**28 C kaloriferl, yerden 0 C soğuka çıkıldığında nezle grip olursunuz. 0 C altına o mikroplar yaşamazmış.**

**1 ) a-TERMALŞOK PARAMETRELERİ ve KRİTERLERİ1 )e KRİTERLERİNİ aşağıdaki şekillere ve formüllere göre açıklayınız.**

y

T1

x

T0

R =  formülü elde edilir. bilinenler yerine konduğu zaman elde edilecek olan

Bir refrakter grubu için (örneğin manyezit grubu) poisson oranı pek değişmez bu nedenle belirli bir malzeme grubu için termal şok formülü verilirken 1-µ etkisiz eleman olarak görülür ve formülü daha basit ifade etmek için termal şok formülü aşağıdaki gibi verilir.Farklırefrakter malzeme gruplarını karşılaştırırken 1- µ verilir.

R (=) değeri çatlak meydana gelmeksizin izin verilen termal şok değerini verir.

Burada, ∆T :Kırılmaya sebep olan sıcaklık farkı, E : Elastiklik modülü

 α : Termal genleşme katsayısı μ : Poison oranıdır.

Uygulama:Dökme demirden dökülen pek çok parça büyük boyutlardadır.Dökümden sonra tavlama işlemi yapılır.Ama ısıtmanın ve soğumanın hızlı olmasından dolayı genleşir.

Pervaneler ve vantilatörlerle soğuk hava üflenir.Bu yüzden tuğlalar ortadan bölünür.

Tuğlalar bölünsede görevlerini yaparlar.Bu durum fırın ömrünü bile etkilemez.Fırın çatlamasın diye yavaş soğutmaya kalkarsak çok zaman ve buna bağlı olarak para kaybı olur.

2-b ISIL İLETKENLİK KATSAYISI YÜKSEK MALZEMELERDE TERMAL ŞOK KRİTERİ’i açıklayınız.

Isıl iletkenliği yüksek malzemelerde yukarıdaki termal şok formülü malzemelerin termal şok dayanımlarını karşılaştırmaya yeterli olamamaktadır. Onları karşılaştırmak için formüle ısıl iletkenlik katsayısı lamda çarpım şeklinde konur. Isıl iletkenlik sadece grafit SiC ve manyezit ve ısıl iletkenliği yüksek diğer malzemeler için kullanılır.

\*λ

 λ : ısıl iletkenlik katsayısı

Isıl iletkenliği yüksek malzemelerde ısıl iletkenliği düşük malzemelere göre termal gradyant azdır. dolayısıyla meydana gelecek gerilme birikmesi az olurMüsaade edilen termal şok direnci aralığı artar.

Karşılaştırılan iki malzemenin diğer özellikleri aynı olsa bile sıcaklık gradyantı farklı olacaktır. Bu nedenle R parametresi yanında k da dikkate alınmaktadır.

Rı = R .k

parametresi, rejim hali ısı akışında maksimum ısı akış parametresi olarak alınmaktadır.Son yıllarda camlara gerilme giderici işlem uygulayarak darbe dayanımları artırılmaktadır 1-b ISIL İLETKENLİK KATSAYISI YÜKSEK MALZEMELERDE TERMAL ŞOK KRİTERİ’i açıklayınız.

\*λ : ısıl iletkenlik katsayısı

2-c HIZLI SOĞUMA ÇATLAKLARI’nı gerekçeleriyle açıklayınız.

 Termal şok refrakter malzemelere uygulanan en önemli testlerden biridir. Bir seramik numune çok hızlı ısınma ve soğumaya maruz kaldığı zaman, numunenin yüzeyi ile içi arasında büyük sıcaklık farkı oluşur, bunun sonucunda doğan gerilmeler sık sık kırılma ile neticelenir. Bu koşul, termal şok olarak bilinir ve genellikle küçük parçaların kırılması ile sonuçlanır. Daha iri yapılı parçalarda, yüzeyde parçacıkların kırılmasına ve yüzeyden uzaklaşmasına yol açar bu olay dökülme olarak adlandırılır.

Sadece üst yüzey çok hızlı soğutulursa;

Şekil 2.1: Termal şokta malzeme davranışları

Termal şok çok düşük gerilme meydana getirir. Genellikle düşük enerjilidir. Tek çatlak meydana gelir ve yorulma şeklinde ilerleyebilir. Termal şok şiddeti artarsa dallanma meydana gelir.

Düşük gerilme ile tek çatlak meydana geldiğini düşünelim. Termal şok şiddeti arttırılırsa çatlakiki yarı bölümün ortalarından 90 derece ile ilerier.Şiddet daha da arttırılırsa mevcut parçaların ortalarından 90 detrece dik ilerler.Şiddet çok artarsa çok sayıda çatlaklı bölge meydana gelir ve çeliğin taneli yapısına benzer bir grünüm arz eder.

 Üst yüzey çok hızlı soğutulduğunda ana gövde izin verirse bu şekilde büzülme meydana gelir.(a) Üst yüzey çok hızlı soğutulduğunda ana gövde termal şok etkisiyle büzülmeye izin vermez ve yüzeye dik biçimde çatlak meydana gelir. Bu çatlak çekme kuvvetlerinin etkisiyle ve ortada ve ya ortaya yakın yerlerde meydana gelir. (b) Termal şok çatlakları doğrusal değil ama doğrusala yakın bir şekilde ilerler. İlerleme enerjisi düşük olduğu için dallanma göstermezler. (Yaman –Ders notları-2008)

**1 ) a-TERMALŞOK PARAMETRELERİ ve KRİTERLERİ1 )e KRİTERLERİNİ aşağıdaki şekillere ve formüllere göre açıklayınız.**

y

T1

x

T0

R =  formülü elde edilir. bilinenler yerine konduğu zaman elde edilecek olan

Bir refrakter grubu için (örneğin manyezit grubu) poisson oranı pek değişmez bu nedenle belirli bir malzeme grubu için termal şok formülü verilirken 1-µ etkisiz eleman olarak görülür ve formülü daha basit ifade etmek için termal şok formülü aşağıdaki gibi verilir.Farklırefrakter malzeme gruplarını karşılaştırırken 1- µ verilir.

R (=) değeri çatlak meydana gelmeksizin izin verilen termal şok değerini verir.

Burada, ∆T :Kırılmaya sebep olan sıcaklık farkı, E : Elastiklik modülü α : Termal genleşme katsayısı μ : Poison oranıdır.

Uygulama:Dökme demirden dökülen pek çok parça büyük boyutlardadır.Dökümden sonra tavlama işlemi yapılır.Ama ısıtmanın ve soğumanın hızlı olmasından dolayı genleşir.

Pervaneler ve vantilatörlerle soğuk hava üflenir.Bu yüzden tuğlalar ortadan bölünür.

Tuğlalar bölünsede görevlerini yaparlar.Bu durum fırın ömrünü bile etkilemez.Fırın çatlamasın diye yavaş soğutmaya kalkarsak çok zaman ve buna bağlı olarak para kaybı olur.

2-b ISIL İLETKENLİK KATSAYISI YÜKSEK MALZEMELERDE TERMAL ŞOK KRİTERİ’i açıklayınız.

Isıl iletkenliği yüksek malzemelerde yukarıdaki termal şok formülü malzemelerin termal şok dayanımlarını karşılaştırmaya yeterli olamamaktadır. Onları karşılaştırmak için formüle ısıl iletkenlik katsayısı lamda çarpım şeklinde konur. Isıl iletkenlik sadece grafit SiC ve manyezit ve ısıl iletkenliği yüksek diğer malzemeler için kullanılır.

\*λ

 λ : ısıl iletkenlik katsayısı

Isıl iletkenliği yüksek malzemelerde ısıl iletkenliği düşük malzemelere göre termal gradyant azdır. dolayısıyla meydana gelecek gerilme birikmesi az olurMüsaade edilen termal şok direnci aralığı artar.

Karşılaştırılan iki malzemenin diğer özellikleri aynı olsa bile sıcaklık gradyantı farklı olacaktır. Bu nedenle R parametresi yanında k da dikkate alınmaktadır.

Rı = R .k

parametresi, rejim hali ısı akışında maksimum ısı akış parametresi olarak alınmaktadır.Son yıllarda camlara gerilme giderici işlem uygulayarak darbe dayanımları artırılmaktadır 1-b ISIL İLETKENLİK KATSAYISI YÜKSEK MALZEMELERDE TERMAL ŞOK KRİTERİ’i açıklayınız.

\*λ λ : ısıl iletkenlik katsayısı

2-c HIZLI SOĞUMA ÇATLAKLARI’nı gerekçeleriyle açıklayınız.

 Termal şok refrakter malzemelere uygulanan en önemli testlerden biridir. Bir seramik numune çok hızlı ısınma ve soğumaya maruz kaldığı zaman, numunenin yüzeyi ile içi arasında büyük sıcaklık farkı oluşur, bunun sonucunda doğan gerilmeler sık sık kırılma ile neticelenir. Bu koşul, termal şok olarak bilinir ve genellikle küçük parçaların kırılması ile sonuçlanır. Daha iri yapılı parçalarda, yüzeyde parçacıkların kırılmasına ve yüzeyden uzaklaşmasına yol açar bu olay dökülme olarak adlandırılır.

Sadece üst yüzey çok hızlı soğutulursa;

Şekil 2.1: Termal şokta malzeme davranışları

Termal şok çok düşük gerilme meydana getirir. Genellikle düşük enerjilidir. Tek çatlak meydana gelir ve yorulma şeklinde ilerleyebilir. Termal şok şiddeti artarsa dallanma meydana gelir.

Düşük gerilme ile tek çatlak meydana geldiğini düşünelim. Termal şok şiddeti arttırılırsa çatlakiki yarı bölümün ortalarından 90 derece ile ilerier.Şiddet daha da arttırılırsa mevcut parçaların ortalarından 90 detrece dik ilerler.Şiddet çok artarsa çok sayıda çatlaklı bölge meydana gelir ve çeliğin taneli yapısına benzer bir grünüm arz eder.

 Üst yüzey çok hızlı soğutulduğunda ana gövde izin verirse bu şekilde büzülme meydana gelir.(a) Üst yüzey çok hızlı soğutulduğunda ana gövde termal şok etkisiyle büzülmeye izin vermez ve yüzeye dik biçimde çatlak meydana gelir. Bu çatlak çekme kuvvetlerinin etkisiyle ve ortada ve ya ortaya yakın yerlerde meydana gelir. (b) Termal şok çatlakları doğrusal değil ama doğrusala yakın bir şekilde ilerler. İlerleme enerjisi düşük olduğu için dallanma göstermezler. (Yaman –Ders notları-200