

Konu:

Tuz banyolarında termokupl seçimi

GENEL TANITIM

Bilindiği üzere termokupl iki farklı alaşımının (eleman teli) ucunun kaynak yapılması ile oluşturulan bir sıcaklık algılayıcısıdır. Kaynak noktası sıcak nokta, diğer iki uç ise soğuk nokta olarak tanımlanır ve termokupl olayı sıcak nokta ile soğuk nokta arasındaki sıcaklık farkından doğan termoelektrik fiziksel bir olaydır. Bu iki nokta arasındaki sıcaklık farkına oranlı olarak bir milivolt değeri üretilir. Ölçülen mV değeri belli kalibrasyon işlemleri ile bize ölçmek istediğimiz yerin sıcaklığını verir.

Her ne kadar ortamın sıcaklığının ölçülmesinde asıl işlem yapan termokupl eleman teli ise de bu teller ortamdaki

1. Kimyasal aşınmalar
2. Mekanik darbeler
3. Çeşitli korozyon gazlarından etkilenecektir.

Termokuplun ömrünü uzatabilmek, daha dayanıklı ve uzun kullanımını sağlamak için, ortam şartlarına bağlı olarak eleman telleri çeşitli özel koruyucu kılıflar içinde kullanılırlar. Bu kılıflar 1200°C'ye kadar genel olarak metal, 1200°C'nin üzerinde ise seramiktir. Termokupl seçiminde termokuplun Fe Const'mu, Ni Cr-Ni'mi, PtRh-Pt'mi olması gerektiğine karar vermek, seçmek ve test ederek doğruluğunu saptamak kısmen kolaydır. Ancak prosese en uygun kılıf seçimi sırasında özen gösterilmek gerekir. Fakat bu işlem diğerleri kadar kolay değildir. Seçim çok önemli olup, direk termokuplun ömrünü etkilemekte, ömürde tamamen ekonomi ile ilgili olmaktadır.

TUZ BANYOLARI

Çok çeşitli proseslerden biri de **TUZ BANYOLARI** olup, bu uygulamada termokupl tüketimi bir hayli fazladır. Tuz banyolarının özelliğinden gelen aşındırıcı-korozif etkiler nedeniyle termokuplların ömürleri uzun olmamaktadır. Ancak termokuplun ömrünü uzatabilmek tamamen **DOĞRU SEÇİME** bağlıdır.

Önemli 4 çeşit tuz banyosu vardır. Bunlar;

1. Siyanür tuz banyoları
2. Klorür tuz banyoları
3. Hızlı tuz banyoları
4. Nötr tuz banyoları

Kullanıcı herşeyden önce tuz banyosunun, bu dört çeşitten hangisine girdiğini bilmelidir. Yukarıdaki tuzların cinslerine göre DIN standartlarında seçilebilecek bazı koruyucu kılıflar vardır. Bunlar aşağıda verilmektedir.

Tuzun cinsi

SIYANÜR (Carburizing- Cyanide)
KLORÜR (Chloride)
HIZLI TUZLAR (High speed)

Sıcaklık limiti

950°C – 1000°C
1260°C
Not : Alloy-25 genel olarak
1100°C'nin üzerinde PtRh-Pt
Eleman telli KER799 gaz
geçirmez tüplü kullanılır.

DIN Standardı koruyucu kılıf

C-2 Inconel
C-2 Alloy-25
C-2 Alloy-25
KER-610 KER-799

NÖTR TUZLAR (Neutral)

C-2 Inconel

Dikkat edilirse dört tuzdan hızlı tuzlar hariç hepsinde C-2 ortak olarak kullanılabilir. C-2 içinde karbon yüzdesi düşürülmüş özel demir borudur. Karbon yüzdesi arttıkça tuza dayanıklılık azalacaktır. Veya tersi karbon yüzdesi düşüldükçe tuza dayanıklılık artacaktır. Bu şekilde değerlendirirsek C-2 metal

koruyucu, en genel anlamda tuz banyolarına iyi cevap veren karbon yüzdesi çok düşük özel demir bir kılıftır. C-2 koruyucu kılıfın yeterli olmadığı veya T/C(termokupl)'nin ömrünü uzatmak istediğimiz zaman yine yukarıdaki seçim tablosunda önerildiği gibi Inconel, Al-25 gibi metal kılıflar kullanılabilir. Fakat bu kılıfların maliyetleri C-2'ye mukayesi ile çok daha yüksektir. Çok kabaca bir fiyat mukayesesi yaparsak;

Inconelli T/C = 3xC-2'li T/C, Al-25'li T/C = 2xInconelli T/C

Bu durumda;

1. Tuzun cinsine göre C-2 yeterli değilse
2. C-2'li T/C'ye göre fark edilir biçimde ömrü uzuyor ve pahalı olmasına rağmen süre açısından daha ekonomik ise, Inconel ve Al-25 kullanım yerlerinin uygunluğuna göre seçilir.

NOT : 6.000.-TL'lik T/C 15 gün kullanılıyorsa
10.000.-TL'lik T/C 2 ay kullanılıyorsa
2 ayda 6.000.-TL'lik T/C'den 4 tane kullanıldığı için
4x6.000.-= 24.000.-TL 1. T/C 2. T/C'den çok daha pahalıdır.

Tuz banyolarında diğer önemli nokta, belli sıcaklıklara çıkıldıktan sonra tuz banyosu içinden metal koruyucu kılıf içinde gazların sızması ve eleman telinin ömrünü korozif etki ile azaltmasıdır. Bu nedenle tuz banyolarında kullanılan T/C kılıfları içine gaz geçirmez (KER 610 seramik) yerleştirilmesi T/C'nin ömrünü uzatacaktır. Gaz geçirmezli bir T/C'nin fiyatı gaz geçirmezli bir T/C'nin fiyatından yüksek olacaktır. Ancak ömür açısından uzun olacağı için daha ucuza gelecektir.

Değerli tuz banyosu uygulayıcılar, bu notlarda DIN standartlarında tuz banyosu çeşitlerine göre T/C seçim konusu işlenmiştir. Verilen bilgiler Degussa, Hereaus ve Honeywell firmalarının yıllara dayalı tecrübe birikimlerinin neticesinde ortaya çıkan dökümanlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

ÖRNEKLER

Bütün bu noktaları içeren hepsi tuz banyolarında kullanılabilen, ancak biraz detaya inildiğinde birbirlerinden fiyat, ömür ve teknik detay farkları olan bir kaç termokupl örneği veriyoruz. Genel olarak tuz banyolarında L-tipi köşeli termokupllar kullanıldığı için t-tipi örnek seçilmiştir. Boy 500x500 mm koruyucu kılıf dış çapı 22 mm, eleman NiCr-Ni'dir.

Elimko Kodlama:

Resim No	- Eleman Sayısı	T/C cinsi	Eleman Çapı	Koruyucu kılıf	Dış çap - T/C boyu	Diğerleri
1) E-TC07	- 1	N̄	2̄		22̄ 50̄	

→ C-2 koruyucu kılıf

Not: Hızlı tuzlar hariç, diğer bütün tuzlarla 950°C – 1000°C'ye kadar NiCr-Ni kalibrasyonlu cihazlarla kullanılabilir.

2) E-TC07-1N2C22-50	
---------------------	---

→ Primer KER 610 gaz geçirmez iç kılıf

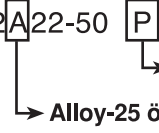
Not: 1. kalem gaz geçirmez, 2.kalem gaz geçirmez kılıflıdır. 2.kalem daha uzun ömürlü olacaktır. Kullanım yeri 1. kalemle aynıdır.

3) E-TC07-1N2		22-50	
---------------	---	-------	---

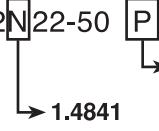
→ Inconel Kılıf

→ Primer istek doğrultusunda verilir

Not: Siyanür ve Nötr tuzlar için kullanılabilir. C-2'nin yeterli olmadığı veya T/C'nin ömrü C-2'ye göre uzatılmak istenildiğinde seçilebilir. Fiyatı C-2'ye göre pahalıdır.

4) E-TC07-1N2  22-50

Not: Klorür tuzlarında C-2'de kullanılabilesine rağmen C-2'den daha uzun ömürlüdür, C-2'ye nazaran daha pahalıdır.

5) E-TC07-1N2  22-50

Not: Literatürde C-2'nin yanı sıra nötr tuzlarda 1.4841, 1.4749 gibi metal kılıflarda önerilmektedir. Fakat tuzun cinsi hakkında tereddütünüz var ise C-2'yi rahatlıkla kullanabilirsiniz.

TERMOKUPL TEKLİF ALMA VEYA SİPARİŞ VERME SIRASINDA BELİRTİLMESİ GEREKEN ÖZELLİKLER

1. Termokupl resim kodu (biliniyor ise)
2. Tek elemanlı mı, çift elemanlı mı
3. Elemanın cinsi (Fe-const, NiCr-Ni, PtRh-Pt...)
4. Devamlı çalışma sıcaklığı
5. Maksimum çalışma sıcaklığı
6. Koruyucu kılıf dış çapı
7. Termokupl dalma boyu L1:
8. Termokupl L2 boyu :
9. Gaz geçirmez kılıf gerekli mi
10. Belirtmekte yarar gördüğünüz diğer özellikler
11. Tuzun cinsi
12. Daha önce kullandığınız T/C'lerde karşılaştığınız sorunlar

NOT: Yukarıdaki bilgiler mümkün olduğu kadar cevaplandırılmalıdır. Bir kez daha termokuplda DOĞRU SEÇİM'in çok önemli olduğunu belirtmek istiyoruz. Kullanım çeşitliliklerinize bağlı olarak şirketimizden diğer uygulamalar için de bilgi isteyebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Malik Aviral
Elimko Ltd. Şti.