ° F'ye ısıtılırsa

Çözüm : Artış = $(6,7 \times 10^{-6} \text{ in / in / } ^\circ \text{ F}) (10,0) (500 ^\circ \text{ F} - 70 ^\circ \text{ F}) = \mathbf{\text{ içinde } 0,0288}$.

4.4 Tablo 4.2'ye atıfta bulunarak, suyun sıcaklığını artırmak için gereken ısı miktarını belirleyin.

oda sıcaklığından (21 ° C) 300 ° C'ye kadar 10 cm x 10 cm x 10 cm boyutlarında bir alüminyum blok

Çözüm . Isı = $(0,21 \text{ cal / g- } ^\circ \text{ C}) (10^3 \text{ cm}^3) (2,70 \text{ g / cm}^3) (300 ^\circ \text{ C} - 21 ^\circ \text{ C}) = \mathbf{158,193 \text{ cal}}$.

Dönüşüm: 1,0 cal = 4.184J, ısı = yüzden **662,196 J** .

4.5 Uzunluğu = 10 m ve çapı = olan bir bakır telin R direnci nedir?

0.10 mm? Referans olarak Tablo 4.3'ü kullanın.

Çözüm : R, = RL / A ve A = $\pi (0,1)^2 / 4 = 0,007854 \text{ mm}^2 = 0,007854 (10^{-6}) \text{ m}^2$

Tablo 4.3'ten, r = $1,7 \times 10^{-8} \Omega \text{-m}^2 / \text{m}$

$$R = (1,7 \times 10^{-8} \Omega \text{-m}^2 / \text{m}) (10 \text{ m}) / (0,007854 (10^{-6}) \text{ m}^2) = 2164,5 (10^{-2}) \Omega = \mathbf{21,65 \Omega}$$

5 BOYUTLAR, TOLERANSLAR VE YÜZEYLER

İnceleme Soruları

5.1 *Tolerans* nedir?

Cevap ver . Bir tolerans, belirli bir boyuta izin verilen toplam miktar olarak tanımlanır. farklılık göstermek.

5.2 Yüzeylerin önemli olmasının nedenlerinden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Yüzeylerin önemli olmasının nedenleri şunlardır: estetik, güvenlik, sürtünme ve aşınma, yüzeyin mekanik ve fiziksel özellikler üzerindeki etkisi, montajdaki bileşenlerin eşleşmesi ve termal elektrik kontakları.

5.3 *Nominal yüzeyi* tanımlayın .

Cevap ver . Nominal yüzey, bir mühendislik çiziminde gösterilen ideal parça yüzeyidir. Bu tamamen pürüzsüz varsayıldı; düzlemsel bir yüzeye atıfta bulunuyorsa mükemmel düz; atıfta bulunuyorsa mükemmel yuvarlak yuvarlak bir yüzeye vb.

5.4 *Yüzey dokusunu* tanımlayın .

Cevap ver . Yüzey dokusu, nominal yüzeyden rastgele ve tekrarlayan sapmalardır. pürüzlülük, dalgalılık, düzensizlik ve kusurlar.

5.5 Yüzey dokusu, yüzey bütünlüğünden nasıl ayırt edilir?

Cevap ver . Yüzey dokusu yalnızca yüzey geometrisini ifade eder; yüzey bütünlüğü sadece şunları içermez: yüzey, ancak yüzeyin altındaki değişen katmanlar.

5.6 Yüzey dokusu kapsamında pürüzlülük dalgalılıktan nasıl ayırt edilir?

Cevap ver . Pürüzlülük, nominal yüzeyden ince aralıklı sapmalardan oluşurken dalgalılık, daha büyük aralıkların sapmalarını ifade eder. Pürüzlülük sapmaları dalgalılık içinde yatar sapmalar.

5.7 Yüzey pürüzlülüğü, yüzey dokusunun ölçülebilir bir yönüdür; *yüzey pürüzlülüğü* ne demektir?

Cevap ver . Yüzey pürüzlülüğü, dikey sapmaların ortalama değeri olarak tanımlanır. belirli bir yüzey uzunluğu üzerinde nominal yüzey.

5.8 Yüzey pürüzlülüğü ölçümünde AA ve RMS arasındaki fark nedir?

Cevap ver . AA ve RMS, ortalama pürüzlülük değerinin olduğu alternatif yöntemlerdir. hesaplanmış; bkz. Denklemler. Metinde (5.1) ve (5.3).

5.9 Yüzey dokusunun bir ölçüsü olarak yüzey pürüzlülüğünü kullanmanın bazı sınırlamalarını belirtin.

Cevap ver . Yüzey pürüzlülüğü ölçümü, yalnızca tek bir yüzey dokusu değeri sağlar. Arasında sınırlamaları şunlardır: (1) yöne bağlı olarak değişir; (2) yatağı göstermez; (3) değeri ortalama ölçmek için kullanılan pürüzlülük genişliği kesme L değerine bağlıdır.

5.10 Bir yüzeyde veya hemen altında meydana gelebilecek bazı değişiklikleri ve yaralanmaları tanımlayın. metal.

Cevap ver . Değişiklikler ve yaralanmalar şunları içerir: çatlaklar, kraterler, yüzeye yakın sertlikte farklılıklar, ısı, artık gerilmeler, taneler arası saldırı, vb.'den kaynaklanan metalurjik değişiklikler (Tabloya bakınız) 5.1).

5.11 Yüzeyin hemen altındaki değiştirilmiş tabakada meydana gelen çeşitli değişiklik türlerine ne sebep olur?

Cevap ver . Yüzeyi oluşturmak için kullanılan üretim sürecinden kaynaklanan enerji girdisi. The enerji formları, mekanik, termal, kimyasal ve elektrik dahil olmak üzere çeşitli türlerden herhangi biri olabilir.

5.12 Çok zayıf yüzey kalitesi üreten bazı üretim süreçlerini adlandırın.

Cevap ver . Zayıf yüzeyler üreten süreçler şunları içerir: kum dökümü, sıcak haddeleme, testere ve termal kesme (örneğin alevle kesme).

5.13 Çok iyi veya mükemmel yüzey kalitesi sağlayan bazı üretim süreçlerini adlandırın.

Cevap ver . Çok iyi ve mükemmel yüzeyler üreten süreçler şunları içerir: honlama, lepleme, parlatma ve süper bitirme.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 19 doğru cevap vardır (bazı sorularda

doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

5.1 Tolerans aşağıdakilerden hangisidir? (a) shaft ve bir çiftleşme deliği arasındaki açıklık, (b) ölçüm hatası, (c) belirli bir boyuttan toplam izin verilen varyasyon veya (d) varyasyon imalat.

Cevap ver . (c)

5.2 Aşağıdaki iki geometrik terimden hangisi aynı anlama sahiptir? (a) döngüsellik, (b) eşmerkezlilik, (c) silindiriklik ve (d) yuvarlaklık.

Cevap ver . (a) ve (d).

5.3 Yüzey dokusu, bir yüzeyin aşağıdaki özelliklerinden hangisini içerir (bir)? (a) nominal yüzeyden sapmalar, (b) yüzeyi oluşturan aletin ilerleme işaretleri, (c) sertlik değişimleri, (d) yağ filmleri ve (e) yüzey çatlakları.

Cevap ver . (a), (b) ve (e).

5.4 Hangi ortalama yöntemi genellikle daha yüksek yüzey pürüzlülüğü değeri verir, (a) AA veya (b) RMS?

Cevap ver . (b)

5.5 Yüzey dokusu, yüzey bütünlüğü kapsamına dahildir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

5.6 Termal enerji normalde değiştirilmiş katmanda aşağıdaki değişikliklerden hangisiyle ilişkilidir? (a) çatlaklar, (b) sertlik değişimleri, (c) ısıdan etkilenen bölge, (d) plastik deformasyon, (e) yeniden kristalleşme, veya (f) boşluklar.

Cevap ver . (b), (c) ve (e).

5.7 Daha iyi bir yüzey (daha düşük pürüzlülük değeri), yorgunluk üzerinde aşağıdaki etkilerden hangisine sahip olma eğiliminde olacaktır metal bir yüzeyin mukavemeti? (a) artış, (b) azalma veya (c) etki yok.

Cevap ver . (b)

5.8 Aşağıdakilerden hangisi yüzey bütünlüğü kapsamına dahildir? (a) kimyasal absorpsiyon, (b) yüzeye yakın mikro yapı, (c) yüzeyin altındaki mikro çatlaklar, (d) alt tabaka mikro yapı, (e) yüzey pürüzlülüğü veya (f) yüzeye yakın gerilme mukavemetindeki değişim.

Cevap ver . (a), (b), (c), (e) ve (f)

5.9 Aşağıdaki üretim süreçlerinden hangisi muhtemelen en iyi yüzey kalitesi sağlar? (a) ark kaynağı, (b) taşlama, (c) işleme, (d) kum döküm veya (e) testere.

Cevap ver . (b)

5.10 Aşağıdaki üretim süreçlerinden hangisi muhtemelen en kötü yüzey kalitesi ile sonuçlanır? (a) soğuk haddeleme, (b) taşlama, (c) işleme, (d) kum döküm veya (e) testere.

Cevap ver . (d). Ayrıca, kesme (e) kötü bir sonuç verecektir. Her iki yanıtı da kabul edin.

6 METAL

İnceleme Soruları

6.1 Metalleri seramik ve polimerlerden ayıran genel özelliklerden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Metalik özellikler şunları içerir: yüksek mukavemet ve sertlik, iyi elektriksel ve termal iletkenlik ve seramik veya polimerlerden daha yüksek yoğunluk.

6.2 İki ana metal grubu nedir? Onları tanımlayın.

Cevap ver . Demire dayalı demirli metaller; ve diğerlerini içeren demir dışı.

6.3 *Alaşımın* tanımı nedir ?

Cevap ver . Alaşım, en az biri metalik olan iki veya daha fazla elementten oluşan bir metaldir.

6.4 Alaşımlar bağlamında katı çözün nedir?

Cevap ver . Katı bir çözelti, metalik elementlerden birinin diğerinde çözüldüğü bir alaşımdır. tek bir aşama oluşturur.

6.5 Bir ikame katı çözelti ile bir ara katı çözelti arasında ayırım yapın.

Cevap ver . Sübstitüsyonel bir katı çözelti, çözülmüş elementin atomlarının yerini aldığı yerdin. metalin kafes yapısındaki çözün elemanı. Geçişli katı bir çözün, çözülmüş atomlar küçüktür ve kafes yapısındaki boş alanlara (boşluklar) sığar. çözücü metal.

6.6 Alaşımlar bağlamında bir ara aşama nedir?

Cevap ver . Bir ara faz, baz metalin çözünürlük limiti içinde oluştuğunda oluşan bir alaşımdır. karışım aşılır ve metalik bir bileşik (örneğin, Fe₃C) veya intermetalik gibi yeni bir faz (örneğin, Mg bileşiği, 2 Pb) oluşturulur.

6.7 Bakır-nikel sistemi, faz diyagramında gösterildiği gibi basit bir alaşım sistemidir. Neden böyle basit?

Cevap ver . Cu-Ni alaşım sistemi basittir çünkü tümünde katı bir çözelti alaşımıdır. kompozisyon aralığı.

6.8 Bir demir-karbon alaşımını çelik olarak tanımlayan karbon yüzdelерinin aralığı nedir?

Cevap ver . Karbon içeriği% 0,02 ile% 2,11 arasında değişir.

6.9 Bir demir-karbon alaşımını dökme demir olarak tanımlayan karbon yüzdelерinin aralığı nedir?

Cevap ver . Karbon içeriği,% 2.11 ila yaklaşık% 5 arasında değişir.

6.10 Düşük alaşımlı çeliklerde karbon dışındaki yaygın alaşım elementlerinden bazılarını tanımlayın.

Cevap ver . Düşük alaşımlı çelikteki yaygın alaşım elementleri Cr, Mn, Mo, Ni ve V'dir; yapmalıyız ayrıca en önemlisi olan C.

6.11 Karbon dışındaki alaşım elementlerinin güçlendirdiği mekanizmalardan bazıları nelerdir? çelik.

Cevap ver . C dışındaki tüm alaşım elementleri, katı çözelti alaşımları ile çeliği güçlendirir. Cr, Mn, Mo ve Ni ısıtma sırasında sertleşebilirliği artırır. Cr ve Mo, sıcak sertliği iyileştirir.

25

Sayfa 26

Alaşım elementlerinden birkaçı (Cr, Mo, V) C ile sert karbürler oluşturur ve bu da aşınmayı artırır direnç. Vanadyum, ısıtma sırasında tanecik büyümesini engeller, bu da mukavemeti artırır ve tokluk.

6.12 Isıl işlem olmadığında karbonun çeliği güçlendirdiği mekanizma nedir?

Cevap ver . Isıl işlem yoksa, çelikte iki fazlı bir yapı oluşturarak karbon güçlendirilir.

6.13 Tüm paslanmaz çeliklerde baskın alaşım elementi nedir?

Cevap ver . Krom.

6.14 Östenitik paslanmaz çelik neden bu isimle anılır?

Cevap ver . Östenitik olarak adlandırılır çünkü bu alaşım oda sıcaklığında östenitik fazında bulunur. Nedeni, nikelin östenitik sıcaklık aralığını genişletme etkisine sahip olmasıdır. oda sıcaklığı.

6.15 Yüksek karbon içeriğinin yanı sıra, dökme demirlerin özelliği olan başka hangi alaşım elementidir?

Cevap ver . Silikon.

6.16 Alüminyumun not edildiği bazı özellikleri belirlediniz mi?

Cevap ver . Alüminyum, düşük yoğunluğu, yüksek elektriksel ve termal iletkenliği, şekillendirilebilirliği ile dikkat çekiyor. yüzeyinde sert bir oksit film oluşması nedeniyle iyi korozyon direnci ve iyi ağırlık / ağırlık oranları elde etmek için alaşımlı ve güçlendirilmiştir.

6.17 Magnezyumun kayda değer özelliklerinden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Magnezyum, çok düşük yoğunluğu (yapısal metallerin en hafifi), eğilimi ile dikkat çekiyor. oksitlemek (işlemede sorunlara neden olabilir) ve düşük mukavemet; ancak alaşım yapılabilir ve saygınlık elde etmek için alüminyum alaşımları için kullanılanlara benzer yöntemlerle güçlendirilmiştir. mukavemet-ağırlık oranları.

6.18 Bakırın çoğunu belirleyen en önemli mühendislik özelliği nedir? uygulamalar?

Cevap ver . Elektrik iletkenliği yüksektir.

6.19 (a) bronz ve (b) pirinç oluşturmak için geleneksel olarak hangi elementler bakırla alaşımlanır?

Cevap ver . (a) kalay, (b) çinko.

6.20 Nikelin bazı önemli uygulamaları nelerdir?

Cevap ver . Önemli uygulamalar şunlardır: (1) çelikte alaşımlama bileşeni olarak, örneğin paslanmaz çelik; (2) çeliğin korozyona direnci için kaplanması için; ve (3) belirtilen nikel bazlı alaşımları oluşturmak için yüksek sıcaklık performansı ve korozyon direnci.

6.21 Titanyumun dikkate değer özellikleri nelerdir?

Cevap ver . Titanyum, yüksek mukavemet-ağırlık oranı, korozyon direnci (ince fakat sert bir oksit film oluşumu) ve yüksek sıcaklık dayanımı.

6.22 Çinkonun bazı önemli uygulamalarını tanımlayın.

Cevap ver . Önemli uygulamalar şunlardır: (1) basınçlı dökümler - çinko, dökülmesi kolay bir metaldir; (2) bir galvanizli çelik kaplama; (3) pirinç oluşturmak için bakır ile alaşım elementi olarak.

6.23 Kurşun ve kalaydan hangi önemli alaşım oluşur?

Sayfa 27

Cevap ver . Lehim.

6.24 (a) Önemli refrakter metalleri adlandırın. (b) Refrakter terimi ne anlama geliyor?

Cevap ver . (a) Refrakter metaller arasında kolumbiyum (Cb), molibden (Mo), tantal (Ta) ve tungsten (W). Mo ve W en önemlileridir. (b) Refrakter, dayanma kabiliyeti anlamına gelir yüksek sıcaklık servisi.

6.25 (a) Dört temel asil metali adlandırın. (b) Neden onlara asil metaller deniyor?

Cevap ver . (a) Başlıca asil metaller bakır, altın, platin ve gümüştür. (b) Nobel metalleri kimyasal olarak inaktif oldukları için böyle adlandırılmıştır.

6.26 Süper alaşımlar, alaşımda kullanılan ana metale göre üç temel gruba ayrılır. İsim Soyisim üç grup.

Cevap ver . Üç grup şunlardır: (1) demir bazlı alaşımlar, (2) nikel bazlı alaşımlar ve (3) kobalt bazlı alaşımlar.

6.27 Süper alaşımları bu kadar özel kılan nedir? Onları diğer alaşımlardan ayıran nedir?

Cevap ver . Süper alaşımlar genellikle dayanıklılıkları ve korozyona karşı dirençleri ile ayırt edilirler. ve yüksek sıcaklıklarda oksidasyon.

6.28 Metallerin güçlendirilebileceği üç temel yöntem nedir?

Cevap ver . Üç temel yöntem şunlardır: (1) katı çözeltiler ve iki fazlı yapılar oluşturmak için alaşımlama temel metallerden daha güçlü olan; (2) sertleştirilmiş metalin olduğu soğuk işleme zorlanmayan metalden daha güçlü ve daha serttir; ve (3) ısıtılma işlemi - ticari olanların çoğu ısıtılma işlemleri metalin mukavemetini artırmak için tasarlanmıştır.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 23 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

6.1 Aşağıdaki özelliklerden veya karakteristiklerden hangisi metallerle tutarsızdır (bir)? (a) iyi termal iletkenlik, (b) yüksek mukavemet, (c) yüksek elektriksel direnç, (d) yüksek sertlik veya (e) iyonik bağ.

Cevap ver . (c) ve (e).

6.2 Metalik elementlerden hangisi dünyada en çok bulunan? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) demir, (d) magnezyum veya (e) silikon.

Cevap ver . (a)

6.3 Odada% 99 Fe içeren bir bileşim için demir-karbon alaşım sistemindeki baskın faz sıcaklık aşağıdakilerden hangisidir? (a) östenit, (b) sementit, (c) delta, (d) ferrit veya (e) gama.

Cevap ver . (d)

Sayfa 28

6.4% 1.0 karbonlu bir çelik, aşağıdakilerden hangisi olarak bilinir: (a) ötektoid, (b) hipoötektoid, (c) hipereutektoid veya (d) ferforje.

Cevap ver . (c)

6.5 Çeliğin mukavemeti ve sertliği karbon içeriği arttıkça artar: (a) doğru (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

6.6 Sade karbon çelikler, AISI kod sisteminde aşağıdakilerden hangisi ile tanımlanır? (a) 01XX, (b) 10XX, (c) 11XX, (d) 12XX veya (e) 30XX.

Cevap ver . (b)

6.7 Çelikte aşağıdaki elementlerden hangisi en önemli alaşım bileşenidir? (a) karbon, (b) krom, (c) nikel, (d) molibden veya (e) vanadyum.

Cevap ver . (a)

6.8 Aşağıdakilerden hangisi çelikte yaygın bir alaşım bileşeni değildir? (a) krom, (b) manganez, (c) nikel, (d) vanadyum, (e) çinko.

Cevap ver . (e)

6.9 Katı çözelti alaşımlama, yüksek mukavemetli düşük alaşımlı (HSLA) temel güçlendirme mekanizmasıdır. çelikler: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

6.10 Aşağıdaki alaşım elementlerinden hangisi en yaygın olarak paslanmaz çeliklerle ilişkilidir (isim iki)? (a) krom, (b) manganez, (c) molibden, (d) nikel ve (e) tungsten.

Cevap ver . (a) ve (d).

6.11 Aşağıdakilerden hangisi ticari olarak en önemli dökme demirdir? (a) sfero döküm, (b) gri dökme demir, (c) dövülebilir demir veya (d) beyaz dökme demir.

Cevap ver . (b)

6.12 Aşağıdaki metallere hangisi en düşük yoğunluğa sahiptir? (a) alüminyum, (b) magnezyum, (c) kalay veya (d) titanyum.

Cevap ver . (b)

6.13 Aşağıdaki metallere hangisi en yüksek yoğunluğa sahiptir? (a) altın, (b) kurşun, (c) platin, (d) gümüş veya (e) tungsten.

Cevap ver . (c)

6.14 Aşağıdaki cevherlerden hangisinden alüminyum elde edilir? (a) alümina, (b) boksit, (c) sementit, (d) hematit veya (e) şelit.

Cevap ver . (b)

6.15 Aşağıdaki metallere hangisi iyi elektrik iletkenliğine sahiptir (birden fazla)? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) altın, (d) gümüş veya (e) tungsten.

Cevap ver . (a), (b), (c) ve (d).

6.16 Geleneksel pirinç, aşağıdaki metal elementlerden hangisinin bir alaşımıdır? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) altın, (d) kalay, (e) çinko.

Cevap ver . (b) ve (e).

6.17 Aşağıdakilerden hangisi en düşük crime noktasına sahiptir? (a) alüminyum, (b) kurşun, (c) magnezyum, (d) kalay, veya (e) çinko.

Cevap ver . (d)

Problemler

6.1 Şekil 6.2'deki bakır-nikel faz diyagramı için sıvı ve katının bileşimlerini bulun
1371 ° C'de (2500 ° F) % 70 Ni ve % 30 Cu nominal bileşimi için fazlar .

Çözüm : Şekil 6.2'den, bileşimler aşağıdaki gibi gözlemlenir:

Sıvı faz bileşimi = % 65 Ni -% 35 Cu.

Katı faz bileşimi = % 83 Ni -% 17 Cu.

6.2 Önceki problem için, sıvı ve katı oranlarını belirlemek için ters kaldıraç kuralını kullanın. alaşımda bulunan fazlar.

Çözüm : Şekil 6.2'den, ölçülen CL ve CS değerleri şöyledir: CL = 5 mm, CS = 12 mm.

Sıvı faz oranı = $12 / (12 + 5) = 12/17 = 0.71$

Katı faz oranı = $5/17 = 0.29$

6.3 Şekil 6.3'ün kurşun-kalay faz diyagramı için, bir lehim (kurşun-kalay alaşımı) ile bir 260°C (500°F) erime noktası . Öyleyse, nominal bileşimi ne olur?

Çözüm : Kurşun-kalay oranı% 67 -% 33 ise böyle bir lehim elde etmek mümkündür.

6.4 Şekil 6.3'teki kurşun-kalay faz diyagramını kullanarak, sıvı ve katı faz bileşimlerini belirleyin.

204°C 'de (400°F) % 40 Sn ve% 60 Pb nominal bileşim .

Çözüm : Şekil 6.3'ten, bileşimler aşağıdaki gibi gözlemlenir:

Sıvı faz bileşimi = % 56 Sn -% 44 Pb.

α faz bileşimi = % 18 Sn -% 82 Pb.

6.5 Önceki problem için, sıvı ve katı oranlarını belirlemek için ters kaldıraç kuralını kullanın. alaşımda bulunan fazlar.

Çözüm : Şekil 6.3'den ölçülen CL ve CS değerleri şöyledir: CL = 10,5 mm, CS = 15 mm.

Sıvı faz oranı = $15 / (15 + 10,5) = 15 / 25,5 = 0,59$

α faz oranı = $10,5 / 25,5 = 0,41$

6.6 Şekil 6.3'teki kurşun-kalay faz diyagramını kullanarak, sıvı ve katı faz bileşimlerini belirleyin.

204°C 'de (400°F) % 90 Sn ve% 10 Pb nominal bileşim .

Çözüm : Şekil 6.3'ten, bileşimler aşağıdaki gibi gözlemlenir:

Sıvı faz bileşimi = % 78 Sn -% 22 Pb .

β faz bileşimi = % 98 Sn -% 2 Pb.

6.7 Önceki problem için, sıvı ve katı oranlarını belirlemek için ters kaldıraç kuralını kullanın. alaşımda bulunan fazlar.

Çözüm : Şekil 6.3'den ölçülen CL ve CS değerleri şöyledir: CL = 7,8 mm, CS = 4,2 mm.

Sıvı faz oranı = $4,2 / (13) = 0,32$

α faz oranı = $7,8 / 13 = 0,68$

6.8 Şekil 6.4'teki demir-demir karbür faz diyagramında, mevcut faz veya fazları tanımlayın.

aşağıdaki sıcaklıklar ve nominal bileşimler: (a) 650°C (1200°F) ve% 2 Fe ₃ C, (b) 760°C (1400°F) ve% 2 Fe ₃ C ve (c) 1095°C (2000°F) ve% 1 Fe ₃ C

Çözüm: (a) Alfa + demir karbür, (b) gama + demir karbür ve (c) gama.

7 SERAMİK

İnceleme Soruları

7.1 Seramik nedir.

Cevap ver . Seramik, inorganik, metalik olmayan bir bileşiktir ve genellikle bir ısıtma işlemi.

7.2 Yerkabuğundaki en yaygın dört element nedir?

Cevap ver . Oksijen, silikon, alüminyum ve demir.

7.3 Geleneksel seramikler ile yeni seramikler arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Geleneksel seramikler temel olarak kil ürünlerine (ör. Çanak çömlek, tuğlalar) dayanırken yeni seramikler daha yeni geliştirilen ve genellikle kimyasal olarak daha basit olan seramiklerdir. bileşim (örneğin oksitler, karbürler).

7.4 Camı geleneksel ve yeni seramiklerden ayıran özellik nedir?

Cevap ver . Cam, kristalin değildir (amorf), oysa diğer seramiklerin çoğu kristalin olduğunu varsayar. yapı.

7.5 Grafit ve elmas neden seramik olarak sınıflandırılmaz?

Cevap ver . Bileşik olmadıkları için; karbon elementinin alternatif biçimleridir.

7.6 Seramik malzemelerin genel mekanik özellikleri nelerdir?

Cevap ver . Genellikle yüksek sertlik, kırılgan, süneklik yok.

7.7 Seramik malzemelerin genel fiziksel özellikleri nelerdir?

Cevap ver . Genellikle elektriksel ve termal izolatörler, orta yoğunluklu (tipik olarak yoğunluğun altında) metaller), yüksek erime sıcaklıkları, genellikle metallerden daha az termal genleşme.

7.8 Seramikleri hangi tür atomik bağ karakterize eder?

Cevap ver . Kovalent ve iyonik bağ.

7.9 Boksit ve korindonun ortak noktası nedir?

Cevap ver . Her ikisi de alümina mineralleridir.

7.10 Seramik ürünlerin yapımında kullanılan kil nedir?

Cevap ver . Kil, çoğunlukla sulu alüminyum silikattan oluşur, genellikle kaolinit ($\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$).

7.11 Seramiklere uygulandığı şekliyle sırlama nedir?

Cevap ver . Cam, alümina ve silika gibi bir yüzey oksit kaplamasının uygulanmasını içerir, ürünü daha geçirimsiz hale getirmek için genellikle toprak eşya gibi gözenekli bir seramik ürüne nem ve daha çekici.

7.12 Refrakter terimi ne anlama geliyor?

Cevap ver . Refrakterler ısıya dayanıklı seramik malzemelerdir. Terim bazen şuna da uygulanır: ısıya dayanıklı metaller.

Sayfa 32

7.13 WC-Co gibi sinterlenmiş karbürlerin bazı temel uygulamaları nelerdir?

Cevap ver . WC-Co'nun önemli uygulamaları şunlardır: kesici takım uçları, çekme kalıpları, kaya delme bitler, toz metalurjisi için kalıplar ve sertliğin kritik bir faktör olduğu diğer uygulamalar.

7.14 Metinde belirtildiği gibi titanyum nitrürün önemli uygulamalarından biri nedir?

Cevap ver . Takım ömrünü uzatmak için kesici takımlarda ince bir kaplama olarak.

7.15 Sialon seramik malzemesini oluşturan unsurlar nelerdir?

Cevap ver . Silikon, alüminyum, oksijen ve nitrojen.

7.16 Camı tanımlayın.

Cevap ver . Cam, inorganik, metalik olmayan bir malzemedir ve sert bir katıya soğumaktadır. kristalleşme.

7.17 Cam ürünlerdeki birincil mineral nedir?

Cevap ver . Silika veya silikon dioksit (SiO_2).

7.18 Silikaya ek olarak cama eklenen bileşenlerin bazı işlevleri nelerdir?

Cevap ver . Ek bileşenlerin işlevleri şunları içerir: (1) akı olarak hareket etmek (füzyonu teşvik etmek) ısıtma sırasında; (2) işleme sırasında erimiş camdaki akışkanlığın artırılması; (3) geciktirme devitrifikasyon - camsı halden kristalleşme eğilimi; (4) termal genişlemenin azaltılması nihai ürün; (5) asitler, temel maddeler veya Su; (6) cama renk katmak; ve (7) optik uygulamalar için kırılma indisinin değiştirilmesi (örneğin lensler).

7.19 Devitrifikasyon terimi ne anlama geliyor?

Cevap ver . Devitrifikasyon, camsı durumdan polikristalin bir duruma dönüşümdür.

7.20 Grafit nedir?

Cevap ver . Grafit, kovalent bağın olduğu altıgen kristal tabakalar şeklindeki karbondur. katmanlardaki atomlar arasında bulunur ve (paralel) katmanlar van der Waals kuvvetleri tarafından bağlanır, böylece yüksek düzeyde anizotropik özelliklere yol açar.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 18 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

7.1 Aşağıdakilerden hangisi yer kabuğundaki en yaygın elementtir? (a) alüminyum, (b) kalsiyum, (c) demir, (d) oksijen veya (e) silikon.

Cevap ver . (d)

7.2 Cam ürünleri esas olarak aşağıdaki minerallerden hangisine dayalıdır? (a) alümina, (b)

korindon, (c) feldispat, (d) kaolinit veya (e) silika.

Cevap ver . (c)

Sayfa 33

7.3 Aşağıdakilerden hangisi önemli miktarda alüminyum oksit içerir (birden fazla)? (a) alümina, (b) boksit, (c) korindon, (d) kuvars veya (e) kumtaşı.

Cevap ver . (a), (b) ve (c).

7.4 Aşağıdaki seramiklerden hangisi genellikle taşlama taşlarında aşındırıcı olarak kullanılır (en iyi iki Yanıtlar)? (a) alüminyum oksit, (b) kalsiyum oksit, (c) karbon monoksit, (d) silikon karbür veya (e) silikon dioksit.

Cevap ver . (a) ve (d)

7.5 Kil bazlı çanak çömleklerin genel olarak en gözenekli olanı aşağıdakilerden hangisidir? (a) çin, (b) pişmiş toprak, (c) porselen veya (d) seramik.

Cevap ver . (b)

7.6 Aşağıdakilerden hangisi en yüksek sıcaklıklarda pişirilir? (a) çini, (b) toprak, (c) porselen veya (d) taş eşya.

Cevap ver . (c)

7.7 Aşağıdakilerden hangisi kilin kimyasal bileşimini ifade etmeye en yakın olanıdır? (a) Al_2O_3 , (b) $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$, (c) $3Al_2O_3-2SiO_2$, (d), MgO, veya (e) SiO_2 .

Cevap ver . (b)

7.8 Cam seramikler, camsı hale dönüştürülmüş polikristal seramik yapılarıdır. durum: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Açıklamada tersine çevrilmiştir. Cam seramikler dönüştürülmüş camlardır ısı işlem yoluyla çoğunlukla kristal bir forma dönüştürülür.

7.9 Aşağıdaki malzemelerden hangisi sertlikte elmasa en yakın olanıdır? (a) alüminyum oksit, (b) karbon dioksit, (c) kübik bor nitrür, (d) silikon dioksit veya (e) tungsten karbür.

Cevap ver . (c)

7.10 Aşağıdakilerden hangisi cam seramiğin yapısını en iyi karakterize eder? (a)% 95 polikristalin, (b)% 95 camsı veya (b)% 50 polikristalin.

Cevap ver . (a)

7.11 Cam seramiğin özellikleri ve karakteristikleri aşağıdakilerden hangisini içerir (daha fazla olabilir birden)? (a) işlemede verimlilik, (b) elektrik iletkeni, (c) yüksek termal genleşme veya (d) diğer seramiklere göre güçlü.

Cevap ver . (a) ve (d).

7.12 Elmas bilinen en sert malzemedir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

7.13 Grafitin özgül ağırlığı aşağıdakilerden birine en yakın olanıdır: (a) 1.0 (b) 2.0, (c) 4.0, (d) 8.0 veya (e) 16.0.

Cevap ver . (b)

7.14 Sentetik elmaslar: (a) eski zamanlara, (b) 1800'lere, (c) 1950'lere veya (d) 1980'e tarihlenir.

Cevap ver . (c)

Sayfa 34

8 POLİMER

İnceleme Soruları

8.1 Polimer nedir?

Cevap ver . Bir polimer, uzun zincirli moleküllerden oluşan bir bileşiktir. Moleküller oluşur mers adı verilen tekrar eden birimler uçtan uca bağlanmıştır.

8.2 Polimerlerin üç temel kategorisi nelerdir?

Cevap ver . Kategoriler şunlardır: (1) termoplastikler, (2) termoset polimerler ve (3) elastomerler.

8.3 Polimerlerin özellikleri metallerin özellikleriyle nasıl karşılaştırılır?

Cevap ver . Genel olarak, polimerler daha düşük mukavemete, sertliğe, sertliğe, yoğunluğa ve sıcaklığa sahiptir. metallere kıyasla direnç. Ek olarak, polimerlerin elektriksel ve termal iletkenlikleri düşüktür.

8.4 Polimerizasyonun meydana geldiği iki yöntem nedir? İki yöntemi kısaca açıklayın.

Cevap ver . İki tip polimerizasyon şunlardır: (1) ekleme veya zincir polimerizasyonu ve (2) adım yoğunlaşma polimerizasyonu olarak da bilinen polimerizasyon. Açıklamalar için Madde 10.1.1'e bakın.

8.5 *Polimerizasyon derecesi* neyi gösterir?

Cevap ver . Polimerizasyon derecesi, ortalama mer veya tekrar eden birim sayısını gösterir. polimer molekülü.

8.6 Polimerler için geçerli olduğu şekliyle *taktiklik* terimini tanımlayın .

Cevap ver . Taktiklik, moleküldeki H atomlarının yerini alan atomların veya atom gruplarının şeklini ifade eder. ayarlandı.

8.7 Bir polimerde *çapraz bağlanma* nedir ve önemi nedir?

Cevap ver . Çapraz bağlanma, uzun zincirli moleküller arasında bağlantıların oluşmasıdır. polimer. Polimer yapısının kalıcı olarak değişmesine neden olur. Çapraz bağlama miktarı düşükse, polimer bir elastomere dönüştürülür; çapraz bağlanma önemliyse, polimer ısıyla sertleşen bir polimere dönüşmüştür.

8.8 *Kopolimer* nedir?

Cevap ver . Bir kopolimer, etilen ve propilen.

8.9 Bir kopolimerdeki tekrar eden birimlerin düzeni değişebilir. Mümkün olanlardan bazıları nelerdir düzenlemeler?

Cevap ver . Zincir boyunca merlerin dört olası düzenlemesi vardır: (1) dönüşümlü, (2) rastgele, (3) blok ve (4) greft. Açıklamalar için Madde 10.1.4'e bakınız.

8.10 a nedir *terpolimer* ?

Cevap ver . Bir terpolimer, üç farklı mer tipine sahip bir polimerdir. Bir örnek ABS'dir (akrilonitril-bütadien-stiren) plastik.

8.11 Bir polimerin özellikleri kristal yapıya büründüğünde nasıl etkilenir?

Cevap ver . Yoğunluk, sertlik ve erime sıcaklığı artar.

8.12 Herhangi bir polimer% 100 kristalize olur mu?

Cevap ver . Hayır.

8.13 Bir polimerin kristalleşme eğilimini etkileyen faktörlerden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Faktörler şunlardır: (1) yalnızca doğrusal polimerler kristaller oluşturabilir; (2) kopolimerler oluşmaz kristaller; (3) stereo-düzenlilik - izotaktik polimerler her zaman kristaller oluşturur, ataktik polimerler asla oluşmaz kristaller ve sindiyotaktik polimerler bazen kristaller oluşturur; (4) erimiş hallerden yavaş soğutma kristal oluşumunu teşvik eder; (5) plastikleştiriciler kristal oluşumunu engeller; ve (6) polimerin gerilmesi

kristalleşmeyi teşvik etme eğilimindedir.

8.14 Bir polimere neden dolgu maddeleri eklenir?

Cevap ver . Mukavemeti artırmak veya basitçe polimerin maliyetini düşürmek için dolgu maddeleri eklenir.

8.15 *Plastikleştirici* nedir?

Cevap ver . Plastikleştirici, polimere onu daha yumuşak ve daha esnek hale getirmek için eklenen bir kimyasaldır. Bu genellikle şekillendirme için polimerin akış özelliklerini iyileştirmek için eklenir.

8.16 Dolgu maddeleri ve plastikleştiricilere ek olarak, polimerlerle birlikte kullanılan diğer katkı maddeleri nelerdir?

Cevap ver . Diğer katkı maddeleri şunları içerir: yağlayıcılar - sürtünmeyi azaltmak ve akışı iyileştirmek için; alev geciktiriciler; renklendiriciler; çapraz bağlama maddeleri, antioksidanlar ve ultraviyole ışık emiciler.

8.17 Mekanik özelliklerdeki farkı, çok yüksek bir sıcaklık arasında sıcaklığın bir fonksiyonu olarak tanımlayın. kristalin termoplastik ve amorf bir termoplastik.

Cevap ver . Oldukça kristal bir TP, T_m değerine ulaşılmadan hemen öncesine kadar ısıtma sırasında sertliğini korur . Bunu T_g de bir şekilsiz TP gösterir deformasyon direncindeki önemli bir düşüş T_g sıcaklığı olarak yükseltilmiş; sıcaklık artmaya devam ettikçe giderek bir sıvıya dönüşür.

8.18 Polimer *selülozda* benzersiz olan nedir ?

Cevap ver . Selüloz, doğada büyüyen bir polimerdir. Odun lifi yaklaşık% 50 selüloz içerir ve pamuk lifi yaklaşık% 95 selülozdur.

8.19 Naylonlar hangi polimer grubunun üyeleridir?

Cevap ver . Poliamidler.

8.20 Polietilenin monomeri olan etilenin kimyasal formülü nedir?

Cevap ver . C_2H_4

8.21 Düşük yoğunluklu ve yüksek yoğunluklu polietilen arasındaki temel fark nedir?

Cevap ver . LDPE dalı bir yapıya sahiptir ve amorfür. HDPE doğrusaldır ve oldukça kristaldır. Bu farklılıklar, HDPE'nin daha yüksek yoğunluğu, sertliği ve erime noktasını açıklar.

8.22 Isıyla sertleşen polimerlerin özellikleri termoplastiklerden nasıl farklıdır?

Cevap ver . Termosetler daha sert, kırılmandır, daha yüksek servis sıcaklıklarına sahiptir ve yeniden eritildi.

8.23 Isıyla sertleşen plastiklerin çapraz bağlanması (sertleşmesi) üç yoldan biriyle gerçekleştirilir. Ad üç yol.

Cevap ver . Üç yol şunlardır: (1) yüksek sıcaklıkların bulunduğu sıcaklıkla etkinleşen sistemler kürlenme gerçekleştirmek; (2) küçük miktarlarda bir katalizörün neden olduğu katalizörle aktive edilen sistemler çapraz bağlama; ve (3) iki reaktif bileşenin karıştırıldığı ve kürlenme kimyasal reaksiyonları ile gerçekleştire.

8.24 Elastomerler ve ısıyla sertleşen polimerlerin her ikisi de çapraz bağlıdır. Neden mükleri bu kadar farklı?

Cevap ver . Elastomerler hafifçe çapraz bağlıdır, oysa termosetler yüksek oranda çapraz bağlıdır. Işık çapraz bağlama, genişletilebilirliğe izin verir; oldukça çapraz bağlı bir yapı polimeri sertleştirir.

8.25 Bir elastomere cam geçiş sıcaklığının altında olduğunda ne olur?

Cevap ver . Bir elastomer sert ve burada T_g aşığıdaki kırılmandır T_g .

8.26 Doğal kauçuktaki birincil polimer bileşen nedir?

Cevap ver . Poliizopren.

8.27 Termoplastik elastomerlerin geleneksel kauçuklardan farkı nedir?

Cevap ver . TPE'ler iki temel yönden farklıdır: (1) termoplastik özellikler sergilerler ve (2) uzatılabilirlikleri, polimerdeki farklı fazlar arasındaki fiziksel bağlantılardan kaynaklanır.

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 25 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

8.1 Üç polimer türünden ticari olarak en önemlisi hangisidir? (a) termoplastikler, (b) termosetler veya (c) elastomerler.

Cevap ver . (a)

8.2 Üç polimer türünden hangisi normalde plastik olarak kabul edilmez? (a) termoplastikler, (b) termosetler veya (c) elastomerler.

Cevap ver . (c)

8.3 Üç polimer türünden hangisi çapraz bağlamayı içermez? (a) termoplastikler, (b) termosetler veya (c) elastomerler.

Cevap ver . (a)

8.4 Belirli bir polimerdeki kristallik derecesi arttıkça, polimer daha yoğun ve daha sert hale gelir, ve erime sıcaklığı düşer: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Erime sıcaklığı, yüksek kristallik derecesi ile artar.

8.5 Polietilendeki tekrar eden birim için kimyasal formül aşağıdakilerden hangisidir? (a) CH_2 , (b) C_1-2 , H_4 , (c) C_1-3 , H_6 (d) C_1-5 , H_8 , ya da (e) C_1-8 , H_8 .

Cevap ver . (b)

8.6 Polimerizasyon derecesi aşağıdakilerden hangisidir? (a) ortalama müşteri sayısı molekül zinciri; (b) polimerize edilmiş monomerin oranı; (c) molekülün toplamı molekül içindeki merlerin ağırlıkları; veya (d) yukarıdakilerin hiçbiri.

Cevap ver . (a)

8.7 Dallanmış bir moleküler yapı katı halde daha güçlüdür ve erimiş halde daha viskozdur aynı polimer için doğrusal bir yapıdan: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

8.8 Bir kopolimer, iki farklı homopolimerin makromoleküllerinden oluşan bir karışımdır: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b)

8.9 Bir polimerin sıcaklığı arttıkça, yoğunluğu (a) artar, (b) azalır veya (c) oldukça kalır. sabit.

Cevap ver . (b)

8.10 Aşağıdaki cümleyi (birden fazla) doğru tamamlayan cevaplar:
amorf bir termoplastik polimer kademeli cam geçiş sıcaklığı, T_g azaltılır T_g olan (a) polimer bir kristal yapıya dönüştüğünde, (b) termal katsayısı genişleme belirgin şekilde artar, (c) sıcaklık değişimlerine karşı spesifik hacmin eğimi belirgin bir şekilde, (d) polimer sert, güçlü ve elastik hale gelir veya (e) polimer, erimiş hal.

Cevap ver . (c) ve (d).

8.11 Aşağıdaki plastiklerden hangisi en yüksek pazar payına sahiptir? (a) fenolikler, (b) polietilen, (c) polipropilen, (d) polistiren veya (e) polivinilklorür.

Cevap ver . (b)

8.12 Aşağıdaki polimerlerden hangisi normalde termoplastiktir (birden fazla): (a) akrilikler, (b) selüloz asetat, (c) naylon, (d) polikloropren, (e) polietilen veya (f) poliüretan.

Cevap ver . (a), (b), (c) ve (e).

8.13 Polistiren (plastikleştirici içermeyen) şekilsiz, şeffaf ve kırılmalıdır: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

8.14 Tekstilde kullanılan fiber *sunı ipek* , aşağıdaki polimerlerden hangisine dayanmaktadır: (a) selüloz, (b) naylon, (c) polyester, (d) polietilen veya (e) polipropilen.

Cevap ver . (a)

8.15 Düşük yoğunluklu polietilen ve yüksek yoğunluklu polietilen arasındaki temel fark, ikincisi çok daha yüksek derecede kristallığe sahiptir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

8.16 Isıyla sertleşen polimerler arasında ticari olarak en yaygın kullanılanı aşağıdakilerden hangisidir: (a) epoksiler, (b) fenolikler, (c) silikonlar veya (d) üretanlar.

Cevap ver . (b)

8.17 Poliüretanlar aşağıdakilerden hangisi (birden fazla) olabilir: (a) termoplastik, (b) termoset, veya (c) elastomerik.

Cevap ver . (a), (b) ve (c).

Doğal kauçuk poliizopren 8.18 kimyasal formülü aşağıdakilerden: (a) CH_2 , (b) C_{1-2} , H_4 , (c) C_{1-3} , H_6 (d) C_{1-5} , H_8 , ya da (e) C_{1-8} , H_8 .

Cevap ver . (d)

8.19 Önde gelen ticari sentetik kauçuk aşağıdakilerden hangisidir: (a) butil kauçuk, (b) izopren kauçuk, (c) polibütadien, (d) poliüretan, (e) stiren-bütadien kauçuk veya (f) termoplastik elastomerler.

Cevap ver . (e)

9 KOMPOZİT MALZEMELER

İnceleme Soruları

9.1 *Kompozit malzeme* nedir?

Cevap ver . Bir kompozit malzeme, iki veya daha fazla farklı aşamadan oluşan bir malzeme sistemidir. Kombinasyonu, bileşenlerinden farklı özelliklere neden olur.

9.2 Kompozit malzemelerin bazı karakteristik özelliklerini tanımlayın.

Cevap ver . Tipik özellikler şunları içerir: (1) yüksek ağırlık-ağırlık ve sertlik-ağırlık oranları; (2) iyi yorulma özellikleri ve tokluk; (3) çoğu durumda anizotropik özellikler; ve (4) diğer metaller, seramikler veya polimerlerle elde edilmesi zor veya imkansız olan özellikler ve özellikler tek başına.

9.3 *Anisotropik* terimi ne anlama geliyor?

Cevap ver . Anizotropik, bir malzemenin özelliklerinin yönüne bağlı olarak değiştiği anlamına gelir. ölçülürler.

9.4 Geleneksel kompozitler sentetik kompozitlerden nasıl ayırt edilir?

Cevap ver . Geleneksel kompozitler onlarca yıldır veya yüzyıllardır kullanılmaktadır; onlardan bazıları ahşap gibi doğadaki kaynaklardan elde edilir. Sentetik kompozitler üretilmektedir.

9.5 Kompozit malzemelerin üç temel kategorisini adlandırın.

Cevap ver . Metal matris kompozitler (MMC'ler), seramik matris kompozitler (CMC'ler) ve polimer matris bileşikler (PMC'ler).

9.6 Kompozit malzemelerdeki takviye aşamasının ortak biçimleri nelerdir?

Cevap ver . Formlar şunlardır: (1) lifler, (2) parçacıklar ve pullar ve (3) iskelet sisteminde sızmış bir faz yapılar.

9.7 *Bıyık* nedir?

Cevap ver . Bıyık, çok yüksek mukavemete sahip ince, saç benzeri bir kristaldir.

9.8 Laminer kompozit yapılar arasındaki iki sandviç yapı biçimi nedir? Kısaca her birini tanımlayın.

Cevap ver . İki form: (1) çekirdeğin polimer köpük olduğu köpük çekirdekli sandviç iki katı deri arasında; ve (2) çekirdeğin bir bal peteği yapısı olduğu bal peteği iki katı deri arasına sıkıştırılmış.

9.9 Laminer kompozit yapılar olan ticari ürünlere bazı örnekler verin.

Cevap ver . Tablo 9.2'de verilen örnekler şunlardır: otomotiv lastikleri, bal peteği sandviç yapılar, fiber tekne gövdeleri, kontrplak, baskılı devre kartları, kar kayakları gibi güçlendirilmiş polimer yapılar fiber takviyeli polimerlerden ve ön cam camından.

9.10 Bir kompozit malzemenin özelliklerini belirleyen üç genel faktör nedir?

Cevap ver . Metinde üç faktör verilmiştir: (1) bileşen malzemeler; (2) geometrik şekiller bileşenlerin - özellikle takviye aşaması - ve malzemenin ortaya çıkan yapısı; ve (3) fazların etkileşimi.

9.11 **Karışımların kuralı** nedir ?

Cevap ver . Karışım kuralı, kompozit malzemelerin belirli özellikleri için geçerlidir; belirtir ki özellik değeri, bileşenlerin özellik değerlerinin ağırlıklı ortalamasıdır, ağırlık kompozitteki bileşenlerin oranlarına göre.

9.12 **Sermet** nedir?

Cevap ver . Sermet, seramik ve metalden oluşan kompozit bir malzemedir. Metinde metalik bir matris içine gömülmüş seramik tanelerden oluşan bir kompozit olarak tanımlanır.

9.13 Sement karbürler hangi sınıf kompozitlerdir?

Cevap ver . Evet; çimentolu karbür endüstrisi genellikle çimentolu düşünme de sermet olarak karbürler, tanıma uyuyorlar.

9.14 Seramiklerin elyaf takviyeli seramikte düzeltilebilecek bazı zayıf yönleri nelerdir? matris kompozitler?

Cevap ver . Seramiklerin zayıf yönleri şunları içerir: düşük gerilme mukavemeti, zayıf tokluk ve termal kırma.

9.15 Elyaf takviyeli plastiklerde en yaygın elyaf malzemesi nedir?

Cevap ver . E-cam.

9.16 **Gelişmiş kompozitler** terimi ne anlama geliyor?

Cevap ver . Gelişmiş bir kompozit, içinde karbon, Kevlar veya bor liflerinin kullanıldığı bir PMC'dir. takviye malzemesi.

9.17 **Hibrit kompozit** nedir?

Cevap ver . Bir hibrit kompozit, içinde iki veya daha fazla fiber malzemenin bulunduğu fiber takviyeli bir PMC'dir. FRP'de birleştirildi.

9.18 Fiberle güçlendirilmiş plastik kompozit malzemelerin bazı önemli özelliklerini tanımlayın.

Cevap ver . Özellikler şunları içerir: yüksek mukavemet-ağırlık oranı, yüksek modül-ağırlık oranı, düşük yoğunluk, birçok FRP için iyi yorulma mukavemeti, iyi korozyon direnci ve düşük termal genleşme.

9.19 FRP'lerin bazı önemli uygulamalarını adlandırın.

Cevap ver . FRP'ler modern hava taşıtlarında deri parçaları, otomobil gövde panelleri, baskılı devre olarak kullanılmaktadır. tahtalar, tenis raketleri, tekne gövdeleri ve çeşitli diğer eşyalar.

9.20 Kompozit malzemeler bağlamında arayüz terimi ile ne kastedilmektedir?

Cevap ver . Arayüz, bir kompozit malzemedeki bileşen fazları arasındaki sınırdır.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 22 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde

puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

9.1 Anizotropik, aşağıdakilerden birinin hangisi olduğu anlamına gelir: (a) ikiden fazla malzemedeki, (b) özellikler her yönde aynıdır, (c) özellikler değişiklik gösterir ölçüldükleri yöne veya (d) mukavemet ve diğer özelliklere bağlı olarak

kürleme sıcaklığının işlevi.

Cevap ver . (c)

9.2 Takviye aşaması, ikincil aşamanın gömülü olduğu matristir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b)

9.3 Aşağıdaki takviye geometrilerinden hangisi en yüksek mukavemet ve elde edilen kompozit malzemede sertlik artışı? (a) lifler, (b) pullar, (c) parçacıklar veya (d) sızmış faz.

Cevap ver . (a)

9.4 Ahşap, aşağıdaki kompozit türlerinden hangisidir? (a) CMC, (b) MMC veya (c) PMC.

Cevap ver . (c)

9.5 Lif takviyeli plastiklerde lif olarak aşağıdaki malzemelerden hangisi kullanılır (birden fazla): (a) alüminyum oksit, (b) bor, (c) karbon / grafit, (d) epoksi, (e) Kevlar 49, (f) S-cam ve (g) doymamış polyester.

Cevap ver . (a), (b), (c), (e) ve (f).

9.6 Aşağıdaki metallere hangisi, elyaf takviyeli metallere matris malzemesi olarak en yaygın şekilde kullanılır. MMC'ler (üç isim)? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) demir, (d) magnezyum, (e) titanyum veya (f) çinko.

Cevap ver . (a), (d) ve (e).

9.7 Neredeyse tüm WC sinterlenmiş karbürlerde matris metal olarak aşağıdaki metallere hangisi kullanılır? (a) alüminyum, (b) krom, (c) kobalt, (d) kurşun, (e) nikel, (f) tungsten veya (g) tungsten karbür.

Cevap ver . (c)

9.8 Seramik matris kompozitler, aşağıdaki zayıflıklardan hangilerinin üstesinden gelmek için tasarlanmıştır. seramik (birden fazla)? (a) basınç dayanımı, (b) sertlik, (c) sıcak sertlik, (d) modülü esneklik, (e) gerilme mukavemeti veya (f) tokluk.

Cevap ver . (e) ve (f).

9.9 Aşağıdaki polimer türlerinden hangisi en yaygın olarak polimer matrisli kompozitlerde kullanılır? (a) elastomerler, (b) termoplastikler veya (c) termosetler.

Cevap ver . (c)

9.10 Aşağıdakilerden hangisi FRP'lerde en yaygın takviye malzemesidir? (a) Al_2O_3 , (b) bor (c) karbon, (d) kobalt, (e) grafit, (f) Kevlar 49, veya (g) SiO_2 .

Cevap ver . (g)

9.11 Aşağıdaki malzemelerden hangilerinin kompozit (birden fazla) olduğunu belirleyin? (a) sinterlenmiş karbür, (b) fenolik kalıplama bileşiği, (c) kontrplak, (d) Portland çimentosu, (e) otomobil lastiklerinde kauçuk, (f) ahşap veya (g) 1020 çelik.

Cevap ver . (a), (b), (c), (e) ve (f).

10 METAL DÖKÜMÜN TEMELLERİ

İnceleme Soruları

10.1 Şekil döküm işlemlerinin bazı önemli avantajlarını tanımlayın.

Cevap ver . Avantajlar şunları içerir: (1) karmaşık parça geometrileri mümkündür; (2) biraz döküm operasyonlar net şekil prosesleridir, yani başka üretim operasyonlarına gerek yoktur son parça şeklini gerçekleştirmek için; (3) çok büyük parçalar mümkündür; (4) herhangi bir metale uygulanabilir eritilebilir; ve (5) bazı döküm işlemleri seri üretime uygundur.

10.2 Dökümün bazı sınırlamaları ve dezavantajları nelerdir?

Cevap ver . Dezavantajlar şunları içerir: (1) mekanik mukavemet özellikleri üzerindeki sınırlamalar; (2) gözeneklilik; (3) zayıf boyutsal doğruluk; (4) sıcak metallerin kullanımından kaynaklanan güvenlik tehlikeleri; ve (5) Çevre sorunları.

10.3 Genelde döküm işlemlerini gerçekleştiren fabrika nedir?

Cevap ver . Bir dökümhane.

10.4 Açık kalıp ile kapalı kalıp arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Üstte açık bir küf atmosfere açılır; istenilen ölçülerde açık bir kaptır. üstte düz olması gereken şekil. Kapalı bir kalıbın tamamen kapalı bir boşluğu vardır. dışarıdan boşluğa giden bir geçiş yolu (geçit sistemi olarak adlandırılır) ile kalıp. Erimiş kalıbı doldurmak için bu yolluk sistemine metal dökülür.

10.5 Döküm işlemlerini ayıran iki temel kalıp türünü adlandırın.

Cevap ver . İki tür şunlardır: (1) sarf edilebilir kalıplar ve (2) kalıcı kalıplar.

- 10.6 Ticari olarak en önemli döküm süreci hangisidir?
Cevap ver . En önemli döküm işlemi kum dökümdür.
- 10.7 Kum kalıplamada desen ve maça arasındaki fark nedir?
Cevap ver . Kalıp, dökülen parçanın dış şeklini belirlerken, bir göbek, iç geometri.
- 10.8 **Süper ısı** terimi ile ne kastedilmektedir ?
Cevap ver . Superheat, erimiş haldeki erime noktasının üzerindeki sıcaklık farkıdır. metal dökülür. Terim aynı zamanda erimiş halden çıkarılan ısı miktarını da ifade eder. dökme ve katılaşma arasındaki metal.
- 10.9 Erimiş metalin kalıba türbülanslı akışı neden engellenmelidir?
Cevap ver . Türbülans birkaç soruna neden olur: (1) katılaşmış ortamda oksit oluşumunu hızlandırır. metal ve (2) erimiş metalin etkisi nedeniyle kalıp aşınması veya kademeli olarak kalıbın aşınması.
- 10.10 Dökümde erimiş metalin akışına uygulanan **süreklilik yasası** nedir ?
Cevap ver . Süreklilik yasası veya süreklilik denklemi, hacimsel akış hızının sıvı akışı boyunca sabit.

- 10.11 Bir kalıba dökülürken erimiş metalin akışkanlığını etkileyen faktörlerden bazıları nelerdir? boşluk?
Cevap ver . Faktörler şunları içerir: (1) dökme sıcaklığı, (2) metal alaşım bileşimi, (3) viskozite sıvı metal ve (4) çevreye ısı transferi.
- 10.12 Dökümde **ergitme ısı** ne anlama gelir?
Cevap ver . Füzyon ısı, metali katıdan dönüştürmek için gereken ısı enerjisi miktarıdır. durumdan sıvı duruma.
- 10.13 Alaşımların katılaşması, saf metallerin katılaşmasından nasıl farklıdır?
Cevap ver . Saf metaller erime noktasına eşit tek bir sıcaklıkta katılaşır. Çoğu alaşım (istisnalar ötektik alaşımlardır) sıvılaşmada katılaşmaya başlar ve katılaşmayı tamamlar. solidus, buradaki Liquidus, solidustan daha yüksek bir sıcaklıktır.
- 10.14 Ötektik alaşım nedir?
Cevap ver . Ötektik bir alaşım, bir alaşım sistemindeki özel bir bileşimdir ve katılaşma ve likidüs sıcaklıkları eşittir. Sıcaklığa ötektik sıcaklık denir. Bu nedenle, katılaşma, bir sıcaklık aralığı yerine tek bir sıcaklıkta meydana gelir.
- 10.15 Oyuncu seçiminde Chvorinov'un Kuralı olarak bilinen ilişki nedir?
Cevap ver . Chvorinov Kuralı özetlenir: $TST = C_m (V / A)^2$, burada TST = toplam katılaşma süresi, C_m = sabit, V = döküm hacmi ve A = dökümün yüzey alanı.
- 10.16 Dökme işleminden sonra bir metal dökümdeki üç büzülme kaynağını belirleyin.
Cevap ver . Üç kasılma şunlardan dolayı meydana gelir: (1) döküldükten sonra erimiş metalin büzülmesi, (2) halin sıvıdan katıya dönüşümü sırasında katılaşma büzülmesi ve (3) termal katı halde daralma.
- 10.17 a nedir **soğuk** döküm içinde?
Cevap ver . Soğutma, dökümün belirli bölgelerinde hızlı donmayı teşvik etmek için yerleştirilen bir ısı emicidir.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 13 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

- 10.1 Kum döküm aşağıdaki tiplerden hangisidir? (a) sarf edilebilir kalıp veya (b) kalıcı kalıp.
Cevap ver . (a)
- 10.2 Kum döküm kalıbının üst yarısına aşağıdakilerden hangisi denir? (a) başa çıkmak veya (b) sürüklemek.
Cevap ver . (a)
- 10.3 Dökümde, bir şişe aşağıdakilerden hangisidir? (a) dökümcüler için içecek şişesi, (b) kutu (c) sıvı metali tutmak için kap veya (d) ekstrüzyon yapan metal kalıp yarımları arasında.
Cevap ver . (b)

- 10.4 Dökümhane işinde, bir koşucu aşağıdakilerden hangisidir? (a) kalıbın önündeki kanal ana kalıp boşluğuna inen, (b) erimiş metali kalıba hareket ettiren dökümhane veya (c) erimiş metalin kalıba döküldüğü dikey kanal.
Cevap ver . (a)
- 10.5 Toplam katılaşma süresi aşağıdakilerden hangisi olarak tanımlanır? (a) dökme ve tam katılaşma, (b) dökme ve oda sıcaklığına soğutma arasındaki süre, (c) süre katılaşma ve oda sıcaklığına soğutma arasında veya (d) füzyon ısısından vazgeçme zamanı.
Cevap ver . (a)
- 10.6 Bir alaşımın katılaşması sırasında, katı ve sıvı metallerin bir karışımı mevcut olduğunda, katı-sıvı karışımı aşağıdakilerden hangisi olarak anılır? (a) ötektik bileşim, (b) külçe ayrışma, (c) likidus, (d) duygusal bölge veya (e) solidus.
Cevap ver . (d)
- 10.7 Chvorinov Kuralı, toplam katılaşma süresinin aşağıdakilerden hangisi ile orantılı olduğunu belirtir. miktarları? (a) $(A / V)^n$, (b) H_f , (c) T_m , (d) V , (e) V / A veya (f) $(V / A)^2$; burada A = yüzey alanı H , döküm f = füzyon, $T_{ısı m}$ = erime sıcaklığı ve V = döküm hacmi.
Cevap ver . (f)
- 10.8 Dökümde bir yükseltici, aşağıdakilerden hangisi tarafından tanımlanır (birden fazla cevap olabilir)? (a) bir göbeğin kaldırma kuvvetini engelleyen döküm içine yerleştirin, (b) yolluğun beslendiği geçit sistemi doğrudan boşluğa, (c) dökümün parçası olmayan metal, (d) beslenecek erimiş metal kaynağı döküm ve katılaşma sırasında büzülmeyi telafi etmek ve (e) genellikle olan atık metal geri dönüştürülmüş.
Cevap ver . (c), (d) ve (e).
- 10.9 Bir kum döküm kalıbında, yükselticinin V / A oranı aşağıdakilere göre aşağıdakilerden hangisi olmalıdır? dökümün kendi V / A oranı? (a) eşit, (b) daha büyük veya (c) daha küçük.
Cevap ver . (b)
- 10.10 Kum kalıbın içinde tamamen kapalı olan ve ana boşluğa bir erimiş metali beslemek için kanala aşağıdakilerden hangisi denir (birden fazla olabilir)? (a) kör yükseltici, (b) açık yükseltici, (c) yan yükseltici ve (d) üst yükseltici.
Cevap ver . (a) ve (c).

Problemler

Isıtma ve Dökme

- 10.1 40 cm çapında ve 5 cm kalınlığında bir disk, açık bir kalıpta saf alüminyumdan dökülecektir. operasyon. Alüminyumun erime sıcaklığı = $660^\circ C$ ve dökme sıcaklığı $800^\circ C$. Isıtılmış alüminyum miktarının kalıbı doldurmak için gerekenden% 5 daha fazla olacağını varsayalım. boşluk. Dökme sırasında ısıtmak için metale eklenmesi gereken ısı miktarını hesaplayın $25^\circ C$ 'lik bir oda sıcaklığından başlayarak sıcaklık alüminyumun füzyon ısısı = $389.3 J / g$. Diğer özellikler bu metindeki Tablo 4.1 ve 4.2'den elde edilebilir. Özgül ısıyı varsayın katı ve erimiş alüminyum için aynı değere sahiptir.

Çözüm : Hacim $V = \pi D^2 h / 4 = \pi (40)^2 (5) / 4 = 6283,2 \text{ cm}^3$
Isıtılacak alüminyum hacmi = $6283,2 (1,05) = 6597,3 \text{ cm}^3$

Sayfa 46

Tablo 4.1 ve 4.2'den yoğunluk $\rho = 2.70 \text{ g / cm}^3$ ve özgül ısı $C = 0.21 \text{ Cal / g-}^\circ\text{C} = 0.88 \text{ J / g-}^\circ\text{C}$
 Isı gerekli = $2.70 (6597.3) \{0.88 (660-25) + 389.3 + 0.88 (800-660)\}$
 = $17,812,71 \{558,8 + 389,3 + 123,2\} = \mathbf{19,082,756 \text{ J}}$

- 10.2 Büyük bir plakanın açık bir kalıba dökülmesi için yeterli miktarda saf bakır ısıtılacaktır.
 plakanın boyutları vardır: L = 20 inç, G = 10 inç ve D = 3 inç. Olması gereken ısı miktarını hesaplayın
 dökmek için 2150 F sıcaklığa ısıtmak için metale eklenir. Varsayalım ki miktar
 Isıtılmış metal, kalıp boşluğunu doldurmak için gerekenden% 10 daha fazla olacaktır. Metalin özellikleri:
 yoğunluk = 0.324 lbm / in^3 , erime noktası = 1981 F, metalin özgül ısısı = $0.093 \text{ Btu / lbm-F}$
 katı hal ve sıvı halde $0.090 \text{ Btu / lbm-F}$; ve füzyon ısısı = 80 Btu / lbm .

Çözüm : Hacim $V = (20 \times 10 \times 3) (1 + \% 10) = 600 (1.1) = 660.0 \text{ in}^3$
 $T_o = 75^\circ\text{F}$ varsayılarak ve Denklem kullanılarak. (12.1),
 $Y = 0,324 \times 660 \{0,093 (1981 - 75) + 80 + 0,090 (2150 - 1981)\} = 213,84 \{177,26 + 80 + 15,21\}$
H = 58,265 Btu

- 10.3 Belirli bir kalıbın kızıağına giden alt yolun uzunluğu = 175 mm'dir.
 Kanalı tabanındaki enine kesit alanı 400 mm^2 'dir . Kalıp boşluğu bir hacmi = 0.001 m^3 var .
 Aşağıdakileri belirleyin: (a) aşağı kanalın tabanından akan erimiş metalin hızını, (b)
 hacimsel akış hızı ve (c) kalıp boşluğunu doldurmak için gereken süre.

Çözüm : (a) Hız $v = (2 \times 9815 \times 175)^{0,5} = (3,435,096)^{0,5} = \mathbf{1853 \text{ mm / s}}$
 (b) Hava debisi $Q = vA = 1853 \times 400 = \mathbf{741.200 \text{ mm}^3 / \text{s}}$
 (c) Boşluğu doldurma süresi $MFT = V / Q = 1.000.000 / 741.200 = \mathbf{1.35 \text{ s}}$

- 10.4 Bir kalıbın alt tarafı uzunluğu = 6,0 inçtir. Yolluğun alt kısmındaki enine kesit alanı şu şekildedir:
 $0,5 \text{ in}^2$. Yolluk, hacmi = 75 olan kalıp boşluğunu besleyen yatay bir koşucuya açılır.
 içerisinde 3 . Aşağıdakileri belirleyin: (a) aşağı kanalın tabanından akan erimiş metalin hızını, (b)
 hacimsel akış hızı ve (c) kalıp boşluğunu doldurmak için gereken süre.

Çözüm : (a) Hız $v = (2 \times 32,2 \times 12 \times 6,0)^{0,5} = (4636,8)^{0,5} = \mathbf{68,1 \text{ inç / sn}}$
 (b) Hacim akış hızı $Q = vA = 68,1 \times 0,5 = \mathbf{34,05 \text{ inç}^3 / \text{sn}}$
 (c) Boşluğu doldurma süresi $MFT = V / Q = 75.0 / 34.05 = \mathbf{2.2 \text{ sn.}}$

- 10.5 Bir kalıbın alt tarafına sıvı metalin akış hızı = 1 litre / sn. Enine kesit alanı
 kanalın tepesi = 800 mm^2 ve uzunluğu = 175 mm. Dibinde hangi alan kullanılmalı
 erimiş metalin aspirasyonunu önlemek için yolluk?

Çözüm : Akış hızı $Q = 1,0 \text{ l / s} = 1.000.000 \text{ mm}^3 / \text{s}$
 Hız $v = (2 \times 9815 \times 175)^{0,5} = 1854 \text{ mm / s}$
 Tabandaki alan $A = 1.000.000 / 1854 = \mathbf{540 \text{ mm}^2}$

- 10.6 Dökme kabından aşağı yaya erimiş metalin hacimsel akış hızı $3 \text{ in}^3 / \text{sn}$ 50'dir . Şurada:
 Dökme kabının aşağıya doğru çıktığı üst kısım, kesit alanı = 1.0 in^2 .
 Uzunluğu = 8.0 inç ise, kanalın dibinde alanın ne olması gerektiğini belirleyin.
 Sıvı metalin aspirasyonunu önlemek için üstte ve altta sabit bir akış hızı koruyun.

Çözüm : Temelde hız $v = (2gh)^{0,5} = (2 \times 32,2 \times 12 \times 8)^{0,5} = 78,6 \text{ inç / sn}$
 Hacimsel süreklilik varsayıldığında, A tabanındaki alan = $(50 \text{ inç}^3 / \text{sn}) / (78.6 \text{ inç} / \text{sn}) = \mathbf{0.636 \text{ inç}^2}$

- 10.7 Erimiş metal 1000 cırı sabit bir oranda bir kumlu kalıbın akıtma çanağına dökülür olabilir $3 / \text{s}$. The
 erimiş metal, boşaltma kabından taşar ve alt kanalın içine akar. Enine kesiti
 yolluk, üstte bir çapı = 3,4 cm olan yuvarlaktır. Kanal 25 cm uzunluğundaysa, uygun olanı belirleyin.
 aynı hacimsel debiyi korumak için tabanındaki çap.

Sayfa 47

Çözüm : Temelde hız $v = (2gh)^{0,5} = (2 \times 981 \times 25)^{0,5} = 221,5 \text{ cm / s}$
 Hacimsel süreklilik varsayıldığında, A tabanındaki alan = $(1000 \text{ cm}^3 / \text{s}) / (221.5 \text{ cm} / \text{s}) = 4.51 \text{ cm}^2$

Spru, $A = \text{alanı } \pi D^2 / 4$; yeniden düzenleme, $D^2 = 4A / \pi = 4 (4,51) / \pi = 5,74 \text{ cm}^2$
 $D = 2,39 \text{ cm}$

- 10.8 Bir kum kalıbına dökülürken, erimiş metal sabit bir hızda alt kanal içerisine dökülebilir. kalıbı doldurmak için geçen süre boyunca akış hızı. Dökme işleminin sonunda yolluk doldurulur ve dökme kabında önemsiz metal. Downsprue uzunluğu 6.0'dır. Üst kısımdaki kesit alanı $= 2^{\text{de}} 0,8$ ve tabanda $= 2^{\text{de}} 0,6$. Yolluktan gelen koşucunun enine kesit alanı ayrıca $= 0,6 \text{ in}^2$ dir ve hacmi $3^{\text{te}} 65$ olan kalıp boşluğuna girmeden çok önce 8.0 inçtir. The Kalıp boşluğunun yakınındaki koşucu boyunca bulunan yükselticinin hacmi $= 3^{\text{te}} 25$. Toplam 3.0 saniye sürer tüm kalıbı doldurmak için (boşluk, yükseltici, yolluk ve yolluk dahil. Bu teorik süreden daha fazlasıdır yolluk ve yolluktaki sürtünme nedeniyle hız kaybına işaret eder. Bulun: (a) teorik iniş yolunun tabanındaki hız ve akış oranı; (b) kalıbın toplam hacmi; (c) gerçek yolluğun tabanındaki hız ve akış hızı; ve (d) yolluk sistemindeki kafa kaybı nedeniyle sürtünme.

Çözüm : (a) Hız $v = (2 \times 32,2 \times 12 \times 6,0)^{0,5} = 68,1 \text{ in} / \text{sn}$

Akış hızı $Q = 68.1 \times 0.60 = 40.8 \text{ in}^3 / \text{sec}$

(b) Toplam $V = 65.0 + 25.0 + 0.5 (0.8 + 0.6) (6.0) + 0.6 (8.0) = 99.0 \text{ in}^3$

(c) Gerçek akış hızı $Q = 99,0 / 3 = 33,0 \text{ in}^3 / \text{sn}$

Gerçek hız $v = 33.0 / 0.6 = 55.0 \text{ in} / \text{sn}$

(d) $v = (2 \times 32,2 \times 12 \times h)^{0,5} = 27,8 \text{ sa}^{0,5} = 55,0 \text{ in} / \text{sn}$.

$h^{0,5} = 55,0 / 27,8 = 1,978$

$h = 1,978^2 = 3,914 \text{ in}$

Yük kaybı $= 6.0 - 3.914 = 2.086 \text{ in}$

Çekme

- 10.9 Kalıp boşluğunun bir kenarı 100 mm olan bir küp şeklindedir. Boyutları ve hacmi belirleyin Dökme metal bakır ise, son küpün oda sıcaklığına soğutulduktan sonra. Varsayalım ki katılaşmanın başlangıcında küf doludur ve bu büzülme her yönde eşit olarak gerçekleşir.

Çözüm : Bakır için katılaşma büzülmesi % 4,9, soğutma sırasında katı büzülmesi % 7,5'tir.

Boşluk hacmi $V = (100)^3 = 1.000.000 \text{ mm}^3$

Döküm hacmi $V = 1.000.000 (1-0.049) (1-0.075) = 1.000.000 (.951) (.925) = 879.675 \text{ mm}^3$

Küp her bir yanı üzerinde boyut $= (879.675)^{0,333} = 95,82 \text{ mm}$

- 10.10 Bir döküm kalıbının boşluğunun boyutları vardır: $L = 250 \text{ mm}$, $W = 125 \text{ mm}$ ve $H = 20 \text{ mm}$. Dökme metal ise, oda sıcaklığına soğutulduktan sonra son dökümün boyutlarını belirleyin. alüminyum. Katılaşmanın başlangıcında kalıbın dolu olduğunu ve küçülmenin meydana geldiğini varsayalım. her yöne eşit olarak.

Çözüm : Alüminyum için, katılaşma büzülmesi % 6,6, soğutma sırasında katı büzülme % 5,6.

Toplam hacimsel kasılma $= (1-0.066) (1-0.056) = 0.8817$

Doğrusal daralma $= (0.8817)^{0,333} = 0.9589$

Nihai döküm boyutları: $L = 250 (0.9589) = 239.725 \text{ cm}$

$W = 125 (0,9589) = 119,863 \text{ cm}$

$H = 20 (0.9589) = 19.178 \text{ cm}$

- 10.11 Düşük karbonlu çelik için kalıp üreticileri tarafından kullanılacak bir "büzülme kuralının" ölçeğini belirleyin. Cevabınızı, uzunluk başına uzunluk başına inç uzamanın ondalık kesir cinsinden ifade edin. standart bir kurala göre.

Çözüm : Düşük karbonlu çelik: katılaşma büzülmesi % 2,75, katı büzülme % 7,2.

Toplam hacimsel kasılma $= (1-0.0275) (1-0.072) = 0.9025$

Lineer daralma $= (0,9025)^{0,333} = 0,9664$

Küçültme kuralı uzaması $= (0.9664)^{-1} = 1.0348$

12 inçlik bir kuralın uzaması $= 12 (1.0348 - 1.0) = 0.418 \text{ in} / \text{ft}$

- 10.12 Pirinç için kalıp üreticileri tarafından kullanılacak % 70'lik bir "büzülme kuralı" ölçeğini belirleyin. bakır ve % 30 çinko. Cevabınızı metre başına milimetre uzama cinsinden ifade edin standart bir kurala kıyasla uzunluk.

Çözüm : Pirinç için katılaşma büzülmesi% 4,5, soğutma sırasında katı büzülmesi% 8,0'dır.
 Toplam hacimsel kasılma = $(1-0.045) (1-0.080) = 0.8786$

Doğrusal daralma = $(0.8786)^{0.333} = 0.9578$

Küçültme kuralı uzaması = $(0.9578)^{-1} = 1.0441$

1 metre kuralının uzaması = $1000 (1.0441 - 1.0) = 44.1 \text{ mm / m}$

- 10.13 Gri dökme demir için kalıp üreticileri tarafından kullanılacak bir "büzülme kuralının" ölçeğini belirleyin.

Gri dökme demirin hacimsel daralması% -2,5'tir, bu da katılaşma sırasında genişlediği anlamına gelir.

Cevabınızı, bir metre uzunluğundaki milimetre uzatma cinsinden ifade edin.
 standart kural.

Çözüm : Gri CI için, katılaşma büzülmesi =% -2,5, soğutma sırasında katı büzülme =% 3,0.

Toplam hacimsel kasılma = $(1 + 0.025) (1-0.030) = 0.99425$

Doğrusal kasılma = $(0.99425)^{0.333} = 0.9981$

Küçültme kuralı uzaması = $(0.9981)^{-1} = 1.00192$

1 metrelik bir kuralın uzaması = $1000 (1.00192 - 1.0) = 1.92 \text{ mm / m}$

- 10.14% 1.0 karbon çeliğinin disk şeklindeki dökümünün nihai boyutları: çap = 12.0 inç ve

kalınlık = 0,75 inç. Çekmeyi hesaba katmak için kalıp boşluğunun boyutlarını belirleyin.

Büzülmenin her yönde eşit şekilde gerçekleştiğini varsayın.

Çözüm : % 1 karbon çeliği için katılaşma büzülmesi% 4,0, soğutma sırasında katı büzülme % 7.2.

Toplam hacimsel kasılma = $(1-0.040) (1-0.072) = 0.8909$

Doğrusal daralma = $(0.8909)^{0.333} = 0.9622$

Kalıp için büyük boy faktörü = $(0.9622)^{-1} = 1.03927$

Kalıp boşluğu boyutları: D = 12.00 $(1.03927) = 12.471 \text{ inç}$ ve t = 0.750 $(1.03927) = 0.779 \text{ inç}$

Katılaşma Süresi ve Yükseltici Tasarım

- 10.15 Belirli kalıp koşulları altında çelik dökümünde, Chvorinov Kuralı'ndaki kalıp sabiti şu şekildedir:

olduğu bilinen $C_t m = 4.0 \text{ dk / cm}^2$ önceki deneyimlere göre,. Döküm, düz bir levhadır.

uzunluk = 30 cm, genişlik = 10 cm ve kalınlık = 20 mm. Ne kadar süreceğini belirleyin.

katılaşmak için döküm.

Çözüm : Hacim V = $30 \times 10 \times 2 = 600 \text{ cm}^3$

Alan A = $2 (30 \times 10 + 30 \times 2 + 10 \times 2) = 760 \text{ cm}^2$

Chvorinov Kuralı: TST = $C_m (V / A)^2 = 4 (600/760)^2 = 2,49 \text{ dakika}$

- 10.16 Önceki problemdeki toplam katılaşma süresini sadece n = 1.9 in değerini kullanarak çözün.

Chvorinov Kuralı. C_m birimlerinde hangi ayarlama yapılmalıdır ?

Çözüm : Chvorinov Kuralı: TST = $C_m (V / A)^{1.9} = 4 (600/760)^{1.9} = 2.55 \text{ dak}$

C_m için birimler min / in ^{1.9} olur - tuhaf ama Chvorinov'un ampirik kuralıyla tutarlı.

- 10.17 Disk şeklindeki bir parça alüminyumdan dökülecektir. Diskin çapı = 500 mm ve

kalınlık = 20 mm. Eğer C_m / aa 2,0 sn = 2 Chvorinov Kuralı içinde, ne kadar yayınlamayacak katılaşmak mı?

Çözüm : Hacim V = $\pi D^2 t / 4 = \pi (500)^2 (20) / 4 = 3.926.991 \text{ mm}^3$

Alan A = $2 \pi D^2 / 4 + \pi Dt = \pi (500)^2 / 2 + \pi (500) (20) = 424.115 \text{ mm}^2$

Chvorinov Kuralı: TST = $C_m (V / A)^2 = 2,0 (3,926,991 / 424,115)^2 = 171,5 \text{ s} = 2,86 \text{ dakika}$

- 10.18 Belirli bir alaşım ve tip kum kalıbı kullanılarak yapılan döküm deneylerinde, bir

katılaşmak için küp şeklinde döküm. Küpün bir kenarı 50 mm idi. (a) Değerini belirleyin.

Chvorinov Kuralında kalıp sabiti C_m . (b) Aynı alaşım ve kalıp tipi kullanılmışsa, toplamı bulun
 çap = 30 mm ve uzunluk = 50 mm olan silindirik bir döküm için katılaşma süresi.

Çözüm : (a) Hacim V = $(50)^3 = 125.000 \text{ mm}^3$

Alan A = $6 \times (50)^2 = 15,000 \text{ mm}^2$

$(V / A) = 125.000 / 15.000 = 8.333 \text{ mm}$

$C_m = \text{TST} / (V / A)^2 = 155 / (8.333)^2 = 2.232 \text{ s / mm}^2$

(b) D = 30 mm ve L = 50 mm olan silindirik döküm.

Hacim V = $\pi D^2 L / 4 = \pi (30)^2 (50) / 4 = 35,343 \text{ mm}^3$

Alan A = $2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = \pi (30)^2 / 2 + \pi (30) (50) = 6126 \text{ mm}^2$

$V / A = 35,343 / 6126 = 5,77$

TST = $2,232 (5,77)^2 = 74,3 \text{ sn} = 1,24 \text{ dk.}$

10.19 Bir çelik döküm, 4,0 inç çapında silindirik bir geometriye sahiptir ve 20 lb ağırlığındadır.

Tamamen katılaşması için 6,0 dakika. Aynı çaptan uzunluğa sahip başka bir silindirik şekilli döküm oran 12 lb ağırlığındadır. Bu döküm aynı çelikten ve aynı kalıp koşullarında yapılır. dökme kullanıldı. Şunları belirleyin: (a) Chvorinov Kuralı'ndaki kalıp sabiti; ve (b) boyutlar, ve (c) daha hafif dökümün toplam katılaşma süresi. Not: Çeliğin yoğunluğu = 490 lb / ft³.

Çözüm : (a) Çelik için, $\rho = 490 \text{ lb / ft}^3 = 0.2836 \text{ lb / in}^3$

Ağırlık $W = \rho V$, $V = W / \rho = 20 / 0.2836 = 70.53 \text{ in}^3$

Hacim $V = \pi D^2 L / 4 = \pi (4)^2 L / 4 = 4 \pi L = 70.53 \text{ in}^3$

Uzunluk $L = 70.53 / 4 \pi = 5.61 \text{ inç}$

Alan $A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = 2 \pi (4)^2 / 4 + \pi (4) (5.61) = 95.63 \text{ in}^2$

$(V / A) = 70.53 / 95.63 = 0.7375$

$C_m = 6.0 / (0.7375)^2 = 11.03 \text{ dakika / inç}^2$

(b) Aynı D / L oranı ve w = 12 lb ile daha küçük silindirik dökümün boyutlarını bulun.

Ağırlık hacimle orantılıdır: $V = (12/20) (70.53) = 42.32 \text{ in}^3$

D / L oranı = $4.0 / 5.61 = 0.713$; dolayısıyla $L = 1.4025D$

Hacim $V = \pi D^2 L / 4 = \pi (4)^2 (1.4025D) / 4 = 1.1015D^3$

$D^3 = (42.32 \text{ in}^3) / 1.1015 = 38.42 \text{ in}^3$

$D = (38.42)^{0.333} = 3.374 \text{ inç}$

$L = 1.4025 (3.374) = 4.732 \text{ inç}$

(c) $V = \pi D^2 L / 4 = \pi (3.374)^2 (4.732) / 4 = 42.32 \text{ in}^3$

$A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = 0.5 \pi (3.374)^2 + \pi (3.374) (4.732) = 68.04 \text{ in}^2$

$V / A = 42.32 / 68.04 = 0.622 \text{ inç}$

$TST = 11.03 (.622)^2 = 4.27 \text{ dk}$.

10.20 Üç döküm şeklinin toplam katılaşma süreleri karşılaştırılacaktır: (1) bir küre ile çap = 10 cm, (2) çapı ve uzunluğu hem = 10 cm olan bir silindir ve (3) her biri ile bir küp yan = 10 cm. Üç durumda da aynı döküm alaşımı kullanılır. (a) Akraba belirle her geometri için katılaşma süreleri. (b) Geometrik element en iyi yükselticiyi yapar mı? (c) Eğer $C_{T-m} = 3.5 \text{ dakika / cm}^2$ Chvorinov Kuralı olarak, toplam hesaplamak her döküm için katılaşma süresi.

Çözüm : Hesaplama kolaylığı için, ikameyi 10 cm = 1 desimetre (1 dm) yapın

(a) Chvorinov Kuralı: $TST = C_m (V / A)^2$

(1) Küre hacmi $V = \pi D^3 / 6 = \pi (1)^3 / 6 = \pi / 6 \text{ dm}^3$

Küre alanı $A = \pi D^2 = \pi (1)^2 = \pi \text{ dm}^2$

$V / A = (\pi / 6) / \pi = 1/6 = 0.1667 \text{ dm}$

Chvorinov Kuralı $TST = (0.1667)^2 C_m = 0.02778 C_m$

(2) Silindir hacmi $V = \pi D^2 H / 4 = \pi (1)^2 (1) / 4 = \pi / 4 = 0.25 \pi \text{ dm}^3$

Silindir alan $A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = 2 \pi (1)^2 / 4 + \pi (1) (1) = \pi / 2 + \pi = 1.5 \pi \text{ dm}^2$

$V / A = 0.25 \pi / 1.5 \pi = 0.1667 \text{ dm}$

Chvorinov Kuralı $TST = (0.1667)^2 C_m = 0.02778 C_m$

(3) Küp: $V = L^3 = (1)^3 = 1,0 \text{ dm}^3$

Küp alanı $A = 6L^2 = 6 (1)^2 = 6,0 \text{ dm}^2$

$V / A = 1,0 / 6,0 = 0.1667 \text{ dm}$

Chvorinov Kuralı $TST = (0.1667)^2 C_m = 0.02778 C_m$

(b) Üç şekil de yükselticilerle eşdeğerdir.

(c) $C_{T-m} = 3.5 \text{ dakika / cm}^2 = 350 \text{ dak / dm}^2$, daha sonra $TCT = 0.02778 (350) = 9.723 \text{ dakika}$. Ancak unutmayın, üç geometrinin hacimleri farklıdır: (1) küre $V = 0.524 \text{ dm}^3 = 524 \text{ cm}^3$,

silindir $V = 0.25 \pi = 0.7854 \text{ dm}^3 = 785.4 \text{ cm}^3$ ve (3) küp $V = 1,0 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$. Buna göre,

(b) bölümüne cevabımızı gözden geçirebilir ve daha az metal israf etmesi temelinde küreyi seçebiliriz diğer şekillerden daha fazla.

10.21 Üç döküm şeklinin toplam katılaşma süreleri karşılaştırılacaktır: (1) bir küre, (2) a

L / D oranının = 1.0 olduğu silindir ve (3) bir küp. Üç geometrinin tümü için hacim $V =$

1000 cm^3 . Üç durumda da aynı döküm alaşımı kullanılır. (a) Akraba belirle

her geometri için katılaşma süreleri. (b) Geometrik

element en iyi yükselticiyi yapar mı? (c) Eğer $C_{T-m} = 3.5 \text{ dakika / cm}^2$ Chvorinov Kuralı olarak, toplam hesaplamak

her döküm için katılma süresi.

Çözüm : Hesaplama kolaylığı için, ikameyi 10 cm = 1 desimetre (1 dm) yapın. Böylece 1000 cm³ = 1.0 dm³.

$$(1) \text{ Küre hacmi } V = \pi D^3 / 6 = 1.0 \text{ dm}^3 \cdot D^3 = 6 / \pi = 1.910 \text{ dm}^3 \cdot D = (1.910)^{0.333} = 1.241 \text{ dm}$$

$$\text{Küre alanı } A = \pi D^2 = \pi (1.241)^2 = 4.836 \text{ dm}^2$$

$$V / A = 1.0 / 4.836 = 0.2067 \text{ dm}$$

$$\text{Chvorinov Kuralı } TST = (0.2067)^2 C_m = \mathbf{0.0428C_m}$$

$$(2) \text{ silindir hacmi } V = \pi D^2 H / 4 = \pi D^3 / 4 = 1.0 \text{ dm}^3 \cdot D^3 = 4 / \pi = 1.273 \text{ dm}^3$$

$$\text{Bu nedenle } D = H = (1.273)^{0.333} = 1.084 \text{ dm}$$

$$\text{Silindir alan } A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = 2 \pi (1.084)^2 / 4 + \pi (1.084) (1.084) = 5.536 \text{ dm}^2$$

$$V / A = 1.0 / 5.536 = 0.1806 \text{ dm}$$

$$\text{Chvorinov Kuralı } TST = (0.1806)^2 C_m = \mathbf{0.0326C_m}$$

50

Sayfa 51

$$(3) \text{ Küp: } V = L^3 = 1.0 \text{ dm}^3 \cdot L = 1.0 \text{ dm}$$

$$\text{Küp alanı } = 6L^2 = 6 (1)^2 = 6.0 \text{ dm}^2$$

$$V / A = 1.0 / 6.0 = 0.1667 \text{ dm}$$

$$\text{Chvorinov Kuralı } TST = (0.1667)^2 C_m = \mathbf{0.02778C_m}$$

(b) V / A oranı en yüksek olduğu için küre en iyi yükseltici olacaktır.

$$\text{Verilen (c) } C_{1-0} = 3.5 \text{ dakika / cm}^2 = 350 \text{ dak / dm}^3$$

$$\text{Küre: } TST = 0.0428 (350) = \mathbf{14.98 \text{ dk}}$$

$$\text{Silindir: } TST = 0.0326 (350) = 11.41 \text{ dk}$$

$$\text{Küp: } TST = 0.02778 (350) = \mathbf{9.72 \text{ dk}}$$

10.22 Kum döküm kalıbı için silindirik bir yükseltici kullanılacaktır. Belirli bir silindir hacmi için, katılma süresini maksimize edecek çap-uzunluk oranı.

Çözüm : TST'yi maksimize etmek için, V / A oranı maksimize edilmelidir.

$$\text{Silindir hacmi } V = \pi D^2 L / 4 \cdot L = 4V / \pi D^2$$

$$\text{Silindir alan } A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL$$

Alan denklemindeki hacim denkleminde L ifadesini değiştirin:

$$\text{Bir } = \pi D^2 / 2 + \pi DL = \pi D^2 / 2 + \pi D (4V / \pi D^2) = \pi D^2 / 2 + 4V / D$$

Alan denklemini D'ye göre farklılaştırın:

$$dA / dD = \pi D - 4V / D^2 = 0$$

$$\text{Yeniden düzenleme, } \pi D = 4V / D^2$$

$$D^3 = 4V / \pi$$

$$D = (4V / \pi)^{0.333}$$

Önceki L ifadesinden, geliştirdiğimiz D için denkleme ikame ederek,

$$L = 4V / \pi D^2 = 4V / \pi (4V / \pi)^{0.667} = (4V / \pi)^{0.333}$$

Dolayısıyla, optimum değerler $D = L = (4V / \pi)^{0.333}$ tür ve bu nedenle **optimum D / L oranı = 1.0**

10.23 Kum döküm kalıbı için küre şeklindeki bir yükseltici tasarlanacaktır. Oyuncu seçimi bir uzunluk = 200 mm, genişlik = 100 mm ve kalınlık = 18 mm olan dikdörtgen plaka. Toplam ise Dökümün katılma süresinin 3.5 dakika olduğu bilinmektedir, yükselticinin çapını belirleyiniz. yükselticinin katılma süresi% 25 daha uzun sürecektir.

$$\mathbf{\text{Çözüm :}} \text{ Döküm hacmi } V = LWt = 200 (100) (18) = 360.000 \text{ mm}^3$$

$$\text{Döküm alanı } A = 2 (200 \times 100 + 200 \times 18 + 100 \times 18) = 50.800 \text{ mm}^2$$

$$V / A = 360.000 / 50.800 = 7.0866$$

$$\text{Döküm } TST = C_m (7.0866)^2 = 3.50 \text{ dak}$$

$$C_m = 3.5 / (7.0866)^2 = 0.0697 \text{ dak / mm}^2$$

$$\text{Yükseltici hacmi } V = \pi D^3 / 6 = 0.5236D^3$$

$$\text{Yükseltici alan } A = \pi D^2 = 3.1416D^2$$

$$V / A = 0.5236D^3 / 3.1416D^2 = 0.1667D$$

$$TST = 1.25 (3.5) = 4.375 \text{ dk} = 0.0697 (0.1667D) = 0.001936D^2$$

$$D^2 = 4.375 / 0.001936 = 2259.7 \text{ mm}^2$$

$$\mathbf{D = 47,5 \text{ mm}}$$

10.24 Kum döküm kalıbı için silindirik yükseltici tasarlanacaktır. Silindirin uzunluğu 1,25 olacaktır. çapının katı. Döküm, her bir taraf = 10 inç ve kalınlık = 0.75 inç olan kare bir plakadır. Eğer metal dökme demirdir ve Chvorinov Kuralında $C_m = 16.0 \text{ dak / in}^2$, yükselticinin boyutlarını belirler

böylece yükselticinin katılması% 30 daha uzun sürecektir.

Çözüm : Döküm hacmi $V = tL_2 = 0.75 (10.0)_2 = 75 \text{ in}_3$

Döküm alanı $A = 2L_2 + 4Lt = 2 (10.0)_2 + 4 (10.0) (0.75) = 230.0 \text{ in}_2$

51

Sayfa 52

$V / A = 75/230 = 0.3261$ Döküm TST = 16 (0.3261)₂ = 1.70 dk

Yükseltici TST = 1.30 (1.70) = 2.21 dak

Yükseltici hacmi $V = \pi D_2 H / 4 = 0.25 \pi D_2 (1.25D) = 0.3125 \pi D_3$

Yükseltici alan $A = 2 \pi D_2 / 4 + \pi DH = 0.5 \pi D_2 + 1.25 \pi D_2 = 1.75 \pi D_2$

$V / A = 0.3125 \pi D_3 / 1.75 \pi D_2 = 0.1786D$

Yükseltici TST = 16.0 (0.1786D)₂ = 16.0 (0.03189) D₂ = 0.5102D₂ = 2.21 dak

$D_2 = 2.21 / 0.5102 = 4.3316$

$D = (4.3316)^{0.5} = 2.081 \text{ inç}$

$H = 1.25 (2.081) = 2.602 \text{ inç.}$

10.25 Kum döküm kalıbı için çap-uzunluk oranı = 1.0 olan silindirik bir yükseltici tasarlanacaktır.

döküm geometrisi, birimlerin inç olduğu Şekil P10.25'te gösterilmektedir. $C_m = 19,5 \text{ dak} / \text{in}_2$ ise

Chvorinov Kuralında, yükselticinin boyutlarını belirleyin, böylece yükseltici 0,5 dakika sürecektir donması dökümün kendisinden daha uzun.

Çözüm : Döküm hacmi $V = V (\text{dikdörtgen plakada } 5 \text{ inç} \times 10) + V (5 \text{ inç yarım disk}) + V (\text{dikey tüp}) - V (\text{dikdörtgen kesitte } 3 \text{ inç} \times 6).$

$V (\text{dikdörtgen plakada } 5 \text{ inç} \times 10) = 5 \times 12,5 \times 1,0 = 62,5 \text{ inç}_3$

$V (5 \text{ inç yarım disk}) = 0,5 \pi (5)_2 (1) / 4 = 9,817 \text{ in}_3$

$V (\text{dik boru}) 3,0 = \tau \tau (2.5)_2 4 - / 4 \tau \tau (1.5)_2 / 4 = 7.657 \text{ içinde}_3$

$V (\text{dikdörtgen kesitte } 3 \text{ inç} \times 6) = 3 \times 6 \times 1 = 18,0 \text{ inç}_3$

Toplam $V = 62.5 + 9.817 + 7.657 - 18.0 = 61.974 \text{ in}_3$

Toplam $A = 1 \times 5 + 1 (12.5 + 2.5 \pi + 12.5) + 2 (6 + 3) + 2 (x 12.5 5 - x 6 3) + 2 (.5 \pi (5)_2 / 4) - 2 (1.5)_2 \pi / 4 +$

$2.5 \pi (3) + 1.5 \pi (3 + 1) = 203,36 \text{ inç}_2$

$V / A = 61.974 / 203.36 = 0.305 \text{ inç}$

Döküm TST = 19,5 (0,305)₂ = 1,81 dk

Yükseltici tasarımı: belirtilen TST = 1.81 + 0.5 = 2.31 dak

Yükseltici hacmi $V = \pi D_2 L / 4 = \pi D_3 / 4 = 0.25 \pi D_3$

Yükseltici alan $A = \pi D_1 + 2 \pi D_2 / 4 = \pi D_2 + 0.5 \pi D_2 = 1.5 \pi D_2$

$V / A = 0,25 \pi D_3 / 1,5 \pi D_2 = D / 6$

$TST = C_m (V / A)_2$

$2,31 = 19,5 (D / 6)_2 = 0,5417D_2$

$D_2 = 2,31 / 0,5417 = 4,266_2 \text{ inç}$

D = 2.065 inç ve L = 2.065 inç.

52

Sayfa 53

11 METAL DÖKÜM İŞLEMLERİ

İnceleme Soruları

11.1 Döküm işlemlerinin iki temel kategorisini adlandırın mı?

Cevap ver . İki kategori şunlardır: (1) harcanabilir kalıp işlemleri ve (2) kalıcı kalıp süreçler.

11.2 Kum dökümünde kullanılan çeşitli model türleri vardır. Bir ayırım arasındaki fark nedir kalıbı ve bir eşleştirme plakası kalıbı?

Cevap ver . Bölünmüş desen, iki parçadan oluşan bir desendir; bir eşleştirme plakası kalıbı aşağıdakilerden oluşur: bir plakanın zıt taraflarına tutturulmuş iki bölünmüş desen.

11.3 Bir **çelenk** nedir?

Cevap ver . Çukurlar, çekirdeği kumda yerinde tutmak için kullanılan çeşitli tasarımlarda metal desteklerdir. kalıp.

11.4 Kum döküm için kum kalıbının kalitesini hangi özellikler belirler?

Cevap ver . Olağan özellikler şunlardır: (1) güç - akan yüzün şeklini koruma yeteneği metal, (2) geçirgenlik - kalıbın sıcak hava ve gazların boşluktan kaçmasına izin verme yeteneği, (3) termal stabilite - erimiş metal ile temas ettiğinde çatlama ve bükülmeye direnme yeteneği, (4) çökebilirlik - kalıbın, dökümün çekmesi sırasında yol verebilme yeteneği, (5) yeniden kullanılabilirlik - kum kum başka kalıplar yapmak için yeniden kullanılabilir mi?

11.5 **Antakya süreci** nedir?

Cevap ver . Antakya süreci, kalıbın yapımına atıfta bulunur. Kalıbın% 50'si kum ve% 50'si alçı bir otoklavda ısıtılır ve daha sonra kurutulur. Bu kalıp, alçıdan daha fazla geçirgenliğe sahiptir. kalıp.

11.6 Vakumlu kalıcı kalıp döküm ile vakumlu kalıplama arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Vakumlu kalıcı kalıp dökümü, vakum olduğu bir düşük basınçlı döküm şeklidir. erimiş metali boşluğa çekmek için kullanılır. Vakumlu kalıplama, kum kalıbının kullanıldığı kum dökümdür. kimyasal bir bağlayıcıdan ziyade vakum basıncıyla bir arada tutulur.

11.7 Basınçlı döküm kullanılarak işlenen en yaygın metaller nelerdir?

Cevap ver . Yaygın döküm metaller şunları içerir: çinko, kalay, kurşun, alüminyum, pirinç ve magnezyum.

11.8 Hangi basınçlı döküm makinelerinin genellikle daha yüksek üretim hızına sahip olduğu, soğuk oda veya sıcak oda, ve neden?

Cevap ver . Sıcak hazneli makineler daha hızlıdır çünkü soğuk hazneli basınçlı döküm makineleri erimiş metal harici bir kaynaktan hazneye aktarılacak.

11.9 Kalıp dökümde **flaş** nedir ?

Cevap ver . Flaş, bir dökümün dış tarafında, erimiş metal oluşmasından kaynaklanan ince bir kısımdır. ayırma hattında kalıbın kalıp yarımları arasındaki boşluklara veya çekirdekler ve ejektör pimleri etrafındaki açıklıklar.

11.10 Gerçek santrifüj döküm ile yarı santrifüj döküm arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Gerçek santrifüj dökümde, boru şeklinde bir kalıp kullanılır ve boru şeklinde bir parça üretilir. İçinde yarı santrifüj döküm, şekil katıdır; bir örnek bir demiryolu tekerleğidir. Kalıp döndürülür, böylece bu merkezkaç kuvveti, erimiş metali kalıbın dışına dağıtmak için kullanılır, böylece son metalin yoğunluğu dış kısımlarda daha fazladır.

11,11 a nedir **kubbe** ?

Cevap ver . Kupol, tabanının yakınında bir musluk ağzı ile donatılmış dikey bir silindirik fırındır. Kupolalar, dökme demirleri eritmek için kullanılır.

11.12 Kalıptan çıkarıldıktan sonra kum dökümü için gerekli işlemler nelerdir?

Cevap ver . Bu işlemler şunları içerir: (1) yollukların, yollukların, yükselticilerin ve flaşın olduğu düzeltme kaldırıldı, (2) çekirdek çıkarma, (3) yüzey temizleme, (4) inceleme, (5) gerekirse onarım, (6) ısıtma tedavi ve (7) işleme.

11.13 Döküm işlemlerinde karşılaşılan genel hatalardan bazıları nelerdir?

Cevap ver . Genel kusurlar şunları içerir: (1) yanlış çalıştırmalar, (2) soğuk kapatmalar, (3) soğuk atışlar, (4) büzülme boşluğu, (5) mikro gözeneklilik ve (6) sıcak yırtılma. Madde 11.6.1'e bakınız.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 28 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

11.1 Aşağıdaki döküm işlemlerinden hangisi en yaygın olarak kullanılmaktadır (tek cevap)? (a) merkezkaç döküm, (b) basınçlı döküm, (c) hassas döküm, (d) kum döküm veya (e) kabuk döküm.

Cevap ver . (d)

11.2 Kum dökümde, desenin hacimsel boyutu döküm parçasına göre aşağıdakilerden hangisidir? (a) daha büyük, (b) aynı boyutta veya (c) daha küçük.

Cevap ver . (a)

11.3 Silis kumu aşağıdaki bileşimlerden hangisine sahiptir? (a) Al_2O_3 , (b) SiO , (c) SiO_2 , ya da (d), alıcısındaki 4.

Cevap ver . (c)

11.4 Aşağıdaki nedenlerden hangisi için **yeşil küf** adı verilmiştir? (a) yeşil, kalıbın rengidir, (b) kalıpta nem bulunur, (c) kalıp kürlenir veya (d) kalıp kurur.

Cevap ver . (b)

11.5 W_m = bir çekirdek tarafından yer değiştiren erimiş metalin ağırlığı ve W_c = çekirdeğin ağırlığı olduğu göz önüne alındığında, kaldırma kuvveti aşağıdakilerden hangisidir? (a) aşağı doğru kuvvet = $W_m + W_c$, (b) aşağı doğru kuvvet = $W_m - W_c$, (c) yukarı doğru kuvvet = $W_m + W_c$ veya (d) yukarı doğru kuvvet = $W_m - W_c$.

Cevap ver . (d)

11.6 Aşağıdaki döküm işlemlerinden hangisi harcanabilir kalıp işlemleridir (birden fazla)? (a) hassas döküm, (b) düşük basınçlı döküm, (c) kum döküm, (d) kabuk kalıplama, (e) sulu döküm, ve (f) vakumlu kalıplama.

Cevap ver . (a), (c), (d) ve (f).

11.7 Kabuk kalıplama aşağıdakilerden hangisidir? (a) erimiş metalin sahip olduğu döküm işlemi Kalıpta ince bir kabuk katılaştıktan sonra dökülmüş, (b) döküm işlemi yapmak için kullanılır yapay deniz kabukları, (c) kalıbın ince bir kum kabuğu olduğu döküm işlemi ısıyla sertleşen reçine veya (d) kalıbın katıdan ziyade bir kabuk olduğu kum döküm işlemi form.

Cevap ver . (c)

11.8 Yatırım döküm aynı zamanda aşağıdaki isimlerden hangisi tarafından da bilinir? (a) hızlı geri ödeme kalıplama, (b) tam kalıp işlemi, (c) kayıp köpük işlemi, (d) kayıp kalıp işlemi veya (e) kayıp mum işlemi.

Cevap ver . (e)

11.9 Alçı kalıp dökümünde kalıp aşağıdaki malzemelerden hangisinden yapılır? (a) Al_2O_3 , (b) $CaSO_4 \cdot H_2O$, (c), SiC , ya da (d) SiO_2 .

Cevap ver . (b)

11.10 Aşağıdakilerden hangisi hassas döküm işlemi olarak nitelendirilir (birden fazla)? (a) külçe dökümü, (b) hassas döküm, (c) alçı kalıp dökümü, (d) kum döküm ve (e) kabuk kalıplama.

Cevap ver . (b) ve (c).

- 11.11 Aşağıdaki döküm işlemlerinden hangisi kalıcı kalıp işlemleridir (birden fazla)? (a) santrifluj döküm, (b) basınçlı döküm, (c) düşük basınçlı döküm, (d) kabuk kalıplama, (e) sulu döküm ve (f) vakumlu kalıcı kalıp dökümü.

Cevap ver . (a), (b), (c), (e) ve (f).

- 11.12 Aşağıdaki metallerden hangisi tipik olarak kalıpla dökülür (birden fazla)? (a) alüminyum, (b) dökme demir, (c) çelik, (d) kalay, (e) tungsten ve (f) çinko.

Cevap ver . (a), (d) ve (f).

- 11.13 Aşağıdakilerden hangisi basınçlı dökümün kum dökümüne göre avantajlarıdır (birden fazla)? (daha iyi yüzey kalitesi, (b) daha yüksek erime sıcaklığı metalleri, (c) daha yüksek üretim oranları, (d) daha büyük parçalar dökülebilir ve (e) kalıp yeniden kullanılabilir.

Cevap ver . (a), (c) ve (e).

- 11.14 Kupolar, aşağıdaki metallerden hangisini eritmek için kullanılan fırınlardır (en iyi cevabı seçin)? (a) alüminyum, (b) dökme demir, (c) çelik veya (d) çinko.

Cevap ver . (b)

- 11.15 Bir yanlış çalışma, dökümde aşağıdaki kusurlardan hangisidir? (a) metal haline gelen kürecikler Dökümde hapsolmuşsa, (b) metal aşağı doğru düzgün şekilde dökülmemiş, (c) metal katılaşiyor boşluğu doldurmadan önce, (d) mikro gözeneklilik ve (e) "boru" oluşumu.

Cevap ver . (c)

- 11.16 Aşağıdaki döküm metallerinden hangisi ticari olarak en önemli olanıdır? (a) alüminyum ve onun alaşımlar, (b) bronz, (c) dökme demir, (d) çelik döküm veya (e) çinko alaşımları.

Cevap ver . (c)

Problemler

Kaldırma kuvveti

- 11.1 Bir alüminyum-bakır alaşımı dökümü, 20 kg ağırlığındaki bir kum maça kullanılarak bir kum kalıpta yapılır. Dökme sırasında çekirdeği kaldırma eğiliminde olan Newton cinsinden kaldırma kuvvetini belirleyin.

Çözüm : Çekirdek hacmi $V = 20 / 1605,4 = 0,01246 \text{ m}^3$.

Yer değiştirmiş Al-Cu'nun ağırlığı = 35.17 kg.

Fark = $(35,17 - 20) \times 9,815 = 149 \text{ N}$.

- Bir kalıp boşluğu içinde bulunan 11.2 kum çekirdek içinde 157.0 arasında bir hacme sahiptir .₃ . Bir parçanın dökümünde kullanılır. dökme demir pompa gövdesi. Dökme sırasında çekirdeği kaldırma eğiliminde olacak kaldırma kuvvetini belirleyin.

Çözüm : Tablo 13.1'den, dökme demirin yoğunluğu $\rho = 0,26 \text{ lb} / \text{in}^3$.

$F_b = W_m - W_c$

$W_c = 157 (0.058) = 9.106 \text{ lb}$.

$W_m = 157 (0,26) = 40,82 \text{ lb}$.

$F_b = 40,82 - 9,11 = 31,71 \text{ lb}$.

- 11.3 Kapletler, bir kum kalıp boşluğu içindeki bir kum çekirdeği desteklemek için kullanılır. Caplet'lerin tasarımı ve kalıp boşluğu yüzeyine yerleştirilme biçimleri, her bir kapletin bir 10 lbs'lık kuvvet. Dökmeden önce onu desteklemek için çekirdeğin altında birkaç kaplet bulunur; ve dökme sırasında kaldırma kuvvetine direnmek için göbeğin üzerine birkaç başka kaplet yerleştirilir. Eğer çekirdek hacmi = 325 inç³ ve dökülen metal pirinçtir, minimum sayıyı belirleyin Yerleştirilmesi gereken kapletler: (a) çekirdeğin altına ve (b) çekirdeğin üstüne.

Çözüm : Tablo 13.1'den pirinç yoğunluğu $\rho = 0,313 \text{ lb} / \text{in}^3$.

(a) $W_c = 325 (0.058) = 18.85 \text{ lb}$. Ağırlığına direnmek için altında en az **2 kaplet** gereklidir. çekirdek. Muhtemelen 3 veya 4 kaplet stabiliteye ulaşmak için daha iyi olacaktır.

(b) $W_m = 325 (0,313) 101,73 \text{ lb} =$

$F_b = 101,73 - 18,85 = 82.88 \text{ lb}$ toplam bir **9 kapletler** çekirdek üzerinde gerekmektedir karşı

Kaldırma kuvveti.

- 11.4 Bir çelik dökümün iç yüzeylerini oluşturmak için kullanılan bir kum çekirdek, 23 kg. Dökümün dış yüzeyini oluşturan kalıp boşluğunun hacmi = 5000 cm³. Ne son dökümün ağırlığı nedir? Çekme ile ilgili hususları göz ardı edin.

Çözüm : Kum yoğunluğu = 1,6 g / cm³, çelik döküm yoğunluğu = 7,82 g / cm³
 $F_b = W_m - W_c = 7.82V - 1.6V = 6.22V = 23 \text{ kg} = 23.000 \text{ g}$ $V = 3698 \text{ cm}^3$
 Boşluk hacmi $V = 5000 \text{ cm}^3$
 Döküm hacmi $V = 5000 - 3698 = 1302 \text{ cm}^3$.
 Nihai döküm ağırlığı $W = 1302 (7,82) = 10,184 \text{ g} = \mathbf{10,184 \text{ kg}}$

Savurma döküm

- 11.5 Bakır boru yapmak için yatay bir gerçek santrifüj döküm işlemi kullanılacaktır. Uzunluklar olacak 1,5 m dış çap = 15,0 cm ve iç çap = 12,5 cm. Dönme hızı boru = 1000 devir / dakika, G faktörünü belirleyin.

Çözüm : Denklemden (11.4), $GF = R (\pi N / 30)^2 / g = 7.5 (\pi (1000) / 30)^2 / 981 = \mathbf{83.8}$

- 11.6 Gerçek bir santrifüj döküm işlemi, döküm yapmak için yatay bir konfigürasyonda gerçekleştirilecektir. demir boru bölümleri. Bölümlerin uzunluğu = 42.0 inç, dış çap = 8.0 inç ve duvar

56

Sayfa 57

kalınlık = 0,50 inç. Borunun dönme hızı = 500 dev / dak ise, G faktörünü belirleyin. Mı operasyon başarılı olabilir mi?

Çözüm : Dökümün dış duvarını kullanarak, $R = 0,5 (8) / 12 = 0,333 \text{ ft}$.
 $v = \pi RN / 30 = \pi (0,333) (500) / 30 = 17,45 \text{ ft / sn}$.
 $GF = v^2 / Rg = (17.45)^2 / (.333 \times 32.2) = \mathbf{28.38}$
 G faktörü 60'ın altında olduğu için dönme hızı yeterli değildir ve işlem muhtemelen başarısız olun.

- 11.7 Aşağıdaki boyutlara sahip pirinç burçlar yapmak için yatay bir gerçek santrifüj döküm işlemi kullanılır: $L = 10 \text{ cm}$, $OD = 15 \text{ cm}$ ve $ID = 12 \text{ cm}$. (a) Elde etmek için gerekli dönme hızını belirleyin. 70'lik bir G faktörü. (b) Bu hızda çalışırken, metrekare başına merkezkaç kuvveti nedir (Pa) kalıbın iç duvarına erimiş metal tarafından empoze edilir mi?

Çözüm : (a) İç duvara eşit olan dökümün dış duvar çapını kullanmak kalıbın çapı, $D = 15 \text{ cm}$

$N = (30 / \pi) (2g \times 70/15)^{.5} = \mathbf{913.7 \text{ devir / dakika}}$.

(b) Alan hesaplamalarının temeli olarak 1,0 cm'lik kalıp duvar uzunluğunu kullanın.

Bu kalıp duvar uzunluğunun alanı $A = \pi D_o L = \pi (15 \text{ cm}) (1 \text{ cm}) = 15 \pi \text{ cm}^2 = 15 \pi (10^{-4}) \text{ m}^2$

Dökme metal hacmi $V = \pi (R_o^2 - R_i^2) (1,0) = \pi ((7,5)^2 - (6)^2) (1,0) = 63,62 \text{ cm}^3$

Kütle $m = (8.62 \text{ g / cm}^3) (63.62 \text{ cm}^3) = 548.4 \text{ g} = 0.5484 \text{ kg}$

$v = \pi RN / 30$ Ortalama yarıçap kullanın $R = (7,5 + 6,0) / 2 = 6,75 \text{ cm}$

$v = \pi (6,75) (913,7) / 30 = 645,86 \text{ cm / sn} = 6,4585 \text{ m / sn}$

Kalıp duvarında metrekare başına merkezkaç kuvveti $= F_c / A$, burada $F_c = mv^2 / R$

$F_c = (0.5484 \text{ kg}) (6.4586 \text{ m / s})^2 / (6.75 \times 10^{-2} \text{ m}) = 338.9 \text{ kg-m / s}^2$

$1 \text{ N} = 9,81 \text{ kg-m / s}^2$ olduğu göz önüne alındığında, $F_c = 338,9 / 9,81 = 34,55 \text{ N}$

$F_c / A = (34,55 \text{ N}) / (15 \pi \times 10^{-4} \text{ m}^2) = \mathbf{0,7331 (10^4) \text{ N / m}^2 = 7331 \text{ Pa}}$

- 11.8 Büyük çaplı bakır boru yapmak için gerçek santrifüj döküm işlemi yatay olarak gerçekleştirilir. bölümler. Tüplerin uzunluğu = 1.0 m, çap = 0.25 m ve duvar kalınlığı = 15 mm'dir. Eğer borunun dönme hızı = 700 devir / dakika, (a) erimiş metal üzerindeki G faktörünü belirler. (b) "yağmur" dan kaçınmak için yeterli dönme hızı? (c) Hangi hacimde erimiş metal dökülmelidir katılaşma büzülmesi ve katılaşmadan sonra büzülme ise döküm yapmak için kalıba düşünülen?

Çözüm : (a) $GF = v^2 / Rg$ $g = 9,8 \text{ m / s}^2$

$v = \pi RN / 30 = \pi (0,125) (700) / 30 = 9,163 \text{ m / sn}$

$GF = (9.163)^2 / (.125 \times 9.8) = \mathbf{68.54}$

(b) Başarılı bir döküm işlemi için G faktörü yeterlidir.

(c) Katılaşma ve soğutmadan sonra nihai ürünün hacmi

$V = (.25^2 - (.25 \cdot .03)^2) \pi \times 1.0 / 4 = .25 \pi (.25^2 - .22^2) = 0.011074 \text{ m}^3$

Tablo 12.1'den, bakır için katılaşma büzülmesi =% 4,9 ve katı termal büzülme =% 7,5.

Bu faktörleri dikkate alarak,

$$\text{Erimiş metal V hacmi} = 0.011074 / (1-0,049) (1-0,075) = \mathbf{0,01259 \text{ m}^3}$$

- 11.9 Gerçek bir santrifüjlü döküm operasyonu, Dünya'nın etrafında dönen bir uzay istasyonunda yapılacaksa, ağırlıksızlık süreci nasıl etkiler?

Çözüm : Erimiş metal kütlesi yerçekiminin yokluğundan etkilenmez, ancak ağırlığı sıfır olacaktır. Böylece, G faktörü denkleminde ($GF = v^2 / Rg$), GF teorik olarak sonsuza gider, eğer $g = 0$. Böylece santrifüjde metali kalıbın duvarlarına doğru itmek mümkün olmalıdır.

boşluğun içinde "yağmur" sıkıntısı olmadan döküm. Ancak, bunların tümü, metal kalıbın içinde ve onunla birlikte dönüyor. Yerçekiminin yokluğunda, bir problem olacaktır. erimiş metalin kalıp boşluğuna dökülerek kalıp duvarına yapışmasını sağlamak dönmeye başlar. Yerçekimi olmadan sıvı metal, alt yüzeyine zorlanmayacaktır. merkezkaç hareketini başlatmak için kalıp.

- 11.10 Şu boyutlara sahip alüminyum halkalar yapmak için yatay bir gerçek santrifüj döküm işlemi kullanılır: $L = 5 \text{ cm}$, $OD = 65 \text{ cm}$ ve $ID = 60 \text{ cm}$. (a) Bir G faktörü sağlayacak dönme hızını belirleyin $= 60$. (b) Halkanın alüminyum yerine çelikten yapıldığını varsayalım. Dönme hızı Bu problemde hesaplanan çelik döküm işleminde kullanılmış, G faktörünü belirleyiniz ve (c) kalıp duvarında metrekaşe başına merkezkaç kuvveti (Pa). (d) Bu dönme hızı bir başarılı operasyon?

Çözüm : (a) Eşitlikteki kalıbın iç çapını kullanın. (11.5), $D = D_o = 65 \text{ cm}$. $G = 981 \text{ cm} / \text{s}^2$ kullanın , $N = 30 (2g \times GF / D) \cdot s / \pi = 30 (2 \times 981 \times 60/65) \cdot s / \pi = 406.4 \text{ devir} / \text{dak}$.

(b) Dönme hızı, (a) bölümündeki ile aynı olacaktır çünkü kütle hesaplamaya girmez dönme hızı. $N = \mathbf{406,4 \text{ devir} / \text{dakika}}$

(c) Alan hesaplamalarının temeli olarak 5 cm halka uzunluğunu kullanın.

$$\text{Bu kalıp duvar uzunluğunun alanı } A = \pi D_o L = \pi (65 \text{ cm}) (5 \text{ cm}) = 1021 \text{ cm}^2 = 0.1021 \text{ m}^2$$

$$\text{Dökme metal hacmi } V = \pi (R_o^2 - R_i^2) (L) = \pi ((65/2)^2 - (60/2)^2) (5.0) = 2454.4 \text{ cm}^3$$

$$\text{Çelik yoğunluğu } \rho = 7,87 \text{ g} / \text{cm}^3$$

$$\text{Kütle } m = (7,87 \text{ g} / \text{cm}^3) (2454,4 \text{ cm}^3) = 19,315,9 \text{ g} = 19,316 \text{ kg}$$

$$v = \pi R N / 30 \quad \text{Ortalama yarıçap kullanın } R = (65 + 60) / 4 = 31,25 \text{ cm} = 0,3125 \text{ m}$$

$$v = \pi (31,25) (406,4) / 30 = 1329,9 \text{ cm} / \text{sn} = 13,299 \text{ m} / \text{sn}$$

$$\text{Kalıp duvarında metrekaşe başına merkezkaç kuvveti } = F_c / A, \text{ burada } F_c = mv^2 / R$$

$$F_c = (19.316 \text{ kg}) (13.299 \text{ m} / \text{s})^2 / (0.3125 \text{ m}) = 10.932,1 \text{ kg-m} / \text{s}^2$$

$$1 \text{ N} = 9,81 \text{ kg-m} / \text{s}^2 \text{ olduğu göz önüne alındığında, } F_c = 10,932,1 / 9,81 = 1114,4 \text{ N}$$

$$F_c / A = (1114,4 \text{ N}) / (0,1021 \text{ m}^2) = \mathbf{10,914,7 \text{ N} / \text{m}^2 = 10,914,7 \text{ Pa}}$$

(d) 60'ın G faktörü muhtemelen başarılı bir döküm işlemiyle sonuçlanacaktır.

- 11.11 Önceki Problem 11.10 (b) 'deki çelik halka için, gerekli olan erimiş metal hacmini belirleyin. sıvı büzülmesinin yüzde 0,5 olduğu ve katılaşmanın olduğu göz önüne alındığında kalıba dökülecek donma sonrası büzülme ve katı büzülme Tablo 10.1'den belirlenebilir.

$$\mathbf{\text{Çözüm :}} \text{ Son döküm hacmi } V = \pi (R_o^2 - R_i^2) L = \pi (32.5^2 - 30^2) (5) = 2454,4 \text{ cm}^3$$

Erimiş metal büzülmesinin $\approx 0,5$ olduğu ve Tablo 10.1'den,

çelik ≈ 3 ve soğutma sırasında katı daralma $\approx 7,2$, toplam hacimsel daralma

$$1 - (1-.005) (1-.03) (1-.072) = 1 - .8957 = 0.1043$$

$$\text{Eriyik metalin gerekli başlangıç hacmi } V = 2454.4 / (0.8957) = \mathbf{2740.2 \text{ cm}^3}$$

- 11.12 Kimyasal tesisler için kurşun boru yapmak için yatay bir gerçek santrifüj döküm işlemi kullanılır. boru uzunluğu = 0,5 m, dış çap = 70 mm ve kalınlık = 6,0 mm'dir. Belirle G faktörü = 60 sağlayacak dönme hızı.

$$\mathbf{\text{Çözüm :}} D = 70 \text{ mm} = 0,07 \text{ m}. g = 9,8 \text{ m} / \text{s}^2$$

$$N = 30 (2g \times GF / D) \cdot s / \pi = 30 (2 \times 9.8 \times 60 / .07) \cdot s / \pi = \mathbf{1237.7 \text{ devir} / \text{dakika}}.$$

- 11.13 Dikey bir gerçek santrifüj döküm işlemi, uzunluğu = 10.0 inç ve dış çap = 6,0 inç. Borunun iç çapı = üstte 5,5 inç ve üstte 5,0 inç alt. Bunları elde etmek için işlem sırasında tüp hangi hızda döndürülmelidir? özellikler?

Sayfa 59

Çözüm : Eşitlik kullanın. (11.6) $N = (30 / \pi) (2gL / (R_t^2 - R_b^2))^{.5}$
 $L = 10 \text{ inç} = 0,8333 \text{ ft}$
 $R_t = 5.5 / 2 = 2.75 \text{ inç} = 0,22917 \text{ ft}$
 $R_b = 5.0 / 2 = 2.50 = 0,20833 \text{ ft}$
 $N = (30 / \pi) (2 \times 32,2 \times 0,8333 / (.22917^2 - .20833^2))^{.5} = 9,5493 (5888)^{.5} = 732,7 \text{ devir / dakika}$

- 11.14 Bir dikey gerçek santrifüj döküm işlemi, 200 mm uzunluğunda ve 200 mm dış çap. Katılaşma sırasında dönme hızı 500 rpm ise, alt çap 150 mm ise burcun üstündeki iç çap.

Çözüm : $L = 200 \text{ mm} = 0,2 \text{ m}$. $R_b = 150/2 = 75 \text{ mm} = 0,075 \text{ m}$.
 $N = (30 / \pi) (2gL / (R_t^2 - R_b^2))^{.5} = (30 / \pi) (2 \times 9,8 \times 0,2 / (R_t^2 - .075^2))^{.5}$
 $N = (30 / \pi) (3,92 / (R_t^2 - .005625))^{.5} = 500 \text{ devir / dakika}$
 $(3,92 / (R_t^2 - .005625))^{.5} = 500 \pi / 30 = 52,36$
 $(3,92 / (R_t^2 - .005625)) = (52,36)^2 = 2741,56$
 $R_t^2 - .005625 = 3,92 / 2741,56 = 0,00143$
 $R_t^2 = .005625 + 0,001430 = 0,007055$
 $R_t = 0,007055)^{.5} = 0,08399 \text{ m} = \mathbf{83,99 \text{ mm}}$.

- 11.15 Dikey bir gerçek santrifüj döküm işlemi, 15,0 inç uzunluğunda olan pirinç boruları dökmek için kullanılır. dış çapı = 8,0 inç olan. Katılaşma sırasında dönme hızı 1000 rpm ise, son dökümün toplam ağırlığı = 75.0 ise, borunun üstündeki ve altındaki iç çaplar lbs.

Çözüm : Pirinç için yoğunluk $\rho = 0,313 \text{ lb / in}^3$ (Tablo 11.1).
Döküm hacmi $V = 75.0 / .313 = 239.6 \text{ in}^3$
Dökümün iç duvarının yukarıdan aşağıya doğru düz olduğunu varsayın (yaklaşık olarak parabolik şekil). Ortalama iç yarıçap $R_i = (R_t + R_b) / 2$
Hacim $V = \pi (R_o^2 - R_i^2) L = \pi (4.0^2 - R_i^2) (15.0) = 239.6 \text{ in}^3$
 $(4.0^2 - R_i^2) = 239,6 / 15 \pi = 5,085$
 $R_i^2 = 16,0 - 5,085 = 10,915 \text{ in}^2$ $R_{ben} = 3.304 \text{ inç}$
 $R_t = R_{ben} + y = 3.304 + y$ ve $R_b = R_i - y = 3.304 - y$ olsun, burada y = arasındaki farkın yarısı
 R_t ve R_b .
 $N = (30 / \pi) (2gL / (R_t^2 - R_b^2))^{.5} = (30 / \pi) (2 \times 32,2 \times 12 \times 15 / ((3,304 + y)^2 - (3,304 - y)^2))^{.5}$
 $N = 1000$ verildiğinde,
 $1000 \pi / 30 = (11592 / ((3,304 + y)^2 - (3,304 - y)^2))^{.5}$
 $((3,304 + y)^2 - (3,304 - y)^2)^{.5} = 30 (11592)^{.5} / 1000 \pi = 1.02814$
 $(3,304^2 + 6.608y + y^2 - (3,304^2 - 6.608y + y^2))^{.5} = 1.02814$
 $(3,304^2 + 6.608y + y^2 - 3,304^2 + 6.608y - y^2)^{.5} = 1.02814$
 $(2 \times 6.608y)^{.5} = (13.216y)^{.5} = 1.02814$
 $3,635 (y)^{.5} = 1,02814$ $y = .080 \text{ inç}$
 $R_t = 3.304 + 0.080 = 3.384 \text{ inç}$ $D_t = \mathbf{6.768 \text{ inç}}$
 $R_b = 3,304 - 0,080$ olarak $= 3.224$. $D_b = \mathbf{6.448 \text{ inç}}$

Kusurlar ve Tasarımla İlgili Hususlar

- 11.16 Belirli bir makine ürününün mahfazası, her ikisi de alüminyum döküm olmak üzere iki bileşenden yapılmıştır.

Daha büyük bileşen bir çanak lavabo şeklindedir ve ikinci bileşen düz bir kapaktır. makine parçaları için kapalı bir alan oluşturmak için ilk bileşene takılır. Kum döküm her ikisi de yanlış çalışma şeklindeki kusurlardan rahatsız olan iki dökümü üretmek için kullanılır ve soğuk kapanır. Ustabaşı, parçaların kalınlığının çok ince olduğundan şikayet ediyor ve

Sayfa 60

kusurların nedeni. Bununla birlikte, aynı bileşenlerin başarılı bir şekilde döküldüğü bilinmektedir. diğer dökümhaneler. Kusurlar için başka ne gibi açıklamalar yapılabilir?

Çözüm : Hatalı çalıştırmalar ve soğuk kapatmalar düşük akışkanlıktan kaynaklanır. Kusurların olası bir nedeni bu durum, döküm kesitlerinin kalınlığının çok küçük olmasıdır. Ancak,

Bu parçaların dökümü diğer dökümhanelerde başarıyla gerçekleştirildi, diğer iki olası açıklamalar: (1) dökme sıcaklığı çok düşük ve (2) dökme işlemi gerçekleştiriliyor çok yavaş.

- 11.17 Büyük bir çelik kum dökümü, penetrasyon kusurunun karakteristik belirtilerini gösterir - bir yüzey kum ve metal karışımından oluşur. (a) Kusuru düzeltmek için hangi adımlar atılabilir? (b) Bu adımların her birinin atılması sonucunda başka hangi olası kusurlar ortaya çıkabilir?

Çözüm : (a) Olası düzeltici adımlar nelerdir? (1) Dökme sıcaklığını azaltın. (2) Penetrasyona direnmek için kalıp kumunun paketini artırın. (3) Kalıp boşluğu yüzeyine zorlaştır.

(b) Bu adımların her birinden hangi olası kusurlar ortaya çıkabilir? Adım (1) durumunda risk, soğuk kapanmalar ve yanlış çalıştırmalar için. Adımlar (2) ve (3) kumun geçirgenliğini azaltarak, kum darbeleri ve pim delikleri riski.

12 CAM İŞLEME

İnceleme Soruları

- 12.1 Camı seramik malzeme olarak sınıflandırdık; yine de cam geleneksel ve yeniden farklı seramikler. Fark ne?

Cevap ver . Cam camsıdır - camsı durumdadır, oysa geleneksel ve yeni seramikler ve büyük, polikristalin malzemeler.

- 12.2 Hemen hemen tüm cam ürünlerde baskın kimyasal bileşik nedir?

Cevap ver . Silika - SiO₂ .

- 12.3 Cam işleme sırasındaki üç temel adım nedir?

Cevap ver . (1) hammadde hazırlama ve eritme, (2) şekillendirme ve (3) ısıt işlemleri. Bitiricilik

gerektiğinde bazı cam ürünler üzerinde işlemler (örneğin, taşlama, cilalama, dağlama) gerçekleştirilir.

12.4 Cam işleme için eritme fırını dört türe ayrılabilir. Dört türden üçünü adlandırın.

Cevap ver . Dört tür: (1) kap fırınlar, (2) günlük tanklar, (3) sürekli tank fırınlar ve (4) elektrikli fırınlar.

12.5 Cam işlemede eğirme sürecini açıklayın.

Cevap ver . Cam işlemede eğirme, metal işlemede santrifüj döküme benzer. Bir bardak erimiş cam, dönen bir konik kalıba düşürülür ve merkezkaç kuvvetinin yayılmasına neden olur. kalıp yüzeyine yukarı doğru cam.

12.6 Bas-üfle ve üfle-üfle şekillendirme süreçleri arasındaki temel fark nedir cam işçiliğinde?

Cevap ver . Bas ve üfle işleminde, ilk şekillendirme aşaması parçanın preslenmesi, üfleme ve üfleme işleminin ilk adımı üflemeektir.

12.7 Plaka veya levha camı şekillendirmenin birkaç yolu vardır. Bunlardan birini adlandırın ve kısaca açıklayın.

Cevap ver . Bu testte açıklanan yöntemler şunlardır: (1) sıcak camın sıkıştırıldığı haddeleme karşılıklı silindirik merdaneler arasında; ve (2) erimiş camın bir yüzey üzerine aktığı yüzdürme işlemi. homojen kalınlık ve pürüzsüzlük elde etmek için erimiş kalay yüzeyi.

12.8 *Danner sürecini açıklıyor* musunuz?

Cevap ver . Danner işleminde, ergimiş cam dönen bir içi boş mandrelin etrafından akar. cam çekilirken hangi hava üflenir. Havanın sıcaklığı ve hacimsel akış hızının yanı sıra çekme hızı, borunun çapını ve duvar kalınlığını belirler enine kesit. Sertleşme sırasında, cam tüp, uzanan bir dizi silindir tarafından desteklenir. mandrelin ötesinde.

12.9 Metinde cam elyafı oluşturmak için iki işlem ele alınmaktadır. Birini adlandırın ve kısaca açıklayın onlardan.

Cevap ver . Metindeki iki işlem şunlardır: (1) ince cam elyafların çekildiği çizim ısıtılmış bir plakadaki küçük deliklerden; ve (2) erimiş camın zorlandığı santrifüj püskürtme cam elyafları oluşturmak için hızla dönen bir kaptaki küçük deliklerden akmak.

12.10 Cam işçiliğinde tavlamanın amacı nedir?

Cevap ver . Şekillendirmeden kaynaklanan iç gerilmeleri gidermek için cam üzerine tavlama yapılır ve katılaşma.

12.11 Temperli cam üretmek için bir cam parçasının nasıl ısıtılma işlemi tabi tutulduğunu açıklayın.

Cevap ver . Cam, tavlama sıcaklığının üzerinde bir sıcaklığa ısıtılır ve yüzeyler daha sonra parçanın içi kalırken onları soğutmak ve sertleştirmek için hava jetleri ile söndürülür plastik; iç kısım soğudukça ve daraldıkça önceden sertleşmiş yüzeyleri sıkıştırır, onu güçlendiren.

12.12 Otomobiller için ön cam yapımında yaygın olarak kullanılan malzeme türünü tanımlayın.

Cevap ver . Bir polimerin her iki tarafına iki cam tabakasının lamine edildiği lamine cam levha. Bu, iyi bir darbe direncine sahiptir ve kırıldığında parçalanmaz.

12.13 Cam parçalar için tasarım önerilerinden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Yönergeler şunlardır: (1) seramik parçaları çekme yüklerine değil, sıkıştırmaya maruz bırakmak; (2) seramikler kırılmalıdır, bu nedenle darbeli yüklemelerden kaçının; (3) iç ve dış köşelerde büyük yarıçaplar kullanın; (4) vida dişleri tabii olmalıdır. (Bkz.Bölüm 14.4.)

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 10 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

- 12.1 Aşağıdaki terimlerden hangisi bir malzemenin camsı halini ifade eder? (a) kristal, (b) devitrified, (c) polikristalin, (d) bozulmuş veya (e) vitroz.

Cevap ver . (e)

- 12.2 Çevrenin korunmasına yardımcı olmanın yanı sıra, geri dönüştürülmüş camın bir bileşen olarak kullanılması cam yapımında başlangıç malzemesi başka hangi yararlı amaca hizmet eder (sadece bir tane)? (a) renk ekler estetik değer için cama varyasyonlar, (b) camın erimesini kolaylaştırır, (c) camı yapar daha güçlü veya (d) bitkideki kokuları azaltır.

Cevap ver . (b)

- 12.3 Cam işlemede ücret aşağıdakilerden hangisidir? (a) eritme döngüsünün süresi, (b) camı eritmek için gereken elektrik enerjisi, (c) eritme fırınına verilen isim, veya (d) eritmede başlangıç malzemeleri.

Cevap ver . (d)

- 12.4 Tipik cam eritme sıcaklıkları aşağıdaki aralıklardan hangilerindedir? (a) 400 ° C ila 500 ° C, (b) 900 ° C ila 1000 ° C, (c) 1500 ° C ila 1600 ° C veya (d) 2000 ° C ila 2200 ° C

Cevap ver . (c)

- 12.5 Döküm, yüksek üretim için kullanılan bir cam işleme sürecidir. (a) Doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Döküm, cam işçiliğinde dev teleskop lensleri gibi büyük bileşenler için kullanılır. küçük lot boyutları. Bu büyük ürünler için yavaş bir süreçtir.

Sayfa 63

- 12.6 Aşağıdaki süreçlerden veya işlem adımlarından hangisi cam işlemede uygulanamaz? (a) tavlama, (b) presleme, (c) söndürme, (d) sinterleme ve (e) eğirme.

Cevap ver . (d) Sinterleme, metal ve seramik gibi parçacıklı malzemelerin yapışmasına neden olmak için kullanılır. tozlar.

- 12.7 Pres ve üfleme işlemi, (dar boyunlu) içecek şişelerinin üretimi için en uygun olanıdır, üfleme ve üfleme işlemi (geniş ağızlı) kavanoz üretimi için daha uygundur. (gerçek, veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Bunun tersi.

- 12.8 Cam boru üretiminde aşağıdaki işlemlerden hangisi kullanılır? (a) Danner süreci, (b) presleme, (c) yuvarlama veya (d) eğirme.

Cevap ver . (a)

- 12.9 Duvar kalınlığı 5 mm (0,20 inç) olan bir cam parçanın tavlama süresi 10 dakika sürerse, benzer geometriye sahip ancak 7,5 mm (0,30 inç) duvar kalınlığına sahip bir cam parça tavlama tabi tutulur (en yakın cevabı seçin)? (a) 10 dakika, (b) 15 dakika, (c) 20 dakika veya (d) 30 dakika.

Cevap ver . (c) Kural, tavlama süresinin duvar kalınlığının karesine göre değişmesidir. Bu olur $0.30 / 0.20 = 2.25$ kere 10 dakika veya 22.5 dakikalık bir tavlama süresini gösterir . 20 dakika en yakın.

- 12.10 Aşağıdakilerden hangisi lehr? (a) bir aslan ini, (b) bir eritme fırını, (c) bir sinterleme fırını, (d) bir tavlama fırını veya (e) yukarıdakilerin hiçbiri.

Cevap ver . (d)

13 PLASTİKLER İÇİN ŞEKİLLENDİRME İŞLEMLERİ

İnceleme Soruları

13.1 Plastik şekillendirme işlemlerinin önemli olmasının nedenlerinden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Nedenlerden bazıları şunlardır: (1) işlemlerin çoğu net şekil süreçleridir; (2) içinde genel olarak, metal işleme proseslerine göre daha az enerji kullanılır; (3) daha düşük sıcaklıklar metal veya seramikten daha çok plastik işlemek için gerekli; (4) geometride büyük esneklik; ve (5) boyama ve diğer bitirme işlemleri genellikle gerekli değildir.

13.2 Ortaya çıkan ürüne göre sınıflandırılan plastik şekillendirme işlemlerinin ana kategorilerini tanımlayın geometri.

Cevap ver . Kategoriler şunlardır: (1) ekstrüzyon, (2) kalıplama, (3) sürekli levha ve filmlerin oluşturulması, (4) lifler, (5) köpüklü ürünler ve (6) ayrı oluşturulmuş tabakalar ve filmler.

13.3 Viskozite, plastik şekillendirme işlemlerinde eriyik polimerin önemli bir özelliğidir. Ne üzerine parametreler viskozite bağlıdır?

Cevap ver . Bir polimer eriyiğinin viskozitesi şunlara bağlıdır: (1) sıcaklık ve (2) kesme hızı. Elbette, (3) polimerin moleküler ağırlığı da viskoziteyi etkiler.

13.4 Bir polimer eriyiğinin viskozitesi, Newtonian olan çoğu sıvıdan nasıl farklıdır?

Cevap ver . Bir polimer eriyiği yalancı esneklik sergiler, bu da değerinin azaldığı anlamına gelir. artan kesme hızı.

13.5 Viskozitenin yanı sıra, plastik işlemede bir polimer eriyiğinin başka hangi özellikleri önemlidir? Tanımlanan özelliklerin her birini kısaca tanımlayın.

Cevap ver . Diğer özellikler şunları içerir: viskoelastisite, viskoz ve elastik özelliklerin bir kombinasyonu eriyik hafızayı sergilemesine neden olan - gösterildiği gibi önceki şekline dönme eğilimi ekstrüzyonda kalıp şişmesi ile.

13.6 Ekstrüzyonda *kalıp şişmesini* tanımlayın .

Cevap ver . Kalıp şişmesi, ekstrüdatın enine kesit boyutlarında genişleme eğilimidir kalıp deliğinden çıktıktan hemen sonra. Polimerin viskoelastik özelliklerinden kaynaklanır. erimek.

13.7 Plastik ekstrüzyon sürecini kısaca açıklayın.

Cevap ver . Plastik ekstrüzyonda, bir polimer eriyiği, bir kalıp deliğinden akması için sıkıştırılır ve böylece plastiğin sürekli uzunluğu, yaklaşık olarak aynı olan bir enine kesit şekli alır deliğin profili olarak.

13.8 Bir ekstrüderin kovani ve vidası genellikle üç bölüme ayrılır; bölümleri tanımlayın.

Cevap ver . (1) besleme stoğunun huniden beslendiği ve ısıtıldığı besleme bölümü; (2) polimerin viskoz bir sıvıya dönüştüğü sıkıştırma bölümü; ve (3) ölçüm bölümü, Bu basınç, plastiği kalıp deliğinden pompalamak için geliştirilmiştir.

13.9 Ekstrüder tamburunun kalıp ucundaki ekran paketi ve kırıcı plakanın işlevleri nelerdir?

Sayfa 65

Cevap ver . İşlevler şunlardır: (1) filtre kir ve topakları, (2) basınç oluşturma, (3) akışı düzleştirme ve hafızayı kaldır.

13.10 Ekstrüde edilmiş şekillerin çeşitli formları ve bunlara karşılık gelen kalıplar nelerdir?

Cevap ver . (1) yuvarlaklar ve L şekilleri gibi dolu profiller; (2) tüpler gibi içi boş profiller; (3) tel ve kablo kaplama; (4) levha ve film; ve (5) filamentler (sürekli lifler).

13.11 Plastik levha ve film arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Kalınlık. Levha stoğunun kalınlığı 0,020 inçten (0,5 mm) daha fazladır, film stoğu ise 0,020 inçten (0,5 mm) az kalınlıktadır.

13.12 Film stoğu üretmek için *üfleli film süreci* nedir?

Cevap ver . *Şişirilmiş film işlemi* için ince polietilen film imal etmek için yaygın olarak kullanılan bir süreçtir paketleme. Bir ince film tüpü üretmek için ekstrüzyon ve üfleliyi birleştirir. Süreç başlıyor hala erimiş haldeyken hemen yukarı çekilen bir tüpün ekstrüzyonu ile ve Kalıp mandreli aracılığıyla içine şişirilen hava ile aynı anda boyut olarak genişletildi.

13.13 Perdahlama *sürecini* açıklayın .

Cevap ver . Perdahlama, kauçuktan veya kauçuktan tabaka ve film stoğu üretmek için bir işlemdir. plastikleştirilmiş PVC gibi termoplastikler. Süreçte, ilk besleme stoğu bir Malzemeyi çalıştırmak ve kalınlığını istenen ölçüye düşürmek için rulo serisi. Şekil 13.17'ye bakın.

13.14 Polimer lifler ve filamentler çeşitli uygulamalarda kullanılır; en önemli olan nedir uygulama?

Cevap ver . Tekstil.

13.15 Teknik olarak, bir *elyaf* ve bir *filament* arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Bir lif, uzunluğu çapının en az 100 katı olan uzun, ince bir malzeme ipliğidir; a filament, sürekli uzunlukta bir elyafır.

13.16 Sentetik elyaf malzemeler arasında en önemlileri hangileridir?

Cevap ver . Polyester, ticari olarak en önemlisidir, ardından naylon, akrilikler ve suni ipek gelir.

13.17 *Enjeksiyon kalıplama* işlemini kısaca açıklayın .

Cevap ver . Bölüm 15.6'nın başlangıcına bakın.

13.18 Bir enjeksiyon kalıplama makinesi iki ana bileşene bölünmüştür; onları tanımlayın.

Cevap ver . Bir enjeksiyon kalıplama makinesinin bileşenleri şunlardır: (1) enjeksiyon ünitesi ve (2) Sıkıştırma ünitesi.

13.19 İki temel bağlama ünitesi türü nelerdir?

Cevap ver . Kenetleme birimleri şunlardır: (1) mekanik mafsallı kelepçe ve (2) hidrolik. Ayrıca orada hidrolik ve mekanik çalıştırmaları birleştiren hidromekanik birimlerdir.

13.20 Enjeksiyon kalıplarındaki kapıların birkaç işlevi vardır; onlara isim verin.

Cevap ver . Bir enjeksiyon kalıbındaki kapıların işlevleri şunlardır: (1) artırmak için kesme oranını artırmak eriyik polimerin viskozitesi ve sıcaklığı, (2) kapının daha ince kesiti donar boşluğu kapatmak için daha hızlı; ve (3) parçalar, koşucuda daha kolay kırılabilir. kapı.

Sayfa 66

13.21 Enjeksiyon kalıplamada üç plakalı bir kalıbın iki plakalı bir kalıba göre avantajları nelerdir?

Cevap ver . Kalıp açıldığında, üç plakalı kalıp, kalıplanmış parçaları otomatik olarak ayırır. koşucu sistemi.

13.22 Plastik enjeksiyon kalıplamada meydana gelebilecek bazı kusurları tartışın.

Cevap ver . Kusurlar şunları içerir: polimerin doldurulmadan önce eriyerek katılaştığı kısa çekimler boşluk; polimer eriyiğinin kalıp arasındaki ayırma yüzeylerine sıkıştırıldığı flaş yarımlar ve etrafında fırlatma pimleri; yüzeyin kalıplamaya çekildiği lavabo izleri iç malzemenin daralması; ve eriyiğin bir çekirdek etrafında aktığı kaynak hatları veya

13.23 *Yapısal köpük kalıplamayı* açıklayın .

Cevap ver . Yapısal köpük kalıplama, bir gaz veya gaz üreten bir enjeksiyon kalıplama işlemidir. bileşen, kalıp boşluğuna enjeksiyondan önce polimer eriyiği ile karıştırılır; bu sonuç bir köpük çekirdek ile çevrili sert bir dış cilde sahip olan kısım.

13.24 Enjeksiyon arasında ekipman ve işletim prosedürlerindeki önemli farklılıklar nelerdir? termoplastik kalıplama ve termoset enjeksiyon kalıplama?

Cevap ver . Termosetlerin enjeksiyonla kalıplanmasındaki farklılıklar: (1) daha kısa namlu uzunluğu, (2) daha düşük fiçidaki sıcaklıklar, erken kurlenmeyi önlemek için bu ilk iki neden; ve (3) a kullanımı TS polimerinin çapraz bağlanmasına neden olmak için ısıtılmış kalıp.

13.25 *Reaksiyon enjeksiyonlu kalıplama* nedir?

Cevap ver . Reaksiyon enjeksiyonlu kalıplama, iki yüksek reaktif sıvı bileşenin karıştırılmasını içerir ve karışımın hemen bir kalıp boşluğuna enjekte edilmesi, burada kimyasal reaksiyonların neden olduğu katılma meydana gelir. İki bileşen, katalizörle etkinleştirilen veya katalizörle aktive edilen bileşenleri oluşturur. karışımla aktifleştirilen termoset sistemleri (Bölüm 8.3.1).

13.26 Şişirme ile ne tür ürünler üretilir?

Cevap ver . Şişirme, şişeler gibi içi boş, dikişsiz kaplar üretmek için kullanılır.

13.27 Isıyla şekillendirmede başlangıç malzemesi formu nedir?

Cevap ver . Termoform, termoplastik bir tabaka veya film ile başlar.

13.28 Termoformda pozitif kalıp ile negatif kalıp arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Pozitif bir kalıp dışbükey bir şekle sahiptir; negatif bir kalıbın içbükey bir boşluğu vardır.

13.29 Neden kalıplar genellikle mekanik ısıyla şekillendirmede basınç veya vakumda olduğundan daha maliyetli ısıyla şekillendirme?

Cevap ver . Mekanik ısıyla şekillendirmede, eşleşen kalıp yarımları gereklidir; diğerindeyken ısıyla şekillendirme işlemleri, sadece bir kalıp formu gereklidir.

13.30 Polimer köpüklerin üretildiği işlemler nelerdir?

Cevap ver . Birkaç köpürme işlemi vardır: (1) mekanik karıştırma - bir sıvı reçineyi karıştırmak hava yoluyla, daha sonra polimerin ısı veya kimyasal reaksiyon yoluyla sertleştirilmesi; (2) fiziksel bir polimer ile şişirici ajan - nitrojen (N_2) veya pentan (C_5H_{12}) gibi bir gaz olabilir ve Polimer içinde çözünen basınç altında erir, böylece gaz çözeltiden çıkar ve genişler basınç daha sonra azaldığında; ve (3) polimerin kimyasal bileşiklerle karıştırılması; gibi gazları serbest bırakmak için yüksek sıcaklıklarda ayrılan kimyasal şişirme ajanları olarak adlandırılır. CO_2 ya da N_2 eriyik içinde.

13.31 Ürün tasarımcılarının ne zaman akılda tutmaları gereken genel hususlardan bazıları nelerdir? bileşenleri plastikten mi tasarlıyorsunuz?

Cevap ver . Genel hususlardan bazıları şunlardır: (1) Plastikler, metaller kadar güçlü veya sert değildir yüksek gerilimlerle karşılaşılacak uygulamalarda kullanılmamalıdır. (2) Etki plastiklerin direnci genel olarak iyidir, birçok seramikten daha iyidir. (3) Servis sıcaklıkları plastikler mühendislik metalleri ve seramiklerine göre sınırlıdır. (4) Termal genleşme daha fazladır metalden çok plastikler için; bu nedenle sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan boyutsal değişiklikler çok daha fazladır metaller için olduğundan daha önemli. (5) Birçok plastik türü güneş ışığından ve diğer bazı radyasyon biçimleri. Ayrıca bazı plastikler oksijen ve ozon atmosferlerinde bozulur. Son olarak, plastik birçok yaygın çözücünde çözünür.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 36 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

- 13.1 Bir polimer eriyiğinin kayma viskozitesi aşağıdakilerden hangisinden (birden fazla) etkilenir? (a) polimerizasyon derecesi, (b) polimer tipi, (c) akış hızı, (d) sıcaklık.

Cevap ver . (a), (b), (c) ve (d). Polimerizasyon derecesi (a) moleküler ağırlık ile ilişkilidir, ve akış hızı (c) kesme hızı ile ilgilidir. Diğer parametreler (b) ve (d), muhtemelen daha fazladır okuyucu tarafından bu soruya verilen doğru cevaplar olarak tanınabilir.

- 13.2 Polimer eriyiğinin bir ekstrüder kovanındaki ileri hareketine dirençli olan çekme akışı dayanır. kalıp deliğinden akma direncinden kaynaklanır: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Sürüklenme akışı, Arşimet vidasının neden olduğu erimenin ileri hareketidir. namludaki prensip. İleri akışa karşı direnç, geri basınç akışı olarak adlandırılır.

- 13.3 Aşağıdakilerden hangi üçü termoplastikler için geleneksel bir ekstrüder varilinin bölümleri? (a) sıkıştırma bölümü, (b) kalıp bölümü, (c) besleme bölümü, (d) ısıtma bölümü, (e) ölçüm bölümü ve (f) şekillendirme bölümü.

Cevap ver . (a), (c) ve (e)

- 13.4 Aşağıdaki işlemlerden hangisi plastik levha ve film üretimi ile ilişkili değildir (birden fazla)? (a) üfleli film ekstrüzyon işlemi, (b) perdahlama, (c) soğuk haddeleme ekstrüzyonu, (d) sıyırma bıçağı yöntemi veya (e) yarı kalıp ekstrüzyonu.

Cevap ver . (d) Perdahlama, kauçuk kaplama ile daha yakından ilişkilidir. tekstiller, ancak plastik levha ve film yapım süreçleri listemize dahil edilmelidir.

- 13.5 Sentetik elyaf üretiminde *eğirme* , aşağıdakilerden hangisini ifade eder: (a) polimer küçük kalıp açıklıklarından erir, (b) şeritleri uzatmak ve inceltmek için çeker, (c) her ikisi de yukarıdakilerden veya (d) yukarıdakilerden hiçbirisi.

Cevap ver . (c)

- 13.6 Bir enjeksiyon kalıplama makinesinin temel bileşenleri aşağıdakilerden hangisidir? (a) sıkıştırma ünitesi, (b) huni, (c) enjeksiyon ünitesi, (d) kalıp ve (e) parça çıkarma ünitesi.

Cevap ver . (a) ve (c)

- 13.7 Enjeksiyon kalıplamada *ayırma hattı* aşağıdakilerden hangisidir: (a) burada oluşan çizgiler Polimer eriyiği kalıpta bir çekirdek etrafında aktıktan sonra buluşur, (b) dar kapı bölümleri burada parçalar, koşucudan ayrılır, (c) burada kenetleme ünitesi enjeksiyon ünitesine bağlanır. kalıplama makinesi, (d) iki kalıp yarısının bir araya geldiği yer, (e) yukarıdakilerin hiçbirisi.

Cevap ver . (d)

- 13.8 Ejeksiyon sisteminin işlevi (en iyi cevaplardan biri): (a) polimer eriyiğini kalıba taşımaktır. (b) boşluk doldurulduktan sonra kalıp yarımlarını açın, (c) kalıplanmış parçaları kalıptan çıkarın (d) kalıplamadan sonra parçayı boşluktan ayırın, (e) hiçbirisi yukarıda.

Cevap ver . (d)

- 13.9 Üç plakalı bir kalıp, iki plakalı bir kalıba kıyasla aşağıdaki avantajlardan hangisini sunar (birden fazla)? (a) parçaların koşuculardan otomatik olarak ayrılması, (b) geçitleme genellikle kaynak hatlarını azaltan kısım, (c) yolluk katılaşmaz, (d) daha güçlü kalıplanmış parçalar, (e) hiçbirisi yukarıda.

Cevap ver . (a ve B)

- 13.10 Enjeksiyon kalıplamayla ilgili aşağıdaki kusur veya problemlerden hangisi (birden fazla)? (a) bambu yapma, (b) kalıp kabarması, (c) sürüklenme akışı, (d) flaş, (e) eriyik kırılması, (f) kısa atışlar veya (g) batma işaretler.

Cevap ver . (d), (f) ve (g)

- 13.11 Rotasyonel kalıplamada, merkezkaç kuvveti, polimerin erimesini cihazın yüzeylerine karşı zorlamak için kullanılır. katılmasının meydana geldiği kalıp boşluğu: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Polimeri aleyhine zorlayan, çift dönen kalıptaki yerçekimi kuvvetidir. kalıp yüzeyleri.

- 13.12 Bir hamur hamuru kullanımı aşağıdaki plastik şekillendirme işlemlerinden hangisi ile ilişkilidir? (a) çift enjeksiyonlu kalıplama, (b) üflemleri kalıplama, (c) sıkıştırılmalı kalıplama, (d) basınçlı ısıtıl şekillendirme veya (e) sandviç kalıplama.

Cevap ver . (b)

- 13.13 Dışbükey biçimli bir ısıyla biçimlendirme kalıbı, aşağıdakilerden hangisi (daha fazla olabilir) olarak adlandırılır. bir)? (a) bir kalıp, (b) bir negatif kalıp, (c) bir pozitif kalıp veya (d) bir üç plakalı kalıp.

Cevap ver . (c)

- 13.14 **Kapsülleme** terimi, aşağıdaki plastik şekillendirme işlemlerinden hangisini ifade eder? (a) döküm, (b) basınçla kalıplama, (c) içi boş formların ekstrüzyonu, (d) enjeksiyonla kalıplama, metal geçme kalıplanmış parçanın içine yerleştirilir veya (e) pozitif bir kalıp kullanılarak vakumlu ısıtıl şekillendirme.

Cevap ver . (a)

- 13.15 Köpük plastiklerin (birden fazla) işlenmesi için aşağıdaki terimlerden hangisi geçerlidir? (a) kimyasal şişirme maddeleri, (b) açık hücre yapısı, (c) toz enjeksiyon kalıplama, (d) sandviç kalıplama, (e) yapısal köpük kalıplama, (f) yukarıdakilerin tümü.

Cevap ver . (a), (b), (d) ve (e).

- 13.16 En yaygın iki polimer köpük aşağıdakilerden hangisidir? (a) poliasetal, (b) polietilen, (c) polistiren, (d) poliüretan ve (e) polivinilklorür.

Cevap ver . (c) ve (d)

- 13.17 Aşağıdaki özellik kategorilerinden hangisinde plastik parçalar, metallere daha iyi karşılaştırılır (daha fazla birden)? (a) darbe direnci, (b) ultraviyole radyasyona direnç, (c) sertlik, (d) mukavemet, (e) kuvvet-ağırlık oranı veya (f) sıcaklık direnci.

Cevap ver . (a) ve (e).

- 13.18 Aşağıdaki işlemlerden hangisi genellikle termoplastik polimerlerle (birden fazla) sınırlıdır? (a) üflemleri kalıplama, (b) sıkıştırılmalı kalıplama, (c) reaksiyon enjeksiyonlu kalıplama, (d) ısıyla şekillendirme, (e) transfer kalıplama, (f) tel kaplama.

Cevap ver . (a) ve (d).

- 13.19 Küçük tekneler için tekne üretmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygulanabilir (bir)? (a) üflemleri kalıplama, (b) sıkıştırılmalı kalıplama, (c) enjeksiyonlu kalıplama, (d) rotasyonel kalıplama veya (e) vakumlu termoform.

Cevap ver . (a), (d) ve (e).

Problemler

Ekstrüzyon

- 13.1 Bir ekstrüder kovanının çapı 65 mm ve uzunluğu = 1,75 m'dir. Vida 55'te dönüyor devir / dak. Vida kanalı derinliği = 5.0 mm ve kanat açısı = 18 ° . Baş basıncı namlunun kalıp ucu, 5.0 x 10⁶ Pa., 100 Pas olarak verilir eriyik polimerin viskozitesi. Bul varil içindeki plastiğin hacimsel akış hızı.

$$\text{Çözüm : } Q_d = 0.5 \pi (65 \times 10^{-3})^2 (55/60) (\sin 18^\circ) = 95.560 \times 10^{-9} (0.3090) (0.9510) = 28,081 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{sn}$$

$$p = 5 \text{ MPa} = 5 \times 10^6 \text{ N} / \text{m}^2$$

$$Q_b = \pi (5 \times 10^{-6}) (65 \times 10^{-3})^3 (\sin 18^\circ)^2 / (12(100)(1.75)) = 5.804 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q_x = 28,081 - 5,804 = \mathbf{22,277 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{s' dir.}}$$

- 13.2 Bir ekstrüder kovanının çapı 120 mm ve uzunluğu = 3,0 m'dir. Vida kanalı derinliği = 8.0 mm ve aralığı = 95 mm. Polimer eriyiğinin viskozitesi 75 Pas'tır ve baş basıncı namlu 4.0 MPa'dır. Hacimsel bir akış elde etmek için vidanın hangi dönme hızı gereklidir? oranı 90 cm³ / s?

$$\text{Çözüm : } A = \tan^{-1} (95/120 \pi) = 14,14^\circ$$

$$Q_d = 0.5 \pi (0.12)^2 (N) (8 \times 10^{-3}) \text{ günah } 14.14 \text{ çünkü } 14.14 = 0.5685 \times 10^{-3} (0.2444) (0.9697) \\ = 134,73 \text{ N} \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{sn}$$

$$Q_b = \pi (4 \times 10^{-6}) (0.12) (8 \times 10^{-3})^3 (\sin 14.14)^2 / 12(75)(3.0) = 26.66 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$Q_x = S_D - S_b = 157.5, N \times 10^{-6} - 26.66 \times 10^{-6} = 90 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{sn}$$

$$134,73 \text{ N} = 90 + 26,66 = 116,66$$

$$N = 116,66 / 134,73 = \mathbf{0,8659 \text{ devir / sn} = 51,95 \text{ devir / dakika.}}$$

- 13.3 Bir ekstrüderin çapı = 80 mm ve uzunluğu = 2,0 m'dir. Vidasının kanal derinliği = 5 mm, uçuş açısı = 18 derece ve 1 devir / saniye hızında döner. Plastik eriyiğin kayma viskozitesi = 150 Pas. $Q_{\max}$ ve $p_{\max}$ hesaplayarak ekstrüder karakteristiğini belirleyin ve ardından aralarındaki düz çizginin denklemini.

$$\text{Çözüm : } Q_{\max} = Q_d = 0.5 \pi (0.08)^2 (1) (5 \times 10^{-3}) \sin 18 \times 10 \times 0.158 = 18 \cos^{-3} (0,3090) (0,9510) \\ = 46,4 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{sn}$$

$$p_{\max} = 6 \pi (0.08) (1) (2) (150) (\text{yatağı } 18) / (5 \times 10^{-3})^2 = 452.4 (3,077) / 25 \times 10^{-6} = 55 \times 10^6 \text{ Pa} = 55 \text{ MPa}$$

$$Q_x = 46,4 \times 10^{-6} - (46,4 \times 10^{-6} / 55) p$$

$$Q_x = \mathbf{46,4 \times 10^{-6} - 0,8436 \times 10^{-6} p}$$
, burada p, MPa birimlerine sahiptir

- 13.4 A helis açısını, vida adımı p vida çapına D eşit olacak şekilde belirleyin. Bu plastik ekstrüzyonda "kare" açısı olarak adlandırılır - bire eşit bir uçuş ilerlemesi sağlayan açının her dönüşü için çap.

$$\text{Çözüm : Uçuş karasının} = \text{sıfır olduğunu varsayın.}$$

$$\text{Denklemden (15.4), } \tan A = \text{zift} / \pi D$$

$$\text{Adım} = D \text{ ise, } A = \tan^{-1} (1 / \pi) = \mathbf{17.66^\circ}$$

- 13.5 Bir ekstrüder kovanının çapı 2,5 inçtir. Vida 60 dev / dak'da döner; kanal derinliği = 0.20 inç ve uçuş açısı = 17.5°. Namlunun kalıp ucundaki kafa basıncı 800 lb / in²'dir ve kovanın uzunluğu 50'dir. polimer eriyiğinin viskozitesinin 122 x 10⁻⁴ de / lb-sek². Namludaki plastiğin hacimsel akış hızını belirleyin.

$$\text{Çözüm : } Q_d = 0.5 \pi (2.5)^2 (1) (2) \sin 17.5 \cos 17.5 = 0.5 (12.337) (0.3007) (0.9537) = 1.769 \text{ in}^3 / \text{sec}$$

$$Q_b = \pi (800) (2.5) (2)^3 (\sin 17.5)^2 / 12 (122 \times 10^{-4}) (50) \text{ 'de } 0.621 = 3 / \text{sn}$$

$$Q_x = 1,769 - 0,621 = \mathbf{1,148 \text{ in}^3 / \text{sn.}}$$

- 13.6 Bir ekstrüder kovanının çapı 4,0 inç ve L / D oranı 28'dir. Vida kanalı derinliği = 0,25 inç ve aralığı = 4,8 inç. 60 devir / dakikada döner. Polimer eriyiğinin viskozitesi 100 x 10⁻⁴ lb-sn / 2. Hacim akış hızı = 150 in³ / dk elde etmek için ne kadar kafa basıncı gereklidir ?

$$\text{Çözüm : } A = \tan^{-1} (\text{pitch} / \pi D) = \tan^{-1} (4.8 / 4 \pi) = 20.9^\circ$$

$$Q_d = 0.5 \pi (4)^2 (1) (25) \sin 20.9 \cos 20.9 = 19.74 (0.3567) (0.9342) = 6.578 \text{ in}^3 / \text{sec} = 394.66 \text{ in}^3 / \text{min}$$

$$S_x = Q_d - Q_b = 394,66 - Q_d = 150$$

$$Q_b = 394.66 - 150 = 244.66 \text{ in}^3 / \text{min} = 4.078 \text{ in}^3 / \text{sec}$$

$$L = 4 (28) = 112 \text{ inç.}$$

$$Q_b = \pi p (4) (25)^3 (\sin 20.9)^2 / 12 (100 \times 10^{-4}) (112), 4.078 =$$

$$0.0018592 p = 4.078$$

$$\mathbf{p = 2193,4 \text{ lb / in}^2}$$

- 13.7 Bir ekstrüzyon işlemi, dış çapı = 2,0 inç ve içi olan sürekli boru oluşturur çap = 1,7 inç. Ekstrüder kovanının çapı = 4,0 inç ve uzunluğu = 10 ft'dir. Vida döner 50 devir / dakikada; kanal derinliği = 0.25 inç ve uçuş açısı = 16°'dir. Baş basıncının 350 lb / in² ile 80 x 10 eriyik polimerin viskozitesi 4 de / lb-sek². Bunların altında koşullar, ekstrüdatın bir hızda çekildiği varsayılararak, tüp / dakika uzunluğunda üretim hızı nedir? kalıp şişmesinin etkisini ortadan kaldıran hız (yani, boru kalıpla aynı OD ve ID'ye sahiptir) profil).

$$\text{Çözüm : } Q_d = 0.5 \pi (4)^2 (50/60) (25) \sin 16 \cos 16 = 16.45 (0.2756) (0.9613) = 4.358 \text{ in}^3 / \text{sec}$$

$$Q_b = \pi (350) (4) (25)^3 (\sin 16)^2 / 12 (80 \times 10^{-4}) (120) \text{ 'de } 0.453 = 3 / \text{sn}$$

$$Q_x = 4,358 - 0,453 = 3,905 \text{ in}^3 / \text{sn.}$$

$$A_x = 0.25 \pi (2^2 - 1.7^2) = 0.872 \text{ in}^2$$

$$v_x = 3,905 / 0,872 = 4,478 \text{ inç / sn} = \mathbf{22,39 \text{ ft / dk.}}$$

- 13.8 Bir ekstrüderin namlu çapı ve uzunluğu sırasıyla 100 mm ve 2.8 m'dir. Vida

dönme hızı = 50 devir / dakika, kanal derinliği = 7,5 mm ve kanat açısı = 17° . Plastik eriyik, kayma viskozitesi = 175 Pas. Belirlenmesi: (a) ekstruder özelliği, (b) şekil faktörü K_s için çap = 3,0 mm ve uzunluk = 12,0 mm olan dairesel bir kalıp açıklığı ve (c) çalışma noktası (Q ve p).

$$\text{Çözüm : } Q_{\max} = Q_d = 0.5 \pi (1)^2 (50/60) (7.5 \times 10^{-3}) \sin 17 \cos 17 = 308.4 \times 10^{-6} (0.2924) (0.9563)$$

70

Sayfa 71

$$= 86.2 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{sn}$$

$$p_{\max} = 6 \pi (1) (50/60) (2.8) (175) (\text{karyola } 17) / (7.5 \times 10^{-3})^2 = 44.75 \times 10^6 \text{ Pa} = 44.75 \text{ MPa}$$

$$Q_x = 86,2 \times 10^{-6} - 1,926 \times 10^{-12} p, \text{ burada } p, \text{ Pa birimlerine sahiptir}$$

$$(b) \text{ Verilen: } D_d = 3 \text{ mm, } L_d = 12 \text{ mm.}$$

$$K_s = \pi (3 \times 10^{-3})^4 / 128 (175) (12 \times 10^{-3}) = 0,9467 \times 10^{-12}$$

$$(c) 0,9467 \times 10^{-12} p = 86.2 \times 10^{-6} - 1.926 \times 10^{-12} p$$

$$2.8727 \times 10^{-12} p = 86.2 \times 10^{-6}$$

$$p = 30,0 \times 10^6 \text{ Pa} = 30 \text{ MPa}$$

$$Q_x = 0.9467 \times 10^{-12} (30 \times 10^6) = 28,4 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{sn}$$

$$\text{Ekstrüder karakteristiğini kontrol edin : } Q_x = 86,2 \times 10^{-6} - 1,926 \times 10^{-12} (30 \times 10^6) = 28,4 \times 10^{-6} \text{ m}^3 / \text{s.}$$

13.9 Namlu çapı = 4,5 inç ve uzunluk = 11 ft olan bir ekstrüder düşünün. Ekstrüder vidası

60 devir / dakikada döner; kanal derinliği = 0.35 inç ve uç açısı = 20° olduğundan. Plastik eriyik bir kayma viskozitesi = $125 \times 10^{-4} \text{ lb-sn} / \text{in}^2$. Belirlenmesi: (a) $Q_{\max}$ ve $p_{\max}$, (b) şekil faktörü K_s for a dairesel kalıp açıklığı olan D_d olarak 0.312 ve $L_d = 0.75$, ve (c) 'nin değerleri Q ve p de çalışma noktası.

$$\text{Çözüm : (a) } Q_{\max} = 0.5 \pi (4.5)^2 (1) (.35) \sin 20 \cos 20 = 34.975 (0.342) (0.9397) = 11.24 \text{ in}^3 / \text{sec}$$

$$p_{\max} = 6 \pi (4.5) (1) (132) (.0125) (\text{bebek karyolası } 20) / (0.35)^2 = 3139 \text{ lb} / \text{in}^2$$

$$(b) \text{ Verilen: } D_d = 0.312 \text{ inç, } L_d = 0.75 \text{ inç.}$$

$$K_s = \pi (.312)^4 / 128 (.0125) (.75) = 0.024808$$

$$(c) (a) \text{ 'dan, } Q_x = Q_{\max} - (Q_{\max} / p_{\max}) p = 11.24 - 0.003581p$$

$$(B) \text{ 'den } Q_x = 0.024808p$$

$$.024808p = 11.24 - .003581p \text{ birleştiriliyor}$$

$$.02839p = 11.24 \quad p = 395,9 \text{ lb} / \text{in}^2$$

$$Q_x = 11,24 - 0,003581 (395,9) = 9,82 \text{ in}^3 / \text{sn}$$

13.10 Bir ekstrüderin namlu çapı = 5,0 inç ve uzunluğu = 12 ft'dir. Ekstrüder vidası 50°C 'de döner

devir / dakika; kanal derinliği = 0.30 inç ve uç açısı = 17.7° olduğundan. Plastik eriyik bir kaymaya sahiptir viskozite = $100 \times 10^{-4} \text{ lb-sn} / \text{in}^2$. Bul: (a) ekstruder özelliği, (b) değerleri Q ve p de kalıp karakteristiği $Q_x = 0.00150 p$ olduğu için çalışma noktası.

$$\text{Çözüm : (a) } Q_{\max} = 0.5 \pi (5)^2 (50/60) (.3) \sin 17.7 \cos 17.7 = 30.84 (0.3040) (0.9527) = 8.93 \text{ in}^3 / \text{sec}$$

$$p_{\max} = 6 \pi (5) (50/60) (144) [.01] (\text{karyola } 17.7) / (0.3)^2 = 3937.6 \text{ lb} / \text{in}^2$$

$$Q_x = Q_{\max} - (Q_{\max} / p_{\max}) p = 8.93 - 0.002268p$$

$$(b) \text{ Verilen: kalıp özelliği } Q_x = 0,0015p$$

$$Q_x = 8.93 - 0,002268p = 0,0015p$$

$$0.00377p = 8.93 \quad p = 2370 \text{ lb} / \text{in}^2$$

$$Q_x = 8,93 - 0,002268 (2370) = 3,55 \text{ in}^3 / \text{sn}$$

13.11 Bir ekstrüderin namlu çapı = 4,0 inç ve uzunluğu = 5,0 ft'dir. Ekstrüder vidası 80°C 'de döner

devir / dak. Derinliği = 0.15 inç ve uç açısı = 20° olan bir kanala sahiptir. Polimer eriyik bir kaymaya sahiptir viskozite = işlemin çalışma sıcaklığında $60 \times 10^{-4} \text{ lb-sn} / \text{in}^2$. Özgül ağırlığı polimer 1.2'dir. (a) Ekstrüder karakteristiği için denklemi bulun. T şeklinde bir enine kesit 0.13 lb / sn hızında ekstrüde edilir, şunları belirleyin: (b) çalışma noktası (Q ve p) ve (c) kalıp çalışma noktası ile gösterilen özellik.

$$\text{Çözüm : (a) } Q_{\max} = 0.5 \pi (4)^2 (80/60) (.15) \sin 20 \cos 20 = 15.79 (0.3420) (0.9397) = 5.075 \text{ in}^3 / \text{sec}$$

$$p_{\max} = 6 \pi (4) (80/60) (60) (.006) (\text{bebek karyolası } 20) / (0.15)^2 = 1104.8 \text{ lb} / \text{in}^2$$

71

$$Q_x = Q_{maks} - (Q_{maks} / p_{maks}) p = 5,075 - 0,004593p$$

(b) Verilen: 0.13 lb / sn'de ekstrüde edilmiş T-şekilli kesit.

$$\text{Polimer yoğunluğu } \rho = 1,2 \text{ (62,5 lb / ft}^3 \text{) / (12 inç}^3 \text{ / ft}^3 \text{) = 0,0433 lb / inç}^3$$

$$Q_x = 0,13 / 0,0433 = 3,0 \text{ inç}^3 \text{ / sn.}$$

$$3,0 = 5,075 - 0,004593p$$

$$0,004593p = 5,075 - 3,0 = 2,075$$

$$p = 451,8 \text{ lb / inç}^2$$

$$(c) S_x = K_s p$$

$$K_s = Q_x / p = 3,0 / 451,8 = 0,00664$$

$$Q_x = 0,00664 p$$

Enjeksiyon kalıplama

13.12 Polietilen kalıplanmış bir parçanın hacimsel kasılma yüzdesini değere göre hesaplayın

Tablo 13.1'de verilen çekme oranı.

Çözüm : Tablo 13.1'den polietilen için **15.12** $S = 0.025$.

$$\text{Hacimsel kasılma} = 1,0 - (1 - 0,025)^3 = 1,0 - 0,92686 = \mathbf{0,07314 = \% 7,314}$$

Not biz parametre kullanarak değil S amaçlandığı şekilde Tablo 13.1 kullanılır.

Amaçlanan kullanımı, enjeksiyon kalıplamada bir kalıp boşluğunun büyük boyutlu boyutunu hesaplamaktır.

Bunun yerine, boyuttaki (hacimsel) azalma miktarını hesaplamak için büzülme terimini kullanıyoruz.

polimerin boşluğa enjekte edilmesinden sonra parçanın. Aslında biraz farklı bir küçülme

bu durumda parametre değeri geçerli olabilir.

13.13 Belirtilen boyut = 100.00 mm, naylon-6,6'dan yapılmış belirli bir enjeksiyon kalıplı parça için.

Kalıp boşluğunun işlenmesi gereken ilgili boyutu hesaplayın.

Tablo 13.1'de verilen çekme değeri.

Çözüm : Tablo 13.1'den naylon-6,6 için $S = 0.020$.

$$D_c = 100.0 + 100 (0.020) + 100 (0.020)^2 = 100 + 2.02 + 0.04 = \mathbf{102.04 \text{ mm.}}$$

13.14 Polikarbonattan yapılmış belirli bir enjeksiyon kalıplı parçanın parça boyutu 3.75 olarak belirtilmiştir.

içinde. Kalıp boşluğunun işlenmesi gereken ilgili boyutu hesaplayın.

Tablo 13.1'de verilen çekme değeri.

Çözüm : Tablo 13.1'den polikarbonat için $S = 0.007$.

$$D_c = 3.75 + 3.75 (0.007) + 3.75 (0.007)^2 = 3.75 + 0.0263 + 0.0002 = \mathbf{3.7765 \text{ inç}}$$

13.15 Enjeksiyon kalıplama departmanındaki ustabaşı, bir polietilen parçanın şunlardan birinde üretildiğini söylüyor:

İşlemler, hesaplamaların göstermesi gerektiğinden daha fazla küçülmeye sahiptir. Önemli

parçanın boyutu $112,5 \pm 0,25$ mm olarak belirtilmiştir . Bununla birlikte, gerçek kalıplanmış parça ölçüleri

112.02 mm. (a) İlk adım olarak, karşılık gelen kalıp boşluğu boyutu kontrol edilmelidir.

Polietilen için büzülme değeri olduğu göz önüne alındığında, kalıp boyutunun doğru değerini hesaplayın.

0,025 (Tablo 13.1'den). (b) Proses parametrelerinde hangi ayarlamalar yapılabilir.

büzülme miktarı.

Çözüm : (a) Verilen: $S = 0.025$, $D_c = 112.5 + 112.5 (.025) + 112.5 (.025)^2 = \mathbf{115.383 \text{ mm}}$

(b) Çekmeyi azaltmaya yönelik ayarlamalar şunları içerir: (1) enjeksiyon basıncını artırın, (2) artırın

sıkıştırma süresi ve (3) kalıplama sıcaklıklarını artırın.

Diğer Kalıplama İşlemleri ve Isıl Şekillendirme

13.16 Üflemleri kalıplamada kullanılan bir polietilen hamur için ekstrüzyon kalıbı ortalama çap = 16.0 mm'dir.

Kalıptaki halka açıklığının boyutu = 1,5 mm. Parisonun ortalama çapı gözlenir

kalıp deliğinden çıktıktan sonra 20.5 mm'lik bir boyuta şişirilir. Üfleme kalıplı kabın çapı ise

100 mm olmalıdır, (a) kabın karşılık gelen duvar kalınlığını ve (b) duvarı belirleyin

parisonun kalınlığı.

Çözüm : (a) $r_{sd} = 20,5 / 160 = 1,281$
 $t_m = (1,281)^2 (1,5) (16,0) / 100,0 = 0,505 \text{ mm}$

(b) $t_p = (1,281)^2 (1,5) = 2,462 \text{ mm}$

- 13.17 Bir şişirme işlemi, bir kalıpta ekstrüde edilen bir hamur hamurundan 6,25 inç çapında bir şişe üretir. dış çapı = 1,25 inç ve iç çap = 1,00 inç. Gözlemlenen çap şişme oranı = 1.24. İzin verilen maksimum çekme gerilimi varsa kullanılabilir maksimum hava basıncı nedir polimer için 1000 lb / in².

Çözüm : Ortalama ekstrüzyon kalıbı çapı $D_d = (1,25 - 1,00) / 2 = 1,125 \text{ inç}$.
ve duvar kalınlığı $t_d = (1,25 - 1,0) / 2 = 0,125 \text{ inç}$.
Şişirme kalıp duvar kalınlığı $t_m = (1,24)^3 (1,125) (1,125) / 6,25 = 0,0429 \text{ inç}$
Maksimum hava basıncı $p = 2 (1000) (0,0429) / 6,25 = 13,73 \text{ lb / in}^2$.

- 13.18 Dış çap = 11,5 mm ve iç çap = 7,5 mm olan bir kalıptan bir kalıptan ekstrüde edilir. Gözlenen kalıp şişmesi 1.25'tir. Parison, bir içecek kabını şişirmek için kullanılır. dış çap = 112 mm (standart boyutlu 2 litrelik soda şişesi). (a) Karşılık gelen duvar nedir kabın kalınlığı? (b) Boş bir 2 litrelik plastik soda şişesi alın ve (dikkatlice) kesin çap boyunca. Bir mikrometre kullanarak, cevabınızla karşılaştırmak için duvar kalınlığını ölçün içinde).

Çözüm : (a) $D_d = (11,5 + 7,5) / 2 = 9,5 \text{ mm}$ ve $t_d = (11,5 - 7,5) / 2 = 2,0 \text{ mm}$
 $t_m = (1,25)^3 (2,0) (9,5) / 112 = 0,331 \text{ mm} (= 0,013 \text{ inç})$

(b) Ölçülen değer hesaplanan değere yakın olmalıdır. Bazı duvar kalınlıkları daha azdır.

- 13.19 Ortalama çapı 27 mm olan bir hamur üretmek için bir ekstrüzyon işlemi kullanılır. İçeride hamuru üreten kalıbın dış çapları sırasıyla 18 mm ve 22 mm'dir. Eğer Üfleme kabın minimum cidar kalınlığı 0,40 mm olmalıdır, maksimum nedir üfleme kalıbının olası çapı?

Çözüm : $D_d = (22 + 18) / 2 = 20 \text{ mm}$ ve $t_d = (22 - 18) / 2 = 2 \text{ mm}$.
 $r_{sd} = 27/20 = 1,35$
Denklemin Yeniden Düzenleme (15.25) metinde, $D_d = (1,35)^3 (2) (20) / 0,40 = 246 \text{ mm}$.

- 13.20 Polietilenden içi boş bir oyun topunu kalıplamak için bir rotasyonel kalıplama işlemi kullanılacaktır. top 1.5 ft çapında olacak ve duvar kalınlığı 1/16 inç olmalıdır. Hangi ağırlıkta PE tozu bu özellikleri karşılamak için kalıba yüklenmeli mi? PE'nin özgül ağırlığı derece 0.95'tir.

Çözüm : Yoğunluk $\rho = 0,95 (62,4 / 1728) = 0,0343 \text{ lb / in}^3$
Hacim $= \pi (D_o^3 - D_{ben}^3) / 6 = 0,16667 \pi [(1,5 \times 12)^3 - (1,5 \times 12 - 2/16)^3] = 63,18 \text{ in}^3$
Ağırlık $= (63,18) (0,0343) = 2,17 \text{ lb}$.

- 13.21 Belirli bir ısıl şekillendirme işlemindeki sorun, duvarların duvarlarında çok fazla incelme olmasıdır. büyük kupa şeklindeki kısım. İşlem, pozitif kullanarak geleneksel basınçlı ısıyla şekillendirir. kalıp ve plastik, başlangıç kalınlığı 3,2 mm olan bir ABS levhadır. (a) Neden inceliyor

fincanın duvarlarında meydana gelen? (b) İşlemi düzeltmek için operasyonda ne gibi değişiklikler yapılabilir? sorun?

Çözüm : (a) Başlangıçtaki düz levha, dışbükey fincan şeklindeki kalıbın üzerine döküldüğünde, parça fincanın tabanına temas etmek biraz esneme yaşar. Bununla birlikte, kalan kısımlar fincanın kenarlarına uyması için tabakanın önemli ölçüde gerilmesi gerekir. Dolayısıyla bunlarda incelme yan sonuçlar.

(b) Sorun şu iki yöntemden biri ile çözülebilir: (1) akımı değiştirmek için bir negatif kalıp imal ederek pozitif kalıp, çünkü negatif bir kalıp malzemeyi daha homojen bir şekilde dağıtacak ve sonuçlanacaktır. tabaka boyunca yaklaşık olarak eşit incelme; veya (2) levhayı Şekil 13.38'deki gibi önceden gerin. Metin.

14 KAÜÇUK İŞLEME TEKNOLOJİSİ

İnceleme Soruları

14.1 Kauçuk endüstrisi nasıl organize edilir?

Cevap ver . Kauçuk endüstrisi üç bölüme ayrılmıştır: (1) kauçuk yetiştirme tarlaları üretir doğal kauçuk, (2) petrokimya endüstrisi sentetik kauçuk üretir ve (3) imalatçılar NR ve SR ve mamul kauçuk ürünler üretir.

14.2 Kauçuk ağacından akıtılan lateksten ham kauçuk nasıl geri kazanılır?

Cevap ver . Kauçuk genellikle şu şekilde geri kazanılır: (1) lateks tanklarda toplanır ve seyreltilir yarı doğal konsantrasyona; (2) formik veya asetik veya başka bir asit solüsyona eklenir ve kauçuğun pıhtılaşmasına neden olur; (3) pıhtı daha sonra sudan çıkarmak için rulolar boyunca sıkıştırılır; ve (4) elde edilen tabakalar birkaç gün için tütsü odalarında kurutulur. Ortaya çıkan ham kauçuk *nervürlü fûme levha* denir .

14.3 Mamul kauçuk ürünler üretmek için gereken işlem aşamalarının sırası nedir?

Cevap ver . Tipik sıra şu şekildedir: (1) ham kauçuğun üretimi, (2) karıştırma, (3) karıştırma, (4) şekillendirme ve (5) vulkanizasyon.

14.4 Kauçuk ile birleştirilen katkı maddelerinin bazı işlevleri nelerdir? bileşik?

Cevap ver . Katkı maddeleri ve işlevleri şunlardır: vulkanize edici kimyasallar, takviye edici dolgu maddeleri, kauçuğu yumuşatmak için maliyeti, antioksidanları, renklendirici pigmentleri, plastikleştiricileri ve şişirme ajanlarını azaltmak köpük kauçuğu yap.

14.5 Kauçuğu şekillendirmek için kullanılan dört temel işlem kategorisini adlandırın.

Cevap ver . Kategoriler şunlardır: (1) ekstrüzyon, (2) perdahlama, (3) kaplama ve (4) kalıplama.
14.6 Takviyeli kauçuk üretmek için kauçuğu bir kumaş üzerine kaplamak için kullanılan işlemlerden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Perdahlama, sıyırma, daldırma ve püskürtme; bkz. Madde 14.1.4.

14.7 Vulkanizasyon kauçuğa ne yapar?

Cevap ver . Vulkanizasyon, kauçuk moleküllerinin çapraz bağlanmasına neden olur; bu güçlendirir ve sertleştirir uzatılabilirlik korunurken kauçuk.

14.8 Üç temel lastik yapısını adlandırın ve yapılarındaki farklılıkları kısaca tanımlayın.

Cevap ver . (a) çapraz kat, (b) kuşaklı eğim ve (c) radyal kat. Çapraz kat ve kuşaklı önyargının her ikisi de bunların karkas katları, lastik çevresine göre çapraz bir yönde ilerlemektedir; radyal katın radyal bir yönde ilerleyen karkas katları; kuşaklı önyargı ve radyal katlı lastikler, lastiğin dış çevresi etrafında ek katlar; oysa çapraz katlı lastiklerde bu kemerler.

14.9 Pnömatik bir lastik imalatındaki üç temel adım nedir?

Cevap ver . Üç adım: (1) bileşenleri önceden şekillendirmek, (2) karkası oluşturmak ve yan duvar ve lastik basamakları için kauçuk ve (3) kalıplama ve sertleştirme.

14.10 Pnömatik bir lastikte kordon sargısının amacı nedir?

75

Sayfa 76

Cevap ver . Kordon bobini, tekerlek jantına monte edildiğinde lastik için sert bir destek sağlar.

14.11 TPE nedir?

Cevap ver . TPE, termoplastik elastomer anlamına gelir; gibi davranan termoplastik bir polimerdir. silgi.

14.12 Plastiklere uygulanabilen tasarım yönergelerinin çoğu kauçuğa da uygulanabilir.

Bununla birlikte, kauçuğun aşırı esnekliği belirli farklılıklara neden olur. Bazı örnekler neler bu farklılıkların

Cevap ver . Üç örnek: (1) kalıbın çıkarılması için parçada çekim gerekmez; (2) delikler makine ile işlenmek yerine kauçuk parçalar halinde kalıplanırken, delikler işlenebilir veya kalıplanabilir. plastik kısım; ve (3) vida dişleri normalde kauçuk parçalarda kullanılmaz.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 11 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

14.1 En önemli kauçuk ürün: (a) ayakkabı, (b) taşıma bantları, (c) pnömatik lastikler veya (d) Tenis topları.

Cevap ver . (c)

14.2 Kauçuk ağacının lateksinden geri kazanılan bileşenin kimyasal adı aşağıdakilerden hangisidir? devamındaki? (a) polibütadien, (b) poliizobütilen, (c) poliizopren veya (d) polistiren.

Cevap ver . (c)

14.3 Aşağıdaki kauçuk katkı maddelerinden hangisi en önemli tek katkı olarak sıralanır? (a) antioksidanlar, (b) karbon siyahı, (c) killer ve diğer sulu alüminyum silikatlar, (d) plastikleştiriciler ve yumuşatıcı yağlar veya (e) geri kazanılmış kauçuk.

Cevap ver . (b)

14.4 Ürünlerin üretiminde aşağıdaki kalıplama işlemlerinden hangisinin en önemli olduğu geleneksel kauçuktan yapılmış mı? (a) basınçla kalıplama, (b) enjeksiyonla kalıplama, (c) ısıyla şekillendirme veya (d) transfer kalıplama.

Cevap ver . (a)

14.5 Aşağıdaki bileşenlerden hangisi vulkanizasyon sürecine katkıda bulunmaz (birden fazla)?

(a) kalsiyum karbonat, (b) karbon siyahı, (c) stearik asit, (d) sülfür ve (e) çinko oksit.

Cevap ver . (a ve B)

14.6 Modern bir binek otomobil lastiğini sertleştirmek (vulkanize etmek) için kaç dakika gerekir? (a) 5, (b) 15, (c) 25 veya (d) 45.

Cevap ver . (b)

14.7 Sırt deseni lastiğin çevresine ne zaman basılır? (a) ön şekillendirme sırasında, (b) karkası inşa ederken, (c) kalıplama sırasında veya (d) kütleme sırasında.

Sayfa 77

Cevap ver . (c)

14.8 Aşağıdakilerden hangisi normalde termoplastik elastomerlerin işlenmesinde kullanılmaz (daha fazla birden)? (a) üflemleri kalıplama, (b) sıkıştırılabilir kalıplama, (c) ekstrüzyon, (d) enjeksiyon kalıplama veya (e) vulkanizasyon.

Cevap ver . (b) ve (e)

14.9 Vida dişleri normalde kauçuk parçalar halinde kalıplanmaz: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a) Vida dişleri, aşırı kauçuğun esnekliği.

POLİMER MATRİSİ İÇİN 15 ŞEKİLLENDİRME SÜREÇLERİ KOMPOZİTLER

İnceleme Soruları

15.1 Lif takviyeli polimerlerde kullanılan temel polimerler nelerdir?

Cevap ver . FRP'lerdeki temel polimer matrisler, doymamış polyesterler ve epoksilerdir.

15.2 Fitol ve iplik arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Bir fitil bükülmemiş filamentlerden oluşurken, bir iplik bükülmüş liflerden oluşur.

15.3 Lif takviyesi bağlamında, *hasır* nedir?

Cevap ver . Bir keçe, bir bağlayıcı içinde gevşek bir şekilde bir arada tutulan rastgele yönlendirilmiş liflerden oluşan bir keçedir.

15.4 Parçacıkların ve pulların aynı temel takviye sınıfının üyeleri olduğunu neden söylüyoruz?
malzeme?

Cevap ver . Pullar, çok düşük genişlik-kalınlık oranlarına sahip basit parçacıklardır.

15.5 *Sac kalıplama bileşiği* (SMC) nedir?

Cevap ver . SMC, tümü bir tabaka halinde haddelenmiş TS polimer reçinesi, dolgular ve kesilmiş cam elyaflardan oluşur
tipik kalınlık = 0.250 inç.

15.6 Prepreg, kalıplama bileşiğinden ne kadar farklıdır?

Cevap ver . Prepregler, kalıplama bileşiklerinde olduğu gibi kesilmiş lifler yerine sürekli liflere sahiptir.

15.7 Püskürtme yöntemiyle yapılan lamine FRP ürünleri neden benzer ürünler kadar güçlü değil
el yatırması ile yapılmış mı?

Cevap ver . Çünkü elle yatırmada liflerin yönü kontrol edilir; oysa spreylemede
her katmandaki lifler rastgele yönlendirilmiştir.

15.8 El yerleştirmede ıslak yatırma yaklaşımı ile prepreg yaklaşımı arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Islak sermede, elyaf takviye tabakası kuru olarak kalıba yerleştirilir ve
Sertleşmemiş reçine daha sonra kompozit laminatı oluşturmak için buna uygulanır. Prepreg yaklaşımında, katmanlar
Reçine ile önceden empenye edilmiş lifler kalıba serilir.

15.9 *Otoklav* nedir?

Cevap ver . Bir otoklav, ısı ve / veya basınç sağlayabilen kapalı bir odadır.
kontrollü seviyeler.

15.10 PMC'ler için kapalı kalıp işlemlerinin ayırt edici özelliklerinden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Özellikleri şunlardır: (1) açılıp kapanan iki yarıdan oluşan kalıpları kullanırlar
kalıplama döngüsü sırasında; (2) yüksek basınç genellikle işlemle ilişkilidir; ve (3)
pervazların geometrik şekilleri üç boyutta daha karmaşıktır.

15.11 PMC kalıplama bileşiklerinin bazı farklı formlarını tanımlayın.

Cevap ver . PMC kalıplama bileşikleri arasında SMC'ler, TMC'ler ve BMC'ler bulunur.

15.12 *Preform kalıplama* nedir?

Cevap ver . Preform kalıplama, önceden kesilmiş bir matın içine yerleştirildiği bir sıkıştırma kalıplama işlemidir.
bir ısıyla sertleşen reçine yükü ile birlikte kalıbın alt yarısı; malzemeler o zaman

reçineyi sertleştirmek ve fiber takviyeli bir kalıp üretmek için ısıtılmış kalıplar arasında preslenir.

15.13 **Güçlendirilmiş reaksiyon enjeksiyonlu kalıplamayı** (RRIM) açıklayın.

Cevap ver . RRIM, kimyasal reaksiyonla kürlenmiş reçinelerin enjeksiyonunu içerir. lifleri kapalı bir kalıba takviye etmek. Ortaya çıkan kısım, elyaf takviyeli (genellikle cam elyaf) Plastik kalıplama.

15.14 **Filaman sargısı** nedir?

Cevap ver . Filament sarım, reçineyle emprenye edilmiş sürekli liflerin sarıldığı bir işlemdir FRP ürününün iç çekline sahip dönen bir mandrel etrafında; reçine kürlenir ve mandrel çıkarılır.

15.15 Filaman sargısında bilgisayarla sayısal kontrolün mekanik kontrol üzerindeki avantajı nedir?

Cevap ver . CNC, daha fazla mil dönüşü ve taşıma hızı üzerinde bağımsız kontrol sağlar bağlı hareketlerde esneklik.

15.16 **Profil çekme** sürecini açıklayın .

Cevap ver . Pultrüzyon, sürekli liflerin bir reçineye daldırıldığı ve çekildiği bir işlemdir. reçinenin sertleştiği bir şekillendirme kalıbı (bir şekilde bir ekstrüzyon kalıbı gibi) aracılığıyla. Sonuç Kesitler, sürekli liflerle takviye edilmeleri dışında ekstrüde parçalara benzer.

15.17 **Pulformasyonun** pultrüzyondan farkı nedir?

Cevap ver . Pultrüzyon, uzunlukta bir şekil değişikliğinin eklenmiş işlemiyle pultrüzyondur (düz uzunluk kavisli hale gelir) ve kesit (uzunluk boyunca farklı kesitler).

15.18 **Boru haddeme** hangi tür ürünlerle ilişkilidir?

Cevap ver . Tipik ürünler şunları içerir: bisiklet çerçeveleri ve uzay kafesleri.

15.19 FRP'ler nasıl kesilir?

Cevap ver . Kürlenmemiş FRP'ler şunları içeren yöntemlerle kesilir: bıçaklar, makaslar, elektrikli makaslar, çelik kurallı boşluk kalıpları, lazer ışınları kesim ve su jeti kesimi. Kürlenmiş FRP'ler WC ile kesilir ve HSS kesme aletleri, elmas kesme aletleri ve su jeti ile kesme.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 12 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

15.1 Aşağıdakilerden hangisi fiber takviyeli polimerde en yaygın polimer türüdür kompozitler? (a) elastomerler, (b) termoplastikler veya (c) termosetler.

Cevap ver . (c)

15.2 Çoğu kauçuk ürünü, aşağıdaki kategorilerden hangisine uygun şekilde sınıflandırılır (bir)? (a) karbon siyahıyla güçlendirilmiş elastomer, (b) fiberle güçlendirilmiş kompozit, (c) parçacık takviyeli kompozit, (d) polimer matris kompozit, (e) saf elastomer ve (f) saf polimer.

Cevap ver . (a), (c) ve (d).

15.3 El yatırması, PMC şekillendirme işlemlerinin aşağıdaki genel kategorilerinden hangisinde sınıflandırılır (birden fazla)? (a) kapalı kalıp işlemi, (b) sıkıştırılabilir kalıplama, (c) temaslı kalıplama, (d) filament sarma veya (e) açık kalıp işlemi.

Cevap ver . (c) ve (e).

15.4 Pürüzsüz bir yüzeye sahip pozitif bir kalıp, lamine malzemenin hangi yüzeyinde iyi bir finiş sağlayacaktır. el yatırma yönteminde ürün? (a) iç yüzey veya (b) dış yüzey.

Cevap ver . (a)

15.5 SMC kalıplama aşağıdakilerden hangisinin bir şeklidir? (a) sıkıştırma kalıplama, (b) temas kalıplama, (c) enjeksiyonla kalıplama, (d) açık kalıp işleme, (e) profil çekme veya (f) transfer kalıplama.

Cevap ver . (a)

15.6 Filament sarım, aşağıdaki fiber takviyelerinden hangisinin kullanılmasını içerir? (a) sürekli filamentler, (b) kumaşlar, (c) matlar, (d) prepregler, (e) kısa lifler veya (f) dokuma fitiller.

Cevap ver . (a)

15.7 Filament sarmada, sürekli filaman, silindirik mandrel etrafına bir 90° veya yakın helis açısı, aşağıdakilerden hangisi olarak adlandırılır (en iyi cevaplardan biri)? (a) iki eksenli sargı, (b) sarmal sargı, (c) çember sargısı, (d) dikey sargı, (e) kutup sargısı veya (f) radyal sargı.

Cevap ver . (c)

15.8 Pultrüzyon, aşağıdaki plastik şekillendirme işlemlerinden hangisine en çok benzer? (a) üfleli kalıplama, (b) ekstrüzyon, (c) enjeksiyonlu kalıplama veya (d) ısıyla şekillendirme.

Cevap ver . (b)

15.9 Su jeti ile kesme, kurlenmemiş veya kurlenmiş FRP'leri kesmenin veya kırmanın çeşitli yollarından biridir; durumda Kurlenmiş FRP'lerde, işlem toz ve gürültüyü azalttığı için not edilir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

16 TOZ METALURJİSİ

İnceleme Soruları

16.1 Toz metalurjisi teknolojisinin ticari öneminin bazı nedenlerini belirtin.

Cevap ver . PM önemlidir çünkü: (1) parçalar ağ şeklinde veya ağ şekline yakın yapılabilir, (2) parçalar kontrollü bir gözeneklilik seviyesi ile yapılmalı, (3) diğer yöntemlerle işlenmesi zor bazı metaller PM ile işlenebilir, (4) PM ile kolayca elde edilemeyen olağandışı alaşımların formülasyonuna izin verir geleneksel alaşımlama yöntemleri.

16.2 PM yöntemlerinin bazı dezavantajları nelerdir?

Cevap ver . Dezavantajları şunlardır: (1) yüksek alet maliyetleri, (2) metal tozları pahalıdır, (3) depolama ve kullanımdaki zorluklar, (4) tek eksenli tarafından uygulanan parça geometrisinde belirli sınırlamalar pres metotları ve (5) bir PM bileşenindeki yoğunluk varyasyonları zahmetli olabilir.

16.3 Haşılama için tozların taranmasında, **ağ sayısı** terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Ekranın ağ sayısı, doğrusal inç başına açıklık sayısıdır.

16.4 Metalik tozlarda açık gözenekler ile kapalı gözenekler arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Açık gözenekler, parçacıklar arasındaki hava boşluklarıdır, kapalı gözenekler ise parçacık.

16.5 Metalik bir parçacık için **en boy oranı** terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Bir parçacığın en boy oranı, maksimum boyutun minimuma oranıdır. verilen parçacığın boyutu.

16.6 Belirli bir miktarda metalik toz için durma açısı nasıl ölçülür?

Cevap ver . Bir önlem, tozların küçük bir huniden akmasına izin vermek ve ortaya çıkan toz yığını tarafından yataya göre alınan açı.

16.7 Metalik tozlar için yığın yoğunluğunu ve gerçek yoğunluğu tanımlayın.

Cevap ver . Yığın yoğunluğu, gevşek durumdaki tozların hacim başına ağırlığını ifade ederken, doğru yoğunluk, tozlardaki gerçek metal hacminin hacim başına ağırlığıdır (hacim tozlar eritilirse sonuç).

16.8 Metalik tozları üretmek için kullanılan başlıca yöntemler nelerdir?

Cevap ver . Yöntemler şunlardır: (1) atomizasyon - erimiş metalin damlacıklara dönüşümü tozlar halinde katılaşmak; (2) kimyasal indirgeme - indirgeyici maddeler kullanılarak metal oksitlerin indirgenmesi tozlar halinde metalleri serbest bırakmak için oksijen ile birleşen; ve (3) elektroliz - metal partiküllerini hücre içindeki katot üzerine biriktirmek için bir elektrolitik hücrenin kullanılması.

16.9 Geleneksel toz metalurjisi şekillendirme sürecindeki üç temel adım nedir?

Cevap ver . Adımlar şunlardır: (1) karıştırma ve / veya karıştırma, (2) presleme ve (3) sinterleme.

16.10 Toz metalurjisinde karıştırma ve harmanlama arasındaki teknik fark nedir?

Cevap ver . Karıştırma, harmanlama sırasında farklı kimyaların metal tozlarının birleştirilmesini ifade eder. aynı kimyaya sahip ancak farklı büyüklükteki parçacıkları birleştirmek anlamına gelir.

16.11 Harmanlama sırasında ve / veya metalik tozlara genellikle eklenen bileşenlerden bazıları nelerdir? karıştırma?

Cevap ver . Katkı maddeleri şunlardır: (1) yağlayıcılar, (2) bağlayıcılar ve (3) deflokülanlar.

16.12 *Yeşil kompakt* terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Yeşil kompakt, preslenmiş ancak henüz sinterlenmemiş PM parçasıdır.

16.13 Sıkıştırma sırasında ayrı ayrı parçacıklara ne olduğunu açıklayın.

Cevap ver . İlk toz düzenlemesinden başlayarak, parçacıklar önce daha fazla paketlenecek şekilde yeniden paketlenir. verimli düzenleme, ardından basınç arttıkça partiküllerin deformasyonu.

16.14 Aşağıdakilerden hangisi PM'deki sinterleme sıcaklıklarını en yakından temsil eder? (a) $0,5 T_m$, (b) $0,8 T_m$, (c) T_m .

Cevap ver . (b)

16.15 PM'de sinterleme döngüsünün üç adımı nedir?

Cevap ver . Döngünün üç adımı şunlardır: (1) yağlayıcıların ve bağlayıcıların yakıldığı ön ısıtma kapalı, (2) sinterleme ve (3) soğuma.

16.16 Sinterlemede kontrollü bir fırının istenmesinin nedenlerinden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Kontrollü atmosfer fırınının amaçlarından bazıları şunlardır: (1) oksidasyon koruması, (2) mevcut oksitleri gidermek için indirgeyici bir atmosfer sağlamak, (3) karbonlama atmosferi sağlamak, ve (4) yağlayıcıları ve bağlayıcıları preslemeden çıkarmak.

16.17 PM'de sızmanın avantajları nelerdir?

Cevap ver . Sızmanın avantajları şunlardır: ortaya çıkan yapı gözeneksiz yapıdır, iyileştirilmiştir tokluk ve güç.

16.18 Toz enjeksiyon kalıplama ile metal enjeksiyon kalıplama arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Metal enjeksiyon kalıplama, tozların bulunduğu bir toz enjeksiyon kalıplama alt kümesidir. metalik. Daha genel terim, seramik tozlarını içerir.

16.19 İzostatik presleme, PM'de geleneksel presleme ve sinterlemeden nasıl ayırt edilir?

Cevap ver . İzostatik presleme, kalıbın her tarafına hidrostatik basınç uygularken geleneksel baskı tek eksenlidir.

16.20 Sıvı faz sinterlemeyi tanımlar.

Cevap ver . Sıvı faz sinterlemesi, farklı erime sıcaklıklarına sahip iki metal olduğunda meydana gelir. erime noktaları arasındaki bir sıcaklıkta sinterlenmiştir. Buna göre bir metal iyice erir katı partikülleri ısıtmak ve katılaşma üzerine metaller arasında güçlü bir bağ oluşturmak.

16.21 Kimya söz konusu olduğunda iki temel metal tozu sınıfı nelerdir?

Cevap ver . İki sınıf şunlardır: (1) temel tozlar - demir gibi saf metal tozları veya bakır ve (2) önceden alaşımlı tozlar - paslanmaz çelik veya pirinç gibi alaşımların tozları.

16.22 PM teknolojisi neden dişli ve yatak üretimi için bu kadar uygundur?

Cevap ver . Sebepler: (1) bu parçaların geometrileri kendilerini PM preslemeye borçludur ve (2) gözeneklilik, PM parçalarının yağlayıcılarla emprenye edilmesine izin verir.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 18 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

16.1 Bir elekten geçebilen parçacık boyutu, ağ gözünün tersi alınarak elde edilir. ekranın sayısı. (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Verilen açıklama, ekran teli kalınlığının dikkate alınmasını ihmal etmektedir.

16.2 Aşağıdaki ifadelerden hangisinin doğru olduğunu belirleyin: Belirli bir metalik ağırlık için tozlar, tozların toplam yüzey alanı (birden fazla) artmaktadır: (a) daha büyük partikül boyut, (b) daha küçük parçacık boyutu, (c) daha yüksek biçim faktörü, (d) daha küçük biçim faktörü.

Cevap ver . (b) ve (c)

16.3 Partikül boyutu arttıkça, partiküller arası sürtünme (a) artar veya (b) azalır.

Cevap ver . (b)

16.4 Aşağıdaki toz şekillerinden hangisi en düşük parçacıklar arası sürtünmeye sahip olma eğilimindedir? (a) sivri, (b) kübik, (c) pul pul, (d) küresel ve (e) yuvarlak.

Cevap ver . (d)

16.5 Metalik tozlar bağlamında (birden fazla) aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

(a) gözeneklilik + paketleme faktörü = 1.0, (b) paketleme faktörü = 1 / gözeneklilik, (c) paketleme faktörü = 1.0 - gözeneklilik, (d) paketleme faktörü = - gözeneklilik, (e) paketleme faktörü = yığın yoğunluğu / gerçek yoğunluk.

Cevap ver . (a), (c), (e)

16.6 Bastırma, kapalı bir kalıpta taranmamış bir parçayı sıkıştırmak için kullanılan bir pres işleme işlemini ifade eder. boyutlandırma ve daha iyi yüzey kalitesi elde etmek için. (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Bastırılan kısım sinterlenmiştir, sinterlenmemiştir.

16.7 Emprenye, aşağıdakilerden hangisini (birden fazla) ifade eder? (a) kılcal hareket ile yağı ısıtma bir PM parçasının gözeneklerine, (b) polimerleri bir PM parçasının gözeneklerine koyarak veya (c) gözenekleri doldurarak PM kısmının erimiş metal ile.

Cevap ver . (a), (b)

16.8 Soğuk izostatik preslemede kalıp en tipik olarak aşağıdakilerden hangisinden yapılır? (silgi, (b) sac metal, (c) takım çeliği, (d) tekstil veya (e) ısıyla sertleşen polimer.

Cevap ver . (a)

16.9 Aşağıdaki işlemlerden hangisi metal tozlarının preslenmesi ve sinterlenmesini birleştirir (bir)? (a) metal enjeksiyon kalıplama, (b) sıcak presleme, (c) kıvılcım sinterleme ve (d) sıcak izostatik presleme.

Cevap ver . (b), (c) ve (d)

16.10 Aşağıdaki tasarım özelliklerinden hangisinin geleneksel yöntemle elde edilmesi zor veya imkansızdır?

presleme ve sinterleme (birden fazla)? (a) yan delikler, (b) dişli delikler, (c) dışta yuvarlatılmış köşeler, (d) dikey kademeli delikler veya (e) 1/8 inç (3 mm) dikey duvar kalınlığı.

Cevap ver . (a), (b), (c)

Problemler

Mühendislik Tozlarının Karakterizasyonu

16.1 325 mesh sayılı bir ekran, 0,001377 inç çapında tellere sahiptir. Denklem. (16.1),

(a) tel ağdan geçecek maksimum partikül boyutunu ve (b) ekrandaki açık alan oranı.

Çözüm : (a) Eşitlik ile. (16.1), partikül boyutu $PS = 1 / MC - t_w = 1/325 - 0.001377$
 $= 0,003077 - 0,001377 = \mathbf{0,00170 \text{ inç}}$

(b) Ağın bir inç karesinde $325 \times 325 = 105.625$ açıklık vardır. Çıkarım yoluyla

(a) kısmı, her açıklığı, her bir açıklık (0.0017) olup, bir tarafında 0.00170 inç 2 de $= ,000002889$ 2 .
 Elek (içinde ,000002889 = 105.625 arasında bir inç kare toplam açık alan 2) 'de $0,30523 = 2$. Bu toplam açık alan. Bu nedenle, ağın bir inç karesindeki açık alan yüzdesi = **% 30,523.**

16.2 10 gözlü bir ekran 0,0213 inç çapında tellere sahiptir. Denklem. (16.1), şunları belirleyin:

(a) tel ağdan geçecek maksimum parçacık boyutu ve (b) açıklık oranı
 Ekrandaki boşluk.

Çözüm : (a) Eşitlik ile. (16.1), partikül boyutu $PS = 1 / MC - t_w = 1/10 - 0.0213 = 0.0787 \text{ inç.}$

(b) Ağın bir inç karesinde $10 \times 10 = 100$ açıklık vardır. (A) bölümünden çıkarım yoluyla, her açıklık bir tarafta 0.0787 inçtir , dolayısıyla her açıklık $(0.0787)^2 = 0.00619$ 2 inçtir . Toplam açık mesh bir inç kare (içinde 0,00619 = 100 bölge 2) 'de $0.619 = 2$. Bu tamamen açık alan. Bu nedenle, ağın bir inç karesindeki açık alan yüzdesi = **% 61.9.**

16.3 Kübik parçacık şeklinin en boy oranı nedir?

Çözüm : En boy oranı, maksimum boyutun minimum boyuta oranıdır.
 parçacık şekli. Minimum boyut, küpün herhangi bir yüzünün kenarıdır; buna L deyin.
 maksimum boyut, $(L^2 + L^2 + L^2)^{0,5} = (3 L^2)^{0,5}$ ile verilen küpün köşegenidir.
 $(3)^{0,5} L = 1,732 L$ Dolayısıyla, **en boy oranı = 1,732: 1.**

16.4 Aşağıdaki ideal şekillere sahip metalik parçacıklar için şekil faktörünü belirleyin: (a) küre, (b) kübik, (c) uzunluk-çap oranı 1: 1 olan silindirik, (d) uzunluk-çap ile silindirik 2: 1 oranı ve (e) kalınlık-çap oranı 1:10 olan disk şeklindeki bir pul.

Çözüm : (a) Küre: $K_s = 6.0$, Denklem. (16.6).

(b) Küp: L = bir yüzün kenarı olsun. Bir küp için, $A = 6L^2$ ve $V = L^3$.
 Eşdeğer hacimli bir kürenin D çapını bulun.

$$V = \pi D^3 / 6 = L^3$$

$$D^3 = 6L^3 / \pi = 1.90986 L^3$$

$$D = (1.90986 L^3)^{0,333} = 1.2407 L$$

$$K_s = AD / V = (6L^2) (1.2407 L) / L^3 = \mathbf{7.444}$$

(c) $L / D = 1.0$ olan Silindir. Bu silindir şeklinde, $L = D$. Böylelikle $A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = .5 \pi L^2 + \pi L^2 = 1.5 \pi L^2$, ve $V = (\pi D^2 / 4) 'L = 0.25 \pi L^3$.
 Eşdeğer hacimli bir kürenin D çapını bulun.

$$V = \pi D^3 / 6 = 0.25 \pi L^3$$

$$D^3 = 6 (0.25 \pi L^3) / \pi = 1.5 L^3$$

$$D = (1.5 L^3)^{0,333} = 1.1447 L$$

$$K_s = AD / V = (1.5 \pi L^2) (1.1447 L) / 0.25 \pi L^3 = \mathbf{6.868}$$

(d) $L / D = 2.0$ olan Silindir. Bu silindir şeklinde için, $0.5 L = D$ Böylelikle $A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = 0.5 \pi (0.5 L)^2 + \pi (0.5 L) L = 0.125 \pi L^2 + 0.5 \pi L^2 = 0.625 \pi L^2$, ve $V = (\pi D^2 / 4) L = 0.25 \pi (0.5 L)^2 L = 0.0625 \pi L^3$
Eşdeğer hacimli bir kürenin D çapını bulun.
 $V = \pi D^3 / 6 = 0.0625 \pi L^3$
 $D^3 = 6 (0.0625 \pi L^3) / \pi = 0.375 L^3$
 $D = (0.375 L^3)^{0.333} = 0.721 L$
 $K_s = AD / V = (0.625 \pi L^2) (0.721 L) / 0.0625 \pi L^3 = \mathbf{7.211}$

(e) $L / D = 0.10$ olan disk. Bu şekil için, $10 L$ 'lik D Böylelikle $A = 2 \pi D^2 / 4 + \pi DL = .5 \pi (10 L)^2 + \pi (10 L) L = 50 \pi L^2 + 10 \pi L^2 = 60 \pi L^2$, ve $V = (\pi D^2 / 4) L = 0.25 \pi (10 L)^2 L = 25 \pi L^3$
Eşdeğer hacimli bir kürenin D çapını bulun.
 $V = \pi D^3 / 6 = 25 \pi L^3$
 $D^3 = 6 (25 \pi L^3) / \pi = 150 L^3$
 $D = (150 L^3)^{0.333} = 5.313 L$
 $K_s = AD / V = (60 \pi L^2) (5.313 L) / 25 \pi L^3 = \mathbf{12.75}$

16.5 Bir demir tozu yığını 2 lb ağırlığındadır. Parçacıkların şekli küreseldir ve hepsi aynı 0,002 inç çap (a) Yığındaki tüm parçacıkların toplam yüzey alanını belirleyin. (b) Eğer paketleme faktörü = 0.6, yığın tarafından alınan hacmi belirleyin. Not: demirin yoğunluğu = 0,284 lb / inç³.

Çözüm :: $D = 0.002$ küresel bir parçacık için, (a), $V = \pi D^3 / 6 = \pi (0.002)^3 / 6 = 0.0000000418 = 4.18 \times 10^{-9}$ inç³ / parçacık

Parçacık başına ağırlık $W = \rho V = 0.284 (4.18 \times 10^{-9} \text{ inç}^3) = 1.19 \times 10^{-9}$ lb / parçacık
 $2 \text{ lb} = 2.0 / (1.19 \times 10^{-9}) = 1.681 \times 10^9$ daki parçacık sayısı

$A = \pi D^2 = \pi (0.002)^2 = 0.00001256 \text{ inç}^2 = 12.56 \times 10^{-6} \text{ inç}^2$

Toplam yüzey alanı = $(1.681 \times 10^9) (12.56 \times 10^{-6}) = \mathbf{21.116 \times 10^3 \text{ in}^2}$

(b) 0.6'lık bir paketleme faktörü ile, yığının kapladığı toplam hacim = $(2.0 / 0.284) / 0.6 = \mathbf{11.74 \text{ z'te}}$

16.6 Problem Çözme 16.5, ancak partiküllerin çapının 0,004 inç olması. Aynı ambalajı varsayın faktör.

Çözüm :: $D = 0.004$, küre şeklinde bir parçacık için, (a), $V = \pi D^3 / 6 = \pi (0.004)^3 / 6 = 0.00000003351 = 3.351 \times 10^{-9}$ inç³ / parçacık

Parçacık başına ağırlık $W = \rho V = 0.284 (3.351 \times 10^{-9} \text{ inç}^3) = 9.516 \times 10^{-9}$ lb / parçacık
 $2 \text{ lb} = 2.0 / (9.516 \times 10^{-9}) = 0.2102 \times 10^9$ daki parçacık sayısı

$A = \pi D^2 = \pi (0.004)^2 = 0.00005027 \text{ inç}^2 = 50.27 \times 10^{-6} \text{ inç}^2$

Toplam yüzey alanı = $(0.2102 \times 10^9) (50.27 \times 10^{-6}) = \mathbf{10.565 \times 10^3 \text{ in}^2}$

(b) 0.6'lık bir paketleme faktörü ile, yığının kapladığı toplam hacim = $(2.0 / 0.284) / 0.6 = \mathbf{11.74 \text{ z'te}}$

16.7 Problem 16.5'te, ortalama parçacık çapının = 0,002 inç olduğunu varsayalım; ancak boyutlar değişir, aşağıdaki gibi istatistiksel bir dağılım oluşturur: ağırlıkça parçacıkların% 25'i 0,001 inç,% 50'si 0,002 inç ve% 25 0,003 inç'tir. Bu dağılım göz önüne alındığında, tüm birimlerin toplam yüzey alanı nedir? yığıntaki parçacıklar.

Çözüm :: $D = 0.001$, küre şeklinde bir parçacık için, $V = \pi D^3 / 6 = \pi (0.001)^3 / 6 = 0.5236 \times 10^{-9}$ inç³ / parçacık

Parçacık başına ağırlık $W = \rho V = 0.284 (0.5236 \times 10^{-9} \text{ inç}^3) = 0.1487 \times 10^{-9}$ lb / parçacık

$D = 0.001$ inç boyutundaki parçacıklar, toplam 2 lb. = 0,5 lb.'nin% 25'ini oluşturur

$0.5 \text{ lb} = 0.5 / (0.1487 \times 10^{-9}) = 3.362 \times 10^9$

$A = \pi D^2 = \pi (0.001)^2 = 3.142 \times 10^{-6} \text{ inç}^2$ / parçacık

$D = 0.001$ inç = $(3.362 \times 10^9) (3.142 \times 10^{-6}) = 10.563 \times 10^3 \text{ inç}^2$ boyutundaki parçacıkların toplam yüzey alanı

İçinde $D = 0.002$ küresel bir parçacık için., $V = \pi (0.002)^3 / 6 = 4.18 \times 10^{-9}$ inç³ / parçacık

Parçacık başına ağırlık $W = \rho V = 0.284 (4.18 \times 10^{-9} \text{ inç}^3) = 1.19 \times 10^{-9}$ lb / parçacık

$D = 0.002$ inç boyutundaki parçacıklar, toplam 2 lb. = 1.0 lb.'nin% 50'sini oluşturur.

1 lb'deki parçacık sayısı = $1.0 / (1.19 \times 10^{-9}) = 0.8406 \times 10^9$

$A = \pi D^2 = \pi (0.002)^2 = 12.56 \times 10^{-6} \text{ inç}^2$

D parçacıklarının = 0.002 inçinde toplam yüzey alanı. (= 0.8406×10^9) $(12.56 \times 10^{-6}) = 10.563 \times 10^3 \text{ inç}^2$

İçinde $D = 0.003$ küresel bir parçacık için., $V = \pi (0.003)^3 / 6 = 14.137 \times 10^{-9}$ inç³ / parçacık

Parçacık başına ağırlık $W = \rho V = 0.284 (14.137 \times 10^{-9} \text{ in}^3) = 4.015 \times 10^{-9} \text{ lb} / \text{parçacık}$
 $D = 0.003 \text{ in}$ boyutundaki parçacıklar, toplam $2 \text{ lb.} = 0.5 \text{ lb'nin } 25\%$ ini oluşturur
 $0.5 \text{ lb} = 0.5 / (4.015 \times 10^{-9}) = 0.124 \times 10^9 \text{daki parçacık sayısı}$
 $A = \pi D^2 = \pi (0.003)^2 = 28,274 \times 10^{-6} \text{ in}^2$
 $D = 0.003 \text{ in} = (0.124 \times 10^9) (28,274 \times 10^{-6}) = 3,506 \times 10^3 \text{ in}^2 \text{lik toplam yüzey alanı}$

Tüm parçacıkların toplam yüzey alanı $= 10.563 \times 10^3 + 10.563 \times 10^3 + 3.506 \times 10^3 = \mathbf{24.632 \times 10^3 \text{ in}^2}$.

- 16.8 Her bir tarafı $= 1.0 \text{ ft}$ olan katı bir bakır küp, küresel şekilli metalik tozlara dönüştürülür. gaz atomizasyonu ile. Her birinin çapı ise toplam yüzey alanındaki yüzde artışı nedir parçacık 0.004 in (tüm parçacıkların aynı boyutta olduğunu varsayın)?

Çözüm : İlk küpün alanı $A = 6 (1 \text{ ft})^2 = 6 \text{ ft}^2 = 864 \text{ in}^2$
 Küp hacmi $V = (1 \text{ ft})^3 = 1728 \text{ in}^3$
 $D = 0.004 \text{ in}$ olan küresel bir parçacığın yüzey alanı $A = \pi D^2 = \pi (0.004)^2$ 'dir
 $= 50,265 \times 10^{-6} \text{ in}^2 / \text{parçacık}$
 İçinde $D = 0.004$ küresel bir parçacık hacmi. $V = \text{olup } \pi D^3 / 6 = \pi (0.004)^3 / 6$
 $= 33,51 \times 10^{-9} \text{ in}^3 / \text{parçacık}$
 $1 \text{ ft}^3 = 1728 / 33.51 \times 10^{-9} = 51.567 \times 10^9 \text{daki parçacık sayısı}$
 Toplam yüzey alanı $= (51.567 \times 10^9) (50.265 \times 10^{-6} \text{ in}^2) = 2.592 \times 10^3 = 2.592.000 \text{ in}^2$
 Yüzde artışı $= 100 (2.592.000 - 864) / 864 = \mathbf{\% 299.900}$

- 16.9 Her bir tarafı $= 1.0 \text{ m}$ olan katı bir alüminyum küp, küre şeklindeki metalik tozlara dönüştürülür. gaz atomizasyonu ile şekil. Çapı eğer işlem tarafından eklenirse toplam yüzey alanı ne kadardır? her partikül 100 mikrondur (tüm partiküllerin aynı boyutta olduğunu varsayalım)?

Çözüm : Başlangıç küpünün alanı $A = 6 (1 \text{ m})^2 = 6 \text{ m}^2$
 Başlangıç küpünün hacmi $V = (1 \text{ m})^3 = 1 \text{ m}^3$
 $D = 100 \mu\text{m} = 0.1 \text{ mm} = 0.1 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $D = 0.1 \times 10^{-3} \text{ m}$ 'lik bir kürenin yüzey alanı $A = \pi D^2 = \pi (0.1 \times 10^{-3})^2$ 'dir
 $= 3.142 \times 10^{-8} \text{ m}^2 / \text{parçacık}$
 D 'nin bir kürenin hacmi $= 0.1 \times 10^{-3} \text{ m}$ $V = \text{olup } \pi D^3 / 6 = \pi (0.1 \times 10^{-3})^3 / 6$
 $= 0.5236 \times 10^{-12} \text{ m}^3 / \text{parçacık}$
 1 m parçacıkların sayısı $= 1.0 / 0.5236 \times 10^{-12} = 1.91 \times 10^{12}$
 Toplam yüzey alanı $= (1.91 \times 10^{12}) (0.5236 \times 10^{-12} \text{ m}^2) = 5,9958 \times 10^0 = 59.958 \text{ m}^2$
 Eklenen yüzey alanı $= 59.958 - 6 = \mathbf{59.952 \text{ m}^2}$

- 16.10 Büyük hacimli metalik tozlar verildiğinde, tümü tamamen küreseldir ve aynı şekle sahiptir. tam çap, tozların alabileceği maksimum olası paketleme faktörü nedir?

Çözüm : Maksimum paketleme faktörü, küresel parçacıklar bir FCC metallerinin atomik yapısına benzer yüz merkezli kübik birim hücre; bkz. Şekil 2.8 (b).

FCC yapısının birim hücresi, küpün köşelerinde 8 küre ve her birinde 6 küre içerir yüz. Paketleme faktörünü belirleme yaklaşımımız şunlardan oluşacaktır: (1) hücrede bulunan küreler ve bölümleri ve (2) birimin hacmini bulma hücre küpü. (1) 'in (2)' ye oranı paketleme faktörüdür.

(1) Birim hücrede bulunan tam ve / veya kısmi kürelerin hacmi. Birim hücre 6 yarım içerir küp yüzlerinde küreler ve köşelerde 8 sekizde bir küre. Eşdeğer sayı
 tüm küreler $= 6 (.5) + 8 (.125) = 4 \text{ küre. } 4 \text{ küre} = 4 \text{ hacmi } \pi D^3 / 6 = 2,0944 D^3$
 $= \text{bir kürenin çapı.}$

(2) Bir birim hücrenin küpünün hacmi. Birim hücrenin herhangi bir yüzünün köşegeninin bir tam çap (küp yüzünün ortasındaki küre) ve iki yarım çap (yüzün köşelerindeki küreler). Böylece, küp yüzünün köşegeni $= 2D$. Buna göre, yüz, her kenarı $= D \sqrt{2} = 1.414D$ olan bir karedir. Birim hücrenin hacmi bu nedenle $(1.414D)^3 = 2.8284 D^3$.

Paketleme faktörü $= 2,0944 / 2,8284 = \mathbf{0,7405 = \% 74,05}$

Sıkıştırma ve Tasarımla İlgili Hususlar

- 16.11 Belirli bir presleme işleminde, açık kalıba beslenen metalik tozun paketleme faktörü şu kadar:
 0.5. Presleme işlemi, tozu başlangıç hacminin $2 / 3$ 'üne düşürür. Daha sonra sinterleme işlemi, büzülme hacim bazında $\% 10$ 'dur. Bunların tek olduğu göz önüne alındığında

bitmiş parçanın yapısını etkileyen faktörler, nihai gözenekliliğini belirler.

Çözüm : Paketleme faktörü = yığın yoğunluğu / gerçek yoğunluk

Yoğunluk = (spesifik hacim) ⁻¹

Paketleme faktörü = gerçek özgül hacim / toplu özgül hacim

Basmak, toplu özgül hacmi $2/3 = 0.667$ 'ye düşürür

Sinterleme, basıldıktan sonra hacme özgül hacmi 0,90 değerine daha da düşürür.

Gerçek özgül hacim = 1.0 olsun

Bu nedenle, 0,5'lik bir paketleme faktörü için, kütleye özgül hacim = 2,0.

Presleme ve sinterleme sonrası paketleme faktörü = $1.0 / (2.0 \times .667 \times .90) = 1.0 / 1.2 = 0.833$

Denklem ile. (18.7), gözeneklilik = $1 - 0.833 = 0.167$

16.12 Basit geometri bir yatak, bir sıkıştırma basıncı kullanılarak bronz tozlarından preslenecektir.

207 MPa. Dış çap = 44 mm, iç çap = 22 mm ve

yatak = 25 mm. Bu işlemi gerçekleştirmek için gerekli pres tonajı nedir?

Çözüm : A bileşenin öngörülen alanı $p = 0,25 \pi (D_o^2 - D_{beğ}^2) = 0,25 \pi (44^2 - 22^2) = 1140,4 \text{ mm}^2$

$F = A_p p_c = 1140,4 (207) = 236,062 \text{ kN}$

16.13 Şekil P16.13'te gösterilen parça, demir tozlarından 10°C 'lik bir sıkıştırma basıncı kullanılarak preslenecektir.

75.000 lb / inç ² . Boyutlar inçtir. Aşağıdakileri belirleyin: (a) en uygun presleme yönünü, (b)

Bu işlemi gerçekleştirmek için gerekli pres tonajı ve (c) gözeneklilik ise parçanın nihai ağırlığı

% 10'dur. Sinterleme sırasında büzülmenin ihmal edilebileceğini varsayın.

Çözüm : (a) En uygun pres yönü parça eksenine paraleldir.

(b) Basın tonajı $F = A_p p_c$

A parçasının öngörülen alanı $p = 0,25 \pi (D_o^2 - D_{beğ}^2) = 0,25 \pi (2.8^2 - 0.875^2) = 5.556 \text{ in}^2$

$F = A_p p_c = 5.556 (75.000) = 416.715 \text{ lb} = 208 \text{ ton}$.

(c) $V = 0.25 \pi (2.8^2 - 0.875^2) (0.5) + 0.25 \pi (2.8^2 - 1.5^2) (1.25 - 0.5) = 0.25 \pi (3.5372 + 4.1925)$
= 3'te 6,071

Tablo 4.1'den, demirin yoğunluğu $\rho = 0.284 \text{ lb / in}^3$.

10% gözeneklilikte, kısım ağırlık $W = 6.071 (0.284) (0.90) = 1.55 \text{ lb}$.

16.14 Şekil P16.14'teki dört parça çiziminin her biri için, parçaların hangi PM sınıfına ait olduğunu belirtin,

parçaya bir veya iki yönden basılması gerekip gerekmediği ve kaç seviye pres kontrolü

Gerekli olacak. Boyutlar mm'dir.

Çözüm : (a) Sınıf II, eksenel kalınlık nedeniyle 2 yön, bir seviye pres kontrolü.

(b) Sınıf I, tek yönlü kısım nispeten incedir, tek seviyeli pres kontrolü.

(c) Sınıf IV, 2 presleme yönü, 3 seviye pres kontrolü gereklidir.

(d) Sınıf IV, 2 pres yönü, 4 veya 5 seviyeli pres kontrolü, kısmen birden fazla adımdan dolayı tasarım.

17 SERAMİK VE SERMETLERİN İŞLENMESİ

İnceleme Soruları

17.1 Geleneksel seramikler ile yeni seramikler arasındaki fark, ham haliyle malzemeler endişeli mi?

Cevap ver . Geleneksel seramikler sulu alüminyum silikatlara (kil) dayanırken, yeni seramikler, oksitler, nitrürler ve karbürler gibi insan yapımı daha basit bileşiklere dayanmaktadır.

17.2 Geleneksel seramik işleme sırasındaki temel adımları listeleyin.

Cevap ver . Sıra şu şekildedir: (1) hammaddelerin hazırlanması, (2) şekillendirme, (3) kurutma ve (4) ateşleme.

17.3 Geleneksel ürünlerin hazırlanmasında kırma ve öğütme arasındaki teknik fark nedir? seramik hammaddeleri?

Cevap ver . Büyük mineral topraklarını daha küçük boyuta indirmek için kırma yapılır. Öğütme bir parçacık boyutunu daha da ince toza düşüren ikincil işlem.

17.4 Geleneksel seramik işlemede slip döküm sürecini betimleyin.

Cevap ver . Çamur dökümde, Paris kalıbının bir sıvasına bir çamur bulamacı dökülür, bunun üzerine su kalıp duvarına karşı bir kil tabakası oluşturmak için bulamaçtan alçıya emilir. Kalan bulamaç genellikle boş bir parça bırakmak için dökülür.

17.5 Geleneksel seramikleri şekillendirmek için kullanılan bazı plastik şekillendirme yöntemlerini listeleyin ve kısaca açıklayın. Ürün:% s.

Cevap ver . Plastik şekillendirme yöntemleri şunları içerir: (1) elle modelleme, kalıplama ve fırlatma; (2) kase ve tabak yapımında kullanılan el fırlatmanın mekanize bir uzantısı olan jiggering; (3) bir kalıp içinde bir kil topağının sıkıştırıldığı plastik presleme; ve (4) kilin olduğu ekstrüzyon tek tip kesitsel şekle sahip uzun bölümler yapmak için bir kalıp açıklığından sıkıştırılır.

17.6 Jiggering süreci nedir?

Cevap ver . Jiggering, çömlekçi çarkında dışbükey bir kalıp kullanan bir kil oluşturma işlemidir. Kil önce kaba bir şekle sokulur ve daha sonra döndürülerek bir jigger aleti ile son şekle getirilir. Bu sofra takımı imalatına uygundur.

17.7 Geleneksel seramik parçaların kuru presleme ile yarı kuru preslenmesi arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Fark, başlangıç kilinde. Yarı kuru presleme için kil, tipik bir suya sahiptir. % 10 ila % 15 içerik. Kuru presleme için su içeriği genellikle % 5'ten azdır. Kuru kil vardır neredeyse hiç plastisite yoktur ve bu nedenle bu, kuru preslemede parça geometrisine belirli sınırlamalar getirir.

17.8 Seramik malzeme sinterlendiğinde ne olur?

Cevap ver . Yeşil seramiklerin (veya toz metallerin) sinterlenmesi, seramikler arasında yapışmaya neden olur.

gözenekliliğin yoğunlaşması ve azaltılması ile birlikte gelen tahıllar.

17.9 Seramik eşyaların pişirilmesinde kullanılan fırına verilen isim nedir?

Cevap ver . Fırın.

17.10 Geleneksel seramik işlemede sırlama nedir?

89

Sayfa 90

Cevap ver . Sırlama, seramiğin yüzeyine seramik kaplama yerleştirme sürecini ifade eder. parça. Genellikle seramik oksitlerden oluşan kaplamaya sır adı verilir.

17.11 Kurutma adımı, geleneksel seramiklerin işlenmesinde neden bu kadar önemlidir, yeni seramiklerin işlenmesi?

Cevap ver . Çünkü su, genellikle yeni seramiklerde şekillendirme sırasında kullanılan bileşenlerden biri değildir. Kurutma, yalnızca yeşil parça su içerdiğinde gereklidir.

17.12 Yeni seramiklerin işlenmesinde hammadde hazırlama neden öncekinden daha önemlidir? geleneksel seramikler?

Cevap ver . Çünkü bitmiş ürünün dayanıklılığı ile ilgili gereksinimler genellikle daha fazladır. yeni seramikler talep ediyor.

17.13 Belirli yeni seramik tozlarını yapmak için kullanılan dondurarak kurutma işlemi nedir?

Cevap ver . Dondurarak kurutmada, tuzlar suda çözülür ve küçük damlacıklar halinde püskürtülür. hemen donmuş; su daha sonra bir vakum odasında damlacıklardan uzaklaştırılır ve dondurularak kurutulmuş tuz, seramik tozları oluşturmak için ısıtılarak ayrıştırılır.

17.14 Sıyırma bıçağı sürecini açıklayın.

Cevap ver . Sıyırma bıçağı işleminde, seramik bir bulamaç, akan hareketli bir film üzerine akıtılır. bir silecek bıçağının altında, böylece ortaya çıkan seramik, kurutulan ince yeşil bir tabaka formundadır. ve sonraki şekillendirme ve sinterleme için bir makaraya sarılır.

17.15 Sıvı faz sinterleme, sinterleme sıcaklıkları düşük olsa bile WC-Co kompaktları için kullanılır. WC veya Co'nun erime noktalarının altında. Bu nasıl mümkün olabilir?

Cevap ver . İçinde WC çözöldüğünde kobaltın erime noktası azalır. Sinterlemede WC-Co için kullanılan sıcaklıklar, WC kobalt içinde kademeli olarak çözünür ve erime noktasını düşürür. sinterleme sıcaklığı. Böylelikle WC-Co sisteminde sıvı faz sinterlenmesi meydana gelir.

17.16 Seramik parçalar için bazı tasarım önerileri nelerdir?

Cevap ver . Yönergeler şunları içerir: (1) seramik parçaları çekme yüklerine değil, sıkıştırmaya maruz bırakmak; (2) seramikler kırılmalıdır, bu nedenle darbeli yüklemelerden kaçınm; (3) parça geometrileri basit olmalıdır; (4) büyük kullanın iç ve dış köşelerde yarıçaplar; (5) çekmeyi hesaba katın; (6) vida dişi yok.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 15 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

17.1 Aşağıdaki ekipman, madenlerin hazırlanmasında minerallerin kırılması ve öğütülmesi için kullanılır.

geleneksel seramik hammaddeleri. Listelenen parçalardan hangisi taşlama için kullanılıyor? (a) bilyalı değirmen, (b) çekiçli değirmen, (c) çeneli kırıcı veya (d) merdaneli kırıcı.

Cevap ver . (a)

17.2 Aşağıdaki bileşiklerden hangisi, aşağıdakilerle karıştırıldığında plastik ve şekillendirilebilir bir malzeme haline gelir uygun oranlarda su? (a) alüminyum oksit, (b) hidrojen oksit, (c) sulu alüminyum silikat veya (d) silikon dioksit.

90

Cevap ver . (c)

17.3 Aşağıdaki su içeriklerinden hangisinde kil, su içeriği için uygun bir plastik malzeme haline gelir. geleneksel seramik plastik şekillendirme işlemleri? (a)% 5, (b)% 10, (c)% 20 veya (d)% 40.

Cevap ver . (c)

17.4 Aşağıdaki işlemlerden hangisi geleneksel biçimlendirmede kullanılan plastik biçimlendirme yöntemleri değildir. seramik (birden fazla)? (a) ekstrüzyon, (b) sallanma, (c) jigger yapma, (d) jolleying veya (e) eğirme.

Cevap ver . (b) ve (c)

17.5 Seramikteki **yeşil parça** terimi, şekillendirilmiş ancak henüz ateşlenmemiş bir parçayı ifade eder: (a) doğru, veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

17.6 Polikristalin yeni seramik malzemeden yapılmış nihai üründe, sağlamlık tane ile artar boyut: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b)

17.7 Yeni seramik malzemeler için aşağıdaki işlemlerden hangisi şekillendirme ve aynı anda sinterleme? (a) sıyırma bıçağı işlemi, (b) dondurarak kurutma, (c) sıcak presleme, (d) enjeksiyon kalıplama veya (e) izostatik presleme.

Cevap ver . (c)

17.8 Aşağıdakilerden hangisi yenisinden yapılan parçalar için kullanılan bitirme işlemlerinin amacı değildir. seramik (birden fazla)? (a) bir yüzey kaplaması uygulayın, (b) yüzey kalitesini iyileştirin, (c) artıran boyutsal doğruluk, (d) malzemeyi çıkarın veya (e) yüzeyi sertleştiren iş.

Cevap ver . (a) ve (e)

17.9 Aşağıdaki terimlerden hangisi sinterlenmiş karbürün ne olduğunu en iyi açıklar? (a) seramik, (b) sermet, (c) kompozit veya (d) metal.

Cevap ver . (b)

17.10 Yapısal tasarımda aşağıdaki geometrik özelliklerden hangisinden mümkünse kaçınılmalıdır. yeni seramikten yapılmış bileşenler (birden fazla)? (a) karmaşık şekiller, (b) içi yuvarlatılmış köşeler, (c) keskin kenarlar, (d) ince bölümler veya (e) iplikler.

Cevap ver . (a), (c), (d) ve (e)

18 METAL ŞEKİLLENDİRMENİN TEMELLERİ

İnceleme Soruları

18.1 Toplu deformasyon işlemlerini sac levhadan ayıran özellikler nelerdir?

süreçler?

Cevap ver . Toplu deformasyonda, şekil değişiklikleri önemlidir ve iş parçalarının düşük bir alan-hacim oranı. Sac levha işlemlerinde alan-hacim oranı yüksektir.

18.2 Ekstrüzyon, temel bir şekillendirme sürecidir. Bunu açıkla.

Cevap ver . Ekstrüzyon, iş malzemesinin içinden akmaya zorlandığı bir sıkıştırma işlemidir. bir kalıp deliği, böylece kesitini deliğin profilini üstlenmeye zorlar.

18.3 Neden pres işleme terimi sac metal işlemleri için sıklıkla kullanılmaktadır?

Cevap ver . Çünkü bu işlemler genellikle preslerde yapılmaktadır.

18.4 Derin çekme ile çubuk çekme arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Derin çekme, fincan şeklindeki parçaları imal etmek için kullanılan bir sac şekillendirme işlemidir; bar çizim, silindirik bir iş parçasının çapını azaltmak için kullanılan bir toplu deformasyon işlemidir.

18.5 Akış eğrisi için matematiksel denklemi belirtin.

Cevap ver . Akış eğrisi Denklem. (18.1) $Y_f = K \epsilon^n$ olarak .

18.6 Artan sıcaklık, akış eğrisi denklemindeki parametreleri nasıl etkiler?

Cevap ver . Artan sıcaklık hem de azalır K ve n akış eğrisi denklemde.

18.7 Soğuk çalışmanın sıcak ve sıcak çalışmaya göre bazı avantajlarını belirtin.

Cevap ver . Soğuk işlemenin avantajları şunlardır: (1) daha iyi doğruluk, (2) daha iyi yüzey kalitesi, (3) iş sertleşmesi nedeniyle artan mukavemet, (4) tane akışı nedeniyle olası yön özellikleri ve (5) işin ısıtılmasına gerek yoktur.

18.8 İzotermal şekillendirme nedir?

Cevap ver . İzotermal şekillendirme işlemi, yüzeyi ortadan kaldıracak şekilde gerçekleştirilir. iş bölümünde soğutma ve termal gradyanlar. Bu, şekillendirme işleminin ön ısıtılmasıyla gerçekleştirilir. araçlar.

18.9 Metal şekillendirmede şekil değiştirme hızının etkisini açıklayın.

Cevap ver . Artan gerinim oranı, deformasyona karşı direnci artırma eğilimindedir. Eğilim özellikle sıcak şekillendirme işlemlerinde belirgindir.

18.10 Metal şekillendirme işlemlerinde genellikle sürtünme neden istenmez?

Cevap ver . Metal şekillendirmede sürtünmenin istenmeyen olmasının nedenleri: (1) artık gerilmelere ve ürün kusurlarına neden olan deformasyon; (2) kuvvetleri ve gücü artırır gereklidir; ve (3) aletlerin aşınması.

18.11 Metal işlemede *yapışma sürtünmesi* nedir ?

Cevap ver . Yapışma sürtünmesi, çalışma yüzeyinin aletin yüzeyine yapışmasıdır. ona karşı kayar; sürtünme gerilimi, metalin kayma akış geriliminden daha büyük olduğunda meydana gelir.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 13 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

18.1 Aşağıdakilerden hangisi yığın deformasyon prosesleridir (birden fazla)? (a) bükme, (b) derin çekme, (c) ekstrüzyon, (d) dövme ve (e) haddeleme.

Cevap ver . (c), (d) ve (e).

18.2 Aşağıdakilerden hangisi sac levha proseslerindeki tipik çalışma geometrisidir? (Yüksek hacim-alan oranı veya (b) düşük hacim-alan oranı.

Cevap ver . (b)

18.3 Akış eğrisi, aşağıdaki bölgelerin bulunduğu bir metalin davranışını ifade eder.

gerilme-uzama eğrisi? (a) elastik bölge veya (b) plastik bölge.

Cevap ver . (b)

18.4 Ortalama akış gerilimi, akış geriliminin aşağıdaki faktörlerden hangisi ile çarpımıdır? (a) n , (b) $(1 + n)$, (c) $1 / n$ veya (d) $1 / (1 + n)$, burada n , gerinim sertleştirme üssüdür.

Cevap ver . (d)

18.5 Metallerin sıcak işlenmesi, metallere göre aşağıdaki sıcaklık bölgelerinden hangisini ifade eder. mutlak sıcaklık ölçeğinde verilen metalin erime noktası? (a) oda sıcaklığı, (b) $0.2T_m$, (c) $0.4 T_m$ sabit m , ya da (d) $0.6T_m$.

Cevap ver . (d)

18.6 Aşağıdakilerden hangisi soğuk işlemeye göre sıcak işlemenin avantajları ve özellikleridir (birden fazla)? (a) iş parçasının kırılma olasılığı daha düşük, (b) artan mukavemet özellikleri, (c) izotropik mekanik özellikler, (d) daha az toplam enerji gerekir, (e) gerekli daha düşük deformasyon kuvvetleri ve (f) daha önemli şekil değişiklikleri mümkündür.

Cevap ver . (a), (c), (e) ve (f).

18.7 Artan gerinim oranı, sıcakta akış gerilimi üzerinde aşağıdaki etkilerden hangisine sahip olma eğilimindedir. metal şekillendirme? (a) akış gerilimini azaltır, (b) etkisi yoktur veya (c) akış gerilimini artırır.

Cevap ver . (c)

18.8 Soğuk işlemede parça ve takım arasındaki sürtünme katsayısı, sıcak işlemedeki değerine göre takip ediyor mu? (a) daha yüksek, (b) daha düşük veya (c) etkisiz.

Cevap ver . (b).

Problemler

Şekillendirmede Akış Eğrisi

18.1 $K = 600$ MPa ve belirli bir metal için $n = 0.20$. Bir şekillendirme işlemi sırasında, son gerçek gerginlik metal deneyimleri $= 0.73$. Bu gerilimdeki akış gerilimini ve ortalama akış gerilimini belirleyin operasyon sırasında metalin yaşadığı.

93

Çözüm : Akış stresi $Y_f = 600 (0.73)^{0.2} = 563.4$ MPa.

Ortalama akış stresi $Y_f = 600 (0.73)^{0.2 / 1.2} = 469.5$ MPa.

18.2 Bir metalin aşağıdaki parametrelere sahip bir akış eğrisi vardır: $K = 850$ MPa ve gerinim sertleştirme üssü $n = 0.30$. Ölçü uzunluğu = 100 mm olan bir metal çekme numunesi, uzunluk = 157 mm'ye gerilir. Yeni uzunluktaki akış gerilimini ve metalin maruz kaldığı ortalama akış gerilimini belirleyin deformasyon sırasında maruz kalır.

Çözüm : $\epsilon = \ln (157/100) = \ln 1.57 = 0.451$

Akış stresi $Y_f = 850 (0.451)^{0.30} = 669.4$ MPa.

Ortalama akış stresi $Y_f = 850 (0.451)^{0.30 / 1.30} = 514.9$ MPa.

18.3 Belirli bir metalin aşağıdaki parametrelere sahip bir akış eğrisi vardır: mukavemet katsayısı $K = 35,000$ lb / in² ve gerinim sertleştirme üssü $n = 0.26$. Ölçü uzunluğu = 2,0 inç olan metalin bir gerilme numunesi, uzunluk = 3,3 inç olacak şekilde gerilir. Bu yeni uzunluktaki akış gerilimini ve ortalama akışı belirleyin. deformasyon sırasında metalin maruz kaldığı stres.

Çözüm : $\epsilon = \ln (3.3 / 2.0) = \ln 1.65 = 0.501$

Akış gerilimi $Y_f = 35.000 (0.501)^{0.26} = 29.240$ lb / in².

Ortalama akış stresi $Y_f = 35.000 (0.501)^{0.26 / 1.26} = 23,206$ lb / in².

Belirli bir test metal 18.4 mukavemet katsayısı ve gerginlik arttırıcı üs olan $K = 40,000$ lb / in arasındaki $n = 0.19$. Başlangıç çapı = 2,5 inç ve uzunluk = 3,0 inç olan silindirik bir metal numunesi 1.5 inç uzunluğa kadar sıkıştırılır. Bu sıkıştırılmış uzunluktaki akış gerilimini belirleyin ve deformasyon sırasında metalin yaşadığı ortalama akış gerilimi.

Çözüm : $\epsilon = \ln (1.5 / 3.0) = \ln 0.5 = -0.69315$

Akış gerilimi $Y_f = 40.000 (0.69315)^{0.19} = 37.309$ lb / in².

Ortalama akış stresi $Y_f = 40.000 (0.69315)^{0.19 / 1.19} = 31,352$ lb / in².

18.5 Ortalama akış gerilmesi için denklemi türetin, Denklem. (18.2) metinde.

Çözüm : Akış gerilmesi denklemi [Eq. (18.1)]: $Y_f = K \epsilon_n$

$$Y_f \text{ aralığında } \epsilon = 0 \text{ } \epsilon = \epsilon \text{ verilir } \int K \epsilon_n d\epsilon = K \int \epsilon_n d\epsilon = K \epsilon_{n+1} / (n+1) = K \epsilon_n / (n+1)$$

18.6 Belirli bir metal için, $K = 700 \text{ MPa}$ ve $n = 0.27$. Metalin ortalama akış gerilimini belirleyin mukavemet katsayısı K' 'ye eşit bir gerilime maruz kalırsa deneyimler .

Çözüm : $Y_f = K = 700 = K \epsilon_n = 700 \epsilon_{.27}$

$\epsilon_{.27}$ 1.0'a eşit olmalıdır.

$$Y_f = 700 (1.0)^{.27} / 1.27 = 700 / 1.27 = \mathbf{551.2 \text{ MPa}}$$

18.7 Ortalama akışa neden olacak bir metal için gerinim sertleştirme üssünün değerini belirleyin deformasyondan sonra son akış geriliminin 3 / 4'ü kadar stres.

Çözüm : $Y_f = 0.75 Y_f$

$$K \epsilon_n / (1+n) = 0.75 K \epsilon_n$$

$$1 / (1+n) = 0.75$$

$$1 = 0.75 (1+n) = 0.75 + 0.75n$$

$$0.25 = 0.75n \quad \mathbf{n = 0.333}$$

18,8 $K = 35,000 \text{ lb} / \text{in}^2$ ve $n = 0.40$ iş parçasının olduğu bir şekillendirme işleminde kullanılan bir metal için gerilerek kesit alanında küçültülür. Parçadaki ortalama akış gerilimi $20,000 \text{ lb} / \text{in}^2$ ise , Parçanın yaşadığı kesit alanındaki azalma miktarını belirler.

Çözüm : $Y_f = K \epsilon_n / (1+n)$

$$20,000 = 35,000 \epsilon_{.4} / (1.4)$$

$$1.4 (20,000) = 35,000 \epsilon_{.4}$$

$$28,000 / 35,000 = 0.8 = \epsilon_{.4}$$

$$0.4 \ln \epsilon = \ln (0.8) = -0.22314$$

$$\ln \epsilon = -0.22314 / 0.4 = -0.55786$$

$$\epsilon = 0.5724$$

$$\epsilon = \ln (A_o / A_f) = 0.5724$$

$$\text{Bir } o / A_f = 1.7726$$

$$\mathbf{\text{Bir } f = A_o / 1.7726 = 0.564 A_o}$$

Gerilme oranı

18.9 Çekme testi numunesinin ölçü uzunluğu = 150 mm. Çekme testine tabi tutulur.

Test numunesinin ucunu tutan çeneler bağlı hız = 0.1 m / s ile hareket ettirilir. Bir inşa et

Numune uzunluk = 200 mm'ye çekilirken uzunluk fonksiyonu olarak gerinim oranının grafiği.

Çözüm : Grafik için aşağıdaki değerler hesaplanır:

$$L = 150 \text{ mm'de gerinim hızı} = 0.1 / 0.15 = 0.667 \text{ s}^{-1}$$

$$L = 160 \text{ mm'de gerinim hızı} = 0.1 / 0.16 = 0.625 \text{ s}^{-1}$$

$$L = 170 \text{ mm'de gerinim hızı} = 0.1 / 0.17 = 0.588 \text{ s}^{-1}$$

$$L = 180 \text{ mm'de gerinim hızı} = 0.1 / 0.18 = 0.555 \text{ s}^{-1}$$

$$L = 190 \text{ mm'de gerinim hızı} = 0.1 / 0.19 = 0.526 \text{ s}^{-1}$$

$$L = 200 \text{ mm'de gerinim hızı} = 0.1 / 0.20 = 0.500 \text{ s}^{-1}$$

18.10 Başlangıç mastarı uzunluğunda 6.0 olan bir numune, çenelerin tuttuğu bir çekme testine tabi tutulur.

test numunesinin sonu bağlı hız = 1.0 in / sn ile hareket ettirilir. Bir arsa oluşturun

Numune uzunluk = 8.0 in'e çekilirken uzunluğun bir fonksiyonu olarak gerilme oranı.

Çözüm : Grafik için aşağıdaki değerler hesaplanır:

$$L = 6,0 \text{ in'te, gerilme hızı} = 1 / 6,0 = 0.1667 \text{ sn}^{-1}$$

$$L = 6,5 \text{ in'te, gerilme hızı} = 1 / 6,5 = 0.1538 \text{ saniye}^{-1}$$

$$L = 7.0 \text{ in'te, gerilme hızı} = 1 / 7.0 = 0.1429 \text{ sn}^{-1}$$

$$L = 7,5 \text{ in'te, gerinim hızı} = 1 / 7,5 = 0.1333 \text{ sn}^{-1}$$

$$L = 8,0 \text{ in'te, gerilme hızı} = 1 / 8,0 = 0.1250 \text{ sn}^{-1}$$

18.11 Başlangıç yüksekliği $h = 100 \text{ mm}$ olan bir iş parçası, son 50 mm yüksekliğe sıkıştırılır. Esnasında

deformasyon, parçayı sıkıştıran plakaların bağlı hızı $= 200 \text{ mm / s}$. Belirle
(a) $h = 100 \text{ mm}$, (b) $h = 75 \text{ mm}$ ve (c) $h = 51 \text{ mm}$ 'deki gerilme oranı .

Çözüm : (a) gerinim hızı $= 200/100 = 2,0 \text{ s}^{-1}$

(b) gerinim hızı $= 200/75 = 2,667 \text{ s}^{-1}$

(c) gerinim hızı $= 200/51 = 3,922 \text{ s}^{-1}$

- 18.12 Çeşitli hızlarda bir sıcak işleme işlemi gerçekleştirilir. Kuvvet sabiti $C = 30,000 \text{ lb / in}^2$ ve gerinim oranı duyarlılık üssü $m = 0.15$. Gerinim hızı şu ise akış gerilimini belirleyin: (a) $0,01 / \text{sn}$ (b) $1,0 / \text{sn}$, (c) $100 / \text{sn}$.

95

Sayfa 96

Çözüm : (a) $Y_f = C (\text{gerinim hızı})^m = 30.000 (0.01)^{.15} = 15,036 \text{ lb / in}^2$

(b) $Y_f = 30.000 (1.0)^{.15} = 30,000 \text{ lb / in}^2$

(c) $Y_f = 30.000 (100)^{.15} = 59,858 \text{ lb / in}^2$

- 18.13 Eşitlikteki C ve m parametrelerini belirlemek için bir çekme testi gerçekleştirilir . (18.4) belirli bir metal için.

Testin gerçekleştirildiği sıcaklık $= 500^\circ \text{C}$ Gerilme hızında $= 12 / \text{s}$, gerilim 160 MPa 'da ölçülmüştür; ve bir gerilme hızında $= 250 / \text{s}$, gerilim $= 300 \text{ MPa}$. (a) C ve m 'yi belirleyin .

(b) Sıcaklık 600°C olsaydı, C ve m değerlerinde ne gibi değişiklikler beklerdiniz ?

Çözüm : (a) İki denklem: (1) $160 = C (12)^m$ ve (2) $300 = C (250)^m$

(1) $\ln 160 = \ln C + m \ln 12$ veya $\ln 160 - m \ln 12 = \ln C$

(2) $\ln 300 = \ln C + m \ln 250$ veya $\ln 300 - m \ln 250 = \ln C$

(1) ve (2): $\ln 160 - m \ln 12 = \ln 300 - m \ln 250$

$5,0752 - 2,4849 m = 5,7038 - 5,5215 m$

$(5,5215 - 2,4849) m = 5,7038 - 5,0752$

$3,0366 m = 0,6286$ **$m = 0,207$**

(1) $C = 160 / (12)^{.207} = 160.1.6726 = 95.658$

(2) $C = 300 / (250)^{.207} = 300 / 3.1361 = 95.660$

Bu değerlerin ortalaması alındığında , **$C = 95.659$**

(b) Sıcaklık 600°C olsaydı , kuvvet sabiti C azalır ve gerilme hızı duyarlılık üssü m artacaktır.

- 18.14 Mukavemet sabiti C ve gerinim oranı duyarlılık üssünü belirlemek için bir çekme testi yapılır.

m , 1000°F 'de belirli metal bir gerilme oranı $= 10 / \text{sn}$ 'de F , stres $23,000 \text{ lb / in}^2$ ile ölçülür ; ve bir çekme oranı $= 300 / \text{sn}$, stres $= 45,000 \text{ lb / in}^2$ arasındaki m . (a) C ve m 'yi belirleyin . (b) Eğer sıcaklık 900°F idi, C ve m değerlerinde ne gibi değişiklikler beklerdiniz ?

Çözüm : (a) İki denklem: (1) $23,000 = C (10)^m$ ve (2) $45,000 = C (300)^m$

$45,000 / 23,000 = 1.9565 = (300/10)^m = (30)^m$

$1.9565 = m \ln 30$

$0.67117 = 3.4012 m$ **$m = 0,1973$**

(1) $C = 23000/10^{0,1973} = 23000 / 1,5752 = 14.601,4$

(2) $C = 45000/300^{0,1973} = 45000 / 3,0819 = 14.601,4$ **$C = 14.601,4$**

(b) Sıcaklık 900°F 'ye düşürülürse , kuvvet sabiti C artacak ve gerilme-hız duyarlılığı üssü m azalır.

19 TOPLU DEFORMASYON SÜREÇLERİ

METAL İŞLEME

İnceleme Soruları

19.1 Toplu deformasyon işlemlerinin ticari olarak önemli olmasının nedenleri nelerdir ve teknolojik olarak?

Cevap ver . Toplu deformasyon işlemlerinin önemli olmasının nedenleri arasında şunlar yer alır: (1) sıcak işleme kullanıldığında önemli şekil değişikliği, (2) parça üzerinde olumlu bir etkiye sahiptirler. soğuk işleme kullanıldığında mukavemet ve (3) işlemlerin çoğu çok az malzeme atığı üretir; bazıları net şekil süreçleridir.

19.2 Bir haddehanede üretilen bazı ürünleri listeleyin.

Cevap ver . Haddelenmiş ürünler arasında düz sac ve levha stoğu, yuvarlak çubuk ve çubuk stoğu, raylar, I-kirişler ve kanallar gibi yapısal şekiller.

19.3 Yassı haddelemede kuvvetin azaltılabileceği bazı yolları tanımlayın.

Cevap ver . Düz haddelemede kuvveti azaltmanın yolları şunlardır: (1) sıcak haddeleme kullanın, (2) her birinde çekişi azaltın geçiş yapın ve (3) daha küçük çaplı rulolar kullanın.

19.4 *İki yüksek haddehane* nedir?

Cevap ver . İki yüksek haddehane, aralarında işin olduğu iki karşılıklı merdaneden oluşur. sıkıştırılmış.

19.5 Haddelemede *ters* dönen hadde nedir?

Cevap ver . Bir ters çevirme değirmeni, merdanelerin dönme yönünün olabileceği iki yükseklikte bir haddehanedir. işin her iki taraftan geçmesine izin vermek için tersine çevrilebilir.

19.6 Düz haddeleme ve şekil haddelemenin yanı sıra, merdaneler kullanan bazı ek toplu şekillendirme işlemlerini tanımlayın deformasyonu etkilemek için.

Cevap ver . Merdaneleri kullanan diğer bazı işlemler, halka haddeleme, dış çekme, dişli haddeleme, merdanedir delme ve rulo dövme.

19.7 Dövme işlemlerini sınıflandırmanın bir yolu, işin kalıpta kısıtlanma derecesine göre. Bu sınıflandırmaya göre, üç temel türü adlandırın.

Cevap ver . Üç temel tür şunlardır: (1) açık kalıp dövme, (2) ölçü kalıbı dövme ve (3) kapalı dövme ölmek.

19.8 Ölçü kalıp dövme işleminde flaş neden arzu edilir?

Cevap ver . Çünkü varlığı, kalıptaki metalin kalıp boşluğunun ayrıntılarını doldurmasını kısıtlar.

19.9 İki temel dövme ekipmanı türü nelerdir?

Cevap ver . İki tür dövme makinesi, iş parçasını etkileyen çekiçler ve işe kademeli bir baskı uygulayan presler.

19.10 *İzotermal dövme* nedir?

Cevap ver . İzotermal dövme, kalıp yüzeylerinin ısıtıldığı sıcak bir dövme işlemidir. işten alete ısı transferini azaltın.

19.11 Doğrudan ve dolaylı ekstrüzyon arasında ayırım yapın.

Cevap ver . Madde 19.3.1'e bakınız.

19.12 Ekstrüzyonla üretilen bazı ürünleri adlandırın.

Cevap ver . Sürekli ekstrüzyonla üretilen ürünler şunları içerir: yapısal şekiller (pencere çerçeveleri, duş kabinleri, kanallar), tüpler ve borular ve çeşitli kesitlerde çubuklar. Tarafından yapılan ürünler aynı ekstrüzyon şunları içerir: dış macunu tüpleri, alüminyum içecek kutuları ve pil kutuları.

19.13 Ekstrüzyondaki *merkez patlama* kusurunun *merdane delme* işlemiyle ortak *yönü* nedir ?

Cevap ver . Her ikisi de sıkıştırıcı gerilmelerin bir kabinin dış yüzeyine nasıl uygulandığına dair örneklerdir. katı silindirik enine kesit, silindirin içinde yüksek çekme gerilimleri yaratabilir.

19.14 Bir tel çekme işleminde, neden çekme gerilimi telin akma dayanımını asla aşmamalıdır. metal çalışmak?

Cevap ver . Çünkü çekme gerilmesi akma dayanımını aştıysa, çıkış tarafındaki metal çekme kalıbı, metali kalıp açıklığından çekmeye zorlamak yerine gerilebilir.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 22 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

19.1 Bir haddeleme işleminde mümkün olan maksimum çekim, aşağıdaki parametrelerden hangisine bağlıdır (birden fazla)? (a) merdane ile iş arasındaki sürtünme katsayısı, (b) merdane çapı, (c) merdane hız, (d) stok kalınlığı, (e) gerinim ve (f) iş metalinin mukavemet katsayısı.

Cevap ver . (a ve B).

19.2 Aşağıdaki haddehane türlerinden hangisi, nispeten küçük çaplı merdanelerle ilişkilidir. işle iletişim (birden fazla)? (a) kümeleme değirmeni, (b) sürekli haddehane, (c) dört-yüksek değirmen, (d) ters değirmen veya (e) üç-yüksek konfigürasyon.

Cevap ver . (a) ve (c).

19.3 Boru ve tüp üretimi, aşağıdaki yığın deformasyon işlemlerinden hangisi ile ilişkilidir (birden fazla)? (a) ekstrüzyon, (b) azdırma, (c) halka haddeleme, (d) merdane dövme, (e) merdane delme, (f) boru batma veya (g) üzme.

Cevap ver . (a), (e) ve (f).

19.4 Şekil değişikliğini etkilemek için dört temel yığın deformasyon işleminden hangisi sıkıştırma kullanır (daha fazla birden)? (a) çubuk ve tel çekme, (b) ekstrüzyon, (c) dövme ve (d) haddeleme.

Cevap ver . (a), (b), (c) ve (d). Çubuk ve tel çekme (a) tek yanıltıcı cevaptır; gerilmesine rağmen işe stres uygulanır, iş sıkıştırma yoluyla kalıp açıklığından sıkılır - dolaylı sıkıştırma terimi bazen kullanılır.

19.5 Ölçü kalıbı dövme içindeki Flash, yararlı bir amaca hizmet etmez ve istenmeyen bir durumdur, çünkü oluşturulduktan sonra parçadan kesilmiş: (a) doğru mu yoksa (b) yanlış mı?

Cevap ver . (b). Flaş, kalıp içinde basınç birikmesine neden olur ve bu da iş metalinin dolmasına neden olur boşluk.

19.6 Aşağıdakilerden hangisi dövme işlemleri olarak sınıflandırılır (birden fazla)? (a) basma, (b) doldurma, (c) darbeli ekstrüzyon, (d) merdaneli dövme, (e) dış çekme ve (f) ezme.

Cevap ver . (a), (b), (d) ve (f).

19.7 Borunun üretimi dolaylı ekstrüzyonla mümkündür ancak doğrudan ekstrüzyonda mümkün değildir: (a) doğru veya (b) yanlış?

Cevap ver . (b). Tüp ve boru kesitleri doğrudan veya dolaylı ekstrüzyonla üretilebilir.

- 19.8 Teorik olarak, varsayımlar altında bir tel çekme işleminde mümkün olan maksimum azalma mükemmel plastik bir metal, sürtünmesiz ve gereksiz işlerin olmaması, aşağıdakilerden hangisidir (bir Cevap)? (a) sıfır, (b) 0.63, (c) 1.0 veya (d) 2.72.

Cevap ver . (b)

- 19.9 Aşağıdaki toplu deformasyon işlemlerinden hangileri, çivi üretiminde yer alır: kereste yapımı (birden fazla)? (a) çubuk ve tel çekme, (b) ekstrüzyon, (c) dövme ve (d) yuvarlanma.

Cevap ver . (a), (c) ve (d). Çubuk stoğu haddelenir, tel stoğuna çekilir ve tırnak başı.

- 19.10 Johnson'ın formülü, dört kütle deformasyon sürecinden hangisiyle ilişkilidir (tek cevap)? (a) çubuk ve tel çekme, (b) ekstrüzyon, (c) dövme ve (d) haddeleme.

Cevap ver . (b)

Problemler

Yuvarlanma

- 19.1 Bir haddeleme işleminde 40 mm kalınlığındaki bir levha tek geçişte 30 mm'ye indirilecektir. Giriş hızı = 16 m / dak. Rulo yarıçapı = 300 mm ve dönüş hızı = 18,5 devir / dak. Aşağıdakileri belirleyin: (a) minimum Bu yuvarlanma işlemini mümkün kılacak gerekli sürtünme katsayısı, (b) çıkış hızı operasyon sırasında plakanın% 2 genişlediği varsayımı altında ve (c) öne kayma.

Çözüm: (a) Maksimum taslak $d_{max} = \alpha \cdot R$

$$D = t_o - t_f = 40 - 30 = 10 \text{ mm olduğu varsayılırsa,}$$

$$\alpha = 10/300 = 0.0333$$

$$\alpha = (0.0333)^{0.5} = \mathbf{0.1826}$$

(b) Plaka% 2 genişler.

$$t_o \cdot w_o \cdot v_o = t_f \cdot w_f \cdot v_f$$

$$w_f = 1.02 \cdot w_o$$

$$40 (w_o) (16) = 30 (1.02 w_o) v_f$$

$$v_s = 40 (w_o) (16) / 30 (1.02 w_o) = 640 / 30.6 = \mathbf{20.915 \text{ m / dak}}$$

$$(c) s = (v_f - h_f) / h_f = (20.915 - 18.5) / 18.5 = \mathbf{0.13}$$

- 19.2 Kalın levhada 2.0 inç genişliğinde ve 12.0 ft uzunluğundadır. Kalınlık, üç adımda azaltılacaktır. sıcak haddeleme işlemi. Her adım, döşemeyi önceki kalınlığının% 75'ine indirecektir. Beklenen buydu

bu metal ve indirgeme için slab her adımda% 3 genişleyecektir. Giriş hızı ilk adımdaki levha 40 ft / dak ve rulo hızı üç adım için aynıdır, şunları belirleyin: (a) uzunluk ve (b) son indirgemenin son kütüğün çıkış hızı.

Çözüm: (a) Üç geçişten sonra, $t_f = (0.75) (0.75) (2.0) = 0.844$ inç.

$$w_f = (1.03) (1.03) (10.0) = 10.927 \text{ inç}$$

$$t_o \cdot w_o \cdot L_o = t_f \cdot w_f \cdot L_f$$

$$(2.0) (10.0) (12 \times 12) = (0.844) (10.927) L_f$$

$$L_f = (2.0) (10.0) (12 \times 12) / (0.844) (10.927) = 312.3 \text{ inç} = \mathbf{26.025 \text{ ft}}$$

(b) Yuvarlanma hızının her üç duruşta da aynı olduğu ve $t_o \cdot w_o \cdot v_o = t_f \cdot w_f \cdot v_f$ olduğu göz önüne alındığında ,

$$\text{Adım 1: } v_f = (2.0) (10.0) (40) / (0.75 \times 2.0) (1.03 \times 10.0) = 51.78 \text{ ft / dak.}$$

$$\text{Adım 2: } v_f = (0.75 \times 2.0) (1.03 \times 10.0) (40) / (0.75 \times 2.0) (1.03 \times 10.0) = 51.78 \text{ ft / dak.}$$

$$\text{Adım 3: } v_f = (0.75 \times 2.0) (1.03 \times 10.0) (40) / (0.75 \times 2.0) (1.03 \times 10.0) = \mathbf{51.78 \text{ ft / dak.}}$$

- 19.3 Bir levha kalınlığını 50 mm'den düşürmek için bir dizi soğuk haddeleme işlemi kullanılacaktır.

ters iki yüksek frezede 25 mm'ye kadar. Rulo çapı = 700 mm ve sürtünme katsayısı

rulolar ve iş arasında = 0.15. Şartname, taslağın her geçişte eşit olmasıdır.

Şunları belirleyin: (a) gereken minimum geçiş sayısı ve (b) her geçiş için taslak?

Çözüm: (a) Maksimum çekim $d_{max} = \alpha \cdot R = (0.15) \cdot (350) = 7.875 \text{ mm}$

$$\text{Minimum geçiş sayısı} = (t_o - t_f) / d_{maks} = (50 - 25) / 7.875 = \mathbf{3.17} \rightarrow \mathbf{4 \text{ geçiş}}$$

(b) Geçiş başına çekim $d = (50 - 25) / 4 = \mathbf{6.25 \text{ mm}}$

- 19.4 Önceki problemde, yüzde azalmanın her biri için eşit olarak belirtildiğini varsayalım.

taslak yerine geçer. (a) Gereken minimum geçiş sayısı nedir? (b) Nedir

her geçiş için taslak?

Çözüm: (a) İlk geçişte mümkün olan maksimum çekim gerçekleşir: $d_{\max} = \infty \cdot R = (0.15)^2 (350) = 7.875 \text{ mm}$

Bu, olası bir maksimum azaltmaya dönüşür $x = 7.875 / 50 = 0.1575$

$X =$ geçiş başına kesir azaltma ve $n =$ geçiş sayısı olsun. Geçiş sayısı bir

tamsayı. N geçişte $t_o = 50 \text{ mm'den}$ $t_o = 25 \text{ mm'ye}$ düşürmek için aşağıdaki ilişki olmalıdır

memnun:

$$50 (1 - x)^n = 25$$

$$(1 - x)^n = 25/50 = 0.5$$

$$(1 - x) = 0.5^{1/n}$$

$$N = 4'ü \text{ deneyin: } (1 - x) = (.5)^{1/4} = 0.8409$$

$$x = 1 - 0.8409 = 0.1591, \text{ bu } 0.1575'lik \text{ maksimum olası azalmayı aşıyor.}$$

$$N = 5'i \text{ deneyin: } (1 - x) = (.5)^{1/5} = 0.87055$$

$$x = 1 - 0.87055 = \mathbf{0.12945}, \text{ bu da } \mathbf{0.1575'lik} \text{ maksimum olası azalma içindedir.}$$

$$(b) \text{ Geçer 1: } d = 50 (0.12945) = \mathbf{6.47 \text{ mm}}, t_f = 50 - 6.47 = \mathbf{43.53 \text{ mm}}$$

$$\text{Geçiş 2: } d = 43.53 (0.12945) = 5.63 \text{ mm}, t_f = 43.53 - 5.63 = \mathbf{37.89 \text{ mm}}$$

$$\text{Geçer 3: } d = 37.89 (0.12945) = \mathbf{4.91 \text{ mm}}, t_f = 37.89 - 4.91 = \mathbf{32.98 \text{ mm}}$$

$$\text{Geçer 4: } d = 32.98 (0.12945) = \mathbf{4.27 \text{ mm}}, t_f = \mathbf{32.98} - 4.27 = \mathbf{28.71 \text{ mm}}$$

$$\text{Geçiş 5: } d = 28.71 (0.12945) = \mathbf{3.71 \text{ mm}}, t_f = 28.71 - 3.71 = \mathbf{25.00 \text{ mm}}$$

19.5 Sürekli bir sıcak haddeleme tesisinin iki standı vardır. Başlangıç plakasının kalınlığı = 25 mm ve genişlik = 300 mm. Nihai kalınlık 13 mm olacaktır. Her standta yuvarlanma yarıçapı = 250 mm. Dönme hızı ilk duruş = 20 devir / dak. Her standta 6 mm'lik eşit taslaklar alınacaktır. Plaka geniş kalınlığına göre genişlikte artış meydana gelmeyecek kadar. Varsayımı altında ileri kayma her parkurda eşittir, şunları belirleyin: (a) her parkurda v_r hızı ve (b) ileri kayma s .

100

Sayfa 101

(c) Ayrıca, ilk sehpadaki giriş hızı = 26 m / dak.

Çözüm: (a) $t_o =$ stant 1'de plaka kalınlığını girelim. $T_o = 25 \text{ mm}$. Let $t_1 =$ çıkış plakası stant 1'de kalınlık ve stant 2'de giriş kalınlığı $t_1 = 25 - 6 = 19 \text{ mm}$.

$T_2 =$ stand 2'de çıkan levha kalınlığı olsun. $T_2 = 19 - 6 = 13 \text{ mm}$.

Let $v_o = 1$ numaralı standda plaka hızını girsin.

$V_1 =$ stant 1'de çıkış plakası hızı ve stant 2'de giriş hızı olsun.

Let $v_2 = 2$. standda çıkış plakası hızı.

V olsun r_1 standı 1. hacimce = merdane hızı $r_1 = \pi DN_r = \pi (2 \times 250), (10^{-3}) (20) = \mathbf{31.42 \text{ m / dak.}}$

Diyelim ki $v_{r2} = 2$. duraktaki dönüş hızı. $V_{r2} = ?$

$$\text{İleri kayma } s = (v_f - v_r) / v_r$$

$$sv_r = v_f - v_r$$

$$(1 + s) v_r = v_f$$

$$1. \text{ standta, } (1 + s) v_{r1} = v_1 \quad (\text{Denklem 1})$$

$$2. \text{ standta, } (1 + s) v_{r2} = v_2 \quad (\text{Denklem 2})$$

$$\text{Sabit hacimle, } t_o w_o v_o = t_1 w_1 v_1 = t_2 w_2 v_2$$

$$\text{Genişlikte değişiklik olmadığı için } w_o = w_1 = w_2$$

$$\text{Bu nedenle, } t_o v_o = t_1 v_1 = t_2 v_2$$

$$1.0 v_o = 0.75 v_1 = 0.50 v_2$$

$$v_2 = 1.5 v_1 \quad (\text{Denklem 3})$$

$$(\text{Eşitlik 2 ve 3}), (1 + s) v_{r2} = v_2 = 1.5 v_1 \text{ 'in birleştirilmesi}$$

$$(\text{Denklem 1}), (1 + s) v_{r2} = 1.5 (1 + s) v_{r1}, \text{ dolayısıyla } v_{r2} = 1.5 v_{r1}$$

$$v_{r2} = 1.5 (31.42) = \mathbf{47.1 \text{ m / dak.}}$$

$$(b) 25 v_o = 19 v_1$$

$$v_1 = 25 (26) / 19 = 34.2 \text{ m / dakika}$$

$$(\text{Denklem 1}): (1 + s) v_{r1} = v_1$$

$$(1 + s) (31.4) = 34.2$$

$$(1 + s) = 34.2 / 31.4 = 1.089$$

$$s = \mathbf{0.089}$$

(c) $v_1 = \mathbf{34.2 \text{ m / dak}}$, daha önce (b) 'de hesaplanmıştır

$$v_2 = 1.5 v_1 = 1.5 (34.2) = \mathbf{51.3 \text{ m / dak.}}$$

19.6 Sürekli bir sıcak haddehanede sekiz tezgah bulunur. Başlangıç levhasının boyutları: kalınlık =

3,0 inç, genişlik = 15,0 inç ve uzunluk = 10 ft. Nihai kalınlık 0,3 inç olacaktır. Her birinde rulo çapı stand = 36 inç ve stant numarasında dönme hızı = 30 devir / dak. Hızının

döşeme standına giren 1 = 240 ft / dak. Çalışma sırasında döşemede herhangi bir genişlemenin meydana gelmediğini varsayın.

haddeleme sırası. Kalınlıktaki yüzde azalma tüm standlarda eşit olacaktır ve

ileriye doğru kayma her stantta eşit olacaktır. Şunları belirleyin: (a) her stantta yüzde azalma, (b)

2 ila 8 numaralı standlarda merdanelerin dönme hızı ve (c) ileri kayma. (d) Taslak ne zaman

1 ve 8? (e) 8 numaralı stanttan çıkan son şeridin uzunluğu ve çıkış hızı nedir?

Çözüm: (a) 8 stantta $t_o = 3,0$ inç'ten $t_f = 0,3$ inç'e düşürmek için , $3,0 (1 - x)^8 = 0,3$

$$(1 - x)^8 = 0,3 / 3,0 = 0,10$$

$$(1 - x) = (0,10)^{1/8} = 0,74989$$

$$x = 1 - 0,74989 = r = \mathbf{0,2501 = her\ stantta\% 25,01.}$$

$$(b) \text{ öne kayma } s = (v_f - v_r) / v_r$$

$$s v_r = v_f - v_r$$

$$(1 + s) v_r = v_f$$

Stant 1'de: $(1 + s) v_{r1} = v_1$, burada v_{r1} = yuvarlanma hızı, v_1 = döşemeden çıkış hızı.

Stant 2'de: $(1 + s) v_{r2} = v_2$, burada v_{r2} = yuvarlanma hızı, v_2 = döşemeden çıkış hızı.

Vb.

Stant 8'de: $(1 + s) v_{r8} = v_8$, burada v_{r8} = yuvarlanma hızı, v_8 = döşemeden çıkış hızı.

Sabit hacimle, $t_o w_o v_o = t_1 w_1 v_1 = t_2 w_2 v_2 = \dots = t_8 w_8 v_8$

Genişlikte değişiklik olmadığı için $w_o = w_1 = w_2 = \dots = w_8$

Bu nedenle, $t_o v_o = t_1 v_1 = t_2 v_2 = \dots = t_8 v_8$

$$t_o = 3,0,$$

$$3 v_o = 3 (1 - r) v_1 = 3 (1 - r) v_2 = \dots = 3 (1 - r) v_8, \text{ burada } r = 0,2501 \text{ (a) bölümünde belirlendiği gibi.}$$

$$S v \text{ sabit olduğu için } v_{r1} v_{r2} \dots : v_{r8} = \text{hacim}_1 : \text{hacim}_2 \dots : v_8$$

$$N_{r1} = 30 \text{ dev / dak, } v_{r1} = \pi DN_{r1} = (2 \pi \times 18/12) (30) = 282,78 \text{ ft / dak olduğu göz önüne alındığında}$$

$$\text{Genel olarak } N_r = (30 / 282,78) = 0,10609 v_r$$

$$N_{r2} = 0,10609 \times 282,78 / (1-r) = 0,10609 \times 282,78 / (1-0,2501) = \mathbf{40 \text{ devir / dakika}}$$

$$N_{r3} = 0,10609 \times 282,78 / (1-r)^2 = \mathbf{53,3 \text{ devir / dakika}}$$

$$N_{r4} = 0,10609 \times 282,78 / (1-r)^3 = \mathbf{71,1 \text{ devir / dakika}}$$

$$N_{r5} = 0,10609 \times 282,78 / (1-r)^4 = \mathbf{94,9 \text{ devir / dakika}}$$

$$N_{r6} = 0,10609 \times 282,78 / (1-r)^5 = \mathbf{126,9,3 \text{ devir / dakika}}$$

$$N_{r7} = 0,10609 \times 282,78 / (1-r)^6 = \mathbf{168,5 \text{ devir / dakika}}$$

$$N_{r8} = 0,10609 \times 282,78 / (1-r)^7 = \mathbf{224,9 \text{ devir / dakika}}$$

(c) Verilen $v_o = 240 \text{ ft / dak}$

$$v_1 = 240 / (1-r) = 240 / 0,74989 = 320 \text{ ft / dak}$$

$$v_2 = 320 / 0,74989 = 426,8 \text{ ft / dakika}$$

İleri kayma denklemlerinden, $(1 + s) v_{r1} = v_1$

$$(1 + s) (282,78) = 320$$

$$(1 + s) = 320 / 282,78 = 1,132 \quad \mathbf{s = 0,132}$$

Stand 2 ile kontrol edin: verilen $v_2 = 426,8 \text{ ft / dk}$ yukarıdan

$$N_{r2} = 0,10609 v_{r2}$$

$$\text{Yeniden düzenleme, } v_{r2} = N_{r2} / 0,10609 = 9,426 N_{r2} = 0,426 (40) = 377,04 \text{ ft / dak}$$

$$(1 + s) (377,04) = 426,8$$

$$(1 + s) = 426,8 / 377,14 = 1,132 \quad s = 0,132, \text{ önceki gibi}$$

$$(d) 1 d_1 = 3,0 (0,2501) = \mathbf{0,7503 \text{ in.}}$$

$$\text{Stantta taslak } 8 d_8 = 3,0 (1 - 0,2501)^7 (0,2501) = \mathbf{0,10006 \text{ inç}}$$

(e) Son şerit uzunluğu $L_f = L_8$

$$t_o w_o L_o = t_8 w_8 L_8$$

$$W_o = w_8 \text{ olduğu göz önüne alındığında, } t_o L_o = t_8 L_8$$

$$3,0 (10 \text{ ft}) = 0,3 L_8 \quad \mathbf{L_8 = 100 \text{ ft}}$$

$$t_o w_o v_o = t_8 w_8 v_8$$

$$t_o v_o = t_8 v_8$$

$$v_8 = 240 (3 / 0,3) = \mathbf{2400 \text{ ft / dak.}}$$

19.7 250 mm genişliğinde ve 25 mm kalınlığında bir levha, iki yüksek haddede tek geçişte küçültülecektir.

20 mm kalınlığa kadar değirmen. Merdanenin yarıçapı = 500 mm ve hızı = 30 m / dak. İş

malzemenin mukavemet katsayısı = 240 MPa ve gerinim sertleştirme üssü = 0,2'dir. Belirleyin:

(a) yuvarlanma kuvveti, (b) yuvarlanma torku ve (c) bu işlemi gerçekleştirmek için gereken güç.

Çözüm: (a) Taslak $d = 25 - 20 = 5$ mm,
 Kontak uzunluğu $L = (500 \times 5) = 50$ mm
 Gerçek gerginlik $\epsilon = \ln (25/20) = \ln 1.25 = 0.223$

102

Sayfa 103

$Y_f = 240 (0.223)^{0.20} / 1.20 = 148.1$ MPa
 Yuvarlanma kuvveti $F = 148,1 (250) (50) = \mathbf{1,851,829\ N}$
 (b) Tork, $T = 0,5 (1.851.829) (50 \times 10^{-3}) = \mathbf{46.296\ Nm}$
 (c) $N = (30\ m / dak) / (2 \pi \times 0.500) = 9.55\ dev / dak = 0.159\ dev / sn$
 Güç $P = 2 \pi (0.159) (1.851.829) (50 \times 10^{-3}) = \mathbf{92.591\ W}$

19.8 Problemi Çözme 19.7 = 250 mm rulo yarıçapı kullanarak.

Çözüm: (a) Taslak $d = 25 - 20 = 5$ mm,
 Kontak uzunluğu $L = (250 \times 5) = 35.35$ mm
 Gerçek gerginlik $\epsilon = \ln (25/20) = \ln 1.25 = 0.223$
 $Y_f = 240 (0.223)^{0.20} / 1.20 = 148.1$ MPa
 Yuvarlanma kuvveti $F = 148,1 (250) (35,35) = \mathbf{1,311,095\ N}$
 (b) Tork, $T = 0.5 (1.311.095) (35.35 \times 10^{-3}) = \mathbf{23.174\ Nm}$
 (c) $N = (30\ m / dak) / (2 \pi \times 0.250) = 19.1\ dev / dak = 0.318\ dev / sn$
 Güç $P = 2 \pi (0.318) (1.311.095) (35.35 \times 10^{-3}) = \mathbf{92.604\ W}$

Not silindir yarıçapı olarak azaltılır kuvvet ve tork azalır, ama güç kalıntıları olduğu önceki problemle aynı (hesaplama hatası dahilinde).

19.9 Problemi Çöz 19.7, yalnızca yarıçaplı = 50 mm yarıçaplı çalışma merdanelerine sahip bir öbek değirmeni varsayınız. Karşılaştır önceki iki problemle sonuçların ve yuvarlanma yarıçapının kuvvet, tork üzerindeki önemli etkisine dikkat edin. ve güç.

Çözüm: (a) Taslak $d = 25 - 20 = 5$ mm,
 Kontak uzunluğu $L = (50 \times 5) = 15.81$ mm
 Gerçek gerginlik $\epsilon = \ln (25/20) = \ln 1.25 = 0.223$
 $Y_f = 240 (0.223)^{0.20} / 1.20 = 148.1$ MPa
 Yuvarlanma kuvveti $F = 148,1 (250) (15,81) = \mathbf{585,417\ N}$
 (b) Tork, $T = 0.5 (585.417) (15.81 \times 10^{-3}) = \mathbf{4,628\ Nm}$
 (c) $N = (30\ m / dak) / (2 \pi \times 0.050) = 95.5\ dev / dak = 1.592\ dev / sn$
 Güç $P = 2 \pi (1.592) (585.417) (15.81 \times 10^{-3}) = \mathbf{92.554\ W}$

Not Bu Sorunlar 19.7 ve 19.8 olarak (hesaplama hatası içinde) aynı güç değeridir. İçinde Aslında, güç, küme tipinde daha düşük mekanik verimlilik nedeniyle muhtemelen artacaktır. haddehane.

19.10 Genişliği 9 inç olan 3.0 inç kalınlığındaki bir levha, iki yüksek haddehanede tek geçişte bir 2.50 inç kalınlık. Merdanenin yarıçapı = 15 inç ve hızı = 30 ft / dak. Çalışma malzemesi var bir mukavemet katsayısı = 25,000 lb / in² ve bir gerinim sertleştirme üssü = 0,16. Belirleyin: (a) rulo kuvvet, (b) yuvarlanma torku ve (c) bu işlemi gerçekleştirmek için gereken güç.

Çözüm: (a) Taslak $d = 3,0 - 2,5 = 0,5$ inç,
 Kontak uzunluğu $L = (15 \times 0.5) = 2.74$ inç.
 Gerçek gerginlik $\epsilon = \ln (3.0 / 2.5) = \ln 1.20 = 0.1823$
 $Y_f = 25.000 (0,1823)^{0,16} / 1,16 = 16,414\ lb / in^2$
 Yuvarlanma kuvveti $F = 16.414 (2.74) (9.0) = \mathbf{404.771\ lb}$

103

Sayfa 104

$$(b) \text{ Tork } T = 0,5 (401,771) (2,74) = \mathbf{554,536 \text{ inç-lb.}}$$

$$(c) N = (30 \text{ ft / dak}) / (2 \pi \times 15/12) = 3.82 \text{ devir / dak.}$$

$$\text{Güç } P = 2 \pi (3,82) (404,771) (2,74) = 26,617,741 \text{ in-lb / dak}$$

$$HP = (26,617,741 \text{ inç-lb / dak}) / (396,000) = \mathbf{67,2 \text{ hp}}$$

- 19.11 Tek geçişli haddeleme işlemi, 20 mm kalınlığındaki plakayı 18 mm'ye düşürür. Başlangıç plakası 200 mm'dir geniş. Rulo yarıçapı = 250 mm ve dönüş hızı = 12 devir / dak. Çalışma malzemesinin bir gücü var katsayı = 600 MPa ve güç katsayısı = 0.22. Şunları belirleyin: (a) yuvarlanma kuvveti, (b) yuvarlanma torku, ve (c) bu işlem için gereken güç.

$$\mathbf{\text{Çözüm: (a) Taslak } d = 20 - 18 = 2,0 \text{ mm,}}$$

$$\text{Kontak uzunluğu } L = (250 \times 2) \cdot 0.5 = 11.18 \text{ mm} = 0.0112 \text{ m}$$

$$\text{Gerçek gerginlik } \epsilon = \ln (20/18) = \ln 1.111 = 0.1054$$

$$Y_r = 600 (0.1054)^{0.22} / 1.22 = 300 \text{ MPa}$$

$$\text{Yuvarlanma kuvveti } F = 300 (0.0112) (0.2) = \mathbf{0.672 \text{ MN} = 672.000 \text{ N}}$$

$$(b) \text{ Tork } T = 0,5 (672,000) (0,0112) = \mathbf{3,720 \text{ Nm}}$$

$$(c) N = 12 \text{ devir / dakika olduğu göz önüne alındığında}$$

$$\text{Güç } P = 2 \pi (12/60) (672.000) (0.0112) = \mathbf{37.697 \text{ W}}$$

- 19.12 Bir sıcak haddehanenin çapı = 24 inç olan merdaneler vardır. Maksimum kuvvet = 400.000 lb uygulayabilir. maksimum beygir gücüne sahiptir = 100 hp. 1.5 inç kalınlıkta bir plakanın maksimum oranda azaltılması istenir. tek geçişte olası taslak. Başlangıç plakası 10 inç genişliğindedir. Isıtılmış durumda, iş malzemenin mukavemet katsayısı = 20,000 lb / in² ve gerinim sertleştirme üssü = sıfırdır. Şunları belirleyin: (a) maksimum çekim, (b) ilişkili gerçek gerginlik ve (c) maksimum hız operasyon için rulo.

$$\mathbf{\text{Çözüm: (a) Varsayım: Olası maksimum çekim, geminin kuvvet kapasitesi ile belirlenir.}}$$

$$\text{merdaneler ve iş arasındaki sürtünme katsayısı ile değil haddehane.}$$

$$\text{Taslak } d = 1.5 - t_r$$

$$\text{Kontak uzunluğu } L = (12d)^{0.5}$$

$$Y_r = 20.000 (\epsilon)^0 / 1.0 = 20.000 \text{ lb / in}^2$$

$$\text{Kuvvet } F = 20.000 (10) (12d)^{0.5} = 400.000 \text{ (haddehanenin sınırlayıcı kuvveti)}$$

$$(12d)^{0.5} = 400,000 / 20,000 = 2,0$$

$$12 d = 2.0^2 = 4$$

$$\mathbf{d = 4/12 = 0.333 \text{ inç}}$$

$$(b) \text{ Gerçek gerginlik } \epsilon = \ln (1.5 / t_r)$$

$$t_r = t_o - d = 1.5 - 0.333 = 1.167 \text{ inç.}$$

$$\epsilon = \ln (1.5 / 1.167) = \ln 1.285 = \mathbf{0.251}$$

$$(c) \text{ Verilen mümkün olan maksimum güç } HP = 100 \text{ hp} = 100 \times 396000 \text{ (inç-lb / dakika)} / \text{hp} = 39.600.000 \text{ in-lb / dak}$$

$$\text{Kontak uzunluğu } L = (12 \times 0,333)^{0.5} = 2,0 \text{ inç.}$$

$$P = 2 \pi N (400.000) (2.0) = 5.026.548 \text{ N in-lb / dak}$$

$$5.026.548 \text{ N} = 39.600.000$$

$$N = 7,88 \text{ devir / dakika}$$

$$v_r = 2 \pi R N = 2 \pi (12/12) (7,88) = \mathbf{49,5 \text{ ft / dak}}$$

- 19.13 operasyon sıcak haddeleme ve pekleşme üs olması dışında Sorunu 19.12 çözün n
= 0.15. Mukavemet katsayısının $K = 20.000 \text{ lb / in}^2$ olarak kaldığını varsayın .

$\mathbf{\text{Çözüm: (a) Varsayım (önceki problemde olduğu gibi): mümkün olan maksimum taslak şu şekilde belirlenir:}}$
merdaneler ve merdaneler arasındaki sürtünme katsayısı ile değil, haddehanenin kuvvet kapasitesi iş.

$$\text{Taslak } d = 1.5 - t_r$$

$$\text{Kontak uzunluğu } L = (12d)^{0.5}$$

$$\epsilon = \ln (1.5 / t_r)$$

$$Y_r = 20.000 (\epsilon)^{0.15} / 1,15 = 17,391 \epsilon^{0.15}$$

$$F = Y_r (10) (12d)^{0.5} = 34,641 Y_r \quad (d)^{0.5} = 400,000 \text{ (verildiği gibi)}$$

$$Y_f(d)_{0,5} = 400,000 / 34,641 = 11,547$$

Şimdi Y değerleri için deneme yanılma kullanılır ve bu denkleme uyan d.

$$D = 0,3 \text{ inç}, t_f = 1,5 - 0,3 = 1,2 \text{ inç deneyin.}$$

$$\varepsilon = \ln(1,5 / 1,2) = \ln 1,25 = 0,223$$

$$Y_f = 17,391 (0,223)^{.15} = 13,887 \text{ lb / inç}^2$$

$$(d)_{0,5} = 11,547 / 13,887 = 0,8315$$

d = 0,691, d = 0,3'ün ilk deneme değerine eşit değildir

$$D = 0,5 \text{ inç}, t_f = 1,5 - 0,5 = 1,0 \text{ inç deneyin.}$$

$$\varepsilon = \ln(1,5 / 1,0) = \ln 1,50 = 0,4055$$

$$Y_f = 17,391 (0,4055)^{.15} = 15,189 \text{ lb / inç}^2$$

$$(d)_{0,5} = 11,547 / 15,189 = 0,7602$$

d = 0,578, bu d = 0,5 deneme değerine eşit değildir

$$D = 0,55 \text{ inç}, t_f = 1,5 - 0,55 = 0,95 \text{ inç deneyin.}$$

$$\varepsilon = \ln(1,5 / 0,95) = \ln 1,579 = 0,457$$

$$Y_f = 17,391 (0,457)^{.15} = 15,462 \text{ lb / inç}^2$$

$$(d)_{0,5} = 11,547 / 15,462 = 0,747$$

d = 0,558, d = 0,55 deneme değerine yakın

$$D = 0,555 \text{ inç}, t_f = 1,50 - 0,555 = 0,945 \text{ inç deneyin.}$$

$$\varepsilon = \ln(1,5 / 0,945) = \ln 1,5873 = 0,462$$

$$Y_f = 17,391 (0,462)^{.15} = 15,489 \text{ lb / inç}^2$$

$$(d)_{0,5} = 11,547 / 15,489 = 0,745$$

d = 0,556, bu **d = 0.555** deneme değerine çok yakındır.

$$(b) \text{ Gerçek suşu } \varepsilon = \ln(1,5 / 0,945) = \mathbf{0.462}$$

$$(c) \text{ Verilen mümkün olan maksimum güç } HP = 100 \text{ hp} = 100 \times 396000 (\text{inç lb / dak}) / \text{hp} \\ = 39.600.000 \text{ in-lb / dak}$$

$$\text{Kontak uzunluğu } L = (12 \times 0,555)_{0,5} = 2,58 \text{ inç}$$

$$P = 2 \pi N (400,000) (2,58) = 6,486,000 \text{ N-in-lb / dak}$$

$$6,486.000 \text{ N} = 39.600.000$$

$$N = 6,11 \text{ devir / dakika}$$

$$v_f = 2 \pi R N = 2 \pi (12/12) (6,11) = \mathbf{38,4 \text{ ft / dak}}$$

Dövme

19.14 Silindirik bir parça, açık bir kalıpta dövülerek ısıtılır. $D_o = 50 \text{ mm}$ ve $h_o = 40 \text{ mm}$. Nihai yükseklik = 20 mm. Kalıp çalışma arayüzündeki sürtünme katsayısı = 0.20. İş malzemesinin bir akışı var

eğri şu şekilde tanımlanır: $K = 600 \text{ MPa}$ ve $n = 0,12$. İşlemdeki kuvveti (a), aynen verim noktasına ulaşılır (gerinimde verim = 0.002), (b) $h = 30 \text{ mm}$ 'de ve (c) $h = 20 \text{ mm}$ 'de.

$$\mathbf{\text{Çözüm: (a) } V = \pi D^2 L / 4 = \pi (50)^2 (40) / 4 = 78,540 \text{ mm}^3}$$

$$\text{Verilen } 0,002 = 0,002, Y_f = 600 (0,002)^{0,12} = 284,6 \text{ MPa ve } h = 40 - 40 (0,002) = 39,92$$

$$A = V / h = 78,540 / 39,92 = 1963,5 \text{ mm}^2$$

$$K_f = 1 + 0,4 (0,2) (50) / 39,92 = 1,1$$

$$F = 1,1 (284,6) (1963,5) = \mathbf{614,693 \text{ N}}$$

$$(b) \text{ Verilen } h = 30, \varepsilon = \ln(40/30) = \ln 1,333 = 0,287$$

$$Y_f = 600 (0,287)^{0,12} = 516,6 \text{ MPa}$$

$$V = 78,540 \text{ mm}^3, \text{ yukarıdaki (a) bölümünden.}$$

$$H = 30 \text{ da, } A = V / h = 78,540 / 30 = 2618 \text{ mm}^2$$

$$\text{Karşılık gelen } D = 57,7 \text{ mm (} A = \pi D^2 / 4 \text{ ten)}$$

$$K_f = 1 + 0,4 (0,2) (57,7) / 30 = 1,154$$

$$F = 1,154 (516,6) (2618) = \mathbf{1.560.557 \text{ N}}$$

$$(c) \text{ Verilen } h = 20, \varepsilon = \ln(40/20) = \ln 2,0 = 0,693$$

$$Y_f = 600 (0,693)^{0,12} = 574,2 \text{ MPa}$$

$$V = 78,540 \text{ mm}^3, \text{ yukarıdaki (a) bölümünden.}$$

$$H = 20 \text{ de, } A = V / h = 78,540 / 20 = 3927 \text{ mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Karşılık gelen } D &= 70,7 \text{ mm } (A = \pi D^2 / 4 \text{ten}) \\ K_f &= 1 + 0,4 \cdot (2) (70,7) / 20 = 1,283 \\ F &= 1,283 (574,2) (3927) = \mathbf{2.892.661 \text{ N}} \end{aligned}$$

- 19.15 $D = 2,5$ inç ve $h = 2,5$ inç olan silindirik bir iş parçası, açık bir kalıpta bir yüksekliğe kadar dövülür = 1,5 inç. Kalıp çalışma arayüzündeki sürtünme katsayısı = 0.10. Çalışma malzemesinin bir akış eğrisi vardır şu şekilde tanımlanır: $K = 40,000 \text{ lb} / \text{in}^2$ ve $n = 0,15$. Operasyondaki anlık kuvveti belirleyin (a) tıpkı akma noktasına ulaşıldığında (gerinimde verim = 0,002), (b) $h = 2,3$ inç yükseklikte, (c) $h = 1,9$ inç ve (d) $h = 1,5$ inç.

Çözüm: (a) $V = \pi D^2 L / 4 = \pi (2,5)^2 (2,5) / 4 = 12,273 \text{ in}^3$
 Verilen $\epsilon = 0,002$, $Y_f = 40,000 (0,002)^{0,15} = 15,748 \text{ lb} / \text{in}^2$ ve $h = 2,5 - 2,5 (0,002) = 2,495$
 $A = V / h = 12,273 / 2,495 = 4,92 \text{ in}^2$
 $K_f = 1 + 0,4 \cdot (1) (2,5) / 2,495 = 1,04$
 $F = 1,04 (15,748) (4,92) = \mathbf{80,579 \text{ lb}}$

(b) Verilen $h = 2,3$, $\epsilon = \ln (2,5 / 2,3) = \ln 1,087 = 0,0834$
 $Y_f = 40,000 (0,0834)^{0,15} = 27,556 \text{ lb} / \text{in}^2$
 $V = \text{yukarıdaki (a) bölümünden } 3^{\text{te}} 12,273$
 $H = 2,3^{\text{te}}$, $A = V / h = 12,273 / 2,3 = 5,34 \text{ in}^2$
 Karşılık gelen $D = 2,61$ ($A = \pi D^2 / 4^{\text{ten}}$)
 $K_f = 1 + 0,4 \cdot (1) (2,61) / 2,3 = 1,045$
 $F = 1,045 (27,556) (4,34) = \mathbf{153,822 \text{ lb}}$

(c) Verilen $h = 1,9$, $\epsilon = \ln (2,5 / 1,9) = \ln 1,316 = 0,274$
 $Y_f = 40,000 (0,274)^{0,15} = 32,948 \text{ lb} / \text{in}^2$
 $V = \text{yukarıdaki (a) bölümünden } 3^{\text{te}} 12,273$
 $H = 1,9^{\text{da}}$, $A = V / h = 12,273 / 1,9 = 6,46^{\text{da}}$
 Karşılık gelen $D = 2,87$ ($A = \pi D^2 / 4^{\text{ten}}$)
 $K_f = 1 + 0,4 \cdot (1) (2,87) / 1,9 = 1,060$
 $F = 1,060 (32,948) (6,46) = \mathbf{225,695 \text{ lb}}$

(d) Verilen $h = 1,5$, $\epsilon = \ln (2,5 / 1,5) = \ln 1,667 = 0,511$
 $Y_f = 40,000 (0,511)^{0,15} = 36,166 \text{ lb} / \text{in}^2$
 $V = \text{yukarıdaki (a) bölümünden } 3^{\text{te}} 12,273$
 $H = 1,5^{\text{te}}$, $A = V / h = 12,273 / 1,5 = 8,182^{\text{de}}$
 Karşılık gelen $D = 3,23$ ($A = \pi D^2 / 4^{\text{ten}}$)
 $K_f = 1 + 0,4 \cdot (1) (3,23) / 1,5 = 1,086$
 $F = 1,086 (36,166) (8,182) = \mathbf{321.379 \text{ lb}}$

- 19.16 Silindirik bir iş parçasının çapı = 2.0 inç ve yüksekliği = 4.0 inçtir. Bir yüksekliğe yükseltilmiş = 2.5 inç. Kalıp çalışma arayüzündeki sürtünme katsayısı = 0.10. Çalışma malzemesinin bir akış eğrisi vardır mukavemet katsayısı = 25,000 lb / in² ve gerinim sertleştirme üssü = 0,22. Konuyu belirle kuvvet ve iş yüksekliği.

Çözüm : Silindir hacmi $V = \pi D^2 L / 4 = \pi (2,0)^2 (4,0) / 4 = 19,635 \text{ in}^3$
 F kuvvetini seçilen h yüksekliği değerlerinde hesaplayacağız: $h =$ (a) 4.0, (b) 3.75, (c) 3.5, (d) 3.25, (e) 3.0, (f) 2.75 ve (g) 2.5. Bu değerler grafiği geliştirmek için kullanılabilir. Arsa şekli metindeki Şekil 21.13'e benzer olacaktır.

(a) **$h = 4,0^{\text{da}}$** , esnemenin henüz gerçekleştiğini ve yüksekliğin önemli ölçüde değişmediğini varsayıyoruz.
 Kullanım $\epsilon = 0,002$ (metalin yaklaşık verim noktası).
 $\text{En } \leq \text{değerinin } \epsilon = 0,002$, $Y_f = 25,000 (0,002)^{0,22} = 6,370 \text{ lb} / \text{in}^2$
 Bu suş için yüksekliğin ayarlanması, $h = 4,0 - 4,0 (0,002) = 3,992$
 $A = V / h = 19,635 / 3,992 = 4,92 \text{ in}^2$
 $K_f = 1 + 0,4 \cdot (1) (2,5) / 3,992 = 1,025$
 $F = \mathbf{1,025 (6,370) (4,92) = 32,125 \text{ lb}}$

(b) **$h = 3,75^{\text{te}}$** , $\epsilon = \ln (4,0 / 3,75) = \ln 1,0667 = 0,0645$
 $Y_f = 25,000 (0,0645)^{0,22} = 13,680 \text{ lb} / \text{in}^2$
 $V = \text{yukarıda hesaplanan } 3^{\text{te}} 19,635$
 $H = 3,75^{\text{te}}$, $A = V / h = 19,635 / 3,75 = 5,236^{\text{2de}}$
 Karşılık gelen $D = 2,582$ ($A = \pi D^2 / 4^{\text{ten}}$)
 $K_f = 1 + 0,4 \cdot (1) (2,582) / 3,75 = 1,028$

$$F = 1,028 (13,680) (5,236) = 73,601 \text{ lb}$$

$$(c) h = 3.5'te, \varepsilon = \ln (4.0 / 3.5) = \ln 1.143 = 0.1335$$

$$Y_f = 25.000 (0.1335)^{0.22} = 16.053 \text{ lb / inç}^2$$

$$H = 3,5'te, A = V / h = 19,635 / 3,5 = 5,61'de^2$$

$$\text{Karşılık gelen } D = 2.673 (A = \pi D^2 / 4'ten)$$

$$K_f = 1 + 0.4 (.1) (2.673) / 3.5 = 1.031$$

$$F = 1,031 (16,053) (5,61) = 92,808 \text{ lb}$$

$$(d) h = 3.25'te, \varepsilon = \ln (4.0 / 3.25) = \ln 1.231 = 0.2076$$

$$Y_f = 25.000 (0.2076)^{0.22} = 17.691 \text{ lb / inç}^2$$

$$H = 3,25'te, A = V / h = 19,635 / 3,25 = 6,042'de^2$$

$$\text{Karşılık gelen } D = 2.774 (A = \pi D^2 / 4'ten)$$

$$K_f = 1 + 0.4 (.1) (2.774) / 3.25 = 1.034$$

$$F = 1,034 (17,691) (6,042) = 110,538 \text{ lb}$$

$$(e) h = 3.0'da, \varepsilon = \ln (4.0 / 3.0) = \ln 1.333 = 0.2874$$

$$Y_f = 25.000 (0.2874)^{0.22} = 19,006 \text{ lb / inç}^2$$

$$H = 3.0'da, A = V / h = 19.635 / 3.0 = 6.545, 2'de$$

$$\text{Karşılık gelen } D = 2.887 (A = \pi D^2 / 4'ten)$$

107

Sayfa 108

$$K_f = 1 + 0.4 (.1) (2.887) / 3.0 = 1.038$$

$$F = 1,038 (19,006) (6,545) = 129,182 \text{ lb}$$

$$(f) h = 2.75'te, \varepsilon = \ln (4.0 / 2.75) = \ln 1.4545 = 0.3747$$

$$Y_f = 25.000 (0.3747)^{0.22} = 20,144 \text{ lb / inç}^2$$

$$V = \text{yukarıda hesaplanan } 3'te 19.635$$

$$H = 2,75'te, A = V / h = 19,635 / 2,75 = 7,140 2'de$$

$$\text{Karşılık gelen } D = 3.015 (A = \pi D^2 / 4'ten)$$

$$K_f = 1 + 0.4 (.1) (3.015) / 2.75 = 1.044$$

$$F = 1.044 (20.144) (7.140) = 150.136 \text{ lb}$$

$$(g) h = 2.5'te, \varepsilon = \ln (4.0 / 2.5) = \ln 1.60 = 0.470$$

$$Y_f = 25.000 (0.470)^{0.22} = 21,174 \text{ lb / inç}^2$$

$$H = 2,5'te, A = V / h = 19,635 / 2,5 = 7,854 2'de$$

$$\text{Karşılık gelen } D = 3.162 (A = \pi D^2 / 4'ten)$$

$$K_f = 1 + 0.4 (.1) (3.162) / 2.5 = 1.051$$

$$F = 1.051 (21.174) (7.854) = 174.715 \text{ lb}$$

19.17 Çelik bir çivi üzerinde kafayı üretmek için soğuk dövme işlemi yapılır. Güç katsayısı

bu çelik için $K = 550 \text{ MPa}$ ve gerinim sertleştirme üssü $n = 0.24$ 'tür. Sürtünme katsayısı

kalıp çalışma arayüzü $\mu = 0.10$. Çivinin yapıldığı tel stoğu 4.75 mm çapındadır.

Başın çapı $= 9.5 \text{ mm}$ ve kalınlığı $= 1.5 \text{ mm}$ olmalıdır. (a) Hangi uzunlukta stok gerekir

Bu üzücü operasyon için yeterli hacimde malzeme sağlamak için kalıptan dışarı çıkma?

(b) Bu açık kalıpta kafayı oluşturmak için zımbanın uygulaması gereken maksimum kuvveti hesaplayın operasyon.

$$\text{Çözüm : (a) Çivi başının hacmi } V = \pi D_f^2 \text{ saat } f / 4 = \pi (9.5)^2 (1.5) / 4 = 106,3 \text{ mm}^3$$

$$\text{Bir } o = \pi D_a^2 / 4 = \pi (4.75)^2 / 4 = 17,7 \text{ mm}^2$$

$$h_o = V / A_o = 106,3 / 17,7 = 6,0 \text{ mm}$$

$$(b) \varepsilon = \ln (6.0 / 1.5) = \ln 4 = 1.3863$$

$$Y_f = 550 (1.3863)^{0.24} = 595 \text{ MPa}$$

$$\text{Bir } f = \pi (9.5)^2 / 4 = 70.9 \text{ mm}^2$$

$$K_f = 1 + 0.4 (.1) (9.5 / 1.5) = 1.25$$

$$F = 1,25 (595) (70,9) = 52,872 \text{ N}$$

19.18 Büyük bir ortak çivi (düz başlı) alın. Baş çapını ve kalınlığını ölçün ve ayrıca

çivi sapının çapı. (a) Aşağıdakileri sağlamak için kalıptan hangi stok uzunluğunun çıkması gerekir?

çivi üretmek için yeterli malzeme var mı? (b) Mukavemet katsayısı için uygun değerleri kullanmak ve

Çivinin yapıldığı metal için gerilim sertleştirme üssü (Tablo 3.5),

Başı oluşturmak için pruva yönü işleminde maksimum kuvvet.

Çözüm : Öğrenci egzersizi. Tarafından geliştirilen veriler için yukarıdakilere benzer hesaplamalar Öğrenci.

- 19.19 Açık bir kalıpta sıcak yığma dövme işlemi gerçekleştirilir. İş parçasının başlangıç boyutu: $D_o = 25$ mm ve $h_o = 50$ mm. Parça bir çapa = 50 mm'ye düşürülmüştür. Bu yükseltilmiş iş metali sıcaklık 85 MPa'da verir ($n = 0$). Kalıp çalışma arayüzündeki sürtünme katsayısı = 0.40. Şunları belirleyin: (a) parçanın nihai yüksekliğini ve (b) işlemdeki maksimum kuvveti.

Çözüm : (a) $V = \pi D_o^2 \text{ saat } o / 4 = \pi (25)^2 (50) / 4 = 24.544 \text{ mm}^3$.

Bir $r = \pi D^2 / 4 = \pi (50)^2 / 4 = 1963,5 \text{ mm}^2$.

$h_r = V / A_r = 24,544 / 1963,5 = 12,5 \text{ mm}$.

108

Sayfa 109

(b) $\varepsilon = \ln (50 / 12.5) = \ln 4 = 1.3863$

$Y_r = 85 (1,3863)^0 = 85 \text{ MPa}$

Kuvvet, en büyük alan değerinde maksimumdur, $A_r = 1963,5 \text{ mm}^2$

$D = (4 \times 1963,5 / \pi)^{0,5} = 50 \text{ mm}$

$K_r = 1 + 0.4 (.4) (50 / 12.5) = 1.64$

$F = 1,64 (85) (1963,5) = 273,712 \text{ N}$

- 19.20 Hidrolik dövme presi, maksimum kuvvet = 1.000.000 N uygulayabilir. Silindirik iş parçası soğuk üzüntüyle dövülmüş olmaktadır. Başlangıç parçasının çapı = 30 mm ve yüksekliği = 30 mm'dir. Metalin akış eğrisi $K = 400 \text{ MPa}$ ve $n = 0.2$ ile tanımlanır. Maksimum belirle katsayısı ise, bu dövme presi ile parçanın sıkıştırılabileceği yükseklikte azalma sürtünme = 0.1.

Çözüm : İş hacmi $V = \pi D_o^2 \text{ saat } o / 4 = \pi (30)^2 (30) / 4 = 21.206 \text{ mm}^3$.

Nihai alan $A_r = 21,206 / h_r$

$\varepsilon = \ln (30 / h_r)$

$Y_r = 400 \varepsilon^{0.2} = 400 (\ln 30 / h_r)^{0.2}$

$K_r = 1 + 0.4 \propto (D_r / h_r) = 1 + 0.4 (0.1) (D_r / h_r)$

Dövme kuvveti $F = K_r Y_r A_r = (1 + 0.04 D_r / h_r) (400 (\ln 30 / h_r)^{0.2}) (21.206 / h_r)$

1.000.000 N kuvvetiyle eşleşen **h_r** değerini bulmak için deneme yanılma çözümü gerektirir .

(1) $h_r = 20 \text{ mm}$ 'yi deneyin

Bir $r = 21.206 / 20 = 1060,3 \text{ mm}^2$

$\varepsilon = \ln (30/20) = \ln 1.5 = 0.405$

$Y_r = 400 (0,405)^{0.2} = 333,9 \text{ MPa}$

$D_r = (4 \times 1060,3 / \pi)^{0,5} = 36,7 \text{ mm}$

$K_r = 1 + 0,04 (36,7 / 20) = 1,073$

$F = 1.073 (333.9) (1060.3) = 380.050 \text{ N}$

Çok düşük. F 'yi artırmak için daha küçük bir h_r değeri deneyin .

(2) $h_r = 10 \text{ mm}$ 'yi deneyin .

Bir $r = 21.206 / 10 = 2120,6 \text{ mm}^2$

$\varepsilon = \ln (30/10) = \ln 3.0 = 1.099$

$Y_r = 400 (1,099)^{0.2} = 407,6 \text{ MPa}$

$D_r = (4 \times 2120,6 / \pi)^{0,5} = 51,96 \text{ mm}$

$K_r = 1 + 0,04 (51,96 / 10) = 1,208$

$F = 1.208 (407.6) (2120.6) = 1.043.998 \text{ N}$

Biraz yüksek. 10 ile 20 arasında, 10'a yakın bir h_r değerini denemeniz gerekir.

(3) $h_r = 11 \text{ mm}$ 'yi deneyin

Bir $r = 21.206 / 11 = 1927,8 \text{ mm}^2$

$\varepsilon = \ln (30/11) = \ln 2.7273 = 1.003$

$Y_r = 400 (1.003)^{0.2} = 400.3 \text{ MPa}$

$D_r = (4 \times 1927,8 / \pi)^{0,5} = 49,54 \text{ mm}$

$K_r = 1 + 0,04 (51,12 / 11) = 1,18$

$F = 1,18 (400,3) (1927,8) = 910,653 \text{ N}$

(4) Doğrusal enterpolasyonla, $h_r = 10 + (44/133) = 10.33 \text{ mm}$ 'yi deneyin.

Bir $r = 21,206 / 10,33 = 2052,8 \text{ mm}^2$

$\varepsilon = \ln (30 / 10.33) = \ln 2.9042 = 1.066$

$Y_r = 400 (1,066)^{0.2} = 405,16 \text{ MPa}$

109

Sayfa 110

$$D_f = (4 \times 2052,8 / \pi)^{0,5} = 51,12 \text{ mm}$$

$$K_f = 1 + 0,04 (51,12 / 10,33) = 1,198$$

$$F = 1.198 (405.16) (2052.8) = \mathbf{996.364 \text{ N}}$$

(5) Daha fazla doğrusal enterpolasyon ile, $h_f = 10 + (44/48) (0.33) = 10.30$ 'u deneyin.

$$\text{Bir } f = 21.206 / 10.30 = 2058,8 \text{ mm}^2$$

$$\varepsilon = \ln (30 / 10.30) = \ln 2.913 = 1.069$$

$$Y_f = 400 (1,069)^{0,2} = 405,38 \text{ MPa}$$

$$D_f = (4 \times 2058,8 / \pi)^{0,5} = 51,2 \text{ mm}$$

$$K_f = 1 + 0,04 (51,2 / 10,3) = 1,199$$

$$F = 1.199 (405.38) (2058.8) = \mathbf{1.000.553 \text{ N}}$$

Yeterince yakın! Maksimum yükseklik azaltma = $30,0 - 10,3 = \mathbf{19,7 \text{ mm}}$

- 19.21 Bir parça, bir ölçü kalıbında sıcak dövme olacak şekilde tasarlanmıştır. Dahil olmak üzere parçanın öngörülen alanı flash, $2^{\text{de}} 15^{\text{t}}\text{tir}$. Kırpma işleminden sonra, parçanın tahmini bir alanı vardır = $2^{\text{de}} 10$. Parça geometrisi nispeten basit. 9,000 lb / de iş malzemesi verim ısıtıldı olarak 2 ve eğilimine sahip sertleşmeye suşuna. Dövme işlemini gerçekleştirmek için gereken maksimum kuvveti belirleyin.

Çözüm : Çalışma malzemesinin sertleşme eğilimi olmadığından, $n = 0$.

Tablo 21.1'den $K_f = 6.0$ seçin.

$$F = 6,0 (9,000) (15) = \mathbf{810,000 \text{ lb.}}$$

- 19.22 Bir bağlantı çubuğu, bir ölçü kalıbında sıcak dövme olacak şekilde tasarlanmıştır. Parçanın öngörülen alanı 6.500 mm 2^{dir} . Kalıbın tasarımı dövme sırasında flaşın oluşmasına neden olacak, böylece alan, flaş dahil 9.000 mm 2 olacaktır. Parça geometrisinin karmaşık olduğu kabul edilir. Isıtıldığı gibi 75 MPa'da çalışma malzemesi verir ve sertleşme eğilimi yoktur. Maksimum belirle operasyonu gerçekleştirmek için gereken kuvvet.

Çözüm : Çalışma malzemesinin sertleşme eğilimi olmadığından, $n = 0$.

Tablo 21.1'den $K_f = 8.0$ 'ı seçin.

$$F = 8.0 (75) (9.000) = \mathbf{5.400.000 \text{ N.}}$$

Ekstrüzyon

- 19.23 100 mm uzunluğunda ve 40 mm çapında bir silindirik kütük, dolaylı (geriye doğru) azaltılmıştır.

15 mm çapında ekstrüzyon. Kalıp açısı = 90° . Johnson denkleminde $a = 0.8$ ve $b = 1.5$ varsa, ve iş metali için akış eğrisi $K = 750 \text{ MPa}$ ve $n = 0.15$ 'e sahiptir, şunları belirleyin: (a) ekstrüzyon oranı, (b) gerçek gerinim (homojen deformasyon), (c) ekstrüzyon gerinimi, (d) ram basıncı ve (e) ram güç.

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) } r_x = A_o / A_f = D_o^2 / D_f^2 = (40)^2 / (15)^2 = 7.111}$$

$$(b) \varepsilon = \ln r_x = \ln 7.111 = \mathbf{1.962}$$

$$(c) \varepsilon_x = a + b \ln r_x = 0.8 + 1.5 (1.962) = \mathbf{3.742}$$

$$(d) Y_f = 750 (1,962)^{0,15} / 1,15 = 721,5 \text{ MPa,}$$

$$p = 721,5 (3,742) = \mathbf{2700 \text{ MPa}}$$

$$(e) A_o = \pi D_o^2 / 4 = \pi (40)^2 / 4 = 1256,6 \text{ mm}^2$$

$$F = 2700 (1256,6) = \mathbf{3,392,920 \text{ N.}}$$

- 19.24 Çapı = 1.5 inç olan 3.0 inç uzunluğunda silindirik kütük, dolaylı ekstrüzyonla bir çap = 0.375 inç Kalıp açısı = 90° . Johnson denkleminde, $a = 0.8$ ve $b = 1.5$. Akışta

Sayfa 111

iş metali eğrisi, $K = 75,000 \text{ lb / in}^2$ ve $n = 0,25$. Şunları belirleyin: (a) ekstrüzyon oranı, (b) doğru gerinim (homojen deformasyon), (c) ekstrüzyon gerinimi, (d) ram basıncı, (e) ram kuvveti ve (f) ram hızı = 20 inç / dak ise güç.

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) } r_x = A_o / A_f = D_o^2 / D_f^2 = (1.5)^2 / (0.375)^2 = 4^2 = 16.0}$$

$$(b) \epsilon = \ln r_x = \ln 16 = \mathbf{2.773}$$

$$(c) \epsilon_x = a + b \ln r_x = 0.8 + 1.5 (2.773) = \mathbf{4.959}$$

$$(d) Y_f = 75.000 (2.773)^{0.25 / 1.25} = 77,423 \text{ lb / in}^2$$

$$p = 77,423 (4.959) = \mathbf{383,934 \text{ lb / in}^2}$$

$$(e) A_o = \pi D_o^2 / 4 = \pi (1.5)^2 / 4 = 1.767 \text{ in}^2$$

$$F = (383,934) (1.767) = \mathbf{678,411 \text{ lb.}}$$

$$(f) P = 678,411 (20) = \mathbf{13,568,228 \text{ in}^2\text{-lb / dakika}}$$

$$HP = 13,568,228 / 396,000 = \mathbf{34,26 \text{ hp}}$$

19.25 75 mm uzunluğunda ve 35 mm çapında bir kütük, 20 mm çapında doğrudan ekstrüde edilir.

ekstrüzyon kalıbının kalıp açısı 75° olup . İş metali için, $K = 600 \text{ MPa}$ ve $n = 0.25$. Johnson'da ekstrüzyon şekil değiştirme denklemi, $a = 0.8$ ve $b = 1.4$. Belirleyin: (a) ekstrüzyon oranı, (b) gerçek gerginlik (homojen deformasyon), (c) ekstrüzyon gerinimi ve (d) $L = 70, 40$ ve 10 mm 'de ram basıncı .

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) } r_x = A_o / A_f = D_o^2 / D_f^2 = (35)^2 / (20)^2 = \mathbf{3.0625}}$$

$$(b) \epsilon = \ln r_x = \ln 3.0625 = \mathbf{1.119}$$

$$(c) \epsilon_x = a + b \ln r_x = 0.8 + 1.4 (1.119) = \mathbf{2.367}$$

$$(d) Y_f = 750 (1.119)^{0.25 / 1.25} = 493,7 \text{ MPa}$$

Kalıbın başlangıcında kalıbın konisinde bulunan metal hacmini belirlemek uygundur.

ekstrüzyon işlemi, metalin zamana kadar kalıp açıklığından geçip geçmediğini değerlendirmek için

kütük $L = 75 \text{ mm}$ 'den $L = 70 \text{ mm}$ 'ye düşürülmüştür. Açılı koni biçimli bir kalıp için =

75° , kesik kısmın yüksekliği h , metalin kalıp açıklığına sıkıştırılmasıyla oluşturulur:

yarıçaplar: $R_1 = 0.5D_o = 17,5 \text{ mm}$ ve $R_2 = 0.5D_f = 10 \text{ mm}$ ve $h = (R_1 - R_2) / \tan 75 = 7,5 / \tan 75 =$

$2,01 \text{ mm}$

Frustum hacmi $V = 0,333 \pi h (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2) = 0,333 \pi (2,01) (17,5^2 + 10 \times 17,5 + 10^2) = 1223,4$

mm^3 . Bunu, $L = 75 \text{ mm}$ ve $L = 75 \text{ mm}$ arasındaki silindirik kütüğün bölümünün hacmiyle karşılaştırın.

$L = 70 \text{ mm}$.

$$V = \pi D_o^2 s a / 4 = 0,25 \pi (35)^2 (75 - 70) = 4810,6 \text{ mm}^3$$

Bu hacim, kesik kısmın hacminden daha büyük olduğu için, bu, metalin ekstrüde olduğu anlamına gelir.

şahmerdan 5 mm ileri hareket ettiğinde kalıp açıklığından geçer.

$$\mathbf{L = 70 \text{ mm : basınç } p = 493,7 (2,367 + 2 \times 70/35) = \mathbf{3143,4 \text{ MPa}}}$$

$$\mathbf{L = 40 \text{ mm : basınç } p = 493,7 (2,367 + 2 \times 40/35) = \mathbf{2297,0 \text{ MPa}}}$$

$$\mathbf{L = 10 \text{ mm : basınç } p = 493,7 (2,367 + 2 \times 10/35) = \mathbf{1450,7 \text{ MPa}}}$$

19.26 Çapı $1,25 \text{ in}$ olan $2,0 \text{ in}$ uzun kütük, $0,50 \text{ in}$ çapa doğrudan ekstrüde edilir. Ekstrüzyon

kalıp açısı 90° . İş metali için, $K = 45.000 \text{ lb / in}^2$ ve $n = 0.20$. Johnson ekstrüzyon suşunda

denklem, $a = 0.8$ ve $b = 1.5$. Şunları belirleyin: (a) ekstrüzyon oranı, (b) gerçek gerginlik (homojen deformasyon), (c) ekstrüzyon gerilmesi ve (d) $L = 2.0, 1.5, 1.0, 0.5$ ve sıfır in 'te ram basıncı .

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) } r_x = A_o / A_f = D_o^2 / D_f^2 = (1,25)^2 / (0,5)^2 = \mathbf{6,25}}$$

$$(b) \epsilon = \ln r_x = \ln 6,25 = \mathbf{1,8326}$$

$$(c) \epsilon_x = a + b \ln r_x = 0.8 + 1.5 (1.8326) = \mathbf{3.549}$$

$$(d) Y_f = 45.000 (1.8326)^{0.05 / 1.20} = 42,330 \text{ lb / in}^2$$

Önceki problemden farklı olarak, kalıp açısı $\alpha = 90^\circ$, bu nedenle metal, kalıp açıklığından geçmeye zorlanır. kütük haznede ilerlemeye başlar başlamaz.

$$\mathbf{L = 2,0 \text{ in} : basınç } p = 42,330 (3,549 + 2 \times 2,0 / 1,25) = \mathbf{285,677 \text{ lb / in}^2}$$

$$\mathbf{L = 1,5 \text{ in} : basınç } p = 42,330 (3,549 + 2 \times 1,5 / 1,25) = \mathbf{251,813 \text{ lb / in}^2}$$

$$\mathbf{L = 1,0 \text{ in} : basınç } p = 42,330 (3,549 + 2 \times 1,0 / 1,25) = \mathbf{217,950 \text{ lb / in}^2}$$

$$\mathbf{L = 0,5 \text{ in} : basınç } p = 42,330 (3,549 + 2 \times 0,5 / 1,25) = \mathbf{184,086 \text{ lb / in}^2}$$

$$\mathbf{L = 0,0 \text{ in} : basınç } p = 42,330 (3,549 + 2 \times 0,0 / 1,25) = \mathbf{150,229 \text{ lb / in}^2}$$

19.27 $L_o = 3.0 \text{ in}$ ve $D_o = 2.0 \text{ in}$ olan silindirik bir kütük üzerinde doğrudan ekstrüzyon işlemi gerçekleştirilir . Kalıp

açı 45° ve orifis çapı $= 0,50 \text{ in}$. Johnson ekstrüzyon gerinim denkleminde, $a = 0,8$ ve $b =$

1.3. İşlem yüksek gerçekleştirilir ve 15.000 lb sıcak metal verimler / içinde bir z ($n = 0$). (a) Nedir

ekstrüzyon oranı? (b) Metalin kaplandığı noktada ram konumunu belirleyin.
kalıbın konisine sıkıştırılır ve kalıp açıklığından ekstrüzyona başlar. (c) Nedir
Bu pozisyona karşılık gelen ram basıncı? (d) Ayrıca, son parçanın uzunluğunu belirleyin.
ram, kalıp konisinin başlangıcında ileri hareketini durdurur.

Çözüm : (a) $r_x = A_o / A_f = D_o^2 / Gx = (2.0)^2 / (0.5)^2 = 16.0$

(b) Kütüğün kalıp konisine sıkıştırılan kısmı, $R_1 = 0.5D_o =$ ile bir kesiklik oluşturur.

1,0 inç ve $R_2 = 0.5D_f = 0.25$ inç. Kesik kısmın yüksekliği $h = (R_1 - R_2) / \tan 45 = 1.0 - 0.25 = 0.75$ in. Frustum hacmi

$$V = 0.333 \pi h (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2) = 0.333 \pi (0.75) (1.0^2 + 1.0 \times 0.25 + 0.25^2) = 1.0313 \text{ in}^3$$

Kütük, bu hayal kırıklığı tamamen dolduğunda ve ekstrüzyona uğradığında belli bir mesafe ilerlemiştir.

kalıp açıklığı yoluyla bu nedenle başlatılır. Kütük hacmi,

frustum şu şekilde verilir:

$$V = \pi R_1^2 (L_o - L_1) = \pi (1.0)^2 (L_o - L_1)$$

Bunu hüsranın hacmine eşitlemek, elimizde

$$\pi (L_o - L_1) 1.031 \text{ de} = 3$$

$$(L_o - L_1) 1.031 / \pi = 0.328 \text{ olarak}$$

$$L_1 = 3.0 - 0.328 = 2.672 \text{ inç.}$$

$$(c) \epsilon = \ln r_x = \ln 16 = 2.7726$$

$$\epsilon_x = a + b \ln r_x = 0.8 + 1.3 (2.7726) = 4.404$$

$$Y_f = 15.000 (2.7726)^0 / 1.0 = 15.000 \text{ lb / in}^2$$

$$p = 15.000 (4.404 + 2 \times 2.672 / 2.0) = 106.140 \text{ lb / in}^2$$

(d) Kütüğün ekstrüde edilmiş kısmının uzunluğu = 2.672 inç. Azaltma $r_x = 16$ ile, son parça uzunluğu,
Kalıpta kalan koni şeklindeki uç hariç, $L = 2.672 (16) = 42.75 \text{ inç.}$

19.28 Dolaylı ekstrüzyon işlemi, çapı = 2.0 inç ve uzunluğu = 3.0 olan bir alüminyum kütük ile başlar.

inç. Ekstrüzyondan sonraki son kesit, bir tarafında 1.0 inç olan bir karedir. Kalıp açısı = 90° . The
işlem soğuk yapılıdır ve metalin mukavemet katsayısı $K = 26,000 \text{ lb / in}^2$ ve gerinim

sertleştirme üssü $n = 0.20$. Johnson ekstrüzyon gerinim denkleminde, $a = 0.8$ ve $b = 1.2$. (a)

Ekstrüzyon oranını, gerçek gerginliği ve ekstrüzyon gerilimini hesaplayın. (b) Şekil faktörü nedir

ürün? (c) Vuruşun sonunda kapta bırakılan dipçik 0,5 inç kalınlığında ise,

ekstrüde bölümün uzunluğu? (d) İşlemdeki ram basıncını belirleyin.

Çözüm : (a) $r_x = A_o / A_f$

$$\text{Bir } o = \pi D_o^2 / 4 = \pi (2)^2 / 4 = 3.142 \text{ in}^2$$

$$A_f = 1.0 \times 1.0 = 1.0 \text{ in}^2$$

$$r_x = 3.142 / 1.0 = 3.142$$

$$\epsilon = \ln 3.142 = 1.145$$

$$\epsilon_x = 0.8 + 1.3 (1.145) = 2.174$$

(b) Kalıp şekli faktörünü belirlemek için alanı olan bir dairenin çevresini belirlememiz gerekir.

ekstrüde kesite eşit, $A = 1.0 \text{ in}^2$. Dairenin yarıçapı $R = (1.0 / \pi)^{0.5} =$

$$0.5642 \text{ inç, } C_c = 2 \pi (0.5642) = 3.545 \text{ inç}$$

Ekstrüde kesitin çevresi $C_x = 4 (1.0) = 4.0 \text{ inç.}$

$$K_x = 0.98 + 0.02 (4.0 / 3.545)^{2.25} = 1.006$$

(c) Popo kalınlığının 0,5 inç olduğu göz önüne alındığında.

$$\text{Orijinal hacminin } V = (3.0) (\pi \times 2^2 / 4) = 9.426 \text{ olarak } = 3$$

Son cilt iki bölümden oluşur: (1) alın ve (2) ekstrüdat. Popo hacmi $V_1 = (0.5) (\pi$

$$\times 2^2 / 4) = \text{ in}^3 \text{ içinde } 1.5713. \text{ Ekstrüdat, } 2^{\text{de}} 1.0 A_f = 1.0 \text{ kesit alanına sahiptir. Hacmi } V_2 = LA_f =$$

$$9.426 - 1.571 = 7.8553. \text{ Böylece, uzunluk } L = 7.855 / 1.0 = 7.855 \text{ inç.}$$

$$(d) Y_f = 26.000 (1.145)^{0.2} / 1.2 = 22.261 \text{ lb / in}^3$$

$$p = 1.006 (22.261) (2.174) = 48.698 \text{ lb / in}^2$$

19.29 L şeklinde bir yapısal kesit, $L_o = 250 \text{ mm}$ olan bir alüminyum kütükten doğrudan ekstrüde edilir.

ve $D_o = 88 \text{ mm}$. Kesit boyutları Şekil P19.29'da verilmiştir. Kalıp açısı = 90° .

Aşağıdakileri belirleyin: (a) ekstrüzyon oranı, (b) şekil faktörü ve (c) popo

koç darbesinin sonunda kapta kalan 25 mm'dir.

Çözüm : (a) $r_x = A_o / A_f$

$$\text{Bir } o = \pi (88)^2 / 4 = 6082,1 \text{ mm}^2$$

$$\text{Bir } f = 2 \times (12 \times 50) = 1200 \text{ mm}^2$$

$$r_x = 6082,1 / 1200 = \mathbf{5,068}$$

(b) Kalıp şekli faktörünü belirlemek için alanı olan bir dairenin çevresini belirlememiz gerekir.

ekstrüde kesite eşit, $A = 1200 \text{ mm}^2$. Dairenin yarıçapı $R =$

$$(1200 / \pi)^{0,5} = 19,54 \text{ mm}, C_c = 2 \pi (19,54) = 122,8 \text{ mm}.$$

Ekstrüde kesitin çevresi $C_x = 62 + 50 + 12 + 38 + 50 + 12 = 224 \text{ mm}$

$$K_x = 0,98 + 0,02 (224 / 122,8)^{2,25} = \mathbf{1,057}$$

$$(c) \text{ Toplam orijinal hacim } V = 0,25 \pi (88)^2 (250) = 1,520,531 \text{ mm}^3$$

Son cilt iki bölümden oluşur: (1) alın ve (2) ekstrüdat. Popo hacmi $V_1 =$

$$0,25 \pi (88)^2 (25), 152,053 \text{ mm}^3. \text{ Ekstrüdat bir enine kesit alanı } A \text{ vardır } f = 1200 \text{ mm}^2. \text{ Onun}$$

$$\text{hacim } V_2 = LA_f = 1,520,531 - 152,053 = 1,368,478 \text{ mm}^3.$$

$$\text{Böylece uzunluk } L = 1,368,478 / 1200 = \mathbf{1140,4 \text{ mm}}$$

19.30 Problem 19.29'un alüminyum alaşımı için akış eğrisi parametreleri şunlardır: $K = 240 \text{ MPa}$ ve $n =$

0.16. Bu işlemdeki kalıp açısı $= 90^\circ$ ise ve karşılık gelen Johnson gerinim denklemi

sabitler $a = 0.8$ ve $b = 1.5$, ram'ı ileri doğru sürmek için gereken maksimum kuvveti hesaplayın.

ekstrüzyonun başlangıcı.

Çözüm : Problem 19.29'dan, $r_x = 5.068$

$$\epsilon = \ln 5.068 = 1.623$$

$$\epsilon_x = 0.8 + 1.5 (1.623) = 3.234$$

113

Sayfa 114

$$Y_f = 240 (1,623)^{0,16 / 1,16} = 223,6 \text{ MPa}$$

Maksimum ram kuvveti, $L = 250 \text{ mm}$ 'de maksimum olduğunda strok başlangıcında oluşur

$$p = K \times Y_f (\epsilon_x + 2L / D_o) = 1.057 (223.6) (3.234 + 2 \times 250/88) = 2107,2 \text{ MPa}$$

$$F = pA_o = 2107,2 (6082,1) = 12,816,267 \text{ N}$$

19.31 Fincan şeklindeki bir parça, 50 mm çapındaki bir alüminyum parçadan geriye doğru ekstrüde edilir.

kabın son boyutları şunlardır: OD = 50 mm, ID = 40 mm, yükseklik = 100 mm ve taban kalınlığı

= 5 mm. Şunları belirleyin: (a) ekstrüzyon oranı, (b) şekil faktörü ve (c)

nihai boyutları elde edin. (d) Metalin akış eğrisi parametreleri varsa $K = 400 \text{ MPa}$ ve $n =$

0.25 ve Johnson ekstrüzyon gerinim denklemindeki sabitler: $a = 0.8$ ve $b = 1.5$, belirle

ekstrüzyon kuvveti.

Çözüm : (a) $r_x = A_o / A_f$

$$\text{Bir } o = 0,25 \pi (50)^2 = 1963,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{Bir } f = 0,25 \pi (50^2 - 40^2) = 706,86 \text{ mm}^2$$

$$r_x = 1963,75 / 706,86 = \mathbf{2,778}$$

(b) Kalıp şekli faktörünü belirlemek için alanı olan bir dairenin çevresini belirlememiz gerekir.

ekstrüde kesite eşit, $A = 706,86 \text{ mm}^2$. Dairenin yarıçapı $R =$

$$(706,86 / \pi)^{0,5} = 15 \text{ mm}, C_c = 2 \pi (15) = 94,25 \text{ mm}.$$

Ekstrüde kesitin çevresi $C_x = \pi (50 + 40) = 90 \pi = 282,74 \text{ mm}.$

$$K_x = 0,98 \pm 0,02 (/ 94,25 282,74)^{2,25} = \mathbf{1,217}$$

(c) Son kupanın hacmi iki geometrik unsurdan oluşur: (1) taban ve (2) halka.

$$(1) \text{ Taban } t = 5 \text{ mm ve } D = 50 \text{ mm}. V_1 = 0,25 \pi (50)^2 (5) = 9817,5 \text{ mm}^3$$

$$(2) \text{ Halka } OD = 50 \text{ mm}, ID = 40 \text{ mm ve } h = 95 \text{ mm}.$$

$$V_2 = 0,25 \pi (50^2 - 40^2) (95) = 0,25 \pi (2500 - 1600) (95) = 67,151,5 \text{ mm}^3$$

$$\text{Toplam } V = V_1 + V_2 = 9817,5 + 67,151,5 = 76,969 \text{ mm}^3$$

Başlangıç parçasının hacmi bu değere eşit olmalıdır $V = 76,969 \text{ mm}^3$

$$V = 0,25 \pi (50)^2 (\text{saat}) = 1963,5 \text{ saat} = 76,969 \text{ mm}^3$$

$$\mathbf{h = 39,2 \text{ mm}}$$

$$(d) \epsilon = \ln 2,778 = 1,0218$$

$$\epsilon_x = 0,8 + 1,5 (1,0218) = 2,33$$

$$Y_f = 400 (1,0218)^{0,25 / 1,25} = 321,73 \text{ MPa}$$

$$p = K \times Y_f \epsilon_x = 1,217 (321,73) (2,33) = 912,3 \text{ MPa}$$

$$\text{Bir } o = 0,25 \pi (40)^2 = 1256,6 \text{ mm}^2$$

$$F = 912,3 (1256,6) = 1,146,430 \text{ N}$$

19.32 Şekil P19.32'deki ekstrüzyon kalıbı deliği şekillerinin her biri için şekil faktörünü belirleyin.

Çözüm : (a) $A_x = 20 \times 60 = 1200 \text{ mm}$, $C_x = 2 (20 + 60) = 160 \text{ mm}$

$$\text{Bir}_o = \pi R_2 = 1200$$

$$R_2 = 1200 / \pi = 381,97, R = 19,544 \text{ mm}, C_c = 2 \pi R = 2 \pi (19,544) = 122,8 \text{ mm}$$

$$K_x = 0,98 + 0,02 (160 / 122,8)^{2,25} = \mathbf{1,016}$$

(b) $\text{Bir}_x = \pi R_o^2 - \pi R_{\text{bea}} = \pi (25^2 - 22,5^2) = 373,06 \text{ mm}^2$

$$C_x = \pi D_o + \pi D_{\text{ben}} = \pi (50 + 45) = 298,45 \text{ mm}$$

$$R_2 = 373,06 / \pi = 118,75, R = 10,897 \text{ mm}, C_c = 2 \pi R = 2 \pi (10,897) = 68,47 \text{ mm}$$

$$K_x = 0,98 + 0,02 (298,45 / 68,47)^{2,25} = \mathbf{1,53}$$

Sayfa 115

(c) $A_x = 2 (5) (30) + 5 (60 - 10) = 300 + 250 = 550 \text{ mm}^2$

$$C_x = 30 + 60 + 30 + 5 + 25 + 50 + 25 + 5 = 230 \text{ mm}$$

$$\text{Bir}_o = \pi R_2 = 550, R_2 = 550 / \pi = 175,07, R = 13,23 \text{ mm}$$

$$C_c = 2 \pi R = 2 \pi (13,23) = 83,14 \text{ mm}$$

$$K_x = 0,98 + 0,02 (230 / 83,14)^{2,25} = \mathbf{1,177}$$

(d) $A_x = 5 (55) (5) + 5 (85 - 5 \times 5) = 1675 \text{ mm}^2$

$$C_x = 2 \times 55 + 16 \times 25 + 8 \times 15 + 10 \times 5 = 680 \text{ mm}$$

$$\text{Bir}_o = \pi R_2 = 1675, R_2 = 1675 / \pi = 533,17, R = 23,09 \text{ mm}$$

$$C_c = 2 \pi R = 2 \pi (23,09) = 145,08 \text{ mm}$$

$$K_x = 0,98 + 0,02 (680 / 145,08)^{2,25} = \mathbf{1,626}$$

Çizim

19.33 Başlangıç çapı = 3,0 mm olan tel, giriş açısı = 15 ° derece olan bir kalıpta 2,5 mm'ye çekilir .

İş kalıbı arayüzünde sürtünme katsayısı = 0.07. İş metali için, $K = 500 \text{ MPa}$ ve $n =$

0.30. Şunları belirleyin: (a) alan küçültme, (b) çekme gerilimi ve (c) operasyon için gerekli çekme kuvveti.

Çözüm : (a) $r = (A_o - A_f) / A_o$

$$\text{Bir}_o = 0,25 \pi (3,0)^2 = 9,0695 \text{ mm}^2$$

$$\text{Bir}_f = 0,25 \pi (2,5)^2 = 4,9094 \text{ mm}^2$$

$$r = (9,0695 - 4,9094) / 9,0695 = \mathbf{0,3056}$$

(b) σ_d gerilmesi :

$$\varepsilon = \ln (7,0695 / 4,9094) = \ln 1,44 = 0,365$$

$$Y_f = 500 (0,365)^{0,30 / 1,30} = 284,2 \text{ MPa}$$

$$\varphi = 0,88 + 0,12 (D / L_c)$$

$$D = 0,5 (3,0 + 2,5) = 2,75$$

$$L_c = 0,5 (3,0 - 2,5) / \text{günah } 15 = 0,966$$

$$\varphi = 0,88 + 0,12 (2,75 / 0,966) = 1,22$$

$$\sigma_d = Y_f (1 + \varphi / \tan \alpha) \varphi (\ln A_o / A_f) = 284,2 (1 + 0,07 / \tan 15) (1,22) (0,365) = \mathbf{159,6 \text{ MPa}}$$

(c) Çekme kuvveti F:

$$F = A_f \sigma_d = 4,9094 (159,6) = \mathbf{783,5 \text{ N}}$$

19.34 Çubuk stoğu, 12 ° giriş açısına sahip bir çekme kalıbından çekilir . Başlangıç çapı = 0,50 inç

ve son çap = 0.35 inç. İş kalıbı arayüzünde sürtünme katsayısı = 0.1. Metalin bir

mukavemet katsayısı = 45,000 lb / in² ve bir gerinim sertleştirme üssü = 0,22. Belirleyin: (a) alan

azaltma, (b) operasyon için çekme kuvveti ve (c) çıkış durumunda operasyonu gerçekleştirmek için beygir gücü

hisse senedinin hızı = 2 ft / sn.

Çözüm : (a) $r = (A_o - A_f) / A_o$

$$A_o = 0,25 \pi (0,50)^2 = 0,1964 \text{ in}^2$$

$$A_f = 0,25 \pi (0,35)^2 = 0,0962 \text{ in}^2$$

$$r = (0,1964 - 0,0962) / 0,1964 = \mathbf{0,51}$$

(b) Çekme kuvveti F:

$$\varepsilon = \ln (0,1964 / 0,0962) = \ln 2,0416 = 0,7137$$

$$Y_f = 45,000 (0,7137)^{0,22 / 1,22} = 34,247 \text{ lb / in}^2$$

$$\varphi = 0,88 + 0,12 (D / L_c)$$

$$D = 0,5 (0,50 + 0,35) = 0,425$$

115

Sayfa 116

$$L_c = 0,5 (0,50 - 0,35) / \text{günah } 12 = 0,3607$$

$$\phi = 0,88 + 0,12 (0,425 / 0,3607) = 1,021$$

$$F = A_f Y_f (1 + \alpha / \tan \alpha) \phi (\ln A_o / A_f)$$

$$F = 0,0962 (34,247) (1 + 0,1 / \tan 12) (1,021) (0,7137) = \mathbf{3530 \text{ lb}}$$

$$(c) P = 3530 (2 \text{ ft} / \text{sn} \times 60) = 423.600 \text{ ft} / \text{lb} / \text{dak}$$

$$HP = 423.600 / 33.000 = \mathbf{12.84 \text{ hp}}$$

19.35 Başlangıç çapı = 90 mm olan çubuk stok, çekim = 15 mm ile çekilir. Çekme kalıbında bir giriş açısı = 18 ° ve iş kalıbı arayüzündeki sürtünme katsayısı = 0.08. Metal Akma gerilimi = 105 MPa olan mükemmel bir plastik malzeme gibi davranır. Belirleyin: (a) alan küçültme, (b) gerilme, (c) operasyon için gerekli çekme kuvveti ve (d) operasyonu gerçekleştirme gücü çıkış hızı = 1.0 m / dak ise.

$$\text{Çözüm : (a) } r = (A_o - A_f) / A_o$$

$$\text{Bir } o = 0,25 \pi (90)^2 = 6361,7 \text{ mm}^2$$

$$D_f = D_o - d = 90 - 15 = 75 \text{ mm},$$

$$\text{Bir } f = 0,25 \pi (75)^2 = 4417,9 \text{ mm}^2$$

$$r = (6361,7 - 4417,9) / 6361,7 = \mathbf{0,3056}$$

$$(b) \sigma_d \text{ gerilmesi :}$$

$$\epsilon = \ln (6361,7 / 4417,9) = \ln 1,440 = 0,3646$$

$$Y_f = k = 105 \text{ MPa}$$

$$\phi = 0,88 + 0,12 (D / L_c)$$

$$D = 0,5 (90 + 75) = 82,5 \text{ mm}$$

$$L_c = 0,5 (90 - 75) / \text{günah } 18 = 24,3 \text{ mm}$$

$$\phi = 0,88 + 0,12 (82,5 / 24,3) = 1,288$$

$$\sigma_d = Y_f (1 + \alpha / \tan \alpha) \phi (\ln A_o / A_f) = 105 (1 + 0,08 / \tan 18) (1,288) (0,3646) = \mathbf{61.45 \text{ MPa}}$$

$$(c) F = A_f \sigma_d = 4417,9 (61,45) = \mathbf{271,475 \text{ N}}$$

$$(d) P = 271.475 (1 \text{ m} / \text{dak}) = 271.475 \text{ Nm} / \text{dak} = 4524.6 \text{ Nm} / \text{s} = \mathbf{4524.6 \text{ W}}$$

19.36 Başlangıç çapı = 0.125 inç olan tel stok, her biri 0.20 alan sağlayan iki kalıp aracılığıyla çekilir azalma. Başlangıç metalinin kuvvet katsayısı = 40,000 lb / in² ve gerinim sertleşmesi vardır.

üs = 0.15. Her kalıbın 12 °'lik bir giriş açısı ve en uçtaki sürtünme katsayısı vardır.

İş kalıbı arayüzünün 0.10 olduğu tahmin edilmektedir. Kalıp çıkışlarında kapstanları süren motorlar, her biri% 90 verimlilikle 1,50 hp güç sağlar. Telin mümkün olan maksimum hızını olduğu gibi belirleyin ikinci kalıptan çıkar.

$$\text{Çözüm : İlk çizim: } D_o = 0,125 \text{ inç}, A_o = 0,25 \pi (0,125)^2 = 0,012273 \text{ inç}^2$$

$$\epsilon = \ln (0,012273 / 0,009819) = \ln 1,250 = 0,2231$$

$$r = (A_o - A_f) / A_o, A_f = A_o (1 - r) = 0,012273 (1 - 0,2) = 0.$$

$$Y_f = 40.000 (0,2231)^{0,15} / 1,15 = 27.775 \text{ lb} / \text{inç}^2$$

$$\phi = 0,88 + 0,12 (D / L_c)$$

$$D_f = 0,125 (1 - r)^{0,5} = 0,125 (.8)^{.5} = 0,1118 \text{ inç}$$

$$D = 0,5 (.125 + 0,1118) = 0,1184$$

$$L_c = 0,5 (0,125 - 0,1118) / \text{günah } 12 = 0,03173$$

$$\phi = 0,88 + 0,12 (0,1184 / 0,03173) = 1,33$$

$$F = A_f Y_f (1 + \alpha / \tan \alpha) \phi (\ln A_o / A_f)$$

116

Sayfa 117

$$F = 0,09819 (27,775) (1 + 0,1 / \tan 12) (1,33) (0,2231) = 119 \text{ lb}$$

$$\% 90 \text{ verimlilikte } 1,5 \text{ hp} = 1,5 \times 0,90 (33,000 \text{ ft-lb} / \text{dak}) / 60 = 742,5 \text{ ft-lb} / \text{sn}$$

$$P = Fv = 119v = 742,5$$

$$v = 742,5 / 119 = \mathbf{6,24 \text{ ft} / \text{sn}}$$

İkinci çekiliş: $D_o = 0.1118$ inç, $A_o = 0.25 \pi (0.1118)^2 = 0.009819$ inç²

$$r = (A_o - A_f) / A_o, A_f = A_o (1 - r) = 0,009819 (1 - 0,2) = 0,007855$$
 inç²

$$\varepsilon = \ln (0.009819 / 0.007855) = \ln 1.250 = 0.2231$$

İş metalinin maruz kaldığı toplam gerinim, birinci ve ikinci türden gerinimlerin toplamıdır.

çizer:

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = 0.2231 + 0.2231 = 0.4462$$

$$Y_f = 40.000 (0.4462)^{0.15} / 1,15 = 30,818 \text{ lb} / \text{inç}^2$$

$$\phi = 0,88 + 0,12 (D / L_c)$$

$$D_f = 0.1118 (1 - r)^{0.5} = 0.1118 (.8)^{.5} = 0.100 \text{ inç}$$

$$D = 0.5 (0.1118 + 0.100) = 0.1059$$

$$L_c = 0,5 (0,1118 - 0,100) / \text{güna} = 0,0269$$

$$\phi = 0,88 + 0,12 (0,1059 / 0,0269) = 1,35$$

$$F = A_f Y_f (1 + \alpha / \tan \alpha) \phi (\ln A_o / A_f)$$

$$F = 0,007855 (30,818) (1 + 0,1 / \tan 12) (1,35) (0,4462) = 214 \text{ lb.}$$

% 90 verimlilikte 1,5 hp = ilk çekilişte olduğu gibi 742,5 ft-lb / sn.

$$P = Fv = 214v = 742,5$$

$$v = 742,5 / 214 = \mathbf{3,47 \text{ ft} / \text{sn}}$$

Not : Hesaplamalar, ikinci çekme kalıbının çizimdeki sınırlayıcı adım olduğunu göstermektedir sıra. İlk operasyon, mümkün olan maksimum değerin çok altında çalıştırılmalıdır.

hız; veya ikinci çekme kalıbı daha yüksek beygir gücüne sahip bir motorla çalıştırılabilir; veya indirimler iki aşamaya ulaşmak için, ilk çizimde daha yüksek bir azalma elde etmek için yeniden tahsis edilebilir operasyon.

20 SAC METAL İŞLEME

İnceleme Soruları

20.1 Üç temel sac metal işleme operasyonu türünü tanımlayın.

Cevap ver . Üç işlem şunlardır: (1) kesme, (2) bükme ve (3) çizim.

20.2 Yuvarlak bir sac metal parçayı boşluğa alırken, boşluğun zimbaya nasıl uygulanması gerektiğini belirtin ve kalıp çapları.

- Cevap ver** . Boşaltma işlemi için, kalıp boyutu = boş boyut ve delgi, iki kat daha küçüktür. Boşluk.
- 20.3 Kesme işlemi ile ayırma işlemi arasındaki fark nedir?
- Cevap ver** . Bir kesme işlemi, şeritteki parçaları her bir parçanın bir kenarını keserek ayırır. sıra. Bir ayırma işlemi, şeritteki bitişik parçalar arasında bir sümüklü böcek keser. Şekil 20.9'a bakın.
- 20.4 V-bükme ve kenar bükme tanımlayın.
- Cevap ver** . V-bükmede, bükme için dahili açığa sahip basit bir zımba ve kalıp kullanılır parça. Kenar bükmede, zımba, dirsekli bir sac levha bölümünü bir kalıp kenarı üzerinde zorlar. istenen bükülme açısını elde edin. Şekil 20.14'e bakın.
- 20.5 Sac metal *bükmede geri esneme* nedir ?
- Cevap ver** . Geri esneme, sac metalin büküldükten sonra elastik geri kazanımıdır; genellikle bükülmüş parçanın son iç açısı ile açısı arasındaki fark olarak ölçülür. kalıplama açısı ile bölünen bükme yapmak için kullanılan takım.
- 20.6 Önerilen bir kupa çiziminin uygulanabilirliğini değerlendirmek için kullanılan basit önlemlerden bazıları nelerdir? operasyon?
- Cevap ver** . Çizim fizibilite ölçüleri şunları içerir: (1) çekme oranı, $DR = D / D_p$; (2) azaltma, $r = (D - D_p) / D$; ve (3) kalınlık-çap oranı, t / D ; t = stok kalınlığı, D = boş çap ve D_p = zımba çapı.
- 20.7 *Yeniden çizim* ve *ters çizim* arasında ayırım yapın .
- Cevap ver** . Yeniden çizimde şekil değişikliği yeterince önemlidir (örneğin, çekme oranı şundan daha büyüktür) 2.0) iki çizim adımında, muhtemelen adımlar arasında tavlama ile gerçekleştirilmelidir. Tersine çizimde, parça üzerinde biri tek yönde, ikincisi içeri doğru olmak üzere iki çizim yapılır. ters yön.
- 20.8 Çizilmiş sac levha parçalardaki olası kusurlardan bazıları nelerdir?
- Cevap ver** . Çizim kusurları şunları içerir: (1) kırışma, (2) yırtılma, (3) kulaklanma ve (4) yüzey çizikleri. Madde 20.3.4'e bakınız.
- 20.9 Ne olduğunu *strec oluşturur* ?
- Cevap ver** . Sac metalin gerilerek şekillendirilmesi, gerdirmeye ve eşzamanlı bükülmeyi içerir. şekil değişikliği elde etmek için çalışma bölümü.
- 20.10 Körleme yapan bir damgalama kalıbının temel bileşenlerini belirleyin.
- Cevap ver** . Madde 20.5.1'e bakınız.
- 20.11 Damgalama preslerinde kullanılan iki temel yapısal çerçeve kategorisi nelerdir?
- Cevap ver** . İki baskı çerçevesi türü şunlardır: (1) boşluk çerçevesi, aynı zamanda C çerçevesi olarak da adlandırılır ve (2) düz kenarlı çerçeve. Madde 20.6.1'e bakınız.
- 20.12 Hidrolik preslere karşı mekanik preslerin göreceli avantajları ve dezavantajları nelerdir? sac metal işleme?
- Cevap ver** . Mekanik preslerin avantajı: daha hızlı çevrim oranları. Hidrolik preslerin avantajları: daha uzun ram darbeleri ve strok boyunca tek tip kuvvet.
- 20.13 *Guerin süreci* nedir?
- Cevap ver** . Guerin işlemi, esneyen bir kauçuk kalıp kullanan bir sac şekillendirme işlemidir. sac levhayı bir form bloğu (zımba) şeklini almaya zorlamak için.
- 20.14 Boru bükmede önemli bir teknik problem belirlediniz mi?
- Cevap ver** . Boru bükmede önemli bir teknik sorun, boru duvarlarının bükülmesidir. süreç.
- 20.15 Merdaneli bükme ve merdaneli şekillendirme arasında ayırım yapın.
- Cevap ver** . Merdaneli bükme, büyük sac ve levha metal bölümlerin kavisli hale getirilmesini içerir. formlar. Rulo şekillendirme, tek bir şeridi veya bobini dönen merdanelerden beslemeyi içerir, böylece şekil

ruloların% 100'ü şeride verilir. Bkz.Bölüm 20.10.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 17 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.

Yanıtlar.

- 20.1 Sac levha sertliği arttıkça, zımba ve kalıp arasındaki boşluk: (a) azalır, (b) artırılır veya (c) etkilenmez.
- Cevap ver . (b)**
- 20.2 Bir delik delme işleminde üretilen yuvarlak bir sac metal sümüklü böcek, aynı çapa sahip olacaktır. Aşağıdakilerden hangisi? (a) kalıp açma veya (b) zımba.
- Cevap ver . (a)**
- 20.3 Bir boşluk işleminde kesme kuvveti, tabakanın hangi mekanik özelliğine bağlıdır metal (en iyi cevaplardan biri)? (a) basınç dayanımı, (b) esneklik modülü, (c) kesme dayanımı, (d) gerilme mukavemeti veya (e) akma mukavemeti.
- Cevap ver . (c)**
- 20.4 Sac metal bükme, aşağıdaki gerilme ve gerilmelerden hangisini içerir (birden fazla olabilir)? (a) sıkıştırıcı, (b) kesme ve (c) çekme.
- Cevap ver . (a) ve (c).**

- 20.5 Aşağıdakilerden hangisi **bükülme toleransının** en iyi tanımıdır ? (a) kalıbın miktarı zımbadan daha büyüktür, (b) büküldükten sonra metalin yaşadığı elastik geri kazanım miktarı, (c) bükme kuvvetinin hesaplanmasında kullanılan güvenlik faktörü veya (d) düzün bükülmesinden önceki uzunluk bükülecek sac levha bölümü.
- Cevap ver . (d)**
- 20.6 Aşağıdakilerden hangisi sac metal bükme işlemlerinin varyasyonlarıdır (birden fazla)? (a) basma, (b) kenar bükme, (c) kenar bastırma, (d) ütöleme, (e) çentik açma, (f) kayma eğirme, (g) düzeltme, (h) boru bükme ve (i) boru oluşturma.
- Cevap ver . (b), (c) ve (i).**
- 20.7 Aşağıdakiler, önerilen birkaç bardak çekme işlemi için fizibilite ölçüleridir; hangisi operasyonların uygulanabilir olması muhtemel mi? (a) $DR = 1.7$, (b) $DR = 2.7$, (c) $r = 0.35$, (d) $r = \% 65$ ve (e) $t / D = \% 2$.
- Cevap ver . (a), (c) ve (e).**
- 20.8 Çizimde tutma kuvveti, büyük olasılıkla maksimum çizime göre aşağıdakilerden hangisidir güç? (a) küçüktür, (b) eşittir veya (c) büyüktür.
- Cevap ver . (a)**
- 20.9 Aşağıdaki damgalama kalıplarından hangisi en karmaşık olanıdır? (a) boşluk kalıbı, (b) kombinasyon kalıbı, (c) bileşik kalıp, (d) kenar bükme için silme kalıbı, (e) aşamalı kalıp veya (f) V-die.
- Cevap ver . (e)**
- 20.10 Aşağıdaki pres türlerinden hangisi, genellikle, en yüksek üretim oranlarıyla ilişkilidir. sac metal damgalama işlemleri? (a) ayarlanabilir yatak, (b) arkaya eğilebilir, (c) abkant pres, (d) katı boşluk ve (e) düz kenarlı.
- Cevap ver . (b)**
- 20.11 Aşağıdaki işlemlerden hangisi yüksek enerji oranlı biçimlendirme süreçleri olarak sınıflandırılır (devamı birden)? (a) elektrokimyasal işleme, (b) elektromanyetik şekillendirme, (c) elektron ışıını kesme, (d) patlayıcı biçimlendirme, (e) Guerin işlemi, (f) hidro biçimlendirme, (g) yeniden çekme ve (h) kesmeli bükme.

Cevap ver . (b) ve (d).

Problemler

Kesim İşlemleri

- 20.1 4,75 mm kalınlığındaki yumuşak soğuk haddelenmiş çeliği kesmek için bir güç makası kullanılır. Hangi boşlukta Makaslar optimum kesim sağlayacak şekilde ayarlanmalı mı?

Çözüm : Tablo 20.1'den $a = 0,060$. Böylece, $c = at = 0,060 (4,75) = 0,285 \text{ mm}$

- 20.2 2.0 mm kalınlığındaki soğuk haddelenmiş çelikte (yarı sert) bir kesme işlemi yapılacaktır. Bölüm çaplı dairesel = 75.0 mm. Bunun için uygun zımba ve kalıp boyutlarını belirleyin operasyon.

Çözüm : Tablo 20.1'den $a = 0.075$. Böylece, $c = 0,075 (2,0) = 0,15 \text{ mm}$.

Zımba çapı = $D_b - 2c = 75.0 - 2 (0.15) = 74.70 \text{ mm}$.

Kalıp çapı = $D_b = 75.0 \text{ mm}$.

- 20.3 Alüminyum alaşımlı levha stoğundan büyük bir rondelayı boşaltmak ve delmek için bir bileşik kalıp kullanılacaktır. 3,2 mm kalınlığında. Yıkayıcının dış çapı = 65 mm ve iç çap = 30 mm. Şunları belirleyin: (a) kesme işlemi için zımba ve kalıp boyutları ve (b) zımba ve kalıp boyutları delme işlemi için.

Çözüm : Tablo 20.1'den $a = 0,045$. Böylece, $c = 0,045 (3,2) = 0,144 \text{ mm}$

(a) Boşluk delme çapı = $D_b - 2c = 65 - 2 (0.144) = 64.71 \text{ mm}$

Körleme kalıbı çapı = $D_b = 65 \text{ mm}$

(b) Delme delme çapı = $D_h = 30 \text{ mm}$

Delme kalıbı çapı = $D_h + 2c = 30 + 2 (0.144) = 30.29 \text{ mm}$

- 20.4 Şekil P20.4'te gösterilen parça taslağını boşaltmak için bir boşluk kalıbı tasarlanacaktır. Malzeme 5/32 inç kalınlığında paslanmaz çelik (yarı sert). Körleme zımbasının boyutlarını belirleyin ve kalıp açma.

Çözüm : Tablo 20.1'den $a = 0.075$. Böylece, $c = 0,075 (5/32) = 0,0117 \text{ inç}$.

Körleme kalıbı: boyutlar Şekil P20.4'teki parça ile aynıdır.

Körleme zımbası: $3.500 \text{ inç uzunluk boyutu} = 3.500 - 2 (0.0117) = 3.4766 \text{ inç}$

$2.000 \text{ inç genişlik boyutu} = 2.000 - 2 (0.0117) = 1.9766 \text{ inç}$

üst ve alt 1,00 inç uzatma genişlikleri = $1,0 - 2 (0,0117) = 0,9766 \text{ inç}$

1.000 inçlik iç boyut aynı kalır.

- 20.5 Çeliğin kesme dayanımı = 350 ise, Problem 20.2'de gerekli olan boşluk kuvvetini belirleyin. MPa.

Çözüm : $F = StL$

$t = 2.0 \text{ mm}$, Problem 20.2'den.

$L = \pi D = 75 \pi = 235,65 \text{ mm}$

$F = 350 (2,0) (235,65) = 164,955 \text{ N}$

- 20.6 Problem'de kesme ve delme işlemini gerçekleştirmek için minimum tonaj presini belirleyin 20.3, eğer alüminyum sac metal bir gerilme mukavemetine sahipse = 290 MPa. Farzedelim ki boşluk ve delme aynı anda gerçekleşir.

Çözüm : $F = 0.7 (TS) tL$

$t = 3,2 \text{ mm}$, Problem 20.3'ten.

$L = 65 \pi + 30 \pi = 95 \pi = 298,5 \text{ mm}$

$F = 0,7 (290) (3,2) (298,5) = 193,874 \text{ N}$

- 20.7 Şekil 20.4'teki körleme işlemi için tonaj gereksinimini belirleyin. paslanmaz çelik bir kesme dayanımına = 62.000 lb / in olan z.

Çözüm : $F = StL$

$t = 5/32 \text{ inç}$, Problem 20.4'ten.

$L = 3,5 + 2,0 + 1,0 + 1,0 + 1,5 + 1,0 + 1,0 + 2,0 = 13,0 \text{ inç}$.

$F = 62.000 (5/32) (13,0) = 125.938 \text{ lb} = 62,97 \text{ ton}$

- 20.8 Presleme bölümündeki ustabaşı, körleme operasyonu problemi ile size geliyor

aşırı çapaklı parçalar üretiyor. Çapakların olası nedenleri nelerdir ve ne durumu düzeltmek için yapılabilir mi?

Çözüm : Aşırı çapakların nedenleri: (1) zımba ve kalıp arasındaki boşluk, malzeme ve stok kalınlığı. (2) Zımba ve kalıp kesme kenarları, aşırı boşlukla aynı etki.

Sorunu düzeltmek için: (1) Aşınmış olup olmadıklarını görmek için zımba ve kalıp kesme kenarlarını kontrol edin. Eğer bunlar, kesme kenarlarını keskinleştirmek için yüzleri yeniden zımparalayın. (2) Kalıp aşınmamışsa, ölçün Önerilen değere eşit olup olmadığını görmek için zımba ve kalıp açıklığı. Değilse, kalıp yapıcı gerekir yumruğu yeniden inşa et ve öl.

Bükme

- 20.9 4.75 mm kalınlığındaki soğuk haddelenmiş çelikte bükme işlemi yapılacaktır. Parça çizimi Şekil P20.9'da verilmiştir. Gerekli boş boyutunu belirleyin.

Çözüm : Çizimden, $A' = 45^\circ$, $R = 4,75$ mm
 $A = 180 - A' = 135^\circ$.
 $BA = 2\pi (A / 360) (R + K_{ba} t)$
 $R / t = (9,5) / (4,75) = 2,0$; bu nedenle, $K_{ba} = 0,5$
 $BA = 2\pi (135/360) (9,5 + 0,5 \times 4,75) = 27,98$ mm
 Boş başlangıç boyutları: $w = 32$ mm, $L = 50 + 27,98 + 37,5 = 115,48$ mm

- 20.10 Bükülme yarıçapının $R = 6,35$ mm olması dışında Problem 20.9'u Çöz.

Çözüm : Çizimden, $A' = 45^\circ$, $R = 6,35$ mm
 $A = 180 - A' = 135^\circ$.
 $BA = 2\pi (A / 360) (R + K_{ba} t)$
 $R / t = (6,35) / (4,75) = 1,337$; bu nedenle, $K_{ba} = 0,333$
 $BA = 2\pi (135/360) (6,35 + 0,333 \times 4,75) = 18,37$ mm
 Boş başlangıç boyutları: $w = 32$ mm, $L = 50 + 18,37 + 37,5 = 105,87$ mm

- 20.11 L şeklindeki bir parça, düz bir boş 4.0'dan bir abkant pres üzerinde V-bükme işleminde bükülecektir.

5/32 inç kalınlığında olan 1.5 inç'e inç. 90° elık dirsek, şasinin ortasında yapılacaktır. 4 inç uzunluk. (a) Bükülmeden sonra ortaya çıkacak iki eşit kenarın boyutlarını belirleyin, eğer bükülme yarıçapı $= 3/16$ inç. Kolaylık sağlamak için, bu tarafların başlangıcına kadar ölçülmelidir. bükülme yarıçapı. (b) Ayrıca, bükülmeden sonra parçanın nötr ekseninin uzunluğunu belirleyin. (c) Nerede makine operatörü, abkant presindeki durdurmayı başlığın başlangıç uzunluğuna Bölüm?

Çözüm : (a) $R / t = (3/16) / (5/32) = 1,2$. Bu nedenle, $K_{ba} = 0,33$
 $B = 2\pi (90/360) (0,1875 + 0,33 \times 0,15625) = 0,3756$ inç
 Her bir ucun boyutları (uzunlukları) $= 0,5 (4,0 - 0,3756) = 1,8122$ inç.
 (b) Metal bükülme sırasında esnediğinden, bükülmeden sonra uzunluğu öncekinden daha büyük olacaktır. Bükülmeden önceki uzunluğu $= 4,000$ inç. Nötr eksen boyunca bükülmenin uzatılmış uzunluğu olmak:
 $B = 2\pi (90/360) (0,1875 + 0,5 \times 0,15625) = 0,4173$ inç
 Bu nedenle, parçanın nötr ekseninin uzunluğu $2 (1,8122) + 0,4173 = 4,0417$ inç olacaktır.
 (c) Operatör, durdurmayı, V-delginin ucu başlangıçtaki boşluğa temas edecek şekilde ayarlamalıdır. mesafe $= 2,000$ inç sondan.

- 20.12 Bükme bir V-kalıbında yapılacaktır, Problem 20.9'da gerekli olan bükme kuvvetini belirleyin bir kalıp açıklığı genişliği ile $= 38$ mm. Malzemenin çekme mukavemeti $= 620$ MPa'dır.

Çözüm : V-bükme için, $K_{bf} = 1,33$.

$$F = K_{bf} (TS) \text{ ağırlıkça } z / D = 1.33 (620) (32) (4.75) z / 38 = \mathbf{15.667 \text{ N}}$$

20.13 Problemi Çöz 20.12 hariç, işlemin kalıp açıklığı W olan bir silme kalıbı kullanılarak gerçekleştirilmesi = 25 mm.

Çözüm : Silme kalıbında kenar bükme için, $K_{bf} = 0.33$.

$$F = K_{bf} (TS) \text{ ağırlıkça } z / D = 0.33 (620) (32) (4.75) z / 25 = \mathbf{5,909 \text{ K}}$$

20.14 Bükme bir V-kalıbında yapılacaktır, Problem 20.11'de gereken bükme kuvvetini belirleyin bir kalıp açıklığı genişliği W = 1,25 inç ile. Malzeme gerilme dayanımı = 70.000 lb / in olan z .

Çözüm : V-bükme için, $K_{bf} = 1.33$.

$$F = K_{bf} (TS) \text{ wt } z / D = 1.33 (70,000) (1,5) (5/32) z / 1,25 = \mathbf{2728 \text{ lb.}}$$

20.15 Problemi Çöz 20.14 hariç, işlemin kalıp açıklığı W olan bir silme kalıbı kullanılarak gerçekleştirilmesi = 0,75 inç.

Çözüm : Silme kalıbında kenar bükme için, $K_{bf} = 0.33$.

$$F = K_{bf} (TS) \text{ wt } z / D = 0,33 (70,000) (1,5) (5/32) z / 0,75 = \mathbf{1128 \text{ lb.}}$$

20.16 3.0 mm kalınlığında ve 20.0 mm uzunluğunda bir sac levha parçası dahili bir açısı = 60 ° ve bir bükülme olacak şekilde bükülür. V-kalıbında yarıçap = 7,5 mm. Metalin gerilme mukavemeti = 340 MPa'dır. Gerekli hesaplayın kalıp açıklığının = 15 mm olması koşuluyla parçayı bükme kuvveti.

Çözüm : V-bükme için, $K_{bf} = 1.33$.

$$F = K_{bf} (TS) \text{ ağırlıkça } z / D = 1.33 (340) (20) (3) z / 15 = \mathbf{5426 \text{ K}}$$

Çizim İşlemleri

20.17 DR çekme oranının bir fonksiyonu olarak çizimde r azalması için bir ifade türetiniz.

Çözüm : İndirgeme $r = (D - D_p) / D$

Çekme oranı $DR = D / D_p$

$$r = G / D - D_p / D = 1 - D_p / D = 1 - 1 / DR$$

20.18 Derin çekme işleminde bir kupa çekilecektir. Fincanın yüksekliği 75 mm ve içi çap = 100 mm. Sac kalınlığı = 2 mm. Boşluk çapı = 225 mm ise, şunları belirleyin: (a) çekme oranı, (b) küçültme ve (c) kalınlık-çap oranı. (d) operasyon uygulanabilir görünüyor mu?

Çözüm : (a) $DR = D / D_p = 225/100 = \mathbf{2.25}$

(b) $r = (D - D_p) / D = (225 - 100) / 225 = 0,555 = \mathbf{\% 55,5}$

(c) $t / D = 2/225 = 0,0089 = \mathbf{\% 0,89}$

(d) Fizibilite? **Hayır** ! DR çok büyük (2.0'dan büyük), r çok büyük (% 50'den büyük) ve t / D çok küçük (% 1'den az).

20.19 Sorun Çözme 20.18 hariç, başlangıç boş boyut çapı = 175 mm.

Çözüm : (a) $DR = D / D_p = 175/100 = \mathbf{1.75}$

(b) $r = (D - D_p) / D = (175 - 100) / 175 = 0.429 = \mathbf{\% 42.9}$

(c) $t / D = 2/175 = 0,0114 = \mathbf{\% 1,14}$

(d) Fizibilite? $DR < 2.0$, $r < \% 50$ ve $t / D > \% 1$. Ancak operasyon uygun değil 175 mm çaplı boşluk boyutu 75 mm'lik bir kap çekmek için yeterli metal sağlamadığından

yükseklik. 175 mm çaplı bir boşlukla mümkün olan gerçek kap yüksekliği şu şekilde belirlenebilir: fincan ve başlangıç boşluğu arasındaki yüzey alanlarının (yalnızca kolaylık sağlamak için bir taraf) karşılaştırılması.

Boş alan = $\pi D^2 / 4 = \pi (175)^2 / 4 = 24.053 \text{ mm}^2$. Fincan yüzey alanını hesaplamak için, iki bölüme ayırın: (1) duvar ve (2) taban, zımba üzerindeki köşe yarıçapının bir

hesaplamamızda önemsiz bir etki ve kupanın kulaklığı yok. Böylece Kupa alanı = $\pi D_p h + \pi D_p^2 / 4 = 100 \pi h + \pi (100)^2 / 4 = 100 \pi h + 2500 * \pi \text{ kap of} = 314.16h + 7854$. ayarlayın yüzey alanı yüzey boş başlıyor:

$$314,16 \text{ sa} + 7854 = 24,053$$

$$314,16 \text{ sa} = 16,199$$

$h = 51,56 \text{ mm}$. Bu, belirtilen 75 mm yükseklikten daha az.

20.20 Silindirik kabın iç kısmının bir çapa sahip olduğu bir derin çekme işlemi gerçekleştirilir =

4,0 inç ve yükseklik = 2,5 inç. Stok kalınlığı = 1/8 inç ve başlangıç boşluğu

çap = 7,5 inç. Delme ve kalıp yarıçapı = 5/32 inç. Metalin çekme dayanımı = 60.000

lb / in² ve akma mukavemeti = 30,000 lb / in². Belirleyin: (a) çekme oranı, (b) küçültme, (c) çizim kuvvet ve (d) boşluk tutucu kuvveti.

Çözüm : (a) $DR = 7.5 / 4.0 = 1.875$

(b) $t / D = 0,125 / 7,5 = 0,01667 = \% 1,667$

(c) $F = \pi D_p t (TS) (D / D_p - 0.7) = \pi (4) (0.125) (60,000) (7.5 / 4 - 0.7) = 110.756 \text{ lb}$.

(d) $F_h = 0,015Y \pi (D^2 - (D_p + 2,2t + 2R_d)^2)$

$F_h = 0,015 (30,000) \pi (7,5^2 - (4 + 2,2 \times 0,125 + 2 \times 0,15625)^2) = 0,015 (30,000) \pi (7,5^2 - 4,5875^2)$

$F_h = 49.770 \text{ lb}$

20.21 Problemi Çöz 20.20 stok kalınlığının $t = 3/16$ inç olması dışında.

Çözüm : (a) $DR = 7.5 / 4.0 = 1.875$ (önceki problemle aynı)

(b) $t / D = 0,1875 / 7,5 = 0,025 = \% 2,5$

(c) $F = \pi D_p t (TS) (D / D_p - 0.7) = \pi (4) (0.1875) (60,000) (7.5 / 4 - 0.7) = 166.133 \text{ lb}$.

(d) $F_h = 0,015 (30,000) \pi (7,5^2 - (4 + 2,2 \times 0,125 + 2 \times 0,15625)^2) = 49,770 \text{ lb}$ (önceki ile aynı sorun)

20.22 İç çap = 80 mm ve yüksekliğin = 50 olduğu bir tas çekme işlemi gerçekleştirilir.

mm. Stok kalınlığı = 3,0 mm ve başlangıç boş çapı = 150 mm. Delme ve kalıp yarıçapları

= 4 mm. Bu sac metal için çekme dayanımı = 400 MPa ve akma dayanımı = 180 MPa.

Şunları belirleyin: (a) çekme oranı, (b) küçültme, (c) çekme kuvveti ve (d) boşluk tutucu kuvveti.

Çözüm : (a) $DR = 150/80 = 1.875$

(b) $r = (D - D_p) / D = (150 - 80) / 80 = 70/150 = 0.46$

(c) $F = \pi D_p t (TS) (D / D_p - 0.7) = \pi (80) (3) (400) (150/80 - 0.7) = 354.418, \text{ N}$.

(d) $F_h = 0,015Y \pi (D^2 - (D_p + 2,2t + 2R_d)^2)$

$F_h = 0,015 (180) \pi (150^2 - (80 + 2,2 \times 3 + 2 \times 4)^2) = 0,015 (180) \pi (150^2 - 94,6^2)$

$F_h = 114.942 \text{ N}$

20.23 1/8 inç kalınlığındaki sac levha üzerinde derin çekme işlemi yapılacaktır.

kabın yüksekliği (iç boyut) = 3,8 inç ve çap (iç boyut) = 5,0 inç.

Zimba yarıçapının = 0 olduğunu varsayarak, boşluğun başlangıç çapını hesaplayarak

flanşta malzeme kalmadan çalışma. Operasyon uygulanabilir mi (delme yarıçapı çok küçük)?

Çözüm : Kalınlığın sabit kaldığını varsayarak yüzey alanı hesaplamasını kullanın.

Fincan alanı = duvar alanı + taban alanı = $\pi D_p h + \pi D_p^2 / 4 = 5 \pi (3.8) + 0.25 \pi (5)^2 = 25.25 \pi$ içinde 2

Boş alan = $\pi D^2 / 4 = 0.25 \pi D^2$

Boş alan ayarlama = fincan alanı: $0,25 \pi D^2 = 25,25 \pi$

$D^2 = 25,25 / 0,25 = 101,0$

$D = 10.050 \text{ inç}$

Fizibilite testi: $DR = D / D_p = 10.050 / 5.0 = 2.01$. $DR > 2.0$ olduğundan, bu işlem

uygulanabilir olun. Elbette, sıfır vuruş yarıçapı bu işlemi yine de olanaksız kılar. Birlikte

yuvarlak zimba yarıçapı, boşluk boyutu biraz daha küçük olacak ve bu da DR'yi azaltacaktır.

20.24 Sorun Çözme 20.23 hariç, delme yarıçapı = 0,375 inç.

Çözüm : Kalınlığın sabit kaldığını varsayarak yüzey alanı hesaplamasını kullanın. Yüzey alanı

Fincanın iç kısmı üç bölüme ayrılacaktır: (1) yüksekliği = 3,80 - 0,375 = olan düz duvarlar

3.425 inç, (2) fincanın tabanındaki 0.375 yarıçapın oluşturduğu çeyrek toroid ve (3) taban,

çapı = 5,0 - 2 x 0,375 = 4,25 inç.

Bir $1 = \pi D_p h = \pi (5.0) (3.425) = 53.807 \text{ }^2 \text{ inç}$

$A_2 = \text{çemberin çevresi ile çarpılan tabandaki çeyrek dairenin uzunluğu}$

ağırlık merkezi tarafından tanımlanan (Pappus-Guldin Teoremi): Çeyrek dairenin uzunluğu $= \pi D / 4 = 0.25 \pi (2 \times 0.375) = 0.589 \text{ inç}$. Ağırlık merkezi, $0.375 \sin 45 = 0.265$ olan yayın merkezinde bulunur.

0.375 inç yarıçapın merkezinin ötesinde. Böylece, tarafından açıklanan dairenin çapı centroid $4.25 + 2 \times 0.265 = 4.780 \text{ inç}$ tir.

$A_2 = 4.78 \pi (0.589) = 8.847 \text{ }^2 \text{ inç}$

Bir $3 = \pi (4.25)^2 / 4 = 14.188 \text{ inç}^2$

Toplam kupa alanı $= 53.807 + 8.847 + 14.188 = 76.842 \text{ }^2 \text{ inç}$

Boş alan $= \pi D^2 / 4 = 0.7855 D^2$

Boş alan ayarlama = fincan alanı: $0.7855 D^2 = 76.842$

$D^2 = 76.842 / 0.7855 = 97.825$

D = 9,890 inç

Fizibilite testi: $DR = D / D_p = 9.89 / 5.0 = 1.978$, bu 2.0 sınırlama oranından daha düşüktür. The

kalınlık-çap oranı $t / D = 0.125 / 9.89 = 0.0126 = \% 1.26, \% 1$ değerinin üzerinde

kupa çiziminde fizibilite kriteri olarak kullanılır. Problem 20.23'teki operasyon ise

uygulanabilir, mevcut problemdeki işlem uygulanabilir görünmektedir.

20.25 3.0 mm'lik dipçik üzerinde bir çekme işlemi gerçekleştirilir. Parça, yüksekliği = 50 olan silindirik bir kaptır.

mm ve iç çap = 70 mm. Zımba = sıfırdaki köşe yarıçapını varsayın. (a) Bul

gerekli başlangıç boş boyutu D_b . (b) Çizim işlemi uygulanabilir mi?

Çözüm : Kalınlığın sabit kaldığını varsayarak yüzey alanı hesaplamasını kullanın.

Fincan alanı = duvar alanı + taban alanı $= \pi D_p h + \pi D_p^2 / 4 = \pi (70) (50) + 0.25 \pi (70)^2 = 14.846 \text{ mm}^2$.

Boş alan $= \pi D^2 / 4 = 0.7855 D^2$

Boş alan ayarlama = fincan alanı: $0.7855 D^2 = 14.846$

$D^2 = 14.846 / 0.7855 = 18.900$

D = 137,48 mm.

Fizibilite testi: $DR = D / D_p = 137.48 / 70 = 1.964$; $t / D = 3 / 137.48 = 0.0218 = \% 2.18$. Bunlar

kriter değerleri, operasyonun uygulanabilir olduğunu gösterir; ancak, delme yarıçapı $R_p = 0$ ile bu

şekil çizmek zor olurdu çünkü çizim zımbası metal üzerinde bir boşluk gibi hareket ederdi yumruk.

20.26 Sorun Çözme 20.25, tek farkı yükseklik = 60 mm'dir.

Çözüm : Fincan alanı = duvar alanı + taban alanı

Fincan alanı $= \pi D_p h + \pi D_p^2 / 4 = \pi (70) (60) + 0.25 \pi (70)^2 = 17.045 \text{ mm}^2$.

Boş alan $= \pi D^2 / 4 = 0.7855 D^2$

Boş alan ayarlama = fincan alanı: $0.7855 D^2 = 17.045$

$D^2 = 17.045 / 0.7855 = 21.700$

D = 147,31 mm.

Fizibilite testi: $DR = D / D_p = 147.31 / 70 = 2.10$; $t / D = 3 / 147.31 = 0.0204 = \% 2.04$. Beri

DR , 2.0'dan büyüktür, bu işlem olanaksız kabul edilir. Ayrıca, önceki problemde olduğu gibi,

delme yarıçapı $R_p = 0$, bu işlemi mümkün değilse zor hale getirecektir.

20.27 Problemi Çöz 20.26, ancak zımba üzerindeki köşe yarıçapı = 10 mm'dir.

Çözüm : Kalınlığın sabit kaldığını varsayarak yüzey alanı hesaplamasını kullanın. Yüzey alanı

Kupa üç bölüme ayrılacaktır: (1) yüksekliği = $60 - 10 = 50 \text{ mm}$ olan düz duvarlar,

(2) fincanın tabanındaki 0.375 yarıçapın oluşturduğu çeyrek toroid ve (3)

çap = $70 - 2 \times 10 = 50 \text{ mm}$.

Bir $1 = \pi D_p h = \pi (70) (50) = 10.995,6 \text{ mm}^2$

$A_2 = \text{çemberin çevresi ile çarpılan tabandaki çeyrek dairenin uzunluğu}$

ağırlık merkezi tarafından tanımlanan (Pappus-Guldin Teoremi): çeyrek dairenin uzunluğu $= 2 \pi R_p / 4 = 0.25 \pi (2 \times 10) = 15,71 \text{ mm}$. Ağırlık merkezi, $10 \sin 45 = 7.071$ olan yayın merkezinde bulunur.

0.375 inç yarıçapın merkezinin ötesinde. Böylece, tarafından açıklanan dairenin çapı

ağırlık merkezi $50 + 2 \times 7.071 = 64.142 \text{ mm}$ 'dir.

Bir $2 = 64,142 \pi (15,71) = 3166,1 \text{ mm}^2$

Bir $3 = \pi (50)^2 / 4 = 1963,8 \text{ mm}^2$

Toplam fincan alanı $= 10,995,6 + 3166,1 + 1963,8 = 16,125,5 \text{ mm}^2$

Boş alan = $\pi D^2 / 4 = 0.7855D^2$
 Boş alan ayarlama = fincan alanı: $0.7855D^2 = 16,125,5$
 $D^2 = 16.125,5 / 0.7855 = 20.529,0$

D = 143,28 mm.

Fizibilite testi: $DR = D / D_p = 143.28 / 70 = 2.047$. DR 2.0'dan büyük olduğundan, bu işlem olanaksız kabul edilir.

20.28 Dükkanın çizim bölümündeki ustabaşı size birkaç parça örneği getiriyor.

dükkanında çizilmiş. Örnekler çeşitli kusurlara sahiptir. Birinin kulakları, diğerinin kırışıklıkları, ve hala üçte birinin tabanında yırtık bölümler var. Bu kusurların her birinin nedenleri nelerdir ve hangi çareleri önerirsiniz?

Çözüm : (1) **Kulaklar**, yönsele özelliklere sahip sac levhadan kaynaklanır. Malzeme anizotropik. Çözümlerden biri, özelliklerin yönlülüğünü azaltmak için metali tavlamaaktır.

(2) **Kırışıklıklar**, flanşın içe doğru çekilerek sıkıştırılarak bükülmesinden kaynaklanır. Fincan. Birkaç olası çözüm vardır: (a) daha kalın bir ölçüm sayfası kullanarak t / D oranını artırın metal. Tasarım değişikliği gerektiğinden bu mümkün olmayabilir. (b) Boş tutucuyu artırın çizim sırasında işe karşı baskı.

(3) **Yırtılma**, tabanın yakınındaki fincanın duvarlarındaki yüksek çekme gerilmeleri nedeniyle meydana gelir. Bir çare büyük bir delgi yarıçapı sağlamak olacaktır. Yırtılma, bir kalıp köşe yarıçapı nedeniyle de meydana gelebilir. çok küçük.

20.29 Kalınlığı = 0.25 olan sac metalden, boşluk tutucu olmadan fincan şeklinde bir parça çekilecektir.

inç. Kabın iç çapı = 2,5 inç, yüksekliği = 1,5 inç ve köşe yarıçapı tabanda = 0.375 inç. (a) Kullanılabilecek minimum başlangıç boş çapı nedir, Denklem'e göre. (20.14)? (b) Bu boşluk çapı, Fincan?

Çözüm : (a) Denklem. (22.14), $D - D_p < 5t$

$D < 5t + D_p = 5 (0,25) + 2,5 = 3,75$ inç.

(b) Sac levha oldukça kalın olduğu için, alanı belirlemek için alan yerine hacmi kullanalım.

3.75 inç boşluk çapında yeterli metal olup olmadığı. Çekilmiş kupa üçten oluşur

bölümler: (1) çanak duvarlar, (2) tabanda toroid, (3) taban.

$V_1 = (1,5 - 0,375) \pi [(2,5 + 2 \times 0,25)^2] - (2,5)^2 / 4 = 1,125 \pi (2,75)^2 / 4 = 2,430$ inç³

$V_2 = (\text{çeyrek toroidin enine kesiti}) \times (\text{ağırlık merkezi taramasıyla yapılan daire})$

Çeyrek toroidin kesiti = $0.25 \pi [(0.375 + 0.25)^2 - (0.375)^2] = 0.1964$ in²

Centroid süpürme ile yapılan çemberin çapı = $(2,5 - 2 \times 0,25) + 2 (0,375 + 0,25 / 2) \sin 45 = 2,457$ inçinde.

$V_2 = 2,457 \pi (0,1964) = 1,516$ inç³

$V_3 = (2,5 - 2 \times 0,375)^2 \pi (0,25) / 4 = 0,601$ inç³

Toplam $V = V_1 + V_2 + V_3 = 2.430 + 1.516 + 0.601 = 4.547$ inç³

Boş hacmi = $\pi D^2 t / 4 = \pi (0.25) D^2 / 4 = 0.1963 D^2$

Boş hacmi ayarlama = fincan hacmi: $0.1963 D^2 = 4.547$

$D^2 = 4,547 / 0,1963 = 23,16$

D = 4.81 inç. (A) 'da hesaplanan 3.75 inçlik çap,

çizimi tamamlayın.

Diğer İşlemler

20.30 20 inç uzunluğunda bir sac metal iş parçası, gerilerek şekillendirme işleminde boyutlara gerilir.

Şekil P20.30'da gösterilmiştir. Başlangıç stoğunun kalınlığı $t = 0,125$ inç ve genişlik = 10

inç. Metal, $K = 70,000$ lb / in² ve $n = 0,25$ ile tanımlanan bir akış eğrisine sahiptir. (a) Bul

esneme ilk meydana geldiğinde işlemin başlangıcına yakın gerekli olan germe kuvveti F .

Belirlenmesi: (b) metal yaşadığı gerçek uzama, (c) bir güç F , germe ve (d) kalıp kuvveti $F_{\text{kalıp}}$ olarak

Şekil P20.30 (b) 'de gösterildiği gibi parça oluşturulduğunda en son.

Çözüm : (a) Esnekliliğin başlangıcı olarak $\epsilon = 0.002$ kullanın.

$F = L t Y_f$

$Y_f = 70.000 (0,002)^{0,25} = 14,803$ lb / inç²

$$F = (10) (0.12) (14.803) = \mathbf{17.764 \text{ lb.}}$$

(b) Gerildikten sonra, parçanın uzunluğu 20.0 inçten $2 (10^2 + 5^2)^{0.5} = 22.361$ inç'e yükseltilir.

$$\epsilon = \ln (22.361 / 20) = \ln 1.118 = \mathbf{0.1116}$$

(c) 22.361 inçlik son uzunlukta, sac metalin kalınlığı

sabit hacmi koruyun, genişliğin $L = 10$ inç olduğunu varsayarak germe sırasında aynı kaldığı varsayılır.

$$t_f = 0.12 (20 / 22.361) = 0.1073 \text{ inç}$$

$$Y_f = 70.000 (0.1116)^{0.25} = 40.459 \text{ lb / inç}^2$$

$$F = 10 (0.1073) (40.459) = \mathbf{43.413 \text{ lb.}}$$

$$(d) F_{\text{ölür}} = 2F_{\text{günaç}} A$$

$$A = \tan^{-1} (5/10) = 26,57^\circ$$

$$F_{\text{kalıp}} = 2 (\mathbf{43,413})_{\text{günaç}} 26,57 = \mathbf{38,836 \text{ lb.}}$$

20.31 Şekil P20.31'deki parçayı döndürmek için gereken başlangıç diski çapını bir geleneksel eğirme işlemi. Başlangıç kalınlığı = 2,4 mm.

$$\text{Çözüm : Parça çiziminden, yarıçap} = 25 + (100 - 25) / \sin 30 = 25 + 75 / 0.5 = 175 \text{ mm}$$

$$\text{Başlangıç çapı} = 2 (175) = \mathbf{350 \text{ mm}}$$

20.32 Şekil P20.31'de gösterilen parça kayma eğirme ile yapılmışsa, aşağıdakileri belirleyin: (a) duvar koni şeklindeki kısım boyunca kalınlık ve (b) eğirme redüksiyonu r .

$$\text{Çözüm : (a) } t_f = t \sin \alpha = (2.4) \sin 30 = 2.4 (0.5) = \mathbf{1.2 \text{ mm}}$$

$$(b) r = (t - t_f) / t = (2.4 - 1.2) / 2.4 = \mathbf{0.50 = \% 50}$$

20.33 Problem 20.32'de kesme bükülen malzemenin yaşadığı kayma gerinimini belirleyin.

Çözüm : Metalin 30° lik bir kesme açısı boyunca yanlamasına yer değiştirmesine dayalı olarak ,
Kayma gerinimi $\gamma = \mathbf{manşon 30 = 1,732.}$

20.34 75 mm çaplı bir boru, bir dizi basit boru bükme ile oldukça karmaşık bir şekle bükülür operasyonlar. Borudaki duvar kalınlığı = 4,75 mm. Tüpler, sıvıları bir kimyasal tesis. 125 mm bükülme yarıçapının olduğu virajlardan birinde tüp duvarları kötü bir şekilde düzleşiyor. Durumu düzeltmek için ne yapılabilir?

Çözüm : Olası çözümler: (1) Tüp duvarının çökmesini önlemek için bir mandrel kullanın. (2) tasarımcının bükülme yarıçapını $3D = 225$ mm'ye yükseltmesi. (3) Tüpün içine kum koyun. Kum olacak tüp duvarını desteklemek için dahili bir esnek mandrel görevi görür.

21 METAL İŞLEME TEORİSİ

İnceleme Soruları

21.1 Makineyle işlemeyi diğer üretim süreçlerinden ayıran nedir?

Cevap ver . Talaşlı imalatla, malzeme iş parçasından çıkarılır, böylece kalan malzeme istenen parça geometrisi.

21.2 İşlemenin ticari ve teknolojik olarak önemli olmasının bazı nedenlerini tanımlayın.

Cevap ver . Sebepler şunları içerir: (1) çoğu malzemeye uygulanabilirliği; (2) bir parçaya çeşitli geometriler; (3) diğer süreçlerin çoğundan daha yakın toleranslara ulaşabilir; ve (4) iyi yüzey kalitesi oluşturabilir.

21.3 En yaygın üç işleme sürecini adlandırın.

Cevap ver . Üç yaygın işleme süreci şunlardır: (1) tornalama, (2) delme ve (3) frezeleme.

21.4 Talaşlı imalatla iki temel kesici takım kategorisi nelerdir? Bir işleme örneği verin her takım tipini kullanan operasyon.

Cevap ver . İki kategori şunlardır: (1) tornalama ve tornalama gibi işlemlerde kullanılan tek noktalı takımlar sıkıcı; ve (2) frezeleme ve delme gibi işlemlerde kullanılan çok kenarlı kesici aletler.

21.5 Kesme kapsamına dahil olan bir işleme operasyonunun parametrelerini tanımlayın koşullar.

Cevap ver . Kesme koşulları şunları içerir: hız, ilerleme, kesme derinliği ve kesme sıvısının olup olmadığı Kullanılmış.

21.6 Talaşlı imalatla kaba işleme ve ince talaş işleme işlemleri arasındaki farkı tanımlayın.

Cevap ver . Büyük miktarlarda malzemeyi hızlı bir şekilde çıkarmak ve üretmek için bir kaba işleme işlemi kullanılır. istenen şekle yakın bir parça geometrisi. Kaba işlemeyi takip eden bir ince işleme operasyonu nihai geometriyi ve yüzey kalitesini elde edin.

21.7 Takım tezgahı nedir?

Cevap ver . Bir takım tezgahı, bir makineyi konumlandıran ve hareket ettiren güçle çalışan bir makine olarak tanımlanabilir. işleme veya diğer metal şekillendirme sürecini gerçekleştirmek için işe göre alet.

21.8 Ortogonal kesim işlemi nedir?

Cevap ver . Ortogonal kesme, kesme kenarının olduğu kama şeklindeki bir aletin kullanılmasını içerir. iş malzemesine hız hareketinin yönüne dik.

21.9 Talaşlı imalatla ortaya çıkan üç tip talaş adlandırın ve kısaca açıklayın.

Cevap ver . Üç tür şunlardır: (1) çipin ayrı olarak oluşturulduğu süreksiz segmentler; (2) çipin segmentlere ayrılmadığı ve sürekli bir metalden oluşturulduğu sürekli; ve (3) takım çipindeki sürtünme dışında (2) ile aynı olan talaş yığılmasıyla sürekli arayüz, çalışma malzemesinin takım tırmık yüzüne yapışmasına neden olur.

21.10 Tüccar denkleminin bize söylediklerini kelimelerle açıklayın.

Cevap ver . Satıcı denklemi, eğim açısı olduğunda kesme düzlemi açısının arttığını belirtir. artırılır ve sürtünme açısı azalır.

21.11 Metal işlemede *özgül enerji* nedir ?

Cevap ver . Özgül enerji, işin bir birim hacmini çıkarmak için gereken enerji miktarıdır. malzeme.

21.12 Metal kesmede *boyut etkisi* terimi ne anlama geliyor?

Cevap ver . Boyut etkisi, enine kesit olarak özgül enerjinin arttığı gerçeğini ifade eder. çipin alanı ($t \cdot xw$) azalır.

21.13 Takım çipi termokupl nedir?

Cevap ver . Bir takım çipi termokupl, iki farklı araç ve çipten oluşur. termokupl bağlantısını oluşturan (metalik) malzemeler; alet çipi arayüzü ısınırken kesme, kesmeyi belirtmek için ölçülebilen bağlantı noktasından bir emf yayılır sıcaklık.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 11 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

21.1 Aşağıdaki işleme işlemlerinden hangisini gerçekleştirmek için bir torna kullanılır (en iyi yanıtlardan biri)? (a) broşlama, (b) delme, (c) frezeleme veya (d) tornalama.

Cevap ver . (d)

21.2 Delme işlemi aşağıdaki geometrik formlardan hangisiyle en yakından ilişkilidir? (a) dış silindir, (b) düz düzlem, (c) yuvarlak delik, (d) vida dişleri veya (e) küre.

Cevap ver . (c)

21.3 Bir tornalama işleminde kesme koşulları $v = 300 \text{ ft / dak}$, $f = 0,010 \text{ inç / dev}$ ve $d = 0,100 \text{ ise}$ inç, aşağıdakilerden hangisi malzeme kaldırma hızıdır? (a) $0,3 \text{ inç}^3 / \text{dk}$, (b) $0,025 \text{ inç}^3 / \text{dk}$, (c) $3,0 \text{ inç}^3 / \text{dakika}$ veya (d) $3,6 \text{ inç}^3 / \text{dakika}$.

Cevap ver . (d)

21.4 Bir kaba işleme operasyonu genellikle aşağıdaki kesme kombinasyonlarından hangisini içerir koşullar? (a) yüksek v , f ve d ; (b) yüksek v , düşük f ve d ; (c) düşük v , yüksek f ve d ; veya (d) düşük v , f ve d .

Cevap ver . (c)

21.5 Talaş kalınlığı oranı aşağıdakilerden hangisidir? (a) t_c / t_o , (b) t_o / t_c , (c) f / d veya (d) t_o / w .

Cevap ver . (b)

21.6 Düşük hızda gerçekleştirilen bir tornalama işleminde üç tür talaştan hangisi beklenir? kırılmalı bir malzeme üzerinde kesme hızları (tek cevap)? (a) sürekli, (b) birikmeyle sürekli kenar veya (c) süreksiz.

Cevap ver . (c)

21.7 Tüccar denklemine göre, tırmık açısındaki bir artış aşağıdakilerden hangisine sahip olacaktır? sonuçlar, diğer tüm faktörler aynı kaldı mı (birden fazla)? (a) sürtünme açısında azalma, (b) güç gereksinimlerinde azalma, (c) kesme düzlemi açısında azalma, (d) kesimde artış sıcaklık veya (e) kesme düzlemi açısında artış.

Cevap ver . (b) ve (e).

21.8 Aşağıdaki metallerden hangisi genellikle en düşük birim beygir gücüne sahiptir (tek cevap)? (a) alüminyum, (b) pirinç, (c) dökme demir veya (d) çelik.

Cevap ver . (a)

21.9 Kendisi için kesme önce çip kalınlığı aşağıdaki değerlerden birini t_o beklediğiniz en büyük özgül enerji? (a) $0,010 \text{ inç}$, (b) $0,025 \text{ inç}$ veya (c) $0,12 \text{ mm}$.

Cevap ver . (c)

21.10 Aşağıdaki kesme koşullarından hangisi kesme sıcaklığı üzerinde en güçlü etkiye sahiptir? (a) besleme veya (b) hız.

Cevap ver . (b)

Problemler

Talaşlı İmalatta Talaş Oluşumu ve Kuvvetler

21.1 Bir ortogonal kesme işleminde, aletin bir eğim açısı $= 15^\circ$ olarak verildi. Talaş kalınlığı kesme $= 0.30$ mm ve kesme, deforme olmuş bir talaş kalınlığı $= 0.65$ mm verir. Kaymayı hesaplayın (a) düzlem açısı ve (b) operasyon için kayma gerilmesi.

Çözüm : (a) $r = t_o / t_c = 0.30 / 0.65 = 0.4615$

$\phi = \tan^{-1} (0.4615 / (1 - 0.4615 \cos 15)) = \tan^{-1} (0.5062) = 26.85^\circ$

(b) Kayma gerinimi $\gamma = k_y = 26.85 + \tan (26.85 - 15) = 1.975 + 0.210 = 2.185$

21.2 Problem 21.1'de, eğim açısının $\alpha = 0^\circ$ olarak değiştirildiğini varsayalım . Sürtünme açısının aynı kalır, (a) kesme düzlemi açısını, (b) talaş kalınlığını ve (c) kaymayı belirleyin operasyon için gerinlik.

Çözüm : Problem 21.1'den, $\alpha = 15^\circ$ ve $\phi = 26.85^\circ$. Tüccar Denkleminin Kullanılması, Denklem. (21.16):

$\phi = 45 + \alpha / 2 - \beta / 2$; yeniden düzenleme, $\beta = 2 (45) + \alpha - 2 \phi$

$\beta = 90 + 15 - 2 (26.85) = 51.3^\circ$

Şimdi, $\alpha = 0$ ve $\beta = 51.3^\circ$ de aynı kaldığında, $\phi = 45 + 0/2 - 51.3 / 2 = 19.35^\circ$

(b) $\alpha = 0$ 'da talaş kalınlığı : $t_c = t_o / \tan \phi = 0.30 / \tan 19.35 = 0.854$ mm

(c) Kayma gerinimi $\gamma = k_y = 19.35 + \tan (19.35 - 0) = 2.848 + 0.351 = 3.199$

21.3 Bir ortogonal kesme işleminde, takımın bir eğim açısı $= -5^\circ$ olarak verildi. Talaş kalınlığı kesme $= 0.012$ inç ve kesme, deforme olmuş bir talaş kalınlığı verir $= 0.028$ inç. Kesmeyi hesaplayın (a) düzlem açısı ve (b) operasyon için kayma gerilmesi.

Çözüm : (a) $r = t_o / t_c = 0.012 / 0.028 = 0.4286$

$\phi = \tan^{-1} (.4286 \cos -5 / (1 - .4286 \sin -5)) = \tan^{-1} (.4116) = 22.37^\circ$

(b) Kayma gerinimi $\gamma = k_y = 22.37 + \tan (22.37 - (-5)) = 2.430 + 0.518 = 2.948$

21.4 Bir tornalama işleminde kesme koşulları şunlardır: $v = 2$ m / s, $f = 0.25$ mm ve $d = 3.0$ mm. Alet talaş açısı $= 10^\circ$ deforme talaş kalınlığı üreten $T_c = 0.54$ mm. Belirleyin: (a) kesme düzlem açısı, (b) kayma gerilmesi ve (c) malzeme kaldırma hızı. Ortogonal kesim modelini bir tornalama işleminin yaklaşıklığı.

Çözüm : (a) $r = t_o / t_c = 0.25 / 0.54 = 0.463$

$\phi = \tan^{-1} (.463 \cos 10 / (1 - .463 \sin 10)) = \tan^{-1} (.4959) = 26.4^\circ$

(b) $\gamma = \text{bebek karyolası} = 26.4 + \tan (26.4 - 10) = 2.017 + 0.294 = 2.311$

(c) $\dot{V}_H = (2 \text{ m} / \text{s} \times 10 \text{ mm} / \text{m}) (0.25) (3.0) = 1500 \text{ mm}^3 / \text{sn}$

21.5 Dikey kesme işleminde kesme kuvveti ve itme kuvveti şunlardır: $F_c = 1470$ N ve $F_t = 1589$ N. Eğim açısı $= 5^\circ$, kesimin genişliği $= 5.0$ mm, kesim öncesi talaş kalınlığı $= 0.6$ ve talaş kalınlığı oranı $= 0.38$. (A) çalışma malzemesinin kesme dayanımını belirleyin ve (b) operasyondaki sürtünme katsayısı.

Çözüm : (a) $\phi = \tan^{-1} (0.38 \cos 5 / (1 - 0.38 \sin 5)) = \tan^{-1} (0.3916) = 21.38^\circ$

$F_s = 1470 \cos 21.38 - 1589 \sin 21.38 = 789.3$ N

$A_s = (0.6) (5.0) / \sin 21.38 = 3.0 / .3646 = 8.23$ mm²

$S = 789.3 / 8.23 = 95.9$ N / mm² = **95.9 MPa**

(b) $\phi = 45 + \alpha / 2 - \beta / 2$; yeniden düzenleme, $\beta = 2 (45) + \alpha - 2 \phi$

$\beta = 90 + 5 - 2 (21.38) = 52.24^\circ$

$\mu = \tan 52.24 = 1.291$

21.6 Dikey kesme işleminde kesme kuvveti ve itme kuvveti ölçülmüştür: $F_c = 300$ lb ve $F_t = 291$ lb. Eğim açısı $= 10^\circ$, kesimin genişliği $= 0.200$ inç, talaş kalınlığı

kesimden önce $= 0,015$ ve talaş kalınlığı oranı $= 0,4$. (A) kayma mukavemetini belirleyin. iş malzemesi ve (b) operasyondaki sürtünme katsayısı.

Çözüm : $\phi = \tan^{-1} (0,4 \cos 10 / (1 - 0,4 \sin 10)) = \tan^{-1} (.4233) = 22,94^\circ$
 $F_s = 300 \cos 22,94 - 291 \sin 22,94 = 162,9 \text{ lb.}$
 $A_s = (0,015) (0,2) / \sin 22,94 = 0,0077 \text{ inç}$
 $S = 162,9 / 0,0077 = 21,167 \text{ lb / inç}^2$
 $\beta = 2 (45) + 10 - 2 (22,94) = 54,1^\circ$
 $\alpha = \tan 54,1 = 1,38$

- 21.7 15° eğim açısı, $t_o = 0,012$ inç ve w kullanılarak bir ortogonal kesme işlemi gerçekleştirilir. 0.100 inç. Talaş kalınlığı oranı, kesimden sonra 0.55 olarak ölçülür. Belirleyin: (a) çip kesim sonrası kalınlık, (b) kesme açısı, (c) sürtünme açısı, (d) sürtünme katsayısı ve (e) kayma gerilmesi.

Çözüm : (a) $r = t_o / t_c$, $t_c = t_o / r = 0,012 / .55 = 0,022 \text{ inç.}$

(b) $\phi = \tan^{-1} (.55 \cos 15 / (1 - .55 \sin 15)) = \tan^{-1} (.6194) = 31,8^\circ$

(c) $\beta = 2 (45) + 15 - 2 (31,8) = 41,5^\circ$

(d) $\alpha = \tan 41,5 = 0,88$

(e) $\gamma = \text{bebek karyolası } 31,8 + \tan (31,8 - 15) = 1,615 + 0,301 = 1,92$

- 21.8 Önceki Problem 21.7'de açıklanan ortogonal kesme işlemi bir çalışma malzemesini içerir kesme dayanımı 40,000 lb / in olan z . Önceki soruna verdiğiniz yanıtlara göre hesaplayın: (a) kesme kuvveti, (b) kesme kuvveti, (c) itme kuvveti ve (d) sürtünme kuvveti.

Çözüm : (a) $A_s = (0,012) (0,10) / \sin 31,8 = 0,00228 \text{ in}^2$

$F_s = A_s S = 0,0028 (40,000) = 91,2 \text{ lb.}$

(b) $F_c = 91,2 \cos (41,5 - 15) / \cos (31,8 + 41,5 - 15) = 155 \text{ lb.}$

(c) $F_t = 91,2 \sin (41,5 - 15) / \sin (31,8 + 41,5 - 15) = 77,2 \text{ lb.}$

(d) $F = 155 \sin 15 - 77,2 \cos 15 = 115 \text{ lb.}$

- 21.9 Bir ortogonal kesme işleminde, talaş açısı $= -5^\circ$, $t_o = 0,2 \text{ mm}$ ve $w = 4,0 \text{ mm}$. Çip oran $r = 0,4$. Şunları belirleyin: (a) kesimden sonra talaş kalınlığı, (b) kesme açısı, (c) sürtünme açısı, (d) sürtünme katsayısı ve (e) kayma gerinimi.

Çözüm : (a) $r = t_o / t_c$, $t_c = t_o / r = 0,2 / .4 = 0,5 \text{ mm}$

(b) $\phi = \tan^{-1} (.4 \cos -5 / (1 - .4 \sin -5)) = \tan^{-1} (0,3851) = 21,1^\circ$

(c) $\beta = 2 (45) + (-5) - 2 (21,8) = 42,9^\circ$

(d) $\alpha = \tan 42,9 = 0,93$

(e) $\gamma = \text{bebek karyolası } 31,8 + \tan (31,8 - 15) = 2,597 + 0,489 = 3,09$

- 21.10 Belirli bir çalışma malzemesinin kesme dayanımı $= 50.000 \text{ lb / in}^2$. Ortogonal bir kesme işlemi aşağıdaki kesme koşullarında eğim açısı $= 20^\circ$ olan bir takım kullanılarak gerçekleştirilir : Hız $= 100 \text{ ft / dak}$, kesim öncesi talaş kalınlığı $= 0,015 \text{ inç}$ ve kesim genişliği $= 0,150 \text{ inç}$. Ortaya çıkan talaş kalınlık oranı $= 0,50$. Şunları belirleyin: (a) kayma düzlemi açısı; (b) kesme kuvveti; (c) kesme kuvveti ve itme kuvveti ve (d) sürtünme kuvveti.

Çözüm : (a) $\phi = \tan^{-1} (.5 \cos 20 / (1 - .5 \sin 20)) = \tan^{-1} (0,5668) = 29,5^\circ$

(b) $A_s = (0,015) (0,15) / \sin 29,5 = 0,00456 \text{ in}^2$

$F_s = A_s S = 0,00456 (50,000) = 228 \text{ lb.}$

(c) $\beta = 2 (45) + 20 - 2 (29,5) = 50,9^\circ$

$F_c = 228 \cos (50,9 - 20) / \cos (29,5 + 50,9 - 20) = 397 \text{ lb.}$

$F_t = 228 \sin (50,9 - 20) / \sin (29,5 + 50,9 - 20) = 238 \text{ lb.}$

(d) $F = 397 \sin 20 - 238 \cos 20 = 359 \text{ lb.}$

- 21.11 Eğim açısının -5° olarak değiştirilmesi ve bunun sonucunda ortaya çıkan talaş kalınlığı oranı $= 0,35$.

Çözüm : (a) $\phi = \tan^{-1} (.35 \cos 5 / (1 - .35 \sin 5)) = \tan^{-1} (0.3384) = 18.7^\circ$ iter
(b) $A_s = (0.015) (0.15) / \sin 18.7 = 0.00702 \text{ in}^2$.

$$F_s = A_s S = 0.00702 (50,000) = 351 \text{ lb.}$$

$$(c) \beta = 2 (45) + (-5) - 2 (18,7) = 47,6^\circ$$

$$F_c = 351 \cos (47,6 - (-5)) / \cos (18,7 + 47,6 - (-5)) = 665 \text{ lb.}$$

$$F_t = 351 \sin (47,6 - (-5)) / \cos (18,7 + 47,6 - (-5)) = 870 \text{ lb.}$$

$$(d) F = 665 \sin (-5) - 870 \cos (-5) = 808 \text{ lb.}$$

- 21.12 Aşağıdaki kesme koşulları kullanılarak bir tornalama işlemi gerçekleştirilir: $v = 300 \text{ ft / dak}$, $f = 0.010 \text{ in / dev}$ ve $d = 0.100 \text{ in}$. Takım üzerindeki talaş akışı yönündeki eğim açısı $= 10^\circ$, sonuçta bir çip oranı $= 0.42$. Çalışma malzemesinin kesme dayanımı $= 40.000 \text{ lb / in}^2$. Ortogonal kullanma model, dönmenin yaklaşımı olarak, şunları belirleyin: (a) kayma düzlemi açısı; (b) kesme kuvveti; (c) kesme kuvveti ve besleme kuvveti.

133

Sayfa 134

Çözüm : (a) $\phi = \tan^{-1} (.42 \cos 10 / (1 - .42 \sin 10)) = \tan^{-1} (0.4462) = 24.0^\circ$

$$(b) A_s = (0.010) (0.10) / \sin 24.0 = 0.00245 \text{ in}^2$$

$$F_s = A_s S = 0.00245 (40,000) = 98,2 \text{ lb.}$$

$$(c) \beta = 2 (45) + 10 - 2 (24,0) = 51,9^\circ$$

$$F_c = 98,2 \cos (51,9 - 10) / \cos (24,0 + 51,9 - 10) = 179 \text{ lb.}$$

$$F_t = 98,2 \sin (51,9 - 10) / \cos (24,0 + 51,9 - 10) = 161 \text{ lb.}$$

- 21.13 Tornalama, kesme dayanımı 250 MPa olan bir iş malzemesi üzerinde gerçekleştirilir. Devamındaki koşullar kullanılır: $v = 3.0 \text{ m / s}$, $f = 0.20 \text{ mm / dev}$, $d = 3.0 \text{ mm}$ ve yöndeki eğim açısı $= 7^\circ$ talaş akışı. Ortaya çıkan çip oranı $= 0.5$. Ortogonal modeli yaklaşık olarak kullanma döndürme, belirleme: (a) kesme düzlemi açısı; (b) kesme kuvveti; (c) kesme kuvveti ve ilerleme kuvveti.

Çözüm : (a) $\phi = \tan^{-1} (.5 \cos 7 / (1 - .5 \sin 7)) = \tan^{-1} (0.5285) = 27.9^\circ$

$$(b) A_s = (0.2) (3.0) / \sin 27.9 = 1.284 \text{ mm}^2$$

$$F_s = A_s S = 1.284 (250) = 321 \text{ N.}$$

$$(c) \beta = 2 (45) + 7 - 2 (27,9) = 41,2^\circ$$

$$F_c = 321 \cos (41,2 - 7) / \cos (27,9 + 41,2 - 7) = 568 \text{ N.}$$

$$F_t = 321 \sin (41,2 - 7) / \cos (27,9 + 41,2 - 7) = 387 \text{ N.}$$

- 21.14 10° eğim açısı, 0.010 in / dev ilerleme ve kesme derinliği $= 0.100 \text{ in}$. Çalışma malzemesinin kayma mukavemetinin 50.000 lb / in^2 olduğu bilinmektedir ve yonga kesim sonrası kalınlık oranı 0.40 olarak ölçülür. Kesme kuvvetini ve ilerlemeyi belirleyin güç. Ortogonal kesme modelini, tornalama işleminin bir yaklaşımı olarak kullanın.

Çözüm : $\phi = \tan^{-1} (0.4 \cos 10 / (1 - 0.4 \sin 10)) = \tan^{-1} (0.4233) = 22.9^\circ$

$$A_s = (0.010) (0.10) / \sin 22.9 = 0.00257 \text{ in}^2$$

$$F_s = A_s S = 0.00256 (50,000) = 128 \text{ lb.}$$

$$\beta = 2 (45) + 10 - 2 (22,9) = 54,1^\circ$$

$$F_c = 128 \cos (54,1 - 10) / \cos (22,9 + 54,1 - 10) = 236 \text{ lb.}$$

$$F_t = 128 \sin (54,1 - 10) / \cos (22,9 + 54,1 - 10) = 229 \text{ lb.}$$

- 21.15 Denklem nasıl olduğunu gösterin. (21.3), yonga oranı tanımından türetilmiştir, Denklem. (21.2) ve Şekil 21.5 (b).

Çözüm : Çip oranının (Denklem) tanımıyla başlayın. (21.2): $r = t_o / t_c = \sin \phi / \cos (\phi - \alpha)$

Yeniden düzenleme, $r \cos (\phi - \alpha) = \sin \phi$

Trigonometrik özdeşliği kullanma $\cos (\phi - \alpha) = \cos \phi \cos \alpha + \sin \phi \sin \alpha$

$r (\cos \phi \cos \alpha + \sin \phi \sin \alpha) = \sin \phi$

Her iki tarafı $\sin \phi$ ile bölerek, $r \cos \alpha / \tan \phi + r \sin \alpha = 1$ elde ederiz.

$r \cos \alpha / \tan \phi = 1 - r \sin \alpha$

Yeniden düzenleme, $\tan \phi = r \cos \alpha / (1 - r \sin \alpha)$

QED

- 21.16 Denklem nasıl olduğunu gösterin. (21.4), Şekil 21.6'dan türetilmiştir.

Çözüm : Şekilde, $\gamma = AC / BD = (AD + DC) / BD = AD / BD + DC / BD$

$AD / BD = \tan \phi$ ve $DC / BD = \tan (\phi - \alpha)$

Böylece, $\gamma = \tan \phi + \tan (\phi - \alpha)$

QED

- 21.17 F , N , F_s ve F_n için kuvvet denklemlerini (metinde (21.9) ile (21.12) arasındaki denklemler) elde edin.

Şekil 21.11'in kuvvet diyagramı.

134

Sayfa 135

Çözüm : Denklem. (21.9) In: Şekil 23.11, kesişme noktasında başlayan bir çizgi oluşturmak F_t ve F_c o F sürtünme kuvvetine diktir . Çizilen çizgi bir açı olan α ile F_c . F vektörü biri = $F_c \sin \alpha$ ve diğeri = $F_t \cos \alpha$ olmak üzere iki çizgi parçasına bölünmüştür . Böylece, $F = F_c \sin \alpha + F_t \cos \alpha$. QED

Denklem (21.10): Şekil 23.11'de, vektör N ile çakışana kadar dikey olarak yukarı doğru çevirin. uzunluğu = $F_c \cos \alpha$ olan önceden oluşturulmuş çizgi . Sonra, F_t vektörünü sağa çevirin ve tabanı F_t nin ok ucuyla gelene kadar α açısında aşağıya doğru . F_t şimdi F ile bir α açısı yapar . F_t nin ok ucu şimdi çevrilen N tabanının tabanında olacaktır . Boyunca mesafe arasında daha önce oluşturulmuş hattı K_t ok (tercüme baz , N vektörü) ve K ise F_t günah α .

Dolayısıyla, $N = F_c \cos \alpha - F_t \sin \alpha$ QED

Denklem (21.11): Şekil 23.11'de, F_s vektörünü ok ucunun ters yönünde uzatın ve F_t ve F_c nin kesişimi, F_s vektörüne dik olan bir doğru oluşturur . Şimdi bir dik üçgen var olduğu F_c uzatılmış hipotenüsüdür ve iki taraf (1) olan F_t ler vektör ve (2) F_s ile F_c ve F_t nin kesişimi arasında uzanan inşa edilmiş çizgi . Genişletilmiş F_s vektörü ilgili F_c olarak $F_c \cos \phi$. Genişletilmiş F_s vektörü ile orijinal arasındaki uzunluk farkı F_s vektörü F_t günah ϕ edip .

Böylece F_s (orijinal) = $F_c \cos \phi - F_t \sin \phi$ QED

Denklem (21.12): Şekil 23.11'de, F_t ve F_c nin kesişiminden bir doğru oluşturun F_n vektörüne dik ve kesişiyor . Vektör F_n şimdi iki çizgi parçasına bölünmüştür, biri = F_t , çünkü ϕ ve diğeri = $F_c \sin \phi$.

Dolayısıyla, $F_n = F_c \sin \phi + F_t \cos \phi$ QED

Talaşlı İmalatta Güç ve Enerji

21.18 Paslanmaz çelikte sertlik = 200 HB, kesme hızı = 200 m / dak olan bir tornalama işleminde, ilerleme = 0,25 mm / dev ve kesme derinliği = 7,5 mm. Torna ne kadar güç çekecek mekanik verimliliği = % 90 ise bu işlemi gerçekleştirmek. Elde etmek için Tablo 21.3'ü kullanın. uygun özgül enerji değeri.

Çözüm : Tablo 21.3'ten, $U = 2,8 \text{ Nm} / \text{mm}^3 = 2,8 \text{ J} / \text{mm}^3$
 $MRR = v_f d = (200 \text{ m} / \text{dak}) (10^3 \text{ mm} / \text{m}) (0,25 \text{ mm}) (7,5 \text{ mm}) = 375.000 \text{ mm}^3 / \text{dak} = 6250 \text{ mm}^3 / \text{s}$
 $P_c = (6250 \text{ mm}^3 / \text{s}) (2,8 \text{ J} / \text{mm}^3) = 17.500 \text{ J} / \text{s} = 17.500 \text{ W} = 17,5 \text{ kW}$
 Mekanik verimliliğin hesaba katılması , $P_g = 17,5 / 0,90 = 19,44 \text{ kW}$

21.19 Önceki Problem 21.18'de, besleme = 0,50 mm / dev ise torna gücü gereksinimlerini hesaplayın.

Çözüm : Bu, bir düzeltme yapılması gerekmesi dışında, öncekiyle aynı temel sorundur. "boyut efekti" için. Şekil 21.14'ü kullanarak, $f = 0,50 \text{ mm}$ için düzeltme faktörü = 0,85.
 Tablo 21.3'ten $U = 2,8 \text{ J} / \text{mm}^3$. Düzeltme faktörü ile, $U = 2,8 (0,85) = 2,38 \text{ J} / \text{mm}^3$.
 $MRR = v_f d = (200 \text{ m} / \text{dak}) (10^3 \text{ mm} / \text{m}) (0,50 \text{ mm}) (7,5 \text{ mm}) = 750.000 \text{ mm}^3 / \text{dak} = 12.500 \text{ mm}^3 / \text{s}$
 $P_c = (12.500 \text{ mm}^3 / \text{s}) (2,38 \text{ J} / \text{mm}^3) = 29.750 \text{ J} / \text{s} = 29.750 \text{ W} = 29,75 \text{ kW}$
 Mekanik verimliliğin hesaba katılması , $P_g = 29,75 / 0,90 = 33,06 \text{ kW}$

21.20 Alüminyum üzerinde bir tornalama işleminde, kesme koşulları aşağıdaki gibidir: $v = 900 \text{ ft} / \text{dak}$, $f = 0,020 \text{ in} / \text{dev}$ ve $d = 0,250 \text{ in}$. Torna tezgahının bir mekanik verimlilik = % 87? Uygun birim beygir gücü değerini elde etmek için Tablo 21.3'ü kullanın.

135

Sayfa 136

Çözüm : Tablo 21.3'ten, alüminyum için $HP_u = 0,25 \text{ hp} / (3 / \text{dak olarak})$. Yem daha büyük olduğu için Tablodaki 0,010 inç / dev, Şekil 21.14'ten bir düzeltme faktörü uygulanmalıdır. $F = 0.020$ için $\text{in} / \text{rev} = t_o$, düzeltme faktörü = 0.9.
 $HP_c = HP_u \times MRR$, $HP_g = HP / E$
 $MRR = vfd = 900 \times 12 (0.020) (0.250) = 54 \text{ in}^3 / \text{dakika}$
 $HP_c = 0,9 (0,25) (54) = 12,2 \text{ hp}$
 $HP_g = 12,2 / 0,87 = \mathbf{14,0 \text{ hp}}$

- 21.21 Brinell sertliği = 275 HB olan düz karbon çeliğinde bir tormalama işleminde, kesme hızı 200 m / dak ve kesme derinliği = 6,0 mm olarak ayarlandı. Torna motoru 25 kW olarak derecelendirilmiştir ve mekanik verimlilik =% 90. Tablo 21.3'teki uygun özgül enerji değerini kullanarak, bu işlem için ayarlanabilecek maksimum beslemeyi belirleyin.

Çözüm : Tablo 21.3'ten, $U = 2,8 \text{ Nm} / \text{mm}^3 = 2,8 \text{ J} / \text{mm}^3$
 $MRR = vfd = (200 \text{ m} / \text{dak}) (10^3 \text{ mm} / \text{m}) (6 \text{ mm}) f = 1200 (10^3) f \text{ mm}^3 / \text{dak} = 20 (10^3) f \text{ mm}^3 / \text{s}$
Mevcut güç $P_c = P_g E = 25 (10^3) (0.90) = 22.5 (10^3) = 22.500 \text{ W}$
Gerekli güç $P_c = (2,8 \text{ Nm} / \text{mm}^3) (20 \times 10^3) f = 56.000 f$
Mevcut gücün ayarlanması = gerekli güç, $22.500 = 56.000 f$
 $f = 22.500 / 56.000 = 0.402 \text{ mm}$ (bu, bir tormalama işlemi için mm / dev olarak yorumlanmalıdır)
Ancak, bu ilerleme için Şekil 21.14'teki düzeltme faktörü = 0.9;
bu nedenle $U = 2.8 (0.90) = 2.52 \text{ Nm} / \text{mm}^3$ ve eşleştirmek için yinelemeli bir hesaplama prosedürü gereklidir.
düzeltme faktörü hesaba katılarak besleme ile birim güç değeri.
Gerekli $P_c = (2.52) (20 \times 10^3) f = 50.400 f$
Yine mevcut gücü ayarlama = gerekli güç, $22.500 = 50.400 f$
 $f = 22.500 / 50.400 = 0.446 \text{ mm} / \text{dev}$
Düzeltme faktörünü kullanan bir daha yineleme $f = \mathbf{0,45 \text{ mm} / \text{dev}}$ civarında bir değer verir .

- 21.22 Verimlilik =% 90 olan 20 hp torna tezgahında bir tormalama işlemi gerçekleştirilecektir. Çalışma malzemesi sertliği 360 ila 380 HB aralığında olan bir alaşımlı çeliktir. Kesme koşulları şunlardır: $v = 400 \text{ ft} / \text{dak.}$, ilerleme = 0,010 in / dev ve kesme derinliği = 0,150 inç. Bu değerlere dayanarak, iş 20 hp torna tezgahında yapıldı? Uygun birim beygir gücü değerini elde etmek için Tablo 21.3'ü kullanın.

Çözüm : Tablo 21.3'ten, $HP_u = 1,6 \text{ hp} / (3 / \text{dak olarak})$
 $MRR = vfd = 400 \text{ ft} / \text{dak} (12 \text{ in} / \text{ft}) (0.01 \text{ in}) (0.150 \text{ in}) = 7.2 \text{ in}^3 / \text{dak.}$
 $HP_c = (7.2^3 / \text{min}) (1.6 \text{ hp} / (\text{in}^3 / \text{dak}))$ gerekli 11.52 hp =.
Verimlilik $E = \% 90$, mevcut beygir gücü = 0,90 (20) = 18 hp
Mevcut beygir gücü, gerekli beygir gücünü aştığından, iş 20'de tamamlanabilir.
hp torna tezgahı.

- 21.23 Problem 21.7 ve 21.8'deki kesme hızının $v = 200 \text{ ft} / \text{dak}$ olduğunu varsayalım . Cevaplarınızdan bu problemler, aşağıdakileri bulun: (a) operasyonda tüketilen beygir gücü, (b) in. $3 / \text{dak}$, (c) birim beygir gücü (hp-min / (in 3 in)) ve (d) spesifik enerji (in-lb / in 3).

Çözüm : (a) Problem 21.8'den, $F_c = 155 \text{ lb}$. $HP_c = 155 (200) / 33.000 = \mathbf{0.94 \text{ hp}}$.
(b) $MRR = vfd = (200 \times 12) (0.012) (0.100) = \mathbf{2.88 \text{ in}^3 / \text{dak.}}$
(c) $HP_u = 0,94 / 2,88 = \mathbf{0,326 \text{ hp} / (\text{in}^3 / \text{dakika})}$
(d) $U = 155 (200) / 2.88 = 10.764 \text{ ft-lb} / \text{in}^3 = \mathbf{129.167 \text{ in}^3 \text{ lb} / \text{in}^3}$.

- 21.24 Problem 21.12 için, torna tezgahının mekanik verimi = 0.80'dir. Belirleyin: (a) beygir gücü tormalama işlemi tarafından tüketilen; (b) torna tezgahı tarafından üretilmesi gereken beygir gücü; (c) Bu işlemdeki iş malzemesi için birim beygir gücü ve özgül enerji.

Çözüm : (a) Problem 21.12'den itibaren, $F_c = 179 \text{ lb}$. $HP_c = 179 (300) / 33.000 = \mathbf{1.63 \text{ hp}}$.
(b) $HP_g = 1,63 / 0,8 = \mathbf{2,04 \text{ hp}}$
(c) $MRR = (300 \times 12) (0.01) (0.100) = \mathbf{3.6 \text{ in}^3 / \text{dak.}}$
 $HP_u = 1,63 / 3,6 = \mathbf{0,453 \text{ hp} / (3 / \text{dakika cinsinden})}$
 $U = 179 (300 \times 12) / 3,6 = 179.000 \text{ in}^3 \text{ lb} / \text{in}^3$.

- 21.25 Düşük karbonlu çelikte (175 BHN) bir tormalama işleminde, kesme koşulları şunlardır: $v = 400 \text{ ft} / \text{dak.}$, $f = 0,010 \text{ in} / \text{devir}$ ve $d = 0,075 \text{ in}$. Torna, mekanik bir verime sahiptir = 0,85. Üniteye göre Tablo 21.3'teki beygir gücü değerleri, şunları belirleyin: (a) tormalama sırasında tüketilen beygir gücü

operasyon; (b) torna tarafından üretilmesi gereken beygir gücü.

Çözüm : (a) Tablo 21.3'ten düşük karbonlu çelik için $HP_u = 0,6 \text{ hp} / (3 / \text{dak olarak})$.

$$HP_c = HP_u \times MRR$$

$$MRR = vfd = 400 \times 12 (0.10) (0.075) = 3.6 \text{ inç } 3 / \text{dakika}$$

$$HP_c = 0,6 (3,6) = \mathbf{2,16 \text{ hp}}$$

$$(b) HP_g = 2,16 / 0,85 = \mathbf{2,54 \text{ hp}}$$

21.26 Problemi Çöz 21.24, besleme $f = 0.005 \text{ in} / \text{dev}$ ve çalışma malzemesinin paslanmaz çelik olması dışında (Brinell Sertliği = 225 HB).

Çözüm : (a) Tablo 21.3'ten, paslanmaz çelik için $HP_u = 1,0 \text{ hp} / (3 / \text{dak olarak})$. Yem daha düşük olduğu için Tabloda 0,010 inç / dev, Şekil 21.14'ten bir düzeltme faktörü uygulanmalıdır. $F = 0.005 \text{ in}$

$$\text{in} / \text{rev} = t_o, \text{ düzeltme faktörü} = 1.25.$$

$$HP_c = HP_u \times MRR$$

$$MRR = 400 \times 12 (0.005) (0.075) = 1.8 \text{ inç } 3 / \text{dakika}$$

$$HP_c = 1,25 (1,0) (1,8) = \mathbf{2,25 \text{ hp}}$$

$$(b) HP_g = 2,25 / 0,85 = \mathbf{2,65 \text{ hp}}$$

21.27 Alüminyum (100 BHN) üzerinde bir tormalama işlemi gerçekleştirilir, kesme koşulları: $v = 5.6 \text{ m} / \text{s}$,

$$f = 0,25 \text{ mm} / \text{dev}$$
 ve $d = 2,0 \text{ mm}$. Torna tezgahının mekanik verimi = 0.85. Göre

Tablo 21.3'teki spesifik enerji değerleri, şunları belirleyin: (a) kesme gücü ve (b) brüt güç Watt cinsinden tormalama işlemi.

Çözüm : (a) Alüminyum için Tablo 21.3'ten $U = 0,7 \text{ Nm} / \text{mm}^3$.

$$\dot{U}H = VFD = 5.6 (10^3) (.25) (2.0) = 2.8 (10^3) \text{ aa } 3 / \text{s}.$$

$$P_c = U \times \dot{U}H = 0.7 (2.8) (10^3) = 1.96 (10^3) \text{ nm} / \text{sn} = \mathbf{1960 \text{ W}}.$$

$$(b) \text{ Brüt güç } P_g = 1960 / 0.8 = \mathbf{2450 \text{ W}}.$$

21.28 Sorun Çözme 21.27, ancak aşağıdaki değişikliklerle: $v = 1,3 \text{ m} / \text{s}$, $f = 0,75 \text{ mm} / \text{dev}$ ve $d = 4,0 \text{ mm}$. Bu işlemde kullanılan gücün önceki ile hemen hemen aynı olmasına rağmen problem, talaş kaldırma oranı yaklaşık% 40 daha fazladır.

Çözüm : (a) Alüminyum için Tablo 21.3'ten $U = 0,7 \text{ Nm} / \text{mm}^3$. Besleme 0.25'ten büyük olduğu için Tabloda mm / dev, Şekil 21.14'ten bir düzeltme faktörü uygulanmalıdır. $F = 0,75 \text{ mm} / \text{dev}$ için

$$t_o, \text{ düzeltme faktörü} = 0.80.$$

$$MRR = vfd = 1,3 (10^3) (.75) (4,0) = 3,9 (10^3) \text{ mm}^3 / \text{sn}.$$

$$P_c = U \times \dot{U}H = 0.8 (0.7) (3.9) (10^3) = 1.97 (10^3) \text{ nm} / \text{sn} = \mathbf{1970 \text{ W}}.$$

$$(b) \text{ Brüt güç } P_g = 1970 / 0.8 = \mathbf{2460 \text{ W}}.$$

21.29 Bir motor torna tezgahında, sıfır eğim açısına sahip bir takım kullanılarak bir tormalama işlemi gerçekleştirilir. talaş akış yönü. İş malzemesi, sertliği = 325 Brinell sertliğine sahip bir alaşımlı çeliktir.

İlerleme 0,015 inç / devir, kesme derinliği 0,125 inç ve kesme hızı 300 ft / dk'dır. Sonra kesildiğinde talaş kalınlık oranı 0,45 olarak ölçülür. (a) Spesifik değerin uygun değerini kullanma Tablo 21.3'teki enerji, torna tezgahının bir verimi varsa, tahrik motorundaki beygir gücünü hesaplayın =% 85. (b) Beygir gücüne bağlı olarak, bu dönüş için kesme kuvvetine ilişkin en iyi tahmininizi hesaplayın operasyon. Ortogonal kesme modelini, tormalama işleminin bir yaklaşımı olarak kullanın.

Çözüm : (a) Tablo 21.3'ten, belirtilen sertlikteki alaşımlı çelik için $HP_u = 1,3 \text{ hp} / (3 / \text{dak olarak})$.

Tabloda ilerleme 0.010 in / dev'den büyük olduğundan, Şekil'den bir düzeltme faktörü uygulanmalıdır.

$$21.14. F = 0.015 \text{ in} / \text{rev} = t_o \text{ için}, \text{ düzeltme faktörü} = 0.95.$$

$$HP_c = HP_u \times MRR, HP_g = HP / E$$

$$MRR = 300 \times 12 (0,015) (0,125) = 6,75 \text{ inç } 3 / \text{dakika}$$

$$HP_c = 0,95 (1,3) (6,75) = 8,3 \text{ hp}$$

$$HP_g = 8,3 / 0,85 = \mathbf{9,8 \text{ hp}}$$

$$(b) HP_c = vF_c / 33.000. \text{ Yeniden düzenleme, } F_c = 33.000 (HP / v) = 33.000 (8.3 / 300) = \mathbf{913 \text{ lb}}.$$

21.30 Bir torna, 6.0 çapındaki bir iş parçası üzerinde bir tormalama işlemi gerçekleştirir. Kayma mukavemeti

$$\dot{U} = 40.000 \text{ lb} / \text{inç}^2. \text{ Aletin eğim açısı} = 10^\circ. \text{ Makine ayarları şunlardır: dönme hızı}$$

$$= 500 \text{ dev} / \text{dak}, \text{ ilerleme} = 0,0075 \text{ inç} / \text{dev} \text{ ve derinlik} = 0,075 \text{ inç. Kesimden sonra talaş kalınlığı } 0,015 \text{ tir}$$

Aşağıdakileri belirleyin: (a) operasyon için gereken beygir gücü, (b) bunun için birim beygir gücü

Bu koşullar altında malzeme ve (c) Tablo 21.3'te listeleneceği şekilde birim beygir gücü

Bir T_o içinde 0.010. tormalama işlemi bir yaklaşım olarak dik kesme modelini kullanmak.

Çözüm : (a) HP'yi belirlemek için F_c ve v 'yi bulmalıdır .

$$r = 0,0075 / 0,015 = 0,5$$

$$\varphi = \tan^{-1} (0,5 \cos 10 / (1 - 0,5 \sin 10)) = \tan^{-1} (0,5392) = 28,3^\circ$$

$$\beta = 2 (45) + 10 - 2 (28,3) = 43,4^\circ$$

$$A_s = 0,0075 (0,075) / \sin 28,3 = 0,00119 \text{ in }^2$$

$$F_s = 40,000 (0,00119) = 47,5 \text{ lb.}$$

$$F_c = 47,5 \cos (43,4 - 10) / \cos (28,3 + 43,4 - 10) = 83,6 \text{ lb.}$$

$$v = 500 \text{ devir / dakika} (6/12 \text{ ft / devir}) = 785 \text{ ft / dakika.}$$

$$HP = 83,6 (785) / 33,000 = \mathbf{1,99 \text{ hp.}}$$

$$(b) MRR = 785 \times 12 (0,0075) (0,075) = 5,3 \text{ in }^3 / \text{dak.}$$

$$HP_u = 1,99 / 5,3 = \mathbf{0,375 \text{ hp} / (s / \text{dakika olarak})}$$

(c) Bunun yerine $f = 0,0075 \text{ in / rev}$ olduğu gerçeğini hesaba katmak için Şekil 21.14'ten düzeltme faktörü = 1.15

$$0,010 \text{ inç / dev. Bu düzeltme faktörünü hesaba katarak, } HP_u = 0,375 / 1,15 = \mathbf{0,326 \text{ hp} / (s / \text{dak olarak})}$$

$f = 0,010 \text{ inç / dev}$ besleme için Tablo 21.3'te görüneceği gibi.

Kesme Sıcaklığı

21.31 Ortogonal kesim, kütsel ısı = $1,1 \text{ J / g}^\circ\text{C}$, yoğunluğu = 2,7 olan bir metal üzerinde gerçekleştirilir.

g / cm^3 ve termik yayıcılığıdır $= 0,9 \text{ cm}^2 / \text{s}$. Aşağıdaki kesme koşulları kullanılır: $v = 4,0 \text{ m / s}$,

$t_o = 0,3 \text{ mm}$ ve $w = 2,0 \text{ mm}$. Kesme kuvveti $F_c = 1100 \text{ N}$ 'de ölçülür. Cook'lar kullanılarak

denklem, ortam sıcaklığı = 20°C ise kesme sıcaklığını belirleyin .

$$\mathbf{\text{Çözüm : } \rho C = (2,7 \text{ g / cm}^3) (1,1 \text{ J / g}^\circ\text{C}) = 2,97 \text{ J / cm}^3 - ^\circ\text{C} = 2,97 (10^{-3}) \text{ J / mm}^3 - ^\circ\text{C}}$$

$$K = 0,9 \text{ cm}^2 / \text{sn} = 90 \text{ mm}^2 / \text{sn}$$

$$U = 1100 \text{ N} \times 4 \text{ m / sn} / (4000 \text{ mm} / \text{sn} \times 0,3 \text{ mm} \times 2 \text{ mm}) = 1,833 \text{ Nm / mm}^3$$

$$T = 20 + (0,4 \times 1,833 \text{ Nm / mm}^3 / 2,97 (10^{-3}) \text{ J / mm}^3 - ^\circ\text{C}), (4000 \text{ mm} / \text{sx} 0,3 \text{ mm} / 90 \text{ mm}^2 / \text{s})^{0,333}$$

$$T = 20 + (0,2469 \times 10^3 \text{ C}) (13,33)^{0,333} = 20 + 246,9 (2,37) = 20^\circ + 585^\circ = \mathbf{605^\circ\text{C}}$$

21.32 Sertliği = 225 HB olan çelikte = $3,0 \text{ m / s}$ hızında gerçekleştirilen bir tornalama işlemini düşünün,

besleme = $0,25 \text{ mm}$ ve derinlik = $4,0 \text{ mm}$. Tablolarda bulunan termal özelliklerin değerlerini kullanarak ve

Bölüm 4.1'deki tanımları ve Tablo 21.3'teki uygun özgül enerji değerini hesaplayın.

Cook denklemini kullanarak kesme sıcaklığının tahmini. Ortam sıcaklığının 20°C olduğunu varsayalım .

$$\mathbf{\text{Çözüm : } \text{Tablo 21.3'ten, } U = 2,8 \text{ Nm / mm}^3 = 2,8 \text{ J / mm}^3}$$

$$\text{Tablo 4.1'den, } \rho = 7,87 \text{ g / cm}^3 = 7,87 (10^{-3}) \text{ g / mm}^3$$

$$\text{Tablo 4.1'den, } C = 0,11 \text{ Cal / g}^\circ\text{C. Tablonun altındaki "a" notundan, } 1 \text{ cal} = 4,186 \text{ J.}$$

$$\text{Böylece, } C = 0,11 (4,186) = 0,460 \text{ J / g}^\circ\text{C}$$

$$\rho C = (7,87 \text{ g / cm}^3) (0,46 \text{ J / g}^\circ\text{C}) = 3,62 (10^{-3}) \text{ J / mm}^3 - ^\circ\text{C}$$

$$\text{Tablo 4.2'den, termal iletkenlik } k = 0,046 \text{ J / s-mm}^\circ\text{C}$$

$$\text{Denklemden (4.3), termal yayılma } K = k / \rho C$$

$$K = 0,046 \text{ J / s mm}^\circ\text{C} / [(7,87 \times 10^{-3} \text{ g / mm}^3) (0,46 \text{ J / g}^\circ\text{C})] = 12,7 \text{ mm}^2 / \text{sn}$$

$$\text{Cook denklemini kullanarak, } t_o = f = 0,25 \text{ mm}$$

$$T = 0,4 (2,8) / 3,62 (10^{-3}) (3 (10^3) (0,25) / 12,7)^{0,333} (= 10^3) (59,06)^{0,333} = 309 (3,89), 1201^\circ\text{C} =$$

$$\text{Nihai sıcaklık, ortam sıcaklığı hesaba katılarak } T = 20 + 1201 = \mathbf{1221^\circ\text{C}}$$

21.33 Bir ortogonal kesme işlemi, hacimsel özgül ısı = olan belirli bir metal üzerinde gerçekleştirilir.

$110 \text{ in-lb} / \text{in}^3 - \text{F}$ ve termal yayılma = $0,140 \text{ in}^2 / \text{sn}$. Aşağıdaki kesme koşulları kullanılır: v

= 350 ft / dak , $t_o = 0,008 \text{ inç}$ ve $w = 0,100 \text{ inç}$. Kesme kuvveti $F_c = 200 \text{ lb}$ 'de ölçülür.

Cook denklemi, ortam sıcaklığı = 70°F ise kesme sıcaklığını belirleyin.

$$\mathbf{\text{Çözüm : } v = 350 \text{ ft / dk} \times 12 \text{ inç / ft} / 60 \text{ sn / dk} = 70 \text{ inç / sn.}}$$

$$U = F_c v / vt_o w = 200 (70) / (70 \times 0,008 \times 0,100) = 250,000 \text{ inç-lb} / \text{inç}^3 .$$

$$T = 70 + (0,4U / \rho C) (vt_o / K)^{0,333} =$$

$$T = 70 + (0,4 \times 250,000 / 110) (70 \times 0,008 / 0,14)^{0,333} = 70 + (909) (4)^{0,333} = 70 + 1436 = \mathbf{1506^\circ\text{F}}$$

21.34 Sertliği = 275 olan belirli bir alaşımlı çelik için kesme sıcaklığının tahmin edilmesi istenir.

Brinell. Tablo 21.3'teki uygun spesifik enerji değerini kullanın ve kesimi hesaplayın

Aşağıdaki kesme işleminin yapıldığı bir tornalama işlemi için Cook denklemi aracılığıyla sıcaklık

koşullar kullanılır: hız $v = 300 \text{ ft / dak}$, ilerleme $f = 0,0075 \text{ inç / dev}$ ve derinlik $d = 0,100 \text{ inç}$.

çalışma malzemesinin termal özellikleri şunlardır: hacimsel özgül ısı = $200 \text{ inç lb} / \text{inç}^3 \text{ F}$ ve termal

yayılma = 0,14 in² / sn. Ortam sıcaklığının 70 ° F olduğunu varsayalım .

Çözüm : Tablo 21.3'den alaşımın çelik için U (275 BHN) = 400.000 in-lb / in³ .

F = 0.0075 in / rev olduğundan, düzeltme faktörü = 1.10.

Bu nedenle U = 400.000 (1.1) = 440.000 inç-lb / inç³ .

v = 300 ft / dak x 12 inç / ft / 60 saniye / dak. = 60 inç / sn.

T = 70 + (0,4U / ρ C) (vt_o / K)^{0,333} = 70 + (0,4 x 440.000 / 200) (60 x 0,0075 / 0,14)^{0,333}

= 70 + (872) (3.214)^{0,333} = 70 + 1282 = **1352 ° F**

21.35 Ortogonal bir işleme operasyonu metali 1.8 in³ / dak hızla kaldırır . Süreçteki kesme kuvveti

= 300 lb. Çalışma malzemesinin termal yayılımı = 0,18 inç² / sn ve hacimsel özgül ısı

= 124 inç-lb / inç³ F. Besleme f = t_o = 0,010 inç ve kesme genişliği = 0,100 inç ise, Cook formülünü kullanarak

ortam sıcaklığı = 70 ° F olduğu koşuluyla işlemdeki kesme sıcaklığını hesaplayın.

Çözüm : MRR = vt_o w, v = MRR / t_o w = 1.8 / (0.01 x 0.100) = 1800 in / min = 30 in / sec

U = F_c v / vt_o w = 300 (30) / (30 x 0.010 x 0.100) = 300.000 inç-lb / inç³ .

T = 70 + (0,4U / ρ C) (vt_o / K)^{0,333} = 70 + (0,4 x 300.000 / 124) (30 x 0,010 / 0,18)^{0,333}

= 70 + (968) (1.667)^{0,333} = 70 + 1147 = **1217 ° F**

21.36 Bir tornalama işlemi, kesme hızı = 200 m / dak, ilerleme = 0,25 mm / dev ve kesme derinliği = kullanır

4.00 mm. İş malzemesinin ısı yayılımı = 20 mm² / s ve hacimsel özgül ısı

= 3,5 (10⁻³) J / mm³ -C. Ortam sıcaklığının (20 ° F) üzerindeki sıcaklık artışı ölçülürse

bir alet-çip termokupl ile 700 ° C olacak şekilde , çalışma malzemesi için spesifik enerjiyi belirleyin. bu operasyon.

Çözüm : Cook denklemini yeniden düzenlemek, U = T (ρ C / 0.4) (K / vt_o)^{0,333}

U = (700 - 2 -) (3,5 x 10⁻³ / 0.4) (20 / {(200/60)(10⁻³) (0.25)})^{0,333}

U = 680 (8.75 x 10⁻³) (0.024)^{0,333} = 5.95 (0,2888) = **1.72 Nm / mm³**

21.37 Bir tornalama işlemi sırasında, kesme sıcaklığını ölçmek için bir takım çipi termokupl kullanıldı.

Üç farklı kesme hızındaki kesimler sırasında aşağıdaki sıcaklık verileri toplanmıştır

(ilerleme ve derinlik sabit tutuldu): (1) v = 100 m / dak, T = 505 ° C, (2) v = 130 m / dak, T = 552 ° C,

(3) v = 160 m / dak, T = 592 ° C. Kesmenin bir fonksiyonu olarak sıcaklık için bir denklem belirleyin

Tetik denklemini formundaki hız, Denklem. (21.23).

Çözüm : Tetik denklemini T = Kv_m

(1) ve (3) noktalarını seçin ve model olarak T = Kv_m kullanarak eşzamanlı denklemleri çözün .

(1) 505 = K (100)_m ve (3) 592 = K (160)_m

(1) ln 505 = ln K + m ln 100 ve (3) ln 592 = ln K + m ln 160

(1) ve (3) 'ü birleştiren: ln 505 - m ln 100 = ln 592 - m ln 160

6,2246 - 4,6052 m = 6,3835 - 5,0752 m

0,47 m = 0,1589

m = 0.338

(1) K = 505/100^{0,338} = 505 / 4.744 = 106.44

(2) K = 592/160^{0,338} = 592 / 5.561 = 106.45

K = 106.45 kullanın

Veri noktası (2) ile denklemini **kontrol edin** : T = 106.45 (130)^{0,338} = 551.87 ° C (verilene oldukça yakın

552 ° C değeri).

22 İŞLEME İŞLEMLERİ VE MAKİNE ARAÇLAR

İnceleme Soruları

- 22.1 Talaşlı imalatla dönen parçalar ile prizmatik parçalar arasındaki farkları tartışın.
- Cevap ver** . Dönen parçalar silindirik veya disk şeklindedir ve bir torna makinesinde işlenir; prizmatik parçalar blok şeklinde veya düzdür ve genellikle bir freze makinesinde, şekillendirici, veya planya.
- 22.2 İş parçası geometrilerini işlerken oluşturma ve şekillendirme arasında ayrım yapın.
- Cevap ver** . Oluşturma, işin ilerleme yörüngesi nedeniyle iş geometrisinin oluşturulması anlamına gelir. kesici alet; örnekler düz tornalama, konik tornalama ve profil frezelemeyi içerir. Şekillendirme içerir kesici takımın şekli nedeniyle iş geometrisinin oluşturulması; yaygın örnekler şunları içerir: form tornalama ve delme.
- 22.3 Oluşturma ve şekillendirmenin birleştirildiği iki işleme operasyonu örneği verin.
- iş bölümü geometrisi oluşturun.
- Cevap ver** . İki örnek, torna tezgahında diş açma ve oluk frezelemedir; her ikisi de Makalede açıklanmıştır 25.6.1.
- 22.4 Tornalama sürecini tanımlayın.
- Cevap ver** . Tornalama, tek noktalı bir takımın malzemeyi makineden çıkardığı bir işleme sürecidir. dönen silindirik bir iş parçasının yüzeyi, takım, eksenine paralel bir yönde beslenir. iş rotasyonu.
- 22.5 Diş çekme ve kılavuz çekme arasındaki fark nedir?
- Cevap ver** . Bir tornalama makinesinde bir diş çekme işlemi gerçekleştirilir ve bir diş kılavuz çekme normalde bir delme makinesinde gerçekleştirilir ve bir iç diş oluşturur.
- 22.6 Bir delme işleminin bir tornalama işleminden farkı nedir?
- Cevap ver** . Delik işleme, tornalama sırasında mevcut bir delikten iç silindirik bir şekil oluşturur dış silindirik bir şekil üretir.
- 22.7 12 x 36 inç torna tanımı ile ne kastedilmektedir?
- Cevap ver** . 12 x 36 torna tezgahının 12 inçlik bir dönüşü vardır (mümkün olan maksimum çalışma çapı yerleştirilmiş) ve merkezler arasında 36 inçlik bir mesafe (merkezler arasında yapılabilir).
- 22.8 Bir iş parçasının bir torna tezgahında tutulabileceği çeşitli yolları adlandırın.
- Cevap ver** . İş bir torna tezgahında tutma yöntemleri şunları içerir: (1) merkezler arasında, (2) ayna, (3) pens ve (4) yüz plakası. Madde 25.1.4'e bakınız.
- 22.9 Canlı merkez ile ölü merkez arasındaki fark nedir, bu terimler bir torna tezgahında iş parçası bağlama bağlamı?

Cevap ver . Torna tezgahının ucunda dönme sırasında işi bir merkez tutar. Canlı bir merkez yataklara monte edilir ve işle birlikte döner, ölü merkez dönmez - iş onun etrafında dönüyor.

22.10 Taret torna tezgahının motor torna tezgahından farkı nedir?

Cevap ver . Taret torna tezgahı, punta yerine bir alet tutma taretine sahiptir; taretteki aletler olabilir Değiştirmeye gerek kalmadan iş üzerinde birden fazla kesme işlemi gerçekleştirmek için işe getirildi geleneksel bir motor torna tezgahında olduğu gibi aletler.

22.11 Kör delik nedir?

Cevap ver . Kör delik işten çıkmaz; karşılaştırıldığında, bir açık delik tersinden çıkar çalışma bölümünün tarafı.

22.12 Radyal matkap presinin ayırt edici özelliği nedir?

Cevap ver . Radyal bir matkapta, matkap başının izin verecek şekilde konumlandırılabilirdi uzun bir radyal kolu vardır. büyük iş parçalarının delinmesi.

22.13 Çevresel frezeleme ile yüzey frezeleme arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Çevresel frezelemede kesme, freze bıçağının çevresel dişleri ile gerçekleştirilir. ve takım eksenine çalışma yüzeyine paraleldir; yüzey frezelemede kesme düz eksenine çalışma yüzeyine dik olan kesicinin yüzü.

22.14 Profil frezelemeyi açıklayın.

Cevap ver . Profil frezeleme genellikle düz bir parçanın dış çevresinin frezelenmesini içerir.

22.15 Cep frezeleme nedir?

Cevap ver . Cep frezeleme, sığ bir boşluğu (cep) düz bir alana işlemek için bir uç freze bıçağı kullanır. iş bölümü.

22.16 Yukarı ve aşağı frezeleme arasındaki farkı açıklayın?

Cevap ver . Yukarı frezelemede, kesici hız yönü ilerleme yönünün tersidir; aşağı frezelemede kesici dönüş yönü, besleme yönü ile aynıdır.

22.17 Üniversal bir freze makinesinin geleneksel bir diz ve sütun makinesinden farkı nedir?

Cevap ver . Üniversal freze tezgahı, dikey bir eksen etrafında döndürülebilen bir çalışma masasına sahiptir. parçayı kesici iş miline belirtilen herhangi bir açıda sunmak için.

22.18 İşleme merkezi nedir?

Cevap ver . Bir işleme merkezi, birden fazla türde dönen milleri içeren kesme işlemleri (örneğin, frezeleme, delme); makine tipik olarak otomatik takım değiştirme, iş parçası değişimini hızlandırmak için palet mekikleri ve otomatik iş bölümü konumlandırma.

22.19 Bir işleme merkezi ile bir torna merkezi arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Bir işleme merkezi genellikle dönen iş mili operasyonlarıyla sınırlıdır (örneğin, frezeleme, sondaj); bir torna merkezi genellikle tek noktalı takımlarla tornalama tipi işlemler gerçekleştirir.

22.20 Bir freze-torna merkezi, geleneksel bir torna merkezinin yapamayacağı ne yapabilir?

Cevap ver . Freze torna merkezi, rotasyonel bir iş parçasını belirli bir yere konumlandırma kapasitesine sahiptir. açılabilir konum, frezeleme veya delme işleminin, çevredeki bir yerde yapılmasına izin verir. Bölüm.

22.21 Şekillendirme ve planlama nasıl farklılık gösterir?

Cevap ver . Şekillendirmede iş, kesim sırasında sabittir ve hız hareketi,

kesici alet; planlamada, kesme takımı sabittir ve iş parçası, hız hareketinde araç.

22.22 Dahili broşlama ile harici broşlama arasındaki fark nedir?

Cevap ver . İç broşlama, bir iş parçasının iç yüzeyinde (delik) gerçekleştirilir; süre dış broşlama, parçanın dış yüzeylerinden birinde gerçekleştirilir.

22.23 Testere işleminin üç temel şeklini belirlediniz mi?

Cevap ver . Üç testere şekli şunlardır: (1) demir testeresi, (2) şerit testere ve (3) dairesel testere.

Çoktan seçmeli sorular

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 20 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

22.1 Aşağıdakilerden hangisi, makineyle işlemede iş parçası geometrisi oluşturma örnekleridir. geometri oluşturmaya kıyasla (birden fazla)? (a) broşlama, (b) kontur tornalama, (c) delme, ve (d) profil frezeleme.

Cevap ver . (b) ve (d).

22.2 Bir tornalama işleminde, iş parçasının çapındaki değişiklik, takip etme? (a) 1 x kesme derinliği, (b) 2 x kesme derinliği, (c) 1 x ilerleme veya (d) 2 x ilerleme.

Cevap ver . (b)

22.3 Aşağıdaki işleme işlemlerinden hangisini (birden fazla) gerçekleştirmek için bir torna kullanılabilir? (a) delme, (b) broşlama, (c) delme, (d) frezeleme, (e) planya veya (f) tornalama.

Cevap ver . (a), (c) ve (f)

22.4 Bir yüzey işlemi normalde aşağıdaki takım tezgahlarından hangisinde gerçekleştirilir (en iyisi Cevap)? (a) matkap presi, (b) torna, (c) freze makinesi, (d) planya veya (e) şekillendirici.

Cevap ver . (b)

22.5 Tırtıl çekme bir torna tezgahında yapılır, ancak bir metal sökme işleminden ziyade bir metal şekillendirme işlemidir. işlem: (a) doğru mu yoksa (b) yanlış mı?

Cevap ver . (a)

22.6 Bir taret torna tezgahında (birden fazla) aşağıdaki kesici takımlardan hangisi kullanılabilir? (a) broş, (b) kesme aracı, (c) matkap ucu, (d) tek noktalı tornalama takımı veya (e) diş açma takımı.

Cevap ver . (b), (c), (d) ve (e).

22.7 Aşağıdaki torna makinelerinden hangisi çok uzun çubuk stoğunun kullanılmasına izin verir (en iyisi Cevap)? (a) aynalama makinesi, (b) motor torna tezgahı, (c) vida makinesi, (d) hız torna tezgahı veya (e) taret torna.

Cevap ver . (c)

22.8 Raybalama aşağıdaki işlevlerden hangisi için kullanılır (birden fazla)? (a) doğru bir şekilde bulun delik konumu, (b) delinmiş bir deliği büyütme, (c) bir delikteki yüzey kalitesini iyileştirme, (d) toleransı iyileştirme ve (e) bir iç vida dışı sağlar.

Cevap ver . (b), (c) ve (d).

22.9 Parmak frezeleme en çok aşağıdakilerden hangisine benzer? (a) yüzey frezeleme, (b) çevresel frezeleme, (c) düz frezeleme veya (d) levha frezeleme.

Cevap ver . (a)

22.10 Temel freze makinesi aşağıdakilerden biridir: (a) yatak tipi, (b) diz ve kolon, (c) profillemeye değirmeni, (d) tokmak değirmeni ve (e) universal freze makinesi.

Cevap ver . (b)

- 22.11 Broşlama işlemi en iyi şekilde aşağıdakilerden hangisi ile açıklanır: (a) dönen bir takım hareket eder sabit bir iş parçasını geçtikten sonra, (b) birden fazla dişi olan bir takım, sabit bir iş parçasından doğrusal olarak hareket eder, (c) bir iş parçası dönen bir kesme aletinden beslenir veya (d) bir iş parçası doğrusal olarak sabit bir tek nokta aracı.

Cevap ver . (b)

- 22.12 Planlama operasyonu en iyi şekilde aşağıdakilerden hangisi ile açıklanır: (a) tek noktalı bir takım hareket eder sabit bir iş parçasını doğrusal olarak geçerken, (b) birden fazla dişi olan bir takım, sabit bir iş parçasını doğrusal olarak geçer. (c) bir iş parçası, dönen bir kesme aletinin yanından doğrusal olarak beslenir veya (d) bir iş parçası hareket eder doğrusal olarak tek noktalı bir aracı geçti.

Cevap ver . (d)

Problemler

Tornalama ve İlgili İşlemler

- 22.1 125 mm çapında ve 900 mm uzunluğunda silindirik bir iş parçası bir motor torna tezgahında döndürülecektir. Kesme koşulları şunlardır: $v = 2,5 \text{ m / s}$, $f = 0,3 \text{ mm / dev}$ ve $d = 2,0 \text{ mm}$. Şunları belirleyin: (a) kesme süresi, ve (b) talaş kaldırma oranı.

Çözüm : (a) $N = (2,5 \text{ m / s}) / .125 \pi = 6,366 \text{ devir / s}$.
 $f_r = 6,366 (0,3) = 1,91 \text{ mm / sn}$

$T_m = 900 / 1,91 = 471,2 \text{ s} = \mathbf{7,85 \text{ dakika}}$.

(b) $MRR = vfd = (2,5 \text{ m / s}) (10^{-3}) (.3 \text{ mm}) (2,0 \text{ mm}) = \mathbf{1500 \text{ mm}^3 / \text{s}}$

- 22.2 Bir üretim tornalama işleminde ustabaşı, tek geçişin tamamlanması gerektiğine karar vermiştir. 5.0 dakika içinde silindirik iş parçası üzerinde. Parça 400 mm uzunluğunda ve 150 mm çapındadır. Kullanma ilerleme = 0.30 mm / dev ve kesme derinliği = 4.0 mm, bunu karşılamak için hangi kesme hızı kullanılmalıdır işleme süresi gereksinimi?

Çözüm : Denklem ile başlayarak. (22.4): $T_m = L / f_r$

İkame Denklem. (22.3) ($f_r = Nf$) paydasına $T_m = L / Nf$ elde etmek için

Sonra Denklemden N yerine geçerek. (22.1) $T_m = \pi D \circ L / vf$ elde ederiz (bu denklem daha sonra Bölüm 24). Kesme hızını belirlemek için yeniden düzenleme: $v = \pi D \circ L / fT_m$
 $T_m = \pi (0.4) (0.15) / (0.30) (10^{-3}) (5.0) = 0.1257 (10^{-3}) \text{ m} / dk = \mathbf{125.7 \text{ m} / \text{dak}}$

- 22.3 Otomatik torna tezgahında konik bir yüzey açılacaktır. İş parçası 750 mm uzunluğundadır. karşılıklı uçlarda minimum ve maksimum 100 mm ve 200 mm çaplar. Otomatik Torna üzerindeki kontroller, yüzey hızının sabit 200 m / dak değerinde tutulmasına izin verir dönme hızını iş parçası çapının bir fonksiyonu olarak ayarlayarak. İlerleme = 0,25 mm / dev ve kesme derinliği = 3,0 mm. Parçanın kaba geometrisi zaten oluşturulmuş ve bu operasyon son kesim olacaktır. (A) sivriligi döndürmek için gereken süreyi ve (b) kesimin başında ve sonunda dönme hızları.

Çözüm : (a) $\dot{L}H = VFD = (200 \text{ m / dak}) (10^{-3} \text{ mm / m}) (0.25 \text{ mm}) (3.0 \text{ mm}) 150,000 \text{ mm} = 3 / \text{dakika}$

Konik bir = arasında konisidir alanı $\pi (R_1 + R_2) \{h^2 + (R_1 - R_2)^2\}^{0.5}$

R, verilen $r_1 = 100 \text{ mm}$, $R_2 = 50 \text{ mm}$, ve $h = 750 \text{ mm}$,

$A = \pi (100 + 50) \{750^2 + (100 - 50)^2\}^{0.5} = 150 \pi (565.000)^{0.5} = 354,214 \text{ mm}^2$

Verilen kesme derinliği $d = 3,0 \text{ mm}$, hacim kesme $V = Ad = (354,214 \text{ mm}^2) (3,0 \text{ mm}) = 1,062,641 \text{ mm}^3$

$T_m = V / MRR = (1.062.641 \text{ mm}^3) / (150.000 \text{ mm}^3 / \text{dakika}) = \mathbf{7.084 \text{ dakika}}$

(b) Kesim başlangıcında ($D_1 = 100 \text{ mm}$), $N = v / \pi D = 200.000 / 100 \pi = \mathbf{636.6 \text{ dev} / \text{dak}}$

Kesim sonunda ($D_2 = 200 \text{ mm}$), $N = 200.000 / 200 \pi = \mathbf{318,3 \text{ dev} / \text{dak}}$

- 22.4 Önceki Problem 22.3'ün konik tornalama işinde, yüzeyli otomatik torna tezgahının hız kontrolü mevcut değildir ve geleneksel bir torna kullanılmalıdır. Dönme hareketini belirle işi tam olarak bölüme verdiğiniz yanıtla aynı zamanda tamamlamak için gereken hız (a) bu sorunun.

Çözüm : Sabit bir dönme hızında ve ilerlemede, ilerleme hızı f_r sabittir ve Denklemler. (22.3) ve

(22.4) kullanılabilir. Birleştirme, $T_m = L / Nf$ ve sonra dönme hızını elde etmek için yeniden düzenleme $N = L / fT_m$

Problem 22.3'ten $L = 750 \text{ mm}$, $f = 0.25 \text{ mm / dev}$ ve $T_m = 7.084 \text{ dakika}$ verildiğinde,

$$N = 750 / (0.25) (7.084) = \mathbf{423.5 \text{ devir / dakika}}$$

- 22.5 5.0 inç çapında ve 48 uzunluğunda bir çalışma çubuğu, bir motor torna tezgahına takılır ve canlı bir merkez kullanarak karşı uç. Uzunluğun bir 40.0 kısmı, bir çapa çevrilecektir. 4.75 tek geçişte hız = 400 ft / dak ve ilerleme = 0.012 inç / dev. Aşağıdakileri belirleyin: (a) gerekli kesme derinliği, (b) kesme süresi ve (c) talaş kaldırma oranı.

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) derinlik } d = (5,00 - 4,75) / 2 = 0,125 \text{ inç}}$$

$$(b) N = 400 \times 12/5 \pi = 305,5 \text{ devir / dakika.}$$

$$f_r = 305,5 (0,012) = 3,67 \text{ inç / dakika}$$

$$T_m = 40 / 3.67 = \mathbf{10.91 \text{ dk.}}$$

$$(c) MRR = (400 \times 12) (0.125) (0.012) = \mathbf{7.2 \text{ inç}^3 / \text{dak.}}$$

- 22.6 25 inç uzunluğundaki 4,00 çaplı bir iş çubuğu ikide 3,50 çapa indirilecektir. aşağıdaki kesme koşullarını kullanarak bir motor torna tezgahından geçer: $v = 300 \text{ ft / dak}$, $f = 0,015 \text{ in / dev}$, ve $d = 0.125 \text{ inç}$. Çubuk bir aynada tutulacak ve canlı bir durumda karşı uca desteklenecektir. merkez. Bu iş parçası bağlama düzeneğiyle, bir ucun çapa çevrilmesi gerekir; o zaman çubuk olmalı diğer ucu çevirmek için tersine çevrildi. Torna tezgahında bulunan bir tavan vinci kullanarak, çubuğu yükleme ve boşaltma 5,0 dakikadır ve çubuğu tersine çevirme süresi 3,0 dakikadır. Her biri için tornalama kesimi, yaklaşma ve aşırı hareket için kesim uzunluğuna bir pay eklenmelidir. Toplam

tolerans (yaklaşma artı aşırı hareket) = 0,50 inç. Bunu tamamlamak için toplam döngü süresini belirleyin tornalama işlemi.

Çözüm : İlk uç: 25 inç uzunluğunda 15 inç kesin.

$$N = 300 \times 12/4 \pi = 286,4 \text{ devir / dakika, } f_r = 286,4 (0,015) = 4,297 \text{ inç / dakika.}$$

$$T_m = (+0,5 \text{ 15}) / 4.297 = 3,61 \text{ dk. ; bu, çapı 3,75 inç'e düşürür.}$$

$$N = 300 \times 12 / 3,75 \pi = 305,5 \text{ devir / dakika, } f_r = 305,5 (0,015) = 4,583 \text{ inç / dakika.}$$

$$T_m = 15,5 / 4,583 = 3,38 \text{ dak 'bu, çapı 3,50 inç'e düşürür.}$$

3.0 dakika süren ters çubuk. 25 inç uzunluğunda kalan 10 inç'i kesin.

$$N = 300 \times 12/4 \pi = 286,4 \text{ devir / dakika, } f_r = 286,4 (0,015) = 4,297 \text{ inç / dakika.}$$

$$T_m = (+0,5 \text{ 10}) / 4.297 = 2,44 \text{ dk. ; bu, çapı 3,75 inç'e düşürür.}$$

$$N = 300 \times 12 / 3,75 \pi = 305,5 \text{ devir / dakika, } f_r = 305,5 (0,015) = 4,583 \text{ inç / dakika.}$$

$$T_m = 10.5 / 4.583 = 2.29 \text{ dak 'bu, çapı 3.50 inç'e düşürür.}$$

Yükleme ve boşaltma çubuğu 5,0 dakika sürer.

$$\text{Toplam döngü süresi} = 5.0 + 3.61 + 3.38 + 3.0 + 2.44 + 2.29 = \mathbf{19.72 \text{ dk.}}$$

- 22.7 Büyük bir boru şeklindeki iş parçasının ucu, bir NC dikey sondaj frezesinde alınacaktır. Parçanın bir Dış çap = 45.0 inç ve iç çap = 25 inç. Yüz oluşturma işlemi bir dönme hızı = 30 devir / dakika, ilerleme = 0,020 inç / dev ve derinlik = 0,150 inç, şunları belirleyin: (a) kesme kaplama işlemini tamamlama süresi, (b) kesim hızları ve talaş kaldırma oranları kesimin başlangıcı ve sonu.

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) Katedilen mesafe } L = (D_o - D_i) / 2 = (45 - 25) / 2 = 10 \text{ inç.}}$$

$$f_r = (30 \text{ devir / dakika}) (0,020 \text{ inç / devir}) = 0,6 \text{ inç / dev}$$

$$T_m = 10 / 0.6 = \mathbf{16.67 \text{ dk}}$$

$$(b) D_o = 45 \text{ inç, } v = (30 \text{ devir / dakika}) (45 \pi / 12) = \mathbf{353,5 \text{ ft / dakika.}}$$

$$MRR = (353,5 \times 12) (0,020) (0,15) = \mathbf{12,73 \text{ inç}^3 / \text{dakika}}$$

$$D_{ben} = 25 \text{ inç, } v = (30 \text{ devir / dakika}) (25 \pi / 12) = \mathbf{196,4 \text{ ft / dak.}}$$

$$MRR = (196,4 \times 12) (0,020) (0,15) = \mathbf{7,07 \text{ inç}^3 / \text{dakika}}$$

- 22.8 Takım tezgahı kontrollerinin sabit bir kesimde çalışması dışında önceki Problem 22.7'yi çözme aletin eksenine göre konumu için dönme hızını sürekli ayarlayarak hız rotasyon. Kesimin başlangıcındaki dönme hızı = 30 devir / dak ve sürekli daha sonra sabit bir kesme hızını korumak için artırıldı.

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) Çıkarılan toplam metal} = 0,25 \pi d (D_o^2 - D_{ben}^2) = 0,25 \pi (0.15) (45^2 - 25^2) = 164.96 \text{ in}^3}$$

V sabitse MRR, kesme boyunca sabittir.

$$\overline{MRR} = \frac{(30 \text{ devir} / \text{dakika}) \cdot (45 \pi / 12)}{(353,5 \times 12) \cdot (0,020) \cdot (0,15)} = 12,73 \text{ inç}^3 / \text{dakika}$$

$$T_m = (\text{toplam metal çıkarıldı}) / MRR = 164.96 / 12.73 = \mathbf{12.96 \text{ dakika}} .$$

Sondaj

- 22.9 Çelik bir iş parçasında 25,4 mm çapında bir burgulu matkap ile bir delme işlemi gerçekleştirilecektir. delik, derinlik = 50 mm ve uç açısı = 118 ° olan bir kör deliktir . Kesme koşulları şunlardır: hız = 25 m / dak, ilerleme = 0,25 mm / dev. Şunları belirleyin: (a) delme işlemini tamamlamak için kesme süresini, ve (b) matkap ucu tam çapa ulaştıktan sonra işlem sırasında talaş kaldırma oranı.

$$\text{Çözüm : (a) } A = 0,5 (25,4) \tan (90 - 118/2) = 12,7 \tan 31 = 7,65 \text{ mm}$$

$$N = 25 (10 \text{ }) / 25,4 \pi = 313,3 \text{ devir} / \text{dakika}$$

$$f_r = 313,3 (0,25) = 78,3 \text{ mm} / \text{dakika}$$

$$T_m = (50 + 7,63) / 78,3 = 0,736 \text{ dakika}$$

$$(b) MRR = 0,25 \pi (25,4)^2 (78,3) = 39,675,2 \text{ mm}^3 / \text{dk}$$

- 22.10 Bir NC matkap presi, 1,75 inç kalınlığında bir

bir ısı eşanjöründeki bir bileşen olan alüminyum levha. Her delik 3/4 çaptadır. Var

10'a 10 matris düzeninde düzenlenmiş toplam 100 delik ve bitişik delikler arasındaki mesafe

merkezler (kare boyunca) = 1.5 inç Kesme hızı = 300 ft / dak, penetrasyon beslemesi

(z-yönü) = 0,015 inç / dev ve delikler arasındaki ilerleme hızı (xy düzlemi) = 15,0 inç / dak. Varsaymak

xy hareketlerinin çalışma yüzeyinin 0,5 inç üzerinde yapıldığını ve bu mesafenin

her delik için penetrasyon ilerleme hızına dahil edilmelidir. Ayrıca, tatbikatın yapıldığı hız

her delikten geri çekilen, penetrasyon ilerleme hızının iki katıdır. Matkap uç açısına sahiptir = 100

derece. İlk deliğin başlangıcından tamamlanmasına kadar gereken süreyi belirleyin.

İş tamamlamak için en verimli delme sırasının kullanılacağını varsayarak son delik.

Çözüm : Her deliği açma zamanı:

$$N = 300 \times 12 / 0.75 \pi = 1527.7 \text{ devir} / \text{dakika}.$$

$$f_r = 1527,7 (0,015) = 22,916 \text{ inç} / \text{dak}.$$

$$\text{Delik başına mesafe} = 0,5 + A + 1,75$$

$$A = 0,5 (0,75) \tan (90 - 0,5 \times 100) = 0,315 \text{ inç}.$$

$$T_m = (0,5 + 0,315 + 1,75) / 22,916 = 0.112 \text{ dakika}.$$

$$\text{Matkabı delikten geri çekme süresi} = 0.112 / 2 = 0.056 \text{ dak}.$$

Delikler arasındaki tüm hareketler, delikler arasında ileri ve geri bir yol kullanılarak = 1,5 inç uzaklıktadır.

Delikler arasında hareket etme süresi = 1.5 / 15 = 0.1 dak. 100 delikli hamle sayısı

delikler arası = 99.

$$100 \text{ delik açmak için toplam döngü süresi} = 100 (0.112 + 0.056) + 99 (0.1) = \mathbf{26.7 \text{ dak.}}$$

- 22.11 7/16-inç çapında bir deliği belirli bir derinliğe kadar delmek için bir gundrilling işlemi kullanılır. 4.5 sürer

Matkaba yüksek basınçlı sıvı beslemesi kullanılarak delme işlemini gerçekleştirmek için dakika

nokta. Kesme koşulları şunlardır: N = 3000 devir / dakika ilerlemede = 0,002 inç / dev. Geliştirmek için

delikte yüzey kalitesi, hızın% 20 artırılmasına ve azaltılmasına karar verilmiştir.

% 25 oranında besleyin. Yeni kesme koşullarında işlemi gerçekleştirmek ne kadar sürer?

$$\text{Çözüm : } f_r = 3000 \text{ dev} / \text{dak} (0,001 \text{ inç} / \text{dev}) = 3,0 \text{ inç} / \text{dak}.$$

$$\text{Delik derinliği } d = 4,5 \text{ dak} (3,0 \text{ inç} / \text{dak.}) = 13,5 \text{ inç}$$

$$\text{Yeni hız } v = 3000 (1 + 0.20) = 3600 \text{ devir} / \text{dak}.$$

$$\text{Yeni besleme } f = 0,001 (1 - 0,25) = 0,00075 \text{ inç} / \text{dak}.$$

$$\text{Yeni ilerleme hızı } f_r = 3600 (0.00075) = 2,7 \text{ inç} / \text{dak}.$$

$$\text{Yeni delme süresi } T_m = 13,5 \text{ inç} / 2,7 \text{ inç} / \text{dak} = \mathbf{5,0 \text{ dak.}}$$

Frezeleme

- 22.12 Dikdörtgen bir iş parçasının üst yüzeyinde çevresel bir frezeleme işlemi gerçekleştirilir.

300 mm uzunluğunda ve 100 mm genişliğinde. 75 mm çapında ve dört dişli olan freze bıçağı,

her iki tarafa parçanın genişliğini sarkar. Kesme koşulları şunlardır: v = 80 m / dak, f = 0.2

mm / diş ve d = 7.0 mm. Şunları belirleyin: (a) yüzeyden bir geçiş yapma süresi ve (b)

kesim sırasında malzeme kaldırma oranı.

$$\text{Çözüm : } N = 80.000 \text{ mm} / 75 \pi = 339.5 \text{ devir} / \text{dak}.$$

Sayfa 148

$$f_r = 339,5 (4) (0,2) = 271,6 \text{ mm / dak.}$$

$$\text{Bir} = (d (Dd)) \cdot s = (7 (75-7)) \cdot s = 21.82 \text{ mm}$$

$$T_m = (300 + 21.82) / 271.6 = \mathbf{1.185 \text{ dk.}}$$

$$\text{MRR} = 100 (7) (271.6) = \mathbf{190.120 \text{ mm}^3 / \text{dak.}}$$

- 22.13 Dikdörtgen biçimli bir parçanın üst yüzeyinden 5 mm'lik bir yüzey frezeleme işlemi kullanılır. alüminyum 400 mm uzunluğunda ve 100 mm genişliğinde. Kesicinin dört dişi vardır (sinterlenmiş karbür uçlar) ve 150 mm çapındadır. Kesme koşulları şunlardır: $v = 3 \text{ m / s}$, $f = 0,27 \text{ mm / diş}$ ve $d = 5,0 \text{ mm}$. Şunları belirleyin: (a) yüzeyden bir geçiş yapma süresi ve (b) sırasında metal kaldırma oranı kesim.

Çözüm : (a) $N = (3000 \text{ mm / s}) / 150 \pi = 6,366 \text{ rev / s}$
 $f_r = 6,366 (4) (.27) = 6,875 \text{ mm / sn}$
 $A = D / 2 = 150/2 = 75 \text{ mm}$
 $T_m = (400 + 75) / 6.875 = \mathbf{80 \text{ s} = 1.333 \text{ dk.}}$
 (b) $\text{MRR} = 100 (5) (6,875) = \mathbf{3437,5 \text{ mm}^3 / \text{sn}}$

- 22.14 Çelik dikdörtgen bir iş parçasının üst yüzeyini bitirmek için bir levha frezeleme işlemi gerçekleştirilir 10,0 inç uzunluğunda, 3,0 inç genişliğinde. 2,5 çapında ve sekiz dişe sahip helisel freze bıçağı, her iki tarafta parçanın genişliğini sarkacak şekilde ayarlanmıştır. Kesme koşulları şunlardır: $v = 100 \text{ ft / dak}$, $f = 0,009 \text{ inç / diş}$ ve $d = 0,250 \text{ inç}$. Belirleyin: (a) yüzeyden bir geçiş yapma süresi ve (b) kesim sırasındaki talaş kaldırma oranı.

Çözüm : $N = 100 \times 12 / 2,5 \pi = 152,8 \text{ devir / dak.}$
 $f_r = 152,8 (8) (0,009) = 11,0 \text{ inç / dak.}$
 $A = (d (Dd)) \cdot s = (.25 (2,5-.25)) \cdot s = 0.75 \text{ inç}$
 $T_m = (10.0 + 0.75) / 11 = \mathbf{0.98 \text{ dakika.}}$
 $\text{MRR} = 3,0 (0,25) (11,0) = \mathbf{8,25 \text{ inç}^3 / \text{dakika.}}$

- 22.15 Çelik dikdörtgen bir iş parçasının üst yüzeyini bitirmek için yüzey frezeleme işlemi gerçekleştirilir 12,0 inç uzunluğunda, 2,0 inç genişliğinde. Freze bıçağının dört dişi (sinterlenmiş karbür uçlar) ve bir 3.0 çap olarak. Kesme koşulları şunlardır: $v = 500 \text{ ft / dak}$, $f = 0,010 \text{ inç / diş}$ ve $d = 0,150 \text{ inç}$. Belirleyin: (a) yüzeyden bir geçiş yapma süresi ve (b) kesim sırasındaki talaş kaldırma oranı.

Çözüm : $N = 500 \times 12/3 \pi = 636,5 \text{ dev / dak.}$
 $f_r = 636,5 (4) (0,010) = 25,46 \text{ inç / dak.}$
 $A = O = 3/2 = 1.5 \text{ inç.}$
 $T_m = (12,0 + 2 \times 1,5) / 25,46 = \mathbf{0,59 \text{ dakika.}}$
 $\text{MRR} = 2,0 (0,150 (25,46)) = \mathbf{7,64 \text{ inç}^3 / \text{dak.}}$

- 22.16 Önceki Sorunu Çöz 22.15, ancak iş parçasının genişliğinde 5.0 inç olması ve kesicinin bir taraf, böylece kesici tarafından kesilen namlu genişliği = 1.0.

Çözüm : $N = 500 \times 12/3 \pi = 636,5 \text{ dev / dak.}$
 $f_r = 636,5 (4) (0,010) = 25,46 \text{ inç / dak.}$
 $A = O = (1 (3-1)) \cdot s = 1,414 \text{ inç}$
 $T_m = (12,0 + 2 \times 1,414) / 25,46 = \mathbf{0.58 \text{ dk.}}$
 $\text{MRR} = 1,0 (0,150 (25,46)) = \mathbf{3,82 \text{ inç}^3 / \text{dk.}}$

Diğer İşlemler

- 22.17 Dikdörtgen bir iş parçasının üst yüzeyini 25.0 inç boyutunda düzlemek için açık bir yan planya kullanılacaktır. 40.0 inç Kesme koşulları şunlardır: $v = 25 \text{ ft / dak}$, $f = 0,020 \text{ inç / geçiş}$ ve $d = 0,200 \text{ inç}$.

Sayfa 149

çalışma boyunca vuruş, hem başında hem de sonunda 10 inç olacak şekilde ayarlanmalıdır. yaklaşma ve aşırı hareket için vuruş. İvme payı da dahil olmak üzere dönüş stroku

ve yavaşlama, ileri vuruş için sürenin% 75'ini alır. Tamamlanması ne kadar sürer iş, parçanın zamanı en aza indirecek şekilde yönlendirildiğini varsayarsak?

Çözüm : Çalışmayı uzunluğu ($L = 40$ inç) strok yönünde olacak şekilde yönlendirin. Bu, Bu durumda zamanı en aza indirecek gerekli geçiş sayısı. İleri vuruş başına süre = $(10 + 40 + 10) / (25 \times 12) = 0,2$ dk.
Ters vuruş başına süre = $0.75 (.2) = 0.15$ dakika.
Geçiş başına toplam süre = $0.20 + 0.15 = 0.35$ dk.
Geçiş sayısı = $25.0 / 0.020 = 1250$ geçiş
Toplam süre = $1250 (0.35) = 437.5$ dk.

Kontrol edin : Çalışmayı genişliği ($w = 25$ inç) strok yönünde olacak şekilde yönlendirin. İleri vuruş başına süre = $(10 + 25 + 10) / (25 \times 12) = 0.15$ dak.
Ters vuruş başına süre = $0.75 (.15) = 0.1125$ dakika.
Geçiş başına toplam süre = $0.15 + 0.1125 = 0.2625$ dakika.
Geçiş sayısı = $40.0 / 0.020 = 2000$ geçiş
Toplam süre = $2000 (0.2625) = 525.0$ dk.

23 KESİCİ TAKIM TEKNOLOJİSİ

İnceleme Soruları

23.1 Kesici takım teknolojisinin iki ana yönü nelerdir?

Cevap ver . Kesici takım teknolojisinin iki ana yönü şunlardır: (1) takım malzemesi ve (2) takım geometri.

23.2 Makinede işlemede üç takım hatası modunu adlandırın.

Cevap ver . Üç araç arıza modu şunlardır: (1) kırılma arızası, (2) sıcaklık arızası ve (3) kademeli aşınma.

- 23.3 Bir kesici takımda, takım aşınmasının meydana geldiği iki ana konum nedir?
- Cevap ver** . Aşınma, krater aşınması olarak kesici takımın üst yüzünde ve yan veya yan yüzeyde meydana gelir aletin, serbest yüzey aşınması denir. Serbest yüzey aşınmasının bölümleri genellikle çentik olarak ayrı ayrı tanımlanır işin yüzeyine karşılık gelen aşınma; ve alete karşılık gelen burun yarıçapı aşınması nokta.
- 23.4 İşleme sırasında kesici takımların aşınma mekanizmalarını tanımlayın.
- Cevap ver** . Önemli takım aşınma mekanizmaları şunlardır: (1) aşınma, (2) yapışma, (3) difüzyon ve (4) kesici kenarın plastik deformasyonu.
- 23.5 Taylor takım ömrü denklemindeki C parametresi ile ne kastedilmektedir?
- Cevap ver** . C parametresi, bir dakikalık takım ömrüne karşılık gelen kesme hızıdır. C takım ömrü verilerinin log-log grafiğinde hız eksenini keşişimi.
- 23.6 Kesme hızına ek olarak, genişletilmiş versiyonunda başka hangi kesme değişkenleri bulunur Taylor takım ömrü denklemi?
- Cevap ver** . Taylor denkleminin genişletilmiş versiyonu aşağıdakilerden herhangi birini içerebilir: feed, kesme derinliği ve / veya iş malzemesi sertliği.
- 23.7 Üretim işleme operasyonlarında kullanılan takım ömrü kriterlerinden bazıları nelerdir?
- Cevap ver** . Üretim aracı ömrü kriterleri şunları içerir: (1) aletin tamamen arızalanması, (2) görsel gözlem kanat veya krater aşınması, (3) serbest yüzey aşınmasını hissetmek için tırmak testi, (4) aletin sesi, (5) talaş atma sorunlar, (6) yüzeyde bozulma, (7) güç artışı, (8) iş parçası sayısı ve (9) uzunluk alet için kesme süresi.
- 23.8 Bir kesici takım malzemesinin istenen üç özelliğini belirleyin.
- Cevap ver** . Üç arzu edilen özellik şunlardır: (1) kırılma başarısızlığına direnme dayanıklılığı, (2) sıcak sertlik sıcaklık arızasına direnme ve (3) kademeli olarak aletin ömrünü uzatmak için aşınma direnci giyinmek.
- 23.9 Yüksek hız çeliğindeki temel alaşım bileşenleri nelerdir?
- Cevap ver** . HSS'deki başlıca alaşım bileşenleri şunlardır: (1) tungsten veya tungsten kombinasyonu ve molibden, (2) krom, (3) vanadyum ve (4) karbon. Bazı HSS dereceleri ayrıca şunları içerir: kobalt.

- 23.10 Çelik kesme kaliteleri ile çelik olmayan kesme kaliteleri arasındaki içerik farkı nedir? çimentolu karbürler?
- Cevap ver** . Çelik olmayan kesme kaliteleri yalnızca WC ve Co içerir. Çelik kesme kaliteleri şunları içerir: WC-Co'ya ek olarak TiC ve / veya TaC.
- 23.11 Kaplama yüzeyinde ince kaplamaları oluşturan yaygın bileşiklerden bazılarını tanımlayın karbür uçlar.
- Cevap ver** . Yaygın kaplamalar şunlardır: TiN, TiC ve Al_2O_3 .
- 23.12 Tek nokta kesme takımı için takım geometrisinin yedi unsurunu adlandırın.
- Cevap ver** . Tek noktalı takım geometrisinin yedi unsuru şunlardır: (1) arka talaş açısı, (2) yan tırmık açısı, (3) uç rölyef açısı, (4) yan rölyef açısı, (5) uç kesme kenarı açısı, (6) yan kesme kenarı açısı ve (7) burun yarıçapı.
- 23.13 Seramik kesme aletleri neden genellikle negatif talaş açıları ile tasarlanırlar?
- Cevap ver** . Seramikler, düşük kesme ve gerilme mukavemetine, ancak iyi bir basınç mukavemetine sahiptir. Sırasında kesme, bu özellik kombinasyonundan en iyi şekilde alete negatif bir eğim açısı verilerek yararlanılır. aracı sıkıştırma yüklemesi eğilimindedir.
- 23.14 Parça işleme sırasında bir kesici takımın yerinde tutulmasının alternatif yollarını tanımlayın.
- Cevap ver** . Üç ana yol vardır: (1) kesici kenarın entegre olduğu yekpare şaft takım sapının bir parçası, bir örnek yüksek hızdır; (2) bazı çimentolu malzemeler için kullanılan sert lehimli ekler karbürler; ve (3) mekanik olarak sıkıştırılmış uçlar, dahil olmak üzere çoğu sert takım malzemesi için kullanılır

çimentolu karbürler ve kaplanmış karbürler, seramikler, sermetler, SPD ve CBN.

23.15 İşleve göre iki ana kesme sıvısı kategorisini adlandırın.

Cevap ver . Kesme sıvılarının iki işlevsel kategorisi şunlardır: (1) soğutucular ve (2) yağlayıcılar.

23.16 Kimyasına göre üç ana kesme sıvısı türünü adlandırın.

Cevap ver . Üç tür kesme sıvısı şunlardır: (1) kesme yağları, (2) emülsiyonlaştırılmış yağlar ve (3) kimyasal ve yarı kimyasal sıvılar.

23.17 Kesme sıvılarının çalıştığı ana yağlama mekanizması nedir?

Cevap ver . Metal kesmede etkili olduğuna inanılan iki yağlama mekanizması vardır: (1) ayırmaya yardımcı olmak için ince bir sıvı film oluşumunu içeren sınır yağlaması ve temas eden yüzeyleri koruyun; ve (2) ince bir katı tabakanın olduğu aşırı basınçlı yağlama Yağlamayı sağlamak için alet yüzeyinde demir sülfür gibi bir tuz oluşur.

23.18 Bir makineyle işleme işleminde kesme sıvılarının uygulandığı yöntemler nelerdir?

Cevap ver . En yaygın uygulama yöntemi, sabit bir sıvı akışının olduğu taşmadır. doğrudan operasyonda. Diğer yöntemler şunlardır: sis uygulaması, sıvı deliği dağıtımı ve manuel uygulama.

23.19 Kesme sıvısı filtre sistemleri neden daha yaygın hale geliyor ve avantajları nelerdir?

Cevap ver . Çevre nedeniyle kesme sıvısı filtre sistemleri daha yaygın hale geliyor koruma yasaları ve bertaraf edilmeden önce sıvının ömrünü uzatma ihtiyacı. Filtrenin avantajları sistemler şunları içerir: daha uzun sıvı ömrü, daha düşük bertaraf maliyetleri, daha iyi hijyen, daha düşük takım tezgahı bakım ve daha uzun kesici takım ömrü.

23.20 Kuru işleme, makinenin doğasında bulunan bazı problemler nedeniyle makine atölyeleri tarafından düşünülmektedir.

kesme sıvılarının kullanımı. (a) Kesme sıvılarının kullanımıyla ilgili bu sorunlar nelerdir? (b)

Kuru işlemenin getirdiği yeni sorunlardan bazıları nelerdir?

Cevap ver . (a) Kesme sıvıları zamanla çeşitli kirleticilerle kirlenir, pislik yağı, çöp, küçük talaşlar, küfler, mantarlar ve bakteriler dahil. Kokulara neden olmanın yanı sıra ve sağlık tehlikeleri, kontamine kesme sıvıları yağlama işlevlerini iyi yerine getirmezler. taze ve temiz olduklarında.

(b) Kuru işlemeyle ilgili sorunlar şunları içerir: (1) aletin aşırı ısınması, (2) daha düşük kesmede çalıştırma takım ömrünü uzatmak için hızlar ve üretim oranları ve (3) talaş kaldırma avantajlarının olmaması öğütme ve öğütme.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 18 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

23.1 Aşağıdaki kesme koşullarından hangisi takım aşınması üzerinde en büyük etkiye sahiptir? (a) kesme hız, (b) kesme derinliği veya (c) ilerleme.

Cevap ver . (a)

23.2 Yüksek hız çeliğinde bir alaşım bileşeni olarak tungsten, aşağıdaki işlevlerden hangisine hizmet eder (birden fazla)? (a) aşınmaya direnmek için sert karbürler oluşturur, (b) mukavemeti ve sertliği iyileştirir, (c) korozyon direncini artırır ve (d) sıcak sertliği artırır.

Cevap ver . (a), (b) ve (d).

23.3 Döküm kobalt alaşımları tipik olarak aşağıdaki ana bileşenlerden hangilerini (birden fazla) içerir? (a) alüminyum, (b) kobalt, (c) krom, (d) nikel ve (e) tungsten.

Cevap ver . (b), (c) ve (e).

23.4 Aşağıdakilerden hangisi sinterlenmiş karbür kesici takımlarda ortak bir bileşen değildir (daha fazla bir)? (a) Al_2O_3 , (b) Birlikte, (c) CrC, (d) TiC, ve (e) WC.

Cevap ver . (a) ve (c).

- 23.5 Kobalt içeriğindeki bir artış, WC-Co sinterlenmiş karbürler üzerinde aşağıdaki etkilerden hangisine sahiptir (bir en iyi cevap)? (a) enine kopma mukavemetini azaltır, (b) sertliği artırır, (c) tokluğu artırır.

Cevap ver . (c)

- 23.6 Sinterlenmiş karbürün çelik kesme kaliteleri tipik olarak aşağıdakilerden hangisi ile karakterize edilir malzemeler (birden fazla)? (a) Co, (b) Ni, (c) TiC, (d) TaC ve (e) WC.

Cevap ver . (c) ve (d).

- 23.7 Çeliğin ince tormalanmasını içeren bir uygulama için sement karbür seçmeniz gerekirse, C notu seçer miydiniz (en iyi cevaplardan biri)? (a) C1, (b) C3, (c) C5 veya (d) C7.

Cevap ver . (d)

152

Sayfa 153

- 23.8 Kaplama yüzeyinde ince kaplamalar sağlamak için aşağıdaki işlemlerden hangisi kullanılır? karbür uçlar (birden fazla)? (a) kimyasal buhar biriktirme, (b) elektro kaplama, (c) fiziksel buhar biriktirme veya (d) presleme ve sinterleme.

Cevap ver . (a) ve (c).

- 23.9 Aşağıdaki malzemelerden hangisi en yüksek sertliğe sahiptir? (a) alüminyum oksit, (b) kübik bor nitrür, (c) yüksek hız çeliği, (d) titanyum karbür veya (e) tungsten karbür.

Cevap ver . (b)

- 23.10 Aşağıdakilerden hangisi, işlemede bir kesme sıvısının iki ana işlevidir (iki cevap sadece)? (a) iş parçası üzerindeki yüzey kalitesini iyileştirmek, (b) kuvvetleri ve gücü azaltmak, (c) azaltmak alet-çip arayüzündeki sürtünme, (d) işlemdeki ısıyı giderir ve (e) talaşları yıkayarak giderir.

Cevap ver . (c) ve (d).

Problemler

Takım Ömrü ve Taylor Denklemi

- 23.1 Aşağıdaki serbest yüzey aşınma verileri, kaplanmış bir karbür kullanılarak bir dizi tormalama testinde toplanmıştır. sertleştirilmiş alaşımlı çelik üzerine alet. Besleme hızı 0.30 mm / dev ve derinlik 4.0 mm idi. Son her bir sütundaki aşınma verileri değeri, son takım arızasının meydana geldiği zamandır. (a) Tek bir doğrusal parça üzerinde grafik kağıdı, zamanın bir fonksiyonu olarak serbest yüzey aşınmasını çizin. 0.75 mm serbest yüzey aşınmasının kriteri olarak takım arızası, iki kesme hızı için takım ömürlerini belirleyin. (b) Bir doğal log-log parçası üzerinde kağıt, önceki bölümde belirlenen sonuçlarınızı grafiğe dökün. Grafikten n değerlerini belirleyin ve C Taylor Aracı Hayat Eşitlik. (c) Karşılaştırma olarak, n ve C 'nin değerlerini hesaplayın . Taylor denklemi eşzamanlı denklemleri çözer. Ortaya çıkan n ve C değerleri aynı mı?

Kesme süresi, min. 1 3 5 7 9 11 13 15 20 25

Serbest yüzey aşınması, mm. en $v = 125$ m / dk 0.12 0.20 0.27 0.33 0.40 0.45 0.50 0.58 0.73 0.97

Serbest yüzey aşınması, mm. en $v = 165$ m / dk 0.22 0.35 0.47 0.57 0.70 0.80 0.99

Çözüm : $v = 125$ m / dak, $T = 20,4$ dak, $FW = 0,75$ mm kriteri kullanılarak.

$V = 165$ m / dak, $T = 10,0$ dak, $FW = 0.75$ mm kriteri kullanılarak.

(a) ve (b) Öğrenci alıştırmaları. C ve n değerleri, bölüm (b) 'de farklılıklar nedeniyle değişebilir. araziler. Değerler, aşağıdaki (c) bölümünde elde edilenlerle yaklaşık olarak aynı olmalıdır.

(c) İki denklem: (1) $125 (20,4)^n = C$ ve (2) $165 (10,0)^n = C$

(1) ve (2) $125 (20,4)^n = 165 (10,0)^n$

$\ln 125 + n \ln 20,4 = \ln 165 + n \ln 10,0$

$4,8283 + 3,0155 n = 5,1059 + 2,3026 n$

$0,7129 n = 0,2776$

$n = 0,3894$

(1) $C = 125 (20,4)^{0,3894} = 404,46$

(2) $C = 165 (10,0)^{0,3894} = 404,46$

$C = 404,46$

- 23.2 Takım ömrü kriterinin 0,50 mm serbest yüzey aşınması olması dışında Problem 23.1'i Çöz.

Çözüm : $v = 125$ m / dk'da, $T = 13,0$ dk, $FW = 0,50$ mm kriteri kullanılarak.

$V = 165 \text{ m / dk'da}$, $T = 5,6 \text{ dk}$, $FW = 0,50 \text{ mm}$ kriteri kullanılarak.

(a) ve (b) Öğrenci alıştırmaları. C ve n değerleri, bölüm (b) 'de farklılıklar nedeniyle değişebilir. araziler. Değerler, aşağıdaki (c) bölümünde elde edilenlerle yaklaşık olarak aynı olmalıdır.

153

Sayfa 154

(c) İki denklem: (1) $125 (13.0)_n = C$ ve (2) $165 (5.6)_n = C$

(1) ve (2) $125 (13.0)_n = 165 (5.6)_n$

$\ln 125 + n \ln 13.0 = \ln 165 + n \ln 5.6$

$4,8283 + 2,5649 n = 5,1059 + 1,7228 n$

$0,8421 n = 0,2776$

$n = 0,3296$

(1) $C = 125 (13,0)_{0,3894} = 291,14$

(2) $C = 165 (5,6)_{0,3894} = 291,15$

$C = 291,15$

- 23.3 Bir torna tezgahında takım ömrü testleri aşağıdaki verilerle sonuçlanmıştır: (1) $v = 350 \text{ ft / dak}$, $T = 7 \text{ dak}$; (2) $v = 250 \text{ ft / dak}$, $T = 50 \text{ dak}$. (a) Taylor takım ömrü denkleminde n ve C parametrelerini belirleyin . (b) Dayanarak n ve C değerlerinin, bu operasyonda kullanılan muhtemel alet malzemesi nedir? (c) denklemi, $v = 300 \text{ ft / dak}$ kesme hızına karşılık gelen takım ömrünü hesaplayın . (d) Hesaplayın bir takım ömrüne karşılık gelen kesme hızı $T = 10 \text{ dak}$.

Çözüm : (a) İki denklem: (1) $350 (7)_n = C$ ve (2) $250 (50)_n = C$

$350 (7)_n = 250 (50)_n$

$350/250 = (50/7)_n$

$1,4 = (7,14286)_n$

$\ln 1.4 = n \ln 7.14286$

$0.3365 = 1.9661 n$

$n = 0.171$

$C = 350 (7)_{.171} = 350 (1,3948) \text{ } C = 488$

Giriş: $C = 250 (50)_{.171} = 250 (1,9522) 488 =$

(b) Bu n ve C değerleri Tablo 24.2'dekilerle karşılaştırıldığında, olası takım malzemesi yüksektir hız çeliği.

(c) $v = 300 \text{ ft / dk'da}$, $T = (C / v)_{1/n} = (488/300)_{1/.171} = (1.6267)_{5.848} = 17.2 \text{ dk}$.

$T = 10 \text{ dakika için (d)., } v = C / T_{,n} = 488/10_{.171} = 488 / 1,4825 = 329 \text{ ft / dak.}$

- 23.4 Tornalamadaki takım ömrü testleri aşağıdaki verileri verir: (1) $v = 100 \text{ m / dak}$, $T = 10 \text{ dak}$; (2) $v = 75 \text{ m / dak}$, $T = 30 \text{ dak}$. (a) Taylor takım ömrü denklemindeki n ve C değerlerini belirleyin . Göre denklemi hesaplayın, (b) 90 m / dak hız için takım ömrünü ve (c) a karşılık gelen hızı hesaplayın 20 dakikalık takım ömrü.

Çözüm : (a) İki denklem: (1) $100 (10)_n = C$ ve (2) $75 (30)_n = C$.

$100 (10)_n = 75 (30)_n$

$\ln 100 + n \ln 10 = \ln 75 + n \ln 30$

$4.6052 + 2.3026 n = 4.3175 + 3.4012 n$

$4.6052 - 4.3175 = (3.4012 - 2.3026) n$

$0,2877 = 1,0986 n$

$n = 0.2619$

$C = 100 (10)_{.2619} = 100 (1.8277) \text{ } C = 182.77$

Kontrol: $C = 75 (30)_{.2619} = 75 (2.437) = 182.77$

(b) $90 \text{ } T_{.2619} = 182.77$

$T_{.2619} = 182.77 / 90 = 2.037$

$T = 2.037_{1/.2619} = 2.037_{3.818} = 15.13 \text{ dk.}$

(c) $v (20)_{.2619} = 182.77$

$v = 182.77 / (20)_{.2619} = 182.77 / 2.1914 = 83.4 \text{ m / dak.}$

- 23.5 Tornalama testleri, $v = 4,0 \text{ m / s}$ kesme hızı ve 20 dakikalık takım ömrü için 1 dakikalık takım ömrü ile sonuçlanmıştır. bir hızda $v = 2.0 \text{ m / sn}$. (a) Taylor takım ömrü denkleminde n ve C değerlerini bulun . (b) Nasıl tasarlayın uzun süre alet $v = 1.0 \text{ m / s}$ hızında çalışacaktır .

154

Sayfa 155

Çözüm : (a) Veri için (1) $T = 1.0$ dak, sonra $C = 4.0 \text{ m / s} = 240 \text{ m / dak}$.

Veriler için (2) $v = 2 \text{ m / s} = 120 \text{ m / dak}$.

$$120 (20)_n = 240$$

$$20_n = 240/120 = 2.0$$

$$n \ln 20 = \ln 2.0$$

$$2.9957 n = 0.6931 \quad \quad \quad n = 0.2314$$

(b) $v = 1.0 \text{ m / s} = 60 \text{ m / dak'da}$.

$$60 (T)_{0.2314} = 240$$

$$(T)_{0.2314} = 240/60 = 4.0$$

$$T = (4.0)^{1/0.2314} = (4)^{4.3215} = 400 \text{ dk.}$$

- 23.6 Bir üretim tornalama işleminde, iş parçası 125 mm çapında ve 300 mm uzunluğundadır. Bir besleme Operasyonda 0,225 mm / dev oran kullanılmaktadır. Kesme hızı = 3,0 m / s ise, takım değiştirilmelidir her 5 iş bölümünde bir; ancak kesme hızı = 2,0 m / s ise, alet 25 parça üretmek için kullanılabilir araç değişiklikleri arasında. Bu iş için Taylor takım ömrü denklemini belirleyin.

Çözüm : (1) $T_m = \pi (125 \text{ mm}) (0.3 \text{ m}) / (3.0 \text{ m / s}) (0.225 \text{ mm}) = 174.53 \text{ s} = 2.909 \text{ dak}$.

$$T = 5 (2.909) = 14.54 \text{ dk.}$$

$$(2) T_m = \pi (125 \text{ mm}) (0.3 \text{ m}) / (2.0 \text{ m / s}) (0.225 \text{ mm}) = 261.80 \text{ s} = 4.363 \text{ dk.}$$

$$T = 25 (4.363) = 109.08 \text{ dk.}$$

$$(1) v = 3 \text{ m / s} = 180 \text{ m / dak.}$$

$$(2) v = 2 \text{ m / s} = 120 \text{ m / dak.}$$

$$(1) 180 (14.54)_n = C$$

$$(2) 120 (109.08)_n = C$$

$$180 (14.54)_n = 120 (109.08)_n$$

$$\ln 180 + n \ln (14.54) = \ln 120 + n \ln (109.08)$$

$$5.1929 + 2.677 n = 4.7875 + 4.692 n$$

$$5.1929 - 4.7875 = (4.692 - 2.677) n$$

$$0.4054 = 2.0151 n \quad \quad \quad n = 0.2012$$

$$C = 180 (14.54)_{0.2012} \quad \quad \quad C = 308.43$$

- 23.7 Şekil 23.5'teki takım ömrü grafiği için, orta veri noktasının ($v = 130 \text{ m / dak}$, $T = 12 \text{ dak}$) Örnek Problem 23.1'de belirlenen Taylor denklemi ile tutarlı.

Çözüm : Örnek 23.1'de hesaplanan Taylor denklemi: $vT^{0.223} = 229$. Tutarlılık

orta veri noktasından ($v = 130 \text{ ft / dak'da}$ $T = 12 \text{ dakika}$) değerler kullanılarak gösterilmiştir.

denklem ve yukarıdaki ile aynı C değerini elde etmek ($C = 229$).

$$130 (12)^{.223} = 130 (1.7404) = 226.3$$

Bu, % 1,2'den daha az bir farkı temsil eder; bu, yeterince yakın ve beklenen düzeydedir.

tipik takım ömrü verilerinde rastgele değişim.

- 23.8 Şekil 23.4'teki takım aşınma grafiklerinde, kesici takımın tamamen arızalanması, her aşınma eğrisi. 0,50 mm kenar boşluğu yerine takım ömrü kriteri olarak tam arızayı kullanma aşınma, ortaya çıkan veriler şöyle olacaktır: (1) $v = 160 \text{ m / dak}$, $T = 5.75 \text{ dak}$; (2) $v = 130 \text{ m / dak}$, $T = 14,25 \text{ min}$; (3) $v = 100 \text{ m / dak}$, $T = 47 \text{ dak}$. Taylor takım ömründe n ve C parametrelerini belirleyin bu veriler için denklem.

Çözüm : n ve C 'nin değerlerini hesaplamak için iki uç veri noktasını kullanalım, sonra kontrol edin

Ortadaki veri noktasına karşı ortaya çıkan denklem.

$$(1) 160 (5,75)_n = C \text{ ve } (3) 100 (47)_n = C$$

$$160 (5,75)_n = 100 (47)_n$$

$$\ln 160 + n \ln 5.75 = \ln 100 + n \ln 47$$

$$5.0752 + 1.7492 n = 4.6052 + 3.8501 n$$

$$0.4700 = 2.1009 n \quad \quad \quad n = 0.224$$

$$(1) C = 160 (5,75)_{0.224} = 236,7$$

$$(3) C = 100 (47)_{0.224} = 236.9 \quad \quad \quad \text{ortalama kullan: } C = 236,8$$

Veri setine (2) karşı kontrol edin: $130 (14.25)_{0.224} = 235.7$. Bu, şundan daha az bir farkı temsil eder:

% 0,5, deneysel veriler için iyi bir uyum olarak kabul edilir. Daha iyi sonuçlar

Taylor denkleminin belirlenmesi, her üç veri üzerinde regresyon analizi kullanılarak elde edilecektir.

takım ömrü verilerindeki değişiklikleri yumuşatmak için ayarlar. N değerinin değere çok yakın olduğuna dikkat edin

Örnek 23.1'de elde edilmiştir (burada $n = 0.224$ 'e karşılık Örnek 23.1'de $n = 0.223$) ve C değeri

burada daha yüksektir (burada $C = 236,8$ 'e karşılık Örnek 23.1'de $C = 229$). Buradaki yüksek C değeri,

takım ömrünü tanımlamak için kullanılan daha yüksek aşınma seviyesi (burada kesme kenarının tamamen bozulması ve serbest yüzey aşınması

Örnek 23.1'de 0.50 mm'lik seviye).

- 23.9 Belirli bir test koşulları kümesi için Taylor denklemi $vT_{.25} = 1000$ 'dir, burada ABD gelenekleri birimler kullanılır: v için ft / dak ve T için dak. Bu denklemi eşdeğer Taylor denklemine dönüştürün Uluslararası birimler sisteminde (metrik), burada v , m / sn ve T , saniye cinsindendir. Doğrulayın bir takım ömrü kullanarak metrik denklemi = 16 dak. Yani, karşılık gelen kesme hızlarını hesaplayın İki denklemi kullanarak ft / dak ve m / sn.

Çözüm : $vT_{0.25} = 1000 (T_{ref})_{0.25}$

1.0 dakikalık takım ömrü için $C = 1000$ ft / dak; ft / dak, m / s'ye (1000 ft / dak) (0.3048m / ft) (1 dk / 60 sn) = 5,08 m / sn

$T_{ref} = 1$ dk = 60 sn.

$(T_{ref})_{0.25} = (60)_{0.25} = 2,78316$

$C = 5,08 (2,78316) = 14,14$ 'ün dönüştürülmüş değeri

Dönüştürülen denklem: $vT_{0.25} = 14,14$, burada $v = m / s$ ve $T = s$.

$T = 16$ dak = 960 s'de her iki denklemi de kontrol edin.

USCU: $v = 1000/16_{0.25} = 1000/2 = 500$ ft / dak.

SI: $v = 14,14 / 960_{0.25} = 14,14 / 5,566 = 2,54$ m / sn

Kontrol: (500 ft / dk) (0.3048m / ft) (1 dk / 60 sn) = 2,54 m / sn QED

- 23.10 Genişletilmiş modda n , m ve K parametrelerini belirlemek için bir dizi döndürme testi gerçekleştirilir.

Taylor denkleminin versiyonu, Denk. (23.4). Testler sırasında aşağıdaki veriler elde edildi: (1) v

= 2,0 m / s, $f = 0,20$ mm / dev, $T = 12$ dk; (2) $v = 1,5$ m / s, $f = 0,20$ mm / dev, $T = 40$ dak; ve (3) $v =$

2,0 m / sn, $f = 0,3$ mm / dev, $T = 10$ dk. (a) n , m ve K 'yi belirleyin. (b) Denkleminizi kullanarak hesaplayın

$v = 1,5$ m / s ve $f = 0,3$ mm / dev olduğunda takım ömrü.

Çözüm : Aynı anda çözülecek üç denklem:

(1) $(2 \times 60) (12)_n (0,2)_m = K$

(2) $(1,5 \times 60) (40)_n (0,2)_m = K$

(3) $(2 \times 60) (10)_n (0,3)_m = K$

(1) ve (2): $\ln 120 + n \ln 12 + m \ln 0.2 = \ln 90 + n \ln 40 + m \ln 0.2$

$\ln 120 + n \ln 12 = \ln 90 + n \ln 40$

$4,7875 + 2,4849 n = 4,4998 + 3,6889 n$

$0,2877 = 1,204 n$

$n = 0.239$

(1) ve (3): $\ln 120 + 0.239 \ln 12 + m \ln 0.2 = \ln 120 + 0.239 \ln 10 + m \ln 0.3$

$0,5939 + m (-1,6094) = 0,5503 + m (-1,2040)$

$-0,4054 m = -0,0436$

$m = 0.108$

156

(1) $K = 120 (12)_{0.239} (0.2)_{0.108} = 120 (1.811) (0.8404) = K = 182.65$

(b) $v = 1,5$ m / s, $f = 0,3$ mm / dev

$(X 60, 1.5), (T)_{0.239} (0.3)_{0.108} = 182.65$

$90 (T)_{0.239} (0.8781) = 182.65$

$(T)_{0.239} = 2.311$

$T = 2.311 \times 60 = 33.3$ dk.

- 23.11 Denk. (23.4) metindeki takım ömrünü hız ve ilerleme ile ilişkilendirir. Bir dizi tornalama testinde

n , m ve K parametrelerini belirledikten sonra aşağıdaki veriler toplandı: (1) $v = 400$ ft / dak, $f =$

0.010 inç / devir, $T = 10$ dakika; (2) $v = 300$ ft / dak, $f = 0.010$ in / dev, $T = 35$ dak; ve (3) $v = 400$ ft / dak, $f =$

0,015 inç / dev, $T = 8$ dk. Belirleyin n , m ve K . Fiziksel yorumu nedir

sabit K ?

Çözüm : Aynı anda çözülecek üç denklem:

(1) $400 (10)_n (0,010)_m = K$

(2) $300 (35)_n (0,010)_m = K$

(3) $400 (8)_n (0,015)_m = K$

(1) ve (2): $\ln 400 + n \ln 10 + m \ln 0.010 = \ln 300 + n \ln 35 + m \ln 0.010$

$\ln 400 + n \ln 10 = \ln 300 + n \ln 35$

$$\frac{5.9915 + 2.3026}{0.2877 + 1.2527} n = 5.7038 + 3.5553 n \quad n = 0.2297$$

$$(1) \text{ ve } (3): \ln 400 + n \ln 10 + m \ln 0.010 = \ln 400 + n \ln 8 + m \ln 0.015$$

$$n \ln 10 + m \ln 0.010 = n \ln 8 + m \ln 0.015$$

$$0.2297 (2.3026) + m (-4.6052) = 0.2297 (2.0794) + m (-4.1997)$$

$$0.2297 (2.3026 - 2.0794) = m (-4.1997 + 4.6052)$$

$$0.05127 = 0.4055 m \quad m = 0.1264$$

$$(1) 400 (10)^{0.2297 (0.010)^{0.1264}} = 400 (1.6971) (0.5587) = 379.3$$

$$(2) 300 (35)^{0.2297 (0.010)^{0.1264}} = 300 (2.2629) (0.5587) = 379.3$$

$$(3) 400 (8)^{0.2297 (0.015)^{0.1264}} = 400 (1.6123) (0.5881) = 379.3 \quad K = 379.3$$

Sabit K, 1.0 dakikalık bir takım ömrü için kesme hızını (ft / dak) temsil eder.

1.0 inç / devir Bu besleme elbette bir ekstrapolasyondur ve gerçek bir olası yem değeri değildir.

23.12 Tablo 23.2'deki n ve C değerleri, 0,25 mm / dev ilerleme hızına ve kesme derinliğine =

4.0 mm. Aşağıdaki araçların her biri için kaç kübik mm çelik kaldırılacağını belirleyin

malzemeler, her durumda 10 dakikalık bir takım ömrü gerekiyorsa: (a) düz karbon çeliği, (b) yüksek hız çelik, (c) sinterlenmiş karbür, (d) seramik ve (e) kaplanmış karbür.

Çözüm : (a) Sade karbon çeliği: $n = 0.10$, $C = 60$ ft / dak.

$$v = 60/10^{0.1} = 60 / 1.259 = 47.6 \text{ ft / dak.}$$

$$MRR = (47.6 \times 12) (0.01) (0.10) = 0.572 \text{ in }^3 / \text{ dak.}$$

$$10 \text{ dakika boyunca, kaldırılan metal} = 10 (0.572) = 5.72 \text{ in }^3$$

(b) HSS: $n = 0.125$, $C = 200$ ft / dak.

$$v = 200/10^{0.125} = 200 / 1.333 = 150 \text{ ft / dak.}$$

$$MRR = (150 \times 12) (0.01) (0.10) = 1.80 \text{ in }^3 / \text{ dak.}$$

$$10 \text{ dakika boyunca, kaldırılan metal} = 10 (1.8) = 18.0 \text{ in }^3$$

(c) Sement karbür: $n = 0.25$, $C = 1500$ ft / dak.

$$v = 1500/10^{0.25} = 1500 / 1.778 = 843.5 \text{ ft / dak.}$$

$$MRR = (843.5 \times 12) (0.01) (0.10) = 10.12 \text{ in }^3 / \text{ dakika.}$$

$$10 \text{ dakika boyunca, kaldırılan metal} = 10 (10.12) = 101.2$$

(d) Seramik: $n = 0.60$, $C = 10.000$ ft / dak.

$$v = 12000/10^{0.6} = 12000 / 3.981 = 2512 \text{ ft / dak.}$$

$$MRR = (2512 \times 12) (0.01) (0.10) = 30.14 \text{ in }^3 / \text{ dak.}$$

$$10 \text{ dakika için, metal} = 10 (30.14) = \text{çıkarıldı } 301.4 \text{ içinde }^3$$

(e) Kaplanmış karbür: $n = 0.25$, $C = 2200$ ft / dak.

$$v = 2200/10^{0.25} = 2200 / 1.778 = 1237 \text{ ft / dak.}$$

$$MRR = (1237 \times 12) (0.01) (0.10) = 14.85 \text{ in }^3 / \text{ dak.}$$

$$10 \text{ dakika boyunca, kaldırılan metal} = 10 (14.85) = 148.5$$

23.13 Dökme demir plakalardan 0,5 inç çaplı deliklerin açıldığı bir delme işlemi gerçekleştirilir.

1.0 inç kalınlığında. İki kesimde takım ömrünü belirlemek için numune delikleri açılmıştır

hızlar. Takım, 80 yüzey ft / dak'da tam olarak 50 delik dayanmıştır. 120 yüzey ft / dak hızda araç

tam olarak 5 delik sürdü. Matkabin ilerleme hızı 0,003 in / rev idi. (Tatbikatın etkilerini göz ardı et

delikten giriş ve çıkış. Kesme derinliğinin tam olarak 1,00 inç olduğunu düşünün.

bord kalınlığı.) Yukarıdaki Taylor takım ömrü denkleminde n ve C değerlerini belirleyin.

Kesme hızı v' nin ft / dak olarak ifade edildiği ve takım ömrünün T' nin min cinsinden ifade edildiği örnek veriler .

Çözüm : (1) $v = 80$ ft / dak, $N = (80) / (.5 \pi / 12) = 611$ devir / dak.

$$\text{besleme hızı } f_r = (0.003) (611) = 1.833 \text{ in / dak.}$$

$$\text{delik başına süre} = 1.0 \text{ inç} / (1.833 \text{ inç / dakika}) = 0.545 \text{ dakika.}$$

$$50 \text{ delik için, } T = 50 (0.545 \text{ dk}) = 27.25 \text{ dk.}$$

$$\text{Verileri } vT_n = C \text{ olarak formüle edersek, elimizde: } 80 (27.25)_n = C$$

$$(2) v = 120 \text{ ft / dak, } N = (120) / (.5 \pi / 12) = 917 \text{ devir / dak.}$$

$$\text{besleme hızı } f_r = (0.003) (917) = 2.75 \text{ in / dak.}$$

$$\text{delik başına süre} = 1.0 \text{ inç} / (2.75 \text{ inç / dakika}) = 0.364 \text{ dakika.}$$

$$5 \text{ delik için, } T = 5 (0.364 \text{ dk}) = 1.82 \text{ dk.}$$

$$\text{Verileri } vT_n = C \text{ olarak formüle ettiğimizde: } 120 (1.82)_n = C$$

$$\text{Ayar } (1) = (2): 80 (27.25)_n = 120 (1.82)_n$$

$$\ln 80 + n \ln 27.25 = \ln 120 + n \ln 1.82$$

$$4.382 + 3.3051 n = 4.7875 + 0.5978 n$$

$$C = 120 (1,82)^{0,15} = 120 (1,094) = 131,29 \quad C = 131,32 \quad n = 0,15$$

- 23.14 Titanyum alaşımından yapılmış bir silindirin dış çapı döndürülecektir. Başlangıç çapı = 500 mm ve uzunluk = 1000 mm. Kesme koşulları şunlardır: $f = 0,4$ mm / dev ve $d = 3,0$ mm. The Taylor takım ömrü parametreleri: $n = 0,23$ ve $C = 400$. Taylor denklemi için birimler min. takım ömrü ve kesme hızı için m / dak. Takım ömrünün bunun için kesme süresine sadece eşit olmasını sağlayacak kesme hızını hesaplayın Bölüm.

Çözüm : Bu problemde $T_m = T$ istiyoruz , burada T_m = parça başına işleme süresi ve T = takım ömrü. Bu sürelerin her ikisi de kesme hızı olarak ifade edilmelidir.

$$T_m = \pi DL / f v \text{ ve } T = (C / v)^{1/n}$$

$$T_m = \pi (500) (1000) (10^{-6}) / 0,4 (10^{-3}) v = 3926,99 / v \text{ h} = 3926,99 (v)^{-1}$$

$$T = (400 / v)^{1/0,23} = (400 / v)^{4,3478} = 400^{4,3478} (v)^{-4,3478} = 2057,33 (10^8) (v)^{-4,3478}$$

$$T_m = T \text{ ayarı : } 3926,99 v^{-1} = 2057,33 (10^8) (v)^{-4,3478}$$

$$v^{3,3478} = 0,52389 (10^8)$$

$$v = \{0,52389 (10^8)\}^{1/3,3478} = \{0,52389 (10^8)\}^{0,2987} = 202,18 \text{ m / dak}$$

Kontrol : $T_m = 3926,99 (202,18)^{-1} = 19,423$ dakika

158

Sayfa 159

$$T = (400 / 202,18)^{1/0,23} = (400 / 202,18)^{4,3478} = 19,423 \text{ dakika}$$

- 23.15 Bir çelik haddehanesi için bir merdanenin dış çapı döndürülecektir. Son geçişte, başlangıç çap = 26,25 inç ve uzunluk = 48,0 inç Kesme koşulları şöyle olacaktır: ilerleme = 0,0125 inç / dev, ve kesme derinliği = 0,125 inç. Bir sinterlenmiş karbür kesici alet kullanılacaktır ve parametreleri bu kurulum için Taylor takım ömrü denklemi: $n = 0,25$ ve $C = 1300$. Taylor için birimler denklem min. takım ömrü ve kesme hızı için ft / dak. Bir kesimde çalışmak arzu edilir kesme sırasında aletin değiştirilmesine gerek kalmaması için hız. Kesme hızını belirleyin bu, takım ömrünü tornalama işlemini tamamlamak için gereken süreye eşit hale getirecektir.

Çözüm : Bu problemde $T_m = T$ istiyoruz , burada T_m = parça başına işleme süresi ve T = takım ömrü. Bu sürelerin her ikisi de kesme hızı olarak ifade edilmelidir.

$$T_m = \pi DL / 12fv \text{ ve } T = (C / v)^{1/n}$$

$$T_m = \pi (26,25) (48,0) / 12 (0,0125) v = 26,389,38 / v = 26,389,38 (v)^{-1}$$

$$T = (1300 / v)^{1/0,25} = (1300 / v)^{4,0} = 1300^{4,0} (v)^{-4,0} = 2,8561 (10^{12}) (v)^{-4,0}$$

$$T_m = T \text{ ayarı : } 26,389,38 (v)^{-1} = 2,8561 (10^{12}) (v)^{-4,0}$$

$$v^{3,0} = 1,08229 (10^8)$$

$$v = \{1,08229 (10^8)\}^{1/3} = \{1,08229 (10^8)\}^{0,3333} = 476,56 \text{ ft / dk}$$

Kontrol : $T_m = 26,389,38 (476,56)^{-1} = 55,375$ dakika

$$T = (1300 / 476,56)^{1/0,25} = (1300 / 476,56)^{4,0} = 55,375 \text{ dk}$$

Takım Uygulamaları

- 23.16 Belirli bir makine atölyesi, işlemlerinde sınırlı sayıda sementelenmiş karbür kalitesi kullanmaktadır. Bunlar dereceler kimyasal bileşime göre aşağıda listelenmiştir. (a) Finitş tornalama için hangi kalite kullanılmalıdır sertleştirilmemiş çelikten mi? (b) Alüminyumun kaba frezelenmesi için hangi sınıf kullanılmalıdır? (c) Hangisi pirinç bitirmek için kalite kullanılmalıdır? (d) Listelenen derecelerden hangisinin uygun olacağı dökme demiri işlemek için? Her durum için önerinizi açıklayın.

Derece	%TUVALET	% Co	% TiC
1	95	5	0
2	82	4	14
3	80	10	10
4	89	11	0

Çözüm : (a) Sertleştirilmemiş çeliğin tornalanmasını bitirin. Aşağıdakiler için uygun bir çelik kesme kalitesi belirleyin: Bitiricilik. Bu, TiC ve düşük kobalt içeren bir kalitedir. 2. sınıf seçin.

(b) Alüminyumun kaba frezelenmesi. Çelik olmayan bir kaba işleme kalitesi belirtin. Bu, TiC'siz bir nortur ve yüksek kobalt. 4. sınıf seçin.

(c) Pirinç tornalama işlemini tamamlayın. Çelik olmayan bir son işlem kalitesi belirtin. Bu, TiC'siz ve düşük bir nortur kobalt. 1. sınıf seçin.

(d) Dökme demirin işlenmesi. Çelik olmayan kalitelere dökme demir dahildir. İçin 1. derece belirtin

kaba işleme için bitirme ve 4. sınıf.

- 23.17 Çapı = 5.0 inç ve uzunluğu = 32 inç olan bir çelik şaft üzerinde bir tornalama işlemi gerçekleştirilir. Bir yuva veya kama oluğu tüm uzunluğu boyunca frezelenmiş. Döndürme işlemi şaftı azaltır çap. Aşağıdaki alet malzemelerinin her biri için makul olup olmadığını belirtin operasyonda kullanılacak aday: (a) düz karbon çeliği, (b) yüksek hız çeliği, (c) sement karbür, (d) seramik ve (e) sinterlenmiş polikristalin elmas. İyi olmayan her malzeme için aday, neden olmadığını belirtin.

159

Sayfa 160

Çözüm : Yuva, kesintili bir kesime neden olacaktır, bu nedenle takım malzemesinde tokluk önemlidir.

- (a) Sade karbon çeliği: Düşük kesme hızları nedeniyle ekonomik değildir.
- (b) HSS: bu makul bir adaydır; kesintili kesim için iyi bir tokluğa sahiptir.
- (c) Sement karbür: bu makul bir adaydır; yüksek bir çelik kesme kalitesi olmalıdır tokluk (yüksek kobalt içeriği).
- (d) Seramik: Düşük tokluğundan dolayı bu iyi bir aday değildir; sırasında kırılması muhtemeldir kesintili kesim.
- (e) Sinterlenmiş polikristalin elmas: bu, çeliği kesmek için uygun değildir.

Kesme Sıvıları

- 23.18 Yüksek hız çeliği takımlarının kullanıldığı bir tornalama işleminde, $v = 90$ m / dak kesme hızı kullanılır. The Taylor takım ömrü denklemi, işlem aşağıdaki gibi olduğunda $n = 0.120$ ve $C = 130$ (m / dak) parametrelerine sahiptir. kuru yapılır. İşleminde bir soğutucu kullanıldığında, C değeri % 10 artar. Kesme hızı $v = 90$ 'da tutulursa ortaya çıkan takım ömründeki artış yüzdesini belirleyin m / dak.

Çözüm : Kuru: $90 (T)^{0.12} = 130$
 $T = (130/90)^{1/0.12} = (1.444)^{8.3333} = 21.42$ dk.
 Soğutuculu: $90 (T)^{0.12} = 130 (1 + \% 10) = 130 (1.1) = 143$
 $T = (143/90)^{1/0.12} = (1.5889)^{8.3333} = 47.40$ dk.
 Artış = $(47.40 - 21.42) / 21.42 = 1.21 = \% 121$

- 23.19 Çelik bir çalışma çubuğundaki bir üretim tornalama işlemi normalde 125 kesme hızında çalışır. ft / dak kesme sıvısı içermeyen yüksek hız çeliği kullanarak. Uygun n ve C değerleri Taylor denklemi metinde Tablo 23.2'de verilmiştir. Bir soğutucu tipinin kullanımının kesme sıvısı, takım ömrünü etkilemeden hızda 25 ft / dak artışa izin verecektir. Eğer yapabilirse Kesme sıvısının etkisinin basitçe C sabitini 25 arttırmak olduğu varsayılabilir. orijinal kesme hızı 125 ft / dak olsaydı takım ömründe artış olurdu operasyon?

Çözüm : Tablo 23.2'den kuru kesim için $n = 0.125$ ve $C = 200$.
 Kesme sıvısı ile, $C = 200 + 25 = 225$.
 Kuru: $v = 125$ ft / dk'da, $T = (200/125)^{1/0.125} = (1.6)^8 = 42.95$ dk.
 Kesme sıvısı ile: $v = 125$ ft / dak, $T = (225/125)^{1/0.125} = (1.8)^8 = 110.2$ dak.
 Artış = $(110.2 - 42.95) = 67.25$ dk = **% 156.6**

- 23.20 Yumuşak çelik üzerinde bir üretim delme işleminde yüksek hız çeliği 6.0 mm helezon matkap kullanılmaktadır.

Operatör tarafından yağlayıcıyı delme noktasına fırçalayarak bir kesme yağı uygulanır ve önceden yivler her deliğe. Kesme koşulları şunlardır: hız = 25 m / dak ve ilerleme = 0,10 mm / dev ve delik derinlik = 40 mm. Ustabaşı bunun için "hız ve ilerlemenin el kitabının dışında olduğunu" söylüyor. çalışma malzemesi. Yine de, "talaşlar oluklarda tıkanıyor ve bu da sürtünme ısısına neden oluyor. ve matkap ucu aşırı ısınmadan dolayı erken çalışmıyor. "Sorun nedir? Ne yapıyorsunuz? çözme tavsiye ediyor musun?

Çözüm : Burada birkaç sorun var. İlk olarak, derinlik-çap oranı $1.75: 0.25 = 7: 1$ 'dir, bu genellikle önerilen 4: 1'den daha büyüktür. Sonuç olarak cipsler delikte üretilenler çıkışta güçlük çekiyor, dolayısıyla matkabin aşırı ısınmasına neden oluyor. İkincisi,

160

Sayfa 161

manuel kesme yağı uygulama yöntemi özellikle etkili olmayabilir. Üçüncüsü, aşırı ısınma ile bir problem olarak, kesme yağı işlemde ısıyı etkili bir şekilde gidermiyor olabilir.

7: 1 derinlik-çap oranı, delme işleminin bir gereğidir ve biz bunu varsayıyoruz değiştirilemez. Çevirmeli matkap, talaşı çözmek için bir gaga delme modunda çalıştırılabilir. tıkanma sorunu. Gaga delme, yaklaşık olarak bir matkaba eşit bir mesafe için delme anlamına gelir çap, sonra matkabı geri çekin, sonra biraz daha delin, vb. talaşların çıkarılmasına yardımcı olmak için kesme sıvısını matkap noktasına daha etkili bir şekilde iletmek için kullanılır. En sonunda, ikame olarak iyi yağlama özelliklerine sahip olan operasyonda emülsifiye bir yağ denenebilir kesme yağı için. Aşırı ısınma bir sorun olduğu için, bir soğutma sıvısı denemek mantıklıdır.

Sayfa 162

24 EKONOMİK VE ÜRÜN TASARIMI İŞLEMEDE HUSUSLAR

İnceleme Soruları

24.1 İşlenebilirliği tanımlayın.

Cevap ver . İşlenebilirlik, bir malzemenin işlenebildiği göreceli kolaylık olarak tanımlanabilir uygun kesme koşulları altında uygun bir kesme aleti kullanmak.

24.2 Bir üretim işlemede işlenebilirliğin genel olarak değerlendirildiği kriterler nelerdir? operasyon?

Cevap ver . İşlenebilirlik kriterleri şunları içerir: (1) takım aşınması ve takım ömrü, (2) kuvvetler ve güç, (3) yüzey kalitesi ve (4) talaş atma kolaylığı.

24.3 Bir makinenin işlenebilirliğini etkileyen önemli mekanik ve fiziksel özelliklerden bazılarını adlandırın. çalışma malzemesi.

Cevap ver . Metinde bahsedilen özellikler şunları içerir: sertlik, mukavemet ve termal yayılma.

24.4 İşlenmiş bir parçada daha iyi yüzey kalitesi gerektiğinde maliyetler neden artma eğilimindedir?

Cevap ver . Çünkü taşlama, lepleme veya benzeri bitirme işlemleri gibi ek işlemler daha yüksek maliyetle üretim sırasına dahil edilmelidir.

24.5 Talaşlı imalatla yüzey kalitesini etkileyen temel faktörler nelerdir?

Cevap ver . Yüzey kalitesini etkileyen faktörler şunlardır: (1) tip gibi geometrik faktörler çalışma, ilerleme ve takım şekli (özellikle köşe radyüsü); (2) gibi iş maddi faktörleri sünek malzemeler işlenirken kenar etkileri ve çalışma yüzeyinin yırtılması, faktörler kesme hızından etkilenir; ve (3) titreşim ve kurulum gibi takım tezgahı faktörleri ve iş parçası sertliği ve besleme mekanizmasında boşluk.

24.6 İdeal yüzeyin belirlenmesinde en büyük etkiye sahip olan parametreler nelerdir? pürüzlülük R_a ?

Cevap ver . İdeal yüzey pürüzlülüğü, işlemin geometrik parametreleri tarafından belirlenir operasyon. Bu parametreler şunlardır: (1) parça işleme türü, örneğin tornalama veya frezeleme, (2) takım ucu yarıçapı ve (3) ilerleme veya talaş yükü ve (4) bazı durumlarda uç kesme kenarı aracın.

24.7 İşlemede titreşimleri azaltmak veya ortadan kaldırmak için atılabilecek adımlardan bazılarını adlandırın.

Cevap ver . İşlemede titreşimi azaltma adımları şunları içerir: (1) kurulum; (2) takım tezgahı sisteminin doğal frekansından uzak hızlarda çalışmak; ve (3) ilerleme veya derinlikteki değişiklikler ve kesici tasarımındaki değişiklikler yoluyla işlemedeki kuvvetleri azaltmak.

24.8 Bir işleme operasyonunda ilerleme seçiminin dayandırılması gereken faktörler nelerdir?

Cevap ver . Faktörler şunlardır: (1) alet tipi, (2) kaba işleme veya ince işleme operasyonu, (3) kesme sınırlaması kuvvetler ve (4) yüzey pürüzlülüğü gereksinimleri.

24.9 Bir işleme operasyonundaki birim maliyet, dört maliyet döneminin toplamıdır. İlk üç terim: (1) Kısmi yükleme / boşaltma maliyeti, (2) aletin işi kestiği zamanın maliyeti ve (3) aracı değiştirme zamanı. Dördüncü dönem nedir?

Cevap ver . Dördüncü terim, aletin satın alınma (ve varsa taşlama) maliyetidir.

24.10 Belirli bir işleme işlemi için hangi kesme hızı her zaman daha düşüktür, minimum kesme hızı Maksimum üretim oranı için maliyet mi yoksa kesme hızı mı? Neden?

Cevap ver . Minimum maliyet için kesme hızı. Birim maliyet denklemindeki dördüncü terim, kesme kenarının gerçek maliyeti, U şeklindeki işlevi daha düşük bir değere itme eğilimindedir. minimum maliyet için kesme hızı durumu.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 14 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

- 24.1 Aşağıdaki kriterlerden hangisinin genellikle iyi işlenebilirliği gösterdiği kabul edilir (bir)? (a) aşağıdaki, (b) talaş boşaltma kolaylığı, (c) yüksek bir değer her R_{bir} (d), uzun alet ömrü, (e) düşük kesme kuvvetleri (F) düşük bir değeri, R_{bir} (g), sıfır kesme düzlemi açısı.
- Cevap ver .** (b), (d), (e) ve (f)
- 24.2 İşlenebilirliği test etmek için çeşitli yöntemlerden, aşağıdakilerden hangisi en çok görünen önemli (tek cevap)? (a) kesme kuvvetleri, (b) kesme sıcaklığı, (c) tüketilen beygir gücü işlem, (d) yüzey pürüzlülüğü, (e) takım ömrü veya (f) takım aşınması.
- Cevap ver .** (e)
- 24.3 1.0'dan büyük bir işlenebilirlik derecesi, çalışma malzemesinin aşağıdakilerden hangisi olduğunu gösterir tanımlanmış temel malzemeye göre, kimin derecelendirmesi = 1,0? (a) işlenmesi tabandan daha kolaydır veya (b) işlemek tabandan daha zor.
- 24.4 Genel olarak, aşağıdaki malzemelerden hangisi en yüksek işlenebilirliğe sahiptir (en iyi yanıtlardan biri)? (a) alüminyum, (b) dökme demir, (c) bakır, (d) düşük karbonlu çelik, (e) paslanmaz çelik, (f) titanyum alaşımları veya (g) sertleştirilmemiş takım çeliği.
- Cevap ver .** (a)
- 24.5 Aşağıdaki işlemlerden hangisi genellikle en yakın toleranslara sahiptir (en iyi Cevap)? (a) broslama, (b) delme, (c) uç frezeleme, (d) planya veya (e) testereyle kesme.
- Cevap ver .** (a)
- 24.6 Sinek bir iş malzemesini keserken, kesme hızındaki bir artış genellikle yüzey kalitesi? yüksek değerini, (a) degrade yüzey, R_a veya (b) yüzey artırmak bitirmek, bu da daha düşük R_a değeri anlamına gelir .
- Cevap ver .** (b)
- 24.7 Aşağıdaki işlemlerden hangisi genellikle en iyi yüzey bitirme işlemlerini (en düşük R_a değeri a) (en iyi cevaplardan biri)? (a) broslama, (b) delme, (c) uç frezeleme, (d) planya veya (e) dönüm.
- Cevap ver .** (a)

- 24.8 Ortalama üretim işleme döngüsünde aşağıdaki zaman bileşenlerinden hangisi aşağıdakilerden etkilenir: kesme hızı (birden fazla)? (a) parça yükleme ve boşaltma süresi ve (b) takım tezgahı, (c) takımın kesmeye başladığı zaman ve (d) takım değiştirme zamanı.
- Cevap ver .** (c) ve (d)
- 24.9 Belirli bir işleme operasyonu için hangi kesme hızı her zaman daha düşüktür? (a) için kesme hızı maksimum üretim oranı veya (b) minimum maliyet için kesme hızı.
- Cevap ver .** (b)
- 24.10 Yüksek bir takım maliyeti ve / veya takım değiştirme süresi, v_{max} üzerinde aşağıdaki etkilerden hangisine sahip olma eğiliminde olacaktır. veya v_{min} ? (a) azalma veya (b) artış.
- Cevap ver .** (a)

Problemler

İşlenebilirlik

- 24.1 60 için kesme hızı kullanılarak yeni bir iş malzemesi için bir işlenebilirlik derecesi belirlenecektir. karşılaştırmanın temeli olarak minimum takım ömrü. Temel malzeme (B1112 çeliği) için test verileri sonuçlandı Taylor denklemi parametre değerleri $n = 0.29$ ve $C = 500$, burada hız m / dak ve takım ömrüdür min. Yeni malzeme için parametre değerleri $n = 0.21$ ve $C = 400$ idi. Bu sonuçlar sinterlenmiş karbür takım kullanılarak elde edilir. (a) Yeni malzeme için işlenebilirlik oranını hesaplayın. (b) İşlenebilirlik kriterinin, 10 dakikalık bir takım ömrü için kesme hızı olduğunu varsayalım. mevcut kriter. Bu durum için işlenebilirlik oranını hesaplayın. (c) Sonuç ne olur? işlenebilirlik ölçümündeki zorlukları gösteren iki hesaplama var mı?

Çözüm : (a) Temel malzeme: $v_{60} = 500/60^{.29} = 152.5$ m / dak
Yeni malzeme: $v_{60} = 400/60^{.21} = 169.3$ m / dak

$$MR = 169,3 / 152,5 = 1,11 = \% 111$$

$$(b) (a) \text{ Temel malzeme: } v_{10} = 500/10 \cdot 29 = 256,4 \text{ m / dak}$$

$$\text{Yeni malzeme: } v_{10} = 400/10 \cdot 21 = 246,6 \text{ m / dak}$$

$$MR = 246,6 / 256,4 = 0,96 = \% 96$$

(c) Farklı test koşulları genellikle farklı işlenebilirlik sonuçlarıyla sonuçlanır.

- 24.2 Yeni bir iş malzemesi için işlenebilirlik derecesi belirlenecektir. Ana malzeme için (B1112), test verileri $n = 0,27$ ve $C = 450$ parametrelili bir Taylor denklemi ile sonuçlandı. Yeni için Taylor parametreleri $n = 0,22$ ve $C = 420$ idi. Her iki durumda da birimler şunlardır: m / dak ve min takım ömrü. Bu sonuçlar sinterlenmiş karbür takım kullanılarak elde edildi. (a) 30 dakikalık takım ömrü için kesme hızını kullanarak yeni malzeme için bir işlenebilirlik derecesi hesaplayın. karşılaştırmanın temeli. (b) İşlenebilirlik kriteri 150 kesme hızı için takım ömrü olsaydı m / dak, yeni malzeme için işlenebilirlik derecesi nedir?

$$\text{Çözüm : (a) Temel malzeme: } v_{30} = 450/30 \cdot 27 = 179,6 \text{ m / dak}$$

$$\text{Yeni malzeme: } v_{30} = 420/30 \cdot 22 = 198,7 \text{ m / dak}$$

$$MR = 198,7 / 179,6 = 1,107 = \% 110,7$$

$$(b) (a) \text{ Ana malzeme: } T_{150} = (450/150)^{1/27} = (3,0)^{3,704} = 58,5 \text{ dak}$$

$$\text{Yeni materyal: } v_{10} = (420/150)^{1/22} = (2,8)^{4,545} = 107,8 \text{ dak}$$

$$MR = 107,8 / 58,5 = 1,84 = \% 184$$

- 24.3 Takım ömrü tornalama testleri, yüksek hız çeliği takımlarıyla B1112 çeliği üzerinde gerçekleştirilmiştir ve Taylor denkleminin ortaya çıkan parametreleri: $n = 0,13$ ve $C = 225$. Sıradaki ilerleme ve derinlik bu testler şunlardır: $f = 0,010$ in / rev ve $d = 0,100$ in. Bu bilgiye ve işlenebilirliğe göre Tablo 24.1'de verilen veriler, aşağıdakiler için tavsiye edeceğiniz kesme hızını belirleyin çalışma malzemeleri, operasyonda istenen takım ömrü 30 dk ise: (a) C1008 düşük karbonlu çelik, 150 Brinell sertliği, (b) 4130 alaşımlı çelik, 190 Brinell sertliği ve (c) B1113 çelik, 170 Brinell sertliği. Aynı ilerleme ve kesme derinliğinin kullanılacağını varsayın.

$$\text{Çözüm : Önce temel malzeme için } v_{30} \text{ belirleyin : } v_{30} = 225/30 \cdot 13 = 225 / 1,556 = 144,6 \text{ ft / dak.}$$

$$(a) \text{ Tablo 24.1'den, C1008 için } MR = 0,50. \text{ Önerilen } v_{30} = 0,50 (144,6) = 72 \text{ ft / dak.}$$

$$(b) \text{ Tablo 24.1'den 4130 için } MR = 0,65. \text{ Önerilen } v_{30} = 0,65 (144,6) = 94 \text{ ft / dak.}$$

$$(c) \text{ Tablo 24.1'den B1113 için } MR = 1,35. \text{ Önerilen } v_{30} = 1,35 (144,6) = 195 \text{ ft / dak.}$$

Yüzey Pürüzlülüğü

- 24.4 Dökme demir üzerinde bir tornalama işleminde, aletteki köşe radyüsü = 1,0 mm, ilerleme hızı = 0,2 mm / dev, ve hız = 2 m / s. Bu kesim için yüzey pürüzlülüğünün bir tahminini hesaplayın.

$$\text{Çözüm : } R_i = f^2 / 32NR = (0,20)^2 / (32 \times 1) = 0,00125 \text{ mm.} = 1,25 \mu \text{ m.}$$

$$\text{Şekil 24.2'den, } r_{ai} = 1,3$$

$$R_{bir} = 1,3 \times 1,25 = 1,63 \mu \text{ m.}$$

- 24.5 Bir tornalama işlemi, beslemeli bir serbest işleme çeliği üzerinde 2/64 burun radyüslü kesme takımı kullanır hız = 0,010 inç / devir ve kesme hızı = 300 ft / dak. Bu kesim için yüzey pürüzlülüğünü belirleyin.

$$\text{Çözüm : } R_i = f^2 / 32NR = (0,010)^2 / (32 \times 2/64) = 0,0001 \text{ inç} = 100 \mu \text{ inç.}$$

$$\text{Şekil 24.2'den, } r_{ai} = 1,02$$

$$R_{bir} = 1,02 \times 100 = 102 \mu \text{ m içinde.}$$

- 24.6 Sféro çelikte şekillendirme işleminde 3/64 burun yarıçapına sahip tek noktalı bir HSS aleti kullanılır iş bölümü. Kesme hızı = 100 ft / dak, ilerleme = 0,015 inç / geçiş ve kesme derinliği = 0,125 inç. Belirleyin bu işlem için yüzey pürüzlülüğü.

$$\text{Çözüm : } R_i = f^2 / 32NR = (0,015)^2 / (32 \times 3/64) = 0,00015 \text{ inç} = 150 \mu \text{ inç.}$$

$$\text{Şekil 24.2'den, } r_{ai} = 1,9$$

$$R_{bir} = 1,9 \times 150 = 285 \mu \text{ m içinde.}$$

- 24.7 Bir kısmı 1,6 bir yüzeye sahip olmalıdır bir motor tornada açık olması $\mu \text{ m}$. Parça bir serbest işleme alüminyum alaşımı. Kesme hızı = 150 m / dak ve kesme derinliği = 4,0 mm. Burun

alet üzerindeki yarıçap = 0,75 mm. Belirtilen yüzey kalitesine ulaşacak ilerlemeyi belirleyin.

Çözüm : Alüminyumun 150 m / dak'da serbest işlenmesi için, Şekil 24.2'deki oran $r_{ai} = 1.0$, Denklem.

(24.3), yani $R_a = R_i$

$R_i = R_{ben} = f_2 / 32NR$

F, yeniden düzenleme $2 = R_i (32NR) 1.6 (10^{-6} (10) (32) (0.75)^{-3}) = 38.4 (10^{-9}) = 3.84 (10^{-8}) m^{-2}$

$f = (3.84 (10^{-8}) m^{-2})^{0.5} = 1.96 (10^{-4}) m = \mathbf{0.196 \text{ mm}}$ (burada mm mm / dev olarak yorumlanır)

- 24.8 Parçanın alüminyum yerine dökme demirden yapılması dışında önceki Problem 24.4'ü çözün ve kesme hızı 100 m / dakikaya düşürülür.

Çözüm : 150 m / dak. Hızda dökme demir için, Şekil 24.2 oranını hesaplayarak, Eşitlikteki $r_{ai} = 1.2$. (24.3),

böylece $R_{bir} = 1.2 R_i 1.2f = 2 / 32NR$

F, yeniden düzenleme $2 = R_i (32NR) / 1.2 = 1.6 (10^{-6} (10) (32) (0.75) (10^{-3}) / 1.2 = 31.96 (10^{-9}) = 3.196 (10^{-8}) m^{-2}$

165

Sayfa 166

$f = 3.196 (10^{-8}) m^{-2})^{0.5} = 1.79 (10^{-4}) m = \mathbf{0.179 \text{ mm}}$ (burada mm mm / dev olarak yorumlanır)

- 24.9 Bir kısmı 1.6 bir yüzeye sahip olmalıdır bir motor tornada açık olması μ m. Parça bir serbest işleme çeliği. Kesme koşulları: $v = 1,5 \text{ m / s}$ ve $d = 3,0 \text{ mm}$. Aletteki köşe yarıçapı = 1,2 mm. Belirtilen yüzey kalitesine ulaşacak ilerlemeyi belirleyin.

Çözüm : 90 m / dak hızda çeliğin serbest işlenmesi için, Şekil 24.2'deki oran $r_{ai} = 1.0$, Denklem. (24.3), bu yüzden $R_{bir} = R_{ben} = f_2 / 32NR$

F, yeniden düzenleme $2 = R_i (32NR) 1.6 (10^{-6} (10) (32) (1.2)^{-3}) = 61.44 (10^{-9}) = 6.144 (10^{-8}) m^{-2}$

$f = (6.144 (10^{-8}) m^{-2})^{0.5} = 2.48 (10^{-4}) m = \mathbf{0.248 \text{ mm}}$ (burada mm mm / dev olarak yorumlanır)

- 24.10 Bir tornalama işinde yüzey kalitesi özelliği 0,8 μ m'dir. İş malzemesi dökme demirdir. The kesme koşulları şu şekilde seçilmiştir: $v = 75 \text{ m / dak}$, $f = 0,3 \text{ mm / dev}$ ve $d = 4,0 \text{ mm}$. Kesme takımının köşe radyüsü seçilmelidir. Minimum burun yarıçapını belirleyin. bu işlemde belirtilen bitişi elde edin.

Çözüm : 75 m / dak'da dökme demir için, Şekil 24.2'den Denklemde $r_{ai} = 1.35$ (24.3),

böylece $R_{bir} = 1.35 R_i 1.35f = 2 / 32NR$

Yeniden düzenleme, $NR = 1.35f_2 / (32R_a)$

$NR = 1.35 (0.3 \times 10^{-3})^2 / (32)(0.8)(10^{-6}) = 0.00475 m = \mathbf{4.75 \text{ mm}}$

- 24.11 Yüzeyi bitirmek için bir dökme demir parça üzerinde 400 ft / dak hızda yüzey frezeleme işlemi gerçekleştirilecektir.

32 ∞ - inç. Kesici dört kesici uç kullanır ve çapı 3,0 inçtir. Mümkün olan en iyi finiş elde etmek için, Burun yarıçapında 4/64 olan karbür uç tipi kullanılacaktır. Gerekli ilerleme hızını belirleyin (inç / dakika), bu da 32 ∞ - inçlik cilayı elde edecek .

Çözüm : 400 ft / dk'da dökme demir için, Şekil 24.2 oranından $r_{ai} = 1.27$, yani $R_a = 1.27 R_i$

$R_i = R_a / 1.27 = 32 / 1.27 = 25.2 \infty$ inç.

$R_{ben} = f_2 / 32NR$

, Yeniden düzenleme $f_2 = 32 (R_{bir}) (NR) = 32 (25.2 \times 10^{-6}) (4/64) = 50.4 \times 10^{-6}$ inçinde 2

$f = (50.4 \times 10^{-6})^{0.5} = 7.1 \times 10^{-3} = 0.0071 \text{ in / rev.}$

$N = v / \pi D = (400 \times 12) / 3 \pi = 509,3 \text{ devir / dakika.}$

$f_r = N n f = 509,3 (4) (0,0071) = \mathbf{14,46 \text{ inç / dak.}}$

- 24.12 Yüzey frezeleme işlemi, çalışma üzerinde gerekli yüzey kalitesini sağlamıyor. Kesici bir dört dişli uç tipi yüzey frezeleme kesicisi. Makine atölyesi ustabaşı, sorunun şu olduğunu düşünüyor: iş malzemesi iş için çok sünek, ancak bu özellik, iş için süneklik aralığı içinde iyi bir şekilde test ediyor. tasarımcı tarafından belirtilen malzeme. İş hakkında daha fazla bilgi sahibi olmadan, ne değişiyor? kesme koşulları ve takımlama, yüzey kalitesini iyileştirmeyi önerir misiniz?

Çözüm : Kesme koşullarındaki değişiklikler: (1) talaş yükünü azaltın f, (2) kesme hızını artırın v, (3) kesme sıvısı kullanın.

Takımlamadaki değişiklikler: (1) burun yarıçapını (NR) artırın, (2) eğim açısını artırın ve (3) kabartmayı artırın açı. (2) ve (3) numaralı maddeler marjinal bir etkiye sahip olacaktır.

- 24.13 Sünek bir kalite olan C1010 çeliği üzerinde bir tornalama işlemi yapılacaktır. Arzu edilir

64 ∞ - inç (AA) yüzey kalitesi elde ederken aynı zamanda talaş kaldırmayı en üst düzeye çıkarır oranı. Hızın 200 ft / dak ila 400 ft / dak aralığında olması gerektiğine karar verildi ve kesme derinliği 0,080 inç olacaktır. Takım ucu yarıçapı = 3/64 inç. Hızı ve ilerlemeyi belirleyin bu kriterleri karşılayan kombinasyon.

Çözüm : beslemeyi artırılması hem MRR'e ve Ar artacak R_{bir} . Artan hız MRR'yi artıracaktır

ve R azaltmak a . Bu nedenle, mümkün olan en yüksek seviyede çalışmamız gerektiği mantıklıdır v.

166

Sayfa 167

$V = 400 \text{ ft / dk}$ deneyin. Şekil 25.45'ten $r_{ai} = 1.15$.

$$R_a = 1.15 R_{ben}$$

$$R_i = R_a / 1.15 = 64 / 1.15 = 55.6 \infty \text{ inç.}$$

$$R_{ben} = f^2 / 32NR$$

$$f^2 = 32 (R_{bir}) (NR) = 32 (55.6 \times 10^{-6}) (3/64) = 83.4 \times 10^{-6} \text{ inçinde } 2$$

$$f = (83.4 \times 10^{-6})^{.5} = 0.0091 \text{ inç / dev.}$$

$$MRR = 3.51 \text{ inç } 3 / \text{dak.}$$

$V = 300 \text{ ft / dak'}$ da karşılaştırm. Şekil 25.45'ten $r_{ai} = 1.26$.

$$R_a = 1.26 R_{ben}$$

$$R_i = R_a / 1.26 = 64 / 1.26 = 50.8 \infty \text{ inç.}$$

$$R_{ben} = f^2 / 32NR$$

$$f^2 = 32 (R_{bir}) (NR) = 32 (50.8 \times 10^{-6}) (3/64) = 76.2 \times 10^{-6} \text{ inçinde } 2$$

$$f = (76.2 \times 10^{-6})^{.5} = 0.0087 \text{ inç / dev.}$$

$$MRR = 2.51 \text{ inç } 3 / \text{dak.}$$

Optimum kesme koşulları şunlardır: **$v = 400 \text{ ft / dak}$ ve $f = 0.0091 \text{ in / dev}$** , bu da $MRR =$ maksimize eder **$3.51 \text{ inç } 3 / \text{dak.}$**

- 24.14 Bir dökme demir iş parçasını kaplamadan önce bitirmek için düz frezeleme yapılır. Freze bıçağında dört eşit aralıklı dişler ve $\phi = 60 \text{ mm}$. Talaş yükü $f = 0.35 \text{ mm / diş}$ ve kesme hız $v = 1.0 \text{ m / s}$. (A) yukarı frezeleme ve (b) aşağı frezeleme için yüzey pürüzlülüğünü tahmin edin.

Çözüm : (a) Yukarı frezeleme: $R_i = 0.125 f^2 / (.5D + f n_t / \pi) = 0.125 (0.35)^2 / (30 + 0.35 \times 4 / \pi) = 0.503 \infty \text{ m.}$
Şekil 25.45'ten $r_{ai} = 1.43$

$$R_{bir} = 1.43 (0.503) = \mathbf{0.719 \mu m.}$$

(b) aşağı freze $R_i = 0.125 f^2 / (.5D - f n_t / \pi) = 0.125 (0.35)^2 / (30 - 0.35 \times 4 / \pi) = 0.518 \mu \text{ m.}$
Şekil 25.45'ten $r_{ai} = 1.43$

$$R_{bir} = 1.43 (0.518) = \mathbf{0.741 \mu m.}$$

- 24.15 Çevresel bir frezeleme işlemi, dört dişli ve 2.50 inçlik bir levha freze bıçağı kullanılarak gerçekleştirilir. ϕ 1.25 in. İlerleme = 0.015 inç / diş ve kesme hızı = 150 ft / dak. Önce dişlerin olduğunu varsayarsak kesici etrafında eşit aralıklarla yerleştirilmiş ve her diş, ekseninden eşit bir mesafe (a) yukarı frezeleme ve (b) aşağı frezeleme için teorik yüzey pürüzlülüğünü belirleyin.

Çözüm : (a) En fazla öğütme $R_i = 0.125 f^2 / (0.5D + f n_t / \pi) = 0.125 (0.015)^2 / (1.25 + 0.015 \times 4 / \pi) = \mathbf{22.2 \mu m}$ içinde.

(b) aşağı freze $R_i = 0.125 f^2 / (0.5D - f n_t / \pi) = 0.125 (0.015)^2 / (1.25 - 0.015 \times 4 / \pi) = \mathbf{22.8 \mu m}$ içinde.

Talaşlı İmalat Ekonomisi

- 24.16 Bir HSS aleti, 300 mm uzunluğunda ve 80 mm çapında bir çelik iş parçasını döndürmek için kullanılır.

Taylor denklemindeki parametreler şunlardır: 0.4 mm / dev besleme için $n = 0.13$ ve $C = 75 \text{ (m / dak)}$. The

operatör ve takım tezgahı ücreti = 30,00 \$ / saat ve kesme kenarı başına takım maliyeti = 4,00 \$. Alır

İş bölümünü yüklemek ve boşaltmak için 2,0 dakika ve araçları değiştirmek için 3,50 dakika. Belirleyin: (a) kesme maksimum üretim hızı için hız, (b) kesme dakika cinsinden takım ömrü ve (c) döngü süresi ve maliyet birim ürün.

Çözüm : (a) $C_o = 30 \text{ ABD doları / saat} = 0.50 \text{ ABD doları / dakika}$

$$V_{maks} = 75 / [(1 / .13 - 1) (3.5)]^{.13} = 75 / [6.692 \times 3.5]^{.27} = \mathbf{49.8 \text{ m / dak.}}$$

$$(b) T_{max} = (75 / 49.8)^{1 / .13} = (1.506)^{7.692} = \mathbf{23.42 \text{ dk.}}$$

$$(c) T_m = \pi DL / f v = \pi (80) (300) / (.4 \times 49.8 \times 10^{-3}) = 3.787 \text{ dk.}$$

167

Sayfa 168

$$n_p = 23.42 / 3.787 = 6.184 \text{ adet / takım ömrü} \quad N_p = 6 \text{ adet / takım ömrü kullanın}$$

$$T_c = T_h + T_m + T_t / n_p = 2.0 + 3.787 + 3.5 / 6 = \mathbf{6.37 \text{ dak / PC.}}$$

$$C_c = 0,50 (6,37) + 4,00 / 6 = \mathbf{3,85 \text{ ABD doları / adet}}$$

24.17 Önceki Sorunu Çöz 24.16, ancak (a) bölümünde minimum maliyet için kesme hızını belirleyin.

Çözüm : (a) $C_o = 30 \text{ ABD doları / saat} = 0,50 \text{ ABD doları / dakika}$

$$v_{\min} = 75 [0,50 / ((1 / 0,13 - 1) (0,50 \times 3,5 + 4,00))]^{0,13} = 75 [0,50 / (6,692 \times 5,75)]^{0,13} = \mathbf{42,6 \text{ m / dak.}}$$

(b) $T_{\min} = (75 / 42,6)^{1 / 0,13} = (1,76)^{7,692} = \mathbf{76,96 \text{ dk.}}$

(c) $T_m = \pi DL / f v = \pi (80) (300) / (0,4 \times 42,6 \times 10^{-3}) = 4,42 \text{ dak / adet.}$

$$n_p = 76,96 / 4,42 = 17,41 \text{ adet / takım ömrü} \quad N_p = 17 \text{ adet / takım ömrü kullanın}$$

$$T_c = T_h + T_m + T_t / n_p = 2,0 + 4,42 + 3,5 / 17 = \mathbf{6,63 \text{ dk / adet.}}$$

$$C_c = 0,50 (6,63) + 4,0 / 17 = \mathbf{3,55 \text{ ABD Doları / adet}}$$

24.18 Uzunluk = 18,0 inç ve çap = 3,0 inç olan bir parçayı tornalamak için sinterlenmiş karbür bir alet kullanılır.

Taylor denklemindeki parametreler şunlardır: $n = 0,27$ ve $C = 1200$. Operatör ve takım tezgahı = 33,00 \$ / saat ve kesme kenarı başına takım maliyeti = 2,00 \$. Yükleme 3,0 dakika sürer ve aletleri değiştirmek için iş parçasını boşaltın ve 1,50 dakika. İlerleme = 0,013 inç / dev. Belirleyin: (a) maksimum üretim hızı için kesme hızı, (b) minimum kesme olarak takım ömrü ve (c) döngü süresi ve birim ürün başına maliyet.

Çözüm : (a) $v_{\max} = 1200 / [(1 / 0,27 - 1) (1,5)]^{0,27} = 1200 / [2,704 \times 1,5]^{0,27} = \mathbf{822 \text{ ft / dak.}}$

(b) $T_{\max} = (1200/822)^{1 / 0,27} = (1,460)^{3,704} = \mathbf{4,06 \text{ dk.}}$

(c) $T_m = \pi DL / f v = \pi (3) (18) / (0,013 \times 822 \times 12) = 1,323 \text{ dk.}$

$$n_p = 4,055 / 1,323 = 3,066 \text{ adet / alet} \quad N_p = 3 \text{ adet / takım ömrü kullanın}$$

$$T_c = T_h + T_m + T_t / n_p = 3,0 + 1,323 + 1,5 / 3 = 4,823 \text{ dak / adet.}$$

$$C_o = 33 \text{ ABD doları / saat} = 0,55 \text{ ABD doları / dakika}$$

$$C_c = 0,55 (5,823) + 2,0 / 3 = \mathbf{3,32 \text{ ABD doları / adet}}$$

24.19 Önceki Sorunu Çöz 24.18 ancak (a) bölümünde minimum maliyet için kesme hızını belirleyin.

Çözüm : (a) $C_o = 33 \text{ ABD doları / saat} = 0,55 \text{ ABD doları / dakika}$

$$v_{\min} = 1200 [0,55 / ((1 / 0,27 - 1) (0,55 \times 1,5 + 2,00))]^{0,27} = 1200 [0,55 / (2,704 \times 2,825)]^{0,27} = \mathbf{590 \text{ ft / dak.}}$$

(b) $T_{\min} = (1200/590)^{1 / 0,27} = (2,034)^{3,704} = \mathbf{13,89 \text{ dk.}}$

(c) $T_m = \pi DL / f v = \pi (3) (18) / (0,013 \times 590 \times 12) = 1,843 \text{ dk.}$

$$n_p = 13,89 / 1,843 = 7,54 \text{ adet / alet} \quad N_p = 7 \text{ adet / takım ömrü kullanın}$$

$$T_c = T_h + T_m + T_t / n_p = 3,0 + 1,843 + 1,5 / 7 = 5,06 \text{ dak / adet.}$$

$$C_c = 0,55 (5,06) + 2,0 / 7 = \mathbf{3,07 \text{ ABD doları / adet}}$$

24.20 Tek kullanımlık ve yeniden bilenebilir takımları karşılaştırın. Aynı sinterlenmiş karbür takımlar belirli bir makine atölyesinde tornalama işlemleri için iki formda mevcuttur: tek kullanımlık kesici uçlar ve lehimli ekler. Bu sınıf için Taylor denklemindeki parametreler: $n = 0,25$ ve $C = 300$

Burada ele alınan kesme koşulları altında (m / dak). Tek kullanımlık uçlar için her birinin fiyatı kesici uç = 6,00 \$, kesici uç başına dört kesme kenarı vardır ve takım değiştirme süresi = 1,0 dk (bu eki indekslemek için ortalama süre ve tüm kenarlar bittiğinde onu değiştirmek için ortalama süre Kullanılmış). Lehimli kesici uç için, aletin fiyatı = 30,00 \$ ve bunun bir hurdaya çıkarılmadan önce toplam 15 kez. Yeniden öğütülebilir takım için takım değiştirme süresi = 3,0 min. Kesme kenarını öğütmek veya yeniden taşlamak için standart süre 5,0 dakikadır ve öğütücüye bir ücret ödenir. ücret = 20,00 ABD doları / saat. Torna tezgahındaki işleme süresi 24,00 \$ / saattir. Kullanılacak iş bölümü

karşılaştırma 375 mm uzunluğunda ve 62,5 mm çapındadır ve yükleme ve boşaltma 2,0 dakika sürer. iş. İlerleme = 0,30 mm / dev. İki takım durumu için aşağıdakileri karşılaştırın: (a) için kesme hızları minimum maliyet, (b) takım ömürleri, (c) döngü süresi ve üretim birimi başına maliyet. Hangi aracı yaparın önermek?

Çözüm : Tek kullanımlık kesici uçlar: (a) $C_o = 24 \$ / sa = 0,40 \$ / dk$, $C_t = 6 \$ / 4 = 1,50 \$ / kenar$

$$v_{\min} = 300 [0,40 / ((1 / 0,25 - 1) (0,40 \times 1,0 + 1,50))]^{0,25} = 300 [0,40 / (3 \times 1,9)]^{0,25} = \mathbf{154,4 \text{ m / dak.}}$$

(b) $T_{\min} = (1 / 0,25 - 1) (0,4 + 1,5) / 0,4 = 3 (1,9 / 0,4) = \mathbf{14,25 \text{ dk.}}$

(c) $T_m = \pi (62,5) (375) / (0,30) (10^{-3}) (154,4) = 1,59 \text{ dakika / pc} =$

$$n_p = 14,25 / 1,59 = 8,96 \text{ adet / takım ömrü} \quad N_p = 8 \text{ adet / araç kullanın}$$

$$T_c = 2,0 + 1,59 + 1,0 / 8 = \mathbf{3,72 \text{ dak / PC.}}$$

$$C_c = 0,40 (3,72) + 1,50 / 8 = \mathbf{1,674 \text{ ABD doları / adet}}$$

Yeniden bilenebilir takımlar: (a) $C_o = 24 \$ / sa = 0,40 \$ / dak$, $C_t = 30 \$ / 15 + 5 (20 \$ / 60) = 3,67 \$ / kenar$
 $v_{min} = 300 [0,40 / ((1 / 0,25 - 1) (0,40 \times 3,0 + 3,67))]^{.25} = 300 [0,40 / (3 \times 4,87)]^{.25} = \mathbf{122,0 \text{ m / dak.}}$

$$(b) T_{min} = (1 / 0,25 - 1) (0,4 \times 3 + 3,67) / 0,4 = 3 (4,87 / 0,4) = \mathbf{36,5 \text{ dk.}}$$

$$(c) T_m = \pi (62,5) (375) / (0,30) (10^{-3}) (122) = 2,01 \text{ dk / adet}$$

$$n_p = 36,5 / 2,01 = 18,16 \text{ adet / takım ömrü} \quad N_p = 18 \text{ adet / araç kullanın}$$

$$T_c = 2,0 + 2,01 + 3,0 / 18 = \mathbf{4,18 \text{ dak / PC.}}$$

$$C_c = 0,40 (4,18) + 3,67 / 18 = \mathbf{1,876 \$ / adet}$$

Tek kullanımlık uçlar tavsiye edilir. Döngü süresi ve parça başına maliyet daha azdır.

24.21 Önceki Sorunu Çöz 24.20, ancak (a) kısmında maksimum kesme hızlarını belirleyin.
 üretim hızı.

Çözüm : Tek kullanımlık kesici uçlar: (a) $C_o = 24 \$ / sa = 0,40 \$ / dk$, $C_t = 6 \$ / 4 = 1,50 \$ / kenar$
 $v_{max} = 300 [1,0 / ((1 / 0,25 - 1) (1,0))]^{.25} = 300 [1,0 / (3 \times 1,0)]^{.25} = \mathbf{228,0 \text{ m / dak.}}$

$$(b) T_{maks} = (1 / 0,25 - 1) (1,0) = 3 (1,0) = \mathbf{3,0 \text{ dk.}}$$

$$(c) T_m = \pi (62,5) (375) / (0,30) (10^{-3}) (228) = 1,08 \text{ dk / adet}$$

$$n_p = 3,0 / 1,08 = 2,78 \text{ adet / takım ömrü} \quad N_p = 2 \text{ adet / araç kullanın}$$

$$T_c = 2,0 + 1,08 + 1,0 / 2 = \mathbf{3,58 \text{ dak / PC.}}$$

$$C_c = 0,40 (3,58) + 1,50 / 2 = \mathbf{2,182 \text{ ABD doları / adet}}$$

Yeniden bilenebilir takımlar: (a) $C_o = 24 \$ / sa = 0,40 \$ / dak$, $C_t = 30 \$ / 15 + 5 (20 \$ / 60) = 3,67 \$ / kenar$
 $v_{max} = 300 [1,0 / ((1 / 0,25 - 1) (3,0))]^{.25} = 300 [1,0 / (3 \times 3,0)]^{.25} = \mathbf{173,2 \text{ m / dak.}}$

$$(b) T_{maks} = (1 / 0,25 - 1) (3) = 3 (3,0) = \mathbf{9,0 \text{ dk.}}$$

$$(c) T_m = \pi (62,5) (375) / (0,30) (10^{-3}) (173,2) = 1,42 \text{ dk / pc} =$$

$$n_p = 9,0 / 1,42 = 6,34 \text{ adet / takım ömrü} \quad N_p = 6 \text{ adet / araç kullanın}$$

$$T_c = 2,0 + 1,42 + 3,0 / 6 = \mathbf{3,92 \text{ dak / PC.}}$$

$$C_c = 0,40 (3,92) + 3,67 / 6 = \mathbf{2,180 \text{ ABD doları / adet}}$$

Tek kullanımlık uçlar tavsiye edilir. Döngü süresi ve parça başına maliyet daha azdır. Karşılaştırma bu problemle önceki problemle sonuçlanır, maksimum üretim ile buradaki oran hedefi, döngü süreleri daha azdır, ancak birim maliyetler önceki problemde daha azdır. amaç, parça başına minimum maliyettir.

24.22 Aynı finiş tornalama işlemi için 100'lük bir parti üzerinde üç takım malzemesi karşılaştırılacaktır.
 çelik parçalar: yüksek hız çeliği, sement karbür ve seramik. Yüksek hız çeliği için,

Taylor denklemi parametreleri: $n = 0,125$ ve $C = 70$. HSS aracının fiyatı 15,00 \$ ve 1.50 \$ maliyetle 15 kez zemine oturtulabileceği ve yeniden planlanabileceği tahmin edilmektedir. Takım değiştirme süresi = 3 min. Hem karbür hem de seramik aletler uç biçimindedir ve aynı mekanik olarak tutulabilir el aleti tutucu. Sinterlenmiş karbür için Taylor denklemi parametreleri şunlardır: $n = 0,25$ ve $C = 500$; ve seramik için: $n = 0,6$ ve $C = 3.000$. Karbür için kesici uç başına maliyet = 6,00 \$ ve seramik = 8,00 dolar. Her iki durumda da kesici uç başına kesme kenarı sayısı = 6. Takım değiştirme süresi = 1,0 her iki araç için min. Parçaları değiştirme süresi = 2,0 dak. İlerleme = 0,25 mm / devir ve derinlik = 3,0 mm. makine süresi maliyeti = 30 \$ / saat. Parça boyutları: $\phi = 56,0 \text{ mm}$ ve uzunluk = 290 mm. Parti için kurulum süresi 2,0 saattir. Üç takım durumu için aşağıdakileri karşılaştırın: (a) için kesme hızları minimum maliyet, (b) takım ömürleri, (c) çevrim süresi, (d) üretim birimi başına maliyet, (e) tamamlama için toplam süre parti ve üretim oranı. (f) Gerçekten metal kesmek için harcanan zamanın oranı her alet?

Çözüm : HSS aracı: (a) $C_t = 15 \$ / 15 + 1,50 = 2,50 \$ / kenar$. $C_o = 30 \text{ ABD doları / saat} = 0,50 \text{ ABD doları / dakika}$.
 $v_{min} = 70 [0,50 / ((1 / 0,125 - 1) (0,50 \times 3,0 + 2,50))]^{.125} = 70 [0,50 / (7 \times 4,0)]^{.125} = \mathbf{42,4 \text{ m / dak.}}$

$$(b) T_{min} = (1 / 0,125 - 1) (0,50 \times 3 + 2,50) / 0,50 = 7 (4,0 / 0,50) = \mathbf{56 \text{ dak.}}$$

$$(c) T_m = \pi (56) (290 (10^{-6})) / (0,25 (10^{-3}) 42,4) = 4,81 \text{ min / PC}$$

$$n_p = 56 / 4,81 = 11,6 \text{ adet / takım ömrü} \quad N_p = 11 \text{ adet / takım ömrü kullanın}$$

$$T_c = 2,0 + 4,81 + 3,0 / 11 = \mathbf{7,08 \text{ dk / PC.}}$$

$$(d) C_c = 0,50 (7,08) + 2,50 / 11 = \mathbf{3,77 \$ / adet}$$

$$(e) \text{Seriye tamamlama süresi} = 2,0 (60) + 100 (7,08) = \mathbf{828 \text{ dak} = 13,8 \text{ saat.}}$$

Üretim hızı $R_p = 100 \text{ adet} / 13.8 \text{ saat} = \mathbf{7.25 \text{ adet} / \text{saat}}$.

(f) Kesme için harcanan zaman oranı $= 100 (4,81) / 828 = \mathbf{0,581 = \% 58,1}$

Sement karbür takımlama: (a) $C_t = 6 \$ / 6 = 1.00 \$ / \text{kenar}$. $C_o = 30 \text{ ABD doları} / \text{saat} = 0,50 \text{ ABD doları} / \text{dakika}$.
 $v_{\min} = 500 [.50 / ((1 / .25 - 1) (.50 \times 1.0 + 1.00))] .25 = 500 [.50 / (3 \times 1.50)] .25 = \mathbf{289 \text{ m} / \text{dak}}$.

(b) $T_{\min} = (1 / .25 - 1) (.50 \times 1 + 1.0) / .50 = 3 (1.50 / .50) = \mathbf{9 \text{ dak}}$.

(c) $T_m = \pi (56) (290 (10^{-6})) / (0.25 (10^{-3}) 289) = 0.706 \text{ min} / \text{PC}$
 $n_p = 9 / 0.706 = 12.7 \text{ adet} / \text{takım ömrü}$ $N_p = 12 \text{ adet} / \text{takım ömrü kullanın}$
 $T_c = 2.0 + 0.706 + 1.0 / 12 = \mathbf{2.79 \text{ dak} / \text{PC}}$.

(d) $C_c = 0,50 (2,79) + 1,00 / 12 = \mathbf{1,48 \text{ ABD Doları} / \text{adet}}$

(e) Seriyi tamamlama süresi $= 2.0 (60) + 100 (2.79) = \mathbf{399 \text{ dakika} = 6.65 \text{ saat}}$.

Üretim hızı $R_p = 100 \text{ adet} / 6.783 \text{ saat} = \mathbf{14.74 \text{ adet} / \text{saat}}$.

(f) Kesmek için harcanan zaman oranı $= 100 (0,706) / 399 = \mathbf{0,177 = \% 17,7}$

Seramik takım : (a) $C_t = 8 \$ / 6 = 1.33 \$ / \text{kenar}$. $C_o = 30 \text{ ABD doları} / \text{saat} = 0,50 \text{ ABD doları} / \text{dakika}$.
 $v_{\min} = 3.000 [.50 / ((1 / .6 - 1) (.50 \times 1.0 + 1.33))] .6 = 3.000 [.50 / (.667 \times 1.83)] .6 = \mathbf{1756 \text{ m} / \text{dak}}$.

(b) $T_{\min} = (1 / 0.6 - 1) (0.50 \times 1 + 1.33) / .50 = 0.667 (1.83 / .50) = \mathbf{2.44 \text{ dk}}$.

(c) $T_m = \pi (56) (290 (10^{-6})) / (0.25 (10^{-3}) \text{ yok } 1756) = 0.116 \text{ dakika} / \text{PC}$
 $n_p = 2.44 / 0.116 = 21 \text{ adet} / \text{takım ömrü}$
 $T_c = 2.0 + 0.116 + 1.0 / 21 = \mathbf{2.16 \text{ dakika} / \text{PC}}$.

(d) $C_c = 0,50 (2,16) + 1,33 / 21 = \mathbf{1,15 \text{ ABD Doları} / \text{adet}}$

(e) Seriyi tamamlama süresi $= 2.0 (60) + 100 (2.16) = \mathbf{336 \text{ dak} = 5.60 \text{ saat}}$.

Üretim hızı $R_p = 100 \text{ adet} / 5.6 \text{ saat} = \mathbf{17.86 \text{ adet} / \text{saat}}$.

(f) Kesme için harcanan zaman oranı $= 100 (0.116) / 336 = \mathbf{0.035 = \% 3.5}$

Yorum: Kesmek için harcanan bu kadar düşük bir zaman oranının tartışılacağı sonucuna varılabilir.

seramik takımlar için hesaplanan kesme hızının kullanımına karşı. Ancak, seramik takım, birim maliyet, parti süresi ve üretim oranı açısından önemli bir avantaj sağlar

HSS takımları ve hatta karbür takımlarla karşılaştırıldığında. Çok küçük kesme süresi T_m ve sonuçta Seramik takımlar için kesim için harcanan zamanın düşük olması, dikkati verimsizliğe odaklıyor toplu iş süresindeki iş öğeleri, özellikle kurulum süresi ve iş parçası işleme süresi; ve koyar bu üretken olmayan unsurları azaltmanın yollarını aramaya yönelik yönetim üzerindeki baskı.

24.23 Önceki Sorunu Çöz 24.22, ancak (a) ve (b) bölümlerindeki kesme hızlarını ve maksimum üretim oranı için takım ömrü.

Çözüm : HSS aracı: (a) $C_t = 15 \$ / 15 + 1.50 = 2.50 \$ / \text{kenar}$. $C_o = 30 \text{ ABD doları} / \text{saat} = 0,50 \text{ ABD doları} / \text{dakika}$.
 $v_{\max} = 70 / [(1 / .125 - 1) (3.0)] .125 = 70 / [7 \times 3] .125 = \mathbf{48 \text{ m} / \text{dak}}$.

(b) $T_{\max} = (1 / 0,125 - 1) (3) = 7 (3) = \mathbf{21 \text{ dk}}$.

(c) $T_m = (C)$, $T_m = \pi (56) (290 (10^{-6})) / (0.25 (10^{-3}) 484) = 4.25 \text{ min} / \text{PC}$
 $n_p = 21 / 4,25 = 4,9 \text{ adet} / \text{takım ömrü}$ $N_p = 4 \text{ adet} / \text{takım ömrü kullanın}$
 $T_c = 2.0 + 4.25 + 3.0 / 4 = \mathbf{7.00 \text{ dk} / \text{PC}}$.

(d) $C_c = 0,50 (7,00) + 2,50 / 4 = \mathbf{4,13 \text{ ABD Doları} / \text{adet}}$

(e) Seriyi tamamlama süresi $= 2.0 (60) + 100 (7.00) = \mathbf{820 \text{ dak} = 13.67 \text{ saat}}$.

Üretim hızı $R_p = 100 \text{ adet} / 13.67 \text{ saat} = \mathbf{7.32 \text{ adet} / \text{saat}}$.

(f) Kesmek için harcanan zaman oranı $= 100 (4,25) / 820 = \mathbf{0,518 = \% 51,8}$

Sement karbür takımlama: (a) $C_t = 6 \$ / 6 = 1.00 \$ / \text{kenar}$. $C_o = 30 \text{ ABD doları} / \text{saat} = 0,50 \text{ ABD doları} / \text{dakika}$.
 $v_{\max} = 500 / [(1 / .25 - 1) (1.0)] .25 = 500 / [(3 \times 1.0)] .25 = \mathbf{380 \text{ m} / \text{dak}}$.

(b) $T_{\max} = (1 / 0.25 - 1) (1.0) = 3 (1.0) = \mathbf{3.0 \text{ dk}}$.

(c) $T_m = \pi (56) (290 (10^{-6})) / (0.25 (10^{-3}) 380) = 0.537 \text{ dakika} / \text{PC}$
 $n_p = 3 / 0,537 = 5,6 \text{ adet} / \text{takım ömrü}$ $N_p = 5 \text{ adet} / \text{takım ömrü kullanın}$

$$T_c = 2.0 + 0.537 + 1.0 / 5 = \mathbf{2.74 \text{ dak} / \text{PC.}}$$

$$(d) C_c = 0.50 (2.74) + 1.00 / 5 = \mathbf{1.57 \$ / adet}$$

$$(e) \text{Seriye tamamlama süresi} = 2.0 (60) + 100 (2.74) = \mathbf{394 \text{ dakika} = 6.57 \text{ saat.}}$$

$$\text{Üretim hızı } R_p = 100 \text{ adet} / 6.57 \text{ saat} = \mathbf{15.23 \text{ adet} / \text{saat.}}$$

$$(f) \text{Kesmek için harcanan zaman oranı} = 100 (0.537) / 394 = \mathbf{0.136 = \% 13,6}$$

$$\text{Seramik takım : (a) } C_t = 8 \$ / 6 = 1.33 \$ / \text{kenar. } C_o = 30 \text{ ABD doları} / \text{saat} = 0.50 \text{ ABD doları} / \text{dakika.}$$

$$v_{maks} = 3.000 / [(1 / .6 - 1) (1.0)] .6 = 3.000 / [.667 \times 1.0] .6 = \mathbf{3825 \text{ m} / \text{dak.}}$$

$$(b) T_{maks} = (1 / 0.6 - 1) (1) = 0.667 (1) = .667 \text{ min.}$$

$$(c) T_m = \pi (56) (290 (10^{-6})) / (0.25 (10^{-3}) 3825) = 0.053 \text{ dakika} / \text{PC}$$

$$n_p = 0.667 / 0.053 = 12 \text{ adet} / \text{takım ömrü}$$

$$T_c = 2.0 + 0.053 + 1.0 / 12 = \mathbf{2.14 \text{ dk} / \text{PC.}}$$

$$(d) C_c = 0.50 (2.14) + 1.33 / 12 = \mathbf{1.18 \text{ ABD Doları} / \text{adet}}$$

$$(e) \text{Seriye tamamlama süresi} = 2.0 (60) + 100 (2.14) = \mathbf{334 \text{ dak} = 5.57 \text{ saat.}}$$

$$\text{Üretim hızı } R_p = 100 \text{ adet} / 5.57 \text{ saat} = \mathbf{17.96 \text{ adet} / \text{saat.}}$$

$$(f) \text{Kesme için harcanan sürenin oranı} = 100 (0.053) / 334 = \mathbf{0.016 = \% 1,6}$$

Yorum: Kesmek için harcanan bu kadar düşük bir zaman oranının tartışılacağı sonucuna varılabilir. seramik takımlar için hesaplanan kesme hızının kullanımına karşı. Ancak, seramik takım, birim maliyet, parti süresi ve üretim oranı açısından önemli bir avantaj sağlar HSS takımları ve hatta karbür takımlarla karşılaştırıldığında. Çok küçük kesme süresi T_m ve sonuçta Seramik takımlar için kesim için harcanan zamanın düşük olması, dikkati verimsizliğe odaklıyor toplu iş süresindeki iş öğeleri, özellikle kurulum süresi ve iş parçası işleme süresi; ve koyar bu üretken olmayan unsurları azaltmanın yollarını aramaya yönelik yönetim üzerindeki baskı.

24.24 Dikey bir sondaj değirmeni, büyük bir boru şekilli parça grubunun iç çapını delmek için kullanılır. çap = 28,0 inç ve deliğin uzunluğu = 14,0 inç. Mevcut kesme koşulları şunlardır: hız = 200 ft / dak, ilerleme = 0,015 inç / dev ve derinlik = 0,125 inç. Taylor denkleminin parametreleri operasyondaki kesici takım: $n = 0.23$ ve $C = 850$ (ft / dak). Takım değiştirme süresi = 3.0 dak ve takım maliyeti = kesme kenarı başına 3,50 ABD doları. Parçaları yüklemek ve boşaltmak için gereken süre = 12.0 dak, ve bu sıkıcı değirmende makine süresinin maliyeti = 42,00 \$ / saat. Yönetim, üretim oranı% 25 artırılmalıdır. Mümkün mü? Beslemenin kalması gerektiğini varsayın gerekli yüzey kalitesini elde etmek için değişmez. Mevcut üretim oranı nedir ve bu iş için mümkün olan maksimum üretim oranı?

Çözüm : Mevcut çalışma hızında $v = 200$ ft / dak:

$$T = (850/200)^{1/.23} = 540 \text{ dk.}$$

$$T_m = \pi (28) (14) / (200 \times 12 \times 0.015) = 34.2 \text{ dak} / \text{adet}$$

$$n_p = 540 / 34.2 = 15 \text{ adet} / \text{takım ömrü}$$

$$T_c = 12 + 34.2 + 3/15 = 46.4 \text{ dak.}$$

$$R_c = 60 / 46.4 = \mathbf{1.293 \text{ PC} / \text{saat}}$$

Mevcut çalışma hızıyla karşılaştırmak için v_{maks} bulun .

$$v_{maks} = 850 / [(1 / .23 - 1) (3.0)] = 850 / [(3.348 \times 3.0)] .23 = 500 \text{ ft} / \text{dak.}$$

$$T_{maks} = (1 / .23 - 1) (3.0) = 3.348 (3.0) = 10.0 \text{ dk.}$$

$$T_m = \pi (28) (14) / (500 \times 12 \times 0.015) = 13.7 \text{ dak} / \text{adet}$$

$$n_p = 10 / 13.7 = 0.73 \text{ adet} / \text{takım ömrü}$$

$$T_c = 12 / 13.7 + 3 / .73 = 29.8 \text{ dak.}$$

$$R_c = 60 / 29.8 = \mathbf{2.01 \text{ PC} / \text{saat}}$$

Bu, 200 ft / dk kesme hızına göre üretim oranında% 56 artıştır.

24.25 Bir NC torna, otomatik döngü altında silindirik bir iş parçası boyunca iki geçişi keser. Operatör makineyi yükler ve boşaltır. İşin başlangıç çapı 3,00 inç ve uzunluğu = 10 inçtir. İş döngüsü aşağıdaki adımlardan oluşur (burada parantez içinde verilen eleman süreleri ile uygulanabilir): 1 - Operatör parçayı makineye yükler, çevrimi başlatır (1.00 dak); 2 - NC torna pozisyonları ilk geçiş için araç (0.10 dak); 3 - NC torna ilk geçişi döndürür (süre, kesme hızına bağlıdır); 4 - NC torna ikinci geçiş için aracı yeniden konumlandırır (0,4 dakika); 5 - NC torna ikinci geçişi döndürür (süre,

hız kesmek); ve 6 - Operatör parçayı kaldırır ve saklama kabına yerleştirir (1.00 dakika), ek olarak kesici takım periyodik olarak değiştirilmelidir. Bu takım değiştirme süresi 1.00 dakika sürer. Besleme hızı = 0,007 inç / dev ve her geçiş için kesme derinliği = 0,100 inç. Operatör ve makinenin maliyeti = Saatte 39 ABD doları ve takım maliyeti = 2,00 ABD doları / son teknoloji. Uygulanabilir Taylor takım ömrü denklemi, parametreler: $n = 0.26$ ve $C = 900$ (ft / dak). Aşağıdakileri belirleyin: (a) minimum maliyet için kesme hızı parça, (b) bir üretim döngüsünü tamamlamak için gereken ortalama süre, (c) üretim maliyeti

172

Sayfa 173

döngü. (d) Bu iş için kurulum süresi 3,0 saatse ve parti boyutu = 300 parça ise, ne kadar sürecek partiyi tamamlamak için almak?

Çözüm : (a) $C_o = 39 \$ / \text{sa} = 0,65 \$ / \text{dk}$.

$v_{\min} = 900 [0.65 / ((1 / 0.26 - 1) (0.65 \times 1.0 + 2.00))] = 900 [0.65 / (2.846 \times 2.65)] = 476 \text{ ft} / \text{dak}$.

(b) $T_{\min} = (1 / 0.26 - 1) (0.65 \times 1 + 2.0) / 0.65 = 2.846 (2.65 / 0.65) = 11.6 \text{ dk}$.

$T_m = \pi (3) (10) / (476 \times 12 \times 0.007) = 2.36 \text{ dak} / \text{adet}$. Her iki geçişin de eşit $T_{m/ye}$ sahip olduğunu varsayın .

$n_p = 11.6 / 2.36 = 4.9$ geçiş / takım ömrü

İki geçiş / iş parçası olduğundan, $n_p = 2.45$ adet / takım ömrü

$T_c = 2.5 + 2 \times 2.36 + 1.0 / 2.45 = 7.63 \text{ dk} / \text{PC}$.

(c) $C_c = 0.65 (2.5 + 2 \times 2.36) + (0.65 \times 1 + 2.00) / 2.45 = 5.77 \$ / \text{adet}$

(d) Seriyi tamamlama süresi = $3.0 (60) + 300 (7.63) = 2469 \text{ dakika} = 41.15 \text{ saat}$.

24.26 Bölüm 24.4'te belirtildiği gibi, bir kesme sıvısının etkisi Taylor'daki C değerini arttırmaktır.

takım ömrü denklemi. HSS takım kullanarak belirli bir işleme durumunda, C değeri

Kesme sıvısının kullanılması nedeniyle $C = 200$ ile $C = 225$. N değeri olan veya olmayan aynıdır

$n = 0.125$ 'te sıvı . İşlemden kullanılan kesme hızı $v = 125 \text{ ft} / \text{dak}$. Besleme = 0,010 inç / devir ve

derinlik = 0.100 inç. Kesme sıvısının etkisi, kesme hızını artırmak olabilir (

aynı takım ömrü) veya daha uzun takım ömrü (aynı kesme hızında). (a) Hangi kesme hızı

takım ömrü sıvısız olduğu gibi kalırsa kesme sıvısının kullanılmasından kaynaklanır mı? (b) Nedir

kesme hızının 125 ft / dak'da kalması durumunda ortaya çıkacak takım ömrü. (c) Ekonomik olarak,

Takım maliyeti = kesme kenarı başına 2,00 ABD doları, takım değiştirme süresi = 2,5 dakika ve

operatör ve makine ücreti = 30 \$ / saat. Kübik başına maliyeti kullanarak hesaplamalarla yanıtınızı doğrulayın

Karşılaştırma kriteri olarak işlenmiş metal. İş parçası işleme süresinin etkilerini göz ardı edin.

Çözüm : Kuru kesme, Taylor takım ömrü denklemi parametreleri $n = 0.125$ ve $C = 200$ 'dür.

$V = 125 \text{ ft} / \text{dk'da}$, takım ömrü $T = (200/125)^{1/0.125} = (1.6)^8 = 43 \text{ dk}$.

Bir kesme sıvısı ile Taylor takım ömrü denklemi parametreleri $n = 0.125$ ve $C = 225$ şeklindedir.

43 dakikalık takım ömrü için karşılık gelen kesme hızı $v = 225/43^{0.125} = 140.6 \text{ ft} / \text{dak}$

(b) Kesme sıvısıyla $v = 125 \text{ ft} / \text{dk'da}$ kesme, bir takım ömrü sağlar $T = (225/125)^{8.0} = 110 \text{ dk}$

(c) Hangisi daha iyi, (1) 43 dakikalık bir takım ömrü sağlamak için 140,6 ft / dk'lık bir hızda kesme veya (2)

110 dakikalık takım ömrü sağlamak için 125 ft / dak. Maliyetle karşılaştırmanın temeli olarak metal kesimin 3'te 1,0'ı kullanın

ve zaman parametreleri aşağıdaki gibidir: $C_t = 2,00$ ABD doları / kesme kenarı, $T_t = 2,5$ dak ve $C_o = 30$ ABD doları / saat = 0,50 \$ / dak.

(1) 140,6 ft / dk'da, $T_m = 1,0 \text{ inç}^3 / \text{MRR} = 1,0 / (140,6 \times 12 \times 0,010 \times 0,100) = 0,5927 \text{ dk}$.

$T = 43$ dakika için, takım ömrü başına hacim kesimi = $43 / 0.5927 =$ takım değişimleri arasında 3'te 72.5 .

İş işleme süresi, maliyet / inç = $0,50 (0,5927) + (0,50 \times 2,5 + 2,00) / 72,5 = 0,341 \text{ ABD Doları} / \text{inç}^3$.

(2) 125 ft / dakika, $T'_m = 1,0 \text{ inç}^3 / \text{İİH} = 1,0 / (125 \times 12 \times 0.010 \times 0.100) = 0,6667$ dakika.

$T = 110$ dakika için, takım ömrü başına hacim kesimi = $110 / 0.6667 =$ takım değişimleri arasında 3'te 164.9 .

İş işleme süresi göz ardı edilirse , maliyet / inç = $0,50 (0,6667) + (0,50 \times 2,5 + 2,00) / 164,9 = 0,353 \text{ ABD Doları} / \text{inç}^3$.

Sonuç : Yüksek kesme hızı şeklinde bir kesme sıvısından yararlanmak daha iyidir.

24.27 Sfero çelik üzerinde bir tornalama işleminde, 63 α - inçlik gerçek bir yüzey pürüzlülüğü elde etmek istenir.

2/64 burun yarıçapı aracı ile. İdeal pürüzlülük Denklem. (24.1) ve bir düzenleme

63 α - gerçek pürüzlülüğü ideal bir pürüzlülüğe dönüştürmek için Şekil 24.2 kullanılarak yapılmalıdır ,

malzeme ve kesme hızı dikkate alınarak. Tek kullanımlık kesici uçlar, 1,75 ABD doları tutarında kullanılır

kesme kenarı başına (her bir kesici uç 7,00 \$ maliyeti ve uç başına dört kenar vardır). Her birini dizine alma süresi

173

insert = 25 sn ve bir eki değiştirmek için her dördüncü dizinde bir 45 saniye sürer. İş parçası uzunluğu = 30,0 inç ve çapı = 3,5 inç Makine ve operatör ücreti = saatte 39,00 \$
 uygulanabilir genel giderler. Bu araç ve iş kombinasyonu için Taylor takım ömrü denklemi şu şekilde verilir:
 $vT^{0.23}f^{0.55} = 40,75$, burada T = takım ömrü, min; v = kesme hızı, ft / dak; ve f = besleme, / rev. Çöz
 (a) istenen fiili bitiş elde edecek giriş / devir için besleme, (b) minimum kesme hızı
 (a) 'da belirlenen beslemede parça başına maliyet. **İpucu** : (a) ve (b) 'yi çözmek için gereklidir ve yinelemeli hesaplama prosedürü.

Çözüm : Maliyet ve zaman parametreleri: $C_o = 39$ ABD doları / saat = 0,65 ABD doları / dakika, $C_t = 1,75$ ABD doları / son teknoloji, $T_t = (3(25) + 45) / 4 = 30$ saniye = 0,5 dk.

Yineleme 1: $R'_{\text{ Kabul i}} = R_{\text{ bir}} = 63 \mu\text{-in.} = 63 \times 10^{-6} \text{ inç}$
 Denklemi Yeniden Düzenleme (24.1), $f_2 = 32NR(R_i) = 32(2/64)(63 \times 10^{-6}) \text{ inç}^2 = 63(10^{-6}) \text{ inç}^2$
 $f = (63 \times 10^{-6})^{0.5} = 0,00794 \text{ inç}$ (dönüş için giriş / aralık olarak yorumlanır)
 $C = vT^{0.23} = 40,75 / f^{0.55} = 40,75 / 0,00794 = 582,5$
 $v_{\text{ min}} = 582,5 \{ (0,23 / (1-0,23)) (0,65 / (0,65 \times 0,5 + 1,75)) \}^{0.23} = 582,5 \{ 0,09357 \}^{0.23} = 337,8 \text{ ft / dak}$

Yineleme 2: $v = 337,8 \text{ ft / dk'da}$, Şekil 24.2'deki oran $r_{ai} = 1.2$.

Bu durumda, $R'_{\text{ i}} = R_{\text{ s bir}} / 1.2 = 63 / 1.2 = 52,5 \mu\text{-in.} = 52,5(10^{-6}) \text{ inç}$
 $f_2 = 32NR(R_i) = 32(2/64)(52,5 \times 10^{-6})$ içerisinde. $f_2 = 52,5(10^{-6} \text{ olarak})$. f_2
 $f = (52,5 \times 10^{-6})^{0.5} = 0,00725 \text{ inç}$
 $C = vT^{0.23} = 40,75 / f^{0.55} = 40,75 / 0,00725 = 612,5$
 $v_{\text{ min}} = 612,5 \{ (0,23 / (1-0,23)) (0,65 / (0,65 \times 0,5 + 1,75)) \}^{0.23} = 612,5 \{ 0,09357 \}^{0.23} = 355,2 \text{ ft / dak}$

Yineleme 3: $v = 355,2 \text{ ft / dk'da}$, Şekil 24.2'deki oran $r_{ai} = 1.18$.

Bu durumda, $R'_{\text{ i}} = R_{\text{ s bir}} / 1.2 = 63 / 1,18 = 53,4 \mu\text{-in.} = 53,4(10^{-6}) \text{ inç}$
 $f_2 = 32NR(R_i) = 32(2/64)(53,4 \times 10^{-6})$ içerisinde. $f_2 = 53,4(10^{-6} \text{ olarak})$. f_2
 $f = (53,4 \times 10^{-6})^{0.5} = 0,00731 \text{ inç}$.
 $C = vT^{0.23} = 40,75 / f^{0.55} = 40,75 / 0,00731 = 609,6$
 $v_{\text{ min}} = 609,6 \{ (0,23 / (1-0,23)) (0,65 / (0,65 \times 0,5 + 1,75)) \}^{0.23} = 609,6 \{ 0,09357 \}^{0.23} = 353,5 \text{ ft / dak}$

Seçin $v = 353,5 \text{ ft / dak}$ ve $\text{rev } f = 0.0073$.

24.28 Denklem türevinin olduğunu doğrulayın. (24.8), Denklem ile sonuçlanır. (24.9).

Çözüm : Denklem ile başlayarak. (24.8): $T_c = T_h + \pi DL / fv + T_t (\pi DL v^{1/n-1}) / fC^{1/n}$
 $T_c = T_h + (\pi DL / f) v^{-1} + (T_t \pi DL / fC^{1/n}) v^{1/n-1}$
 $dT_c / dv = 0 - (\pi DL / f) v^{-2} + (1/n - 1) (T_t \pi DL / fC^{1/n}) v^{1/n-2} = 0$
 $(\pi DL / f) v^{-2} = (1/n - 1) (T_t \pi DL / fC^{1/n}) v^{1/n-2} = 0$
 $(\pi DL / f) = (1/n - 1) (T_t \pi DL / fC^{1/n}) v^{1/n}$
 $1 = (1/n - 1) (T_t / C^{1/n}) v^{1/n}$
 $v^{1/n} = C^{1/n} / [(1/n - 1) T_t]$
 $v_{\text{ max}} = C / [(1/n - 1) T_t]^n$ QED

24.29 Denklem türevinin olduğunu doğrulayın. (24.14) Denklemi ile sonuçlanır. (24.15).

Çözüm : Denklem ile başlayarak. (24.14): $T_c = T_h + \pi DL / fv + (C_o T_t + C_t) (\pi DL v^{1/n-1}) / fC^{1/n}$
 $T_c = T_h + (\pi DL / f) v^{-1} + (C_o T_t + C_t) (\pi DL / fC^{1/n}) v^{1/n-1}$
 $dT_c / dv = 0 - (\pi DL / f) v^{-2} + (1/n - 1) (C_o T_t + C_t) (\pi DL / fC^{1/n}) v^{1/n-2} = 0$
 $(\pi DL / f) v^{-2} = (1/n - 1) (C_o T_t + C_t) (\pi DL / fC^{1/n}) v^{1/n-2} = 0$
 $(\pi DL / f) = (1/n - 1) (C_o T_t + C_t) \pi DL / fC^{1/n} v^{1/n}$
 $1 = (1/n - 1) ((C_o T_t + C_t) / C^{1/n}) v^{1/n}$
 $v^{1/n} = C^{1/n} / [(1/n - 1) (C_o T_t + C_t)]$

$$v_{\text{ max}} = C / [(1/n - 1) (C_o T_t + C_t)]^n \quad \text{QED}$$

25 TAŞLAMA VE DİĞER AŞINDIRICI İŞLEMLER

İnceleme Soruları

25.1 Aşındırıcı işlemler teknolojik ve ticari olarak neden önemlidir?

Cevap ver . Önemli nedenler şunlardır: (1) her tür malzeme üzerinde uygulamalar, (2) çok ince bitişler ve (3) yakın toleranslar.

25.2 Bir taşlama çarkının beş ana parametresi nedir?

Cevap ver . Parametreler şunlardır: (1) aşındırıcı malzeme, (2) tane boyutu, (3) yapıştırma malzemesi, (4) tekerlek tanelerin görelî aralığını ifade eden yapı ve (5) tekerlek derecesini ifade eden aşındırıcı tanecikleri tutmada tekerleğin bağlanma mukavemeti.

25.3 Taşlama taşlarında kullanılan başlıca aşındırıcı malzemeler nelerdir?

Cevap ver . Başlıca aşındırıcı kum malzemeleri şunları içerir: (1) alüminyum oksit, (2) silikon karbür, (3) kübik bor nitrür ve (4) elmas.

- 25.4 Taşlama çarklarında kullanılan bazı temel yapıştırma malzemelerini adlandırın.
- Cevap ver** . Taşlama çarklarındaki yapıştırma malzemeleri şunlardır: (1) camı bağ - kil ve seramik, (2) silikat, (3) kauçuk, (4) reçine, (5) gomalak ve (6) metalik.
- 25.5 Nedir *tekerlek yapısı* ?
- Cevap ver** . Tekerek yapısı, tekerlek içindeki aşındırıcı taneciklerin göreceli aralığını gösterir. Bir açık yapı, tanelerin birbirinden uzak olduğu bir yapıdır ve yoğun bir yapı, tahıllar birbirine yakındır.
- 25.6 Nedir *tekerlek dereceli* ?
- Cevap ver** . Tekerek kalitesi, kesme sırasında diskin aşındırıcı taneleri tutma kabiliyetini ifade eder. O tekerleği şekillendirmek için kullanılan yapıştırma malzemesinin yapışma mukavemetini gösterir. Yumuşak bir sınıf tanelerin yapıştırıcı malzemeden kolayca salındığını gösterir. Sert tekerlek aşındırıcı tanecikleri tutar.
- 25.7 Neden özgül enerji değerleri taşlamada geleneksel metal kesmeye göre çok daha yüksektir? süreçler?
- Cevap ver** . Öğütmede daha yüksek özgül enerjinin nedenleri: (1) boyut etkisi - daha küçük talaş boyutu anlamına gelir daha yüksek özgül enerji; (2) bir taşlamada aşındırıcı parçacıklar üzerinde aşırı derecede negatif talaş açıları tekerlek; ve (3) tekerlek yüzeyindeki tüm tanecikler kesme işlemine girmiyor; bazıları sürüyor veya diğerleri sadece sürtünme ve sürtünme yaratırken deforme olur.
- 25.8 Öğütme, yüksek sıcaklıklar yaratır. Taşlamada sıcaklık nasıl zararlıdır?
- Cevap ver** . Taşlamadaki yüksek sıcaklıklar yüzeyde yanıklara ve çatlaklara neden olur. Yüksek sıcaklıklar ayrıca yüksek sertlik elde etmek için ısı işlem görmüş iş parçalarının yüzeylerini yumuşatır.
- 25.9 Taşlama taşı aşınmasının üç mekanizması nelerdir?
- Cevap ver** . Mekanizmalar şunlardır: (1) tanenin bir kısmının kırılma sırasında kırıldığı tane kırılması. kesme; (2) kesme sırasında tanelerin matlaştığı yıpratıcı aşınma; ve (3) bağ kırılması, tanelerin yapıştırma malzemesinden çekildiği.

- 25.10 Ne *soyunma* zımpara taşlarına referans?
- Cevap ver** . Pansuman, aşınmış taşlama taşlarına donuk kumları kırmak için uygulanan bir prosedürdür ve taze kumları açığa çıkarın ve tekerlekte tıkanmış olan iş malzemesi talaşlarını çıkarın. Dönerken tekerleğe tutturulmuş dönen bir disk veya aşındırıcı çubuk kullanır.
- 25.11 Ne *truing* zımpara taşlarına referans?
- Cevap ver** . Truing, pansumana benzer, ancak aynı zamanda tekerleğe ideal silindirik şeklini geri kazandırır. Dönerken tekerlek boyunca yavaş ve hassas bir şekilde beslenen elmas uçlu bir alet kullanır.
- 25.12 Sinterlenmiş karbür kesici takımın taşlanması için hangi aşındırıcı malzeme seçilir?
- Cevap ver** . Bir elmas çark seçin.
- 25.13 Öğütme sıvısının işlevleri nelerdir?
- Cevap ver** . Öğütme sıvısının işlevleri şunlardır: (1) sürtünmeyi azaltmak, (2) ısıyı gidermek, (3) yıkayarak uzaklaştırmak talaş ve (4) iş parçası sıcaklığını düşürür.
- 25.14 *Merkezsiz taşlama* nedir?
- Cevap ver** . Merkezsiz taşlama, silindirik iş parçalarının (örneğin çubuklar) iki dönen tekerlek arasında beslenir: (1) yüksek hızlı bir taşlama çarkı ve (2) bir düşük hız ayarlayıcı Besleme oranını kontrol etmek için hafif bir açıyla eğimli tekerlek.
- 25.15 Sürünme yem öğütme geleneksel öğütmeden ne kadar farklıdır?
- Cevap ver** . Sürünme beslemeli taşlamada, kesme derinliği çok yüksektir - bundan birkaç bin kat daha yüksektir. geleneksel öğütme - ve ilerleme hızları aynı oranda daha düşüktür.
- 25.16 Aşındırıcı bant taşlamanın geleneksel yüzey taşlama işleminden farkı nedir?
- Cevap ver** . Bir taşlama taşı yerine, aşındırıcı bant taşlama, bir hız hareketini elde etmek için bir kasnak sistemi boyunca hareket ettirilen esnek kumaş kemer köprüsü. Parçalar taşlama işlemini gerçekleştirmek için kayışa bastırılır.

25.17 Çok iyi yüzey kalitesi elde etmek için mevcut aşındırıcı işlemlerden bazılarını adlandırın.

Cevap ver . Yüksek finiş aşındırma süreçleri şunları içerir: honlama, lepleme, süper bitirme, parlatma ve parlatma.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 17 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

25.1 Aşağıdaki geleneksel işleme proseslerinden hangisi taşlamaya en yakın olanıdır (tek cevap)? (a) delme, (b) frezeleme, (c) şekillendirme veya (d) tornalama.

Cevap ver . (b)

25.2 Aşağıdaki aşındırıcı malzemelerden hangisi en yüksek sertliğe sahiptir? (a) alüminyum oksit, (b) kübik bor nitrür veya (c) silisyum karbür.

Cevap ver . (b)

25.3 Bir taşlama çarkında daha küçük tane boyutu aşağıdakilerden hangisini yapma eğilimindedir? (a) yüzeyi iyileştirmek (b) yüzey kalitesi üzerinde etkisi yoktur veya (c) yüzey kalitesi bozulur.

Cevap ver . (a)

25.4 Aşağıdakilerden hangisi daha yüksek talaş kaldırma oranları verir? (a) daha büyük tane boyutu veya (b) daha küçük tane boyutu.

Cevap ver . (a)

25.5 Aşağıdakilerden hangisi taşlamada yüzey kalitesini iyileştirir (birden fazla)? (a) daha yüksek tekerlek hızı, (b) daha büyük besleme, (c) daha düşük tekerlek hızı, (d) daha düşük çalışma hızı.

Cevap ver . (a) ve (d).

25.6 Aşağıdaki aşındırıcı malzemelerden hangisi çelik ve dökme demiri taşlamak için en uygundur (bir en iyi cevap)? (a) alüminyum oksit, (b) kübik bor nitrür, (c) elmas veya (d) silikon karbür.

Cevap ver . (a)

25.7 Sertleştirilmiş takım çeliğinin taşlanması için aşağıdaki aşındırıcı malzemelerden hangisi en uygundur (bir en iyi cevap)? (a) alüminyum oksit, (b) kübik bor nitrür, (c) elmas veya (d) silikon karbür.

Cevap ver . (b)

25.8 Demir dışı metallerin taşlanması için aşağıdaki aşındırıcı malzemelerden hangisi en uygundur (biri en iyi cevap)? (a) alüminyum oksit, (b) kübik bor nitrür, (c) elmas veya (d) silikon karbür.

Cevap ver . (d)

25.9 Aşağıdakilerden hangisi, çalışma yüzeyinde ısı hasarı görülme sıklığını azaltmaya yardımcı olacaktır. öğütme (birden fazla)? (a) tekerleğin sık sık giydirilmesi veya düzeltilmesi, (b) daha yüksek beslemeler, (c) daha yüksek çalışma hızları veya (d) daha düşük tekerlek hızları.

Cevap ver . (a), (c) ve (d).

25.10 Aşağıdaki aşındırıcı işlemlerden hangisi en iyi yüzey kalitesini sağlar (en iyi cevap)? (a) merkeziz taşlama, (b) honlama, (c) lepleme veya (d) süper bitirme.

Cevap ver . (d)

25.11 Bir deliği veya iç deliği bitirmek için aşağıdaki aşındırıcı işlemlerden hangisi kullanılabilir (daha fazla birden)? (a) merkeziz taşlama, (b) honlama, (c) silindirik taşlama, (d) lepleme veya (e) süper bitirme.

Cevap ver . (a), (b) ve (c).

25.12 *Derin öğütme* terimi aşağıdakilerden hangisini ifade eder (en iyi cevaplardan biri)? (a) alternatif ad

herhangi bir sürünme beslemeli öğütme işlemi için, (b) dış silindirik sürünme beslemeli taşlama, (c) öğütme bir deliğin dibinde gerçekleştirilen işlem, (d) büyük bir çapraz besleme kullanan yüzey taşlama veya (e) büyük bir besleme kullanan yüzey taşlama.

Cevap ver . (b)

Problemler

- 25.1 Bir yüzey taşlama işleminde taş çapı = 150 mm ve besleme = 0,07 mm. tekerlek hızı = 1450 m / dak, çalışma hızı = 0,25 m / s ve çapraz besleme = 5 mm. Sayısı Tekerlek yüzey alanı başına aktif ırmık $C_t = 0.75$ ırmık / mm² . Şunları belirleyin: (a) çip başına ortalama uzunluk, (b) talaş kaldırma oranı ve (c) parçanın bir kısmı için birim zamanda oluşan yongaların sayısı tekerlek işe takıldığında çalışma.

Çözüm : (a) $l_c = (150 \times 0.07)^{0.5} = 3.24 \text{ mm}$

(b) $\dot{V}_H = \text{hacim ağırlık } wd = (0.25 \text{ m / s}) (10^3 \text{ mm / m}) (5.0 \text{ mm}) (0.07 \text{ mm}) 87.5 \text{ mm}^3 / \text{s} = 5250 \text{ mm}^3 / \text{dakika}$

(c) $n_c = VWC'nin = ile (1450 \text{ m / dak}) (10^3 \text{ mm / m}) (5.0 \text{ mm}) (0.75 \text{ ırmık / mm}^2) = 5.437.500 \text{ fiş / dak} .$

- 25.2 Belirli bir yüzey taşlama işleminde aşağıdaki koşullar ve ayarlar kullanılır: taş çap = 6.0 inç, besleme = 0.003 inç, tekerlek hızı = 4750 ft / dak, çalışma hızı = 50 ft / dak ve çapraz besleme = 0.20 inç. Tekerlek yüzeyinin inç kare başına aktif kum sayısı $C = 500$. Şunları belirleyin: (a) çip başına ortalama uzunluk, (b) talaş kaldırma oranı ve (c) tekerlek işe takıldığında işlemin bir kısmı için birim zamanda oluşan yongalar.

Çözüm : (a) $l_c = (Dd)^{0.5} = (6.0 \times 0.003)^{0.5} = (0.018)^{0.5} = 0.1342 \text{ inç}.$

(b) $MRR = v_w wd = (50 \times 12) (0.20) (0.003) = 0.36 \text{ in}^3 / \text{dak}.$

(c) $n_c = vwC = (4750 \times 12) (0.2) (500) = 5.700.000 \text{ çip / dakika}.$

- 25.3 Bir iç silindirik taşlama işlemi, bir iç deliği başlangıç çapından bitirmek için kullanılır 250.00 mm ile 252.5 mm nihai çap. Delik 125 mm uzunluğundadır. Bir taşlama taşı 150.00 mm başlangıç çapı ve 20.00 mm genişlik kullanılır. Operasyondan sonra taşlama çarkının çapı 149,75 mm'ye düşürülmüştür. Öğütme oranını belirleyin bu operasyon.

Çözüm : $GR = (\text{çıkarılan iş malzemesinin hacmi}) / (\text{çıkarılan taş hacmi})$

Çıkarılan iş malzemesinin hacmi = $(\pi / 4) (125) (252.5 - 250.0) = 123,332 \text{ mm}^3$

Çıkarılan tekerleğin hacmi = $(\pi / 4) (20) (150 - 149.75) = 1177 \text{ mm}^3$

$GR = 123,332 / 1177 = 104,8$

- 25.4 Sertleştirilmiş düz karbon çeliği üzerinde gerçekleştirilen bir yüzey taşlama işleminde, taşlama çarkının bir çap = 200 mm ve genişlik = 25 mm. Tekerlek, kesme derinliği ile 2400 dev / dak'da döner (besleme) = 0,05 mm / geçiş ve bir çapraz besleme = 3,50 mm. İşin ileri geri hareket hızı 6 m / dak ve işlem kuru yapılır. Şunları belirleyin: (a) tekerlek ve iş, (b) çıkarılan metalin hacim oranı. (c) Eğer $C_t = 0.64$ aktif ırmık / mm² , birim zamanda oluşan yongaların sayısını tahmin edin. (d) Çip başına ortalama hacim nedir? (e) İş üzerindeki teğetsel kesme kuvveti = 30 N ise, bu işlemdeki özgül enerjiyi hesaplayın.

Çözüm : (a) $l_c = (200 \times 0.05)^{0.5} = 3.16 \text{ mm}$

(b) $\dot{V}_H = \text{hacim ağırlık } wd = (6 \text{ m / dak}) (10^3 \text{ mm / dk}) (3.5 \text{ mm}) (0.05 \text{ mm}) = 1050 \text{ mm}^3 / \text{dakika}$

(c) $n_c = vwC$

$v = N \pi D = (2400 \text{ devir / dakika}) (200 \pi \text{ mm / dev}) = 1.507.964 \text{ mm / dakika}$

$n_c = (1.507.964 \text{ mm / dakika}) (3.5 \text{ mm}) (0.64 \text{ ırmık / mm}^2) = 3.377.840 \text{ ırmık / dak (= fiş / dk)}.$

(d) $3,377,840 \text{ kum / dak.} = 3,377,840 \text{ çip / dak.}$

Çip başına ortalama hacim = $(1050 \text{ mm}^3 / \text{dak}) / (3.377.840 \text{ yonga / dak}) = 0.00031 \text{ mm}^3 / \text{yonga}$

(e) $U = F_c v / MRR$

Sayfa 180

$$v = 1.507.964 \text{ mm / dak} = 1.508 \text{ m / dak}$$

$$U = 30 (1508) / 1050 = \mathbf{43,1 \text{ Nm / mm}^3}$$

- 25.5 1.0 inç genişliğinde 8 inç çapında bir taşlama taşı, gerçekleştirilen belirli bir yüzey taşlama işinde kullanılır. düz bir ısıtılmış 4340 çelik parçası üzerinde. Tekerlek, yüzey hızına ulaşmak için dönüyor. 5000 ft / dak, kesme derinliği (besleme) = geçiş başına 0,002 inç ve çapraz besleme = 0,15 inç. işin pistonlu hızı 20 ft / dk'dır ve işlem kuru olarak gerçekleştirilir. (a) Nedir tekerlek ve iş arasındaki temasın uzunluğu? (b) Metalin hacim oranı nedir kaldırıldı mı? (c) $C = 300$ aktif kum / 2 inç, birim zamanda oluşan yongaların sayısını tahmin edin. (d) Çip başına ortalama hacim nedir? (e) İş parçası üzerindeki teğet kesme kuvveti = 10 lbs ise, bu iş için hesaplanan özgül enerji nedir?
- Çözüm :** (a) $l_c = (Dd)^{0.5} = (8 \times 0,002)^{0.5} = (0,016)^{0.5} = \mathbf{0,1265 \text{ inç.}}$
- (b) $MRR = v_w w d = (20 \times 12) (0.15) (0.002) = \mathbf{0.072 \text{ in}^3 / \text{dak}}$
- (c) $n_c = v_w C = (5000 \times 12) (0.15) (300) = \mathbf{2.700.000 \text{ çip / dakika.}}$
- (d) Ortalama hacim / çip = $(0.072 \text{ in}^3 / \text{dakika}) / (2.700.000 \text{ çip / dakika}) = 0.000000026 \text{ in}^3 = \mathbf{26 \times 10^{-9} \text{ in}^3}$.
- (e) $U = F_c v / MRR = 10 (5000 \times 12) / 0,072 = \mathbf{8,333,333 \text{ inç-lb / in}^3} = \mathbf{21 \text{ hp} / (3 / \text{dakika cinsinden})}$.

- 25.6 6150 çelik iş parçası (tavlanmış, yaklaşık 200 BHN). Taşlama çarkındaki isim 51-C-24-D-5-V-23'tür. Tekerlek çap = 7.0 inç ve genişliği = 1.00 inç. Dönme hızı = 3000 devir / dak. Derinlik (besleme) = Geçiş başına 0,002 inç ve çapraz besleme = 0,5 inç İş parçası hızı = 20 ft / dak. Bu operasyon var başından beri bir sorun kaynağı oldu. Yüzey kalitesi 16 μ - inç kadar iyi değil parça baskısında belirtilmiştir ve yüzeyde metalurjik hasar izleri vardır. Ek olarak, neredeyse operasyon başlar başlamaz tekerlek tıkalı görünüyor. Kısacası, neredeyse işte ters gidebilecek her şey ters gitti. (a) Metal oranını belirleyin tekerlek işe girdiğinde sökme. (b) İnç kare başına aktif kum sayısı = 200, ortalama çip uzunluğunu ve her seferinde oluşan çip sayısını belirleyin. (c) Ne Karşılaşılan sorunları çözmeye yardımcı olmak için taşlama çarkında değişiklikler önerir misiniz? Her bir tavsiyeyi neden yaptığınızı açıklayın.

$$\mathbf{\text{Çözüm : (a) } MRR = v_w w d = (20 \times 12) (0.5) (0.002) = \mathbf{0.24 \text{ in}^3 / \text{min.}}$$

$$(b) l_c = (Dd)^{0.5} = (7.0 \times .002)^{0.5} = 0.1183 \text{ inç.}$$

$$v = \pi DN = \pi (7.0 / 12) (3000) = 5498 \text{ ft / dak} = 65.973 \text{ inç / dak}$$

$$n_c = v_w C = 65.973 (0.5) (200) = \mathbf{6.597.300 \text{ kum / dakika}}$$

- (c) Belirtilen sorunları çözmeye yardımcı olmak için tekerlekteki değişiklikler: (1) silikon yerine Al₂O₃ oksit aşındırıcı kullanın karbür; (2) 24'ten daha küçük tane boyutu kullanın; (3) camı bağ yerine gomalak bağ kullanın; (4) kullanım tekerlek tıkanmasını azaltmak için 5 numaradan daha açık yapı.

- 25.7 Merkezless taşlama işleminde taşlama çarkının çapı = 200 mm'dir ve düzenleme tekerlek çapı = 125 mm. Taşlama çarkı 3000 devir / dakikada döner ve ayar çarkı 200 devir / dakikada döner. Düzenleme çarkının eğim açısı = 2,5 °. Belirle 25,0 mm çapında ve 175 mm uzunluğunda silindirik iş parçalarının geçiş hızı.

$$\mathbf{\text{Çözüm : Denklemden (25.11), } f_r = \pi D_r N_r \text{ günah ben}}$$

$$f_r = \pi (125) (200) \text{ günah } 2.5^\circ = 25.000 \pi (0.04362) = 3426 \text{ mm / dak}$$

$$\text{Parça besleme hızı} = (3426 \text{ mm / dak}) / (175 \text{ mm / adet}) = \mathbf{19.58 \text{ adet / dak}}$$

Sayfa 181

- 25.8 Merkezless bir taşlama işlemi, 150 mm çapında bir ayar çarkı kullanır ve 500 devir / dak. Ayarlama çarkı hangi eğim açısında ayarlanmalıdır, eğer bir Tam olarak 45 saniyede işlemle uzunluğu = 3,5 m ve çapı = 18 mm olan iş parçası.

Çözüm : Denklemden (25.11), $f_r = \pi D_r N_r$ günah ben
 $f_r = 45$ saniyede $3,5 \text{ m} = 0,077778 \text{ m} / \text{s} = 4,1667 \text{ m} / \text{dak}$
 $f_r = \pi (150 \times 10^{-3}) (500 \text{ devir} / \text{dakika}) \sin I$ 235,62 sin I (birimleri m / dak) =
 $4,1667 \text{ m} / \text{dak} = 235,62 \text{ günah I m} / \text{dak}$
günah ben = $4,1667 / 235,62 = 0,0198$ **Ben = 1.135 °**

- 25.9 Belli bir merkeziz taşlama işleminde, taşlama çarkı çapı = 8,5 inç ve düzenleyici tekerlek çapı = 5.0 inç. Taşlama çarkı 3500 devir / dakikada döner ve ayar çarkı 150 devir / dakikada döner. Düzenleme çarkının eğim açısı = 3 derece. Belirle Aşağıdaki boyutlara sahip silindirik iş parçalarının geçiş hızı: çap = 1,25 inç ve uzunluk = 8.0 inç.

Çözüm : Denklemden (25.11), $f_r = \pi D_r N_r$ günah I = $\pi (5.0) (150)$ günah $3^\circ = 123.33 \text{ inç} / \text{dak}$.
Parça beslemesi (8,0 inç / parça) / (123,33 inç / dakika) = **0,0649 dak / parça = 3,9 sn / parça**

- 25.10 Belirli bir iş parçasını geleneksel yöntemlerle taşlamak için gereken döngü sürelerinin karşılaştırılması istenir. yüzey taşlama ve sürünme yem öğütme kullanma. İş parçası 200 mm uzunluğunda, 30 mm genişliğinde ve 75 mm kalınlığında. Adil bir karşılaştırma yapmak için, her iki durumda da taşlama çarkının çapı 250 mm'dir, 35 mm genişliğinde ve 1500 dev / dak'da döner. 25 mm malzeme kaldırılması istenir. yüzey. Geleneksel taşlama kullanıldığında, besleme 0,025 mm'ye ayarlanır ve tekerlek hareket eder beslemeyi sıfırlamadan önce her geçişte çalışma yüzeyinde iki kez (ileri ve geri). Tekerlek genişliği iş genişliğinden büyük olduğu için çapraz besleme yoktur. Her geçiş 12 m / dak çalışma hızı, ancak tekerlek her iki tarafta parçayı aşır. İvme ile ve yavaşlama, tekerlek her geçişte sürenin% 50'si kadar işe giriyor. Süründüğünde yem öğütme kullanılır, derinlik 1000 artırılır ve ileri ilerleme 1000 azaltılır. (A) geleneksel taşlama ve (b) taşlama işleminin tamamlanması ne kadar sürer? sürünme yemi öğütme?

Çözüm : (a) Geleneksel yüzey taşlama:
Geçme / geçiş zamanı = $200 \times 10^{-3} \text{ m} / (12 \text{ m} / \text{dak}) = 0,01667 \text{ dak} = 1$ saniye
İleri ve geri vuruş = $2 (1 \text{ sn}) / \% 50 = 4 \text{ sn}$
 $25 \text{ mm} = 25 / 0,025 = 1000$ geçiş kaldırmak için geçiş sayısı
1000 geçişi tamamlama süresi = $1000 (4) = 4000 \text{ sn} = \mathbf{66,67 \text{ dk}}$.

(b) Sürünme yemi öğütme:
Toplam ilerleme uzunluğu = $200 \text{ mm} + \text{yaklaşım} = 200 + (d (Dd))^{0.5}$
 $D = 250 \text{ mm}$ ve $d = 25 \text{ mm}$ verildiğinde, Toplam besleme uzunluğu = $200 + (25 (250-25))^{0.5} = 275 \text{ mm}$
 $f_r = (12 \times 10^{-3} \text{ mm} / \text{dak}) / 1000 = 12 \text{ mm} / \text{dak}$
Beslenme süresi = $275 / 12 = \mathbf{22,917 \text{ dak}}$.

Not : Sürünme beslemeli öğütme için geleneksel yüzey öğütme süresinin yaklaşık 1 / 3'ü gerekir. burada tanımlanan durum.

- 25.11 Belirli bir taşlama işleminde, taşlama çarkının derecesi "M" (orta) olmalıdır, ancak sadece mevcut tekerlek "T" (sert) sınıftır. Yapılarak tekerleğin daha yumuşak görünmesi istenir. kesme koşullarındaki değişiklikler. Ne tür değişiklikler önerirsiniz?

Çözüm : Sert bir tekerlek, taneciklerin tekerlek bağından kolayca çekilmediği anlamına gelir. The Denklemler 2'de verildiği gibi tek tek kumların üzerindeki kuvveti artırarak daha yumuşak görünmesi sağlanabilir.

(25.8). Bu denkleme göre aşındırıcı taneler üzerindeki kuvvet artırılarak artırılacaktır. çalışma hızı v_w , tekerlek hızının düşürülmesi v ve beslemenin artırılması d .

- 25.12 Bir alüminyum alaşımı, iyi bir malzeme elde etmek için harici bir silindirik taşlama işleminde öğütülecektir. yüzey. Uygun taşlama diski parametrelerini ve taşlama koşullarını belirtin. bu iş.

Çözüm : Taşlama taşı özellikleri:
Aşındırıcı tip: silisyum karbür
Tane boyutu: küçük - yüksek tane büyüklüğü numarası
Bağ malzemesi: gomalak bağı
Tekerlek yapısı: yoğun
Tekerlek sınıfı: orta ila sert
Tekerlek özellikleri: XX- S-150-E-5-B -XY

Öğütme koşulları:

Tekerlek hızı: yüksek hız, yaklaşık 1800 m / dak (6000 ft / dak)

Çalışma hızı: düşük, yaklaşık 10 m / dak (30 ft / dak)

Besleme (kesme derinliği): düşük, yaklaşık 0,012 mm (0,0005 inç)

Çapraz besleme: düşük, tekerlek genişliğinin yaklaşık 1 / 6'sı.

- 25.13 İyi bir yüzey elde etmek için yüksek hızlı çelik broş (sertleştirilmiş) yeniden bilenmelidir. Belirtin bu iş için taşlama çarkının uygun parametreleri.

Çözüm : Taşlama taşı özellikleri:

Aşındırıcı tip: kübik bor nitrür

Tane boyutu: küçük - yüksek tane büyüklüğü numarası

Bağ malzemesi: vitrikiye bağ

Tekerlek sınıfı: yumuşak ila orta

Tekerlek özellikleri: XX- **B-150-P-XY-V**- XZ-1/8, burada XX, XY ve XZ üreticinin semboller.

- 25.14 Metindeki denklemlere dayanarak, oluşan çip başına ortalama hacmi hesaplamak için bir denklem türetin öğütme sürecinde.

Çözüm : Denklemden (25.3), $MRR = v_w w d$ (3 / dak olarak)Denklemden (25.6), $n_c = vwC$ (cips / dakika)Çip başına hacim = $MRR / n_c = v_w w d / vwC = v_w d / vC$

26 GELENEKSEL OLMAYAN İŞLEME VE TERMAL KESME İŞLEMLERİ

İnceleme Soruları

- 26.1 Geleneksel olmayan malzeme kaldırma işlemleri neden önemlidir?

Cevap ver . Önem nedenleri şunlardır: (1) yeni metal alaşımlarını ve metal olmayan metalleri şekillendirme ihtiyacı geleneksel işlemlerle işlenmesi zor; (2) alışılmadık ve karmaşık iş parçası geometrileri; ve (3) genellikle geleneksel işleme ile ilişkilendirilen yüzey hasarından kaçınılması gerekir.

- 26.2 Temel enerji biçimine dayalı olarak geleneksel olmayan işleme süreçlerinin dört kategorisi vardır. Dört kategoriyi adlandırın.

Cevap ver . Dört kategori şunlardır: (1) mekanik, ancak geleneksel işleme dahil değildir; (2) elektriksel; (3) termal; ve (4) kimyasal.

- 26.3 Ultrasonik işleme süreci nasıl çalışır?

Cevap ver . Ultrasonik işlemede, bir bulamaçta bulunan aşındırıcılar yüksek hızda çalıştırılır. düşük genlik ve yüksek frekansta titreşen bir aletle işe karşı. Araç, bir çalışma yüzeyine dik yönde ve işin içine yavaşça beslenir, böylece şekli alet parçada oluşturulmuştur. Çalışma yüzeyine çarpan aşındırıcılar, kesim.

- 26.4 Su jeti ile kesme işlemini açıklayın.

- Cevap ver** . Su jeti ile kesme, yüksek basınçlı, yüksek hızlı bir su akışı kullanır. işin kesilmesi için çalışma yüzeyi.
- 26.5 Su jeti ile kesme, aşındırıcı su jeti ile kesme ve aşındırıcı jet arasındaki fark nedir kesme?
- Cevap ver** . WJC dar, yüksek hızlı bir su akışı ile keser; AWJC, aşındırıcı kumlar ekler su akışı; ve AJM, yüksek hızlı havaya eklenen aşındırıcı parçacıklarla keser Akış.
- 26.6 Üç ana elektrokimyasal işleme türünü adlandırın.
- Cevap ver** . Üç tür şunlardır: elektrokimyasal işleme, çapak alma ve taşlama.
- 26.7 Elektrokimyasal işlemenin önemli dezavantajlarını belirleyin.
- Cevap ver** . ECM'nin dezavantajları şunları içerir: (1) işlemi yürütmek için elektrik gücü maliyeti ve (2) elektrolit çamurunun bertaraf maliyeti.
- 26.8 Boşaltma akımının artması, elektrikte metal kaldırma oranını ve yüzey kalitesini nasıl etkiler? boşaltma işleme?
- Cevap ver** . Deşarj akımı arttıkça, MRR artar ve yüzey kalitesi bozulur.
- 26.9 Elektrik deşarjlı işlemede *aşırı kesim* terimi ile ne kastedilmektedir ?
- Cevap ver** . Aşırı kesim, EDM'deki elektrotun (alet) boyutu ile işlenmiş deliğin, oyğun veya çentigin boyutu (tel EDM'de).
- 26.10 Plazma ark kesmenin iki önemli dezavantajını belirleyin.

- Cevap ver** . İki dezavantaj: (1) kesme kenarında pürüzlü yüzey ve (2) metalurjik hasar kesilmiş yüzey.
- 26.11 Oksigaz kesmede kullanılan yakıtlardan bazıları nelerdir?
- Cevap ver** . Ana yakıtlar asetilen, MAPP (metilasetilen-propadien), propilen, propan, ve doğal gaz
- 26.12 Kimyasal işlemedeki dört ana adımı adlandırın.
- Cevap ver** . Dört adım şunlardır: (1) temizleme, (2) maskeleme, (3) dağlama ve (4) maskeyi kaldırma.
- 26.13 Kimyasal işlemede maskeleme adımını gerçekleştirmenin üç yöntemi nelerdir?
- Cevap ver** . Üç adım şunlardır: (1) kesme ve soyma, (2) ekran direnci ve (3) fotografik direnç.
- 26.14 Kimyasal işlemede *fotorezist* nedir ?
- Cevap ver** . Bir fotorezist, ışığa duyarlı bir maskeleme malzemesidir. Maruz kaldığında kimyasal olarak dönüşür ve işin yüzeyinden çıkarılabilir, istenen yüzey maskeli tarafından korunmasız.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 18 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.

Yanıtlar.

- 26.1 Aşağıdaki işlemlerden hangisinde ana enerji kaynağı olarak mekanik enerji kullanılır (birden fazla)? (a) taşlama, (b) lazer ışını işleme, (c) frezeleme, (d) ultrasonik işleme, (e) su jeti kesimi ve (f) telli EDM.
- Cevap ver** . (a), (c), (d) ve (e).
- 26.2 Ultrasonik işleme, hem metalik hem de metalik olmayan malzemeleri işlemek için kullanılabilir: (a) doğru veya (b) yanlış.
- Cevap ver** . (a)
- 26.3 Elektron ışını işleme uygulamaları, ihtiyaç nedeniyle metal iş malzemeleriyle sınırlıdır.

işin elektriksel olarak iletken olması: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b)

- 26.4 Aşağıdakilerden hangisi plazma ark kesmede kullanılan sıcaklıklara en yakın olanıdır? (a) 2750 ° C (5000 ° F), (b) 5500 ° C (10.000 ° F), (c) 8300 ° C (15.000 ° F), (d) 11.000 ° C (20.000 ° F), (e) 16.500 ° C (30.000 ° F).

Cevap ver . (d)

- 26.5 Aşağıdakilerden hangisinde kimyasal öğütme kullanılır (birden fazla olabilir)? (a) ile delikler açmak yüksek derinlik-çap oranı, (b) sac metalde karmaşık desenler yapmak, (c) malzemeyi sıkı metal cepler yapmak, (d) metali uçak kanadı panellerinden çıkarmak ve (e) kesmek Plastik levhalar.

Cevap ver . (c) ve (d).

Sayfa 185

- 26.6 Aşındırma faktörü kimyasal işlemede aşağıdakilerden hangisidir (birden fazla)? (a) A, (b) $1/A$, (c) C/I , (d) d/u ve (e) u/d ; burada A = anizotropi derecesi, C = spesifik uzaklaştırma hızı, d = derinlik kesim, I = akım, t = zaman ve u = alttan kesme.

Cevap ver . (a) ve (d).

- 26.7 Aşağıdaki işlemlerden hangisi en yüksek talaş kaldırma oranlarıyla dikkat çekiyor? (a) elektrik boşaltma işleme, (b) elektrokimyasal işleme, (c) lazer ışını işleme, (d) oksigaz kesme, (e) plazma ark kesimi, (f) ultrasonik işleme ve (g) su jeti kesimi.

Cevap ver . (e)

- 26.8 Kare kesitli bir delik açmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygundur? Bir tarafta 0,25 inç ve bir çelik iş parçasında 1 inç derinlikte (en iyi yanıtlardan biri)? (a) aşındırıcı jet işleme, (b) kimyasal frezeleme, (c) EDM, (d) lazer ışını işleme, (e) oksigaz kesme, (f) su jet kesim ve (g) tel EDM.

Cevap ver . (c)

- 26.9 0,015'ten daha az dar bir yarık kesmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygundur? inç genişliğinde, 3/8 inç kalınlığında fiber takviyeli plastik tabakada (birden fazla)? (a) aşındırıcı jet işleme, (b) kimyasal frezeleme, (c) EDM, (d) lazer ışını işleme, (e) oksigaz kesme, (f) su jet kesim ve (g) tel EDM.

Cevap ver . (d) ve (f).

- 26.10 0,003 inç çapında bir delik açmak için aşağıdaki işlemlerden hangisi uygundur 1/16 inç kalınlığındaki bir alüminyum plakadan (en iyi yanıtlardan biri)? (a) aşındırıcı jet ile işleme, (b) kimyasal öğütme, (c) EDM, (d) lazer ışını işleme, (e) oksigaz kesme, (f) su jeti kesim, ve (g) tel EDM.

Cevap ver . (d)

- 26.11 Büyük bir 1/2 inçlik çelik levha parçasını ikiye kesmek için aşağıdaki işlemlerden hangisi kullanılabilir? bölümler (birden fazla)? (a) aşındırıcı jet ile işleme, (b) kimyasal frezeleme, (c) EDM, (d) lazer kırıy işleme, (e) oksigaz kesme, (f) su jeti kesimi ve (g) tel EDM.

Cevap ver . (e) ve (g).

Problemler

Genel

- 26.1 Aşağıdaki uygulamaların her biri için, bir veya daha fazla geleneksel olmayan işleme sürecini tanımlayın kullanılabilir ve seçiminizi desteklemek için argümanlar sunabilir. Farz edin ki parça geometri veya iş malzemesi (veya her ikisi), geleneksel makineyle işlemenin kullanılmasını engeller. (a) Bir matris 3,2 mm (0,125 inç) kalınlığında sertleştirilmiş takım çeliğinden oluşan bir plakada 0,1 mm (0,004 inç) çapında delikler. matris dikdörtgen şeklindedir, 75 x 125 mm (3,0 x 5,0 inç) $y_{\text{ö}} = 1,6$ mm (0,0625 inç). (b) Bir ofsette kullanılmak üzere oyulmuş bir alüminyum baskı plakası Lincoln'un Gettysburg adresinin 275 x 350 mm (11 x 14 inç) posterlerini yapmak için matbaa makinesi. (CA 12,5 mm (0,5 inç) kalınlığında bir cam levhada L harfi şeklinde açık delik. Boyutunun "L" 25 x 15 mm (1,0 x 0,6 inç) ve deliğin genişliği 3 mm'dir (1/8 inç). (d) Bir kör delik 50 mm (2,0 inç) çelik küp içindeki G harfinin şekli. "G" nin genel boyutu 25'e 19'dur mm (1,0 x 0,75 inç), deliğin derinliği 3,8 mm (0,15 inç) ve genişliği 3 mm'dir (1/8 inç).

Çözüm : (a) Uygulama: 0,125 inç kalınlığında sertleştirilmiş çelikte delik matrisi, delik çapı = 0,004 inç, delikler arası mesafe = 0,0625 inç Olası işlemler: **EBM** ve **LBM** , derinlik-çap oranları $0.125 / 0.004 = 31.25$ kadar büyük olan bu boyut.

(b) Uygulama: posterlerde 11 inç x 14 inç için oyulmuş alüminyum baskı baskı plakası. Mümkün süreç: **fotokimyasal gravür** ; konuşmanın olumsuzluğunu yapmak ve bunu ya bir serigrafı ya da doğrudan fotoresiste en basit gibi görünüyor yöntemler.

(c) Uygulama: 0,5 inç kalınlığında plakadan delinmiş "L" harfi şeklindeki geçiş deliği bardak. Olası süreç: **USM** , cam ve diğer metal olmayan kırılabilir malzemeler üzerinde çalışır. Bu muhtemelen en iyi süreç. **LBM** de işe yarayabilir.

(d) Uygulama: Çelik blok içinde 0,15 inç derinliğe kadar delinmiş "G" harfi. Olası işlemler: **ECM** ve **EDM** , bunun gibi cep açma işlemleri için yararlı olacaktır.

- 26.2 Cut-Anything Company'deki işlerin çoğu, düz levhaların kesilmesi ve biçimlendirilmesini içerir. gezi teknesi endüstrisi için cam elyaf. Taşınabilir testerelelere dayalı manuel yöntemler şu anda kesme işlemini gerçekleştirmek için kullanılır, ancak üretim yavaş ve hurda oranları yüksektir. ustabaşı, şirketin bir plazma ark kesme makinesine yatırım yapması gerektiğini söylüyor, ancak fabrika müdürü çok pahalı olacağını düşünüyor. Sen ne düşünüyorsun? Belirterek cevabınızı gerekçelendirin Bu uygulamada PAC'yi çekici veya itici yapan sürecin özellikleri.

Çözüm : Plazma ark kesmede, iş parçası elektriksel olarak iletken bir malzeme olmalıdır. Lif cam elektriksel olarak iletken değildir. Bu nedenle PAC, bunun için uygun bir süreç değildir uygulama.

- 26.3 Döşemeli sandalyeler ve kanepeler üreten bir mobilya şirketi, büyük miktarlarda kumaşı kesmelidir. Bu kumaşların çoğu güçlüdür ve aşınmaya karşı dayanıklıdır, bu da onların kesilmesini zorlaştırır. Bu uygulama için şirkete geleneksel olmayan hangi süreç (ler) i önerirsiniz? Cevabınızı, onu çekici kılan sürecin özelliklerini belirterek gerekçelendirin.

Çözüm : Su jeti ile kesme, bu uygulama için ideal bir işlem olacaktır. WJC kesiyor kumaşlar hızlı ve temiz bir şekilde ve işlem kolaylıkla otomatik hale getirilebilir.

Elektrokimyasal İşleme

- 26.4 Elektrotun ön çalışma alanı 2000 mm² belirli bir ECM işleminde hangi uygulanan akım = 1800 amper ve voltaj = 12 volt. Kesilen malzeme nikeldir (değerlik = 2), spesifik uzaklaştırma oranı C Tablo 26.1'de verilmiştir. (a) Süreç% 90 verimli ise, mm³ / dak cinsinden talaş kaldırma oranını belirler . (b) Elektrolitin direnci = 140 ise ohm-mm, çalışma boşluğunu belirle?

Çözüm : (a) Tablo 26.1, $C = 3.42 \times 10^{-2}$ kaynaktan -2 mm³ / de
Denklemden (26.6) $\dot{V}H = f_r A = (CI / A) = CI = (3.42 \times 10^{-2} \text{ mm}^3 / \text{de}) (1800 \text{ A})$
 $= 6156 \times 10^{-2} \text{ mm}^3 / \text{s} = 61.56 \text{ mm}^3 / \text{s} = 3693,6 \text{ mm}^3 / \text{dakika}$
% 90 verimlilikte $MRR = 0,9 (3693,6 \text{ mm}^3 / \text{dak}) = \mathbf{3324,2 \text{ mm}^3 / \text{dak}}$

(b) Verilen direnç $r = 140 \text{ ohm-mm}$, $I = EA / gr$ Denklem. (26.2). Yeniden düzenleme, $g = EA / Ir$
 $g = (12 \text{ V}) (2000 \text{ mm}^2) / (1800 \text{ A}) (140 \text{ ohm-mm}) = \mathbf{0,095 \text{ mm}}$

- 26.5 Bir elektrokimyasal işleme işleminde, elektrotun ön çalışma alanı 2'de 2,5'tir . The uygulanan akım = 1500 amper ve voltaj = 12 volt. Kesilen malzeme saf alüminyumdur, özgül çıkarma oranı C Tablo 26.1'de belirtilmiştir. (a) ECM süreci yüzde 90 ise

verimli, z / saat içinde metal kaldırma oranını belirler . (b) Elektrolitin direnci = 6.2 ise ohm-in, çalışma boşluğunu belirle?

Çözüm : (a) Tablo 26.1'den, $C = 0.000126$ in z / A-min.

$$MRR = f_r \times A = (CI / A) (A) = CI$$

$$MRR = CI = 0.000126 (1500) = 0.189 \text{ in } z / \text{dak}, \% 100 \text{ verimlilikle.}$$

$$\% 90 \text{ verimlilikte } MRR = 0.189 (0.90) = 0.1701 \text{ in } z / \text{min} = \mathbf{10.206 \text{ in } z / \text{hr.}}$$

$$(b) I = EA / gr; \text{Yeniden düzenleme, } g = EA / Ir = 12 (2,5) / (1500 \times 6,2) = \mathbf{0,0032 \text{ inç.}}$$

- 26.6 ECM kullanılarak, 20 mm'lik saf bakırdan (değerlik = 1) bir kare delik kesilecektir. kalın. Delik her iki tarafta 25 mm'dir, ancak deliği kesmek için kullanılan elektrot biraz daha azdır yanlarında aşırı kesime izin veren 25 mm'lik ve şekli, ortasında bir delik içerir. elektrolit akışı ve kesim alanını azaltmak. Bu araç tasarımı, bir ön alanla sonuçlanır. 200 mm z . Uygulanan akım = 1000 amper. % 95 verimlilik kullanarak bunun ne kadar süreceğini belirleyin deliği kesmek alacak.

Çözüm : Tablo 26.1'den $C = 7,35 \times 10^{-2} \text{ mm } z / \text{As}$

$$\text{Denklemden F (26.6) } r = CI / A = (7.35 \times 10^{-2} \text{ mm } z / \text{As}) (1000 \text{ A}) / (200 \text{ mm } z) = 0,3675 \text{ mm } / \text{s}$$

$$\% 95 \text{ verimlilikte, } f_r = 0,95 (0,3675 \text{ mm } / \text{s}) = 0,349 \text{ mm } / \text{s}$$

$$\text{Makineye kadar geçen süre} = (20 \text{ mm}) / (0.349 \text{ mm } / \text{s}) = \mathbf{57.3 \text{ s}}$$

- 26.7 3,5 inç çapında bir açık delik, bir saf demir bloğunda (Değer = 2) elektrokimyasal işleme. Blok 2.0 kalınlığındadır. Kesme işlemini hızlandırmak için elektrot alet, daha sonra çıkarılabilen bir merkez maça üretecek olan 3.0'luk bir merkez deliğe sahip olacaktır. araç delip geçiyor. Elektrotun dış çapı, aşırı kesime izin verecek şekilde küçüktür. Aşırı kesimin bir tarafta 0,005 inç olması bekleniyor. ECM işleminin verimliliği % 90 ise, 20 dakikada kesim işlemini tamamlamak için hangi akım gerekli olacak?

Çözüm : Elektrot ön boşluk alanı $A = 0,25 \pi (3,5^2 - 3,0^2) = 2,553 \text{ in }^2$

Tablo 26.1'den, $C = 0.000135$ in z / A-dak.

$$f_r = CI / A = 0.000135 \text{ I} / 2.553 = 0.0000529 \text{ I inç } / \text{dak}, \% 100 \text{ verimlilikle.}$$

$$\% 90 \text{ verimlilikte } f_r = 0,9 (0,0000529 \text{ I}) = 0,0000476 \text{ I inç } / \text{dak.}$$

$$20 \text{ dakikada } 2,0 \text{ inç kalınlığında kesmek için, } f_r = 2,0 / 20 = 0,1 \text{ inç } / \text{dk ilerleme hızı gerekir .}$$

$$f_r = 0.1 = 0.0000476 \text{ I}$$

$$I = 0.1 / 0.0000476 = \mathbf{2101 \text{ A.}}$$

Elektrik Boşaltma İşleme

- 26.8 Tungsten üzerinde bir elektrik deşarjı işleme işlemi gerçekleştiriliyor. (a) Belirleyin bir deşarj amperajında bir saat sonra operasyonda çıkarılan metal miktarı = 20 amper. (b) İş malzemesi kalaysa, aynı zamanda çıkarılan malzeme miktarını da belirleyin. Kullanım metrik birimler ve mm olarak cevap ekspres z .

Çözüm : (a) Tablo 4.1'den, tungsten için $T_m = 3410^\circ \text{C}$

$$\text{Denklemden (26.7), } MRR = KI / T_m^{1,23} = 664 (20) / (3410^{1,23}) = 13,280 / 22,146 = 0,5997 \text{ mm } z / \text{sn}$$

$$= \mathbf{2159 \text{ mm } z}$$

(b) Tablo 4.1'den kalay için $T_m = 232^\circ \text{C}$

$$\text{Denklemden (26.7), } MRR = KI / T_m^{1,23} = 664 (20) / (232^{1,23}) = 13,280 / 812 = 16,355 \text{ mm } z / \text{sn}$$

$$= \mathbf{58.878 \text{ mm } z}$$

- 26.9 Tungsten ile karşılaştırılacak yeni malzemenin çinko olması dışında Problem 26.8 ile aynıdır. BİZİ kullanın Alışılmış birimler ve cevabı z 'te ifade edin .

Çözüm : (a) Tablo 4.1'den, tungsten için $T_m = 6170^\circ \text{F}$

$$\text{Denklemden (26.7), } MRR = KI / T_m^{1,23} = 5,08 (20) / (6170^{1,23}) = 101,6 / 45,925 = 0,00221 \text{ inç } z / \text{sn}$$

$$= \mathbf{0.1327 \text{ inç } z}$$

(b) Tablo 4.1'den Çinko için $T_m = 420^\circ \text{F}$

$$\text{Denklemden (26.7), } MRR = KI / T_m^{1,23} = 5,08 (20) / (420^{1,23}) = 101,6 / 1685 = 0,0603 \text{ inç } z / \text{sn}$$

$$= \mathbf{3.62 \text{ inç } z}$$

- 26.10 Problem 26.7'deki deliğin ECM yerine EDM kullanılarak kesileceğini varsayalım. Bir deşarj kullanma akım = 20 amper (EDM için tipik olan), deliği kesmek ne kadar sürer?

Çözüm : EDM için, Denklemi kullanarak. (26.7), $MRR = 5.08 I / \sqrt{E_3} (k/SCS)$.

Tablo 4.1'den demir için $T_m = 2802^\circ F$.

$MRR = 5.08 (20) / 2802^{1.23} = 101.6 / 17.393 = 0.00584$ inç 3 / dakika

Önceki problem A = 2,553'te a_2 aletin kesit alanı

$f_r = MRR / A = 0.00584 / 2.553 = 0.002293$ inç / dak.

2.0 inç kalınlığında işleme süresi = $2.0 / 0.002293 = 874.3$ dak = **14.57 saat**.

- 26.11 Saf demir üzerinde belirli bir EDM işleminde 3 / dk'da 0.01'lik bir metal kaldırma oranı elde edilir iş bölümü. Bu EDM işleminde nikelde hangi metal kaldırma oranı elde edilir? aynı deşarj akımı kullanıldı mı?

Çözüm : Tablo 4.1'den demir için $T_m = 2802^\circ F$.

$MRR = 5.08 I / 2802^{1.23} = 5.08 I / 17.393 = 0.000292 I$ in 3 / dak

$MRR = 0.01$ in 3 / dak.

$0.000292 I = 0.01$

$I = 0.01 / 0.000292 = 34.24 A$.

Tablo 4.1'den demir için $T_m = 2651 F$.

$MRR = 5.08 (34.24) / 2651^{1.23} = 173.93 / 16.248 = 0.0107$ inç 3 / dak

- 26.12 Bir tungsten tel elektrot kullanılarak 7 mm kalınlığında C1080 çelik üzerinde gerçekleştirilen bir tel EDM işleminde çapı = 0.125 mm. Geçmiş deneyimler, aşırı kesimin 0,02 mm olacağını göstermektedir, böylece çentik genişliği 0.165 mm olacaktır. Boşaltma akımı kullanarak = 10 amper, izin verilen besleme nedir operasyonda kullanılabilecek oran? % 0.80 karbon çeliğinin erime sıcaklığını tahmin edin Şekil 6.4'teki faz diyagramından.

Çözüm : Şekil 6.4'ten 1080 çelik için $T_m = 1500^\circ C$

Eşitlik kullanarak. (26,7), $MRR = 664 (10) / (1500^{1.23}) = 6640/8065 = 0.8233$ mm 3 / sn

Ön çentik alanı = $0.165 (7.0) = 1.155$ mm 2

$f_r = 49.4 / 1.155 = 42.79$ mm / dk

- 26.13 Bir tel EDM işlemi, pirinç tel kullanılarak 3/4 kalınlığında alüminyumdan bir levha üzerinde gerçekleştirilecektir. Çapı = 0,005 inç olan elektrot. Aşırı kesimin 0,001 inç olacağı tahmin edilmektedir, böylece Çentik genişliği 0,007 inç olacaktır. Boşaltma akımı kullanıldığında = 7 amper, beklenen izin verilebilir operasyonda kullanılabilecek besleme hızı?

Çözüm : Tablo 4.1'den, alüminyum için $T_m = 1220^\circ F$.

Eşitlik kullanarak. (27.7), $MRR = 5.08 (7) / 1220^{1.23} = 35.56 / 6255 = 0.005685$ inç 3 / dak

Ön çentik alanı = $0.75 (0.007) = 0.00525$ in 2

$f_r = 0.005685 / 0.00525 = 1.083$ inç / dakika.

- 26.14 Bir tel EDM işlemi, 25 mm kalınlığındaki takım çeliğinden zımba ve kalıp bileşenlerini kesmek için kullanılır tabaklar. Bununla birlikte, ön kesimlerde, kesim kenarındaki yüzey kalitesi zayıftır. Ne değişiyor bitişi iyileştirmek için deşarj akımı ve deşarj sıklığı yapılmalıdır?

Çözüm : Şekil 26.9 (a) 'da belirtildiği gibi, EDM'de yüzey kalitesi azaltılarak iyileştirilebilir. deşarj akımı ve artan deşarj sıklığı.

Kimyasal İşleme

- 26.15 Kimyasal öğütme, bir uçak fabrikasında, bir uçaktan yapılmış kanat bölümlerinde cepler oluşturmak için kullanılır. alüminyum alaşım. İlgilenilen bir iş parçasının başlangıç kalınlığı 20 mm'dir. Bir dizi 12 mm derinliğinde dikdörtgen şekilli cepler, 200 mm'ye 400 mm boyutlarında oluşturulacaktır. Her dikdörtgenin köşeleri 15 mm yarıçaplıdır. Parça bir alüminyum alaşımdır ve asıltı NaOH'dir. Bu kombinasyon için penetrasyon hızı 0,024 mm / dak ve aşındırma faktörü şu şekildedir: 1.75. Şunları belirleyin: (a) mm 3 / dak cinsinden talaş kaldırma oranı , (b) belirtilen şekilde işlemek için gereken süre derinlik, (c) istenen açıklığı elde etmek için kesme ve soyma maskesinde gerekli boyutlar Parçadaki cep boyutu.

Çözüm : (a) Başlangıç alanının verilen boyutlardan daha küçük olacağı gerçeğini ihmal etmek

200 mm'ye 400 mm'ye ve bu nedenle malzeme kaldırma oranının (MRR)

alan arttıkça kesim, $A = 200 \times 400 - (30 \times 30 - \pi (15)^2) = 80.000 - 193 = 79.807$ mm 2

$\dot{V}H = (0.024 \text{ mm / dak}) (79.807 \text{ mm}^2) = 1915.4 \text{ mm}^3 / \text{dakika}$.

(b) Makineye kadar geçen süre (aşındırma) = $12 / 0.024 = 500$ dak. = **8.33 saat** .

(c) Verilen $F_c = 1.75$, alttan kesme $u = d / F_c = 12 / 1.75 = 6.86$ mm

Maskeleyici açıklık uzunluğu = $L - 2u = 400 - 2 (6.86) = 386.28$ mm

Maskeleyici açıklık genişliği = $W - 2u = 200 - 2(6.86) = 186.28 \text{ mm}$
 Köşelerdeki yarıçap = $R - u = 15 - 6.86 = 8.14 \text{ mm}$

26.16 Düz bir yumuşak çelik plaka üzerinde kimyasal bir frezeleme işleminde, elips şeklinde bir

0,4 inç derinliğe kadar cep. Elipsin yarı eksenleri: $a = 9,0 \text{ inç}$ ve $b = 6,0 \text{ inç}$.

asitleyici olarak hidroklorik ve nitrik asitler kullanılacaktır. Aşağıdakileri belirleyin: (a) metal kaldırma oranını içinde $3 / s$, (b), zaman derinliğine makinesi için gerekli olan (c) kesilmiş ve soyma açıklığının gerekli boyutlar Parçada istenen cep boyutuna ulaşmak için gerekli maskeleyici.

Çözüm : (a) Başlangıç alanının verilen 9 boyutundan daha küçük olacağı gerçeğini ihmal etmek 6 inç'e kadar ve malzeme kaldırma oranının (MRR) bu nedenle kesim sırasında artacağını

alan arttı, bir elipsin alanı $A = \pi ab = \pi (9.0) (6.0) = 54 \pi = 169.65 \text{ inç}^2$

$MRR = (0,001 \text{ inç} / dk) (169,65 \text{ inç}^2) = 0,16965 \text{ inç}^3 / dk = 10,18 \text{ inç}^3 / \text{saat}$

(b) Makineye kadar geçen süre (aşındırma) = $0.4 / 0.001 = 400 \text{ dak.} = 6.67 \text{ saat}$.

(c) $F_c = 2,0$ verildiğinde, alt kesme $u = d / F_c = 0,4 / 2,0 = 0,2 \text{ mm}$

$A' = a - u = 9.0 - 0.2 = 8.8 \text{ inç}$ açma

Maskeleyici açıklığı $b' = b - u = 6,0 - 0,2 = 5,8 \text{ inç}$

26.17 Belirli bir kimyasal körleme işleminde, malzemeyi bir

magnezyum alaşımı levha. Levha 0,25 mm kalınlığındadır. Ekran direnci maskeleme yöntemi

yüksek üretim oranlarının elde edilmesine izin vermek için kullanılır. Görünüşe göre, süreç bir

büyük oranda hurda. Belirtilen $\pm 0,025 \text{ mm}$ toleranslara ulaşılmamaktadır. Ustabaşı

CHM departmanı sülfürik asitle ilgili bir sorun olması gerektiğinden şikayet ediyor.

"Belki de konsantrasyon yanlış" diyor. Sorunu analiz edin ve bir

çözüm.

Çözüm : Bu kimyasal körleme işlemindeki sorun, ekranın direnç yöntemidir.

maskeleme belirtilen toleranslara ulaşamıyor. Fotorezist yöntemi kullanılmış olmalı,

ve bu yöntemi benimsemek için süreç değiştirilmelidir.

26.18 Kimyasal kesme işleminde, alüminyum levhanın stok kalınlığı 0.015 inçtir.

Sacdan kesilerek 0.100 çapında deliklerden oluşan bir matrizen oluşan bir delik modelidir. Eğer

Bu delikleri kesmek için fotokimyasal işleme kullanılır ve direnci yapmak için temaslı baskı kullanılır.

(maskeleyici) desen, desende kullanılması gereken deliklerin çapını belirler.

Çözüm : Tablo 26.2'den $F_c = 1.75$.

Kimyasal körlemede, parçanın her iki tarafında da aşındırma meydana gelecektir. Bu nedenle, etkili delik

her iki taraftaki derinlik = stok kalınlığının yarısı = $0,015 / 2 = 0,0075 \text{ inç}$.

Altan kesme $u = 0,0075 / 1,75 = 0,0043 \text{ inç}$.

Açılma çapı = $0,100 - 2(0,0043) = 0,0914 \text{ inç}$

27 METALLERİN ISIL İŞLEMİ

İnceleme Soruları

27.1 Metaller neden ısıtılma işlemi görür?

Cevap ver . Metaller, özellikleri faydalı bir şekilde değiştiren metalurjik değişiklikleri etkilemek için ısıtılma işlemi tabi tutulur.

27.2 Metallerin tavlama işlemi önemli nedenlerini belirleyin.

Cevap ver . Tavlamanın amaçları şunları içerir: (1) kontrol özellikleri, (2) kırılabilirliği azaltır ve tokluğu iyileştirmek, (3) soğuk işlenmiş metalleri yeniden kristalleştirmek ve (4) önceki metalden gelen gerilmeleri azaltmak çalışır.

27.3 Çeliklerin sertleştirilmesi için en önemli ısıtılma işlemi nedir?

Cevap ver . Östenit bölgesine çeliği ısıtarak ve söndürerek martensit oluşumu.

27.4 Isıtılma işlemi sırasında karbonun çeliği güçlendirdiği mekanizma nedir?

Cevap ver . Çelik ısıtılma işlemi tabi tutulursa, martensit oluşur ve bu da bu fazın dengesiz yapısını oluşturmak için karbon.

27.5 TTT eğrisi hangi bilgileri aktarır?

Cevap ver . TTT eğrisi, demir-karbon faz diyagramındaki hangi fazların olacağını gösterir. çeşitli soğutma koşulları altında üretilir.

27.6 **Temperleme** hangi işlevi yerine getirir ?

Cevap ver . Temperleme, martensitin yaklaşık bir saat boyunca ısıtılmasını ve ısıtılmasını içerir, ardından kırılabilirliği azaltmak, gerilimi azaltmak ve tokluğu ve sünekliği artırmak için yavaş soğutma.

27.7 **Sertleştirilebilirliği** tanımlar mısınız?

Cevap ver . Sertleştirilebilirlik, bir çeliğin dönüştürülerek sertleştirilecek nispi kapasitesidir. martensit.

27.8 Çeliğin sertleştirilebilirliği üzerinde en büyük etkiye sahip bazı elementleri adlandırın.

Cevap ver . Önemli sertleştirilebilirlik unsurları şunlardır: krom, manganez, molibden ve nikel.

27.9 Çelikteki sertleştirilebilirlik aşım elementlerinin TTT eğrisini nasıl etkilediğini belirtin.

Cevap ver . Sertleştirilebilirlik aşım elementleri, TTT eğrisinin burnunu doğru, böylece östenitin martensite dönüşümü için daha yavaş soğutma hızlarına izin verir.

27.10 **Çökeltme sertleşmesini** tanımlar mısınız?

Cevap ver . Çökeltme sertleştirme, çok ince parçacıkların (çökeltilerin) olduğu bir ısıtılma işlemidir. dislokasyon hareketinin engellenmesi ve böylece metalin güçlendirilmesi ve sertleştirilmesi için oluşturulmuştur.

27.11 **Karbonlama** nasıl çalışır?

Cevap ver . Karbürleme, düşük C çeliğinin yüzeyine karbon ekler ve böylece yüzeyi dönüştürür daha yüksek sertleşme potansiyeli için yüksek C çeliğine.

27.12 Seçici yüzey sertleştirme yöntemlerini belirleyin.

191

Sayfa 192

Cevap ver . Seçici yüzey sertleştirme yöntemleri şunları içerir: alevle sertleştirme, indüksiyonla sertleştirme, yüksek frekanslı (HF) dirençli ısıtma, elektron ışını (EB) ısıtma ve lazer ışını (LB) ısıtma.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 14 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

27.1 Aşağıdakilerden hangisi ısıtma işleminin genel amaçlarıdır (birden fazla)? (a) artış sertlik, (b) tokluğu artırma, (c) metalin yeniden kristalleşmesi, (d) kırılganlığı azaltma, (e) yoğunluğu azaltma veya (f) gerilimi azaltma.

Cevap ver . (a), (b), (c), (d) ve (f).

27.2 Aşağıdaki söndürme ortamlarından hangisi en hızlı soğutma hızını sağlar? (a) hava, (b) tuzlu su, (c) yağ veya (d) saf su.

Cevap ver . (b)

27.3 Östenitleme denilen işlem aşağıdaki metallerden hangisine uygulanabilir? (a) alüminyum alaşımları, (b) pirinç, (c) bakır alaşımları veya (d) çelik.

Cevap ver . (d)

27.4 Martensitin kırılganlığının azaldığı tedaviye hangisi denir? (a) yaşlanma, (b) tavlama, (c) östenitleme, (d) normalleştirme, (e) söndürme veya (f) tavlama.

Cevap ver . (f)

27.5 Jominy son-söndürme testi aşağıdakilerden hangisini belirtmek için tasarlanmıştır? (a) soğutma hızı, (b) süneklik, (c) sertleşebilirlik, (d) sertlik veya (e) mukavemet.

Cevap ver . (c) Okuyucu (d) 'yi seçmek isteyebilir çünkü Jominy testi, sertlik; ancak, Jominy testinde sertliği ölçmenin nedeni ölçmektir. sertleşebilirlik.

27.6 Çökelme sertleşmesinde, metalin sertleşmesi ve güçlenmesi meydana gelir; aşağıdaki adımlar (yalnızca bir yanıt)? (a) yaşlanma, (b) söndürme veya (c) çözelti işlemi.

Cevap ver . (a)

27.7 Aşağıdaki yüzey sertleştirme işlemlerinden hangisi en yaygın olanıdır? (a) borlaşma, (b) karbonitasyon, (c) karbonlama, (d) kromlama veya (e) nitrürleme.

Cevap ver . (c)

27.8 Aşağıdakilerden hangisi seçici yüzey sertleştirme yöntemleridir (birden fazla)? (a) elektron ışını ısıtma, (b) akışkan yataklı fırınlar, (c) indüksiyonlu ısıtma, (d) lazer ışını ısıtma veya (e) vakum fırınları.

Cevap ver . (a), (c) ve (d).

192

28 TEMİZLİK VE YÜZEY İŞLEMLERİ

İnceleme Soruları

- 28.1 Üretilen parçaların temizlenmesi için önemli nedenlerden bazıları nelerdir?
- Cevap ver** . Sebepler şunları içerir: (1) yüzeyi sonraki endüstriyel işleme için hazırlamak, (2) hijyen koşullarını iyileştirmek için, (3) kimyasal olarak reaksiyona girebilecek kirleticileri uzaklaştırmak için yüzey; ve (4) ürün görünümünü ve performansını geliştirmek için.
- 28.2 Mekanik yüzey işlemleri genellikle aşağıdakiler dışındaki nedenlerle veya bunlara ek olarak gerçekleştirilir: temizlik. Sebepler neler?
- Cevap ver** . Mekanik yüzey işlemlerinin nedenleri arasında çapak giderme, pürüzsüzlüğün iyileştirilmesi, parlaklık eklemek ve yüzey özelliklerini geliştirmek.
- 28.3 Metal yüzeylerden temizlenmesi gereken temel kirleticiler türleri nelerdir?
- Cevap ver** . Temel kirleticiler türleri şunlardır: (1) yağ ve gres, (2) metal talaşlar gibi katı parçacıklar, aşındırıcı kumlar, atölye kiri ve tozu, (3) parlatma ve parlatma bileşikleri ve (4) oksit filmler, pas, ve ölçeklendirin.
- 28.4 Mekanik temizleme yöntemlerinden bazıları tanımlayın.
- Cevap ver** . Mekanik temizleme yöntemleri şunları içerir: bant taşlama, honlama, lepleme, parlatma, cilalama, ve toplu bitirme (namlu yuvarlanması gibi). Bu yöntem aynı zamanda diğer işlevleri de yerine getirir. çapak alma ve yüzey kalitesi iyileştirme olarak.
- 28.5 Yüzey temizliğine ek olarak bilyeli dövme ile gerçekleştirilen ana işlev nedir?
- Cevap ver** . Bilye çekileme, öncelikle metallerin yorulma mukavemetini arttırmak için kullanılır. metalik yüzeyin soğuk işlenmesi.
- 28.6 Bazı önemli kimyasal temizleme yöntemlerini adlandırın.
- Cevap ver** . Kimyasal temizleme yöntemleri şu şekilde kategorize edilebilir: (1) alkali temizleme, (2) emülsiyon temizleme, (3) çözücü temizleme, (4) asit temizleme ve asitleme ve (5) ultrasonik temizleme.
- 28.7 **Kitle bitirme** terimi ile ne kastedilmektedir ?
- Cevap ver** . Kitle bitim işleminde, parçalar mekanik olarak temizlenir ve genellikle bir aşındırıcı bir ortamın karıştırma hareketiyle namlu.
- 28.8 Difüzyon ve iyon implantasyonu arasındaki fark nedir?
- Cevap ver** . Difüzyon kaplama, atomların veya moleküllerin bir temas eden iki malzeme arasındaki sınır. İyon implantasyonu benzer bir sonuç verir, ancak işlem, bir substrat malzemesinin yüzeyine yüksek hızlı iyonların nüfuz etmesini içerir.
- 28.9 Nedir **calorizing** ?
- Cevap ver** . Kalorifer, alüminyumun karbon çeliğine, alaşımlı çeliklere ve alaşımlara difüzyonudur. nikel ve kobalt. İşlem aynı zamanda alüminize etme olarak da bilinir.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 16 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde

puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.
Yanıtlar.

- 28.1 İş parçalarının neden temizlenmesi gerektiğinin nedenleri aşağıdakilerden hangisini (birden fazla) içerir? (a) için daha iyi görünüm, (b) yüzeyin mekanik özelliklerini geliştirmek, (c) hijyeni geliştirmek için işçinin koşulları, (d) yüzeyi sonraki işlemeye hazırlama veya (e) kaldırma yüzeye kimyasal olarak saldırabilecek kirlleticiler.

Cevap ver . (a), (c), (d) ve (e).

- 28.2 Aşağıdaki kimyasallardan hangisi alkali temizlemeyle ilişkilidir (birden fazla)? (a) boraks, (b) sodyum hidroksit, (c) sülfürik asit veya (d) trikloroetilen.

Cevap ver . (a), (b).

- 28.3 Shot peening, öncelikle yüzey kirecini temizlemek için kullanılan mekanik bir temizleme yöntemidir. metalik kısımlar: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Ana işlev, yorulma mukavemetini iyileştirmek için yüzeyi soğuk işlemektir.

- 28.4 Kum püskürtmede aşağıdaki aşındırıcılardan hangisi kullanılır? (a) Al_2O_3 , (b) ezilmiş somun kabukları, (c) naylon boncuklar, (d), SiC, veya (e) SiO_2 .

Cevap ver . (e)

- 28.5 Namlu yuvarlama gibi toplu son işlemede kullanılan aşındırıcı ortam aşağıdakilerden hangisini içerir? (birden fazla)? (a) Al_2O_3 , (b) korundum, (c) zımpara, (d) kireçtaşı, ve (e) SiC.

Cevap ver . (a), (b), (c), (d) ve (e).

- 28.6 Aşağıdaki işlemlerden hangisi genellikle atomların daha derin nüfuz etmesine neden olur. emprenye edilmiş yüzey? (a) difüzyon veya (b) iyon implantasyonu.

Cevap ver . (a)

- 28.7 Hesaplama aşağıdakilerden hangisi ile aynıdır? (a) alüminize etme, (b) doping, (c) sıcak kum püskürtme, veya (d) silikonlaştırma.

Cevap ver . (a)

- 28.8 Karbonlama aşağıdakilerden hangisini içerir? (a) asitle asitle temizleme, (b) püskürtme ile terbiye, (c) difüzyon, (d) yuvarlanma veya (e) buharlı yağ giderme.

Cevap ver . (c)

29 KAPLAMA VE YERLEŞTİRME İŞLEMLERİ

İnceleme Soruları

- 29.1 Metaller neden kaplanır?

Cevap ver . (1) Korozyon koruması, (2) görünümü iyileştirin, (3) belirli bir rengi sağlayın ve (4) sonraki işlemler için yüzeyi hazırlayın.

- 29.2 En yaygın kaplama işlemi türlerini belirleyin.

Cevap ver . Yaygın kaplama işlemleri şunlardır: (1) kaplama, (2) kimyasal yüzey işlemleri, anotlama olarak, (3) PVD ve CVD gibi buhar biriktirme işlemleri, (4) organik kaplama - boyama, (5) porselen emaye ve (6) termal ve mekanik işlemler.

- 29.3 Metal bir yüzeyin kaplanması birçok nedeni nedir?

Cevap ver . Sebepler: (1) alt tabaka metalinin korozyona karşı korunması, (2) çekici

görünüm, (3) aşınma direnci, (4) artan elektriksel iletkenlik, (5) iyileştirilmiş lehimlenebilirlik, ve (6) yüzeyin geliştirilmiş kayganlığı.

29.4 Elektro **kaplamada katot verimliliği** terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Katot verimliliği, yüzeyde biriken gerçek metal miktarıdır. Denklem tarafından verilen teorik miktar. (33.1).

29.5 Korozyon korumanın iki temel mekanizması nelerdir?

Cevap ver . Mekanizmalar (1) kaplamanın basitçe kapladığı bariyer korumasıdır. onu korumak için alt tabaka ve (2) kaplama metalinin aşındığı kurban koruma substratı korumak için fedakarlıkla.

29.6 En yaygın kaplanmış alt tabaka metali nedir?

Cevap ver . Çelik.

29.7 Elektroformingdeki mandrel türlerinden biri yekpare bir mandreldir. Bir parçadan parça nasıl kaldırılır katı mandrel?

Cevap ver . Yekpare bir mandrel, parçanın parçalanmasına izin veren bir koniklik gibi belirli geometrik özelliklere sahiptir. kaldırılabilir. Parçalar bazen katsayı farkından yararlanılarak da çıkarılır termal genleşme.

29.8 Akımsız kaplamanın elektrokimyasal kaplamadan farkı nedir?

Cevap ver . Akımsız kaplama, kaplamayı oluşturmak için yalnızca kimyasal reaksiyonlar kullanır; galvanik kullanımları elektroliz.

29.9 Bir nedir **dönüşümlü kaplama** ?

Cevap ver . Bir dönüşüm kaplaması, metalin kimyasal reaksiyonu ile üretilen ince bir kaplamadır. yüzey. En yaygın dönüşüm kaplamaları fosfatlar, kromatlar ve oksitlerdir.

29.10 Anotlamanın diğer dönüştürme kaplamalarından farkı nedir?

Cevap ver . Elokalsal, metalik yüzeyi dönüştürmek için elektrokimyasal işleme yöntemlerini kullanır. En iyi örnek alüminyum eloksalıdır.

29.11 **Fiziksel buhar biriktirme** nedir?

Cevap ver . Fiziksel buhar biriktirme (PVD), bir malzemenin bulunduğu bir süreçler ailesini ifade eder. bir vakum odasında buhar fazına dönüştürülmüş ve bir substrat yüzeyinde yoğunlaştırılmıştır. çok ince film.

29.12 Fiziksel buhar biriktirme (PVD) ile kimyasal buhar biriktirme arasındaki fark nedir (CVD)?

Cevap ver . PVD'de kaplama buharları, kaplama malzemesinin ısıtılmasıyla sentezlenir ve iş parçasının yüzeyinde ince bir film olarak yoğunlaşır. CVD'de, bir buharların ve / veya gazların kimyasal reaksiyonu veya ayrışmasıyla ısıtılmış substrat; reaksiyon ürün çekirdeklenir ve substrat yüzeyinde büyür.

29.13 PVD'nin bazı uygulamaları nelerdir?

Cevap ver . PVC uygulamaları şunları içerir: kupalar ve otomotiv kaplamaları üzerindeki dekoratif kaplamalar, optik lensler üzerinde yansıma önleyici kaplamalar, elektronik bağlantılarda metal biriktirme ve kesme alet kaplamaları (örneğin, TiN).

29.14 Üç temel PVD türünü adlandırın.

Cevap ver . Üç tür şunlardır: (1) vakumlu buharlaştırma, (2) püskürtme ve (3) iyon kaplama.

29.15 PVD tarafından kesici takımlara bırakılan yaygın olarak kullanılan kaplama malzemesi nedir?

Cevap ver . Titanyum nitrür (TiN). Titanyum karbür (TiC) ve alüminyum oksit (Al_2O_3) ayrıca bahsedilen.

29.16 **Püskürtme verimi tanımlansın** mı?

Cevap ver . Püskürtme verimi, bir yüzeyden çıkan atomların sayısı olarak tanımlanır. Yüzeyi bombardıman eden iyon başına madde.

29.17 Kimyasal buhar biriktirmenin bazı avantajları nelerdir?

Cevap ver . Avantajlar şunları içerir: (1) refrakter malzemeleri aşağıdaki sıcaklıklarda biriktirme yeteneği erime veya sinterleme sıcaklıkları; (2) tane boyutu kontrolü; (3) işlem şu saatte gerçekleştirilir: atmosferik basınç; ve (4) substrat yüzeyine iyi bağlanma.

29.18 Kesici takımlar üzerine kaplanan en yaygın iki titanyum bileşiği nelerdir? kimyasal buhar birikimi?

Cevap ver . TiC ve TiN.

29.19 Organik kaplamalardaki dört ana bileşen türünü tanımladınız mı?

Cevap ver . Ana bileşenler şunlardır: (1) polimerler olan bağlayıcılar, (2) boyalar veya pigmentler, renk, (3) çözücüler ve (4) yüzey aktif maddeler ve plastikleştiriciler gibi katkı maddeleri sağlar.

29.20 Organik kaplama teknolojisinde *transfer verimliliği* terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Transfer verimliliği, organik kaplama sıvısının ne kadarının hedefe ulaştığını gösterir. yüzey.

29.21 Organik kaplamaların bir yüzeye uygulandığı temel yöntemleri açıklayın.

Cevap ver . Ana yöntemler şunlardır: fırçalama ve yuvarlama, püskürtme, daldırma (daldırma kaplama) ve akış kaplaması. Bu yöntemler Madde 33.4.2'de açıklanmıştır.

29.22 *Kurutma* ve *sertleştirme* terimleri farklı anlamlara sahiptir; ayrımı gösterir.

196

Sayfa 197

Cevap ver . Kurutma, organik kaplama sıvısı içindeki çözücülerin buharlaşması anlamına gelir. Kürleme şunları içerir: organik reçinedeki kimyasal değişim (polimerizasyon ve / veya çapraz bağlanma) kaplama.

29.23 Porselen emayede *frit* nedir?

Cevap ver . Frit, ezilerek ve öğütülerek ince tanecikler (tozlar) halinde hazırlanan camsı porselendir.

29.24 *Mekanik galvanizleme* terimi neyi ifade eder?

Cevap ver . Mekanik galvanizleme, çinkonun bir alt tabaka üzerine mekanik olarak kaplanması anlamına gelir. 0,003 inç'e kadar kalınlıklar

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 17 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

29.1 Aşağıdaki plaka metallerinden hangisi metalik bir substrat üzerinde en sert yüzeyi üretir? (a) kadmiyum, (b) krom, (c) bakır, (d) nikel veya (e) kalay.

Cevap ver . (b)

29.2 Kurşunun bir alt tabakaya daldırılarak kaplanmasıyla bağlantılı olarak aşağıdaki terimlerden hangisi kullanılır? çelik sac gibi? (a) alüminize etme, (b) anotlama, (c) dönüştürme kaplama, (d) galvanizleme veya (e) terneplating.

Cevap ver . (e)

29.3 Aşağıdaki kaplama metallerinden hangisi *galvanizleme* terimi ile ilişkilidir ? (a) demir, (b) kurşun, (c) çelik, (d) kalay veya (e) çinko.

Cevap ver . (e)

29.4 Aşağıdakilerden hangisi elektrolizle kaplanmış kaplamanın en tipik kalınlığıdır (birini seçin) kabul edilebilir iki cevap? (a) 0.0001 inç, (b) 0.001 inç, (c) 0.010 inç veya (d) 0.100 inç.

Cevap ver . (a) veya (b) kabul edilebilir

29.5 Aşağıdaki işlemlerden hangisi elektrokimyasal reaksiyonları içerir (birden fazla)? (a) anotlama, (b) kromat kaplamalar, (c) elektriksiz kaplama, (d) elektro kaplama veya (e) fosfat kaplamalar.

Cevap ver . (a) ve (d).

- 29.6 Aşağıdaki metallerden hangisi en yaygın olarak anotlama ile ilişkilidir (bir cevap)? (a) alüminyum, (b) magnezyum, (c) çelik, (d) titanyum veya (e) çinko.

Cevap ver . (a)

- 29.7 Püskürtme, aşağıdakilerden hangisinin bir şeklidir? (a) kimyasal buhar biriktirme, (b) arkta kusur kaynak, (c) difüzyon, (d) iyon implantasyonu veya (e) fiziksel buhar biriktirme.

Cevap ver . (e)

Sayfa 198

- 29.8 Aşağıdaki gazlardan hangisi püskürtme ve iyon kaplamada en yaygın olarak kullanılır? (a) argon, (b) klor, (c) neon, (d) nitrojen veya (e) oksijen.

Cevap ver . (a)

- 29.9 Mond işlemi aşağıdakilerden hangisi için kullanılır? (a) silikonun kimyasal buharla biriktirilmesi silikon üzerine nitrür, (b) bir elektro kaplama işlemi, (c) üzerine TiN kaplamak için fiziksel buhar biriktirme kesme aletleri, veya (d) nikel karbonili metalik Ni'ye indirgemek.

Cevap ver . (d)

- 29.10 Aşağıdaki ince film işlemlerinden hangisi yarı iletken işlemede en yaygın olanıdır? (a) kimyasal buhar biriktirme veya (b) fiziksel buhar biriktirme.

Cevap ver . (a)

- 29.11 Toz kaplamaları uygulamanın temel yöntemleri aşağıdakilerden hangisidir (en iyi iki tanesini seçin) Yanıtlar)? (a) fırçalama, (b) elektrostatik püskürtme, (c) akışkan yatak, (d) daldırma ve (e) rulo kaplama.

Cevap ver . (b) ve (c).

- 29.12 Porselen emaye, aşağıdaki formlardan biri olan bir yüzeye uygulanır? (a) sıvı emülsiyon, (b) sıvı çözelti, (c) erimiş sıvı veya (d) tozlar.

Cevap ver . (d)

- 29.13 Aşağıdakilerden hangisi termal püskürtme için alternatif isimlerdir (birden fazla cevap)? (a) esnek kaplama işlemi, (b) sert kaplama, (c) metalleştirme veya (d) metal püskürtme.

Cevap ver . (c) ve (d).

- 29.14 Sert kaplama aşağıdaki temel işlemlerden hangisini kullanır? (a) ark kaynağı, (b) sert lehimleme, (c) daldırma kaplama, (d) elektro kaplama, (e) yüzeyi sertleştirmek için mekanik deformasyon.

Cevap ver . (a)

Problemler

Galvanik

- 29.1 10 amper ise katodik bir çalışma parçasına hangi hacimde (cm^3) ve ağırlıkta (g) çinko biriktirilir? 1 saat süreyle geçerli olan

Çözüm : Tablo 29.1, $C = 4.75 \times 10$ kaynaktan $-2 \text{ mm}^3 / \text{As}$, katot verimi $E = \% 95$.

$$\text{Cilt } V = ECIT = 0.95 (4.75 \times 10^{-2} \text{ mm}^3 / \text{de}) (10 \text{ A}) (1 \text{ saat}) (3600 \text{ s} / \text{s}) = \mathbf{1624,5 \text{ mm}^3}$$

$$= \mathbf{1.6245 \text{ cm}^3}$$

Tablo 4.1'den çinko yoğunluğu $\rho = 7,15 \text{ g} / \text{cm}^3$. Ağırlık $W = 1,6245 (7,15) = \mathbf{11,615 \text{ g}}$

- 29.2 Yüzey alanı olan bir sac çelik parça $bir = 100 \text{ cm}^2$ kaplanan çinko olmaktır. Ortalama kaplama ne Bir klorür elektrolit çözeltisinde 12 dakika boyunca 15 amper uygulanırsa kalınlık ortaya çıkar?

Çözüm : Tablo 29.1, $C = 4.75 \times 10$ kaynaktan $-2 \text{ mm}^3 / \text{As}$, katot verimi $E = \% 95$.

$$\text{Cilt } V = ECIT = 0.95 (4.75 \times 10^{-2} \text{ mm}^3 / \text{de}) (15 \text{ A}), (12 \text{ dakika}) (60 \text{ s} / \text{dakika}) 487,35 \text{ mm}^3$$

$$\text{Alan } A = 100 \text{ cm}^2 = 10.000 \text{ mm}^2$$

$$\text{Kaplama kalınlığı } d = 487,35 \text{ mm}^3 / 10.000 \text{ mm}^2 = \mathbf{0.049 \text{ mm}}$$

- 29.3 Yüzey alanı $A = 15,02$ inç olan bir sac metal parça krom kaplanacaktır. Ortalama Kromik asit-sülfat banyosunda 10 dakika süreyle 15 amper uygulanırsa kaplama kalınlığı oluşur?

Sayfa 199

Çözüm : Tablo 29.1'den, $C = 0,92 \times 10^{-4} \text{ inç }^3 / \text{A-dak}$, katot verimliliği $E = \% 15$.

Hacim $V = ECIt = 0.15 (0.92 \times 10^{-4}) (15) (10) = 0.00207 \text{ }^3$.

Kaplama kalınlığı $d = 0.00207 / 15 = \mathbf{0.000138 \text{ in}}$.

- 29.4 Her biri 2^{de} 0,5 yüzey alanı olan yirmi beş mücevher parçası, toplu halde altın kaplama olacaktır. kaplama işlemi. (a) 10 dakika süreyle 8 amper uygulanırsa, ortalama kaplama kalınlığı ne olur? siyanür banyosu? (b) Bir ons altına değer verilirse kaplama yapılacak altının değeri nedir? 300 dolardan mı? Altının yoğunluğu $= 0.698 \text{ lb} / \text{in }^3$.

Çözüm : (a) Tablo 29.1'den, $C = 3.87 \times 10^{-4} \text{ in }^3 / \text{A-min}$, katot verimi $E = \% 80$.

Hacim $V = ECIt = 0.80 (3.87 \times 10^{-4}) (8) (10) = 0.02477 \text{ }^3$.

$Q = 25$ parça ve parça başına ortalama alan $= 2^{\text{de}}$ 0,5, toplam alan $A = 25 (0,5) = 2^{\text{de}}$ 12,5

D kalınlığına $= 0,02477 / 12,5 = \text{Kaplama içinde } \mathbf{0.00198}$.

(b) Altın için verilen yoğunluk $\rho = 0.698 \text{ lb} / \text{in }^3$

Kaplama altının ağırlığı $= (0,698 \text{ lb} / \text{inç }^3) (0,02477 \text{ inç }^3) = 0,01729 \text{ lb} = 0,277 \text{ oz}$.

300 \$ / ons'da kaplama altının değeri $= 300 \$ (0.277) = \mathbf{82.99 \$}$

- 29.5 Çelik sacdan yapılmış bir parça nikel kaplamalı olacaktır. Parça 0.075 olan dikdörtgen düz bir levhadır. cm kalınlığında ve alın ölçüleri 14 cm'ye 19 cm. Kaplama işlemi, $t = 30$ dakika süreyle $I = 20$ amper akım kullanan bir asit sülfat elektroliti. Belirle bu işlemden kaynaklanan ortalama kaplama metal kalınlığı.

Çözüm : Tablo 29.1, $C = 3.42 \times 10$ kaynaktan $-2 \text{ mm }^3 / \text{As}$, katot verimi $E = \% 95$.

Cilt $V = ECIT = 0.95 (3.42 \times 10^{-2} \text{ mm }^3 / \text{de}) (20 \text{ A}) (30 \text{ dakika}) (60 \text{ s} / \text{dakika}) 1169,6 \text{ mm }^3$.

Alan $A = 2 (19 \times 14) + 0,075 \times 2 (19 + 14) = 536,95 \text{ cm }^2 = 53,695 \text{ mm }^2$

Kaplama kalınlığı $d = 1169,6 / 53,695 = \mathbf{0,022 \text{ mm}}$

- 29.6 Bir çelik sac parçasının toplam yüzey alanı $A = 36^{\text{da}}$ 2^{dir} . Bir bakırı biriktirmek ne kadar sürer 15 amper akım varsa yüzeyde kalınlık $= 0,001 \text{ inç}$ kaplama (değer $= +1$ varsayınız) uygulamalı?

Çözüm : Tablo 29.1'den, $C = 2,69 \times 10^{-4} \text{ inç }^3 / \text{A-dak}$, katot verimliliği $E = \% 98$.

Gerekli levha metal hacmi $= 36 (0,001) = 0,036 \text{ inç }^3$

Kaplama hacmi $V = ECIt = 0,98 (2,69 \times 10^{-4} \text{ inç }^3 / \text{A-dakika}) (15 \text{ A}) t = 0,003954 t \text{ }^3 \text{ inç}$.

$0,003954 t = 0,036$ $t = 0,036 / 0,003954 = \mathbf{9,1 \text{ dk}}$.

- 29.7 Artan akım, bir elektrokaplama işleminde bir iş parçası yüzeyine uygulanır. ilişki $I = 12,0 + 0,2 t$, burada $I = \text{akım, amper}$; ve $t = \text{zaman, min}$. Kaplama metali kromdur, ve parça 20 dakika süreyle kaplama çözeltisine daldırılır. Hangi hacimde kaplama süreçte uygulanacak mı?

Çözüm : Tablo 29.1'den, $C = 0,92 \times 10^{-4} \text{ inç }^3 / \text{A-dak}$, katot verimliliği $E = \% 15$.

Kaplama hacmi $V = EC \int Idt = EC \int (12 + 0,2t) dt = EC (12t + 0,1t^2)$ 0 ila 20 dakika aralığında.

$V = 0,15 (0,92 \times 10^{-4}) (12 \times 20 + 0,1 (20)^2) = \mathbf{0,00386 \text{ }^3 \text{ inç}}$

- 29.8 Bir fiçi kaplama işleminde 100 parçalık bir parti nikel kaplanacaktır. Parçalar aynı her biri 2^{de} $A = 7,8$ yüzey alanına sahip. Kaplama işlemi bir akım $I = 120$ amper uygular ve yığının tamamlanması 40 dakika sürer. Parçaların ortalama kaplama kalınlığını belirleyin.

Çözüm : Tablo 29.1'den, $C = 1,25 \times 10^{-4} \text{ inç }^3 / \text{A-dak}$, katot verimliliği $E = \% 95$.

Hacim $V = ECIt = 0.95 (1.25 \times 10^{-4}) (120) (40) = 0.57 \text{ in }^3$.

Alan $A = 100 (7,8) = 2^{\text{de}}$ 780

Kaplama kalınlığı $d = 0.57 / 780 = \mathbf{0.00073 \text{ inç}}$

Sayfa 200

- 29.9 40 özdeş parçadan oluşan bir parti, raflar kullanılarak krom kaplanacaktır. Her parçanın bir yüzeyi vardır $= 22,7 \text{ cm }^2$. Her bir parçanın yüzeyine ortalama kalınlık $= 0,010 \text{ mm}$ kalınlık istenirse,

Kaplama işleminin akım = 80 amperde ne kadar süreyle çalışmasına izin verilmelidir?

Çözüm : Tablo 29.1'den, $C = 2,5 \times 10^{-2} \text{ mm}^3 / \text{As}$, katot verimliliği $E = \% 15$.

Cilt $V = ECIT = 0.15 (2.5 \times 10^{-2} \text{ mm}^3 / \text{de}) (80 \text{ A}) t = 0.3 \text{ t mm}^3$

$Q = 40$ parça ve parça başına ortalama alan = $22,7 \text{ mm}^2$,

toplam alan $A = 40 (22.7) = 908 \text{ cm}^2 = 90.800 \text{ mm}^2$

Kaplama kalınlığı $d = V / A = (0,3 \text{ t mm}^3) / (90,800 \text{ mm}^2) = 0,03304 (10^{-4}) \text{ t mm}$

$D = 0,010 \text{ mm}$ olduğu göz önüne alındığında, $0,03304 (10^{-4}) \text{ t} = 0,010$

Bu nedenle, $T = 0.010 / 0,03304 (10^{-4}) 0,3027 \times 10 = 4 = \mathbf{3027 \text{ s} = 50.44 \text{ dak}}$.

30 TEMEL KAYNAK

İnceleme Soruları

- 30.1 Diğer montaj türlerine göre kaynağın avantajları ve dezavantajları nelerdir? operasyonlar?

Cevap ver . Avantajlar: (1) kalıcı bir bağlantı sağlar, böylece parçalar kalıcı olarak birleştirilir; (2) ortak mukavemet tipik olarak baz metallerin gücü kadar yüksektir; (3) malzeme açısından en ekonomik kullanım; (4) nerede gerçekleştirilebileceği açısından çok yönlü. Dezavantajlar: (1) genellikle elle yapıldığından, işçilik maliyeti yüksektir ve bunu gerçekleştirmek için gerekli vasıflı işgücü bazen azdır; (2) kaynak doğası gereği tehlikelidir; (3) sökülmesi zor; (4) bazen kalite kusurları

- tespit etmesi zor.
- 30.2 Sir Humphrey Davy'nin modernin gelişmesine yol açan iki keşfi neydi?
kaynak teknolojisi?
- Cevap ver** . (1) elektrik arkı ve (2) asetilen gazı.
- 30.3 **Faying yüzeyi** terimi ile ne kastedilmektedir ?
- Cevap ver** . Kırılma yüzeyleri, kaynaklı bir bağlantıdaki temas yüzeyleridir.
- 30.4 **Füzyon kaynağı** terimini tanımlayın .
- Cevap ver** . Füzyon kaynağı, metal yüzeylerin eritilerek oluşmasına neden olan bir kaynaktır. birleşme.
- 30.5 Bir eritme kaynağı ile katı hal kaynağı arasındaki temel fark nedir?
- Cevap ver** . Bir füzyon kaynağında metal eritilir. Katı hal kaynakta metal erimez.
- 30.6 Bir nedir **otojen kaynak** ?
- Cevap ver** . Dolgu metali ilavesiz yapılan eritme kaynağıdır.
- 30.7 Kaynak işlemlerinin çoğunun doğası gereği tehlikeli olmasının nedenlerini tartışın.
- Cevap ver** . Kaynak işlemlerinin çoğu, ciddi boyutlara neden olabilecek yüksek sıcaklıklarda gerçekleştirilir. ciltte ve ette yanıklar. Gaz kaynağında yakıtlar yangın tehlikesi oluşturur. Ark kaynağı ve dirençte yüksek elektrik enerjisi, işçi için ölümcül olan şoklara neden olabilir. Ark içinde elektrik arkı yoğun ultraviyole radyasyon yayar ve bu da körleşmeye neden olabilir. Diğer tehlikeler arasında kıvılcımlar, duman, dumanlar ve kaynak sıçraması yer alır.
- 30.8 Makine kaynağı ile otomatik kaynak arasındaki fark nedir?
- Cevap ver** . Otomatik bir kaynak işlemi, arkı düzenleyen bir kaynak döngüsü kontrolörü kullanır hareket ve iş parçası konumlandırma; oysa makine kaynağında bir insan işçinin kaynak kafasının ve iş parçasının arkını ve göreceli hareketini sürekli olarak kontrol edin.
- 30.9 Beş eklem tipini adlandırın ve çizin.
- Cevap ver** . Beş bağlantı türü şunlardır: (1) alın, (2) köşe, (3) tur, (4) tişört, (5) kenar. Metinde Şekil 28.3'e bakın eskizler için.
- 30.10 **Köşe kaynağı** tanımlayın ve çizin mi?

- Cevap ver** . Köşe kaynağı, dolgu için kullanılan yaklaşık üçgen kesitli bir kaynak eklemidir. köşe, bindirme ve T ek yerlerinin kenarları. Taslak için metinde Şekil 28.4'e bakın.
- 30.11 Bir **oluk kaynağı** tanımlayın ve çizin mi?
- Cevap ver** . Bir oluk kaynağı, bitişik kenarları arasındaki boşluğu doldurmak için kullanılan bir kaynak eklemidir. bindirme hariç alın ve diğer kaynak türleri. Taslak için metinde Şekil 28.5'e bakın.
- 30.12 Yüzey kaplama kaynağı diğer kaynak türlerinden neden farklıdır?
- Cevap ver** . Çünkü farklı parçalarla birleşmez, bunun yerine bir yüzeye sadece dolgu metali ekler.
- 30.13 Bir sürekli kaynak ile kesintili kaynak arasındaki fark nedir, çünkü şartlar bir bindirme eklemının köşe kaynağı?
- Cevap ver** . Köşe kaynağının tüm uzunluğu boyunca sürekli bir kaynak yapılırken, aralıklı kaynak, eklemi yalnızca toplamın belirli bölümleri (genellikle eşit aralıklarla) boyunca doldurur uzunluk.
- 30.14 Yüksek ısı yoğunluklarına sahip kaynak için enerji kaynaklarının kullanılması neden istenir?
- Cevap ver** . Çünkü ısı, en yüksek verimlilik ve minimum için küçük bir bölgede yoğunlaşmıştır. metalurjik hasar.
- 30.15 Kaynakta **birim erime enerjisi** nedir ve bağlı olduğu faktörler nelerdir?
- Cevap ver** . Birim erime enerjisi, bir inç küp veya bir inç küp eritmek için gereken ısı enerjisi miktarıdır. bir kübik mm metal.

30.16 Kaynakta *ısı transfer verimliliği* ve *eritme verimliliği* iki terimi tanımlayın ve ayırt edin .

Cevap ver . Isı transfer verimliliği, çalışma yüzeyinde alınan gerçek ısının oranıdır kaynak tarafından üretilen toplam ısıya bölünür. Eritme verimliliği, gerekli ısı oranıdır eritme için çalışma yüzeyinde alınan ısıya bölünür.

30.17 *Epitaksiyel tane büyümesi* nedir ve bu katılaşma şekli hangisinden farklıdır? dökümde oluşur?

Cevap ver . Epitaksiyel tane büyümesi, erimiş havuzdaki atomlar halihazırda katılaştığında meydana gelir. bitişik katı baz metalin mevcut kafes bölgeleri.

30.18 Bir eritme kaynağında *ısıdan etkilenen bölge* (HAZ) nedir?

Cevap ver . HAZ, erimenin gerçekleşmediği füzyon bölgesini çevreleyen bir baz metal bölgesidir. oluştu, ancak kaynaktan kaynaklanan sıcaklıklar, katı hal mikroyapısal değişiklikler.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 11 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

30.1 Kaynak yalnızca aynı erime noktasına sahip metaller üzerinde yapılabilir; aksi takdirde metal düşük erime sıcaklığı ile her zaman diğer metal katı kalırken erir: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Farklı metallerin belirli kombinasyonları arasında kaynak yapılabilir. Her iki metal de erir.

30.2 Aşağıdaki bağlantı türlerinden (birden fazla) hangisini birleştirmek için bir köşe kaynağı kullanılabilir: (a) alın, (b) köşe, (c) tur, (d) tee.

Cevap ver . (b), (c) ve (d).

30.3 Köşe kaynağı, yaklaşık olarak aşağıdakilerden hangisi olan bir enine kesit şekline sahiptir? (a) dikdörtgen, (b) yuvarlak, (c) kare veya (d) üçgen.

Cevap ver . (d)

30.4 Yiv kaynakları, aşağıdaki bağlantı türlerinden biri ile en yakından ilişkilidir: (a) alın, (b) köşe, (c) kenar, (d) tur, (e) tee.

Cevap ver . (a)

30.5 Bir flanş kaynağı, aşağıdaki bağlantı türlerinden biri ile en yakından ilişkilidir: (a) alın, (b) köşe, (c) kenar, (d) tur, (e) tee.

Cevap ver . (c)

30.6 Metalurjik nedenlerden dolayı, kaynak metalinin minimum enerji girişi ile eritilmesi tercih edilir. Hangi Aşağıdaki ısı kaynaklarından biri bu amaca en uygun olanı mı? (a) yüksek güç, (b) yüksek güç yoğunluğu, (c) düşük güç veya (d) düşük güç yoğunluğu.

Cevap ver . (b)

30.7 Belirli bir hacimdeki metali eritmek için gereken ısı miktarı, aşağıdaki özellikler (birden fazla)? (a) ısıl genleşme katsayısı, (b) erime ısısı, (c) erime sıcaklığı, (d) esneklik modülü veya (e) termal iletkenlik.

Cevap ver . (b) ve (c)

30.8 Kaynak hataları her zaman kaynak bağlantısının erime bölgesinde meydana gelir, çünkü burası eklemin bir parçasıdır eritilmiş: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Isıdan etkilenen bölgede de arızalar meydana gelir çünkü metalurjik hasar genellikle bu bölgede meydana gelir.

Problemler

Ortak tasarım

- 30.1 Parça kenarlarının nasıl hazırlanacağını ve birbiriyle hizalandığını gösteren çizimler hazırlayın ve ayrıca aşağıdaki kaynaklar için kaynak kesitini gösterir: (a) kare oluk kaynağı, her iki taraf, alın kaynağı için; (b) bir bindirmeli bağlantı için tek köşe kaynağı; (c) T ek yeri için tek köşe kaynağı; ve (d) çift Alın kaynağı için U-oluk kaynağı.

Çözüm : (a) Kare oluk kaynağı Şekil 30.5 (a) 'da olduğu gibi, ancak her iki taraf Şekil 30.5 (f) 'de olduğu gibidir.

(b) Şekil 30.4 (c) 'ye benzer ancak yalnızca bir taraf.

(c) Şekil 30.4 (d) ile aynı, ancak yalnızca bir taraf.

(d) U-oluk kaynağı Şekil 30.5 (d) 'de olduğu gibi, ancak her iki taraf Şekil 30.5 (f) 'de olduğu gibidir.

Güç yoğunluğu

- 30.2 Bir ısı kaynağı bir metal parça yüzeyine 3000 J / sn aktarabilir. Isıtılmış alan daireseldir ve yarıçap arttıkça ısı yoğunluğu şu şekilde azalır: Isının% 60'ı bir 3 mm çapında dairesel alan. Ortaya çıkan güç yoğunluğu metali eritmek için yeterli mi?

Çözüm : Alan $A = \pi (3.0)^2 / 4 = 7.0686 \text{ mm}^2$

Güç $P = 0.60 (3000) = 1800 \text{ J / s} = 1800 \text{ W}$.

Güç yoğunluğu $PD = 1800 \text{ W} / 7.0686 \text{ mm}^2 = \mathbf{255 \text{ W / mm}^2}$. Bu güç yoğunluğu aşağıdakiler için yeterlidir: kaynak.

- 30.3 Bir kaynak ısı kaynağı, bir metal parçanın yüzeyine 150 Btu / dak aktarabilir. ısıtılan alan yaklaşık olarak daireseldir ve ısı yoğunluğu, artan yarıçapla birlikte azalır. aşağıdaki: Gücün% 50'si çap = 0,1 inçlik bir daire içinde aktarılır ve% 75'i eşmerkezli bir çap çemberi içinde aktarılır = 0,25 inç. Güç yoğunlukları nedir: (a) 0,1 inç çaplı iç daire ve (b) iç tarafın etrafında uzanan 0,25 inç çaplı halka daire? (c) Bu güç yoğunlukları metali eritmek için yeterli mi?

Çözüm : (a) Bölge $A = \pi (0.1)^2 / 4$ içinde = 0,00785 in^2

150 Btu / dak = 2,5 Btu / sn.

Güç $P = 0,50 (2,5) = 1,25 \text{ Btu / sn}$

Güç yoğunluğu $PD = (1,25 \text{ Btu / sn}) / 0,00785 \text{ in}^2 = \mathbf{159 \text{ Btu / sn-in}^2}$

(b) $A = \pi (0.25^2 - 0.1^2) / 4 = 0.0412 \text{ in}^2$

Güç $P = (0,75 - 0,50) (2,5) = 0,625 \text{ Btu / sn}$

Güç yoğunluğu $PD = (0,625 \text{ Btu / sn}) / 0,0412 \text{ in}^2 = \mathbf{15,16 \text{ Btu / sn-in}^2}$

(c) Güç yoğunlukları iç çemberde ve muhtemelen dış çemberde kesinlikle yeterlidir. kaynak.

Birim erime enerjisi

- 30.4 Aşağıdaki metaller için eritme için birim enerjiyi hesaplayın: (a) alüminyum ve (b) düz düşük karbon çelik.

Çözüm : (a) Tablo 30.2 kaynaktan, T_m alüminyum = 930 K (1680 ile R)

Denklem (30.2) SI birimleri için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} \dot{T}_m$ $U_m = 3,33 \times 10^{-6} (930)^2 = \mathbf{2,88 \text{ J / mm}^3}$

Denklem (30.2) USCS birimleri için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} T_m^2$ $U_m = 1,467 \times 10^{-5} (1680)^2 = \mathbf{41,4 \text{ Btu / in}^3}$

(b) Tablo 30.2'den, düz düşük karbonlu çelik için $T_m = 1760 \text{ K} (3160 \text{ R})$

Denklem (30.2) SI birimleri için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} \dot{T}_m$ $U_m = 3,33 \times 10^{-6} (1760)^2 = \mathbf{10,32 \text{ J / mm}^3}$

Denklem (30.2) USCS birimleri için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} T_m^2$ $U_m = 1,467 \times 10^{-5} (3160)^2 = \mathbf{146,5 \text{ Btu / in}^3}$

- 30.5 Aşağıdaki metalleri eritmek için birim enerjiyi hesaplayın: (a) bakır ve (b) titanyum.

Çözüm : (a) Tablo 30.2'den, bakır için $T_m = 1350 \text{ K} (2440 \text{ R})$

Denklem (30.2) SI birimleri için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} \dot{T}_m$ $U_m = 3,33 \times 10^{-6} (1350)^2 = \mathbf{6,07 \text{ J / mm}^3}$

Denklem (30.2) USCS birimleri için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} T_m^2$ $U_m = 1,467 \times 10^{-5} (2440)^2 = \mathbf{87,3 \text{ Btu / in}^3}$

(b) Tablo 30.2'den titanyum için $T_m = 2070 \text{ K} (3730 \text{ R})$

Denklem (30.2) SI birimleri için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} \dot{T}_m$ $U_m = 3,33 \times 10^{-6} (2070)^2 = \mathbf{14,27 \text{ J / mm}^3}$

Denklem (30.2) USCS birimleri için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} T_m^2$ $U_m = 1,467 \times 10^{-5} (3730)^2 = 204,1 \text{ Btu / in}^3$

- 30.6 Hesaplamaları yapın ve doğrusal olarak ölçeklenmiş eksenler üzerinde grafiksel olarak birim erime enerjisi için bir ilişki olarak sıcaklık fonksiyonu. Grafiği oluşturmak için sıcaklıkları aşağıdaki gibi kullanın: 250 ° C, 500 ° C, 750 ° C,

1000 ° C, 1500 ° C ve 2000 ° C. Grafikte, kaynak metallerinden bazılarının konumlarını işaretleyin.
Tablo 30.2.

Çözüm : Denklem. (30.2) SI birimleri için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} T_m^2$. Arsa aşağıdakilere dayanmaktadır hesaplanan değerler. Konu bir öğrenci alıştırmaları olarak bırakılmıştır.

$T_m = 250^\circ \text{C} = (250 + 273) = 523^\circ \text{K}$ için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (523)^2 = 0.91 \text{ J / mm}^3$

$T_m = 500^\circ \text{C} = (500 + 273) = 773^\circ \text{K}$ için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (773)^2 = 1.99 \text{ J / mm}^3$

$T_m = 750^\circ \text{C} = (750 + 273) = 1023^\circ \text{K}$ için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (1023)^2 = 3.48 \text{ J / mm}^3$

$T_m = 1000^\circ \text{C} = (1000 + 273) = 1273^\circ \text{K}$ için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (1273)^2 = 5.40 \text{ J / mm}^3$

$T_m = 1500^\circ \text{C} = (1500 + 273) = 1773^\circ \text{K}$ için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (1773)^2 = 10.47 \text{ J / mm}^3$

$T_m = 2000^\circ \text{C} = (2000 + 273) = 2273^\circ \text{K}$ için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (2273)^2 = 17.20 \text{ J / mm}^3$

- 30.7 Hesaplamaları yapın ve doğrusal olarak ölçeklenmiş eksenler üzerinde grafiksel olarak birim erime enerjisi için bir ilişki olarak sıcaklık fonksiyonu. Grafiği oluşturmak için sıcaklıkları aşağıdaki gibi kullanın: 500 ° F, 1000 ° F, 1500 ° F, 2000 ° F, 2500 ° F, 3000 ° F ve 3500 ° F.
Tablo 30.2'deki kaynak metalleri.

Çözüm : Denklem. (30.2) USCS birimleri için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} T_m^2$. Arsa aşağıdakilere dayanmaktadır hesaplanan değerler. Konu bir öğrenci alıştırmaları olarak bırakılmıştır.

T için $m = 500^\circ \text{F} = (500 + 460) = 960^\circ$, U : $R_m = 1.467 \times 10^{-5} (960)^2 = 13.5 \text{ Btu / in}^3$

T için $m = 1000^\circ \text{F} = (1000 + 460) = 1460^\circ$ u: $R_m = 1.467 \times 10^{-5} (1460)^2 = 31.3 \text{ Btu / in}^3$

$T_m = 1500^\circ \text{F} = (1500 + 460) = 1960^\circ$ R için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} (1960)^2 = 56.4 \text{ Btu / in}^3$

T için $m = 2000^\circ \text{F} = (2000 + 460) = 2460^\circ$ u: $R_m = 1.467 \times 10^{-5} (2460)^2 = 88.8 \text{ Btu / in}^3$

T için $m = 2500^\circ \text{F} = (2500 + 460) = 2960^\circ$ u: $R_m = 1.467 \times 10^{-5} (2960)^2 = 128.5 \text{ Btu / in}^3$

T için $m = 3000^\circ \text{F} = (3000 + 460) = 3460^\circ$ u: $R_m = 1.467 \times 10^{-5} (3460)^2 = 175.6 \text{ Btu / in}^3$

T için $m = 3500^\circ \text{F} = (3500 + 460) = 3960^\circ$ u: $R_m = 1.467 \times 10^{-5} (3960)^2 = 230.0 \text{ Btu / in}^3$

- 30.8 Bir köşe dikisi bir enine kesit alanına sahiptir $A_w = 20,0 \text{ mm}^2$ ve 200 mm uzunluğundadır. (a) Ne kadar Kaynak yapılacak metal östenitik paslanmaz ise, kaynağı gerçekleştirmek için ısı (joule cinsinden) gereklidir. çelik? (b) Isı transfer verimliliği eğer kaynak kaynağında ne kadar ısı üretilmelidir?
 $= 0.8$ ve eritme verimliliği $= 0.6$?

Çözüm : (a) Denk. (30.2) SI birimleri için: $U_m = 3.33 \times 10^{-6} T_m^2$

Tablo 30.2'den östenitik paslanmaz çelik için $T_m = 1670 \text{ K}$

$U_m = 3.33 \times 10^{-6} (1670)^2 = 9,29 \text{ J / mm}^3$

Erimiş metal hacmi $V = 20 (200) = 4000 \text{ mm}^3$

$H_m = 9.29 (4000) = 37.148 \text{ J}$ kaynak noktasında

(b) $f_1 = 0.8$ ve $f_2 = 0.6$ verildiğinde . $H = 37.148 / (0.8 \times 0.6) = 77.392 \text{ J}$ kaynağında.

- 30.9 Belirli bir oluk kaynağı, 2dc $A_w = 0,045$ kesit alanına sahiptir ve 10 inç uzunluğundadır. (a) Ne Kaynak yapılacak metal orta ise, kaynağı gerçekleştirmek için ısı miktarı (Btu cinsinden) gereklidir karbon çelik? (b) Isı transferi gerçekleşirse, kaynak kaynağında ne kadar ısı üretilmelidir?
verimlilik $= 0.9$ ve eritme verimliliği $= 0.7$?

Çözüm : (a) Denk. (30.2) USCS birimleri için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} T_m^2$

Tablo 30.2'den orta karbonlu çelik için $T_m = 3060 \text{ R}$

$U_m = 1.467 \times 10^{-5} (3060)^2 = 137,4 \text{ Btu / in}^3$

Erimiş metal hacmi $V = 0.045 (10) = 0.45 \text{ in}^3$

$H_m = 137.4 (0.45) = 61.8 \text{ Btu}$ kaynak noktasında

(b) $f_1 = 0.9$ ve $f_2 = 0.7$ verildiğinde . Kaynakta $H = 61,8 / (0,9 \times 0,7) = 98,1 \text{ Btu}$.

30.10 Kaynaklanacak metalin alüminyum olması dışında önceki problemi çözün ve ilgili eritme verimliliği çelik için değerin yarısıdır.

Çözüm : (a) Denk. (30.2) USCS birimleri için: $U_m = 1.467 \times 10^{-5} T_m^2$
 Tablo 30.2'den, alüminyum için $T_m = 1680$ R
 $U_m = 1.467 \times 10^{-5} (1680)^2 = 41,4$ Btu / in³
 Erimiş metal hacmi $V = 0.045$ (10) = 0.45 in³ $H_m = 41.4$ (0.45) = **18.6 Btu** kaynak noktasında
 (b) $f_1 = 0.9$ ve $f_2 = 0.7$ verildiğinde . Kaynakta $H = 18.6 / (0.9 \times 0.35) = \mathbf{59.1}$ Btu .

30.11 (a) alüminyum ve (b) çelik için birim erime enerjisini aşağıdakilerin toplamı olarak hesaplayın: (1) ısı metalin sıcaklığını oda sıcaklığından erime noktasına yükseltmek için gerekli olan hacimsel özgül ısı ve sıcaklık artışının ürünü; ve (2) füzyon ısı, yani Bu değer, Denklem ile hesaplanan birim erime enerjisi ile karşılaştırılabilir. (30.2). Şunlardan birini kullanın: ABD Geleneksel birimleri veya Uluslararası Sistem. Gerekli özelliklerin değerlerini bulun bu hesaplamalar ya bu metinde ya da diğer kaynaklarda. Değerler doğrulamak için yeterince yakın mı Denklem (30.2)?

Çözüm : (a) Alüminyum özellikleri (standart kaynaklardan): füzyon ısı $H_f = 170$ Btu / lb = 395.390 J / kg, erime sıcaklığı, $T_m = 1220$ ° F = 660 ° C, yoğunluğu $\rho = 0.096$ lb / in³ kg / = 2700 kg / m³, özgül ısı $C = 0,215$ Btu / lb-° F = 900 J / kg-° C
 USCS'de, $U_m = \rho C (T_m - 70) + \rho H_f = 0,096 (0,215) (1220 - 70) + 0,096 (170) = \mathbf{40,1}$ Btu / in³
 Bu, Denklem ile karşılaştırılır. (30.2): $U_m = 1.467 \times 10^{-5} (1220 + 460)^2 = \mathbf{41.4}$ Btu / in³ Bu yaklaşık bir % 3 fark.

SI'da, $U_m = \rho C (T_m - 21) + \rho H_f$
 $U_m = (2,7 \times 10^{-6} \text{ kg} / \text{mm}^3) (900 \text{ J} / \text{kg-C}) (660 - 21) + (2,7 \times 10^{-6} \text{ kg} / \text{mm}^3) (395390 \text{ J} / \text{kg})$
 $U_m = \mathbf{2,62}$ J / mm³
 Bu, Denklem ile karşılaştırılır. (30.2): $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (660 + 273)^2 = \mathbf{2.90}$ J / mm³ Bu yaklaşık % 10 fark. Alüminyum için bu değerler iyi bir uyum göstermektedir.

(b) Çelik özellikleri (standart kaynaklardan): füzyon ısı $H_f = 117$ Btu / lb = 272,123 J / kg, erime Sıcaklık $T_m = 2700$ ° F = 1480 ° C, yoğunluğu $\rho = 0.284$ lb / in³ = 7900 kg / m³, spesifik ısı, $C = 0.11$ Btu / lb-° F = 460 J / kg-° C
 USCS'de, $U_m = \rho C (T_m - 70) + \rho H_f = 0,284 (0,11) (2700 - 70) + 0,284 (117) = \mathbf{115,4}$ Btu / in³
 Bu, Denklem ile karşılaştırılır. (30.2): $U_m = 1.467 \times 10^{-5} (2700 + 460)^2 = \mathbf{146.5}$ Btu / in³ Bu yaklaşık bir % 27 fark.

SI'da, $U_m = \rho C (T_m - 21) + \rho H_f$
 $U_m = (7,9 \times 10^{-6} \text{ kg} / \text{mm}^3) (460 \text{ J} / \text{kg-C}) (1480 - 21) + (7,9 \times 10^{-6} \text{ kg} / \text{mm}^3) (272123 \text{ J} / \text{kg})$
 $U_m = \mathbf{7,45}$ J / mm³

Bu, Denklem ile karşılaştırılır. (30.2): $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (1480 + 273)^2 = \mathbf{10.23}$ J / mm³ Bu yaklaşık bir % 37 fark. Bu değerler, alüminyumdan daha büyük bir fark gösterir. Bu en azından kısmen, çeliğin özgül ısının önemli ölçüde artması gerçeğiyle açıklandı.
 $U_m = \rho C (T_m - T_{ortam}) + \rho H_{fye}$ göre hesaplanan değerleri artıracak sıcaklık .

Kaynakta enerji dengesi

30.12 Belirli bir ark kaynağı işleminde üretilen kaynak gücü = 3000 W.
 ısı transfer verimi $f_1 = 0.9$ ile çalışma yüzeyine . Kaynaklanacak metal bakırdır erime noktası Tablo 30.2'de verilmiştir. Erime veriminin $f_2 = 0.25$ olduğunu varsayalım . Bir sürekli köşe dikliği bir enine kesit alanı ile yapılacak olan $A_{ağırlık} = 15.0$ mm² . Belirle kaynak işleminin gerçekleştirilebileceği seyir hızı.

Çözüm : Tablo 30.2'den bakır için $T_m = 1350$ ° K.
 $U_m = 3,33 \times 10^{-6} (1350)^2 = 6,07$ J / mm³
 $v = f_1 f_2 HR / U_m A_w = 0,9 (0,25) (3000) / (6,07 \times 15) = \mathbf{7,4}$ mm / sn.

30.13 Kaynaklanacak metalin yüksek karbonlu çelik olması dışında önceki problemi çözün.
 enine kesit kaynak = 25.0 mm alan v_2 ve eritme etkinliği $f_2 = 0.6$.

Çözüm : Tablo 30.2'den, yüksek karbonlu çelik için $T_m = 1650$ ° K.
 $U_m = 3,33 \times 10^{-6} (1650)^2 = 9,07$ J / mm³

$$v = f_1 f_2 HR / U_m A_w = 0,9 (0,6) (3000) / (9,07 \times 25) = \mathbf{7,15 \text{ mm / sn.}}$$

- 30.14 Bir oluk kaynağı yapmak için belirli bir kaynak işleminde, $A_w = 22,0 \text{ mm}^2$ ve $v = 5 \text{ mm / sn}$. Eğer $f_1 =$ Kaynak yapılacak metal için $0,95$, $f_2 = 0,5$ ve $T_m = 1000^\circ \text{C}$, ısı oluşum oranını belirleyin bu kaynağı gerçekleştirmek için kaynak kaynağında gereklidir.

$$\text{Çözüm : } U_m = 3,33 \times 10^{-6} (1000 + 273)^2 = 5,40 \text{ J / mm}^3$$

$$f_1 f_2 HR = U_m A_w v$$

$$HR = U_m A_w v / f_1 f_2 = 5,40 (22) (5) / (0,95 \times 0,5) = \mathbf{1250 \text{ J / s} = 1250 \text{ W.}}$$

- 30.15 Belirli bir kaynak işlemindeki güç kaynağı 125 Btu / dak üretir ve bu $f_1 = 0,8$ verimlilikte çalışma yüzeyi . Kaynaklanacak metalin erime noktası $T_m = 1800^\circ \text{F}$ ve eritme verimliliği $f_2 = 0,5$. Sürekli bir köşe kaynağı, bir kesit alanı $A_w = 0,04 \text{ in}^2$. Kaynak işleminin yapabileceği hareket hızını belirleyin başarılabılır.

$$\text{Çözüm : } U_m = 1,467 \times 10^{-5} (1800 + 460)^2 = 74,9 \text{ Btu / in}^3$$

$$v = f_1 f_2 HR / U_m A_w = 0,8 (0,5) (125) / (74,9 \times 0,04) = \mathbf{16,7 \text{ in / dak.}}$$

- 30.16 Köşe kaynağı yapmak için belirli bir kaynak işleminde, $A_w = 0,025 \text{ in}^2$ ve $v = 15 \text{ in} / \text{dak}$. Eğer $f_1 = 0,95$ ve kaynaklanacak metal için $f_2 = 0,5$ ve $T_m = 2000^\circ \text{F}$, ısı oluşum oranını belirleyin bu kaynağı gerçekleştirmek için kaynak kaynağında gereklidir.

$$\text{Çözüm : } U_m = 1,467 \times 10^{-5} (2000 + 460)^2 = 88,8 \text{ Btu / in}^3$$

$$v = 15 = f_1 f_2 HR / U_m A_w = 0,95 (0,5) HR / (88,8 \times 0,025) = 0,214 \text{ HR}$$

$$HR = 15 / 0,214 = \mathbf{70,1 \text{ Btu / dak.}}$$

- 30.17 Ark kaynağı işlemi kullanılarak punta kaynağı yapılacaktır. (Erimiş) metalin toplam hacmi kaynak oluşturma $\approx 3^{\text{te}} 0,005$ ve işlem arkın 4 saniye boyunca açık kalmasını gerektirdi. Eğer $f_1 = 0,85$, $f_2 = 0,5$ ve kaynaklanacak metal alüminyumdu, olan ısı üretim oranını belirle bu kaynağı gerçekleştirmek için kaynakta gereklidir.

$$\text{Çözüm : } \text{Tablo 30.2'den alüminyum için } T_m = 1680^\circ \text{R.}$$

$$U_m = 1,467 \times 10^{-5} (1680)^2 = 41,4 \text{ Btu / in}^3$$

$$H_w = 41,4 (0,005) = 0,207 \text{ Btu}$$

$$H = 0,207 / (0,85 \times 0,5) = 0,487 \text{ Btu}$$

$$HR = 0,487 / 4 = \mathbf{0,122 \text{ Btu / sn} = 7,31 \text{ Btu / dak.}}$$

- 30.18 Dikdörtgen düşük karbonlu çelik levhaya 200 mm 'ye 350 mm 'lik bir yüzey kaynağı uygulanacaktır. mm. Uygulanacak metal, erime noktası olduğu varsayılan daha sert (alaşım) bir çeliktir. aynı Ol. Plakaya $2,0 \text{ mm}$ kalınlık eklenecek, ancak tabana nüfuz edecek metal, kaynak sırasında eriyen toplam kalınlık = ortalama $6,0 \text{ mm}$. Yüzey uygulanacak plaka üzerinde uzunlamasına uzanan bir dizi paralel, üst üste binmiş kaynak boncukları yaparak. işlem otomatik olarak, boncuklar uzun bir sürekli olarak yerleştirilerek gerçekleştirilecektir. 5 mm aralıklı kaynak geçişleri kullanılarak $v = 7,0 \text{ mm / s}$ hareket hızında çalışma . Görmezden gel

plakanın uçlarındaki dönüşlerin küçük komplikasyonları. Isı transferini varsayarsak verimlilik = $0,8$ ve eritme verimliliği = $0,6$, şunları belirleyin: (a) olması gereken ısı oranı kaynak kaynağında üretilir ve (b) yüzey kaplama işleminin tamamlanmasının ne kadar süreceği.

$$\text{Çözüm : } (a) \text{ Tablo 30.2'den düşük karbonlu çelik için } T_m = 1760^\circ \text{K.}$$

$$U_m = 3,33 \times 10^{-6} (1760)^2 = 10,32 \text{ J / mm}^3$$

$$HR = U_m A_w v / f_1 f_2 = 10,32 (6 \times 5) (7) / (0,8 \times 0,6) = \mathbf{4515 \text{ J / s}}$$

$$(b) \text{ Toplam kesme uzunluğu} = 350 \times (200/5) = 14.000 \text{ mm}$$

$$V = 7 \text{ mm / s} = 14.000 / 7 = \mathbf{2000 \text{ s} = 33,33 \text{ dakikada seyahat süresi.}}$$

31 KAYNAK İŞLEMLERİ

İnceleme Soruları

31.1 Füzyon kaynağına dahil edilen ana işlem gruplarını adlandırın.

Cevap ver . Ark kaynağı, direnç kaynağı, oksigaz kaynağı ve "diğer". Diğer kategori EBW, LBW, termit kaynağı ve diğerlerini içerir.

31.2 Ergitme kaynağını katı hal kaynağından ayıran temel özellik nedir?

Cevap ver . Füzyon kaynağında, faylanma yüzeylerinde erime meydana gelir; katı hal kaynağında, hayır erime meydana gelir.

31.3 *Elektrik arkının* ne olduğunu tanımlayın .

Cevap ver . Bir elektrik arkı, bir devredeki bir boşluktaki deşarjdır. Ark kaynağında ark içinden akımın akabildiği termal olarak iyonize edilmiş bir gaz sütunu tarafından sürdürülür.

31.4 *Ark süresi* , *ark süresi* ve *çalışma faktörü* terimlerinin ortak noktası nedir? Sağlayın bu terimlerin tanımını.

Cevap ver . Üç terim aynı anlama gelir: bir vardiyadaki toplam zamanın oranı arc aslında açık.

31.5 Ark kaynağındaki elektrotlar iki kategoriye ayrılır. İki türü adlandırın ve tanımlayın.

Cevap ver . Sarf edilebilir ve tüketilemez. Sarf malzemesi türü, ek olarak İşlem için elektrot, ayrıca kaynak bağlantısı için dolgu metali sağlar. Tüketilemeyen tip tungsten ve karbon gibi erimeye dirençli malzemelerden yapılmıştır.

31.6 Ark korumanın iki temel yöntemi nelerdir?

Cevap ver . (1) Argon ve helyum gibi koruyucu gaz; ve (2) kaynağı kapsayan akı çalışması ve erimiş havuzu atmosferden korur.

- 31.7 Sarf malzemesinin kullanıldığı ark kaynağı işlemlerinde ısı transfer verimliliği neden daha yüksektir? elektrotlar?

Cevap ver . Çünkü elektrottan gelen erimiş metal ark boyunca aktarılır ve katkıda bulunur. erimiş kaynak havuzunun ısıtılmasına.

- 31.8 Tarif *kaynak ark korumalı metal* kaynağı (SMAW) işlemi.

Cevap ver . SMAW, dolgu maddesinden oluşan bir sarf elektrotu kullanan bir ark kaynağı işlemidir. akı ve koruma sağlayan kimyasallarla kaplanmış metal çubuk.

- 31.9 Korumalı metal ark kaynağı (SMAW) işleminin otomatikleştirilmesi neden zordur?

Cevap ver . Çubuk elektrotların sık sık değiştirilmesi gerektiğinden, yapılması zor otomatik olarak. Sürekli doldurma telinin beslenmesini otomatikleştirmek çok daha kolaydır. GMAW, FCAW, SAW veya GTAW.

- 31.10 *Tozaltı ark kaynağını* (SAW) açıklayın.

Cevap ver . SAW, sürekli, sarf edilebilir çıplak tel elektrot kullanan bir ark kaynağı işlemidir, ve ark kalkarı, granüler akıdan oluşan bir örtü ile sağlanır.

- 31.11 *Elektrogaz kaynağı* (EGW) sürecini açıklayın ve ana uygulamasını tanımlayın.

Cevap ver . EGW, sürekli tüketilebilir bir elektrot kullanan bir ark kaynağı işlemidir. harici olarak sağlanan koruyucu gaz ile özlü tel veya çıplak tel ve içermek için kalıp pabuçları erimiş havuz.

- 31.12 Plazma ark kaynağında sıcaklıklar neden diğer AW işlemlerinden çok daha yüksektir?

Cevap ver . Arkin çapı kısıtlı olduğundan, enerjiyi daha küçük bir alana yoğunlaştırır. alan, çok daha yüksek güç yoğunlukları ile sonuçlanır.

- 31.13 *Direnç kaynağını* tanımlayın .

Cevap ver . RW, bir ısı kombinasyonu kullanan bir grup eritme kaynağı işleminden oluşur ve iki faylanma yüzeyinin birleşmesini sağlamak için basınç. Grupta en öne çıkan direnç punta kaynağıdır.

- 31.14 Direnç için iyi kaynaklanabilirlik sağlayacak bir metalin istenen özellikleri nelerdir? kaynak?

Cevap ver . Yüksek direnç, düşük elektriksel ve termal iletkenlik ve düşük erime noktası.

- 31.15 Bir direnç punta kaynağı işlemi döngüsündeki adımların sırasını açıklayın.

Cevap ver . Adımlar şunlardır: (1) parçalar elektrotlar arasına yerleştirilir, (2) parçaları sıkıştırın elektrotlar arasında, (3) akımın kısa bir süre için açıldığı kaynak (0,1 ila 0,4 saniye), (4) tutma, bu sırada kaynak külçesi katılır ve (5) elektrotlar açılır ve parçalar kaldırıldı.

- 31.16 *Direnç projeksiyon kaynağı* nedir?

Cevap ver . RPW, bir veya daha fazla sayıda birleşmenin meydana geldiği bir direnç kaynağı işlemidir. parçalar üzerinde nispeten küçük noktalar; temas noktaları parçaların geometrisine göre tasarlanmıştı kabartmalar veya çıkıntılar olarak.

- 31.17 *Çapraz tel kaynağını* açıklayın .

Cevap ver . Çapraz tel kaynağı, kaynaklı imalatı yapmak için kullanılan bir direnç projeksiyon kaynağı şeklindedir. alışveriş arabaları ve soba ızgaraları gibi tel ürünler.

- 31.18 Oksiasetilen kaynak işlemi neden diğer oksigaz kaynak işlemlerine göre daha avantajlıdır?

Cevap ver . Çünkü asetilen ve oksijen diğer oksijenli yakıtlara göre daha sıcak yanar.

- 31.19 *Basıncılı gaz kaynağını* tanımlayın .

Cevap ver . PGW, tüm yüzeyde birleşme elde edilen bir eritme kaynağı işlemidir. uygun bir yakıt karışımı ile ısıtılarak iki parçanın temas yüzeylerine temas ettikten sonra yüzeyleri yapıştırmak için basınç uygulamak.

31.20 Elektron ışını kaynağı, yüksek üretim uygulamalarında önemli bir dezavantaja sahiptir. Bu nedir dezavantaj?

Cevap ver . EBW genellikle yüksek kaliteli bir kaynak için vakumda gerçekleştirilir. Çizme zamanı vakum, üretim döngüsü süresine önemli ölçüde katkıda bulunur.

31.21 Lazer ışını kaynağı ve elektron ışını kaynağı, genellikle çok yüksek güç yoğunlukları. LBM'nin EBM'ye göre belirli avantajları vardır. Onlar neler?

210

Sayfa 211

Cevap ver . (1) Vakum odası gerekmez ve (2) LBM'de hiçbir x-ışını yayılmaz; ve (3) lazer ışını, geleneksel optik aynalar ve lenslerle odaklanabilir ve yönlendirilebilir.

31.22 Orijinal kaynak işlemi olan birçok modern dövme kaynağı çeşidi vardır. İsim Soyisim varyasyonlar.

Cevap ver . (1) Soğuk kaynak, (2) merdaneli kaynak, (3) ve sıcak basınçlı kaynak.

31.23 İki temel sürtünme kaynağı türü vardır. İki türü tanımlayın ve birbirinden ayırın.

Cevap ver . İki tür şunlardır: (1) sürekli tahrikli sürtünmeli kaynak ve (2) atalet sürtünmeli kaynak. Sürekli tahrikli sürtünme kaynağında, bir parça sabit bir hızda döndürülür ve temasa zorlanır arayüzde sürtünme ısısı üretilen şekilde sabit kısım belirli bir kuvvetle; Doğru sıcaklığa ulaşıldığında, dönen parça aniden durdurulur ve iki parça dövme baskılarda birlikte zorlandı. Atalet sürtünme kaynağında, dönen parça bir uygun hızda getirilen volan; daha sonra volan sürtücünden ayrılır motor ve parçalar birbirine zorlanır, böylece volanın kinetik enerjisi dönüştürülür kaynak için sürtünme ısısı.

31.24 Ultrasonik kaynakta *sonotrot* nedir ?

Cevap ver . USW ile kaynak yapılacak iki parçadan birine takılan aktüatördür ve Bu, iki yüzeyin birleşmesiyle sonuçlanan salınım hareketini sağlar.

31.25 Bozulma (eğilme) ergitme kaynağında, özellikle ark kaynağında ciddi bir sorundur. Nedir Bozulma sıklığını ve boyutunu azaltmak için alınabilecek önlemlerden bazıları?

Cevap ver . Bölüm 29.6'daki metinde açıklanan aşağıdaki önlemler, ark kaynağında çarpılma: (1) kaynak fikstürleri, (2) parçaların göreceli yönlerde önceden ayarlanması çarpıklığı telafi edin, (3) ısı emiciler, (4) daha ziyade birleşme yeri boyunca birkaç noktada puntalama kaynağı sürekli kaynak yerine, (5) kaynağı parçanın nötr eksenine etrafında dengeleyin, (6) uygun olanı seçin kaynak koşulları, (7) taban parçalarının ön ısıtması, (8) kaynak parçasının gerilim giderme ve (9) uygun eğilmeyi en aza indirmek için kaynaklı montajın tasarımı.

31.26 Önemli kaynak kusurlarından bazıları nelerdir?

Cevap ver . (1) çatlaklar, (2) boşluklar, (3) katı kapanımlar, (4) eksik füzyon, (5) kusurlu şekil veya kaynak kesiti konturu.

31.27 Kaynaklı montajlar için kullanılan üç temel muayene ve test tekniği kategorisi nelerdir? Her kategorideki bazı tipik muayeneleri ve / veya testleri adlandırın.

Cevap ver . Üç kategori şunlardır: (1) boyutsal kontrolleri içeren görsel inceleme ve eğilme, çatlaklar ve diğer görünür kusurlar için inceleme; (2) tahribatsız değerlendirme boya nüfuz edici, manyetik parçacık, ultrasonik ve radyografik testleri içerir; ve (3) yıkıcı kaynak bağlantılarına uyarlanmış geleneksel mekanik testleri ve metalurjik testleri içeren testler.

31.28 Kaynaklanabilirliği etkileyen faktörleri belirleyin.

Cevap ver . Kaynaklanabilirliği etkileyen faktörler şunları içerir: (1) kaynak işlemi, (2) metal özellikleri (örn. Erime nokta, ısı iletkenlik, ısıl genleşme katsayısı), (3) baz metallerin benzer veya farklı (farklı baz metallerin kaynaklanması genellikle daha zordur), (4) yüzey durum (yüzeyler temiz ve oksit, nem vb. bulunmamalıdır) ve (5) dolgu metali ve baz metallere göre bileşim.

31.29 Ark kaynağı ile üretilen kaynaklı montajlar için tasarım kılavuzlarından bazıları nelerdir?

211

Sayfa 212

Cevap ver . Ark kaynağı ile yapılan kaynak montajları için yönergeler şunları içerir: (1) Kullanılacak parçaların iyi oturtulması boyutsal kontrolü korumak ve bozulmayı en aza indirmek için kaynak yapılması önemlidir. İşleme bazen tatmin edici bir uyum elde etmek için gereklidir. (2) Montajın tasarımı şunları sağlamalıdır: kaynak tabancasının kaynak alanına ulaşmasına izin vermek için erişim odası. (3) Mümkün olduğunda, tasarım montaj, yatay, dikey veya yataydan ziyade düz kaynağın yapılmasına izin vermelidir. havai ark kaynağı pozisyonları.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 27 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

- 31.1 Ergitme kaynağı proseslerini katı hal kaynaklarından ayıran özellik, kırılma yüzeyleri eritme kaynağı sırasında oluşur: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

- 31.2 Aşağıdaki işlemlerden hangisi ergitme kaynağı olarak sınıflandırılır / sınıflandırılır (birden fazla)? (a) elektrogaz kaynağı, (b) elektron ışını kaynağı, (c) patlayıcı kaynak, (d) vurmalı kaynak.

Cevap ver . (a), (b) ve (d)

- 31.3 Aşağıdaki işlemlerden hangisi ergitme kaynağı olarak sınıflandırılır (birden fazla)? (a) difüzyon kaynak, (b) sürtünme kaynağı, (c) basınçlı gaz kaynağı, (d) RSW.

Cevap ver . (c) ve (d)

- 31.4 Aşağıdaki işlemlerden hangisi katı hal kaynağı olarak sınıflandırılır? (a) sürtünme kaynağı, (b) dirençli punta kaynağı, (c) rulo kaynağı, (d) termit kaynağı ve (e) yığılmış kaynak,

Cevap ver . (a) ve (c)

- 31.5 Aşağıdaki işlemlerden hangisi katı hal kaynağı olarak sınıflandırılır (birden fazla)? (a) CW, (b) HPW, (c) LBW ve (d) OAW.

Cevap ver . (a ve B)

- 31.6 Elektrik arkı, bir elektrik devresindeki bir boşluktaki akımın boşalmasıdır. Ark devam ediyor ark kaynağı işlemlerinde, erimiş metalin elektrot arasındaki boşluktan aktarılmasıyla ve iş: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Ark, erimiş metalin transferiyle değil, bir içinden akımın geçtiği termal olarak iyonize gaz sütunu.

- 31.7 Aşağıdaki ark kaynağı işlemlerinden hangisinde tüketilemez elektrot kullanılır? (a) FCAW, (b) GMAW, (c) GTAW veya (d) SMAW.

Cevap ver . (c)

- 31.8 MIG kaynağı, bazen aşağıdakilerden hangisine atıfta bulunurken uygulanan bir terimdir. süreçler? (a) FCAW, (b) GMAW, (c) GTAW veya (d) SMAW.

Cevap ver . (b)

Sayfa 213

- 31.9 "Örtülü" kaynak, bazen aşağıdakilerden hangisine atıfta bulunurken kullanılan bir terimdir süreçler? (a) FCAW, (b) GMAW, (c) GTAW veya (d) SMAW.

Cevap ver . (d)

31.10 Aşağıdaki AW işlemlerinden hangisinde sürekli sarf malzemesinden oluşan bir elektrot kullanılır, çekirdeğinde fluks ve diğer bileşenleri içeren boru? (a) FCAW, (b) GMAW, (c) GTAW veya (d) SMAW.

Cevap ver . (a)

31.11 Aşağıdaki ark kaynağı işlemlerinden hangisi en yüksek sıcaklıkları üretir? (a) CAW, (b) PAW, (c) SAW veya (a) TIG.

Cevap ver . (b)

31.12 Kaynak için kullanılan koruyucu gazlar aşağıdakilerden hangisini içermez (birden fazla)? (a) argon, (b) karbon monoksit, (c) helyum, (d) hidrojen ve (e) nitrojen.

Cevap ver . (b), (d) ve (e)

31.13 Direnç kaynağı işlemleri, elektrik direncinin ürettiği ısıyı kullanarak birleştirilecek iki parçanın füzyonu; bu işlemlerde basınç kullanılmaz ve dolgu metali eklendi: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Basınç, RW işlemlerinde uygulanır ve bu işlemlerin başarısının anahtarıdır.

31.14 Direnç kaynağında kaynaklanması en kolay olan metaller, düşük dirençli olduğundan dirençleri düşük olan metallerdir. direnç, elektrik akımının akışına yardımcı olur: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Alüminyum ve bakır gibi düşük dirençli metallerin kaynaklanması zordur. RW. Elektrik gücünün ısı enerjisine dönüştürülmesinde daha yüksek direnç gereklidir; dolayısıyla, yüksek dirençli metaller genellikle tercih edilir.

31.15 Oksiasetilen kaynağı, asetilen karıştırıldığı için en yaygın kullanılan oksigaz kaynağı yöntemidir. eşit hacimde hava ile piyasada bulunan diğer yakıtlardan daha sıcak yanar: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

31.16 "Lazer" terimi, "etkili yansıma için ışıkla çalıştırılan sistem" anlamına gelir: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Lazer, "uyarılmış radyasyon emisyonu ile ışık amplifikasyonu" anlamına gelir.

31.17 Aşağıdaki katı hal kaynak işlemlerinden hangisi harici bir kaynaktan ısı uygular (daha fazla birden)? (a) difüzyon kaynağı, (b) dövme kaynağı, (c) sürtünme kaynağı, (d) ultrasonik kaynak.

Cevap ver . (a ve B)

31.18 terimi **kaynaklanabilirlik** hangi bir kaynak işlemi olabilir hesaba kolaylığını sadece alır aynı zamanda elde edilen kaynağın kalitesi: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

31.19 Bakır, termal iletkenliği yüksek olduğu için kaynaklanması nispeten kolay bir metaldir: (a) doğru, (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Bakırın herhangi bir metalin en yükseklerinden biri olan yüksek termal iletkenliğe sahip olduğu doğrudur, ancak bu, bakırın kaynaklanmasının genellikle zor olmasının ana nedenlerinden biridir. Isı kolayca akar

lokale bölgede kalmak yerine kaynaklanacak parçaların gövdesine eklemen yapılacağı yer.

Problemler

Ark kaynağı

31.1 Bir SMAW işlemi, bir tesisatçı ve bir kaynakçı kullanılarak bir çalışma hücresinde gerçekleştirilir. Montajcı 5,5 alır İş döngüsünün başlangıcında kaynak parçalarının kaynak fişstürüne yerleştirilmesi için min. ve döngünün sonunda tamamlanan kaynağı boşaltmak için 2,5 dakika. Toplam uzunluğu yapılacak birkaç kaynak dikişi 2000 mm'dir ve kaynakçı ortalamaları tarafından kullanılan ilerleme hızı 400 mm / dak. Her 750 mm kaynak uzunluğunda bir kaynak çubuğu değiştirilmelidir, bu da 0,8 min. Montajcı çalışırken, kaynakçı boşta (dinlenir); ve kaynakçı çalışırken, tesisatçı boşta. (a) Bu kaynak çevriminde ortalama ark süresini belirleyin. (b) Ne kadar Kaynakçı FCAW (elle çalıştırılan) kullanırsa ark süresinde iyileşme meydana gelir. özlü kaynak teli makarası her beş kaynaktaki bir değiştirilmelidir ve kaynakçıyı alır Değişikliği gerçekleştirmek için 5,0 dakika. (c) Bu iki durum için üretim oranları nelerdir

(kaynaklar saat başına tamamlanır)?

Çözüm : (a) SMAW döngü süresi $T_c = 5.5 + 2000/400 + (2000/750) (0.8) + 2.5$
 $= 5.5 + 5.0 + 2.133 + 2.5 = 15.133$ dk.

Ark süresi = $5.0 / 15.133 = \mathbf{\% 33.0}$

(b) FCAW döngü süresi $T_c = 5.5 + 2000/400 + (1/5) (5.0) + 2.5$
 $= 5.5 + 5.0 + 1.0 + 2.5 = 14.0$ dk.

Ark süresi = $5.0 / 14.0 = \mathbf{\% 35.7}$

(c) SMAW $R_p = 60 / 15.133 = \mathbf{3.96}$ adet / saat

FCAW $R_p = 60 / 14.0 = \mathbf{4.29}$ adet / saat .

- 31.2 Önceki problemde, kaynak makinesinin yerini alacak bir endüstriyel robot hücresinin kurulduğunu varsayalım. hücre, robottan (SMAW veya FCAW yerine GMAW kullanan), iki kaynak aparatından ve parçaları yükleyen ve boşaltan tesisatçı. İki fikstür ile tesisatçı ve robot aynı anda çalışır, robot bir fikstürde kaynak yaparken, tesisatçı diğerinde boşaltma ve yükleme yapıyor. Her birinin sonunda iş döngüsü, yer değiştirirler. Elektrot teli makarası her beş iş parçasında bir değiştirilmelidir, hangi görev 5.0 dakika gerektirir ve montajcı tarafından gerçekleştirilir. Belirleyin: (a) ark süresi ve (b) bu çalışma hücresi için üretim oranı.

Çözüm : (a) Tesisatçısı $T_c = 5.5 + 2.5 + (1/5) (5.0) = 9.0$ dakika.

Robot: $T_c = 2000/400 = 5.0$ dk.

Sınırlama döngüsü uygun olanıdır: ark süresi = $5.0 / 9.0 = \mathbf{\% 55.5}$

(b) $R_p = 60 / 9.0 = \mathbf{6.67}$ adet / saat.

- 31.3 Çelik üzerinde $E = 30$ volt ve $I = 225$ amperde ekranlı metal ark kaynağı işlemi gerçekleştirilir . Isı transfer verimi $f_1 = 0.85$ ve eritme verimi $f_2 = 0.75$. Birim erime enerjisi için çelik = $10,2 \text{ J / mm}^3$. Aşağıdakileri çözün: (a) kaynakta ısı oluşum hızı ve (b) hacim oranı metal kaynaklı.

Çözüm : (a) $HR_w = f_1 f_2 EI = (0.85) (0.75) (30) (225) = \mathbf{4303.1 \text{ W}}$

(b) $WVR = (4303,1 \text{ W}) / (10,2 \text{ J / mm}^3) = \mathbf{421,9 \text{ mm}^3 / \text{sn}}$.

- 31.4 Bir TIG işlemi olan birim eritme enerjisi paslanmaz çelik, üzerinde gerçekleştirilir $u_m = 9.3 \text{ J / mm}^3$. Koşullar şunlardır: $E = 25$ volt, $I = 125$ amper, $f_1 = 0.65$ ve $f_2 = 0.70$. Dolgu metal tel 3.0 ise İşleme mm çap eklenir ve nihai kaynak boncuğu eşit hacimlerden oluşur.

dolgu maddesi ve baz metal. İşlemdeki hareket hızı $v = 5 \text{ mm / sn}$ ise, şunları belirleyin: (a) kaynak boncuğunun enine kesit alanı ve (b) dolgu telinin bulunduğu besleme hızı (mm / sn cinsinden) sağlanmalıdır.

Çözüm : (a) $HR_w = f_1 f_2 EI = U_m A_w v$

$0,65 (0,70) (25) (125) = 9,3 (A_w) (5)$

$1421,9 = 46,5 A_w$

Bir $w = 1421,9 / 46,5 = \mathbf{30,6 \text{ mm}^2}$

(b) $A_w v = 30,6 (5) = 153 \text{ mm}^3 / \text{sn}$

Dolgu tel $A = \pi D^2 / 4 = \pi (3)^2 / 4 = 7.07 \text{ mm}^2$

% 50 dolgu metalinde, dolgu telinin besleme hızı = $153 (0,50) / 7,07 = \mathbf{10,82 \text{ mm / s}}$.

- 31.5 İki alüminyum plakayı birbirine kaynak yapmak için bir özlü ark kaynağı işlemi gerçekleştirilir. aşağıdaki koşullar: $E = 20$ volt ve $I = 250$ amper. Kaynağın kesit alanı ek yeri = 80 mm^2 ve alüminyumun erime veriminin $f_2 = 0.5$ olduğu varsayılır . Kullanma Bu ve önceki bölümde verilen tablo verileri ve denklemler, olası değeri belirler. operasyondaki seyahat hızı v .

Çözüm : Tablo 31.1'den, FCAW için $f_2 = 0.9$. Tablo 30.2'den, alüminyum için $T_m = 930^\circ \text{ K}$.

$U_m = 3,33 \times 10^{-6} (930)^2 = 2,88 \text{ J / mm}^3$

$f_1 f_2 EI = U_m A_w v$

$v = f_1 f_2 EI / U_m A_w = 0,9 (0,5) (20) (250) / (2,88 \times 80) = \mathbf{9,77 \text{ mm / sn}}$

- 31.6 Testi kaynak ark bir gaz metal f erime verimi değerini belirlemek için gerçekleştirilir 2 bir için belirli metal ve işlem. Kaynak koşulları şunlardır: $E = 25$ volt, $I = 125$ amper ve ısı transfer verimliliğinin GMAW için tipik bir değer olan $f_1 = 0,90$ olduğu varsayılır . Hangi hızda kaynağa dolgu metali eklenir 3 dakikada 0,50'dir ve ölçümler, son kaynak boncuğu% 57 dolgu metali ve% 43 ana metalden oluşur. Metal için eritme enerjisi birimi

75 Btu / in ³ olduğu bilinmektedir . (a) f_2 'yi bulun . (b) Enine kesit alanı ise seyahat hızı nedir?
kaynak boncuğu = 0,05 in ² ?

Çözüm : (a) $f_1 f_2 EI = U_m A_w v$

Bir ağırlık v = kaynak hacmi oranı = $WVR = (0.50 \text{ in}^3/\text{min})/0.57 = 0.877$ içinde ³ / dakika. = 0,01462, ³ / sn.

Bu nedenle, $f_1 f_2 EI = U_m (WVR)$

1 Btu / sn = 1055 J / sn = 1055 W, yani 75 Btu / sn = 79.125 W

$f_2 = U_m (WVR) / f_1 EI = 79,125 (0,01462) / (0,9 \times 25 \times 125) = \mathbf{0,41}$

(b) $A_w = 0.05 \text{ in}^2$, $v = (WVR) / A_w = 0.877 / 0.05 = \mathbf{17.54 \text{ in} / \text{dak.}}$

- 31.7 Çapı = 6.0 olan yuvarlak bir çelik borunun çevresinde sürekli bir kaynak yapılacaktır. ft, 25 voltluk bir voltajda otomatik kontrol altında bir tozaltı ark kaynağı işlemi kullanarak ve 300 amperlik akım. Tüp, sabit bir kaynak kafasının altında yavaşça döndürülür. Sıcaklık SAW için transfer verimliliği $f_1 = 0.95$ ve varsayılan eritme verimliliği $f_2 = 0.7$ 'dir. The Kaynak boncuğunun kesit alanı A_w 0,12'dir . Birim çelik için erime enerjisi = 150 ise Btu / in ³, şunları belirleyin: (a) borunun dönme hızı ve (b) kaynağı tamamlamak için gereken süre.

Çözüm : (a) $f_1 f_2 EI = U_m A_w v$

$v = f_1 f_2 EI / U_m A_w$

1 Btu / sn = 1055 J / sn = 1055 W, yani 150 Btu / sn = 158,250 W

$v = 0,95 (0,7) (25) (300) / (158,250 \times 0,120) = 0,263 \text{ in} / \text{sn} = 15,76 \text{ in} / \text{dk.}$

Çevre $C = \pi D = 12 \times 6 \pi = 226,2 \text{ in} / \text{dev.}$

Dönme hızı $N = (15,76 \text{ in} / \text{dakika}) / (226,2 \text{ in} / \text{dev}) = \mathbf{0,06967 \text{ devir} / \text{dakika.}}$

215

Sayfa 216

(b) Çevre etrafında kaynak yapma süresi = $C / v = (226.2 \text{ in} / \text{rev}) / (15.76 \text{ in} / \text{min}) = \mathbf{14.35 \text{ dak.}}$

Direnç kaynağı

- 31.8 Bir RSW işlemi, her biri iki parça alüminyum arasında bir dizi nokta kaynağı yapmak için kullanılır. 2.0 mm kalınlığında. Alüminyum için birim erime enerjisi $U_m = 2.90 \text{ J} / \text{mm}^3$. Kaynak akımı $I = 6.000$ amper, süre = 0,15 sn. Direncin = 75 mikro ohm olduğunu varsayalım. Ortaya çıkan kaynak külçe, 5,0 mm çapında ve 2,5 mm kalınlığındadır. Üretilen toplam enerjinin ne kadarı kaynak külçesini oluşturmak için kullanılır?

Çözüm : $H = I^2 R t = (5000)^2 (75 \times 10^{-6}) (0.15) = 405 \text{ W} \cdot \text{sn} = 405 \text{ J}$

Kaynak külçesi hacmi $V = \pi D^2 d / 4 = \pi (5)^2 (2,5) / 4 = 49,1 \text{ mm}^3$

Erime için gerekli ısı = $U_m V = (2,9 \text{ J} / \text{mm}^3) (49,1 \text{ mm}^3) = 142,4 \text{ J}$

Kaynak için ısı oranı = $142,4 / 405 = \mathbf{0,351 = \% 35,1}$

- 31.9 Nokta kaynak yapılacak belirli bir sac için birim erime enerjisi $U_m = 10.0 \text{ J} / \text{mm}^3$ 'tür . The Kaynak yapılacak iki levhanın her birinin kalınlığı 3.0 mm'dir. Gerekli gücü elde etmek için, 6.0 mm çapında ve 4.5 mm kalınlığında bir kaynak külçesi oluşturmak istenir. Kaynak süresi 0,2 saniyeye ayarlanmalıdır. Yüzeyler arası elektrik direncinin 125 olduğu varsayılırsa mikro ohm ve üretilen elektrik enerjisinin yalnızca üçte birinin, kaynak külçesi (geri kalanı ışıya dağıtılır), minimum akım seviyesini belirleyin bu işlemde gereklidir.

Çözüm : $H_m = U_m V$

$V = \pi D^2 d / 4 = \pi (6)^2 (4,5) / 4 = 127,2 \text{ mm}^3$

$H_m = 10 (127,2) = 1272 \text{ J}$

RSW işlemi için gerekli ısı $H = 1272 / (1/3) = 3816 \text{ J}$

$H = I^2 R t = I^2 (125 \times 10^{-6}) (0.2) = 25 \times 10^{-6} I^2 = 3816 \text{ J}$

$I^2 = 3816 / (25 \times 10^{-6}) = 152.64 \times 10^6 \text{ A}^2$

Ben = $12,35 \times 10^3 = \mathbf{12,350 \text{ A.}}$

- 31.10 Kalın çelik sacdan (düşük

karbon). Çelik için birim eritme enerjisi = 150 Btu / in ³. İşlem parametreleri şunlardır: akım = 9500

A ve zaman süresi = 0.17 sn. Bu, çap = 0,19 inç ve kalınlıkta bir kaynak külçesi ile sonuçlanır.

= 0.060 inç. Direncin = 100 mikro ohm olduğunu varsayın. Aşağıdakileri belirleyin: (a) ortalama güç yoğunluğunu

kaynak külçesi tarafından tanımlanan arayüz alanı ve (b) üretilen enerjinin oranı

kaynak külçesinin oluşumuna girdi.

Çözüm : (a) $PD = I^2 R / A$

$$P_{IR} = \pi D^2 d / 4 = \pi (0.19)^2 (0.060) / 4 = 9025 \text{ W}$$

$$1 \text{ Btu / sn} = 1055 \text{ W, yani } 9025 \text{ W} = 8.554 \text{ Btu / sn}$$

$$PD = 8.554 / 0.02835 = \mathbf{302 \text{ Btu / sn-in}^2}$$

$$(b) H = I^2 R t = (9500)^2 (100 \times 10^{-6}) (0.17) = 1534 \text{ W-sn} = 1.454 \text{ Btu}$$

$$\text{Kaynak nugget hacmi } V = \pi D^2 d / 4 = \pi (0.19)^2 (0.060) / 4 = 0.0017 \text{ in}^3$$

$$\text{Erime için gerekli ısı} = U_m V = (150 \text{ Btu / in}^3) (0.0017) = 0.255 \text{ Btu}$$

$$\text{Kaynak için ısı oranı} = 0.255 / 1.454 = \mathbf{0.175 = \% 17.5}$$

- 31.11 Direnç dikiş kaynağı işlemi, 2,5 mm kalınlığında iki adet östenitik bir kap imal etmek için paslanmaz çelik. İşlemdeki kaynak akımı 10.000 amperdir, kaynak süre $t = 0,3$ sn ve arayüzdeki direnç 75 mikro ohm'dur. Sürekli hareket

216

Sayfa 217

200 mm çaplı elektrot çarkları ile kaynak kullanılmaktadır. Oluşan bireysel kaynak külçeleri bu RSEW işleminin boyutları vardır: çap = 6 mm ve kalınlık = 3 mm (kaynak külçeler disk şeklindedir). Bu kaynak külçeleri, sızdırmaz bir dikiş oluşturmak için bitişik olmalıdır. İşlemi yürüten güç ünitesi, nokta kaynakları arasında 1,0 saniyelik bir kapalı kalma süresi gerektirir. Bunlar göz önüne alındığında (a) aşağıdaki yöntemleri kullanarak paslanmaz çeliğin birim erime enerjisini belirleyin. önceki bölüm, (b) her bir kaynağın oluşumuna giden üretilen enerjinin oranı nugget ve (c) elektrot çarklarının dönme hızı.

Çözüm : (a) Tablo 30.2'den östenitik paslanmaz çelik için $T_m = 1670^\circ \text{ K}$.

$$U_m = 3,33 \times 10^{-6} (1670)^2 = \mathbf{9,29 \text{ J / mm}^3}$$

$$(b) H_m = U_m V$$

$$V = \pi D^2 d / 4 = \pi (6,0)^2 (3,0) / 4 = 84,82 \text{ mm}^3$$

$$H_m = (9,29 \text{ J / mm}^3) (84,82 \text{ mm}^3) = 788 \text{ J}$$

$$H = I^2 R t = (10.000)^2 (75 \times 10^{-6}) (0.3) = 2225 \text{ J}$$

$$\text{Kaynak için ısı oranı} = \mathbf{788/2225 = 0.354}$$

(c) Kaynak başına toplam döngü süresi = $0,3 + 1,0 = 1,3$ saniye.

Dikiş için bitişik nokta kaynaklarına sahip olmak için nokta kaynağı başına taşınan mesafe = $D = 0,25$ inç.

Bu nedenle elektrot çarkının yüzey hızı $v = 6,00 \text{ mm / 1,3 sn} = 4,61 \text{ mm / sn}$ 'dir. = 276.9 mm / dak .

$$N = v / \pi D = (276,9 \text{ mm / dak}) / (200 \pi \text{ mm / dev}) = \mathbf{0,441 \text{ devir / dak.}}$$

- 31.12 Önceki problemde, dikiş yerine rulo nokta kaynak işleminin yapıldığını varsayalım.

kaynak. Arayüz direnci 100 mikro ohm'a ve merkezden merkeze artar

kaynak külçeleri arasındaki mesafe 25 mm'dir. Önceki sorunun koşulları göz önüne alındığında,

Burada not edilen değişiklikler şunları belirler: (a) üretilen enerjinin orana giden oranı

her kaynak külçesinin oluşumu ve (b) elektrot çarklarının dönme hızı. (c) Bu noktada

daha yüksek dönme hızı, mevcut çalışma süresi sırasında tekerlek ne kadar hareket eder ve bu

kaynak külçesini uzatma etkisine sahip mi (yuvarlak yerine eliptik hale getirme)?

Çözüm : (a) $U_m = 3.33 \times 10^{-6} (1670)^2 = 9.29 \text{ J / mm}^3$ önceki problemde.

$$H_m = (9.29 \text{ J / mm}^3) (84.82 \text{ mm}^3) = \text{Önceki problemde } 788 \text{ J}$$

$$H = I^2 R t = (10.000)^2 (100 \times 10^{-6}) (0.3) = 3000 \text{ J}$$

$$\text{Kaynak için ısı oranı} = \mathbf{788/3000 = 0.263}$$

(b) Nokta kaynağı başına toplam döngü süresi = önceki problemde olduğu gibi 1,3 saniye.

Nokta kaynağı başına taşınan mesafe = Verildiği gibi 25 mm.

$$\text{Elektrot çarkının yüzey hızı } v = 25 \text{ mm / 1,3 sn} = 19,23 \text{ mm / sn} = 1153,8 \text{ mm / dak.}$$

$$N = v / \pi D = (1153,8 \text{ mm / dak}) / (200 \pi \text{ inç / dev}) = \mathbf{1,836 \text{ devir / dak.}}$$

(c) Döngü sırasında güç açma süresi = 0,3 sn.

Tekerleğin 0.3 saniye boyunca hareketi = $(0.3 \text{ saniye}) (19.23 \text{ mm / s}) = \mathbf{5.77 \text{ mm}}$. Bu hareket muhtemelen kaynak noktasını eliptik şekle sokma etkisine sahip olmak.

- 31.13 Punta kaynağı için deneysel bir güç kaynağı, akımı bir rampa işlevi olarak vermek üzere tasarlanmıştır.

zamanın: $I = 100.000 t$, burada $I = \text{amp}$ ve $t = \text{sn}$. Güç açma süresinin sonunda, akım

aniden durdu. Nokta kaynaklı sac, birimi eriyen düşük karbonlu çeliktir.

enerji = 10 J / mm^3 . Direnç $R = 85$ mikro ohm. İstenen kaynak külçesi boyutu: çap

= 4 mm ve kalınlık = 2 mm (disk şeklinde bir külçe varsayın). 1 / 4'ünün

güç kaynağından üretilen enerji, kaynak külçesini oluşturmak için kullanılacaktır. Belirle

açılış süresi Bu punta kaynağı işlemini gerçekleştirmek için akımın uygulanması gerekir.

$$\text{Çözüm: } H_m = U_m V / V = \pi D^2 d / 4 = \pi (4)^2 (2) / 4 = 25,14 \text{ mm}^3$$

217

Sayfa 218

$$H_m = (10 \text{ J} / \text{mm}^3) (25,14 \text{ mm}^3) = 251,4 \text{ J}$$

$$H = 251,4 / 0,25 = 1005,6 \text{ J}$$

Güç $P = \int I^2 R, dt = \int (100,000t)^2 R, dt = 100,000R \int t^2 dt = (10 \text{ s})^2 (85 \times 10^{-6}) t^3 / 3$ Değerlendirilen 0 ile t arasında.

$$H = 850,000t^3 / 3 = 31481,5 t^3 = 1005,6$$

$$t^3 = 1005,6 / 31481,5 = 0,031943$$

$$t = (0,031943)^{1/3} = 0,317 \text{ s.}$$

Oksigaz Kaynak

31.14 Örnek 31.3'teki metinde, kaynak işleminde kullanılan yakıtın bunun yerine MAPP olduğunu varsayalım.

Asetilen ve 9 mm'lik daire içinde yoğunlaşan ısı oranı% 75 yerine% 60'tır.

Hesaplayın: (a) yanma sırasında açığa çıkan ısı oranı, (b) işe aktarılan ısı oranı

yüzey ve (c) dairesel alandaki ortalama güç yoğunluğu.

$$\text{Çözüm: (a) Torç tarafından üretilen ısı oranı } HR = (0,3 \text{ m}^3 / \text{saat}) (91,7 \times 10^6 \text{ J} / \text{m}^3) = 27,5 \times 10^6 \text{ J} / \text{sa} = \mathbf{7642 \text{ J} / \text{sn}}$$

$$(b) \text{ Çalışma yüzeyinde alınan ısı oranı} = f_1 HR = 0,25 (7642) = \mathbf{1910 \text{ J} / \text{s}}$$

$$\text{ısı } 60\% \text{ konsantre } A = \text{olduğu formül (c) 'dairenin Konum } \pi D^2 / 4 = \pi (9,0)^2 / 4 = 63,6 \text{ mm}^2$$

$$\text{Güç yoğunluğu } PD = 0,60 (1910) / 63,6 = \mathbf{18,0 \text{ W} / \text{mm}^2}$$

31.15 Bir oksiasetilen meşale , saatte 10 ft³ asetilen ve eşit hacimde oksijen sağlar

3/16 çelikte OAW işlemi için. Yanma sonucu oluşan ısı işe aktarılır

$f_1 = 0,25$ etkinliğinde yüzey . Alevden gelen ısının% 75'i bir

Çalışma yüzeyinde çapı = 0,375 inç olan dairesel alan, aşağıdakileri bulun: (a) sırasında açığa çıkan ısı oranı yanma, (b) çalışma yüzeyine aktarılan ısı oranı ve (c) ortalama güç yoğunluğu dairesel alan.

$$\text{Çözüm: (a) Torç tarafından üretilen ısı oranı } HR = (10 \text{ ft}^3 / \text{saat}) (1470 \text{ Btu} / \text{ft}^3) = \mathbf{14.700 \text{ Btu} / \text{saat} = 4,08 \text{ Btu} / \text{saniye}}$$

$$(b) \text{ Çalışma yüzeyinde alınan ısı oranı} = f_1 HR = 0,25 (4,08 \text{ Btu} / \text{sn}) = \mathbf{1,02 \text{ Btu} / \text{sn}}$$

$$\text{ısı } 75\% \text{ konsantre } A = \text{olduğu formül (c) 'dairenin Konum } \pi D^2 / 4 = \pi (0,375)^2 / 4 \text{ içinde} = 0,1104 \text{ in}^2$$

$$\text{Güç yoğunluğu } PD = 0,75 (1,02 \text{ Btu} / \text{sn}) / (0,1104 \text{ in}^2) = \mathbf{6,94 \text{ Btu} / \text{sn-in}^2}$$

Elektron ısıyı kaynağı

31.16 EBW işlemindeki voltaj = 50 kV ve ışıın akımı = 65 miliamper. Elektron ışıını

0,3 mm çapında dairesel bir alana odaklanmıştır. Isı transfer verimi $f_1 = 0,85$.

Watt / mm alanında ortalama güç yoğunluğunu hesaplamak .

$$\text{Çözüm: Güç yoğunluğu } PD = f_1 EI / A$$

$$\text{Güç } P = f_1 EI = 0,85 (50 \times 10^3) (65 \times 10^{-3}) = 2762,5 \text{ W}$$

$$\text{Alan } A = \pi D^2 / 4 = \pi (0,30)^2 / 4 = 0,0707 \text{ mm}^2$$

$$PD = 2762,5 / 0,0707 = \mathbf{39,074 \text{ W} / \text{mm}^2}$$

31.17 Bir elektron ışıını kaynak işlemi, iki sac levha parçanın alın kaynağı ile gerçekleştirilecektir.

3,0 mm kalınlığındadır. Birim erime enerjisi = 5,0 J / mm³ . Kaynak bağlantısı 0,35 mm genişliğinde olacaktır, bu nedenle erimiş metalin enine kesitinin 0,35 mm'ye 3,0 mm olduğu. Hızlanma gerilimi = 25 kV ise,

ışıın akımı = 30 miliamper, ısı transfer verimi $f_1 = 0,85$ ve erime verimi $f_2 = 0,75$,

bu kaynağın dikiş boyunca yapılabileceği hareket hızını belirleyin.

218

Sayfa 219

Çözüm : $HR_w = f_1 f_2 EI = U_m A_w v$ kaynağı için mevcut ısı
Hareket hızı $v = f_1 f_2 EI / U_m A_w$

Kaynak dikişinin kesit alanı $A_w = (0.35) (3.0) = 1.05 \text{ mm}^2$

$v = 0,85 (0,75) (25 \times 10^{-3}) (30 \times 10^{-3}) / (5,0 \times 1,05) = \mathbf{91,05 \text{ mm / sn}}$

- 31.18 Bir elektron ışını kaynak işlemi aşağıdaki işlem parametrelerini kullanır: hızlanma gerilimi = 25 kV, ışın akımı = 100 miliamper ve ışının odaklandığı dairesel alan bir çap = 0.020 inç. Isı transfer verimliliği $f_1 = \% 90$ ise, ortalama güç yoğunluğunu belirleyin Btu / sn cinsinden alanda 2 .

Çözüm : Güç yoğunluğu $PD = f_1 EI / A$

Işın $A =$ odaklanmış edildiği Konum $\pi D^2 / 4 = \pi (0.020)^2 / 4$ içinde = 0.000314 3

Güç $P = 0.90 (25 \times 10^3) (100 \times 10^{-3}) / 1055 = 2.133 \text{ Btu / sn}$

$PD = 2.133 / 0.000314 = \mathbf{6792 \text{ Btu / sn-in}^2}$

32 LEHİM, LEHİM VE YAPIŞTIRICI YAPIŞTIRMA

İnceleme Soruları

- 32.1 Sert lehimleme ve lehimlemenin eritme kaynağı işlemlerinden farkı nedir?

Cevap ver . Sert lehimlemede ve lehimlemede, baz metal (ler) de erimez.

- 32.2 Sert lehimleme ve lehimlemenin katı hal kaynak işlemlerinden farkı nedir?

- Cevap ver** . Sert lehimlemede ve lehimlemede dolgu metali kullanılırken katı hal kaynakta dolgu metali kullanılmaz eklendi.
- 32.3 Sert lehimleme ve lehimleme arasındaki teknik fark nedir?
- Cevap ver** . Sert lehimlemede dolgu metali 840 derece F (450 derece C) üzerindeki bir sıcaklıkta erir. Lehimlemede dolgu metali 840 derece F veya altındaki bir sıcaklıkta erir.
- 32.4 Hangi koşullarda sert lehimleme veya lehimleme kaynağa göre tercih edilir?
- Cevap ver** . Sert lehimleme veya lehimleme şu durumlarda tercih edilebilir: (1) baz metaller zayıf kaynaklanabilirliğe sahipse, (2) bileşenler daha yüksek ısı ve kaynak sıcaklıklarına, (3) üretim oranlarına tahammül edemez Kaynakta daha hızlı ve daha ucuz olabilir, (4) birleştirme alanlarına kaynak için erişilemeyebilir ancak sert lehimleme veya lehimleme mümkündür ve (5) kaynaklı bir bağlantının yüksek mukavemeti bir gereklilik değildir.
- 32.5 Lehimlemede en yaygın olarak kullanılan iki bağlantı türü nelerdir?
- Cevap ver** . Popo ve bindirme eklemleri.
- 32.6 Kaynaklı bağlantıların mukavemetini artırmak için genellikle bağlantı konfigürasyonunda belirli değişiklikler yapılır. Bu değişikliklerden bazıları nelerdir?
- Cevap ver** . Alın ek yerlerinde, geçme yüzey alanları çeşitli şekillerde artırılır. kenarlara adım atmak. Sert lehimli veya lehimli bindirme bağlantılarında üst üste binme alanı mümkün olduğu kadar büyük yapılır. Bu bölümdeki şekillerde uyarlamaların birçoğu gösterilmektedir.
- 32.7 Sert lehimdeki erimiş dolgu metali, kılcal etki ile bağlantı boyunca dağıtılır. Nedir kılcal etki?
- Cevap ver** . Kılcal hareket, bir sıvının küçük bir çapa çekilmesinin fiziksel eğilimidir. yerçekimi kuvvetine rağmen tüp veya diğer dar açıklıklar. Yapıştırıcıdan kaynaklanır Sıvı moleküller ile dar açıklıkları tanımlayan katı yüzeyler arasındaki çekim.
- 32.8 Lehimleme flaksının arzu edilen özellikleri nelerdir?
- Cevap ver** . Lehimleme flaksının aşağıdakileri yapması gerekir: (1) oksitlerin ve diğer maddelerin oluşumunu engeller. lehimleme sırasında istenmeyen yan ürünler, (2) düşük erime sıcaklığına sahip, (3) düşük eritildiğinde viskozite, (4) iyi bir ıslatma ajanı olmak ve (5) katılaşana kadar eklemi korumak oluşur.
- 32.9 Nedir *daldırma kaynağı* ?
- Cevap ver** . Lehimlenecek parçalar erimiş tuz veya erimiş metal banyosuna daldırılır. operasyon için ısıtma.
- 32.10 Sert *lehim kaynağını* tanımlayın .

- Cevap ver** . Sert lehim kaynağı, daha geleneksel bir geometri kaynağına sert lehim metali eklemek için kullanılır V-eklemi gibi eklem. Kılcal hareket olmamasıyla tipik lehimleme işleminden farklıdır oluşur. Baz metallerin erimemesi nedeniyle geleneksel bir kaynak işleminden farklıdır. oluşur.
- 32.11 Sert lehimlemenin bazı dezavantajları ve sınırlamaları nelerdir?
- Cevap ver** . Dezavantajlar ve sınırlamalar: (1) lehimli eklemün gücü genellikle daha azdır kaynaklı bir ekleminki; (2) yüksek servis sıcaklıkları sert lehimli bir bağlantıyı zayıflatabilir; (3) parça boyutları sınırlı; ve (4) dolgu metalinin rengi genellikle baz metallerin renginden farklıdır.
- 32.12 Lehimlerde kullanılan en yaygın iki alaşım metali nelerdir?
- Cevap ver** . Kalay ve kurşun.
- 32.13 Lehimleme flaksları olarak reçineler neden endüstride önemini kaybediyor?
- Cevap ver** . Doğal reçine suda çözünmediğinden, kimyasal çözücüler kullanılarak birleştirme işleminden sonra akı. Bu kimyasal çözücüler çevreye ve çevreye zararlıdır. insanlar.
- 32.14 El lehimlemede bir havya parçasının sunduğu işlevler nelerdir?
- Cevap ver** . İşlevler şunları içerir: (1) parçalara ısı sağlamak, (2) lehim eritmek, (3) lehim iletme ek yerine ve (4) fazla lehim eklemiden geri çekin.
- 32.15 *Dalga lehimleme* nedir?

Cevap ver . Dalga lehimleme, erimiş lehimin baskılı bir devrenin alt tarafına akışını içerir. Bileşen uçları arasında lehimli bağlantılar sağlamak için kart, deliklerden çıkıntı yapar. panolar.

32.16 Genellikle bir endüstriyel birleştirme işlemi olarak lehimlemeye atfedilen avantajları listeleyin?

Cevap ver . Lehimlemenin avantajları: (1) lehimleme veya kaynağa göre daha düşük ısı enerjisi gerekir, (2) çeşitli ısıtma yöntemleri mevcuttur, (3) bağlantının iyi elektriksel ve termal iletkenliği, (4) hava geçirmez ve sıvı geçirmez bağlantılar yapabilen ve (5) onarım ve yeniden işleme kolaylığı.

32.17 Lehimlemenin dezavantajları ve dezavantajları nelerdir?

Cevap ver . (1) takviye edilmedikçe düşük mekanik mukavemet ve (2) yüksek servis sıcaklıkları eklemi zayıflat.

32.18 *Yapısal yapışkan* terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Yapısal bir yapıştırıcı, güçlü, güçlü ve kalıcı bir bağlantı oluşturabilir. sert bileşenler.

32.19 Yapıştırıcının yapışması için kürleşmesi gerekir. *Kürleme* terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Kürleme, yapıştırıcının sıvıdan katıya dönüştüğü kimyasal reaksiyondur ve işlemden, iki yapıştırıcı arasındaki yüzey bağlantısını oluşturur.

32.20 Yapıştırıcıları sertleştirmek için kullanılan yöntemlerden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Kürleme yöntemleri şunları içerir: yapıştırıcının iki bileşeni arasındaki kimyasal reaksiyon (örneğin epoksiler), yapıştırıcının ısıtılması, ultraviyole ışık kullanımı ve basınç uygulanması.

32.21 Üç temel ticari yapıştırıcı kategorisini adlandırın.

Cevap ver . Kategoriler şunlardır: (1) doğal yapıştırıcılar (örneğin, nişasta, kolajen); (2) inorganik yapıştırıcılar (örneğin, sodyum silikat); ve (3) sentetik yapıştırıcılar (örneğin, termoplastik ve ısıyla sertleşen polimerler epoksiler ve akrilikler gibi).

32.22 Bir yapıştırıcı bağlama işleminin başarısı için önemli bir ön koşul nedir?

Cevap ver . Yapıştırıcıların yüzeyleri çok temiz olmalıdır. Özel yüzey hazırlığı bazen temizliği sağlamak için yapıştırıcının uygulanmasından hemen önce gereklidir.

32.23 Endüstriyel üretim işlemlerinde yapıştırıcı uygulamak için kullanılan yöntemlerden bazıları nelerdir?

Cevap ver . Yöntemler şunları içerir: (1) manuel fırçalama, (2) manuel rulo kullanımı, (3) serigrafi tarama, (4) akış tabancalarının kullanımı, (5) püskürtme, (6) otomatik dağıtıcılar ve (7) rulo kaplama.

32.24 Alternatif birleştirme yöntemlerine kıyasla yapışkan bağlamanın bazı avantajlarını tanımlayın.

Cevap ver . Yapışkan bağlamanın avantajları: (1) çok çeşitli malzemelere uygulanabilir - benzer veya birbirine benzemeyen, (2) kırılma parçaları birleştirilebilir, (3) yapıştırma eklemi tüm yüzey alanı boyunca meydana gelir, (4) bazı yapıştırıcılar sertleştikten sonra esnektir, bu nedenle bunların karşılaşılan zorlanmaları tolere etmelerine izin verir. servis, (5) düşük kürleme sıcaklıkları, (6) bazı yapıştırıcılar yapıştırmanın yanı sıra sızdırmazlık için de uygundur, ve (7) basitleştirilmiş ortak tasarım.

32.25 Yapışkan bağlamanın bazı sınırlamaları nelerdir?

Cevap ver . Yapıştırıcı bağlamanın sınırlamaları: (1) yapıştırılarak bağlanan bağlantılar genellikle o kadar güçlü değildir diğer birleştirme teknikleri gibi, (2) yapıştırıcı, yapıştırılan malzemelerle uyumlu olmalıdır, (3) servis sıcaklıkları sınırlıdır, (4) yapıştırılacak yüzeyler çok temiz olmalıdır, (5) kürleme süreleri üretim oranlarını sınırlayabilir, (6) tahvilin denetimi zordur.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 24 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

Lehimlemede, bazı metaller 840 ° F (450 ° C) üzerindeki sıcaklıklarda erir, lehimlemede erirler. 840 ° F (450 ° C) veya altında: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Lehimleme veya lehimleme, baz metallerin eritilmesini içermez.

- 32.2 Kaynaklı bir eklemnin gücü, tipik olarak, dolgu metali çıkışına göre aşağıdakilerden hangisidir (a) eşittir, (b) daha güçlü veya (c) daha zayıftır.

Cevap ver . (b)

- 32.3 Bir popo eklemine lehimlenmesinde atkı yapmak, iki parçanın etrafına bir kılıfın sarılmasını içerir. ısıtma işlemi sırasında erimiş dolgu metalini içermek üzere birleştirildi: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Eşarp, yüzey alanını artırmak için iki kenarın hazırlanmasını içerir. lehimleme.

- 32.4 Sert lehimdeki yüzeyler arasındaki boşluklar aşağıdakilerden biridir: (a) 0,0025 ila 0,025 mm (0,0001 ila 0,001 inç), (b) 0,025 ila 0,250 mm (0,001 ila 0,010 inç), (c) 0,250 ila 2,50 mm (0,010 ila 0,100 inç) veya (d) 2,5 ila 5,0 mm (0,10 ila 0,20 inç).

Cevap ver . (b)

- 32.5 Aşağıdakilerden hangisi lehimlemenin bir avantajıdır (birden fazla): (a) benzer olmayan metaller olabilir (b) eritme kaynağından daha az ısı ve enerji gerekir, (c) birden fazla bağlantı lehimlenebilir aynı anda, (d) kaynaktan daha güçlü bağlantı.

Cevap ver . (a), (b) ve (c).

- 32.6 Aşağıdaki lehimleme yöntemlerinden hangisi sert lehimleme için kullanılmaz (birden fazla)? (a) daldırma lehimleme, (b) kızılötesi lehimleme, (c) havya, (d) meşale lehimleme ve (e) dalga lehimleme.

Cevap ver . (c) ve (e).

- 32.7 Aşağıdakilerden hangisi lehimlemede veya lehimlemede bir akının işlevi değildir? (a) kimyasal olarak dağlama dolgu metalinin daha iyi yapışması için pürüzlülüğü artırmak için yüzeyler, (b) yüzeyler, (c) işlem sırasında kırılma yüzeylerini korur veya (d) oluşumu ortadan kaldırır veya engeller oksit filmlerin

Cevap ver . (a)

- 32.8 Elektrik ve elektronik bağlantılar için hangi tip lehim pastası tercih edilir? (c) inorganik çinko klorür gibi akışlar, (b) doğal reçine akışları, (c) suda çözünür organik akışlar.

Cevap ver . (a) Suda çözünür olduğu için tercih edilir.

- 32.9 Lehim alaşımlarında (birden fazla) aşağıdaki metallerden hangisi kullanılır? (a) antimon, (b) altın, (c) kurşun, (d) gümüş veya (e) kalay.

Cevap ver . (a), (c), (d) ve (e).

- 32.10 Bir lehim tabancası, erimiş lehim metalini bağlantı alanına enjekte edebilir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Bir lehim tabancasındaki tetik, elektrik dirençli ısıtmayı açmak için kullanılır. elementler.

- 32.11 Yapıştırıcı bağlamada, aşağıdakilerden hangisi birleştirilen parçalar için kullanılan terimdir: (a) yapışık, (b) yapışkan, (c) yapışkan, (d) engelleyen, (e) sonsuza kadar.

Cevap ver . (a)

- 32.12 Kaynakla yapıştırma, ısının yapıştırıcıyı eritmek için kullanıldığı bir yapıştırıcı birleştirme yöntemidir: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Kaynaklı birleştirme, yapıştırıcı bağlama ve nokta kaynağın bir kombinasyonudur.

- 32.13 Yapıştırılarak bağlanan bağlantılar, hangi tür gerilmeler altında en güçlüdür (en iyi iki yanıtı seçin): (a) bölünme, (b) soyulma, (c) kesme ve (d) gerilim.

Cevap ver . (c) ve (d).

- 32.14 Aşağıdakilerden hangisi yapışkan bağlamada çalışan mekanizmalardır (birden fazla)? (a) Yapıştırıcı ve parçalar arasında birincil bir kimyasal bağın oluştuğu kimyasal bağlama (b) mekanik kenetlenme, (c) karşıt atomlar arasındaki ikincil bağlama kuvvetleri yüzeyler ve (d) akışkan yapıştırıcının yüzey gerilimi.

Cevap ver . (a), (b) ve (c).

32.15 Kırılma yüzeylerinin pürüzlendirilmesi, (a) artma veya (b) bir kabuğun mukavemetini azaltma eğilimindedir.

Yapıştırılarak bağlanan derz, eklemın etkin alanını artırdığı ve teşvik ettiğı için mekanik kilitleme.

223

Sayfa 224

Cevap ver . (a)

224

33 MEKANİK MONTAJ

İnceleme Soruları

- 33.1 Mekanik montaj, daha önce tartışılan diğer montaj yöntemlerinden nasıl farklıdır?
bölümler (örn. kaynak, sert lehim vb.)?
- Cevap ver** . Mekanik montaj, ikisini (veya daha fazlasını) birleştirmek için mekanik bir sabitleme yöntemi kullanır. parçalar. Ayrıca, mekanik bağlama yöntemlerinin çoğu sökmeye izin verir - bu mümkün değildir kaynak ve sert lehimleme.
- 33.2 Medislerin bazen sökülmesinin gerekmesinin bazı nedenleri nelerdir?
- Cevap ver** . Bakım ve onarım hizmeti için, aşınan parçaların değiştirilmesi ve ayarlamalar.
- 33.3 Vida ve cıvata arasındaki teknik fark nedir?
- Cevap ver** . Her ikisi de dıştan dişli bağlantı elemanlarıdır. Bir vida genellikle bir panjur içine monte edilir dişli delik, cıvata ise somun kullanılarak monte edilir.
- 33.4 Saplama nedir (dişli bağlantı elemanları bağlamında)?
- Cevap ver** . Saplama, sahip olduğu olağan başlığa sahip olmayan, dıştan dişli bir tutturucudur. bir cıvata.
- 33.5 Ne *tork-dönüşü sıkma* ?
- Cevap ver** . Tork-dönüşlü sıkma, dişli tutturucunun belirli bir düşük seviyeye kadar sıkılmasını içerir. tork seviyesi ve ardından bağlantı elemanını belirli bir ek dönüş miktarı kadar ilerletme.
- 33.6 Dişli bağlantı elemanlarında kullanılan terim olarak *dayanıklılık mukavemetini* tanımlayın .
- Cevap ver** . Prova mukavemeti, dıştan dişli bir dişlinin maksimum çekme gerilmesi olarak tanımlanabilir. bağlantı elemanı kalıcı deformasyon olmadan dayanabilir.
- 33.7 Sıkma sırasında dişli bir tutturucunun başarısız olabileceği üç yol nedir?
- Cevap ver** . (1) Cıvata veya vida dişlerinin sıyrılması, (2) iç tutturucu dişlerinin sıyrılması veya (3) cıvata veya vidanın enine kesit alanında aşırı çekme yükü.
- 33.8 Bir nedir *perçin* ?
- Cevap ver** . Perçin, pimi içeri sokarak iki parçayı birleştirmek için kullanılan dişsiz başlı bir pimdir. parçalarda delikler ve başsız kısmı karşı taraf üzerinde deforme etmek.
- 33.9 Montajda sıkı geçme ile genişlemeli geçme arasındaki fark nedir?
- Cevap ver** . Sıkı geçme işleminde dış kısım, eşleşen bileşenin üzerine sığacak şekilde ısıtılarak genişletilir. Daha sonra soğutma, bileşenle çakışmaya neden olur. Genişletme uyumunda iç kısım eşleşen bileşene kolayca sokulabilmesi için soğutulur. Sonra ısındıktan sonra oda sıcaklığında genişleyerek, eşleşen parçasıyla bir çakışmaya neden olur.
- 33.10 Çıtçıklı geçmenin avantajları nelerdir?
- Cevap ver** . (1) Yöntem hızlıdır, (2) alet gerektirmez ve (3) parçalar, kendi kendini hizalayan özellikler.

- 33.11 Endüstriyel dikiş ile zımbalama arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Dikişte U şeklindeki bağlantı elemanları, montaj işlemi sırasında oluşturulur. Zımbalamada, bağlantı elemanları önceden oluşturulmuştur.

- 33.12 *Entegre tutturucular* nedir?

Cevap ver . Entegre tutturucular, birleştirilecek parçalardan biri üzerinde bir şekillendirme işleminden yararlanır. bileşenleri birbirine bağlayın ve mekanik olarak sabitlenmiş bir bağlantı oluşturun.

33.13 Montaj tasarımı için bazı genel ilkeleri ve yönergeleri belirleyin.

Cevap ver . Montaj tasarımındaki bazı genel ilkeler ve yönergeler şunlardır: (1) gerekli montaj miktarını azaltmak için mümkün olan en az parça sayısı. (2) gerekli dişli bağlantı elemanlarının sayısı; bunun yerine geçmeli geçmeler, tutma halkaları, entegre tutturucular kullanın ve daha hızlı gerçekleştirilebilen benzer sabitleme mekanizmaları. Yalnızca dişli bağlantı elemanları kullanın haklı olduğu yerlerde, örneğin sökme veya ayarlamaların gerekli olduğu yerlerde. (3) Bağlantı elemanlarını standartlaştırın Üründe gerekli olan bağlantı elemanlarının boyut ve stillerinin sayısını azaltmak için sipariş verin. (4) Azalt Parçaları simetrik olacak şekilde tasarlayarak ve sayısını en aza indirerek parça oryantasyon zorlukları asimetrik özellikler. Bu, montaj sırasında daha kolay kullanım ve yerleştirme sağlar. (5) Parçalardan kaçının bu arapsaçı. Kancalı, delikli, yuvalı ve kıvrımlı parçaların parçalara dolanma olasılığı daha yüksektir çöp kutuları, sinir bozucu montaj işçileri veya otomatik besleyicilerin sıkışması.

33.14 Özellikle otomatikleştirilmiş sistemler için geçerli olan bazı genel ilke ve yönergeleri tanımlayın. montaj.

Cevap ver . Özellikle otomatikleştirilmiş montaj için geçerli olan bazı ilkeler ve yönergeler şunları içerir: (1) Ürün tasarımında modülerlik kullanın. Riley [11] her modülün veya Tek montaj sistemi üzerinde üretilecek alt montaj maksimum 12 veya 13 parçadan oluşur ve diğer bileşenlerin eklendiği bir taban parçası etrafında tasarlanmalıdır. (2) İhtiyacı azaltın birden fazla bileşenin aynı anda kullanılması için. Otomatik montaj için tercih edilen uygulama şudur: İşlemleri aynı anda idare etmek ve sabitlemek yerine farklı istasyonlarda ayırmak için aynı iş istasyonunda birden çok bileşen. (3) Gerekli erişim yönlerini sınırlayın, yani mevcut alt montaja yeni bileşenlerin eklendiği yön sayısı. Eğer hepsi bileşenler yukarıdan dikey olarak eklenebilir, bu ideal durumdur. (4) Yalnızca yüksek kaliteli bileşenler. Düşük kaliteli bileşenler, besleme ve montaj mekanizmalarında sıkışmalara neden olur bu kesinti süresine neden olur. (5) Dişli bağlantı elemanlarına olan ihtiyacı ortadan kaldıran geçmeli geçme tertibatının kullanılması. Montaj, genellikle yukarıdan basit bir şekilde yerleştirilir.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 18 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

33.1 Dıştan dişli bağlantı elemanlarının çoğu şu yöntemlerle üretilir: (a) soğuk şekillendirme veya (b) makineyle işleme.

Cevap ver . (a)

33.2 İstenen ön yükü elde etmek için gerekli torku uygulamak için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılır? dişli bir tutturucunun (birden fazla)? (a) bir insan operatör tarafından hissetme hissi, (b) hızlı uyum, (c) durak motoru anahtarları veya (d) tork anahtarı.

Cevap ver . (a), (c) ve (d)

33.3 Aşağıdakilerden hangisi mekanik montajın kullanılma nedenleridir (birden fazla)? (a) kolaylığı montaj, (b) sökme kolaylığı, (c) bazı durumlarda taban parçalarının erimesini içerir ve (d) hayır taban kısımlarında ısıdan etkilenen bölge.

Cevap ver . (a), (b) ve (d). Cevap (c) kesinlikle mekanik montajın kapsamını içerir, ancak onu kullanmak için bir sebep değil.

33.4 Aşağıdakilerden hangisi, sıkma sırasında dişli bağlantı elemanlarının başarısız olduğu yaygın yollardır (birden fazla)? (a) sıkma aleti tarafından civataya veya vida başına aşırı basınç uygulanması (örneğin, tornavida) kafanın arızalanmasına neden olur, (b) dişler üzerinde aşırı kesme gerilmeleri Yetersiz angajman uzunluğu nedeniyle, (c) aşırı çekme gerilmeleri veya (d) iç veya dış dişler.

Cevap ver . (b), (c) ve (d)

33.5 Sıkı geçme ile genişleme uyumu arasındaki fark, sıkı geçme durumunda iç parçanın montaj için boyutunu küçültmek için yeterince düşük bir sıcaklığa soğutulurken, genişleme uyumunda, dış parça, montaj için boyutunu arttırmaya yetecek kadar ısıtılır. Odaya geri getirildiğinde her iki durumda da bir sıkı geçme oluşur. (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b). Sıkı geçme işleminde dış parça ısıtılır ve ardından iç tarafa çekmesi için soğutulur. Bölüm. Genişletme bağlantısında, montaj için daraltmak için iç parça soğutulur; sonra genişler girişim uyumunu oluşturur.

- 33.6 Çıtıcıtlı geçme tertibatının avantajları aşağıdakilerden hangisini (birden fazla) içerir? (a) montaj hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir, (b) özel bir alet gerekmez, (c) bileşenler tasarlanabilir parçaların eşleşmesini kolaylaştıran özelliklerle ve (d) ortaya çıkan eklem, diğerlerinin çoğundan daha güçlüdür. montaj yöntemleri.

Cevap ver . (a), (b) ve (c). Geçmeli geçme bağlantıların, üretilen bağlantılardan daha güçlü olduğu kabul edilmez diğer montaj yöntemleriyle.

- 33.7 Endüstriyel dikiş ile zımbalama arasındaki fark, U şeklinde tutturucuların oluşturulmasıdır. dikiş işlemi sırasında zımbalama sırasında tutturucular önceden oluşturulur: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (a)

- 33.8 Montaj maliyeti açısından, birçok küçük dişli bağlantı elemanının kullanılması daha tercih edilir. gerilmeleri daha homojen bir şekilde dağıtmak için birkaç büyük olanlar yerine: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Montaj maliyeti açısından, birkaç büyük dişli kullanılması daha tercih edilir. birçok küçükten ziyade bağlantı elemanları, çünkü büyük bağlantı elemanlarının kullanımı daha kolaydır ve çünkü daha azı vardır, daha az montaj süresi gerektirirler.

- 33.9 Aşağıdakilerden hangisi otomatik montaj için iyi ürün tasarımı kuralları olarak kabul edilir (daha fazla birden)? (a) montajı mümkün olan en az sayıda bileşenle tasarlayın; (b) tasarım Sökülmeye izin vermek için mümkün olan yerlerde cıvata ve somun kullanan ürün; (c) çok sayıda tasarım tasarımı maksimum esneklik elde etmek için mümkün olduğunca farklı bağlantı elemanı tipleri; (d) parçaları tasarlamak karşılık gelen (ancak ters) özelliklere sahip diğer parçalarla çiftleşmek için asimetrik özellikler, parçaların bir araya gelme yollarının sayısını en aza indirin ve (e) gerekli yönleri sınırlayın. Temel parçaya bileşenler eklerken erişim.

Cevap ver . (a) ve (e). Diğer tüm yanıtlar montaj için tasarım ilkelerine aykırıdır.

Problemler

Dişli Bağlantı Elemanları

- 33.1 Ön yük = 25 N oluşturmak için 5 mm çapında bir cıvata sıkılmalıdır. Tork katsayısı $C = 0.23$, uygulanması gereken torku belirleyin.

Çözüm : $T = CDF = 0.23 (5) (250) = 287.5 \text{ N-mm} = 0.2875 \text{ Nm}$.

- 33.2 Bir Metrik 10 x 1,5 vida (10 mm çap, aralık $p = 1,5 \text{ mm}$) dişli bir deliğe dönüştürülecektir. ve 300 MPa olan dayanıklılığının yarısına kadar sıkıldı. Maksimum torku belirleyin tork katsayısı $C = 0.18$ ise kullanılmalıdır.

Çözüm : $A_s = 0,25 \pi (10 - 0,9382 \times 1,5)^2 = 57,99 \text{ mm}^2$
 $\sigma = 0,5 / 300 \text{ MPa} = 150 \text{ MPa} = 150 \text{ N / mm}^2$
 $F = \sigma A_s = 150 (57,99) = 8698,4 \text{ N}$.
 $T = CDF = 0,18 (10) (8698,4) = 15,657,1 \text{ N-mm} = 15,66 \text{ Nm}$.

- 33.3 Bir M16x2 cıvata (16 mm çap, aralık $p = 2 \text{ mm}$), sıkma. Tork katsayısı $C = 0.20$ ise, cıvata üzerindeki çekme gerilimini belirleyin.

Çözüm : $T = 12 \text{ Nm} = 12.000 \text{ N-mm}$
 $F = T / CD = 12,000 / (0,2 \times 16) = 3750 \text{ N}$.
 $A_s = 0,25 \pi (16 - 0,9382 \times 2)^2 = 156,7 \text{ mm}^2$
 $\sigma = 3750 / 156,7 = 23,94 \text{ N / mm}^2 = 23,94 \text{ MPa}$.

- 33.4 1/2 inç çapındaki bir vida, $F = 1000 \text{ lb}$ 'lik bir germe kuvvetine önceden yüklenecektir. Tork katsayısı $C = 0.22$. Cıvata sıkma için kullanılması gereken torku belirleyin.

Çözüm : $T = CDF = 0.22 (0.50) (1000) = 110 \text{ in-lb}$.

- 33.5 3 / 4-10 UNC vidasında (nominal çapta 3/4, 10 diş / inç) bir tork anahtarı kullanılır. otomobil son montaj fabrikası. Anahtar tarafından 125 in-lb'lik bir tork üretilir. Eğer tork katsayısı $C = 0.20$, cıvata gerilimi belirleyin.

Çözüm : $F = T / CD = 125 / (0.2 \times 0.75) = 833.3 \text{ lb.}$

$A_s = 0.25 \pi (0.75 - 0.9743 / 10)^2 = 0.334 \text{ in}^2$

$\sigma = 833.3 / 0.334 = \mathbf{2495 \text{ lb / in}^2}$

- 33.6 Tasarımcı, 3 / 8-16 UNC düşük karbon cıvatasının (3/8 nominal çapta, 16 belirli bir uygulamadaki dişler / inç), 33.000 lb / in²lik prova gerilimi ile gerilmelidir (Tabloya bakınız) 33.1). $C = 0.25$ ise kullanılması gereken maksimum torku belirleyin .

Çözüm : $A_s = 0.25 \pi (0.375 - 0.9743 / 16)^2 = 0.0775 \text{ in}^2$

$F = \sigma A_s = 33,000 (0.0775) = 2557.5 \text{ lb.}$

$T = CDF = 0.25 (0.375) (2557.5) = \mathbf{240 \text{ inç-lb.}}$

- 33.7 Şu anda bir 1-8 UNC düşük karbonlu çelik cıvata (çap = 1,0 inç, 8 diş / inç) planlanmaktadır. belirli bir uygulama. 33.000 lb / in² olan prova mukavemetinin% 75'ine önceden yüklenecektir (Tablo 33.1). Bununla birlikte, bu cıvata, ilgili bileşenlerin boyutu için çok büyük ve daha yüksek bir mukavemet ancak daha küçük cıvata tercih edilir. Aşağıdakileri belirleyin: (a) alaşımlı çelik cıvatanın en küçük nominal boyutunu (kanıt gücü = 120.000 lb / in²) aşağıdakilerden aynı ön yükü elde etmek için kullanılabilir şirket tarafından kullanılan standart UNC boyutları: 1 / 4-20, 5 / 16-18, 3 / 8-16, 1 / 2-13, 5 / 8-11 veya 3 / 4-10; ve (b) orijinal 1-inç cıvata ve alaşımlı çelik için ön yükü elde etmek için gereken torku karşılaştırın her iki durumda da tork katsayısı $C = 0.20$ ise, kısım (a) 'da seçilen cıvata .

228

Sayfa 229

Çözüm : (a) $A_s = 0.25 \pi (1.0 - 0.9743 / 8)^2 = 0.6057 \text{ in}^2$

$F = \sigma A_s = 0.75 (33.000) (0.6057) = 14.992 \text{ lb.}$

Alaşım cıvatası için, $\sigma = 120.000 \text{ lb / in}^2$.

$A_s = F / \sigma = 14992 / (0.75 \times 120,000) = 0.1665 \text{ in}^2$

$A_s = 0.1665 \text{ in}^2 = 0.25 \pi (D - 0.9743 / n)^2$

$(D - 0.9743 / n)^2 = 0.1665 \text{ in}^2 / 0.25 \pi = 0.212 \text{ in}^2$

$(D - 0.9743 / n) = 0.4605 \text{ inç.}$

Olası cıvata boyutları şunlardır: (1) 1 / 4-20, (2) 5 / 16-18, (3) 3 / 8-16, (4) 1 / 2-13, (5) 5 / 8-11, (6) 3 / 4-10

Deneyin (1): $(D - 0.9743 / n) = (0.25 - 0.9743 / 20) = 0.2013 \text{ inç.}$ Açıkçası, aşağıdaki D değerlerinden hiçbirisi 0,4605 yeterli olacaktır.

Deneyin (5): $(D - 0.9743 / n) = (0.625 - 0.9743 / 11) = 0.5364 \text{ inç} > 0.4605 \text{ inç.}$ **5 / 8-11 cıvata kullanın.**

(b) Orijinal 1-8 cıvata için, $T = CDF = 0.2 (1.0) (14,992) = 2,998 \text{ inç-lb.}$

5 / 8-11 cıvata için, $T = CDF = 0.2 (0.625) (14,992) = 1,874 \text{ inç-lb.}$

Girişim Uyuyor

- 33.8 Çelikten ($E = 209.000 \text{ MPa}$) yapılmış bir dübel pimi, bir çelik bileziğe presle oturtulacaktır. Pim bir 13.0 mm nominal çap ve bileziğin dış çapı = 25.0 mm'dir. (a) Hesaplayın radyal basınç ve maksimum etkili gerilim, shaft OD ve shaft arasındaki parazit yaka kimliği 0,02 mm'dir. (b) Bileziğin dış çapını artırmanın etkisini belirleyin radyal basınç ve maksimum etkili gerilimde 35.0 mm'ye kadar.

Çözüm : (a) $p_r = E_i (D_e^2 - D_p^2) / D_p D_e = 209.000 (0.02) (25^2 - 13^2) / (13 \times 25) = \mathbf{234.6 \text{ MPa}}$

Maks $\sigma_e = 2 p_r D_e^2 / (D_e^2 - D_p^2) = 2 (234.6) (25^2) / (25^2 - 13^2) = \mathbf{643,1 \text{ MPa}}$

(b) D aşağıdakilerden zaman $e = 35 \text{ mm}$, $p_r = 209.000 (0.02) (35^2 - 13^2) / (13 \times 35) = \mathbf{277.2 \text{ MPa}}$

En $\sigma_e = 2 (277.2) (35^2) / (35^2 - 13^2) = \mathbf{643,1 \text{ MPa}}$

- 33.9 Alüminyumdan yapılmış bir dişli (elastisite modülü $E = 69.000 \text{ MPa}$) bir alüminyum üzerine presle oturtulmuştur. shaft. Dişli, dişlerinin tabanında 55 mm çapa sahiptir. Nominal iç çapı dişli = 30 mm ve girişim = 0.10 mm. Hesaplayın: (a) arasındaki radyal basınç shaft ve dişli ve (b) dişlinin iç çapındaki maksimum etkili gerilim.

Çözüm : (a) $p_r = E_i (D_e^2 - D_p^2) / D_p D_e = 69.000 (0.10) (55^2 - 30^2) / (30 \times 55) = \mathbf{161.5 \text{ MPa}}$

(b) Maks $\sigma_e = 2 p_r D_e^2 / (D_e^2 - D_p^2) = 2 (161.5) (55^2) / (55^2 - 30^2) = \mathbf{460 \text{ MPa}}$

- 33.10 Çelik bir shaft üzerine bir çelik bilezik presle takılır. Çeliğin elastisite modülü $E = 30 \times 10^6 \text{ lb / in}^2$. Bileziğin iç çapı = 0.998 inç ve shaftın dış çapı = 1.000 inç. Bileziğin dış çapı 1.750 inçtir. Belirleyin: radyal (parazit) basınç tertibat ve (b) bileziğin iç çapındaki maksimum etkili gerilim.

Çözüm : (a) $p_r = E_i (D_e^2 - D_p^2) / D_p D_e = 30 \times 10^6 (0.002) (1.75^2 - 1.0^2) / (1.0 \times 1.75) = \mathbf{40,408 \text{ lb / in}^2}$

$$(b) \text{ Maks } \sigma_c = 2 p_f D_c^2 / (D_{c2} - D_{p2}) = 2 (40.408) (1.75^2) / (1.75^2 - 1.0^2) = \mathbf{120.000 \text{ lb / in}^2}$$

33.11 Belirli bir metalin akma dayanımı $Y = 50,000 \text{ lb / in}^2$ ve esneklik modülü $E = 22 \times 10^6$

lb / in^2 . Bir bastırarak geçirme tertibatının dış halkası için,

aynı metal. Halkanın nominal iç çapı 1.000 inç ve dış çapı = 2.500 inçtir.

$SF = 2.0$ güvenlik faktörü kullanarak, bununla kullanılması gereken maksimum paraziti belirleyin. montaj.

$$\text{Çözüm : Maks } \sigma_c \leq Y / SF, \text{ Maks } \sigma_c = Y / SF = 50.000 / 2.0 = 25.000 \text{ lb / in}^2 \text{ kullanın}$$

Denklem (33.9)

$$\text{Maks } \sigma_c = 2 p_f D_c^2 / (D_{c2} - D_{p2}) = 25.000 \text{ lb / in}^2$$

Denklem (33.6)

$$\text{Yeniden düzenleme, } p_f = \sigma_c (D_{c2}^2 - D_{p2}^2) / 2 D_{c2} = 25.000 (2.5^2 - 1.0^2) / (2 \times 2.5^2) = 10,500 \text{ lb / in}^2$$

$$p_f = E i (D_{c2} - D_{p2}) / D_{p2}^2$$

Denklem (33.5)

$$\text{Yeniden düzenleme, } i = p_f D_{p2}^2 / E (D_{c2} - D_{p2})$$

$$i = 10,500 (1.0) (2.5^2) / (22 \times 10^6 \times (2.5^2 - 1.0^2)) = \mathbf{0.00057 \text{ inç}}$$

33.12 Alüminyumdan yapılmış bir mil, oda sıcaklığında (21°C) 40.0 mm çapındadır. Katsayısı

termal genleşme $\alpha = 24.8 \times 10^{-6} \text{ mm / mm } / ^\circ \text{C}$

bir deliğe genişletme takılması için şaftın olması gereken sıcaklığı belirleyin.

soğutulmuş.

$$\text{Çözüm : } (D_2 - D_1) = -0.20 = 24.8 \times 10^{-6} (40) (T_2 - 21)$$

$$T_2 - 21 = -0.20 / (24.8 \times 10^{-6} \times 40) = -201.6$$

$$T_2 = -201.6 + 21 = \mathbf{-180.6^\circ \text{C}}$$

33.13 Odada bir çelik halkanın iç çapı = 30 mm ve dış çapı = 50 mm vardır.

sıcaklık (21°C). Çeliğin ısı genleşme katsayısı $\alpha = 12.1 \times 10^{-6} \text{ mm / mm}$

$^\circ \text{C}$, 500°C 'ye ısıtıldığında halkanın iç çapını belirleyin.

$$\text{Çözüm : } D_2 - D_1 = D_2 - 30 = 12.1 \times 10^{-6} (30) (500 - 21)$$

$$D_2 = 30 + 0.174 = \mathbf{30.174 \text{ mm.}}$$

33.14 1 inç çapında bir çelik pim, oda sıcaklığından (70°F) 700°F 'ye ısıtılacaktır.

pimin ısı genleşme katsayısı $^\circ \text{F}$ başına $\alpha = 6.7 \times 10^{-6} \text{ in / in}$, artışını belirle

pimin çapı.

$$\text{Çözüm : } (D_2 - D_1) = \alpha D_1 (T_2 - T_1) = 6.7 \times 10^{-6} (1.0) (700 - 70) = 4221 \times 10^{-6} = \mathbf{0.0042 \text{ inç}}$$

33.15 Oda sıcaklığında dış çapı = 3.000 inç olan bir çelik bilezik bir

çelik şaft, şaft oda sıcaklığında kalırken yüksek bir sıcaklığa kadar ısıtılarak.

Mil çapı = 1.500 inç. Bilezik yükseltilmiş bir değere ısıtıldığında montaj kolaylığı için

1000°F sıcaklıkta, şaft ve bilezik arasındaki boşluk 0.007 inç olacaktır.

Aşağıdakileri belirleyin: (a) bileziğin oda sıcaklığında ilk iç çapını, böylece bu açıklık

(b) radyal basınç ve (c) ortaya çıkan sıkı geçme üzerindeki maksimum etkili stres

oda sıcaklığında (70°F). Çelik için, $^\circ \text{F}$ başına $E = 30.000.000 \text{ lb / in}^2$ ve $\alpha = 6.7 \times 10^{-6} \text{ in / in}$

$$\text{Çözüm : (a) Boşluk} = 0.007 \text{ inç ise, bu durumda bileziğin iç çapı}$$

$$D_2 = D_p + 0.007 = 1.500 + 0.007.$$

$$1.507 - D_1 = 6.7 \times 10^{-6} D_1 (1000 - 70)$$

$$1.507 - D_1 = 0.00623 D_1$$

$$1.507 = D_1 + 0.00623 D_1 = 1.00623 D_1$$

$$D_1 = 1.507 / 1.00623 = \mathbf{1.4977 \text{ inç}}$$

$$(b) \text{ Girişim } i = 1.500 - 1.4977 = 0.00233 \text{ inç.}$$

$$p_f = 30 \times 10^6 (0.00233) (3.0^2 - 1.5^2) / (1.5 \times 3.0^2) = \mathbf{34,950 \text{ lb / in}^2}$$

$$(c) \text{ Maks } \sigma_c = 2 (34,950) (3.0^2) / (3.0^2 - 1.5^2) = \mathbf{93,200 \text{ lb / in}^2}$$

33.16 Bir pim, bir genişleme geçidi kullanılarak bir bileziğe sokulacaktır. Pim ve yaka metalinin özellikleri

şunlardır: ısı genleşme katsayısı $= 12.0 \times 10^{-6} \text{ m / m } / ^\circ \text{C}$, akma dayanımı $= 450 \text{ MPa}$ ve

esneklik modülü $= 209 \text{ GPa}$. Oda sıcaklığında (20°C), dış ve iç çapları

bilezik sırasıyla 75.00 mm ve 40.00 mm ve pimin çapı $= 40.02 \text{ mm}$ 'dir.

yeterince düşük bir sıcaklığa soğutarak pimin boyutu küçültülmelidir.

0.04 mm açıklık var. (a) Pimin soğutulması gereken sıcaklık nedir

Sayfa 231

montaj için? (b) Montajdan sonra oda sıcaklığında radyal basınç nedir? (c) Nedir ortaya çıkan montajdaki güvenlik faktörü?

Çözüm : (a) $D_2 - D_1 = \alpha D_1 (T_2 - T_1) = (40.00 - 0.04) - 40.02 = 12 (10^{-6}) (40.02) (T_2 - 20) - 0.06 = 480,24 (10^{-6})$, $T_2 = 9604,8 (10^{-6})$
 $-60.000 (10^{-6}) + 9604,8 (10^{-6}) = 480,24 (10^{-6}) T_2$
 $-50.395,2 (10^{-6}) = 480,24 (10^{-6}) T_2$

$T_2 = -104,9 ^\circ C$

(b) $p_r = E_i (D_e^2 - D_p^2) / D_p D_e^3$

$p_r = 209 (10^9)$, $(0.02) (75^2 - 40^2) / (40 (75^2) 0,07477 (= 10^9) N / m^2 = \mathbf{74.8 MPa}$

(c) $\text{Maks } \sigma_e = 2 p_r D_e^2 / (D_e - D_p^2) = 2 (74.8) (75^2) / (75^2 - 40^2) = 209 \text{ Mpa}$

$Y = 450 \text{ MPa}$ ve $\text{Maks } \sigma_e = Y / SF$ ise, $SF = Y / (\text{Maks } \sigma_e) = 450/209 = \mathbf{2.15}$

Sayfa 232

İnceleme Soruları

34.1 Nedir *hızlı prototip* ? Terimin bir tanımını sağlayın.

Cevap ver . Hızlı prototipleme, Bilgisayar destekli tasarıma (CAD) dayalı minimum olası teslim sürelerinde mühendislik prototipleri öğenin modeli.

34.2 Hızlı prototiplemede üç tür başlangıç malzemesi nelerdir?

Cevap ver . (1) Sıvı, (2) katı ve (3) tozlar.

34.3 Başlangıç materyalinin yanı sıra, hızlı prototipleme teknolojilerini ayıran başka hangi özellik var?

Cevap ver . Parça oluşturma süreci aynı zamanda farklı RP teknolojilerini de ayırt eder.

34.4 Tüm malzeme ekleme teknolojilerinde kullanılan ortak yaklaşım nedir?
RP sistemi için kontrol talimatları?

Cevap ver . Metin, ortak yaklaşımı üç aşamalı bir süreç olarak tanımlar: (1) *Geometrik modelleme* , bileşeni bir CAD sistemi üzerinde modellemeyi sağlayan
Ses; (2) CAD modelinin bir modele dönüştürüldüğü *geometrik modelin mozaikleme*
yüzeylerine yönlerle (üçgenler veya çokgenler) yaklaşan format; ve (3) *dilimleme*
modeli katı geometriye yaklaşan *katmanlara dönüştürür* .

34.5 Mevcut tüm hızlı prototipleme teknolojilerinden en yaygın kullanılanı hangisidir?

Cevap ver . Stereolitografi.

34.6 Katı zemin kütleme adı verilen RP teknolojisini tanımlayın.

Cevap ver . Katı zemin kütleme, ışığa duyarlı bir polimer katmanını katman katman küreterek çalışır. CAD geometrik verilerine dayalı katı model. Başarmak için bir tarama lazer ışını kullanmak yerine belirli bir katmanın kürlenmesi, tüm katman bir maske aracılığıyla bir ultraviyole ışık kaynağına maruz bırakılır bu, sıvı polimerin yüzeyinin üzerinde konumlandırılmıştır.

34.7 Lamine nesne üretimi adı verilen RP teknolojisini tanımlayın.

Cevap ver . Lamine nesne imalatı, katmanları istifleyerek katı bir fiziksel model üretir. her biri bir CAD'in enine kesit şekline karşılık gelen bir anahatta kesilmiş tabaka stoğu katmanlara bölünmüş model. Katmanlar bir öncekinin üzerine yapıştırılır. kesim.

34.8 Kaynaşmış birikim modellemesinde başlangıç materyali nedir?

Cevap ver . Uzun bir balmumu veya polimer filament.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 14 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde

puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.
Yanıtlar.

34.1 İşleme çok uzun sürdüğü için asla hızlı prototipleme için kullanılmaz: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Masaüstü frezeleme, hızlı prototip oluşturma.

34.2 Aşağıdaki hızlı prototipleme işlemlerinden hangisi ışığa duyarlı sıvı polimer ile başlar. bir bileşen üretiyor musunuz (birden fazla)? (a) balistik parçacık üretimi, (b) erimiş biriktirme modelleme, (c) seçici lazer sinterleme, (d) katı zemin kütleme ve (e) stereolitografi.

Cevap ver . (d) ve (e)

34.3 Mevcut tüm malzeme ekleme hızlı prototipleme teknolojilerinden hangisi en yaygın olanıdır? Kullanılmış? (a) balistik parçacık üretimi, (b) erimiş birikim modellemesi, (c) seçici lazer sinterleme, (d) katı zemin kütleme ve (e) stereolitografi.

Cevap ver . (e)

- 34.4 Aşağıdaki RP teknolojilerinden hangisi başlangıç materyali olarak bir sıvı kullanır (birden fazla)? (a) balistik parçacık üretimi, (b) erimiş birikim modellemesi, (c) lamine nesne imalatı, (d) seçici lazer sinterleme, (e) katı zemin kütleme ve (f) stereolitografi.

Cevap ver . (a), (c) ve (f)

- 34.5 Aşağıdaki RP teknolojilerinden hangisi başlangıç malzemesi olarak katı tabaka stoğu kullanır? (a) balistik parçacık üretimi, (b) erimiş birikim modellemesi, (c) lamine nesne imalatı, (d) katı zemin kütleme ve (e) stereolitografi.

Cevap ver . (c)

- 34.6 Aşağıdaki RP teknolojilerinden hangisinde başlangıç malzemesi olarak toz kullanılır (birden fazla)? (a) balistik parçacık üretimi, (b) erimiş birikim modellemesi, (c) seçici lazer sinterleme, (d) katı zemin kütleme ve (e) üç boyutlu baskı.

Cevap ver . (c) ve (e)

- 34.7 Hızlı prototipleme teknolojileri hiçbir zaman üretim parçaları yapmak için kullanılmaz: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Örnekler, ekonomik olarak uygun olmayan küçük parti boyutlarını içerir. enjeksiyonla kalıplanmış, karmaşık iç geometrilere sahip parçalar ve kemik gibi benzersiz parçalar değiştirmeler.

- 34.8 Aşağıdakilerden hangisi mevcut malzeme ekleme hızlı prototipleme ile ilgili sorunlardır teknolojileri (birden fazla)? (a) katı bir parçanın katmanlara dönüştürülebilmesi, (b) sınırlı malzeme çeşitliliği, (c) parça doğruluğu ve (d) parça küçülmesi.

Cevap ver . (b), (c) ve (d)

Problemler

- 34.1 Kare kesitli bir tüp prototipi stereolitografi kullanılarak üretilmektedir. karenin dış boyutu = 100 mm ve iç boyut = 90 mm (duvar kalınlığı = 5 mm köşeler hariç). Borunun yüksekliği (z- yönü) = 80 mm. Tabaka kalınlığı = 0,10 mm. Lazer ışınının çapı ("spot boyutu") = 0,25 mm ve ışın, fotopolimerin yüzeyi 500 mm / s hızında. Gerekli süre için bir tahmin hesaplayın parçayı inşa etmek için, her katman 10 sn kaybedilirse, parçayı tutan platformun yüksekliğini düşürmek için. Kürlenme sonrası zamanı ihmal edin.

233

Sayfa 234

Çözüm : Katman alanı A_i tüm katmanlar için aynıdır.

Bir i $100 = 2 \cdot 90 - 2 = 1900 \text{ mm}^2$

Tüm katmanlar için aynı T_i katmanını tamamlama zamanı .

$T_{ben} = (1900 \text{ mm}^2) / (0,25 \text{ mm}) (500 \text{ mm} / \text{sn}) + 10 \text{ sn} = 15,2 + 10 = 25,2 \text{ sn}$

Kat sayısı $n_i = (80 \text{ mm}) / (0,10 \text{ mm} / \text{katman}) = 800 \text{ katman}$

$T_c = 800 (25,2) = 20,160 \text{ sn} = 336,0 \text{ dk} = 5,6 \text{ saat}$

- 34.2 Katman kalınlığı = 0.40 mm olması dışında Problemi Çöz 34.1.

Çözüm : Katman alanı A_i tüm katmanlar için aynıdır. Bir i $100 = 2 \cdot 90 - 2 = 1900 \text{ mm}^2$

Tüm katmanlar için aynı T_i katmanını tamamlama zamanı .

$T_{ben} = (1900 \text{ mm}^2) / (0,25 \text{ mm}) (500 \text{ mm} / \text{sn}) + 10 \text{ sn} = 15,2 + 10 = 25,2 \text{ sn}$

Kat sayısı $n_i = (80 \text{ mm}) / (0,40 \text{ mm} / \text{katman}) = 200 \text{ katman}$

$T_c = 200 (25,2) = 5.040 \text{ s} = 84.0 \text{ dk} = 1.4 \text{ saat}$

- 34.3 Problem 34.1'deki kısım, yerine erimiş birikim modellemesi kullanılarak imal edilecektir. stereolitografi. Tabaka kalınlığı 0,20 mm ve üzerine bırakılan ekstrüdatın genişliği olacaktır. parçanın yüzeyi = 1,25 mm. Ekstrüder çalışma kafası xy düzleminde şu hızda hareket eder: 150 mm / sn. Çalışma kafasını yeniden konumlandırmak için her katman arasında 10 saniyelik bir gecikme yaşanır. Parçayı oluşturmak için gereken süre için bir tahmin hesaplayın.

Çözüm : Stereolitografide olduğu gibi aynı temel yaklaşımı kullanın.

Katman alanı A_i tüm katmanlar için aynıdır. Bir i $100 = 2 \cdot 90 - 2 = 1900 \text{ mm}^2$

Tüm katmanlar için aynı T_i katmanını tamamlama zamanı .

$T_{ben} = (1900 \text{ mm}^2) / (1,25 \text{ mm}) (150 \text{ mm} / \text{sn}) + 10 \text{ sn} = 10,133 + 10 = 20,133 \text{ sn}$

Kat sayısı $n_i = (80 \text{ mm}) / (0.20 \text{ mm} / \text{katman}) = 400 \text{ katman}$

$T_c = 400 (20,133) = 8053.33 \text{ s} = 134.22 \text{ dk} = 2.24 \text{ saat}$

- 34.4 Aşağıdaki ek bilgileri kullanmak dışında Problem 34.3'ü Çöz. Biliniyor ki Ekstrüder çalışma kafasına beslenen filamentin çapı 1.25 mm'dir ve filament, iş kafası, makarasından saniyede 30,6 mm uzunluk hızında çalışırken biriktirme malzemesi. Katmanlar arasında, makaradan gelen besleme hızı sıfırdır.
- Çözüm** : filamanın kesit alanı $= \pi D^2 / 4 = 0.25 \pi (1.25)^2 = 1.227 \text{ mm}^2$
 Filaman birikiminin hacimsel hızı $= (1.227 \text{ mm}) (30.6 \text{ mm} / \text{s}) = 37.55 \text{ mm}^3 / \text{s}$
 Parça hacmi $= \text{kısmi kesit alanı} \times \text{yükseklik} = Ah$
 $A = 100^2 - 90^2 = 1900 \text{ mm}^2$ ve $h = 80 \text{ mm}$. Parça hacmi $V = 1900 (80) = 152.000 \text{ mm}^3$
 $T_c = (152.000 \text{ mm}^3) / (37.55 \text{ mm}^3 / \text{s}) + (400 \text{ katman}) (10 \text{ s gecikme} / \text{katman}) = 4047.94 + 4000$
 $= 8047,9 \text{ sn} = 134,13 \text{ dk} = 2,24 \text{ saat}$
 Bu, önceki hesaplanan değere çok yakın - yuvarlama hatası dahilinde.
- 34.5 Koni şeklindeki bir parça stereolitografi kullanılarak imal edilecektir. Koninin tabanındaki yarıçapı $= 35 \text{ mm}$ ve yüksekliği $= 40 \text{ mm}$. Katman kalınlığı $= 0.20 \text{ mm}$. Lazer ışınının çapı $= 0,22 \text{ mm}$ ve ışın, 500 hızda fotopolimer yüzeyi boyunca hareket ettirilir. mm / sn . Her katmanda 10 saniye kaybedilirse parçayı oluşturmak için gereken süre için bir tahmin hesaplayın. parçayı tutan platformun yüksekliğini azaltın. Kurlenme sonrası zamanı ihmal edin.
- Çözüm** : Küpün hacmi $V = \pi R^2 h / 3 = \pi (35)^2 (40) / 3 = 51,313 \text{ mm}^3$
 Tabaka kalınlığı $t = 0.20 \text{ mm}$
 Kat sayısı $n = 40 \text{ mm} / (0,20 \text{ mm} / \text{katman}) = 200 \text{ katman}$
 Katman başına ortalama hacim $V_i = (51,313 \text{ mm}^3) / 200 = 256,56 \text{ mm}^3$
 Kalınlık $t = 0.20 \text{ mm}$ olduğundan, ortalama alan / katman $= (256,56 \text{ mm}^3) / (0,20 \text{ mm}) = 1282,8 \text{ mm}^2$
 Katman başına ortalama süre $T_i = 1282,8 / (0,22 \times 500) = 11,66 + 10 = 21,66 \text{ s}$

- Döngü süresi $T_c = 200 (21.66 \text{ s}) = 4332.4 \text{ s} = 72.2 \text{ dk} = 1.20 \text{ saat}$.
- 34.6 Problem 34.5'teki koni şeklindeki kısım, lamine obje imalatı kullanılarak inşa edilecektir. Katman kalınlık $= 0.20 \text{ mm}$. Lazer ışını, tabaka stoğunu 500 mm / s hızla kesebilir. Hesaplama parçanın yüksekliğini düşürmek için her katmanda 10 saniye kaybedilirse, parçayı inşa etmek için gereken süre için bir tahmin parçayı tutan ve bir sonraki katmana hazırlık için sac stoğunu iletken platform. Koninin kolayca düşmesi gerektiğinden, parçanın dışındaki çapraz taranmış alanların kesilmesini göz ardı edin geometrisi nedeniyle yığının.
- Çözüm** : LOM için, kesilecek ana hat olan her katmanın çevresine ihtiyacımız var. lazer ışını. Bir koni için toplam yüzey alanı (taban dahil değil) $= \pi R (R^2 + h^2)^{0.5}$
 Bir $= \pi (35) (35^2 + 40^2)^{0.5} = 5844,2 \text{ mm}^2$
 Katman başına ortalama yüzey alanı $= (5844,2 \text{ mm}^2) / (200 \text{ katman}) = 29,22 \text{ mm}^2 / \text{katman}$
 Tabaka kalınlığı $t = 0.20 \text{ mm}$ olduğundan, çevre $C = (29,22 \text{ mm}^2) / (0.20 \text{ mm}) = 146.1 \text{ mm}$
 Bir tabakayı kesmek için ortalama süre $T_i = (146,1 \text{ mm}) / (500 \text{ mm} / \text{s}) + 10 \text{ s} = 0,292 + 10 = 10,292 \text{ s}$
 Katman sayısı $n = 40 / 0.20 = 200 \text{ katman}$
 $T_c = 200 (10.292) = 2058.4 \text{ s} = 34.3 \text{ dk} = 0.57 \text{ saat}$.
- 34.7 Stereolitografi, Şekil 34.1'deki (metinde) parçayı oluşturmak için kullanılacaktır. Parçanın boyutları: yükseklik $= 125 \text{ mm}$, dış çap $= 75 \text{ mm}$, iç çap $= 65 \text{ mm}$, kol çapı $= 12 \text{ mm}$, fincandan sap mesafesi $=$ fincanın merkezinden (eksen) sapın merkezine ölçülen 70 mm. parçanın üst ve alt kısmındaki fincan ve tutamağı birbirine bağlayan tutma çubukları dikdörtgen şeklindedir enine kesite sahiptir ve 10 mm kalınlığında ve 12 mm genişliğindedir. Kupanın tabanındaki kalınlık 10'dur mm. Lazer ışını çapı $= 0,25 \text{ mm}$ ve ışın, fotopolimer $= 500 \text{ mm} / \text{s}$. Tabaka kalınlığı $= 0.20 \text{ mm}$. Zamanın bir tahminini hesaplayın parçayı inşa etmek için gerekli, her katmanda 10 sn kaybedilirse, tutan platformun yüksekliğini düşürmek için parça. Kurlenme sonrası zamanı ihmal edin.
- Çözüm** : Parça, üç temel şekilden birine sahip enine kesitler halinde dilimlenebilir: (1) taban, 10 mm kalınlığında olan ve tutamak ve tutma çubuğunu içeren; (2) fincan halkası ve tutamak; ve (3) üst 10 mm kalınlığında ve fincan halkası, kulp ve tutma çubuğundan oluşan fincan. Hesaplayalım üç şeklin alanları.
- Konum (1): Bir $= \pi (75)^2 / 4 + \pi (12)^2 / 4 + (\text{yaklaşık}) (12 \times 32,5 - 0,5 \pi (12)^2 / 4)$
 Bir $= 4417,9 + 113,1 + (390,0 - 56,5) = 4864,5 \text{ mm}^2$
 Alan (2): $= \pi (75^2 - 65^2) / 4 + \pi (12)^2 / 4 = 1099,6 + 113,1 = 1212,7 \text{ mm}^2$
 Konum (3): bir $= \pi (75^2 - 65^2) / 4 + \pi (12)^2 / 4 + (\text{yaklaşık}) (12 \times 32,5 - 0,5 \pi (12)^2 / 4)$
 Bir $= 1099,6 + 113,1 + (390,0 - 56,5) = 1546,2 \text{ mm}^2$

Her alan için katman sayısı:

$$(1) n_{11} = (10 \text{ mm}) / (0,2 \text{ mm} / \text{katman}) = 50 \text{ katman}$$

$$(2) n_{12} = (125 - 10 - 10) / (0,2) = 525 \text{ katman}$$

$$(3) n_{13} = (10 \text{ mm}) / (0,2 \text{ mm} / \text{katman}) = 50 \text{ katman}$$

Üç şeklin her biri için bir katman tamamlama zamanı:

$$(1) T_{11} = (4864,5 \text{ mm}^2) / (0,25 \times 500) + 10 = 38,92 + 10 = 48,92 \text{ sn}$$

$$(2) T_{12} = (1212,7 \text{ mm}^2) / (0,25 \times 500) + 10 = 9,70 + 10 = 19,70 \text{ sn}$$

$$(3) T_{13} = (1546,2 \text{ mm}^2) / (0,25 \times 500) + 10 = 12,37 + 10 = 22,37 \text{ saniye}$$

Tüm katmanlar için toplam süre $T_c = 50 (48.92) + 525 (19.70) + 50 (22.37)$

$$T_c = 13.907 \text{ s} + 231,78 \text{ min} = 3.86 \text{ saat.}$$

35 ENTEGRE DEVRELERİN İŞLENMESİ

İnceleme Soruları

35.1 Bir nedir *entegre devre* ?

Cevap ver . Bir entegre devre, elektronik cihazların bir koleksiyonudur (örneğin, transistörler, diyotlar, dirençler) imal edilmiş ve küçük bir dairenin yüzeyine elektriksel olarak birbirine bağlanmış yarı iletken malzeme yongası.

35.2 Bazı önemli yarı iletken malzemeleri adlandırın?

Cevap ver . Önemli yarı iletken malzemeler arasında silikon (en önemli), germanyum ve galyum arsenit.

35.3 Tanımlar *düzlemsel işlemi* .

Cevap ver . Düzlemsel süreç, bir IC yongasının bir dizi katmanlama ile üretilmesini ifade eder. süreçler - cihazları ve bunların iç bağlantılarını oluşturmak için katman ekleme, değiştirme ve kaldırma IC yongası.

35.4 Silikon esaslı entegre devrelerin üretiminde üç ana aşama nedir?

Cevap ver . Üç aşama şunlardır: (1) çok saf silikon üretmek ve onu şekillendirmek için silikon işleme gofretlere; (2) Seçilen bölgelerde katmanların eklendiği, değiştirildiği ve kaldırıldığı IC fabrikasyonu gofretin ön yüzünde elektronik cihazlar oluşturmak; ve (3) içinde gofretlerin bulunduğu IC ambalajı test edilir, yongalar halinde kesilir ve yongalar bir paket içinde kapsülendir.

35.5 *Temiz oda* nedir ve temiz odaların derecelendirildiği sınıflandırma sistemini açıklar?

Cevap ver . Temiz oda, havadaki partikülleri azaltmak için havanın saflaştırıldığı oda veya odalardır. Sınıflandırma sistemi, her biri için 0,5 mikron veya daha büyük boyuttaki partiküllerin miktarını gösterir. kübik ayak hava. Örneğin, bir sınıf 100 temiz oda, 100 veya daha az 0,5 büyüklüğünde parçacık içerir. fit küp başına mikron.

35.6 IC işlemede önemli kirlenici kaynaklarından bazıları nelerdir?

Cevap ver . Kirlenici kaynakları arasında insanlar (bakteriler, sigara dumanı, virüsler ve saç), ve işleme ekipmanı (aşınma parçacıkları, yağ ve kir).

35.7 Tek kristal silikon külçeleri yetiştirmek için en yaygın olarak kullanılan işlemin adı nedir? yarı iletken işleme?

Cevap ver . Bu Czochralski sürecidir.

35.8 IC işlemede fotolitografinin alternatifleri nelerdir?

Cevap ver . Fotolitografiye alternatifler şunlardır: elektron litografi, X-ışını litografi ve iyon litografi.

35.9 Bir nedir *fotorezist* ?

Cevap ver . Bir fotorezist, belirli bir dalga boyunda ışık radyasyonuna duyarlı bir polimerdir. Aralık; hassasiyet, polimerin çözünürlüğünde belirli bir artışa veya azalmaya neden olur.

kimyasallar.

35.10 Fotolitografide ultraviyole ışık neden görünür ışığa tercih edilir?

236

Sayfa 237

Cevap ver . Daha kısa dalga boyuna sahip olduğu için aktarılan görüntüler daha keskindir.

35.11 Fotolitografide üç pozlama tekniğini adlandırın.

Cevap ver . Üç pozlama tekniği şunlardır: (1) kontak yazdırma, (2) yakınlık yazdırma ve (3) projeksiyon baskısı.

35.12 IC fabrikasyonunda termal oksidasyon ile hangi katman malzemesi üretilir?

Cevap ver . SiO_2 , Si gofretinin yüzeyinde büyür.35.13 *Epitaksiyel birikimi* tanımlayın .**Cevap ver** . Epitaksiyel biriktirme, bir kristal yapının yüzeyinde büyümesini içerir. substratın yapısının bir uzantısı olan substrat.

35.14 IC paketlemenin önemli tasarım işlevlerinden bazıları nelerdir?

Cevap ver . IC paketlemesinin tasarım işlevleri şunları içerir: devreler, koruma için yonga ve ısı dağıtımı.35.15 *Kıra Kuralı* Nedir?**Cevap ver** . Rent'in Kural giriş / çıkış terminalleri sayısını gösterir, n_{io} entegre için gerekli belirli sayıda iç devrenin devresi n_c ; Rant Kuralı denklemi: $n_{io} = C n_c$, nerede C ve m, belirli bir devre tipi için sabitlerdir.

35.16 Baskılı devre kartına iki bileşen montaj kategorisini adlandırın.

Cevap ver . İki tür şunlardır: (1) açık delikli montaj ve (2) yüzeye montaj teknolojisi.

35.17 DIP nedir?

Cevap ver . DIP, her birinde iki sıra terminal bulunan bir IC paketi olan çift sıralı paket anlamına gelir IC yongasını içeren dikdörtgen bir gövdenin tarafı.

35.18 Plastik IC yonga ambalajında sonradan kalıplama ve ön kalıplama arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Sonradan kalıplama, çip etrafında epoksinin transfer kalıplamasının kullanılmasını ifade eder ve paketi oluşturmak için kılavuz çerçeve; önceden katlanmış bir paket, içinde bir muhafazanın kalıplandığı bir pakettir önceden ve çip ve kılavuz çerçeve daha sonra ona tutturulur ve bunu tamamlamak için sağlam bir kapak eklenir. paketi.**Çoktan Seçmeli Sınav**

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 17 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

35.1 Bir IC yongasında sınıflandırılması için kaç elektronik cihaz bulunur? VLSI kategorisi? (a) 1000, (b) 10.000, (c) 1 milyon veya (d) 100 milyon.

Cevap ver . (c)

35.2 Yarı iletken işlemede çip için alternatif bir isim, aşağıdakilerden hangisidir (biri Cevap)? (a) bileşen, (b) cihaz, (c) kalıp, (d) paket veya (e) gofret.

237

Sayfa 238

Cevap ver . (c)

- 35.3 Aşağıdakilerden hangisi yarı iletken işleme için silikon kaynağıdır? (a) saf Si türü, (b), SiC, (c) Si₃N₄, ya da (d) SiO₂.

Cevap ver . (d)

- 35.4 Aşağıdakilerden hangisi fotolitografide kullanılan en yaygın radyasyon şeklidir? (a) elektronik ışın radyasyonu, (b) akkor ışık, (c) kızılötesi ışık, (d) ultraviyole ışık veya (e) X-ışını.

Cevap ver . (d)

- 35.5 Işığa maruz kaldıktan sonra, aşağıdakilerden hangisi pozitif bir direnç olur? (a) daha az çözünür veya (b) kimyasal gelişen sıvıya daha fazla çözünür.

Cevap ver . (b)

- 35.6 IC fabrikasyonunda çeşitli malzemelerin katmanlarını eklemek için aşağıdaki işlemlerden hangisi kullanılır? (birden fazla)? (a) kimyasal buhar biriktirme, (b) difüzyon, (c) iyon implantasyonu, (d) fiziksel buhar biriktirme, (e) plazma aşındırma, (f) termal oksidasyon veya (g) ıslak aşındırma.

Cevap ver . (a), (d) ve (f).

- 35.7 Aşağıdakilerden hangisi IC fabrikasyonundaki doping süreçleridir (birden fazla)? (bir kimyasal buhar biriktirme, (b) difüzyon, (c) iyon implantasyonu, (d) fiziksel buhar biriktirme, (e) plazma dağlama, (f) termal oksidasyon veya (g) ıslak aşındırma.

Cevap ver . (b) ve (c).

- 35.8 Aşağıdaki safsızlık elementlerinden hangisinin silikonda elektron alıcı (p-tipi) bölgeleri oluşturduğu gofret? (a) antimon, (b) arsenik, (c) bor, (d) nitrojen, (e) fosfor veya (f) potasyum.

Cevap ver . (c)

- 35.9 Aşağıdakilerden hangisi, bir silikon içindeki cihazların iç bağlantısı için en yaygın metaldir entegre devre? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) altın, (d) nikel, (e) silikon veya (f) gümüş.

Cevap ver . (a)

- 35.10 Hangi dağlama işlemi IC fabrikasyonunda daha anizotropik dağlama üretir? (a) plazma aşındırma, veya (b) ıslak kimyasal aşındırma.

Cevap ver . (a)

- 35.11 IC paketlemede kullanılan iki temel paketleme malzemesi aşağıdakilerden hangisidir? (a) alüminyum, (b) alüminyum oksit, (c) bakır, (d) epoksiler veya (e) silikon dioksit.

Cevap ver . (b) ve (d).

- 35.12 Aşağıdaki metallerden hangisi, talaş tamponlarının kılavuz çerçeveye tel bağlanması için yaygın olarak kullanılır (en iyi iki cevap)? (a) alüminyum, (b) bakır, (c) altın, (d) nikel, (e) silikon veya (f) gümüş.

Cevap ver . (a) ve (c).

Problemler

Silikon İşleme ve IC Fabrikasyonu

- 35.1 Czochralski işlemiyle tek bir kristal silikon bukle, ortalama bir çapa kadar büyütülür. 110 mm uzunluk = 1200 mm. Tohum ve sap uçları çıkarılır, bu da uzunluğu azaltır 950 mm'ye kadar. Çap 100 mm'ye taşlanmıştır. Yüzeyde 30 mm genişliğinde bir düz

bir uçtan diğerine uzanır. Külçe daha sonra kalınlık = 0,50 mm olan gofretler halinde dilimlenir, kalınlığı 0,33 mm olan aşındırıcı bir testere bıçağı kullanarak. Tohum ve tangın başlangıç boulesinin uçlarını kesen kısımlar koni şeklindeydi, şunları belirleyin: (a) orijinal boule hacmi, mm³; (b) 950 mm'nin tamamı varsayılarak, ondan kaç tane gofret kesilir uzunluk dilimlenebilir; ve (c) başlangıç boule içindeki silikonun hacimsel oranı nedir, yani işleme sırasında israf mı?

Çözüm : (a) Toplam hacim $V = V_1$ (tang) + V_2 (silindir) + V_3 (çekirdek)

$$V_1 = V_3 = (h = 0,5 (1200-950) = 125, D = 110, R = 55 \text{ olan koni}) = \pi R^2 h / 3 \\ = 0,333 \pi (55)^2 (125) = 395,972 \text{ mm}^3 .$$

$$V_2 = \pi R^2 L = \pi (55)^2 (950) = 9.028.152 \text{ mm}^3$$

$$\text{Toplam } V = 2 (395.972) + 9.028.152 = \mathbf{9.820.095 \text{ mm}^3}$$

$$(b) \text{ Gofret sayısı} = 950 / (0,50 + 0,33) = 1144,6 \rightarrow \mathbf{1144 \text{ gofret}}$$

(c) Bir tabakanın alanı $A_w = A_c - A_s$, burada $A_c = R = 50 \text{ mm}$ yarıçaplı dairenin alanı ve $A_s =$ kademeli bir A alanı s silindirik yüzeyi üzerinde düz zemin tarafından oluşturulur.

$$\text{Bir } c = \pi R^2 = \pi (50)^2 = 7854,0 \text{ mm}^2$$

$$30 \text{ mm kırı} \text{ tarafından oluşturulan çemberin bir parçasının alanı } A_s = \pi R^2 \theta / 360 - 0,5 R^2 \sin \theta,$$

$$\text{burada } \theta, \text{ dairenin iki yarıçapı ve akor tarafından oluşturulan açıdır. } 0,5 \theta = \text{güna} \text{h}^{-1} (15/50) = 17,46^\circ.$$

$$\theta = 34,92^\circ.$$

$$A_s = \pi (50)^2 (34,92) / 360 - 0,5 (50)^2 \text{ güna} \text{h} 34,92 = 761,8 - 715,5 = 46,3 \text{ mm}^2$$

$$\text{Bir } w = A_c - A_s = 7854,0 - 46,3 = 7807,7 \text{ mm}^2$$

$$\text{Bir tabakanın hacmi } V_w = A_w t = 7807,7 (0,5) = 3903,8 \text{ mm}^3$$

$$1144 \text{ plaka hacmi} = 1144 (3903,8) = 4,465,994 \text{ mm}^3$$

$$\text{Boş} \text{a} \text{ harcanan hacim} = 9.820.095 - 4.465.994 = 5.354.101 \text{ mm}^3$$

$$\text{İsraf edilen oran} = 5,354,101 / 9,820,095 = \% \mathbf{54,52}.$$

- 35.2 Czochralski işlemiyle bir silikon boule 5,25 inç çapa ve 5 mm uzunluğa büyütülür. ft. Tohum ve sap uçları kesilerek etkin uzunluk 48.00 inç'e düşürülür. tohum ve sap kısımları koni şeklindedir. Çap, 4,921 inç (125 mm) olarak taşlanmıştır. Bir 1.625 inç genişliğinde birincil düz, külçenin tüm uzunluğu boyunca yüzeyde taşlanmıştır. Külçe daha sonra kalınlığı 0,0128 olan bir aşındırıcı testere bıçağı kullanılarak 0,025 inç kalınlığında gofretler halinde dilimlenir. inç. Şunları belirleyin: (a) 3^{te} boule'nin orijinal hacmi ; (b) ondan kaç tane gofret kesildiğini, 4 ft uzunluğunun tamamının dilimlenebileceğini ve (c) silikonun hacimsel oranının ne olduğunu varsayarsak işleme sırasında boş a harcanan başlangıç boule?

Çözüm : (a) Hacim $V = V_1 (\text{tang}) + V_2 (\text{silindir}) + V_3 (\text{çekirdek})$

$$V_1 = V_3 = (h = 0,5 (60-48) = 6,0, D = 5,25) = \pi R^2 h / 3 = 0,333 \pi (5,25 / 2)^2 (6,0) \text{ olan koni}$$

$$= \text{İçinde } 43,295^3.$$

$$V_2 = \pi D^2 L / 4 = \pi (5,25)^2 (48) / 4 = 1039,082^3 \text{ inç}$$

$$V = 2 (43,295) + 1039,082 = \mathbf{1125,672^3 \text{ inç}}$$

$$(b) \text{ Gofret sayısı} = 48,0 / (0,025 + 0,0128) = 48 / (0,0378) = 1269,8 \rightarrow \mathbf{1269 \text{ gofret}}$$

(c) Bir tabakanın alanı $A_w = A_c - A_s$, burada $A_c = R = 4,921 / 2 = 2,4605$ yarıçaplı dairenin alanı içinde., ve $A_s =$ segmentinin bir alanı s silindirik yüzey üzerinde düz zemin tarafından oluşturulur.

$$A_c = \pi R^2 = \pi (2,4605)^2 = 19,0194 \text{ in}^2$$

$$1,625 \text{ inçlik akor } A_s = \pi R^2 \theta / 360 - 0,5 R^2 \sin \theta \text{ tarafından oluşturulan dairenin bir segmentinin alanı ,}$$

$$\text{burada } \theta, \text{ dairenin iki yarıçapı ve akor tarafından oluşturulan açıdır. } 0,5 \theta = \text{güna} \text{h}^{-1} (1,625 / 4,921) = 19,28^\circ.$$

$$\theta = 38,56^\circ.$$

$$A_s = \pi (2,4605)^2 (38,56) / 360 - 0,5 (2,4605)^2 \text{ güna} \text{h} 38,56 = 2,0372 - 1,8869 = 0,1503 \text{ inç}^2$$

$$A_w = A_c - A_s = 19,0194 - 0,1503 = 18,8691 \text{ in}^2$$

$$\text{Bir tabakanın hacmi } V_w = A_w t = 18,8691 (0,025) = 0,4717^3 \text{ in}$$

$$1269 \text{ plaka hacmi} = 1269 (0,4717) = 598,621^3 \text{ in}$$

$$\text{Boş} \text{a} \text{ harcanan hacim} = 1125,672 - 598,621 = 527,051^3 \text{ in}$$

$$\text{İsraf edilen oran} = 527,051 / 1125,672 = \% \mathbf{46,82}.$$

- 35.3 125 mm çaplı bir gofret üzerindeki işlenebilir alan 110 mm çapında bir dairedir. Kaç Her bir yonganın bir kenarı 5 mm ise kare IC yongaları bu alanda işlenebilir mi? Tüm fişler tamamen işlenebilir alan içinde uzanır. Çipler arasındaki kesik çizgilerin (sokaklar) önemsiz genişlik.

Çözüm : Uygulanabilir alan $A = \pi D^2 / 4 = \pi (110)^2 / 4 = 9503,3 \text{ mm}^2$

$$\text{Çevre } C = \pi D = 110 \pi = 345,6 \text{ mm}$$

$$\text{Talaş alanı } A_c = (5)^2 = 25 \text{ mm}^2$$

İşlenebilir alanın çevresindeki yongalar kaybolur. Kayıp fiş sayısı şu olabilir:

ortalama talaş boyutunun (kenarın uzunluğu olduğu varsayılır),

çemberin çevresi. Bu nedenle, üretilen ciplere ilişkin tahminimiz şu şekildedir:

$$n = 9503,3 / 25 - 345,6 / 5 = 380,1 - 69,1 = \mathbf{311 \text{ çip}}$$

- 35.4 Önceki sorunu çözün, yalnızca işlenebilir alanı 175 mm olan 200 mm'lik bir gofret boyutu kullanın

çap olarak. (A) yonga sayısındaki, (b) gofret çapındaki ve (c) yüzde artışı nedir işlenebilir gofret alanı, önceki problemdeki değerlerle karşılaştırıldığında?

Çözüm : Uygulanabilir alan $A = \pi D^2 / 4 = \pi (175)^2 / 4 = 24.053 \text{ mm}^2$

Çevre $C = \pi D = 175 \pi = 549,8 \text{ mm}$

Talaş alanı $A_c = (5)^2 = 25 \text{ mm}^2$

İşlenebilir alanın çevresindeki yongalar kaybolur. Kayıp fiş sayısı şu olabilir:

ortalama talaş boyutunun (kenarın uzunluğu olduğu varsayılır),

çemberin çevresi. Bu nedenle, üretilen cipslere ilişkin tahminimiz şu şekildedir:

$n = 24,053 / 25 - 549,8 / 5 = 962 - 110 = 852$ çip

(a) Çip sayısındaki artış $= (852 - 311) / 311 = \% 174$ artış

(b) Gofret çapında artış $= (200 - 125) / 125 = \% 60$ artış

(c) İşlenebilir alandaki artış $= (24.053 - 9503,3) / 9503,3 = \% 153$ artış

Not : Bu sonuçlar, gofret boyutunun artırılmasının avantajlarını göstermektedir.

- 35.5 4,0 inçlik bir gofret, yalnızca 3,65 inç çapında işlenebilir bir alana sahiptir. Kaç kare Her bir yonga bir tarafta 0.25 inç ise IC yongaları bu alanda üretilebilir mi? Tüm fişler yalan söylemelidir tamamen işlenebilir alan içinde. Çipler arasındaki kesik çizgilerin (sokaklar) önemsiz genişlik.

Çözüm : Uygulanabilir alan $A = \pi D^2 / 4 = \pi (3.65)^2 / 4 = 10,463$ içinde 2

Çevre $C = \pi D = 3.65 \pi = 11.467$ inç.

Çip alanı $A_c = (0.25)^2 = 0.0625$ in 2

İşlenebilir alanın çevresindeki yongalar kaybolur. Kayıp fiş sayısı şu olabilir:

ortalama talaş boyutunun (kenarın uzunluğu olduğu varsayılır),

çemberin çevresi. Bu nedenle, üretilen tahmini cips sayımız:

$n = 10.463 / 0.0625 - 11.467 / 0.25 = 167.4 - 45.9 = 121.5 \rightarrow 121$ çip

- 35.6 Önceki sorunu çözün, yalnızca işlenebilir alanı 5,50 olan 6,0 inçlik bir gofret boyutu kullanın inç çapında. % 50'ye göre çip sayısındaki yüzde artış nedir gofret çapında artış?

Çözüm : Uygulanabilir alan $A = \pi D^2 / 4 = \pi (4.65)^2 / 4 = 16,982$ içinde 2

Çevre $C = \pi D = 4.65 \pi = 14.608$ inç.

Çip alanı $A_c = (0.25)^2 = 0.0625$ in 2

İşlenebilir alanın çevresindeki yongalar kaybolur. Kayıp fiş sayısı şu olabilir:

ortalama talaş boyutunun (kenarın uzunluğu olduğu varsayılır),

çemberin çevresi. Böylece, üretilen cipslere ilişkin tahminimiz:

$n = 16.982 / 0.0625 - 14.608 / 0.25 = 271.7 - 58.4 = 213.3 \rightarrow 213$ çip

Not : wafer çapı yaklaşık % 27, wafer alanı % 62 artar ve

fiş sayısı % 76 artar. Bu, daha büyük gofret çapları kullanmak için temel bir motivasyondur.

- 35.7 Termal olarak, RaSiO sonuçlanan oksitlenir gofret bir silikon yüzey 2×3 filmin μ kalınlığındaki. Eğer gofretin başlangıç kalınlığı tam olarak 0,400 mm kalınlığındaydı, son gofret kalınlığı nedir?

Çözüm : $A_3 \mu \text{ m}$ filmi silikon $= 0.44d$ arasında bir tabaka gerektirir

Nihai kalınlık $t_f = 0,400 - 0,44 (3 \times 10^{-3}) + 3 \times 10^{-3} = 0.400 + 0.56 (0,003) = 0,40168 \text{ mm}$

- 35.8 Bir silikon gofretin yüzeyinde bir silikon dioksit film bölgesinin bir bölgesinin oyulması arzu edilmektedir. Kalıntı $2 \text{ Film } 3, \mu$ kalınlığındaki. Kazınmış-out alanına genişliği 10 olduğu belirtilirse $\mu \text{ m}$. Derecesi İşlemdeki açşı için anizotropi 1.2 olarak biliniyor, açıklığın boyutu ne olmalı Büyücünün çalışacağı maskede mi?

Çözüm : $A = d / u = 1.2, u = d / 1.2 = 3 / 1.2 = 2.5 \propto \text{m}$.

Maske açıklık boyutu $= 10,0 - 2 (2,5) = 5,0 \propto \text{m}$

- 35.9 Önceki problemde, ıslak aşındırma yerine plazma aşındırma kullanılıyorsa ve derecesi plazma aşındırma için anizotropi sonsuzdur, maske açıklığının boyutu ne olmalıdır?

Çözüm : $A = d / u = \infty, u = d / \infty = 0 \mu \text{ m}$.

Maske açıklık boyutu $= 10,0 - 2 (0) = 10,0 \propto \text{m}$

- 35.10 Bir mikroişlemcide kullanılan bir entegre devre 1000 mantık kapısı içerecektir. Kira Kuralını Kullan ($C = 4.5$ ve $m = 0.5$) cihazda gerekli olan yaklaşık giriş / çıkış pin sayısını belirlemek için paketi.

Çözüm : Kira kuralı: $n_{io} = C n_c^m = 4,5 (1000)^{0,5} = 142,3 \rightarrow 142 \text{ giriş / çıkış pini}$

- 35.11 Dual-in-line bir pakette toplam 48 lead vardır. Kira Kuralı'nı ($C = 4,5$ ve $m = 0,5$) kullanarak Bu paket için IC yongasında üretilebilecek yaklaşık mantık kapısı sayısı.

Çözüm : $48 = 4,5 (n_c)^{0,5}$
 $n_c^{0,5} = 48 / 4,5 = 10,667$

$n_c = (10.667)^2 = 113.8 \rightarrow 113 \text{ mantık kapısı}$

- 35.12 Paket stilinin devre dışı bırakılan devre (mantık kapıları) sayısı üzerindeki etkisinin belirlenmesi istenir. paketin monte edildiği bir IC yongası üzerine imal edilebilir. Kira Kuralını Kullanma ($C = 4,5$ ve $m = 0.5$), üzerine yerleştirilebilecek tahmini cihaz sayısını (mantık geçitleri) hesaplayın. aşağıdaki durumlarda yonga: (a) bir tarafta 16 G / Ç pini olan bir DIP - toplam 32 pim; (b) bir kare bir tarafta 16 pimli yonga taşıyıcı - toplam 64 I / O pini; ve (c) 16'ya 16'lık bir pin ızgara dizisi pimler - toplam 256 pim.

241

Sayfa 242

Çözüm : (a) Kira kuralını kullanarak: $n_{io} = 4.5 (n_c)^{0.5}$, $n_{io} = 32$ ise n_{ci} yi bulun .
 $n_c^{0,5} = 32 / 4,5 = 7,11$

$n_c = 50.6 \rightarrow 50 \text{ mantık kapısı}$

(b) Kira kuralını kullanarak: $n_{io} = 4.5 (n_c)^{0.5}$, $n_{io} = 64$ ise n_{ci} yi bulun .
 $n_c^{0,5} = 64 / 4,5 = 14,22$

$n_c = 202.3 \rightarrow 202 \text{ mantık kapısı}$

(c) Kira kuralını kullanarak: $n_{io} = 4.5 (n_c)^{0.5}$, $n_{io} = 256$ ise n_{ci} yi bulun .
 $n_c^{0,5} = 256 / 4,5 = 56,89$

$n_c = 3236,3 \rightarrow 3236 \text{ mantık kapıları}$

- Denklem 35.13 kira Kuralı için $C = 4,5$ ve $m = 0.5$, değerini tespit n_{io} ve n_c de mantık geçitlerinin sayısı, paketteki G / Ç terminallerinin sayısına eşittir.

Çözüm : İki denklemimiz ve iki bilinmeyenimiz var: (1) $n_{io} = 4.5 n_c^{0.5}$ ve (2) $n_{io} = n_c$.
 Denklemde n_c yerine n_{io} kullanma . (1), $n_{io} = 4.5 n_{io}^{0.5}$

$\ln n_{io} = \ln 4.5 + 0.5 \ln n_{io}$

$\ln n_{io} - 0.5 \ln n_{io} = 0.5 \ln n_{io} = \ln 4.5 = 1.50408$

$\ln n_{io} = 3.00816$

$n_{io} = n_c = 20.25$. Olası en yakın değerler $n_{io} = n_c = 20$ veya 21'dir.

- 35.14 Statik bellek aygıtının 64x64 hücreli iki boyutlu bir dizisi olacaktır. Karşılaştır

(a) Kira Kuralı ($C = 6.0$ ve $m = 0.12$) ve (b)

Denklemde verilen alternatif hesaplama. (35.11).

Çözüm : (a) Kira kuralı: $n_{io} = 6.0 n_c^{0.12} = 6,0 (64 \times 64)^{0,12} = 6,0 (4096)^{0,12} = 16,3 \rightarrow 16 \text{ iğneli}$

(b) Denk. (35.11): $n_{io} = 1.4427 \ln (64 \times 64) = 1.4427 \ln 4096 = 12 \text{ pim.}$

- 35.15 1 megabit bellek yongası üretmek için, kaç G / Ç pini aşağıdakiler tarafından tahmin edilir: (a) Kira Kuralı ($C = 6.0$ ve $m = 0.12$) ve (b) Denklemde verilen alternatif hesaplama yöntemi. (35.11)?

Çözüm : (a) Kira kuralı: $n_{io} = 6.0 n_c^{0.12} = 6.0 (1.000.000)^{0,12} = 31.5 \rightarrow 31 \text{ iğneli}$

(b) Denk. (35.11): $n_{io} = 1.4427 \ln n_c = 1.4427 \ln (1.000.000) = 19.9 \rightarrow 19 \text{ pim.}$

- 35.16 Dual-in-line paket içinde yer alacak bir bellek cihazının üretilmesinin istendiğini varsayalım.

32 I / O kablosu ile. Aşağıdaki şekilde tahmin edildiği gibi, cihazda kaç tane hafıza hücresi bulunabilir: (a)

Kira Kuralı ($C = 6.0$ ve $m = 0.12$) ve (b) Denklemde verilen alternatif hesaplama yöntemi.

(35.11)?

Çözüm : (a) Kira kuralı: $n_{io} = 6.0 n_c^{0.12}$
 $n_c^{0,12} = n_{io} / 6.0 = 32 / 6 = 5.333$

$n_c = (5.333)^{1 / .12} = (5.333)^{8,333} = 1.143.728 \text{ bellek hücresi}$

(b) Denk. (35.11): $n_{io} = 1.4427 \ln n_c$

$32 = 1.4427 \ln n_c$

$\ln n_c = 32 / 1.4427 = 22.18$

$$n_c = \exp(22.18) = 4.294.967.305 \text{ bellek hücresi.}$$

IC İşlemede Getiri

35.17 Aşağıdaki verildiğinde: kristal verimi $Y_c = \% 50$, kristalden dilime verim $Y_s = \% 50$, wafer verimi $Y_w = \% 70$, Multiprobe verim, $Y_m = 60\%$, ve son test verim, $Y_t = 90\%$. Bir başlangıç boule 75 kg ağırlığında, son testten sonra ortaya çıkan silikonun son ağırlığı?

242

Sayfa 243

$$\text{Çözüm : Genel verim } Y = Y_c Y_s Y_w Y_m Y_t = (0.5) (0.50) (0.70) (0.60) (0.90) = 0.0945$$

$$W_t = YW_i = 0,0945 (75) = 7,09 \text{ kg}$$

35.18 Nominal çapı 100 mm olan bir silikon gofret, 5 kare yonga imal etmek için işlenir.

bir tarafta mm. İşlenmiş yongaların alanı, tek parçadaki toplam gofret alanının % 65.25'ini kaplar. Yüzey alanında nokta kusurları yoğunluğu 0.027 kusurları / cm²'dir. Numarayı belirle

(a) Boltzmann verim tahmini, Denklem. (35.14) ve (b) Bose-Einstein verimi tahmin, Denk. (35.15).

$$\text{Çözüm : Gofret alan } A = \pi (100)^2 / 4 = 7854 \text{ mm}^2$$

$$\text{Talaş alanı } A = 0,6525 (7854) = 5125 \text{ mm}^2 = 51,25 \text{ cm}^2$$

$$\text{Bir çipin alanı } A_c = 5 \times 5 = 25 \text{ mm}^2$$

$$\text{Çip sayısı} = 5125 / 25 = 205 \text{ yonga toplamı.}$$

$$(a) \text{ Denk. (35.14): } Y_m = E^{-AD} = E^{-51,25 (0,027)} = E^{-1,384} = 0,251$$

$$\text{İyi fiş sayısı} = 0,251 (205) = 51,4 \rightarrow 51 \text{ iyi fiş}$$

$$(b) \text{ Denk. (35.15): } Y_m = 1 / (1 + AD) = 1 / (1 + 51,25 \times 0,027) = 1 / 2,384 = 0,419$$

$$\text{İyi fiş sayısı} = 0,419 (205) = 85,9 \rightarrow 85 \text{ iyi fiş}$$

35.19 5 inç çapındaki bir gofret, 4.75 inç çapında dairesel bir alan üzerinde işlenir.

yüzey alanındaki nokta kusurlarının yoğunluğu 0,32 kusur / inç²'dir. Çoklu prob verimini belirleyin kullanarak: (a) Boltzmann verim tahmini, Denk. (35.14) ve (b) Bose-Einstein verim tahmini, Denklem. (35.15).

$$\text{Çözüm : Uygulanabilir alan } A = \pi (4.75)^2 / 4 = 17.72 \text{ inç}^2$$

$$(a) \text{ Denk. (35.14): } Y_m = E^{-AD} = E^{-17,72 (0,32)} = E^{-5,67} = 0,00344$$

$$(b) \text{ Denk. (35.15): } Y_m = 1 / (1 + AD) = 1 / (1 + 17,72 \times 0,32) = 1 / 6,67 = 0,15$$

35.20 Belirli bir gofret grubu için çoklu sonda iyi cips verimi % 83'tür. Gofretlerin

135 mm çapında bir işlenebilir alan ile 150 mm nominal çap. Kusurlar ise hepsinin yüzey üzerinde eşit olarak dağılmış nokta kusurları olduğu varsayılır (Poisson dağılımı), yoğunluğu D nedir?

$$\text{Çözüm : Denklem. (35.14): } Y_m = e^{-AD}$$

$$\text{İşlenebilir alan } A = \pi (135)^2 / 4 = 14,314 \text{ mm}^2 = 143.14 \text{ cm}^2$$

$$0,83 = e^{-143,14D}$$

$$\ln 0,83 = -143,14D$$

$$-0,18633 = -143,14D$$

$$D = 0,18633 / 143,14 = 0,00130 \text{ kusurları / cm}^2$$

35.21 Önceki problemde, Bose-Einstein istatistiği, Denklem.

(35.15), verimi tahmin etme yöntemi olarak.

$$\text{Çözüm : Denklem. (35.15): } Y_m = 1 / (1 + AD)$$

$$\text{İşlenebilir alan } A = \pi (135)^2 / 4 = 14,314 \text{ mm}^2 = 143.14 \text{ cm}^2$$

$$0,83 = 1 / (1 + 143,14D)$$

$$0,83 (1 + 143,14D) = 0,83 + 118,806D = 1$$

$$118,806D = 1 - 0,83 = 0,17$$

$$D = 0,17 / 118,806 = 0,00143 \text{ kusurları / cm}^2$$

35.22 Bir silikon gofret, 20.0"lık bir işlenebilir alana sahiptir. Bu gofret üzerindeki iyi cipslerin verimi $Y_m =$

% 75. Kusurların hepsinin, tek tip olarak dağılmış nokta kusurları olduğu varsayılırsa yüzey (Poisson dağılımı), nokta kusurlarının yoğunluğu D nedir?

243

Sayfa 244

Çözüm : Denklem. (35.14): $Y_m = e^{-AD}$

$$0.75 = e^{-20D}$$

$$0.75 = -20D$$

$$-0,2877 = -20D$$

$$D = 0,2877 / 20 = 0,01438 \text{ kusur / in } z .$$

Sayfa 245

36 ELEKTRONİK MONTAJ VE PAKETLEME

İnceleme Soruları

- 36.1 İyi tasarlanmış bir elektronik paketin işlevleri nelerdir?
Cevap ver . Temel işlevler şunlardır: (1) güç dağıtımı ve sinyal ara bağlantısı, (2) yapısal destek, (3) çevre koruma, (4) ısı dağılımı, (5) sinyaldeki gecikmeleri en aza indirin bulaşma.
- 36.2 Elektronikte ambalaj hiyerarşisinin seviyelerini belirleyin.
Cevap ver . Seviyeler şunlardır: (0) çip içi bağlantılar, (1) çipten pakete, (2) bileşenden PCB'ye, (3) PCB'den rafa veya kasaya ve (4) kablolama ve kabin içindeki kablolama.
- 36.3 Baskılı devre kartı üzerindeki bir *yol* ile *arazi* arasındaki fark nedir ?
Cevap ver . Bir iz, bir PCB üzerindeki bakır iletken bir yoldur, bir arazi ise küçük bir bakır alandır. elektriksel olarak bağlanan bileşenler.
- 36.4 Bir baskılı devre kartının (PCB) ne olduğunu tanımlayın.
Cevap ver . PCB, elektronik bileşenlerin kullanıldığı lamine düz bir yalıtım malzemesi panelidir. takılıdır ve elektriksel olarak birbirine bağlıdır.
- 36.5 Üç ana tip baskılı devre kartını adlandırın?
Cevap ver . Üç tür şunlardır: (1) tek taraflı kart, (2) çift taraflı kart ve (3) çok katmanlı yazı tahtası.
- 36.6 Baskılı devre kartındaki *geçiş deliği* nedir ?
Cevap ver . Geçiş deliği, baskılı devre kartında kenarları bakır ile kaplanmış bir deliktir. PCB'nin bir tarafından diğer tarafına veya ara katmanlar arasında iletken bir yol görevi görür. çok katmanlı bir tahta.
- 36.7 Baskılı devre kartları için iki temel dirençli kaplama yöntemi nelerdir?
Cevap ver . İki yöntem şunlardır: (1) ipek tarama gibi tarama ve (2) fotolitografi.
- 36.8 PCB imalatında aşındırma ne için kullanılır?
Cevap ver . Aşındırma, izleri tanımlamak için PCB yüzeyindeki bakır kaplamayı çıkarmak için kullanılır ve devrenin toprakları.
- 36.9 *Süreklilik testi* nedir ve PCB fabrikasyon dizisinde ne zaman yapılır?
Cevap ver . Süreklilik testi, temas problemlerinin temas ettirildiği bir elektrik testidir. elektrik iletim yollarının varlığını garanti altına almak için yol ve arazi alanları ile. Süreklilik testleri genellikle kullanılır: (1) çıplak tahta imal edildikten sonra ve (2) tahta yapıldıktan sonra bileşenlerle doldurulur.
- 36.10 Aşağıdakilerden farklı olarak, baskılı devre kartı tertibatlarının iki ana kategorisi nelerdir? bileşenleri tahtaya takma yöntemi?
Cevap ver . İki kategori şunlardır: (1) delik içi olarak da bilinen pim-in-hole teknolojisi teknoloji; ve (2) yüzeye montaj teknolojisi.

- 36.11 PCB'de yeniden çalışmayı ayrılmaz bir adım haline getiren bazı nedenler ve kusurlar nelerdir? fabrikasyon sırası?
Cevap ver . Aşağıdaki kusur türlerini düzeltmek için yeniden çalışma gereklidir: (1) arızalıyı değiştirin bileşenleri, (2) eksik bileşenleri ekleyin, (3) hatalı lehim bağlantılarını onarın ve (4) bakırın onarımı substrat yüzeyinden kalkmış film.
- 36.12 Yüzeye montaj teknolojisinin geleneksel açık deliklere göre bazı avantajlarını tanımlayın teknoloji.
Cevap ver . SMT'nin avantajları şunları içerir: (1) daha küçük bileşenler, (2) daha yüksek paketleme yoğunlukları, (3) bileşenler panonun her iki tarafına da monte edilebilir, (4) daha küçük PCB'ler aynı işlev, (5) tahtada açılan delik sayısının azalması ve (6) bazı istenmeyen yapay yüzey kapasitansları ve endüktanslar gibi elektriksel etkiler azaltılır.
- 36.13 Yüzeye montaj teknolojisinin bazı sınırlamalarını ve dezavantajlarını belirlediniz mi?
Cevap ver . SMT'nin sınırlamaları ve dezavantajları şunları içerir: (1) bileşenler, insanlar için, (2) SMT bileşenleri genellikle THT bileşenlerinden daha pahalıdır, (3)

inceleme, test etme ve yeniden işleme daha zordur ve (4) belirli bileşen türleri SMT'de mevcuttur.

36.14 Yüzeye montaj teknolojisinde iki bileşen yerleştirme ve lehimleme yöntemi nelerdir?

Cevap ver . İki yöntem şunlardır: (1) yapışkan bağlama ve dalga lehimleme ve (2) lehim pastası ve yeniden akış lehimleme.

36.15 *Lehim pastası* nedir?

Cevap ver . Bir lehim pastası, bir fluks bağlayıcı içindeki lehim tozlarının bir süspansiyonudur. Akı bağlayıcı SMT bileşenlerini kart yüzeyine yapıştıran bir yapıştırıcı içerir. Lehim toplam hamur hacminin yaklaşık% 85'ini oluşturur.

36.16 Elektrik bağlantıları yapmanın iki temel yöntemini belirleyin.

Cevap ver . İki yöntem şunlardır: (1) lehimleme ve (2) basınç bağlantıları.

36.17 Elektrik bağlantıları bağlamında *kıvrıma tanımlansın* mı?

Cevap ver . Sıkma, kalıcı oluşturmak için bir terminal namlunun mekanik olarak şekillendirilmesini içerir. bir iletken telin soyulmuş ucu ile bağlantı.

36.18 Elektrik bağlantılarında presle geçirme teknolojisi nedir?

Cevap ver . Elektrik bağlantıları bağlamında bir pres-fit teknolojisi, bir parazit uyumudur bir terminal pimi ile içine yerleştirildiği kaplı delik arasında.

36.19 *Terminal bloğunun* ne olduğunu tanımlayın ?

Cevap ver . Bir terminal bloğu, bağlantıya izin veren bir dizi eşit aralıklı yuvadan oluşur. tek tek tellerin veya terminallerin.

36.20 *Pimli konektör* nedir?

Cevap ver . Bir pimli konektör, birden çok pime veya bıçağa takılan bir konektördür. elektrik teması sağlamak için eşleşme yuvasının delikleri.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 17 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.

Yanıtlar.

36.1 İkinci paketleme seviyesi aşağıdakilerden hangisini ifade eder? (a) yazdırılacak bileşen devre kartı, (b) IC yongasının paketlenmesi, (c) yonga üzerindeki iç bağlantılar veya (d) kablolama ve kablolama bağlantıları.

Cevap ver . (a)

36.2 Yüzeye montaj teknolojisi aşağıdaki paketleme seviyelerinden hangisine dahildir? (a) sıfıncı, (b) birinci, (c) ikinci, (d) üçüncü veya (e) dördüncü.

Cevap ver . (c)

36.3 Kart üzeri (COB) paketleme, elektronikte aşağıdaki seviyelerden hangisinin ambalaj hiyerarşisi? (a) sıfıncı, (b) birinci, (c) ikinci, (d) üçüncü veya (e) dördüncü.

Cevap ver . (d)

36.4 Aşağıdaki polimerik malzemelerden hangisi, yalıtımda bir bileşen olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. bir baskılı devre kartının tabakası (birden fazla)? (a) bakır, (b) E-cam, (c) epoksi, (d) fenolik, (e) polietilen ve (f) polipropilen.

Cevap ver . (c) ve (d).

36.5 Bir baskılı devre kartındaki bakır tabakanın tipik kalınlığı aşağıdakilerden hangisidir? (a) 0.100 inç, (b) 0.010 inç, (c) 0.001 inç veya (d) 0.0001 inç.

Cevap ver . (c)

- 36.6 Fotolitoğrafi, PCB imalatında yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi en yaygın olanıdır? PCB'lerin işlenmesinde kullanılan direnç tipi? (a) negatif dirençler veya (b) pozitif dirençler.

Cevap ver . (a)

- 36.7 Aşağıdaki kaplama işlemlerinden hangisi PCB imalatında daha yüksek biriktirme oranına sahiptir? (a) elektriksiz kaplama veya (b) elektro kaplama.

Cevap ver . (b)

- 36.8 Bakıra ek olarak, aşağıdakilerden hangisi bir PCB üzerine kaplanmış başka bir yaygın metaldir? (a) alüminyum, (b) altın, (c) nikel veya (d) kalay.

Cevap ver . (b)

- 36.9 Aşağıdakilerden hangisi bileşenleri basılı devreye bağlamak için kullanılan lehimleme işlemidir açık delik teknolojisine sahip panolar (birden fazla)? (a) elle lehimleme, (b) kızılötesi lehimleme, (c) yeniden akış lehimleme, (d) meşale lehimleme ve (e) dalga lehimleme.

Cevap ver . (a) ve (e).

- 36.10 Genel olarak, aşağıdaki teknolojilerden hangisi yeniden çalışma sırasında daha büyük sorunlara yol açar? (a) yüzeye montaj teknolojisi veya (b) açık delik teknolojisi.

Cevap ver . (a)

- 36.11 Aşağıdakilerden hangisi elektriksel bağlantı oluşturma yöntemidir (birden fazla)? (a) lehimleme, (b) yalıtım yer değiştirmesi, (c) tutma halkaları veya (d) basınç bağlantıları.

Cevap ver . (a), (b) ve (d)

- 36.12 Aşağıdaki elektrik bağlantı yöntemlerinden hangisi ayrılabilir bir bağlantı oluşturur (bir): (a) terminallerin kıvrılması, (b) terminal blokları, (c) bastırarak geçirme ve (d) soketler.

Cevap ver . (b) ve (d)

37 MİKROFABRİKASYON TEKNOLOJİLERİ

İnceleme Soruları

37.1 Mikroelektromekanik sistemi tanımlar.

Cevap : Mikroelektromekanik bir sistem (MEMS), her ikisinden oluşan minyatürleştirilmiş bir sistemdir. elektronik ve mekanik bileşenler.

37.2 Mikrosistem teknolojisindeki yaklaşık boyut ölçeği nedir?

Cevap : Boyut aralığı tipik olarak 10^{-6} m ila 10^{-3} m'dir.

37.3 Mikrosistem ürünlerinin daha düşük maliyetlerle mevcut olacağına inanmak neden mantıklı? daha büyük, daha geleneksel boyutta ürünler?

Cevap : Çünkü mikrosistem ürünlerinde daha az malzeme kullanılmaktadır.

37.4 Hibrit mikro sensör nedir?

Cevap : Hibrit bir mikro sensör, elektronik ile birleştirilmiş bir algılama elemanıdır (dönüştürücü) aynı cihazdaki bileşenler.

37.5 Temel mikrosistem cihazı türlerinden bazıları nelerdir?

Cevap : Metin dört sınıflandırmayı göstermektedir: (1) mikro sensörler, (2) mikro aktüatörler, (3) mikro yapılar ve mikro bileşenler ve (4) mikrosistemler ve mikro aletler.

37.6 Silikon, mikrosistem teknolojisinde neden arzu edilen bir çalışma malzemesidir?

Cevap : Metinde verilen nedenler şunlardır: (1) MST'deki mikro cihazlar genellikle elektronik devreler, böylece hem devre hem de mikro cihaz aynı anda kombinasyon halinde üretilebilir. substrat; (2) silikon, arzu edilen elektronik özelliklerine ek olarak, aynı zamanda yararlı özelliklere de sahiptir. yüksek mukavemet ve elastikiyet, iyi sertlik ve nispeten düşük gibi mekanik özellikler yoğunluk; (3) silikon işleme teknolojileri, yaygınlıkları nedeniyle köklüdür. mikroelettronikte kullanım; ve (4) tek kristal silikon kullanımı, fiziksel toleranslara çok yakın özellikler.

37.7 Mikrosistem teknolojisindeki *en-boy oranı* terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap : En boy oranı, MST cihazında üretilen özelliklerin yükseklik-genişlik oranıdır.

37.8 *Toplu mikro işleme* ve *yüzey mikro işleme* arasındaki fark nedir ?

Cevap : Toplu mikro işleme, tek kristal halinde nispeten derin ıslak aşındırma sürecini ifade eder. silikon substrat (Si gofret). Yüzey mikro işleme, makinenin düzlemsel yapılanmasını ifade eder. çok daha sık katmanlama işlemleri kullanan substrat yüzeyi.

37.9 *Nanoteknoloji* terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap : Nanoteknoloji, günümüzdekinden bile daha küçük olan cihaz ve yapıları ifade eder. mikrosistemler ve özelliğin kontrolünü içeren ilgili üretim süreçleri nanometre (bir nm = 10^{-9} m) ölçeğinde ölçülen boyutlar .

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 15 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

- 37.1 Mikrosistem teknolojisi aşağıdakilerden hangisini (birden fazla) içerir? (A) LIGA teknolojisi, (b) mikroeletromekanik sistemler, (c) mikro makineler, (d) nanoteknoloji, (e) hassasiyet mühendislik.
- Cevap :** (a), (b) ve (c).
- 37.2 Mikrosistem teknolojisindeki tipik özellik boyutları aralığı aşağıdakilerden hangisidir? (a) 10 - 3 m - 10-2 m, (b) 10-6 m - 10-3 m, (c) 10-9 m - 10-6 m.
- Cevap :** (b).
- 37.3 Aşağıdakilerden hangisi modern otomobillerde mikrosistem teknolojisinin mevcut uygulamalarıdır (birden fazla)? (a) hava yastığı açma sensörleri, (b) alkol kan seviyesi sensörleri, (c) sürücü hırsızlığı önleme için tanımlama sensörleri, (d) yağ basıncı sensörleri, (e) için sıcaklık sensörleri kabin iklim kontrolü.
- Cevap :** (a), (d) ve (e).
- 37.4 Mikrosistem teknolojisinde kullanılan en yaygın çalışma malzemesi aşağıdakilerden hangisidir? (a) bor, (b) altın, (c) nikel, (d) potasyum hidroksit, (e) silikon.
- Cevap :** (e).
- 37.5 **-Boy oranı** mikrosistem teknolojisinde aşağıdakilerden olan bir kişi tarafından iyi tanımlanmıştır? (a) kazanmış özelliklerde anizotropi derecesi, (b) fabrikasyon özelliklerin yükseklik-genişlik oranı, (c) MST cihazının yükseklik-genişlik oranı, (d) fabrikasyon özelliklerin uzunluk-genişlik oranı, (e) MST cihazının kalınlık-uzunluk oranı.
- Cevap :** (b).
- 37.6 Aşağıdaki radyasyon biçimlerinden hangisinin dalga boyundan daha kısa dalga boyları vardır. fotolitografide kullanılan ultraviyole ışık (birden fazla)? (a) elektron ışını radyasyonu, (b) doğal ışık, (c) X-ışını radyasyonu.
- Cevap :** (a) ve (c).
- 37.7 **Toplu mikro** işleme, tek kristalli bir silikonda nispeten derin bir ıslak aşındırma sürecini ifade eder. substrat: (a) doğru veya (b) yanlış.
- Cevap :** (a).
- 37.8 LIGA sürecinde, **LIGA** harfleri aşağıdakilerden hangisini temsil eder? (a) bırak gitsin, (b) küçük bitty öğütme aparatı, (c) litografik uygulamalar, (d) litografi, elektrodpozisyon, ve plastik kalıplama, (e) litografi, taşlama ve değiştirme.
- Cevap :** (d).
- 37.9 Foto üretim, fotolitografi ile aynı süreç anlamına gelir. (a) Doğru veya (b) yanlış.

Cevap : (b). Fotofabrikasyon, ultraviyole maruziyetin bir desen maskesi, optik olarak berrak bir malzemenin kimyasal çözünürlüğünde önemli bir artışa neden olur,

böylelikle uygun bir dağılayıcının maruz kalan bölgeleri çok daha hızlı çıkarmasına izin verir. Bu değil aynı şekilde, dirençlerin aşındırılacak bölgeleri belirlemek için kullanıldığı fotolitografi.

37.10 Nanoteknolojideki tipik özellik büyüklükleri aralığı aşağıdakilerden hangisidir? (a) 10^{-3} m ile 10^{-2} m, (b) 10^{-6} m ile 10^{-3} m, (c), 10^{-9} m ile 10^{-6} m.

Cevap : (c).

38 SAYISAL KONTROL VE ENDÜSTRİYEL ROBOTİKLER

İnceleme Soruları

38.1 Sayısal bir kontrol sisteminin üç temel bileşenini tanımlayın ve kısaca açıklayın.

Cevap ver . Üç temel bileşen şunlardır: (1) parça programı, (2) makine kontrol ünitesi ve (3) işleme ekipmanı. **Parça programı** komutları ayrıntılı seti tarafından takip edilecek olan işleme ekipmanı. Her komut, aşağıdaki yöntemlerle gerçekleştirilecek bir konumu veya hareketi belirtir. işlenen nesneye göre çalışma kafası. **Makine kontrol ünitesi** , modern nc

teknoloji, programı depolayan ve her birini dönüştürerek çalıştıran bir mikro bilgisayardır. her seferinde bir komut olmak üzere işleme ekipmanı tarafından eylemlere komut verme. **işleme ekipman** , başlangıç iş bölümünü dönüştürmek için işlem adımlarının sırasını gerçekleştirir. tamamlanmış bir bölüm. Setine göre makine kontrol ünitesinin kontrolü altında çalışır. parça programında yer alan talimatlar.

- 38.2 Bir hareket kontrol sisteminde noktadan noktaya ve sürekli yol arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Noktadan noktaya hareket, uzaydaki bir konumdan diğerine, dikkate alınmadan doğrudur. başlangıç ve son konumlar arasında izlenen yol. Sürekli yolda, yörünge hareket kontrol edilir.

- 38.3 Mutlak konumlandırma ile artımlı konumlandırma arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Mutlak konumlandırmada, konumlar eksen sisteminin başlangıcına göre tanımlanır. Artımlı konumlandırmada, birbirini izleyen her konum, önceki konuma göre tanımlanır.

- 38.4 Açık döngü konumlandırma sistemi ile kapalı döngü konumlandırma arasındaki fark nedir sistemi?

Cevap ver . Kapalı döngü sisteminde, çıktının (konum) ölçümleri doğrulamak için geri beslenir. istenen giriş değerine karşılık gelir. Açık döngü bir sistemde, çıkış değeri.

- 38.5 Kapalı döngü konumlandırma sistemi hangi koşullar altında açık döngü sistemine tercih edilir?

Cevap ver . Konumlandırma sisteminin hareketine direnç gösteren önemli bir tepki kuvveti olduğunda, kapalı döngü sistemi tercih edilir.

- 38.6 **Optik kodlayıcının** çalışmasını açıklayın .

Cevap ver . Bir optik kodlayıcı açısız pozisyon ve dönme hızını ölçmek için bir sensördür. O bir ışık kaynağı, bir fotodetektör ve bir dizi yuva içeren bir diskten oluşur. ışık kaynağı, fotodetektöre enerji vermek için parlayabilir. Disk ya doğrudan ya da bir dişli takımı vasıtasıyla, açısız konumu ve hızı ölçülecek olan dönen bir şafta. Mil döndükçe, yuvalar ışık kaynağının fotosel tarafından bir dizi ışık kaynağı olarak görülmesine neden olur. eşdeğer bir elektrik darbeleri serisine dönüştürülen yanıp söner. Bakliyatları sayarak ve darbe katarı, açısız konum ve dönme hızının frekansının hesaplanması belirlenen.

- 38.7 Neden elektromekanik sistem kontrol çözünürlüğünde sınırlayıcı faktör olmalıdır? denetleyici depolama kaydı?

Cevap ver . Denetleyici depolama yazmacındaki kontrol çözünürlüğü basitçe artırılabilirinden eksen konumunu tanımlamak için kullanılan bit sayısını artırarak.

- 38.8 NC parça programlamada **manuel veri girişi** nedir ?

Cevap ver . Manuel veri girişi, takım tezgahının girdiği bir programlama yöntemini ifade eder. operatör, menü güdümlü bir prosedür kullanarak NC makinesinin programlamasını gerçekleştirir. Operatörün ihtiyaç duyduğu eğitim miktarını en aza indirmek için programlama basitleştirilmiştir.

- 38.9 Sayısal kontrolün bazı takım tezgahı dışı uygulamalarını tanımlayın.

Cevap ver . Uygulamalar şunları içerir: (1) ark kaynağı ve direnç kaynağı, (2) elektronik bileşen yerleştirme, (3) elektrikli tel sarma makineleri, (4) çizim, (5) fiber için bant döşeme güçlendirilmiş polimer kompozitler ve (6) koordinat ölçme makineleri.

- 38.10 Manuel alternatif kullanmaya kıyasla NC için genellikle belirtilen faydalardan bazıları nelerdir? yöntemler?

Cevap ver . NC'nin avantajları şunları içerir: (1) üretim dışı sürenin kısılması, (2) daha düşük üretim teslimat süreleri, (3) daha basit armatürler, (4) daha fazla esneklik, (5) geliştirilmiş doğruluk ve (6) azaltılmış insan hatası.

- 38.11 **Endüstriyel robot** nedir?

Cevap ver . Endüstriyel robot, belirli antropomorfik özelliklere sahip programlanabilir bir makinedir. özellikleri. En yaygın özellik, gerçekleştirmek için programlanabilen bir manipülatördür (kol). endüstriyel görevler.

38.12 Bir endüstriyel robot nasıl sayısal kontrole benzer?

Cevap ver . Her ikisi de programlanabilen ve yeniden programlanabilen konumlandırma sistemleridir.

38.13 *Son efektör* nedir?

Cevap ver . Son efektör, robotun bileğine takılan özel bir alettir. özel uygulama. Bir tutucu, bir uç efektör biçimidir.

38.14 Robot programlamada, güçlendirilmiş kılavuz ile manuel arasındaki fark nedir
Üzerinden geçmek?

Cevap ver . Güçlendirilmiş kılavuzda, sürücünün tahrik motorlarını kontrol eden bir öğretme pendentifi manipülatörü istenen eklem pozisyonlarına hareket ettirmek için bireysel eklemler kullanılır, bunlar daha sonra hafızaya kaydedilir. Manüel geçişte, manipülatör fiziksel olarak daha sonra yürütülmek üzere belleğe kaydedilen istenen konum dizisi.

38.15 *Programlanabilir mantık denetleyicisi* nedir?

Cevap ver . Programlanabilir mantık denetleyicisi (PLC), kullanan mikrobilgisayar tabanlı bir cihazdır. mantık, sıralama, zamanlama, sayma ve aritmetik işlevleri uygulamak için programlanmış talimatlar endüstriyel makine ve süreçleri kontrol etmek için.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 13 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde

253

Sayfa 254

puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.
Yanıtlar.

38.1 Sayısal kontrollü takım tezgahları için standart koordinat sistemi, aşağıdakilerden hangisine dayanmaktadır: takip etme? (a) Kartezyen koordinatlar, (b) silindirik koordinatlar veya (c) kutupsal koordinatlar.

Cevap ver . (a)

38.2 Aşağıdaki uygulamalardan hangisinin noktadan noktaya olduğunu ve sürekli yol işlemleri olmadığını belirleyin (birden fazla): (a) ark kaynağı, (b) delme, (c) sacda delik delme, (d) frezeleme, (e) nokta kaynak ve (f) tornalama.

Cevap ver . (b), (c) ve (e).

38.3 Bir konumlandırma sisteminin önceden tanımlanmış bir konuma geri dönme yeteneği ölçülür. aşağıdaki terimlerden biri? (a) doğruluk, (b) kontrol çözünürlüğü veya (c) tekrarlanabilirlik.

Cevap ver . (c)

38.4 APT komutu GORGT aşağıdakilerden hangisidir (birden fazla)? (a) sürekli yol komut, (b) bir merkezi eksen etrafında bir devir hacmi içeren geometri ifadesi, (c) isim 1960'ların Japon bilim kurgu filmindeki canavarın, (d) noktadan noktaya komut veya (e) araç aracın sonraki harekette Sağa Gitmesi gereken yol komutu.

Cevap ver . (a) ve (e).

38.5 Bir robot manipülatörün kolu ve gövdesi genellikle aşağıdaki işlevlerden hangisini gerçekleştirir? bir uygulamada? (a) yönlendirme veya (b) konumlandırma.

Cevap ver . (b)

38.6 Bir SCARA robotu normalde aşağıdaki uygulamalardan hangisiyle ilişkilidir (tek yanıt)? (a) ark kaynağı, (b) montaj, (c) muayene, (d) makine yükleme ve boşaltma veya (e) direnç kaynak.

Cevap ver . (b)

38.7 Robotikte spreay boyama uygulamaları aşağıdakilerden hangisidir? (a) sürekli yol veya (b) noktadan noktaya.

Cevap ver . (a)

- 38.8 Aşağıdakilerden hangisi, ikameyi teşvik etme eğiliminde olan çalışma durumlarının özellikleridir bir insan işçi yerine bir robotun (birden fazla)? (a) sık iş değişimleri, (b) tehlikeli çalışma ortamı, (c) tekrarlayan iş döngüsü, (d) çoklu çalışma vardiyaları ve (e) görev hareketlilik gerektirir.

Cevap ver . (b), (c) ve (d).

Problemler

Açık Döngü Konumlandırma Sistemleri

- 38.1 7.5 mm aralıklı bir kılavuz vida, NC konumlandırma sistemindeki bir çalışma tezgahını çalıştırır. Kılavuz vida 250 adım açısına sahip bir step motor ile güçlendirilmiştir. Çalışma masası, bir 300 mm / dak. hareket hızında mevcut konumundan 120 mm mesafe. Belirleyin: (a) nasıl tabloyu belirtilen mesafeye taşımak için birçok darbe gerekir ve (b) gerekli olan İstenilen tabla hızına ulaşmak için motor hızı ve nabız hızı?

254

Sayfa 255

Çözüm : (a) $\alpha = 360 / n_s = 360/250 = 1.44^\circ$

$n_p = 360x / p \alpha = 360 (100) / (7,5 \times 1,44) = \mathbf{4000 \text{ darbe}}$

(b) $N = v_t / p = (300 \text{ mm / dak}) / (7,5 \text{ mm / dev}) = \mathbf{40 \text{ devir / dak.}}$

$f_p = v_t n_s / 60p = 300 (250) / (60 \times 7,5) = \mathbf{166,67 \text{ Hz}}$

- 38.2 Önceki soruna atıfta bulunarak, açık döngü konumlandırma sistemindeki mekanik yanlışlıklar standart sapması 0,005 mm olan normal bir dağılımla tanımlanabilir. Aralığı çalışma masası eksen 500 mm'dir ve dijital denetleyici tarafından kullanılan ikili kayıta 12 bit vardır programlanmış konumu saklamak için. Konumlandırma sistemi için şunları belirleyin: (a) kontrol çözünürlüğü, (b) doğruluk ve (c) tekrarlanabilirlik. (d) İkili kütüğün asgari bit sayısı nedir mekanik tahrik sisteminin kontrolde sınırlayıcı bileşen haline gelmesi için olmalıdır çözüm?

Çözüm : (a) $CR_1 = p / n_s = 7,5 \text{ mm} / 250 = 0,03 \text{ mm.}$

$CR_2 = L / 2_B = 500/2_{12} - 1 = 500/4095 = 0.122 \text{ mm.}$

$CR = \text{Maks} \{CR_1, CR_2\} = \text{Maks} \{0,03, 0,122\} = \mathbf{0,122 \text{ mm} .}$

(b) Doğruluk $= 0,5 CR + 3 \sigma = 0,5 (0,122) + 3 (0,005) = \mathbf{0,076 \text{ mm} .}$

(c) Tekrar $= \pm 3 \sigma = \pm 3 (0,005) = \pm \mathbf{0.015 \text{ mm.}}$

(d) Mekanik hataların bu problemde kontrol çözümlemesinde sınırlayıcı faktör olması için,

$CR_1 = CR_2$ olarak ayarlayın .

Böylece $0,03 = 500 / (2_B - 1)$

$2_B - 1 = 500 / 0,016 = 16,667$

$2_B = 16.668$

$B_{\ln 2} = \ln 16.668$

$0,69315 B = 9,7212$

$B = 14.025$

B = 15 bit kullanın

- 38.3 Bir step motorun 200 adım açısı vardır. Çıkış mili, eğimli vida başı vidasına doğrudan bağlıdır = 0.250 inç. Bir çalışma tezgahı, kılavuz vida ile sürülür. Masa, 20.0 inç / dak. hareket hızında mevcut konumu. Belirleyin: (a) kaç darbe gerekli tabloyu belirtilen mesafeye taşımak için ve (b) gerekli motor hızı ve nabız hızı nedir İstenilen masa hızına ulaşmak için?

Çözüm : (a) $\alpha = 360 / n_s = 360/200 = 1.8^\circ$

$n_p = 360x / p \alpha = 360 (5.0) / (0.25 \times 1.8) = \mathbf{4000 \text{ darbe}}$

(b) $N = v_t / p = (20 \text{ inç / dakika}) / (0.25 \text{ inç / devir}) = \mathbf{80 \text{ devir / dakika.}}$

$f_p = v_t n_s / 60p = 20 (200) / (60 \times 0,25) = \mathbf{266,67 \text{ Hz}}$

- 38.4 240 adım açısı olan bir adım motoru, 5: 1 (5 kılavuz vidanın her dönüşü için motorun dönüşü). Kılavuz vidanın 6 dişi / girişi vardır. kılavuz vida tarafından tahrik edilen çalışma tablası, 30.0 inç / dak'lık bir ilerleme hızında = 10.00 inç'lik bir mesafe hareket etmelidir. Şunları belirleyin: (a) tablayı hareket ettirmek için gereken darbe sayısını ve (b) gerekli motor hızını ve İstenilen tabla hızına ulaşmak için nabız hızı.

Çözüm : (a) $\alpha = 360 / n_s = 360/240 = 1.5^\circ$

$$n_p = 360 r_g x / p \alpha = 360 (5) (10) / (0.1667 \times 1.5) = 72.000 \text{ darbe}$$

$$(b) N = r_g f_r / p = 5 (30 \text{ inç} / \text{dakika}) / (0.1667 \text{ inç} / \text{dev}) = 900 \text{ devir} / \text{dakika.}$$

$$f_p = r_g f_r n_s / 60p = 5 (30) (240) / (60 \times 0.1667) = 3600 \text{ Hz}$$

Sayfa 256

- 38.5 Bir konumlandırma tablası için tahrik ünitesi, doğrudan çıkış miline bağlanmış bir kılavuz vida ile tahrik edilir. bir step motorun. Kılavuz vidanın aralığı = 0,18 inç. Tablonun doğrusal hızı = 35 olmalıdır in / dak ve konumlandırma doğruluğu = 0,001 inç Motor, kılavuz vida ve tablodaki mekanik hatalar bağlantı, standart sapma = 0.0002 inç olan normal bir dağılım ile karakterize edilir. Aşağıdakileri belirleyin: (a) Doğruluğa ulaşmak için adım motorundaki minimum adım açısı sayısını, (b) ilişkili adım açısı ve (c) tabloyu en yüksek hızda hareket ettirmek için gereken darbe dizisi frekansı. istenen hız.

Çözüm : (a) Doğruluk = $0,5 CR + 3 \sigma$
 $0,001 = 0,5 CR + 3 (0,0002) = 0,5 CR + 0,0006$
 $0,001 - 0,0006 = 0,0004 = 0,5 CR$
 $CR = 0,0008 \text{ inç}$
 $CR = CR_1 \text{ varsayalım}$
 $CR_1 = 0,0008 = p / n_s = 0,18 / n_s$
 $n_s = 0,18 / 0,0008 = 225 \text{ adım açısı}$

(b) $\alpha = 360/225 = 1,6^\circ$

(c) $f_p = v_t n_s / 60p = 35 (225) / (60 \times 0,18) = 729.167 \text{ Hz}$

- 38.6 Bir bileşen yerleştirme makinesi için konumlandırma tablosu, bir kademeli motor ve kılavuz vida kullanır mekanizma. Tasarım özellikleri, 40 inç / dak'lık bir tabla hızı ve = 0.0008 doğruluk gerektirir inç. Ön vidanın aralığı = 0,2 inç ve dişli oranı = 2: 1 (her dönüş için motorun 2 dönüşü) kılavuz vida). Motor, dişli kutusu, kılavuz vida ve tabla bağlantısındaki mekanik hatalar standart sapma = 0.0001 inç olan normal bir dağılım ile karakterize edilir. Belirleyin: (a) adım motorundaki minimum adım açısı sayısını ve (b) darbe katarının frekansı tablayı istenen maksimum hızda sürmek için gereklidir.

Çözüm : (a) Doğruluk = $0,5 CR + 3 \sigma$
 $0,0008 = 0,5 CR + 3 (0,0001) = 0,5 CR + 0,0003$
 $0,0008 - 0,0003 = 0,0005 = 0,5 CR$
 $CR = 0,001 \text{ inç}$
 $CR = CR_1 \text{ varsayalım}$
 $CR_1 = 0,001 = p / (r_g n_s) = 0,2 / 2n_s$
 $n_s = 0,2 / (2 \times 0,001) = 100 \text{ adım açısı}$

(b) $f_p = r_g v_t n_s / 60p = 2 (40) (100) / (60 \times 0,2) = 667.67 \text{ Hz}$

- 38.7 Bir bileşen yerleştirme makinesi için bir konumlandırma tablasının tahrik ünitesi, bir adımlamaya dayanmaktadır. motor ve kılavuz vida mekanizması. Spesifikasyonlar tabla hızının 25 mm / sn üzerinde olması içindir. 600 mm aralık ve doğruluk 0,025 mm olmalıdır. Kılavuz vidanın aralığı = 4,5 mm ve dişli oranı = 5: 1 (kılavuz vidanın her dönüşü için motorun 5 dönüşü). Mekanik hatalar motorda, dişli kutusunda, kılavuz vidada ve tabla bağlantısında normal bir dağılım ile karakterizedir standart sapma = 0,005 mm. Aşağıdakileri belirleyin: (a) en az adım açısı sayısı adımı motor ve (b) tabloyu istenen hızda sürmek için gereken darbe katarı frekansı azami hız.

Çözüm : (a) Doğruluk = $0,5 CR + 3 \sigma$
 $0,025 = 0,5 CR + 3 (0,005) = 0,5 CR + 0,015$
 $0,025 - 0,015 = 0,010 = 0,5 CR$
 $CR = 0,02 \text{ mm.}$
 $CR = CR_1 \text{ varsayalım}$
 $CR_1 = p / (r_g n_s)$

Sayfa 257

$$n_s = 4.5 / (5 \times 0.02) = \mathbf{45 \text{ adım açısı}}$$

$$(b) f_p = r_g v_t n_s / p = 5 (25) (45) / 4.5 = \mathbf{1250 \text{ Hz}}$$

- 38.8 Bir xy konumlandırma tablosunun iki ekseninin her biri, bir 10: 1 dişli redüksiyonlu kılavuz vida. Her adım motorundaki adım açılarının sayısı 20'dir. Her bir kılavuz vida adımı = 5.0 mm'dir ve bir eksen aralığı = 300.0 mm sağlar. 16 bit var kontrolör tarafından iki eksen için konum verilerini saklamak için kullanılan her ikili kayıttır. (a) Nedir her eksenin kontrol çözünürlüğü? (b) Gerekli dönüş hızları nelerdir ve Tabloyu 600'de sürmek için her adım motorunun karşılık gelen darbe katarı frekansları (25,25) noktasından (100,150) noktasına düz bir çizgide mm / dak? Hızlanmayı göz ardı edin.

Çözüm : (a) $CR_1 = p / r_g n_s = 5.0 / (10 \times 20) = 0.025 \text{ mm}$
 $CR_2 = L / (2_B - 1) = 300 / (2_{16} - 1) = 300 / 65,535 = 0,00458 \text{ mm}$
 $CR = \text{Maks } \{0,025, 0,00458\} = \mathbf{0,025 \text{ mm}}$

$$(b) v_t = 600 \text{ mm / dk } (25, 25) \text{ ile } (100, 150) \text{ arası}$$

$$\Delta x = 100 - 25 = 75 \text{ mm}, \Delta y = 150 - 25 = 125 \text{ mm}$$

$$\text{Açı } A = \tan^{-1} (125/75) = 59^\circ$$

$$v_{tx} = 600 \text{ çünkü } 59 = 308,7 \text{ mm / dakika}$$

$$N_x = r_g v_{tx} / p = 10 (308,7) / 5,0 = \mathbf{617,4 \text{ devir / dakika.}}$$

$$f_{px} = N_x n_s / 60 = 617,4 (20) / 60 = \mathbf{205,8 \text{ Hz}}$$

$$v_{ty} = 600 \text{ günah } 59 = 514,5 \text{ mm / dak.}$$

$$N_y = r_g v_{ty} / p = 10 (514,5) / 5,0 = \mathbf{1029 \text{ devir / dakika.}}$$

$$f_{py} = N_y n_s / 60 = 1029 (20) / 60 = \mathbf{343,0 \text{ Hz}}$$

Kapalı Döngü Konumlandırma Sistemleri

- 38.9 Bir NC takım tezgahı masası, bir servo motor, kılavuz vida ve optik kodlayıcı tarafından çalıştırılır. kılavuz vida adımı = 5.0 mm'dir ve motor shaftına 16: 1 (16 kılavuz vidanın her dönüşü için motorun dönüşü). Optik kodlayıcı doğrudan kılavuz vida ve kılavuz vidanın 200 darbesi / devri oluşturur. Masa bir mesafe hareket etmelidir = Besleme hızında 100 mm = 500 mm / dak. Şunları belirleyin: (a) kontrol tarafından alınan darbe sayısı tablanın tam olarak 100 mm hareket ettiğini doğrulamak için sistem; ve (b) nabız hızı ve (c) motor 500 mm / dak ilerleme hızına karşılık gelen hız.

Çözüm : (a) $x = p n_p / n_s$; Yeniden düzenleme, $n_p = x n_s / p = 100 (200) / 5 = \mathbf{4000 \text{ darbe.}}$

$$(b) f_p = f_r n_s / 60p = 500 (200) / 60 (5) = \mathbf{333,3 \text{ Hz}}$$

$$(c) N = r_g f_r / p = 16 \times 500/5 = \mathbf{1600 \text{ devir / dakika.}}$$

- 38.10 Optik kodlayıcının motora doğrudan bağlanması dışında önceki problemle aynı kılavuz vida yerine shaft.

Çözüm : (a) $x = p n_p / r_g n_s$; Yeniden düzenleme, $n_p = r_g x n_s / p = 16 (100) (200) / 5 = \mathbf{64.000 \text{ darbe.}}$

$$(b) f_p = r_g f_r n_s / 60p = 16 (500) (200) / 60 (5) = \mathbf{5333,3 \text{ Hz}}$$

$$(c) N = r_g f_r / p = 16 \times 500/5 = \mathbf{1600 \text{ devir / dakika.}}$$

- 38.11 Sayısal kontrollü bir takım tezgahının çalışma tezgahı, bir kapalı döngü konumlandırma sistemi ile çalıştırılır servo motor, kılavuz vida ve optik kodlayıcıdan oluşur. Kılavuz vidanın 6 dişi / girişi vardır ve doğrudan motor miline bağlanır (dişli oranı = 1: 1). Optik kodlayıcı 225 üretir motor devri başına darbe. Tablo 7.5 inçlik bir mesafe hareket edecek şekilde programlanmıştır. besleme hızı = 20.0 inç / dak. (a) Kontrol sistemi tarafından kaç pals alındığını doğrulamak için

tablo programlanan mesafeyi kaydır mı? (B) nabız hızı ve (c) motor hızı nedir belirtilen ilerleme hızına karşılık geliyor mu?

Çözüm : (a) $x = p n_p / n_s$; Yeniden düzenleme, $n_p = x n_s / p = 7,5 (225) / 0,1667 = \mathbf{10,125 \text{ darbe.}}$

$$(b) f_p = f_r n_s / 60p = 20 (225) / 60 (0.1667) = \mathbf{450 \text{ Hz}}$$

$$(c) N = f_r / p = 20 / 0.1667 = \mathbf{120 \text{ devir / dakika.}}$$

- 38.12 Bir DC servo motora doğrudan bağlı bir kılavuz vida, bir NC'nin tabla eksenlerinden birini sürmek için kullanılır.

freze makinesi. Kılavuz vidanın 5 dişi/girişi vardır. Kılavuz vidaya bağlı optik kodlayıcı. Kılavuz vidanın 100 darbesi / devir yayar. Motor, maksimum 800 devir / dakika hızında döner.

Şunları belirleyin: (a) Tablonun doğrusal hareket mesafesi olarak ifade edilen sistemin kontrol çözünürlüğü eksen; (b) servo motor çalışırken optik kodlayıcı tarafından yayılan darbe katarı frekansı maksimum hızda çalışır; ve (c) tablonun maksimum devir / dakikadaki hareket hızı motor.

Çözüm : (a) $CR = p / n_s = 0,2 / 100 = \mathbf{0,002 \text{ inç}}$.

(b) $f_p = N n_s / 60 = 800 (100) / 60 = \mathbf{1333,3 \text{ Hz}}$

(c) $v_t = Np = 800 (0.2) = \mathbf{160 \text{ inç / dak.}}$

- 38.13 Önceki sorunu çözün, sadece servo motor bir dişli kutusu aracılığıyla kılavuz vidaya bağlanır indirgeme oranı = 12: 1 (kılavuz vidanın her devri için motorun 12 devri).

Çözüm : (a) $CR = p / n_s = 0,2 / 100 = \mathbf{0,002 \text{ inç}}$.

(b) $f_p = N n_s / 60 = 800 (100) / 60 = \mathbf{1333,3 \text{ Hz}}$

(c) $v_t = N p / r_g = 800 (0.2) / 12 = \mathbf{13.33 \text{ in / dak.}}$

- 38.14 Bir dc servo motora bağlı bir kılavuz vida, bir konumlandırma tablosu için sürücü sistemidir. kılavuz vida aralığı = 4 mm. Kılavuz vidaya takılan optik kodlayıcı 250 darbe / devir yayar kılavuz vida. Motor hızı = 15 devir / sn. Belirleyin: (a) Kontrol çözünürlüğü tabla ekseninin doğrusal hareket mesafesi olarak ifade edilen sistem; (b) nabız frekansı servo motor 14 devir / sn'de çalışırken optik kodlayıcı tarafından yayılan tren; ve (c) seyahat motorun çalışma hızında tablonun hızı.

Çözüm : (a) $CR = p / n_s = 4/250 = \mathbf{0,016 \text{ mm}}$.

(b) $f_p = N n_s = 14 (250) = \mathbf{3500 \text{ Hz}}$

(c) $v_t = Np = 14 (4) = \mathbf{56 \text{ mm / sn}}$

- 38.15 Bir NC işleme merkezinde bir frezeleme işlemi gerçekleştirilir. Toplam hareket mesafesi = bir içinde 300 mm çalışma tezgahının eksenlerinden birine paralel yön. Kesme hızı = 1,25 m / s ve talaş yükü = 0.05 mm. Uç freze bıçağının dört dişi vardır ve çapı = 20,0 mm'dir. Eksen bir dc kullanır çıkış mili aralıklı bir kılavuz vidaya bağlı olan servomotor = 6,0 mm. Geri dönüş algılama cihazı, devir başına 250 darbe yayan optik bir kodlayıcıdır. Belirleyin: (a) besleme kesimin tamamlanma hızı ve süresi ve (b) motorun dönme hızı ve nabız hızı belirtilen ilerleme hızında kodlayıcı.

Çözüm : (a) $N = (1.25 \times 10^{-3} \text{ mm / s}) / (20 \pi \text{ mm / devir}) = 19.89 \text{ devir / s.}$

$f_r = N f_n = 19.89 (0,05) (4) = \mathbf{3,978 \text{ mm / sn.}}$

$T_m = 300 / 3.978 = \mathbf{75.4 \text{ s} = 1.26 \text{ dak.}}$

(b) $N = f_r / p = (3,978 \text{ mm / sn}) / (6 \text{ mm / dev}) = \mathbf{0,663 \text{ devir / sn.}}$

$f_p = n_s N = 250 (0,663) = \mathbf{165,75 \text{ Hz}}$

- 38.16 Bir uç frezeleme işlemi, 325 mm uzunluğundaki bir düz çizgi yolu boyunca gerçekleştirilir. kesme, bir NC işleme merkezinde x eksenine paralel bir yöndedir. Kesme hızı = 30 m / dak ve talaş yükü = 0,06 mm. Uç freze bıçağının iki dişi vardır ve çapı = 16,0 mm'dir. X eksenini doğrudan aralığı = 6,0 mm olan bir kılavuz vidaya bağlı bir dc servo motor kullanır. Geri dönüş algılama cihazı, devir başına 400 darbe yayan optik bir kodlayıcıdır. Belirleyin: (a) besleme kesimin tamamlanma hızı ve süresi ve (b) motorun dönme hızı ve nabız hızı belirtilen ilerleme hızında kodlayıcı.

Çözüm : (a) $N = (30 \times 10^{-3} \text{ mm / dakika}) / (16 \pi \text{ mm / devir}) = 596,8 \text{ devir / dakika.}$

$f_r = N f_n = 596,8 (0,06) (2) = \mathbf{71,62 \text{ mm / dak.}}$

$T_m = 325 / 71.62 = \mathbf{4.54 \text{ dk.}}$

(b) $N = f_r / p = (71.62 \text{ mm / dak}) / (6.0 \text{ mm / dev}) = \mathbf{11.94 \text{ devir / dak.}}$

$f_p = n_s N / 60 = 400 (11,94) / 60 = \mathbf{79,58 \text{ Hz}}$

- 38.17 Bir NC freze tezgahının x eksenini sürmek için bir dc servo motor kullanılır. Motor bağlı doğrudan 4 dişli / girişi olan tabla kılavuz vidasına. Bunu sağlamak için bir optik kodlayıcı kullanılır. geribildirim ölçümü. 1: 5 dişli oranı (bir dönüş kılavuz vidası kodlayıcı diskin 5 dönüşüne dönüşür). Optik kodlayıcı, her biri için 125 darbe yayar.

devrim. Belirli bir programlanmış talimatı yürütmek için, tablo (3,5, 1.5) 7,5 inç / dak'lık bir ilerleme hızında düz bir yörüngede (1,0, 7,2) noktasına. Belirleyin: (a) x eksenini için sistemin kontrol çözünürlüğü; ayrıca (b) motorun dönüş hızı ve (c) istenen besleme hızı olduğunda optik kodlayıcı tarafından yayılan darbe katarının frekansı elde edildi.

Çözüm : (a) $CR = p / r_g n_s = 0.250 / (5 \times 125) = 0.0004$ inç.

(b) $f_r = 7,5$ inç / dk'da (3,5, 1,5) 'den (1,0, 7,2)' ye geçin .

$\Delta x = 1,0 - 3,5 = -2,5$ inç, $\Delta y = 7,2 - 1,5 = 5,7$ inç.

Açı $A = \tan^{-1} (5,7 / -2,5) = 113,7^\circ$

$f_{rx} = 7,5 \cos 113,7 = 7,5 (-0,4017) = -3,012$ inç / dak

$N = f_{rx} / p = (-3.012 / (.25)) = 12.05$ devir / dakika.

(c) $f_p = r_g n_s N / 60 = 5 (12,05) (125) / 60 = 125,52$ Hz

Endüstriyel Robotik

38.18 Kartezyen koordinat robotunun en büyük eksenini, toplam aralığı 750 mm'dir. Kasnak ile tahrik edilir

mekanik hassasiyete sahip sistem = 0,25 mm ve tekrarlanabilirlik = $\pm 0,15$ mm. Belirle robotun kontrolünde eksen için ikili kayıta gereken minimum bit sayısı hafıza.

Çözüm : Tekrarlanabilirlik = $\pm 3 \sigma = 0,15$ mm

$\sigma = 0,15 / 3 = 0,05$ mm

Doğruluk = 0,25 mm = 0,5 CR + 3 σ = 0,5 CR + 0,15

0,5 CR = 0,25 - 0,15 = 0,10

CR = 0.20

$CR = CR_2 = L / (2^B - 1) = 750 / (2^B - 1)$

$750 / (2^B - 1) = 0.20$

$2^B - 1 = 750 / 0.20 = 3750$

$2^B = 3751$

259

Sayfa 260

$B \ln 2 = \ln 3751$

$0.69315 B = 8.22978$

B = 11.87 $\rightarrow \rightarrow$ 12 bit.

38.19 Bir kademeli motor, bir endüstriyel robotun doğrusal eklemi için tahrik ünitesi görevi görür. Eklem gerekir

0,25 mm hassasiyete sahiptir. Motor, 2: 1 dişli redüksiyonu aracılığıyla bir kılavuz vidaya bağlanır

(Ana vidanın 1 turu için motorun 2 turu). Kılavuz vidanın aralığı 5.0 mm'dir.

sistemdeki mekanik hatalar (kılavuz vidanın ve dişli redüktörünün geri tepmesi nedeniyle) olabilir

standart sapma = $\pm 0,05$ mm olan normal dağılım ile temsil edilir . Numarasını belirtin

doğruluk gereksinimini karşılamak için motorun sahip olması gereken adım açıları.

Çözüm : Tekrarlanabilirlik = $\pm 3 \sigma = \pm 3 (0.05) = \pm 0.15$ mm

Doğruluk = 0,25 mm = 0,5 CR + 3 σ = 0,5 CR + 0,15

0,5 CR = 0,25 - 0,15 = 0,10

CR = 0,20 mm

$CR = CR_1 = p / r_g n_s$ varsayın

$n_s = p / (r_g CR) = 5.0 / (2 \times 0.20) = 12.5 \rightarrow n_s = 13$ adım açısı

38.20 Kutup konfigürasyonlu bir robotun tasarımcısı, manipülatörün aşağıdakilerden oluşan bir bölümünü düşünmektedir:

çıkış bağlantısına bağlı bir rotasyonel mafsallı. Çıkış bağlantısı 25 inç uzunluğunda ve rotasyonel eklem

75° menzile sahiptir . Eklem-bağlantı kombinasyonunun doğruluğu, doğrusal bir ölçü olarak ifade edilir.

eklemin döndürülmesinden kaynaklanan bağlantının ucu 0,030 inç olarak belirtilmiştir.

eklemdeki yanlışlıklar tekrarlanabilirlik hatası = $\pm 0,030^\circ$ rotasyon ile sonuçlanır . Varsayılmaktadır ki

bağlantı tamamen sağlamdır, bu nedenle sapmadan kaynaklanan ek hata yoktur. (a)

tekrarlanabilirlik hatası verildiğinde belirtilen doğruluk elde edilebilir. (b) Minimum değeri belirleyin

elde etmek için robotun kontrol belleğinin ikili kaydında gerekli olan bit sayısı

belirtilen doğruluk.

Çözüm : (a) Tekrarlanabilirlik = $\pm 3 \sigma = \pm 0.030^\circ$.

$0,030^\circ = 2 \pi (0,030) / 360 = 0,0005236$ rad.

Bağlantı sonu hareketi = LA burada A = radyan cinsinden hareket açısı

LA = 25 (0.0005236) = 0.0131 inç

Doğruluk = 0,5 CR + 3 σ = 0,5 CR + 0,0131

Belirtilen doğruluk = 0,030

$0,030 = 0,5 \text{ CR} + 0,0131$

$0,5 \text{ CR} = 0,030 - 0,0131 = 0,0169$

$\text{CR} = 0,0169 / 0,5 = 0,0338 \text{ inç}$

CR pozitif olduğundan, belirtilen doğruluğa ulaşmak mümkün olmalıdır.

(b) (a) bölümünden $\text{CR} = 0,0338$ verildiğinde, toplam aralık = 75°

Bunu bir yay mesafesine çevirmek , aralık = $(2 \pi (75) / 360) \times 25 = 32,725 \text{ inç}$.

$\text{CR} = L / (2_B - 1) = 0,0338$

$32,725 / (2_B - 1) = 0,0338$

$2_B - 1 = 32,725 / 0,0338 = 968,2$

$2_B = 969,2$

$B \ln 2 = \ln 969,2$

$0,6931 B = 6,876$

$B = 9,92 \rightarrow \rightarrow 10 \text{ bit}$

260

Sayfa 261

39 GRUP TEKNOLOJİSİ VE ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ

İnceleme Soruları

39.1 Define *grup teknolojisi* ?

Cevap ver . GT, parçalar arasındaki benzerliklerin tanımlandığı ve kullanıldığı genel bir yaklaşımdır. tasarım ve imalat.

39.2 Bir nedir *kısım aile* ?

Cevap ver . Bir parça ailesi, tasarım veya imalat açısından benzer parçalardan oluşan bir koleksiyondur. Öznitellikler.

39.3 *Hücresele üretim*i tanımlıyor musunuz?

Cevap ver . Hücresele imalat, makine gruplarını kullanarak parça ailelerinin üretimini içerir (genellikle manuel olarak çalıştırılır) belirli bir parça ailesini veya sınırlı bir parça ailesi kümesini üretmek için.

39.4 Grup teknolojisindeki *kompozit parça kavramı* nedir ?

Cevap ver . GT'de bir kompozit parça, tüm tasarım ve / veya tasarımın tamamını içeren varsayımsal bir parçadır. belirli bir parça ailesinin üretim özellikleri. Konsept, üretmek için hücrelerin tasarlanmasında kullanışlıdır. parça ailesi.

39.5 Grup teknolojisindeki olası makine hücresi tasarımlarından bazılarını adlandırın.

Cevap ver . GT makine hücresi tasarımları şunları içerir: tek makineler, manuel olan çoklu makineler elleçleme, mekanize işlemeye sahip birden çok makine, esnek üretim hücreleri ve esnek üretim sistemleri.

39.6 Bir nedir *esnek imalat sistemi* ?

Cevap ver . Esnek bir üretim sistemi (FMS), aşağıdakilerden oluşan otomatik bir grup teknoloji hücresidir: otomatik bir işleme sistemi ile birbirine bağlanan ve bir tarafından kontrol edilen işleme istasyonlarının bilgisayar.

39.7 Otomatik bir üretim sistemini esnek kılan nedir?

Cevap ver . Esneklik testleri şunlardır: (1) parti dışı modda farklı parça stillerini işlemek; (2) programdaki değişiklikleri kabul edin, (3) ekipman arızalarını nazikçe ele alın ve (4) yeni parça stili tanımlarını barındırın.

39.8 Bazı FMS yazılımlarını ve kontrol işlevlerini adlandırın.

Cevap ver . İşlevler şunları içerir: (1) NC parça programlama, (2) NC parça programı indirme, (3)

üretim kontrolü, (4) makine kontrolü, (5) iş parçası kontrolü, (6) takım yönetimi, (7) iş taşıma kontrolü ve (8) genel sistem yönetimi.

39.9 FMS teknolojisinin bazı uygulamalarını tanımlayın.

Cevap ver . Uygulamalar şunları içerir: işleme, montaj, inceleme ve sac metal işleme.

39.10 Konvansiyonel toplu işlemlere kıyasla FMS teknolojisinin avantajları nelerdir?

261

Sayfa 262

Cevap ver . Avantajlar şunları içerir: (1) daha yüksek makine kullanımı, (2) daha az işlem içi çalışma, (3) daha düşük üretim hazırlık süreleri ve (4) üretim programlamasında daha fazla esneklik.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 12 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.

Yanıtlar.

39.1 Üretim akışı analizi, aşağıdakilerden hangisine ait verileri kullanan parça ailelerini belirleme yöntemidir. aşağıdaki kaynaklar? (a) malzeme listesi, (b) mühendislik çizimleri, (c) ana program, (d) üretim programı veya (e) rota sayfaları.

Cevap ver . (e)

39.2 Çoğu parça sınıflandırma ve kodlama sistemi, aşağıdaki parça türlerinden hangisine dayanmaktadır öznelitlikler (birden fazla)? (a) yıllık üretim oranı, (b) tasarım, (c) imalat ve (d) ağırlık.

Cevap ver . (b) ve (c).

39.3 Aşağıdakilerden hangisi bir parçaya dahil edilmesi muhtemel parça tasarım özellikleridir sınıflandırma ve kodlama sistemi (birden fazla)? (a) yıllık üretim, (b) parti boyutu, (c) uzunluk-çap oranı, (d) ana süreç, (e) parça boyutları ve (f) toleranslar.

Cevap ver . (c), (e) ve (f).

39.4 Bir üretim hücresi ile esnek bir üretim sistemi arasındaki ayırım çizgisi nedir? (a) iki makine, (b) dört makine veya (c) altı makine.

Cevap ver . (b)

39.5 Toplu işlem modunda farklı parça stilleri üretebilen bir makine, bir esnek üretim sistemi: (a) doğru veya (b) yanlış.

Cevap ver . (b) Esnek bir üretim sistemi normalde parti modunda çalışmaz.

39.6 Esnek bir üretim sisteminin fiziksel düzeni, esas olarak aşağıdakilerden hangisi tarafından belirlenir devamındaki? (a) bilgisayar sistemi, (b) malzeme taşıma sistemi, (c) parça ailesi, (d) işleme ekipman veya (e) işlenen parçaların ağırlığı.

Cevap ver . (b)

39.7 Endüstriyel robotlar, genel olarak, aşağıdaki parça türlerinden hangisini esnek bir şekilde en kolay şekilde işleyebilir. işleme sistemi (en iyi cevaplardan biri)? (a) ağır parçalar, (b) metal parçalar, (c) dönmeyen parçalar, (d) plastik parçalar veya (e) döner parçalar.

Cevap ver . (e).

39.8 Esnek üretim sistemleri ve hücreleri genel olarak aşağıdakilerden birinin uygulandığı alanlar? (a) yüksek çeşitlilik, düşük hacimli üretim, (b) düşük çeşitlilik, (c) düşük hacim, (d) kütle üretim, (e) orta hacim, orta çeşitlilikte üretim.

Cevap ver . (e)

262

Sayfa 263

- 39.9 Aşağıdaki teknolojilerden hangisi esnek işleme sistemleriyle en yakından ilişkilidir (bir en iyi cevap)? (a) lazerler, (b) makine görüşü, (c) manuel montaj hatları, (d) sayısal kontrol, veya (f) transfer hatları.

Cevap ver . (d)

Sayfa 264

40 ÜRETİM HATTI

İnceleme Soruları40.1 Bir nedir *üretim hattı* ?

Cevap ver . Bir üretim hattı, bireysel görevlerin olduğu bir iş istasyonları dizisidir. kademeli olarak yapmak için bir istasyondan diğerine hareket ederken her çalışma biriminde başarılı ürün.

40.2 Toplu model üretim hattı ile karma model üretim hattı arasında ayrım yapın.

Cevap ver . Her iki hat da birden fazla ürün türü yapmak için kullanılır. Bir toplu model hattı, ürünler arasında bir kurulum geçişi ile partiler halinde farklı ürünler; karışık bir model iken hat aynı anda farklı ürünler üretir.

40.3 Farklı ürün stilleri üretmek için karışık model hattının avantajları nelerdir?

Cevap ver . Karma model serisinin avantajları şunları içerir: (1) farklı modeller arasında kesinti olmaması; (2) diğer modellerin stokları tükenirken bazı modellerin yüksek envanterlerini en aza indirmek veya önlemek; ve (3) üretim oranları, farklı modeller için talep oranlarıyla eşleştirilebilir.

40.4 Toplu model hattına kıyasla karma model hattının bazı sınırlamaları nelerdir?

Cevap ver . Sınırlamalar şunları içerir: (1) hat dengeleme sorunu daha karmaşıktır; (2) planlamak modeller daha zordur; ve (3) her iş istasyonuna doğru parçaları almak daha zordur çünkü daha fazla parça için içinde.

40.5 Manuel montaj hatlarının dayandığı iki temel prensibi belirleyin.

Cevap ver . Metinde üç ilke açıklanmıştır: (1) emeğin uzmanlaşması, aynı zamanda iş bölümü, (2) değiştirilebilir parçalar ve (3) iş akışı ilkesi.

40.6 Bir üretim hattındaki iş istasyonları arasında parçaları taşımak için manuel yöntemlerin nasıl kullanıldığını açıklayın.

Cevap ver . Yöntemler şunları içerir: (1) çalışma üniteleri düz bir çalışma masası boyunca elle basitçe geçirilir bir istasyondan diğerine, (2) bazen kutularda toplayarak ve sonra kutuları geçerek istasyonlar arasında; ve (3) çalışma birimlerini istasyonlar arasındaki bir konveyör boyunca itmek.

40.7 Üretim hatlarında kullanılan üç tip mekanize iş parçası transfer sistemini kısaca tanımlayın.

Cevap ver . Üç iş transfer sistemi şunlardır: (1) parçaların bir üzerinde hareket ettiği sürekli transfer sabit bir hızda konveyör; (2) parçaların hepsinin aynı anda hareket ettiği eşzamanlı transfer dur-kalk hareketi ile istasyondan istasyona; ve (3) parçaların hareket ettiği asenkron transfer dur-kalk hareketine sahip istasyonlar arasında bağımsız olarak.

40.8 Neden parçalar bazen manuel olarak sürekli bir transfer sisteminde konveyöre sabitlenir montaj?

Cevap ver . Parçalar büyük ve / veya ağır olduğundan ve bir insan işçi.

40.9 Neden bir üretim hattına talebi karşılamak için gerekenden daha yüksek bir hızda ilerlemek gerekir? ürün?

Cevap ver . Çünkü tüm üretim hatları, belirli bir miktar verimsiz zamana maruz kalacaktır. güvenilirlik sorunları.

40.10 İş istasyonu sayısının basitçe orandan belirlenememesinin nedenleri nelerdir?

$$T_{wc} / T_c ?$$

Cevap ver . Sebepler: (1) hat dengeleme kayıpları, (2) T_c sırasında yeniden konumlandırma süresi ve (3) çoklu manning.

40.11 Hat dengeleme problemi neden otomatik transfer hattındaki manüelden farklıdır? montaj hattı?

Cevap ver . Otomatik bir transfer hattında hat dengeleme (örneğin, makineyle işleme) aşağıdakilerin tahsisini içerir: (genellikle) iş istasyonlarına tek işleme operasyonları. Manuel montaj hattında hat dengeleme (genellikle) işçilere veya istasyonlara birden fazla iş ögesi atamayı içerir. Daha çok var manuel montaj durumunda hat dengeleme problemine olası çözümler.

40.12 Senkronize bir transfer hattındaki yeniden konumlandırma süresi farklı bir adla bilinir; bu nedir isim?

Cevap ver . Yeniden konumlandırma süresine aktarım süresi denir; parçaları birinden taşıma zamanı

sonraki istasyon.

40.13 Neden tek istasyonlu montaj hücreleri genellikle yüksek üretim işleri için uygun değildir?

Cevap ver . Tüm çalışma döngüsü bir istasyonda gerçekleştirilir, bu nedenle tek istasyonlu hücreler genellikle çalışır nispeten yavaş üretim oranlarında.

40.14 Bir işleme transfer hattında kesinti süresinin bazı nedenleri nelerdir?

Cevap ver . Sebepler şunları içerir: alet değişiklikleri, ani mekanik ve elektrik arızaları ve kademeli ekipmanda normal aşınma ve yıpranma.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 10 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

40.1 Parti modeli hatları, aşağıdaki üretim durumlarından hangisine en uygundur? (bir iş mağaza, (b) seri üretim veya (c) orta üretim.

Cevap ver . (c)

40.2 Manüel iş parçası aktarımı yöntemleri muhtemelen aşağıdakilerden hangisine en yakın olanıdır mekanize transfer yöntemleri? (a) eşzamansız, (b) sürekli veya (c) eşzamanlı.

Cevap ver . (a)

40.3 Öncelik kısıtlamaları en iyi aşağıdakilerden hangisiyle açıklanır (en iyi yanıtlardan biri)? (a) karma bir model hattında başlatma dizisi, (b) olabilecek eleman zamanlarının toplamı üzerindeki değeri sınırlama bir işçiye veya istasyona, (c) hat boyunca iş istasyonlarının sırasına veya (d) sıraya atanmalıdır. hangi iş unsurlarının yapılması gerektiği.

Cevap ver . (d)

40.4 Aşağıdaki ifadelerden hangisi, görevlerin özelliklerini tanımlamak için en uygundur. otomatik iş istasyonlarında (birden fazla) gerçekleştiriliyor mu? (a) karmaşık, (b) birden fazla iş öğeleri, (c) tek bir çalışma öğesi içerir, (d) düz çizgi hareketleri içerir, (e) gerektirir duysal yetenek ve (f) basit.

Cevap ver . (c), (d) ve (f).

40.5 Transfer hattı, aşağıdaki üretim türlerinden hangisi ile en yakından ilişkilidir operasyonlar? (a) montaj, (b) otomotiv şasi imalatı, (c) işleme, (d) presle işleme veya (e) nokta kaynağı.

Cevap ver . (c)

40.6 Çevirmeli indeksleme makinesi, aşağıdaki iş parçası aktarımı türlerinden hangisini kullanır? (a) asenkron, (b) sürekli, (c) elle geçen kısımlar veya (d) senkron.

Cevap ver . (d)

40.7 Otomatik bir hattaki hat verimliliği (orantılı çalışma süresi) aşağıdakilerden hangisi ile artırılabilir: aşağıdaki yaklaşımlar (birden fazla)? (a) hattaki her bir iş istasyonunun güvenilirliğini artırmak, hatında N istasyonu sayısının artırılmasının, (b), ve ortalama kesinti T indirgeme (c) . d .

Cevap ver . (a) ve (c).

Problemler

Manuel Montaj Hatları

40.1 Yıllık talebi = 100.000 adet olan bir ürün için manuel montaj hattı tasarlanmaktadır. hat 50 hafta / hafta, 5 vardiya / hafta ve 7,5 saat / vardiya çalışacaktır. Çalışma birimleri bir

sürekli hareket eden konveyör. Çalışma içeriği süresi = 42.0 dak. Hat verimliliğinin $E = 0.97$ olduğunu varsayalım, dengeleme verimliliği $E_b = 0.92$ ve yeniden konumlandırma süresi $T_r = 6$ sn. Belirleyin: (a) saatlik üretim talebi karşılama oranı ve (b) gerekli işçi sayısı.

Çözüm : (a) $R_p = 100,000 / (50 \times 5 \times 7,5) = 53,33$ birim / saat

(b) $T_c = E / R_p = 60 (0.97) / 53.33 = 1,09125$ dak.

$T_s = T_c - T_r = 1.09125 - 0.1 = 0.99125$ dk.

$w = \text{Min Int} \geq 42.0 / (.92 \times 0.99125) = 46.06 \rightarrow 47$ işçi

- 40.2 Önceki problemde, (a) ideal minimum iş istasyonu sayısını $n_{\min}$; ve (b) Birden fazla personelin kullanılabilmesi için gerekli iş istasyonu sayısı ve tahmini personel seviyesi olduğu $M = 1.4$.

Çözüm : (a) $n_{\min} = \text{Min Int} \geq T_{wc} / T_c = 42.0 / 1.09125 = 38.5 \rightarrow 39$ istasyon

(b) $n = w / M = 47 / 1.4 = 33.6 \rightarrow 34$ istasyon

- 40.3 Manuel bir montaj hattı, çalışma içeriği süresi = 25,9 dakika olan küçük bir cihaz üretir. İstenen üretim hızı = 50 birim / saat. Yeniden konumlandırma süresi = 6 saniye, hat verimliliği = % 95 ve dengeleme verimlilik % 93'tür. Hatta kaç işçi var?

Çözüm : $T_c = E / R_p = 60 (0.95) / 50 = 1.14$ dak.

$T_s = T_c - T_r = 1.14 - 0.1 = 1.04$ dk.

$w = \text{Min Int} \geq 25,9 / (0,93 \times 1,04) = 26,78 \rightarrow 27$ işçi

- 40.4 Tek bir model manuel montaj hattı, çalışma içeriği süresi = 48.9 dakika olan bir ürün üretir. Hat, $M = 1.25$ yönetim seviyesi olan 24 iş istasyonuna sahiptir. Ürünün kullanılabilir bir vardiyası var gün başına süre = 8 saat, ancak vardiya sırasındaki kesinti, gerçek üretim süresini 7,6 saate düşürür ortalama. Bu, günlük ortalama 256 birim / gün üretimle sonuçlanır. Yeniden konumlandırma süresi işçi T_r , döngü süresinin % 8'i T_c . Şunları belirleyin: (a) hat verimliliği, (b) dengeleme verimliliği ve (c) yeniden konumlandırma süresi T_r .

Çözüm : (a) $E = 7.6 / 8.0 = 0.95$

(b) $R_p = 256/8 = 32$ birim / saat

$T_c = 60 (0,95) / 32 = 1,78125$ dakika

$T_s = T_c - T_r = T_c - 0.08T_c = 0.92T_c = 0.92 (1.78125) = 1.63875$ dk.

$w = 24 (1.25) = 32$ işçi

$D_b = T_{wc} / a\ddot{g}_s = 47.8 / (32 \times 1,63875) = 0,9325$

(c) $T_r = 0,08 (1,78125) = 0,1425$ dk. = **8.55 saniye**

- 40.5 Belirli bir otomobil modeli için son montaj fabrikası 240.000 adet kapasiteye sahip olacaktır. yıllık. Tesis 50 hafta / yıl, iki vardiya / gün, 5 gün / hafta ve 8.0 saat / vardiya çalışacaktır. O üç bölüme ayrılacaktır: (1) kaporta atölyesi, (2) boyahane, (3) trim-şasi-final Bölüm. Kaporta atölyesi, araba gövdelerini robotlar kullanarak kaynaklıyor ve boyahane, gövdeleri kaplıyor. Bu departmanların her ikisi de son derece otomatiktir. Trim-chassis-final'in otomasyonu yoktur. Var Arabaların bir araç tarafından hareket ettirildiği bu departmandaki her arabada 15,5 saat doğrudan işçilik içeriği sürekli konveyör. Şunları belirleyin: (a) fabrikanın saatlik üretim oranı, (b) işçi sayısı ve otomatikleştirilmiş istasyonlar kullanılmıyorsa trim-şasi-finalde gerekli iş istasyonları, ortalama yönetim seviyesi 2,5, dengeleme verimliliği = % 93, orantılı çalışma süresi = % 95 ve yeniden konumlandırma Her işçi için 0.15 dakikalık zamana izin verilir.

Çözüm : (a) $R_p = 240.000 / (50 \times 10 \times 8) = 60.0$ birim / saat

(b) $T_c = E / R_p = 60 (0,95) / 60 = 0,95$ dk.

$T_s = T_c - T_r = 0,95 - 0,15 = 0,8$ dk.

$w = \text{Min Int} \geq T_{wc} / E_b T_s = 15,5 \times 60 / (0,93 \times 0,8) = 1250$ işçi

$n = w / M = 1250 / 2,5 = 500$ istasyon

- 40.6 Toplam çalışma içeriği süresi = 50 dakika olan bir ürün, manuel üretim üzerine monte edilecek hat. Gerekli üretim hızı saatte 30 birimdir. Benzerlerle önceki deneyimlerden ürünlerde insanlık seviyesinin 1.5'e yakın olacağı tahmin edilmektedir. $E = E_b = 1.0$ varsayın. Eğer 9 Yeniden konumlandırma için döngü süresinden saniyeler kaybedilecek, şunları belirleyin: (a) döngü süresi ve (b) hatta kaç işçiye ve (c) istasyona ihtiyaç duyulacak?

Çözüm : (a) $T_c = E / R_p = 1.0 (60) / 30 = 2.0$ dak / birim

(b) $T_s = T_c - T_r = 2.0 - 0.15 = 1.85$ dk.

$w = \text{Min Int} \geq T_{wc} / E_b T_s = 50 / (1.0 \times 1.85) = 27.03 \rightarrow \mathbf{28}$ işçi

(c) $n = 28 / 1.5 = 18.67 \rightarrow \mathbf{19}$ istasyon

- 40.7 Bir manuel montaj hattında, istasyon başına bir operatör ile 17 iş istasyonu bulunur. Toplam iş içeriği ürünün montaj süresi = 22,2 dakika. Hattın üretim hızı = saatte 36 birim. Bir ürünleri bir istasyondan diğerine iletirmek için senkron transfer sistemi kullanılır ve aktarım süresi = 6 saniye. İşçiler hat boyunca oturuyor. Orantılı çalışma süresi $E = 0.90$. Denge gecikmesini belirleyin.

Çözüm : $T_c = E / R_p = 60 (0.90) / 36 = 1.50$ dk.

267

Sayfa 268

$T_s = T_c - T_r = 1.50 - 0.1 = 1.40$ dk.

$D_b = T_{wc} / a g_s = 22.2 / (17 \times 1.40) = \mathbf{0.933} = \mathbf{\% 93.3}$

- 40.8 Dört otomatik iş istasyonuna sahip bir üretim hattı (diğer istasyonlar manüeldir) bir toplam montaj çalışma içerik süresi = 55.0 dak olan belirli bir ürün. doğrudan el emeği. hattaki üretim hızı 45 adet / saat. Otomatik istasyonlar nedeniyle çalışma süresi verimliliği = % 89. Manuel istasyonların her birinin bir çalışanı vardır. Döngü süresinin % 10'unun kaybolduğu biliniyor yeniden konumlandırma nedeniyle. Manuel istasyonlarda dengeleme verimliliği $E_b = 0.92$ ise, şunu bulun: (a) döngü zaman, (b) çalışan sayısı ve (c) hattaki iş istasyonları. (d) Ortalama personel sayısı nedir hattaki seviye, ortalamaya otomatik istasyonlar nerede dahildir?

Çözüm : (a) $T_c = E / R_p = 60 (0.89) / 45 = \mathbf{1.1867}$ dak.

(b) $T_s = T_c - T_r = 0.9 T_c = 0.9 (1.1867) = 1.068$ dk.

$w = T_{wc} / E_b T_s = 55.0 / (0.92 \times 1.068) = 55.97 \rightarrow \mathbf{56}$ işçi

(c) $n = 56 + 4 = \mathbf{60}$ istasyon

(d) $M = 56/60 = \mathbf{0.933}$

- 40.9 Montajı yapılan belirli bir ürün için üretim hızı saatte 47,5 birimdir. Toplam montaj işi içerik süresi = 32 dakika doğrudan el emeği. Hat, % 95 çalışma süresinde çalışır. On iş istasyonlarında, ürünün her iki tarafının da işleyebilmesi için hattın zıt taraflarında iki işçi bulunur. aynı anda üzerinde çalışılabilir. Kalan istasyonlarda bir işçi var. Tarafından kaybedilen yeniden konumlandırma süresi her işçi 0.2 dak / döngüdür. Hattaki işçi sayısının iki kişiden fazla olduğu biliniyor. mükemmel denge için gereken sayı. Şunları belirleyin: (a) işçi sayısı, (b) sayısı iş istasyonları, (c) dengeleme verimliliği ve (d) ortalama personel seviyesi.

Çözüm : (a) $T_c = E / R_p = 0.95 (60) / 47.5 = 1.2$ dak.

$T_s = T_c - T_r = 1.2 - 0.2 = 1.0$ dk

Mükemmel denge ise, $E_b = 1.0$ ve $w = \text{Min Int} \geq T_{wc} / E_b T_s = 32 / (1.0 \times 1.0) = 32$ işçi

Ancak 2 ek işçi ile, $w = 32 + 2 = \mathbf{34}$ işçi

(b) $n = 10 + (34 - 2 \times 10) = 10 + 14 = \mathbf{24}$ istasyon

(c) $E_b = T_{wc} / w T_s = 32 / (34 \times 1.0) = \mathbf{0.941}$

(d) $M = \text{ağırlık} / n = 34/24 = \mathbf{1.417}$

- 40.10 Manuel üretim hattına monte edilen bir ürünün toplam iş içeriği 48 dakikadır. İş 3 ft / dak hızında çalışan sürekli bir üst konveyör kullanılarak taşınır. Orada hatta üçte birinin iki çalışanı olan 24 iş istasyonu var; kalan istasyonların her biri bir işçi var. Çalışan başına yeniden konumlandırma süresi 9 saniyedir ve hattın çalışma süresi verimliliği % 95'tir. (a) Hattın mükemmel olduğu varsayılırsa, mümkün olan maksimum saatlik üretim oranı nedir dengeli? (b) Fiili üretim oranı, belirlenen maksimum olası oranın yalnızca % 92'si ise (a) bölümünde, hattaki denge gecikmesi nedir?

Çözüm : (a) $E_b = 1.0$, $w = 0.333 (24) \times 2 + 0.667 (24) \times 1 = 32$ işçi

$w = T_{wc} / E_b T_s$, $T_s = T_{wc} / w E_b = 48/32 = 1.5$ dak.

$T_c = T_s + T_r = 1.5 + .15 = 1.65$ dk.

$T_p = T_c / E = 1.65 / .95 = 1.737$ dk.

$R_p = 60 / T_p = 60 / 1.737 = 34.55$ birim / saat

(b) Gerçek $R_p = 0.92 (34.55) = 31.78$ birim / saat

$$T_s = 60 / R_s = 60 / 31.78 = 1.7935 \text{ dak.}$$

$$E_b = T_{wc} / wT_s = 48 / (32 \times 1.6435) = \mathbf{0.9127}$$

Otomatik Üretim Hatları

40.11 Bir otomatik transfer hattının 20 istasyonu vardır ve 1,50 dakikalık ideal bir çevrim süresi ile çalışır.

Bir istasyon arızası olasılığı $p = 0,008$ 'dir ve bir arıza meydana geldiğinde ortalama kesinti süresi 10.0 dakika. Belirlenmesi: (a) ortalama üretim hızı R_s ve (b) hat verimliliği e .

$$\text{Çözüm : (a) } F = np = 20 (0.008) = 0.16$$

$$T_p = 1,50 + 0,16 (10,0) = 1,50 + 1,60 = 3,10 \text{ dk.}$$

$$R_p = 60 / T_p = 60 / 3.1 = \mathbf{19.35 \text{ birim / saat}}$$

$$(b) E = T_c / T_p = 1.5 / 3.1 = \mathbf{0.484}$$

40.12 Çevirmeli indeksleme tablosunda 6 istasyon vardır. Yükleme ve boşaltma için bir istasyon kullanılır.

Bir insan işçi tarafından gerçekleştirilir. Diğer beşi işleme operasyonlarını gerçekleştirir. En uzun işlem 25 saniye sürer ve indeksleme süresi = 5 saniye. Her istasyonun bir arıza frekansı vardır $p = 0.015$. Bir arıza meydana geldiğinde, onarım yapmak ve yeniden başlatmak ortalama 3,0 dakika sürer. Şunları belirleyin: (a) saatlik üretim oranı ve (b) hat verimliliği.

$$\text{Çözüm : (a) Manuel istasyonda } p = 0 \text{ kabul edin}$$

$$F = np = 1 (0) + 5 (0,015) = 0,075$$

$$T_p = 0,5 + 0,075 (3,0) = 0,5 + 0,225 = 0,725 \text{ dk.}$$

$$R_p = 60 / 0.725 = \mathbf{82.76 \text{ birim / saat}}$$

$$(b) E = T_c / T_p = 0,5 / 0,725 = \mathbf{0.690}$$

40.13 40 saatlik bir süre boyunca 7 istasyonlu bir transfer hattı gözlemlenmiştir. Her birindeki işlem süreleri istasyonlar:

İstasyon	1	2	3	4	5	6	7
İşlem süresi (dk)	0.80	1.10	1.15	0.95	1.06	0.92	0.80

İstasyonlar arası transfer süresi = 6 sn. Kesinti vakalarının sayısı = 110 ve saat

kesinti = 14,5 saat. Aşağıdakileri belirleyin: (a) hafta boyunca üretilen parça sayısını, (b)

parça / saat cinsinden ortalama gerçek üretim oranı ve (c) hat verimliliği. (d) Dengeleme verimliliği bu hat için hesaplanmış olsaydı, değeri ne olurdu?

$$\text{Çözüm : (a) } T_c = 1.15 + 0.10 = 1.25 \text{ dk.}$$

$$EH = 40E = 40 - 14,5 = 25,5 \text{ saat}$$

$$Q = 25,5 (60) / 1,25 = 40 \text{ saatlik süre boyunca } \mathbf{1224 \text{ adet .}}$$

$$(b) R_p = 1224/40 = \mathbf{30,6 \text{ adet / saat}}$$

$$(c) 40E = 25,5 E = 25,5 / 40 = \mathbf{0,6375}$$

$$(d) T_{wc} = \Sigma T_s = 0.80 + 1.10 + 1.15 + 0.95 + 1.06 + 0.92 + 0.80 = 6.78 \text{ dk.}$$

$$n (\text{maksimum } T_s) = 7 (1,15) = 8,05 \text{ dakika}$$

$$E_b = 6,78 / 8,05 = \mathbf{0,842}$$

40.14 12 istasyonlu bir transfer hattı, ideal üretim hızı = 50 parça / saat ile çalışmak üzere tasarlanmıştır.

Ancak, hat verimliliği $E = 0.60$ olduğundan hat bu oranı elde edemez. 75 \$ / saat maliyeti

malzeme hariç hattı işletmek. Hat yılda 4000 saat çalışıyor. Bir bilgisayar

25.000 \$'a mal olacak (kurulu) ve kesinti süresini azaltacak izleme sistemi önerildi

hatta% 25 oranında. Üretilen birim başına katma değer = 4,00 \$ ise, bilgisayar sistemi

bir yıl içinde kendisi. Bilgisayardan kaynaklanan gelirlerde beklenen artışı kullanın
kritik olarak sistem. Hesaplamalarınızda malzeme maliyetlerini göz ardı edin.

Çözüm : $T_c = 60 / R_c = 60/50 = 1,2$ dk.

$T_p = T_c / E = 1,2 / .6 = 2,0$ dak.

$R_p = 60 / T_p = 60 / 2,0 = 30$ adet / saat

Mevcut sistemde:

Yıllık üretim $Q = 4000 R_p = 4000 (30) = 120.000$ birim / yıl

Gelirler = 4,00 ABD doları = 4,00 ABD doları (120,000) = 480,000 ABD doları / yıl.

Hattın işletme maliyeti = 75H USD = 75 USD (4000) = 300.000 USD / yıl

Bilgisayar izleme sistemi ile:

$T_c = 1,2$ dk. ve $T_p = 2,0$ dak. $FT_d = T_p - T_c$. Yeni sistem ile bu% 25 oranında azaltılır.

$FT_d = (\% 1-25) (2,0 - 1,2) = 0,75 (0,8) = 0,6$ dk.

$T_p = 1,2 + 0,6 = 1,8$ dk.

$R_p = 60 / 1,8 = 33,33$ adet / saat

Yıllık üretim $Q = 4000 (33,33) = 133,333$ birim / yıl

Gelirler = 4,00 ABD doları (133,333) = 533,333 ABD doları / yıl.

Hattın işletme maliyeti = mevcut sistemdeki ile aynı (yeni sistemin artan maliyetini göz ardı ederek)

Gelir farkı = 533.333 \$ - 480.000 \$ = **53.333 \$**. Bu, haklı çıkarmak için fazlasıyla yeterli
25.000 \$ yatırım.

- 40.15 Otomatik bir transfer hattı tasarlanacaktır. Önceki deneyime göre, ortalama
olay başına kesinti süresi = 5,0 dak ve bir istasyon arızasına neden olan olasılık
kesinti oluşumu $p = 0,01$. Toplam çalışma içeriği süresi = 9,8 dk ve eşit olarak bölünmelidir
iş istasyonları arasında, böylece her istasyon için ideal döngü süresi = $9,8 / n$. Belirleyin: (a)
Üretim oranını maksimize edecek hattaki optimum istasyon sayısı ve (b) üretim
oran R_p ve orantı çalışma süresi E kısmının (a) Cevabınız için.

Çözüm : (a) $R_{p,yi}$ maksimize etmek, $T_{p,yi}$ en aza indirmeye eşdeğerdir .

$T_p = T_c + F_{td} = 9,8 / n + n (0,01) (5,0) = 9,8 / n + 0,05n$

$dT_p / dn = -9,8 / n^2 + 0,05 = \text{minimum noktada sıfır}$

$n^2 = 9,8 / 0,05 = 196$

$n = (196)^{.5} = \mathbf{14}$ istasyon

(b) $T_p = 9,8 / 14 + 0,05 (14) = 0,7 + 0,7 = 1,4$ dk.

$R_p = 60 / 1,4 = \mathbf{42,86}$ adet / saat $E = 0,7 / 1,4 = \mathbf{0,50}$

41 ÜRETİM MÜHENDİSLİĞİ

İnceleme Soruları

- 41.1 *İmalat mühendisliğini* tanımlayın .

Cevap ver . İmalat mühendisliği, üretimin planlanmasından sorumlu bir teknik personel
bir ürün ve bileşenleri için üretim süreçleri.

- 41.2 İmalat mühendisliğinde temel faaliyetler nelerdir?

Cevap ver . İmalat,mühendisliğin başlıca faaliyetleri şunlardır: (1) süreç planlama, (2) günlük teknik problem çözme ve sürekli iyileştirme, (3) ürünü tavsiye etme, (4) üretilebilirlik için tasarımdaki tasarımcılar ve (4) gelişmiş üretim planlaması, yeni işleme teknolojilerinin, üretim araştırmalarının vb. değerlendirilmesini içerir.

- 41.3 Süreç planlama kapsamına dahil olan bazı ayrıntıları ve kararları tanımlayın.

Cevap ver . Tablo 41.1, süreç planlamada aşağıdaki ayrıntıları ve kararları listelemektedir: (1) ne işlemler gereklidir ve bunların gerçekleştirilme sırası; (2) ekipman seçimi; (3) hangi aletlere, kalıplara, kalıplara, fiktürlere ve mastarlara ihtiyaç duyulacağı; (4) kesici aletlerin tanımlanması ve işleme operasyonları için kesme koşulları; (5) manuel işlemler için yöntemler (örneğin, montaj) ve makine döngülerinin manuel kısımları (örneğin, bir üretim makinesinin yüklenmesi ve boşaltılması); (6) çalışma standartları (her işlem için zaman standartları); (7) üretim maliyetlerinin tahminleri; (8) Malzemelerin taşınması ve devam etmekte olan iş sorununa dikkat edilmelidir. fabrika; ve (9) tesis yerleşimi ve tesis tasarımı.

- 41.4 Bir nedir *rota sac* ?

Cevap ver . Bir rota sayfası, üretim operasyonlarının bir listesidir ve belirli bir bölümü yapın. Aynı zamanda gerekli olan ekipmanı ve özel aletleri de listeler.

- 41.5 *Temel bir süreç* ile *ikincil bir süreç* arasındaki fark nedir ?

Cevap ver . Temel bir süreç, çalışma malzemesinin başlangıç geometrisini oluşturur; ör. döküm, haddelenmiş sac, çekilmiş metal çubuk. İkincil işlemler, başlangıcı iyileştirmek için kullanılır geometri ve malzemeyi nihai şekle ve boyuta dönüştürmek; işleme ve sac metal baskı işleri yaygın ikincil süreçlerdir.

- 41.6 Süreç planlamada *öncelik kısıtı* nedir ?

Cevap ver . Bir öncelik kısıtlaması, işleme veya montajın yapıldığı sırada bir sınırlamadır. işlemler belirli bir iş bölümünde gerçekleştirilebilir; örneğin, bir delik açılmadan önce delinmelidir dinlenebilir.

- 41.7 Yapma veya satın alma kararında, neden bir satıcıdan bir bileşen satın almanın maliyeti daha yüksek olabilir? Satıcıdan teklif edilen fiyat daha düşük olsa bile, bileşeni dahili olarak üretmekten daha çok iç fiyattan daha mı?

Cevap ver . Çünkü bileşeni satın almak fabrikada ekipmanın ve personelin boşa kalmasına neden olabilir. şirketin hala bunun için ödeme yapması gerekir. Metindeki Örnek 41.1'e bakın.

- 41.8 Yapma veya satın alma kararına dahil olması gereken bazı önemli faktörleri tanımlayın.

Cevap ver . Faktörler şunları içerir: (1) maliyet, (2) sürecin dahili olarak mevcut olup olmadığı, (3) üretim miktarı, (4) Ürün ömrü, (5) bileşenin ticari olarak standart olup olmadığı mevcut donanım öğesi, (6) tedarikçi güvenilirliği ve (7) alternatif kaynaklar için olası ihtiyaç.

- 41.9 Üretilebilirlik için tasarımdaki genel ilkelerden ve yönergelerden üçünü adlandırın?

Cevap ver . Tablo 41.5, aşağıdaki DFM ilkelerini ve yönergelerini listelemektedir: (1) bileşenleri. (2) Piyasada bulunan standart bileşenleri kullanın. (3) Ortak parçaları kullanın ürün serileri. (4) Parça imalatının kolaylığı için tasarım. (5) Aşağıdaki toleranslara sahip parçaları tasarlayın süreç kapasitesi dahilinde. (6) Ürünü montaj sırasında kusursuz olacak şekilde tasarlayın. (7) Küçült esnek bileşenler. (8) Montaj kolaylığı için tasarım. (9) Modüler tasarım kullanın. (10) Parçaları şekillendirin ve paketlenme kolaylığı için ürünler. (11) Gerekli ayarlamayı ortadan kaldırın veya azaltın.

- 41.10 *Eşzamanlı mühendislik* nedir ve önemli bileşenleri nelerdir?

Cevap ver . Eşzamanlı mühendislik, şirketler tarafından bir pazara yeni ürün. Şunları içerir: (1) üretilebilirlik için tasarım, (2) kalite için tasarım, (3) yaşam döngüsü için tasarım ve (4) maliyet için tasarım. Aynı zamanda belirli organizasyonel değişiklikleri de içerir. Ürün tasarımı sırasında şirketteki farklı işlevleri bir araya getirmeye çalışmak ürünün olası yönleri.

- 41.11 Eşzamanlı mühendislik için olanak sağlayan teknolojilerden bazılarını belirlediniz mi?

Cevap ver . Metinde bahsedilen etkinleştirici teknolojiler hızlı prototipleme ve bilgisayarlı entegre üretim (CAD / CAM dahil). Ek olarak, elektronik veri değişimi

muhtemelen listeye dahil edilmelidir.

41.12 *Yaşam döngüsü için tasarım* terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Kullanım ömrü için tasarım, ürünle ilgili faktörlerin, ürünün imal edilenler tasarımı dikkate alınmalıdır. Bu faktörler arasında kurulabilirlik, güvenilirlik, bakım kolaylığı, servis kolaylığı, yükseltilebilirlik ve tek kullanımlıktır.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 18 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

41.1 Aşağıdakilerden hangisi imalat mühendisliği bölümünün olağan sorumluluklarıdır (birden fazla)? (a) üretilebilirlik için tasarım konusunda tavsiyede bulunmak, (b) tesis planlaması, (c) süreç iyileştirme, (d) süreç planlama, (e) ürün tasarımı ve (f) teknik sorunları çözme üretim bölümleri.

Cevap ver . (a), (c), (d) ve (f).

41.2 İkincil süreçlerin aksine aşağıdakilerden hangisi temel süreçler olarak kabul edilir? (birden fazla)? (a) tavlama, (b) anotlama, (c) burgulu matkapla delme, (d) elektro kaplama, (e) alüminyum çubuklar, (f) kalıp dövme, (g) haddeleme, (h) kum üretmek için ileri sıcak ekstrüzyon döküm, (i) sac metal damgalama, (j) preslenmiş seramik tozlarının sinterlenmesi, (k) punta kaynağı, (l) sertleştirilmiş çeliğin yüzey taşlaması, (m) martensitik çeliğin tavlama, (n) trepan, (o) tornalama, ve (p) ultrasonik işleme.

272

Sayfa 273

Cevap ver . (e), (f), (g) ve (h).

41.3 Aşağıdakilerden hangisi temel süreçlerin aksine ikincil süreçler olarak kabul edilir (birden fazla)? (a) tavlama, (b) anotlama, (c) burgulu matkapla delme, (d) elektro kaplama, (e) alüminyum çubuklar, (f) kalıp dövme, (g) haddeleme, (h) kum üretmek için ileri sıcak ekstrüzyon döküm, (i) sac metal damgalama, (j) preslenmiş seramik tozlarının sinterlenmesi, (k) punta kaynağı, (l) sertleştirilmiş çeliğin yüzey taşlaması, (m) martensitik çeliğin tavlama, (n) trepan, (o) tornalama, ve (p) ultrasonik işleme.

Cevap ver . (c), (i), (l), (n), (o) ve (p).

41.4 Aşağıdakilerden hangisi fiziksel özellikleri geliştirmeye yönelik operasyonlardır (birden fazla)? (a) tavlama, (b) anotlama, (c) burgulu matkapla delme, (d) elektro kaplama, (e) ileri sıcak ekstrüzyon alüminyum çubuklar üretmek, (f) baskı kalıbı dövme, (g) haddeleme, (h) kum döküm, (i) sac metal damgalama, (j) preslenmiş seramik tozlarının sinterlenmesi, (k) punta kaynağı, (l) yüzey taşlama sertleştirilmiş çelik, (m) martensitik çeliğin tavlama, (n) işleme, (o) tornalama ve (p) ultrasonik işleme.

Cevap ver . (a), (j) ve (m).

41.5 Aşağıdaki bilgisayar destekli süreç planlama türlerinden hangisi parça sınıflandırmasına dayanır? ve grup teknolojisinde kodlama? (a) üretken CAPP, (b) geri alma CAPP, (c) geleneksel süreç planlama veya (d) öncekilerin hiçbiri.

Cevap ver . (b)

42 ÜRETİM PLANLAMASI VE KONTROLÜ

İnceleme Soruları

42.1 **Stoka** üretim terimi ile ne kastedilmektedir ?

Cevap ver . Stoka üretim, şirketin stoklarını yenilemek için ürettiği durumdur. Ürün:% s. Üretim oranı talep oranından büyüktür ve stok taşımaya uygundur.

42.2 Toplu planlama ana üretim planlamasından nasıl farklıdır?

Cevap ver . Toplu planlama, genel ürün hattına göre çizelgelemedir; ana üretim program, ürün yelpazesindeki her bir ürün modelinden kaç tane ve ne zaman olacağını gösterir üretilmiş.

42.3 Ana üretim programında genellikle listelenen ürün kategorileri nelerdir?

Cevap ver . Kategoriler şunlardır: (1) kesin müşteri siparişleri, (2) satış tahminleri ve (3) yedek parçalar.

42.4 Ürünlere yönelik bağımlı ve bağımsız talep arasındaki fark nedir?

Cevap ver . **Bağımsız talep** , ürünün talebinin veya tüketiminin ilgisiz olduğu anlamına gelir diğer öğeleri talep etmek. Son ürünler ve yedek parçalar bağımsız taleple karşılaşır. **Bağımlı talep** , ürüne olan talebin doğrudan talep ile ilgili olduğu gerçeğini ifade eder. başka bir şey, genellikle öğe, bağımsız bir son ürünün bir bileşeni olduğu için talep.

42.5 **Yeniden sipariş noktası envanter sistemini** tanımlayın .

Cevap ver . Yeniden sipariş noktası sisteminde, stok için envanter seviyesi olduğunda yeniden stoklama emri verilir. verilen stok kalemi yeniden sipariş noktası olarak tanımlanan bir noktaya kadar reddedilir.

42.6 MRP'de **ortak kullanım öğeleri** nelerdir?

Cevap ver . Ortak kullanım öğeleri, daha fazlası için kullanılan malzemeler, bileşenler veya alt montajlardır. ürün yapısında bir sonraki seviyede birden fazla öğe; örneğin, bir başlangıç materyali birden fazla bileşende veya birden fazla üründe kullanılan bir bileşende kullanılır.

42.7 Malzeme ihtiyaç planlamasında MRP işlemcisine girdileri belirleyin.

Cevap ver . MİP girdileri şunlardır: (1) ana üretim programı, (2) malzeme listesi dosyası ürün yapısı ve (3) envanter kayıt dosyası.

42.8 Kısaca tesis kapasitesini artırmak için yapılabilecek kaynak değişikliklerinden bazıları nelerdir? Çalıştırmak?

Cevap ver . Kapasiteyi artırmak için kısa vadeli ayarlamalar şunları içerir: istihdam seviyelerini artırmak, vardiya saatlerini artırmak, fazla mesaiye izin verin, vardiya sayısını artırmak ve dış satıcılar.

42.9 Japonların bakış açısıyla tam zamanında üretimdeki temel hedefi belirleyin.

Cevap ver . İşlem içi envanterin azaltılması.

42.10 Üretim ve envanter kontrolünde bir çekme sistemi itme sisteminden nasıl ayırt edilir?

274

Sayfa 275

Cevap ver . Çekme sisteminde, parça üretme yetkisi aşağı akış istasyonlarından gelir. İçinde bir itme sistemi, üretme yetkisi, yukarı akış istasyonları tarafından üretilen parçalardan türetilir ve üretim istasyonunun önünde kuyruklar oluşturmak.

42.11 Üretim yeri kontrolündeki üç aşama nedir?

Cevap ver . Üç aşama (1) sipariş yayınlama, (2) sipariş planlama ve (3) sipariş ilerlemesidir.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 17 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır.

Yanıtlar.

42.1 Aşağıdaki terimlerden hangisi, üretim planlamasının genel işlevini en iyi şekilde tanımlar ve kontrol? (a) envanter kontrolü, (b) imalat lojistiği, (c) imalat mühendisliği, (d) kütle üretim veya (e) ürün tasarımı.

Cevap ver . (b)

42.2 Aşağıdakilerden hangisi genellikle ana üretim programında listelenen kategorilerdir (daha fazla birden)? (a) nihai ürünleri oluşturmak için kullanılan bileşenler, (b) kesin müşteri siparişleri, (c) genel ürün grupları, (d) bakım ve yedek parça siparişleri, (e) satış tahminleri ve (f) yedek lastikler.

Cevap ver . (b), (d) ve (e).

42.3 Envanter taşıma maliyetleri aşağıdakilerden hangisini (birden fazla) içerir? (a) ekipman kesinti süresi, (b) yatırım, (c) eskime, (d) kurulum, (e) bozulma, (f) stok bitmesi ve (g) depolama.

Cevap ver . (b), (c), (e) ve (g).

42.4 Ekonomik sipariş miktarı formülündeki (isim üç) aşağıdakilerden hangisi terimlerdir? (a) yıllık talep oranı, (b) parti büyüklüğü, (c) parça başına maliyet, (d) tutma maliyeti, (e) faiz oranı ve (f) kurulum ücreti.

Cevap ver . (a), (d) ve (f).

42.5 Sipariş noktası envanter sistemleri aşağıdakilerden hangisi için tasarlanmıştır (birden fazla)? (a) bağımlı talep kalemleri, (b) bağımsız talep kalemleri, (c) düşük üretim miktarları, (d) kütle üretim miktarları ve (e) orta düzey üretim miktarları.

Cevap ver . (b) ve (e).

42.6 Aşağıdaki üretim kaynaklarından hangisi ile öncelikli olarak kapasite gereksinimleri planlaması yapılır endişeli (birden fazla)? (a) bileşen parçaları, (b) doğrudan işçilik, (c) envanter depolama alanı, (d) üretim ekipmanı ve (e) hammadde.

Cevap ver . (b) ve (d).

42.7 **Kanban** kelimesi aşağıdakilerden **hangisiyle** en yakından ilişkilidir? (a) kapasite planlama, (b) ekonomik sipariş miktarı, (c) tam zamanında üretim, (d) ana üretim programı, veya (e) malzeme ihtiyaç planlaması.

Cevap ver . (c)

275

- 42.8 Terimi, **makine yükleme** aşağıdakilerden hangi birine en yakın gelir? (a) işleri atamak bir iş merkezine, (b) fabrikada zemin temeli, (c) fabrikada devam eden işlerin yönetilmesi, (d) siparişleri mağazaya göndermek veya (e) işleri bir makine aracılığıyla sıralamak.

Cevap ver . (a)

Problemler

Stok kontrolü

- 42.1 Stokta bir ürün yapılır. Yıllık talep 60.000 adettir. Her birim 4,00 \$ ve yıllık tutma maliyeti oranı =% 25. Bu ürünü üretmek için kurulum maliyeti 300 \$ 'dır. Belirleyin: (a) ekonomik bu durum için sipariş miktarı ve (b) toplam envanter maliyetleri.

Çözüm : (a) $EOQ = (2D_a C_{su} / C_h)^{0.5} = (2 \times 60.000 \times 300 / (.25 \times 4.00))^{0.5} = \mathbf{6000 \text{ birim}}$

(b) $TIC = C_h Q / 2 + C_{su} D_a / Q = 0,25 (4,00) (6000/2) + 300 (60.000 / 6000) = 3000 + 3000 = \mathbf{6000 \$}$

- 42.2 Verilen: X ürünü için yıllık talep 20.000 birimdir; birim başına maliyet = 6,00 ABD doları; tutma maliyeti oranı = % 2,5 / ay; ürünler arasında geçiş (kurulum) süresi ortalama 2,0 saattir; sırasında kesinti maliyeti değiştirme = 200 \$ / saat. Aşağıdakileri belirleyin: (a) ekonomik sipariş miktarı ve (b) toplam envanter maliyetleri bu durum.

Çözüm : (a) $EOQ = (2D_a C_{su} / C_h)^{0.5} = (2 \times 20.000 \times 2 \times 200 / (12 \times .025 \times 6.00))^{0.5} = \mathbf{2981 \text{ birim}}$

(b) $TIC = C_h Q / 2 + C_{su} D_a / Q = 12 \times 0,025 (6,00) (2981/2) + 2 \times 200 (20.000 / 2981)$
 $= 2683 + 2684 = \mathbf{5387 \text{ ABD doları}}$

- 42.3 Bir ürün gruplar halinde üretilir. Parti boyutu = 2000 birim. Yıllık talep = 50.000 birim ve birim ürünün maliyeti = 4,00 \$. Bir toplu işi çalıştırmak için kurulum süresi = 2,5 saat, etkilenen kişide kesinti süresi maliyeti ekipman 250 \$ / saat olarak hesaplanır ve yıllık elde tutma maliyeti oranı =% 30. Yıllık ne olurdu Ürün ekonomik sipariş miktarında üretilmiş olsaydı tasarruflar olabilir mi?

Çözüm : Akım $TIC = C_h Q / 2 + C_{su} D_a / Q = 0.30 (4,00) (2000/2) + 2.5 \times 250 (50.000 / 2000)$
 $= 1200 + 15.625 = \mathbf{16.825 \text{ ABD doları}}$

$EOQ = (2D_a C_{su} / C_h)^{0.5} = (2 \times 50.000 \times 2.5 \times 250 / (0.30 \times 4.00))^{0.5} = 7217 \text{ birim}$

$EOQ'da \text{ TIC} = C_h Q / 2 + C_{su} D_a / Q = 0,30 (4,00) (7217/2) + 2,5 \times 250 (50.000 / 7217)$
 $= 4330 + 4330 = 8660 \text{ ABD doları}$

Tasarruf = 16.825 - 8660 = **8165 \$**

- 42.4 Bir montaj için çeşitli bileşenler üretmek için belirli bir üretim ekipmanı kullanılır. XYZ Company'nin ürünü. Proses içi stokları düşük tutmak için, 150 birimlik parti boyutlarında bileşenler (montaj için günlük gereksinimler). Her biri için talep ürün yılda 2500 adettir. Üretim kesinti süresi tahmini 200 \$ / saattir. Tümü ekipman üzerinde yapılan bileşenler yaklaşık olarak eşit değerdendir: $C_p = \$ 9.00 / \text{birim}$. Tutma maliyet oranı =% 30 / yıl. Partiler arasındaki geçiş (kurulum) kaç dakika içinde olmalıdır 100 birimin ekonomik sipariş miktarı olması için tamamlandı mı?

Çözüm : $EOQ = (2D_a C_{dt} T_{su} / hC_p)^{0.5}$

$(EOQ)^2 = 2D_a C_{dt} T_{su} / hC_p$

$T_{su} = hC_p (EOQ)^2 / 2D_a C_{dt} = 0.3 (9.00) (150)^2 / (2 \times 2500 \times 200) = \mathbf{0.06075 \text{ saat} = 3.65 \text{ dak.}}$

- 42.5 Belirli bir makinede mevcut geçiş (kurulum) süresi = 3.0 saat. Bu makinede kesinti süresi maliyeti 200 \$ / saat olarak tahmin edilmektedir. Ekipmanda yapılan parça başına yıllık tutma maliyeti, $C_h = 1.00 \$$. Yıllık parça talebi 15.000 birimdir. *Şunları* belirleyin: (a) *EOQ* ve (b) bu veriler için toplam envanter maliyetleri.

Ayrıca, aşağıdakileri belirleyin: (c) *EOQ* ve (b) toplam envanter maliyetlerini, geçiş süresinin altı dakika.

Çözüm : (a) $EOQ = (2D_a C_{su} / C_h)^{0.5} = (2 \times 15.000 \times 3.00 \times 200 / 1.00)^{0.5} = \mathbf{4243 \text{ adet}}$

(b) $TIC = C_h Q / 2 + C_{su} D_a / Q = 1.00 (4243/2) + 3.00 \times 200 (15.000 / 4243)$
 $= 2121,50 + 2121,14 = \mathbf{4242,64 \text{ ABD doları}}$

(c) Eğer $T_{su} = 6 \text{ dk} = 0,1 \text{ saat}$ ise, $C_{su} = C_{dt} T_{su} = 200 (0,1) = 20 \$$.

$$EOQ = (2 \times 15,000 \times 20 / 1,00)_{0,5} = 775 \text{ adet}$$

$$(d) \text{ TIC} = 1,00 (775/2) + 20 (15,000 / 775) = 387,50 + 387,10 = 774,60 \text{ ABD doları}$$

- 42.6 İki bölmeli yaklaşım, belirli bir düşük maliyetli bileşen için envanteri kontrol etmek için kullanılır. Her bölme 1000 adet tutar. Bileşenin yıllık kullanımı 40.000 birimdir. Bileşeni sipariş etme maliyeti 50 dolar civarında. (a) Bu veriler için birim başına tahmini tutma maliyeti nedir? (b) Fiili yıllık ise birim başına tutma maliyeti sadece 5 senttir, hangi lot büyüklüğü sipariş edilmelidir? (c) Daha ne kadar Ekonomik düzene kıyasla şirkete yıllık maliyet oluşturan mevcut iki bin yaklaşım miktar?

$$\text{Çözüm : (a) } EOQ = (2D_a C_{su} / C_h)_{0,5}$$

$$1000 = (2 \times 40,000 \times 50 / C_h)_{0,5}$$

$$C_h = 2 \times 40,000 \times 50 / 1000 = \text{yıllık } 4,00 \text{ ABD doları}$$

$$(b) \text{ Verilen } C_h = 0,05 \$, EOQ = (2 \times 40,000 \times 50 / 0,05)_{0,5} = 8944,3 \rightarrow 8944 \text{ adet}$$

$$(c) Q = 1000, \text{ TIC} = 0,05 (1000/2) + 50 (40,000 / 1000) = 250 + \text{olan iki bölmeli yaklaşım için } 2000 = 2250,00 \text{ ABD doları}$$

$$EOQ = 8944 \text{ için, } \text{TIC} = 0,05 (8944/2) + 50 (40,000 / 8944) = 223,60 + 223,61 = 447,21 \$$$

$$\text{Ek maliyet} = 2250,00 - 447,21 = 1802,79 \text{ ABD doları}$$

Malzeme İhtiyaç Planlaması

- 42.7 P1 ürünündeki C2 bileşeni için miktar gereksinimleri planlanacaktır. İçin gerekli teslimatlar P1, Şekil 42.2'de verilmiştir. Sipariş, üretim ve montaj teslim süreleri aşağıdaki gibidir:

Ürün tanımlaması:	P1	S1	C2	M2
Teslim süresi (hafta):	1	2	1	2

Şekil 42.6'daki ürün yapısı göz önüne alındığında, M2, C2 için zaman aşamalı gereksinimleri belirleyin, ve S1'in P1 için ana takvimi karşılaması. Hiçbir ortak kullanım öğesi olmadığını ve hepsinin elinizin altında olduğunu varsayın envanterler ve planlanmış girişler sıfırdır. Şekil 42.7'ye benzer bir format kullanın. Talebi görmezden gel P1 için dönem 10'un ötesinde.

Çözüm :

Periyot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1 Gereksinimleri								50	75	100
Sipariş bırakma							50	75	100	
S1 Gereksinimleri							50	75	100	
Sipariş bırakma					50	75	100			
C2 Gereksinimleri					200	300	400			
Sipariş bırakma				200	300	400				

277

- 42.8 Ürün P1'deki C5 bileşeni için gereksinimler planlanacaktır. P1 için gerekli teslimatlar Şekil 42.2'de verilmiştir. Sipariş, üretim ve montaj teslim süreleri aşağıdaki gibidir:

Ürün tanımlaması:	P1	S2	C5	M5
Teslim süresi (hafta):	1	1	3	2

Şekil 42.6'daki ürün yapısı göz önüne alındığında, M5, C5 için zaman aşamalı gereksinimleri belirleyin, ve S2, P1 için ana takvimi karşılamak için. Ortak kullanım öğeleri olmadığını varsayın. Eldeki envanterler şunlardır: M5 için 200 birim ve C5 için 100 birim, S2 için sıfır. Şekil 42.7'ye benzer bir format kullanın. 10. dönemden sonraki P1 talebini göz ardı edin.

Çözüm:

Periyot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1 Gereksinimleri								50	75	100
Eldeki: 0										
Net Gereksinimler								50	75	100
Sipariş bırakma							50	75	100	

S2 Gereksinimleri				100	150	200
Eldeki: 0						
Net Gereksinimler				100	150	200
Sipariş bırakma				100	150	200
C5 Gereksinimleri				200	300	400
Eldeki: 100				100		
Net Gereksinimler				100	300	400
Sipariş bırakma		100	300	400		
M5 Gereksinimleri		100	300	400		
Eldeki: 200		100	100			
Net Gereksinimler		0	200	400		
Sipariş bırakma	0	200	400			

- 42.8 Verilen bilgilere ek olarak aşağıdakilerin bilinmesi dışında önceki sorunu çözün:
M5'in planlanan girişleri 3. periyotta (hafta) 250 birim ve 4. periyotta (hafta) 50 birimdir.

Çözüm :

Periyot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1 Gereksinimleri								50	75	100
Eldeki: 0										
Net Gereksinimler								50	75	100
Sipariş bırakma							50	75	100	
S2 Gereksinimleri							100	150	200	
Eldeki: 0										
Net Gereksinimler							100	150	200	
Sipariş bırakma						100	150	200		
C5 Gereksinimleri						200	300	400		
Eldeki: 100						100				
Net Gereksinimler						100	300	400		

Sipariş bırakma			100	300	400
M5 Gereksinimleri			100	300	400
Planlanmış fişler			250	50	
Eldeki: 200			450	350	100
Net Gereksinimler			-350	-100	300
Sipariş bırakma	0	0	300		

Sipariş Planlama

- 42.10 Bölüm A'da dört ürün üretilecek ve nasıl yapılacağını belirlemek istenmektedir.
Belirli bir süre için bu ürünlere yönelik gerekli talebi karşılamak için bu departmanda kaynakları tahsis edin.
hafta. Ürünlere yönelik talep ve diğer veriler şu şekilde verilmiştir:

Ürün	Haftalık talep	Kurulum zamanı	Operasyon zamanı
1	750	6 saat	4.0 dak.
2	900	5 saat	3.0 dak.
3	400	7 sa.	2.0 dak.
4	400	6 saat	3.0 dak.

Tesis normalde haftada beş gün bir vardiya (vardiya başına 7,0 saat) çalışır ve
Bölümde şu anda 3 iş merkezi bulunmaktadır. Makinelerin buluşmasını planlamanın bir yolunu önerin
haftalık talep.

Çözüm : Her ürün için tek bir kurulum varsayarak, her ürünün üretileceği zamanı belirleyin:

Ürün 1: Parti başına süre = $6,0 + 750 (4/60) = 6 + 50 = 56$ saat.

Ürün 2: Parti başına süre = $5,0 + 900 (3/60) = 5 + 45 = 50$ saat

Ürün 3: Parti başına süre = $7,0 + 400 (2/60) = 7 + 13.333 = 20.333$ saat

Ürün 4: Parti başına süre = $6,0 + 400 (3/60) = 6 + 20 = 26$ saat

Dört ürünün tümü için toplam saat = $56 + 50 + 20.333 + 26 = 152.333$ saat.

Normal saatler varsayılırsa 3 iş merkezinde haftalık müsait saatler = $3 \times (5 \times 7) = 105$ hr. Bu, gereken saat sayısından daha azdır. Haftalık üretimi karşılamak için fazla mesai kullanılmalıdır. Aşağıdaki program önerilmiştir:

İş merkezi	Ürün	Miktar	Kurulum saatleri	Çalışma saatleri	Saat / ürün	Saat / hafta merkezi
ben	1	750	6.0	50.0	56.0	56.0
II	2	900	5.0	45.0	50.0	50.0
III	3	400	7.0	13.333	20.333	
	4	400	6.0	20.0	26.0	46.333
Toplamlar			24.0	128.333	152.333	152.333

42.11 Önceki problemde, eğer varsa haftalık talebi karşılamak için bir planlama yolu önerin. üç yerine dört makine.

Çözüm : Her ürünü üretme süresi, önceki çözümde verilenle aynıdır.

her ürün için tek bir kurulumun gerekli olduğu varsayılır. Haftada 4 işte müsait saatler normal saatler varsayılırsa merkezler = $4 \times (5 \times 7) = 140$ saat. Bu sayısından daha az saat gerekli. Haftalık üretimi karşılamak için fazla mesai kullanılmalıdır. Eşitlemek için makineler arasındaki iş yükünü olabildiğince fazla, 1 ve 3 numaralı ürünleri üretmeyi önerelim. 3. ve 4. iş merkezlerindeki iş merkezleri 1 ve 2 ve Ürün 2 ve 4, her iki durumda da ek kurulum gerektirir

İş merkezleri I ve II'deki iş yükünü Ürün 1 ve 3 ile eşitlemek istiyoruz.

İş merkezi I: $T_I = 6.0 + Q_I (4/60) = 6.0 + 0.06667Q_I$

İş merkezi II: $T_{II} = 6.0 + 0.06667 (750 - Q_I) + 7.0 + 400 (2/60) = 76.333 - 0.06667Q_I$

Ayar $T_I = T_{II} : 6.0 + 0.06667Q_I = 76.333 - 0.06667Q_I$

$2 (0.06667 Q_I) = 0.13334 Q_I = 76.333 - 6.0 = 70.333$

$Q_{ben} = 70.333 / 0.13334 = 528$

$T_I = 6.0 + 0.06667 (528) = 41.20$ saat

$T_{II} = 76.333 - 0.06667 (528) = 41.133$ saat.

Daha sonra III ve IV iş merkezlerindeki iş yükünü Ürün 2 ve 4 ile eşitlemek istiyoruz.

İş merkezi III: $T_{III} = 5.0 + Q_{III} (3/60) = 5.0 + 0.05 Q_{III}$

İş merkezi IV: $T_{IV} = 5.0 + 0.05 (900 - Q_{III}) + 6.0 + 400 (3/60) = 76.0 - 0.05 Q_{III}$

Ayar $T_{III} = T_{IV} : 5.0 + 0.05 Q_{III} = 76.0 - 0.05 Q_{III}$

$2 (0.05 Q_{III}) = 0.10 Q_{III} = 76.0 - 5.0 = 71.0$

$Q_{ben} = 71.0 / 0.10 = 710$

$T_I = 5.0 + 0.05 (710) = 40.50$ saat

$T_{II} = 76.0 - 0.05 (710) = 40.50$ saat.

Aşağıdaki tablo, her bir iş merkezindeki üretimi özetlemektedir:

İş merkezi	Ürün	Miktar	Kurulum saatleri	Çalışma saatleri	Saat / ürün	Saat / hafta merkezi
ben	1	528	6.0	35.20	41.20	41.20
II	1	222	6.0	14.80	20.80	
	3	400	7.0	13.33	20.33	41.13
III	2	710	5.0	35.50	40.50	40.50
IV	2	190	5.0	9.50	14.50	
	4	400	6.0	20.00	26.00	40.50
Toplamlar			35.0	128.33	163.33	163.33

42.12 XYZ Şirketinin üretim takviminde geçerli tarih 15. gündür.

belirli bir iş merkezinde işlenecek siparişler (A, B ve C). Emirler geldi

İş merkezinde ABC sıralaması. Aşağıdaki tablo kalan işlem süresini ve

her sipariş için üretim takvimi son tarihi:

Kalan Sipariş İşlem Süresi	Bitiş tarihi
Bir	5 gün
B	16 gün
C	7 gün

Aşağıdakileri kullanarak planlanacak siparişlerin sırasını belirleyin: (a) ilk gelen ilk hizmet,

(b) en erken vade tarihi, (c) en kısa işlem süresi, (d) en az gevşeklik süresi ve (e) kritik oran.

Çözüm: (a) FCFS: sıra = **A - B - C**

(b) En erken son tarih: sıra = **C - A - B**

(c) En kısa işlem süresi: sıra = **A - C - B**

(d) En az gevşek süre:

Emir A gevşek süresi = $(25 - 15) - 5 = 5$

Emir B gevşeme süresi = $(34 - 15) - 16 = 3$

Emir C gevşeklik süresi = $(24 - 15) - 7 = 2$

Sıra = **C - B - A**

280

Sayfa 281

(e) Kritik oran:

Sıralama Kritik oran = $(25 - 15) / 5 = 2.0$

Emir B kritik oranı = $(34 - 15) / 16 = 1.1875$

Sipariş C kritik oranı = $(24 - 15) / 7 = 1.286$

Sıra = **B - C - A**

43 KALİTE KONTROL

İnceleme Soruları

43.1 Ürün kalitesinin iki ana yönü nedir?

Cevap ver . İki kalite yönü şunlardır: (1) ürün özellikleri ve (2) eksikliklerin olmaması.

43.2 İstatistiksel kontrolde işleyen bir süreç, olmayan bir süreçten nasıl ayırt edilir?

Cevap ver . İstatistiksel kontroldeki süreç, yalnızca rastgele varyasyonlarla karakterize edilir. Bir süreç kontrol dışı olan, atanabilir varyasyon adı verilen normal olmayan ek varyasyon sergiler. Bu, süreçte bir sorun olduğunu gösterir.

43.3 *Süreç yeteneğini* tanımlayın .

Cevap ver . Süreç yeteneği, işlemin içinde bulunduğu rastgele değişimlerin sınırlarıdır. istatistiksel kontrol. Sınırlar, işlem ortalaması ± 3 standart sapma olarak tanımlanır .

43.4 Değişkenler için kontrol grafikleri ile öznitelikler için kontrol grafikleri arasındaki fark nedir?

Cevap ver . Değişkenler için kontrol çizelgelerinde, ilgilenilen karakteristiğin ölçümleri yapılır. Öznitelikler için kontrol çizelgelerinde, ilgilenilen özellik, kabul edilemez veya kabul edilebilir olarak tanımlanır. kabul edilebilir.

43.5 Değişkenler için iki tür kontrol grafiği belirleyin.

Cevap ver . İki çizelge şunlardır: (1) örnek ortalamalar için $\bar{x}$ çizelgesi ve (2) aralıklar için R çizelgesi.

43.6 Öznitelikler için iki temel kontrol grafiği türü nelerdir?

Cevap ver . İki tablo şunlardır: (1) bir örnekteki kusurların oranı için p grafiği ve (2) için c şeması bir numunedeki kusurların sayısı.

43.7 Bir kontrol çizelgesini yorumlarken, sorunları belirlemek için ne aranır?

Cevap ver . Sorunlar aşağıdaki şekilde belirtilir: (1) $\bar{x}$ veya R, LCL veya UCL sınırlarının dışında kalır; (2) verilerdeki eğilimler veya döngüsel modeller; (3) ortalamadaki ani değişiklikler; ve (4) puan sürekli olarak üst veya alt sınırlara yakın.

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 12 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

43.1 Aşağıdakilerden hangisi, bir ürün özelliği yerine bir ürün özelliği örneği olarak sınıflandırılır. eksiklikten kurtulma (birden fazla)? (a) tolerans dahilindeki bileşenler, (b) konumu ON / OFF anahtarı, (c) eksik parça yok, (d) ürün ağırlığı ve (e) güvenilirlik.

Cevap ver . (b), (d) ve (e).

43.2 Ürün toleransı, işlem yeteneği endeksi = 1.0 olacak şekilde ayarlanmışsa, Tolerans dahilindeki parçalar, işlem gerçekleştiğinde aşağıdakilerden hangisine en yakın olacaktır istatistiksel kontrolde mi çalışıyor? (a)% 35, (b)% 65, (c)% 95, (d)% 99 veya (e)% 100.

Cevap ver . (e)

- 43.3 Aşağıdaki ilkelere ve / veya yaklaşımlardan hangisi genellikle G.Taguchi'ye (devamı birden)? (a) kabul örnekleme, (b) kontrol çizelgeleri, (c) kayıp fonksiyonu, (d) Pareto öncelik indeksi, ve (e) sağlam tasarım.

Cevap ver . (c) ve (e).

- 43.4 Bir kontrol grafiğinde, üst kontrol sınırı aşağıdakilerden hangisine eşit olarak ayarlanır? (bir süreç ortalama, (b) işlem ortalama, (c) üç standart sapma, (d) üst tasarım tolerans sınırı veya (e) maksimum aralığın üst değeri R.

Cevap ver . (b)

- 43.5 R tablosu aşağıdaki ürün veya parça özelliklerinden hangisi için kullanılır? (a) sayısı numunedeki redler, (b) bir numunedeki yeniden işlenmiş parçaların sayısı, (c) silindirik bir parçanın yarıçapı veya (d) numune değerleri aralığı.

Cevap ver . (d)

- 43.6 Aşağıdakilerden hangisi c grafiğinin en uygun olduğu durumları en iyi şekilde tanımlar? (a) kusurlu parçaların kontrolü, (b) ilgilenilen parça karakteristiğinin ortalama değeri, (c) kusur sayısı bir numunede veya (d) bir numunedeki kusurların oranı.

Cevap ver . (c)

- 43.7 Aşağıdakilerden hangisi bir kontrol grafiğindeki (birden fazla) kontrol dışı bir durumu tanımlar? (a) $\bar{x}$ 'in sürekli artan değeri, (b) merkez hatta yakın noktalar, (c) R kontrol limitlerinin dışında R grafiğinin ve (d) s grafiğinin kontrol sınırlarının dışında.

Cevap ver . (a), (c) ve (d).

Problemler

Süreç Yeteneği ve İstatistiksel Tolerans

- 43.1 Ortalama çapı = 6.255 cm olan parçaları üretmek için otomatik bir tornalama işlemi kurulur. süreç istatistiksel kontrolde ve çıktı normal olarak standart sapma ile dağıtılır = 0,004 cm. Süreç yeterliliğini belirleyin.

Çözüm : işlem kabiliyeti $PC = \mu \pm 3 \sigma = 6.255 \pm 3 (0.004) = 6.255 \pm 0.012$ cm
İşlem yeteneği aralığının üst ve alt sınırları şunlardır: 6.243 ila 6.267 cm

- 43.2 Önceki problemde, parçanın tasarım özelliği şöyledir: çap = 6.250 ± 0.013 cm. (a) Tolerans limitlerinin dışında kalan parçaların oranı nedir? (b) Süreç, ortalama çapı = 6.250 cm ve standart sapma aynı kaldı, ne kadar parçalar tolerans sınırlarının dışına mı düşecek?

Çözüm : (a) Verilen işlem ortalama $\mu = 6.255$ cm ve $\sigma = 0.004$ cm ve tolerans sınırları 2.237 ila 2.263. Tolerans limitinin alt tarafında, standart normal dağılım kullanılarak,
 $z = (6.237 - 6.255) / 0.004 = -4.50$.
Sonuç: Toleransın alt tarafında neredeyse hiç kusur yoktur. Üst tarafında tolerans sınırı, $z = (6.263 - 6.255) / 0.004 = +2.00$

Standart normal dağılım tablolarını kullanarak, $Pr(z > 2.00) = 0.0227$

Mevcut işlemler kusurların oranı ortalama = **0,0227 = % 2,27.**

(b) Verilen işlem ortalama $\mu = 6.250$ cm ve $\sigma = 0.004$ cm ve tolerans sınırları 6.237 ila 6.263. Tolerans sınırının alt tarafında, $z = (6.237 - 6.250) / 0.004 = -3.25$. Tabloları kullanma standart normal dağılım, $Pr(z < -3.25) = 0.0006$. Tolerans sınırının üst tarafında, $z = (6.263 - 6.250) / 0.004 = +3.25$.

Standart normal dağılım tablolarını kullanarak, $Pr(z > 3.25) = 0.0006$

Mevcut işlemler kusurların oranı ortalama = $0.0006 + 0.0006 = 0.0012 = \% 0.12$.

- 43.3 Bir sac metal bükme işlemi, dahili açı = 92,1 ° olan bükülmüş parçalar üretir . Süreç istatistiksel kontrolde ve dahil edilen açının değerleri normal olarak bir standart ile dağıtılır sapma = 0.23 ° . Açıda tasarım özelliği = 90 ± 2 ° . (a) Süreci belirleyin kabiliyet. (b) İşlem, ortalama = 90.0 ° olacak şekilde ayarlanabiliyorsa ,

işlem yeteneği endeksi.

Çözüm : (a) $PC = 92.1 \pm 3 (0.23) = 92.1^\circ \pm 0.69^\circ$.

İşlem yeteneği aralığının alt ve üst sınırları: 91.41° - 92.79° için $^\circ$.

(b) $\alpha = 90^\circ$ 1σ

$T = 92^\circ - 88^\circ = 4^\circ$

$PCI = 4^\circ / (6 \times 0.23^\circ) = 2.9 \rightarrow$ neredeyse hiç kusur yok.

- 43.4 Bir plastik ekstrüzyon işlemi, kritik bir enine kesit boyutu = 28,6 mm olan ekstrüdat üretir. Süreç istatistiksel kontroldedir ve çıktı normal olarak standart sapma ile dağıtılır = 0.53 mm. Süreç yeterliliğini belirleyin.

Çözüm : işlem kabiliyeti $PC = \mu \pm 3 \sigma = 28.6 \pm 3 (0.53) = 28.6 \pm 1.59$ mm

İşlem kapasitesi aralığının üst ve alt sınırları şunlardır: 27.01 ila 30.19 mm.

- 43.5 Önceki problemde, parçanın tasarım özelliği şöyledir: $\text{çap} = 28.0 \pm 2.0$ mm. (a) Tolerans limitlerinin dışında kalan parçaların oranı nedir? (b) Süreç, ortalama $\text{çapı} = 28.0$ mm ve standart sapma aynı kaldı, ne kadar parçalar tolerans sınırlarının dışında mı düşecek? (c) 28,0 mm'de ayarlanmış ortalama ile, süreç yetenek endeksinin değeri.

Çözüm : (a) Verilen işlem ortalama $\alpha = 28,6$ mm ve $\sigma = 0,53$ mm ve tolerans sınırları 26,0 ila 30,0 mm. Tolerans limitinin alt tarafında, standart normal dağılım kullanılarak,

$z = (26.0 - 28.6) / 0.53 = -4.01$.

Sonuç: Toleransın alt tarafında neredeyse hiç kusur yoktur.

Tolerans sınırının üst tarafında, $z = (30.0 - 28.6) / 0.53 = +2.64$

Standart normal dağılım tablolarını kullanarak, $Pr(z > 2.64) = 0.0041$

Mevcut işlemle kusurların oranı ortalaması = **0,0041 = % 0,41**.

(b) Verilen işlem ortalama $\alpha = 28.0$ mm ve $\sigma = 0.53$ mm ve tolerans sınırları 26.0 ila 30.0 mm. Açık tolerans sınırının alt tarafı, $z = (26.0 - 28.0) / 0.53 = -3.77$. Standart tabloların kullanılması normal dağılım, $Pr(z < -3.77) = \text{yakl. } 0.0001$

Tolerans sınırının üst tarafında, $z = (30.0 - 28.0) / 0.53 = +3.77$

Standart normal dağılım tablolarını kullanarak, $Pr(z > 3.77) = \text{yakl. } 0.0001$

Mevcut işlemle kusurların oranı ortalaması = $0.0001 + 0.0001 = 0.0002 = \text{ % } 0.02$.

(c) İşlem yeteneği endeksi $PCI = 4.0 / (6 \times 0.53) = 1.258$

- 43.6 Bir montaj, 2.500 inçlik bir genel boyut oluşturmak için istiflenmiş dört bileşenden oluşur, ikili bir tolerans ile, $T_{bir} = 0.020$ inç (± 0.010 inç). Tek tek parçaların boyutları her biri 0.625 inç. Tüm parçalar aynı ikili toleranslara sahip olacaktır. Toleransı belirleyin (a) en kötü durum tasarım yaklaşımı altında ve (b) istatistiksel bir tolerans yaklaşımı kullanarak.

Çözüm : (a) En kötü durum $T = 0.020 / 4 = 0.005$ = olmasını yorumlar. $\pm \pm 0.005$.

(b) İstatistiksel tolerans: $T_a = (4 T_i^2)^{0.5}$

$T_a^2 = 4 T_{ben}^2$

$(0,020)^2 = 0,0004 = 4 T_{ben}^2$

$T_{ben}^2 = 0.0004 / 4 = 0.0001 = 10^{-4}$

$T_i = 10^{-2} = 0.010$. Bunu $\pm \pm 0,010$ inç olarak yorumlayın .

- 43.7 Kalın bir lamine levha üretmek için 20 düz sac parçasının istiflenmesiyle bir montaj yapılır. yapı. Sac metal boşlukların tümü aynı zumba ile kesilir ve istenen profile göre kalıplanır, bu nedenle kalın montajın aynı profile sahip olması. Tüm parçalar aynı sac metalden kesilmiştir kalınlık özelliği $1/16$ inç ± 0.002 inç olan bobin . Son montajın kalınlığı 1.250 ± 0.010 inç olarak belirtilmiştir . Bu durumda istatistiksel bir tolerans yaklaşımı geçerli midir? Neden?

Çözüm : İstatistiksel tolerans kullanılmışsa, $T_a = (20 \times 0,004^2)^{0.5} = (0,00032)^{0.5} = 0,0179$ inç.

Bunu iki taraflı bir tolerans olarak ifade ederek, $T_a = \pm 0,00895$ inç, bu da belirtilen

$\pm 0,010$ inç tolerans

Ancak bu, istatistiksel toleransın iyi bir uygulaması olmaz çünkü süreç

bileşenleri yapmak aynı süreçtir; özellikle başlangıç yapan haddeleme işlemi

laminasyon parçalarının imal edildiği metal levha parçası. Eksikliği

Bağımsız bileşenleri oluşturan bağımsız süreçler, temel bileşenlerden birinin ihlalidir.

istatistiksel tolerans varsayımları. En kötü durum toleransını kullanmak daha uygun olur burada, bu $T_a = 20 (\pm 0,002) = \pm 0,040$ inç, belirtilenin önemli ölçüde ötesinde verir hata payı.

- 43.8 Şekil P43.8'deki tertibatın kritik montaj boyutu $C = 5.000$ cm'dir. Her bölüm ise tümü 2.500 cm'ye ayarlanmış parça kalınlığı için işlem araçlarına sahip bağımsız bir işlemden yapılmıştır ve standart sapma $= 0,005$ cm, kritik boyut C'nin işlem kapasitesi nedir? 2.50 cm boyutundaki her bir parçanın karşılıklı kenarları paraleldir.

Çözüm : Boyut C iki orta kısım tarafından belirlenir. $\sigma_a = 2 \sigma_{\text{bir}} = 2 (0,005) = 0,010005$
 $\sigma_a = (0,010005)^{0.5} = 0,00707$ cm

$PC = \mu \pm 3 \sigma = 2 (2.500) \pm 3 (0,00707) = \mathbf{5.000 \pm 0.0212 \text{ cm}}$

- 43.9 Bir montaj, toleransla $30,0$ mm'lik bir son boyut oluşturmak için istiflenmiş üç parçadan oluşur $= \pm 0.20$ mm. Toplam 30 mm'yi oluşturan ilgili parça boyutları 5 mm, 10 mm ve 15 'tir mm. Parçalar, proses yetenekleri olan bağımsız üretim operasyonları tarafından üretilir. kendi boyutlarıyla orantılı. Parça toleranslarının sabit olması gerektiği göz önüne alındığında ilgili boyutların oranı, aşağıdakileri kullanarak her bir parça için toleransı belirleyin: (a) en kötü durum tasarımı ve (b) istatistiksel tolerans.

Çözüm : (a) En kötü durum toleransı: $T_a = 0,40$ mm. Toleransları parçalar arasında paylaştıralım boyutları ile orantılı olarak. Böylece, $T_1 = T$, $T_2 = 2T$, $T_3 = 3T$.

$T_1 + T_2 + T_3 = T + 2T + 3T = 6T = 0,40$ mm.

$T = 0,40 / 6 = 0,0667$ mm.

$T_1 = \mathbf{0.0667 \text{ mm} = \pm 0.0333 \text{ mm}}$ $T_2 = \mathbf{0,1333 \text{ mm} = \pm 0.0667 \text{ mm}}$

$T_3 = \mathbf{0.200 \text{ mm} = \pm 0.100 \text{ mm}}$.

285

Sayfa 286

(b) İstatistiksel tolerans: $T_a = 0,40$ mm.

Yine ölçüleri ile orantılı olarak parçalar arasındaki toleransları paylaştıralım. Böylece, $T_1 = T$, $T_2 = 2T$, $T_3 = 3T$.

$T_a = 0,40 = (T_1^2 + T_2^2 + T_3^2)^{0.5} = (T^2 + (2T)^2 + (3T)^2)^{0.5}$
 $= (T^2 + 4T^2 + 9T^2)^{0.5} = (14T^2)^{0.5} = 3.7417 T$

$T = 0,40 / 3.7417 = 0.1069$

$T_1 = \mathbf{0,1069 \text{ mm} = \pm 0,0535 \text{ mm}}$ $T_2 = \mathbf{0,2138 \text{ mm} = \pm 0,1069 \text{ mm}}$

$T_3 = \mathbf{0,3207 \text{ mm} = \pm 0,1604 \text{ mm}}$.

- 43.10 Şekil P43.10, kritik boyutun C olduğu bir montajı göstermektedir. Kullanılan her bir parça taban parçası dahil montajın kalınlığı $= 10.0$ mm, işlem kapasitesi $= \pm 0.1$ mm kalınlık için. Verilen bu parçalar için işlem yeteneği indeksi $PCI = 1.0$ ve PCI için montaj ayrıca 1.0 olacaktır, C için önerilen toleransı belirleyin: (a) en kötü durum tasarımı ve (b) istatistiksel tolerans.

Çözüm : $PCI = 1.0$ olduğu için, $T_i = 6 \sigma = 0.2$ mm ve $\sigma = 0.2 / 6 = 0.0333$ mm.

Kritik boyut $C = 5 (10) - 3 (10) = 20$ mm.

(a) En kötü durum toleransı: kritik C boyutunu belirleyen, her biri

bağımsız değişkenlik. Bu nedenle $T_{\text{bir}} = 8 T_i = 8 (0.2) = 1.6$ mm $= \pm \mathbf{0,80 \text{ mm}}$.

(b) İstatistiksel tolerans: $T_a = (8 T_i^2)^{0.5} = (8 (0.2)^2)^{0.5} = (0.32)^{0.5} = 0.566$ mm $= \pm \mathbf{0.283 \text{ mm}}$.

- 43.11 Montaj için işlem yeteneği indeksinin olması dışında önceki problemin (b) bölümünü çözün. daha muhafazakar 1.5 . PCI bireysel parçalar için hala 1.0 olduğunu.

Çözüm : Parçaların $PCI = 1.0$ olduğu göz önüne alındığında, $T_i = 6 \sigma = 0.2$ mm ve $\sigma = 0.2 / 6 = 0.0333$ mm. Kritik boyut $C = 5 (10) - 3 (10) = 20$ mm.

Montaj $PCI = 1.5$, $T_a = 1.5 PC = 1.5 \sigma_a = 9 \sigma_a$

İstatistiksel tolerans: $\sigma_a = (8 \sigma_i^2)^{0.5} = (8 (0,0333)^2)^{0.5} = (0,008889)^{0.5} = 0,0943$ mm

$T_{\text{bir}} = 9 (0,0943) = 0,8485 = \pm \mathbf{0.424 \text{ mm}}$

Kontrol çizelgesi

- 43.12 İstatistiksel kontroldeki bir işlemden $n = 8$ büyüklüğünde on numune toplanmıştır ve her bölüm için ilgili boyutu ölçülmüştür. (a) Merkezin değerlerini belirleyin,

$\bar{X}$ ve R grafikleri için LCL ve UCL. Her numune için hesaplanan $\bar{x}$ ve R değerleri

aşağıda verilmiştir (ölçülen değerler mm cinsindendir). (b) Kontrol grafiklerini oluşturun ve numuneyi işaretleyin

çizelgelerdeki veriler.

s	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\bar{x}$	9.22	9.15	9.20	9.28	9.19	9.12	9.20	9.24	9.17	9.23
R	0.24	0.17	0.30	0.26	0.27	0.19	0.21	0.32	0.21	0.23

Çözüm : $\bar{x} = \Sigma x / m$

$$= (9.22 + 9.15 + 9.20 + 9.28 + 9.19 + 9.12 + 9.20 + 9.24 + 9.17 + 9.23) / 10 = 9.20$$

$$R = \Sigma R / 7 = (0.24 + 0.17 + 0.30 + 0.26 + 0.27 + 0.19 + 0.21 + 0.32 + 0.21 + 0.23) / 10 = 0.24$$

(a) $\bar{x}$ çizelgesi: $\bar{x} = 9.20 \text{ mm} = \text{CL}$

$$\text{LCL} = \bar{x} - A_2 R = 9.20 - 0.373 (0.24) = 9.1105 \text{ mm.}$$

$$\text{UCL} = \bar{x} + A_2 R = 9.20 + 0.373 (0.24) = 9.2895 \text{ mm'dir.}$$

286

Sayfa 287

R şeması: $R = 0.0133 = \text{CL}$

$$\text{LCL} = D_3 R = 0.136 (0.24) = 0.0326 \text{ mm.}$$

$$\text{UCL} = D_4 R = 2.114 (0.0133) = 0.4474 \text{ mm.}$$

(b) Öğrenci alıştırması.

43.13 Her biri 5 parçadan oluşan yedi numune, istatistiksel olarak uygulanan bir ekstrüzyon işleminden toplanmıştır.

kontrol ve ekstrüdatın çapı her parça için ölçülmüştür. (a) Belirleyin

$\bar{x}$ ve R grafikleri için merkez, LCL ve UCL değerleri . Hesaplanan $\bar{x}$ ve R değerleri

her numune aşağıda verilmiştir (ölçülen değerler inç cinsindendir). (b) Kontrol grafiklerini oluşturun

ve örnek verileri grafikler üzerine çizin.

s	1	2	3	4	5	6	7
$\bar{x}$	1.002	0.999	0.995	1.004	0.996	0.998	1.006
R	0.010	0.011	0.014	0.020	0.008	0.013	0.017

Çözüm : $\bar{x} = \Sigma x / m = (1.002 + 0.999 + 0.995 + 1.004 + 0.996 + 0.998 + 1.006) / 7 = 1.000$

$$R = \Sigma R / 7 = (0.010 + 0.011 + 0.014 + 0.020 + 0.008 + 0.013 + 0.017) / 7 = 0.0133$$

(a) $\bar{x}$ çizelgesi: $\bar{x} = 1.000 \text{ inç} = \text{CL}$

$$\text{LCL} = \bar{x} - A_2 R = 1.000 - 0.577 (0.0133) = 0.9923 \text{ inç}$$

$$\text{UCL} = \bar{x} + A_2 R = 1.000 + 0.577 (0.0133) = 1.0077 \text{ inç.}$$

R şeması: $R = 0.0133 = \text{CL}$

$$\text{LCL} = D_3 R = 0$$

$$\text{UCL} = D_4 R = 2.114 (0.0133) = 0.0281 \text{ inç.}$$

(b) Öğrenci alıştırması.

43.14 $n = 7$ büyüklüğündeki 12 örnekte , örnek ortalamalarının ortalama değeri, $\bar{x} = 6.860 \text{ cm'dir.}$

ilgilenilen boyut ve örneklerin aralıklarının ortalaması $R = 0.027 \text{ cm'dir.}$ Belirleyin: (a)

$\bar{x}$ grafiği için alt ve üst kontrol sınırları ve (b) R için alt ve üst kontrol sınırları

grafik. (c) Sürecin standart sapmasına ilişkin en iyi tahmininiz nedir?

Çözüm : (a) $\bar{x}$ çizelgesi: $\bar{x} = 6.860 \text{ cm} = \text{CL}$

$$\text{LCL} = \bar{x} - A_2 R = 6.860 - 0.419 (0.027) = 6.8487 \text{ cm}$$

$$\text{UCL} = \bar{x} + A_2 R = 6.860 + 0.419 (0.027) = 6.8713 \text{ cm}$$

(b) R şeması: $R = 0.027 = \text{CL}$

$$\text{LCL} = D_3 R = 0.076 (0.027) = 0.0205 \text{ cm}$$

$$\text{UCL} = D_4 R = 1.924 (0.027) = 0.0519 \text{ cm}$$

(c) $\bar{x}$ grafiği $\pm 3 \sigma_{\bar{x}} / n'$ 'ye dayanmaktadır.

Bu nedenle, $A_2 R = 3 \sigma_{\bar{x}} / n$

$$\sigma_{\bar{x}} = \text{bir } nR / 3 = 0.419 (0.027) / 3 = 0.00998 \text{ cm}$$

43.15 $N=10$ büyüklüğündeki dokuz örnekte, örneklerin genel ortalaması, karakteristiği için $x = 100$ 'dür. İlgili ve örneklerin aralıklarının ortalaması $R = 8.5$ 'tir. Belirleyin: (a) alt ve üst

287

Sayfa 288

x grafiği için kontrol limitleri ve (b) R grafiği için alt ve üst kontrol limitleri . (c) Şuna göre Verilen veriler, sürecin standart sapmasını tahmin ediyor mu?

Çözüm : (a) x çizelgesi: $x = 100 = CL$

$$LCL = x - A_2 R = 100 - 0.308 (8.5) = \mathbf{102.618.}$$

$$UCL = x + A_2 R, 100 \pm 0.308 (8.5) = = \mathbf{97.382.}$$

(b) R şeması: $R = 8.5 = CL$

$$LCL = D_3 R, = 0.223 (8.5) = \mathbf{1.8955.}$$

$$UCL = D_4 R = 1.777 (8.5) = \mathbf{15.1045.}$$

(c) x grafiği $\pm 3 \sigma_x / n$ 'ye dayanmaktadır.

$$\text{Bu nedenle, } A_2 R = 3 \sigma_x / n$$

$$\sigma_x = \text{bir } R, n / 3 = 0.308 (8.5) 10 / 3 = \mathbf{2.7596.}$$

43.16 Bir p grafiği oluşturulacaktır. Her biri 25 parçadan oluşan altı numune toplanmıştır ve ortalama numune başına kusur sayısı 2.75'tir. P grafiği için merkezi, LCL ve UCL'yi belirleyin .

Çözüm : $p = 2.75 / 25 = \mathbf{0.11 = CL}$

$$LCL = p - 3 \quad p 1 (- np) = 0.11 - 3 25 / 89.0 (11.0 = 0.11 - 3 (0.0626) = \mathbf{-0.078} \rightarrow \rightarrow \mathbf{0}$$

$$UCL = p + 3 \quad p 1 (- np) = 0.11 + 3 25 / 89.0 (11.0 = 0.11 + 3 (0.0626) = \mathbf{0.298}$$

43.17 Bir p grafiği hazırlamak için eşit büyüklükte on numune alınır . Bu on parçadaki toplam parça sayısı Örnekler 900'dü ve sayılan toplam kusur sayısı 117 idi. Merkezi belirle, LCL ve p grafiği için UCL .

Çözüm : $d = 117/10 = 11.7.$

$$p = 11.7 / 90 = \mathbf{0.13 = CL}$$

$$LCL = p - 3 \quad p 1 (- np) = 0.13 - 3 90 / 87.0 (13.0 = 0.13 - 3 (0.03545) = \mathbf{0.024}$$

$$UCL = p + 3 \quad p 1 (- np) = 0.11 + 3 90 / 87.0 (13.0 = 0.11 + 3 (0.03545) = \mathbf{0.236}$$

43.18 Entegre devrelerin silikon işleminde belirli bir adımda iyi yongaların verimi ortalamaları % 91. Gofret başına yonga sayısı 200'dür. P grafiği için merkez, LCL ve UCL'yi belirleyin bu işlem için kullanılabilir.

Çözüm : $p = 1 - 0.91 = \mathbf{0.09 = CL}$ kullanın

$$LCL = p - 3 \quad p 1 (- np) = 0.09 - 3 90 / 91.0 (09.0 = 0.09 - 3 (0.0202) = \mathbf{0.0293}$$

$$UCL = p + 3 \quad p 1 (- np) = 0.11 + 3 90 / 91.0 (09.0 = 0.09 + 3 (0.0202) = \mathbf{0.1507}$$

43.19 Bir p grafiği için üst ve alt kontrol sınırları şunlardır: LCL = 0.19 ve UCL = 0.24. Belirle bu kontrol çizelgesiyle kullanılan örnek boyutu n .

Çözüm : $p = 0.5 (UCL + LCL) = 0.5 (.24 + .10) = 0.17$

$$UCL - LCL = 0.24 - 0.10 = 0.14 = 6 \quad p 1 (- np) = 6 \quad / 83.0 (17.0 \quad n$$

$$(0.14) 2 = 6 2 (0.17 x 0.83 / n)$$

$$0.0196 = 36 (0.17) (0.83) / n = 5.0796 / n$$

$$n = 5.0796 / 0.0196 = 259.2 \rightarrow \mathbf{259}$$

288

Sayfa 289

43.20 Bir ap grafiği için üst ve alt kontrol sınırları şunlardır: LCL = 0 ve UCL = 0.10. Belirle
Bu kontrol çizelgesiyle uyumlu olan minimum olası örnek boyutu n .

Çözüm : $p = 0.5$ (UCL + LCL) = 0.5 (.10 + 0) = 0.05

$$LCL = p - 3 \sqrt{p(1-p)} = 0$$

Bu nedenle, $p = 3 \sqrt{p(1-p)}$

$$0.05 = 3 \sqrt{0.5(0.5)} / n$$

$$(0.05)^2 = 0.0025 = 3^2 (0.5)(0.5) / n = 0.4275 / n$$

$$n = 0.4275 / 0.0025 = 171$$

43.21 Son montajdan sonra on iki araba incelendi. Bulunan kusurların sayısı,
Ortalama 116 ile araç başına 87 ve 139 kusur. Merkezi ve üst ve alt kısımları belirleyin
bu durumda kullanılabilecek c grafiği için kontrol limitleri.

Çözüm : CL = 116

$$LCL = c - 3 \sigma_c = 116 - 3(116) = 83.7 \rightarrow 83$$

$$UCL = c + 3 \sigma_c = 116 + 3(116) = 148.3 \rightarrow 148$$

44 ÖLÇÜM VE MUAYENE

İnceleme Soruları

44.1 **Ölçüm**, *teftişten* nasıl ayırt edilir ?

Cevap ver . Ölçümde, bilinmeyen bir miktar, bilinen bir standart ve bir değer ile karşılaştırılır
miktar, kabul edilmiş ve tutarlı bir birimler sistemi kullanılarak elde edilir. İncelemede, bir
tasarım şartnamesine uygun olup olmadığını görmek için ürün karakteristiği incelenir.

- 44.2 **Ölçme , ölçümden** nasıl farklıdır ?
- Cevap ver .** Ölçme, ürün karakteristiğinin (örneğin, boyut) uygun olup olmadığını belirler. şartname ya da değil. Ölçme, karakteristiğin gerçek değerini belirler.
- 44.3 Metrolojideki altı temel büyüklük nedir?
- Cevap ver .** Altı miktar şunlardır: uzunluk, kütle, zaman, elektrik akımı, sıcaklık ve ışık radyasyon.
- 44.4 Ölçümde **doğruluk** nedir ?
- Cevap ver .** Doğruluk, ölçülen değerlerin gerçek değer ile uyuma derecesidir. ilgi miktarı. Sistematik hataların olmadığı bir ölçüm prosedürüdür.
- 44.5 **Ölçümde kesinlik** nedir ?
- Cevap ver .** Ölçümdeki hassasiyet, rastgele hataların en aza indirilme derecesidir.
- 44.6 **Kalibrasyon** terimi ile ne kastedilmektedir ?
- Cevap ver .** Kalibrasyon, ölçüm cihazının bilinen bir standarda göre kontrol edilmesi anlamına gelir.
- 44.7 İyi doğruluk ve kesinliğin yanı sıra, bir ürünün istenen nitelikleri ve özellikleri nelerdir? ölçüm cihazı?
- Cevap ver .** Arzu edilen özellikler şunları içerir: yüksek çözünürlük, kalibrasyon kolaylığı, yanıt hızı, geniş çalışma aralığı, yüksek güvenilirlik ve düşük maliyet.
- 44.8 **10 kuralı** nedir ?
- Cevap ver .** 10 kuralı, ölçü aletinin veya göstergenin on kat daha fazla olması gerektiği anlamına gelir. incelenmekte olan nesneden (parçadan) daha kesin.
- 44.9 Otomatik denetim, bazılarını gerçekleştirmek için üretim sürecine entegre edilebilir. aksiyon. Bu olası eylemler nelerdir?
- Cevap ver .** Metinde tartışılan olası eylemler şunlardır: (1) parça sıralama ve (2) verilerin geri bildirimi süreci ayarlayın.
- 44.10 Temassız denetim tekniğine bir örnek verin.
- Cevap ver .** Temassız denetim teknikleri arasında makine görüşü, lazer ölçüm yöntemleri ve elektriksel alan teknikleri.
- 44.11 **Dereceli ölçüm cihazı** terimi ile ne kastedilmektedir ?
- Cevap ver .** Dereceli bir ölçüm cihazının doğrusal veya açısal bir bir nesnenin ilgili özelliğini (örneğin, uzunluk) ölçmek için ölçekleyin.

- 44.12 Yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmek için yaygın yöntemler nelerdir?
- Cevap ver .** Yaygın yöntemler şunlardır: (1) numune yüzeyinin standart test blokları ile karşılaştırılması bilinen yüzey pürüzlülüğü değerlerine ve (2) ölçüm yapan kalem tipi elektronik aletlere sahip ortalama pürüzlülük.
- 44.13 **Koordinat ölçme makinesi** nedir?
- Cevap ver .** Bir CMM, bir temas probu ve bir araçtan oluşan otomatik bir ölçüm makinesidir. probu iş parçası özelliklerine ve yüzeylerine göre üç boyutta konumlandırmak için; ne zaman prob parçayla temas eder, xyz koordinatları kaydedilir.
- 44.14 **Tarama lazer sistemini** açıklayın .
- Cevap ver .** Tarama lazer sistemi, dönen bir ayna tarafından sapıtılan bir lazer ışını kullanır. bir nesnenin yanından geçen ışık demeti. Nesnenin uzak tarafındaki bir fotodetektör, Nesne tarafından kesintiye uğradığı kısa süre haricinde, süpürme sırasında ışık demeti. Bu zaman dönem büyük bir doğrulukla hızlı bir şekilde ölçülebilir. Mikroilemci sistemi zamanı ölçer lazer ışını yolundaki nesnenin boyutu ile ilgili olan ve doğrusal bir boyuta geçiş zamanı.
- 44.15 **İkili görüş** sistemi nedir?
- Cevap ver .** İkili görüş sisteminde, her pikselin ışık yoğunluğu ikisinden birine düşürülür.

değerler (siyah veya beyaz, 0 veya 1).

44.16 Muayene için mevcut olan optik olmayan temassız sensör teknolojilerinden bazılarını adlandırın.

Cevap ver . Teknolojiler şunları içerir: elektrik alanları (kapasitans, endüktans), radyasyon (X-ışını), ve ultrasonik teknikler (yüksek frekanslı ses).

Çoktan Seçmeli Sınav

Aşağıdaki çoktan seçmeli sorularda toplam 28 doğru cevap vardır (bazı sorularda doğru olan çoklu cevaplar). Testte mükemmel bir puan almak için tüm doğru cevaplar verilen her doğru cevap 1 puan değerindedir. Her soru için, atlanan her cevap veya yanlış yanıt, puanı 1 puan düşürür ve her ek yanıt, gereken yanıt sayısının ötesinde puanı 1 puan düşürür. Testteki yüzde puanı, toplam doğru sayıya dayanmaktadır. Yanıtlar.

44.1 İmalat için ölçüm ve muayenede, aşağıdaki temellerden hangisi en çok ilgilendiğimiz fiziksel büyüklükler mi? (a) elektrik akımı, (b) uzunluk, (c) ışık radyasyonu, (d) kütle, (e) sıcaklık veya (f) zaman.

Cevap ver . (b)

44.2 Aşağıdakilerden hangisi doğrusal ölçümün "metrik sisteminin" özellikleridir (bir)? (a) astronomik mesafelere dayalı olarak, (b) insan vücudu açısından tanımlanmış, (c) kaynaklı Büyük Britanya'da, (d) birimler için rasyonel ön ekler ve (e) birimler ondalık olarak alt bölümlere ayrılmıştır.

Cevap ver . (d) ve (e).

44.3 Aşağıdaki ülkelerden hangisi Uluslararası Birimler Sistemini benimsemiyor? (a) Çin, (b) Fransa, (c) Almanya, (d) Japonya, (e) Panama, (f) Rusya veya (g) Amerika Birleşik Devletleri.

Cevap ver . (g)

44.4 İki temel inceleme türü, değişkenlere göre inceleme ve niteliklere göre incelemedir. Bu incelemelerden ikincisi aşağıdakilerden hangisini kullanır: (a) yıkıcı test, (b) ölçme, (c) ölçme veya (d) tahribatsız muayene.

Cevap ver . (b)

44.5 Otomatik% 100 denetim, başarmak için üretim sürecine entegre edilebilir aşağıdakilerden hangisi (birden fazla): (a) ürünlerin daha iyi tasarımı, (b) verilerin geri bildirimi süreci ayarlamak, (c)% 100 mükemmel kalite ve (d) kusurlardan iyi parçaların ayrılması.

Cevap ver . (b) ve (d) metinde bahsedilmektedir.

44.6 Aşağıdakilerden hangisi temas denetimi örnekleridir (birden fazla)? (a) pergeller, (b) koordinat ölçme sistemleri, (c) kadrar göstergeleri, (d) makine görüşü, (e) mikrometreler, (f) tarama lazer sistemleri, (g) ani mastarlar ve (h) ultrasonik teknikler.

Cevap ver . (a), (b), (c), (e) ve (g).

44.7 Bir yüzey plakası genellikle aşağıdaki malzemelerden hangisinden yapılır? (a) alüminyum oksit seramik, (b) dökme demir, (c) granit, (d) sert polimerler veya (e) paslanmaz çelik.

Cevap ver . (c)

44.8 Aşağıdakilerden hangisi dereceli ölçü aletleri (birden fazla)? (a) eğim iletki, (b) kadrar göstergesi, (c) bölücü, (d) mikrometre, (e) dış kumpaslar, (f) sinüs çubuğu, (g) çelik kural, (h) yüzey plakası ve (i) sürmeli kumpas.

Cevap ver . (a), (b), (d), (g) ve (i).

44.9 Aşağıdakilerden hangisinin ölçümü için bir dış mikrometre uygun olacaktır (daha fazlası birden)? (a) delik derinliği, (b) delik çapı, (c) parça uzunluğu, (d) mil çapı ve (e) yüzey pürüzlülük.

Cevap ver . (c) ve (d).

44.10 Bir GO / NO-GO göstergesinde, aşağıdakilerden hangisi GO göstergesinin işlevini en iyi açıklar? (a) maksimum tolerans sınırını kontrol eder, (b) maksimum malzeme durumunu kontrol eder, (c) kontrol eder maksimum boyut, (d) minimum malzeme durumunu kontrol eder veya (e) minimum boyutu kontrol eder.

Cevap ver . (b)

44.11 Aşağıdakilerden hangisi GO / NO-GO masterları olabilir (birden fazla)? (a) master blokları, (b) limit ölçer, (c) ana gösterge, (d) tıkaç göstergesi ve (e) geçme göstergesi.

Cevap ver . (b), (d) ve (e).

44.12 Aşağıdakilerden hangisi incelemede kullanılan temas algılama yöntemidir (birden fazla)? (a) kaliperler, (b) koordinat ölçme makinesi, (c) lazer teknikleri, (d) makine görüşü, (e) mikrometre ve (f) X-ışını radyasyonu.

Cevap ver . (a), (b) ve (e).

44.13 Aşağıdakilerden hangisi görüş sistemlerinin en önemli uygulamasıdır? (a) muayene, (b) nesne tanımlama, (c) güvenlik izleme veya (d) robotik bir robotun görsel rehberliği ve kontrolü manipülatör.

Cevap ver . (a)