

# TEKNİK GÖRÜŞ

NSK AVRUPA TARAFINDAN YAYINLANMIŞTIR

## NSK "TL" ile İç Bilezik Kırılmalarını Azaltın

Tough and Long Life™ ("Dayanıklı ve Uzun Ömürlü") Serisi Oynak Makaralı Rulmanlar

NSK, rulman performansını geliştirmek için teknolojisini devamlı mükemmelleştirmektedir. Özel olarak dikkat edilmesi gereken konulardan biri, iç bileziklerin kırılma dayanımıdır. Rulmanlar, nispeten yüksek miktarda sıkı geçme şeklinde kullanıldığı yerlerde, özellikle de konik delikli oynak makaralarda kullanılan rulmanlar, çatlamaya maruz kalmaktadır.

### Çelikte Dönüm Noktası

Japonya'da NSK Ltd. araştırma mühendisleri bu yaygın sorunu fark ederek "TL" çelik adıyla bir çelik türü geliştirdiler. Bu ürün, kırılmaların yaygın olarak görüldüğü çeşitli uygulamalarda daha iyi performans sağlamaktadır ve bunu diğer önde gelen rulman maddeleriyle kıyaslandığında daha düşük maliyette gerçekleştirmektedir.

Bu teknolojinin kullanılabilirliği bir yere örnek olarak, kağıt mil kurutucu ve kalenderleri verilebilir. Burada, kızgın buhar, kurutucu merdanelerin içi boş milinden ve rulmanın merkezinden geçer. Rulman iç bileziği soğuk kalırken mil sıcaklığında ani bir artış olmaktadır. Bunun sonucunda iç bileziklerde çok büyük bir gerilim artışı meydana gelmektedir.

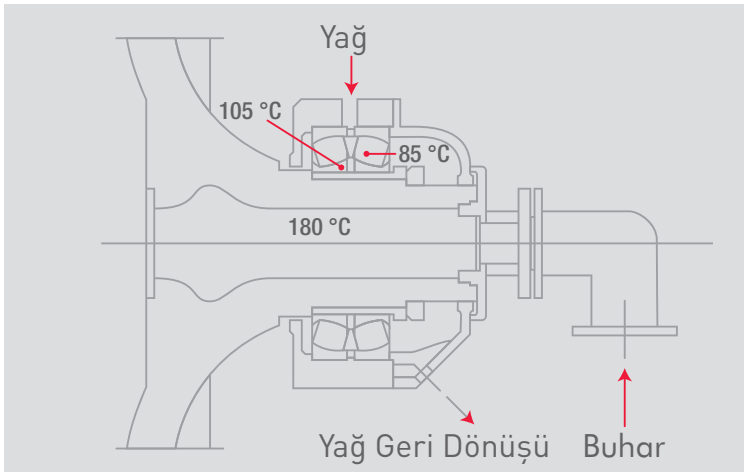
Buhar sıcaklığında son yıllarda meydana gelen artışlar yüksek hızlı işlemleri, kurutucu verimliliğini ve kağıt

kalitesini artırmıştır. Bu kazanımlar, rulman hayatı pahasına elde edilmiş olup, eskisinden daha gerilimli koşullar ortaya çıkarmıştır - tabii ki buna bağlı olarak da iç bilezikte daha çok kırılma meydana gelmiştir.

### Maliyetli Seçenekler

Bazı kâğıt fabrikaları, ısının yavaş bir şekilde arttığı ve daha sonra iç bileziğe geçtiği yavaş bir başlatma işlemi uygulayarak arıza riskini asgariye indirmektedirler. Fabrikalar ayrıca rulmanları yağlamak için kullanılan dolaşımly yağı önceden ısıtabilmektedirler. Bu yöntemler rulman ömrünü uzatabilir, ancak bunun için üretimde ve kârda birkaç saatlik bir kayıp meydana gelmesi gerekmektedir. Aslında, birçok fabrika zamana yatırım yapmamaktadır ve basit bir biçimde rulmanın iç bileziğinde meydana gelebilecek kırılma riskini göze almaktadırlar. Kırılma sorununu çözmeye çalışan bazı rulman üreticileri genellikle diğer performans özelliklerinden ödün vererek özel çelikler geliştirmişlerdir. Buna örnek olarak, "ostenit menevişleme" işlemiyle üretilen beynitli çelik gösterilebilir. Beynitli çelik, daha yüksek kırılma dayanımı göstermektedir, ancak daha düşük sertliğe sahip olması nedeniyle rulman ömrünü genel anlamda azaltmaktadır.

Başka üreticiler, iç bileziklerde karburize çelik kullanılmasını önermektedirler. Karburize işlemi, karbon bakımından zengin atmosfere sahip bir fırın kullanarak düşük karbonlu çeliğin yüzeyine yapışan karbon tabakası ile "kaplanması" biçiminde bir ısıtım yöntemidir. Bu işlem çok fazla zaman almaktadır, çok fazla enerji tüketimine yol açmaktadır ve sonuç olarak üretilen rulman, yüksek maliyetli olmaktadır. Birçok fabrika, bu ürünü yüksek maliyeti nedeniyle tercih etmek istememektedir.



Buhar, silindiri ısıtmak için içinden geçirilir. Rulman yatağı rulmandan daha hızlı genişlerken geçmenin daha sıkı bir hale gelmesine neden olur. Makina başlatıldığında, her defasında iç bilezikte şiddetli çevresel gerilme tekrar etmektedir. İç bilezikte kırılma, yaygın olarak görülen bir sorundur.

## İdeal Çözüm

Bütün bu örneklerin aksine, NSK'nın "TL" çeliği, söz konusu uygulamadaki yüksek beklentileri karşılayabilmekte ve standart olarak sunulabilmektedir. Aşağıda TL çeliğini diğer örneklerden üstün yapan faydalardan birkaçı verilmektedir:

- › TL çeliğin iç bileziğinde görülen kırılma dayanımı, beynitli çeliktekenden üstün, karburize çelikteki ile aynıdır.
- › İç bilezik sertliğinden ödün verilmez, bu nedenle beynitli çelikte olduğu gibi rulman ömründen ödün verilmez.
- › Test sonuçlarına göre, bu maddeden yapılan rulmanlar kullanım ömrü bakımından standart çelikler ile aynı olduğu görülmüştür.
- › Maliyetler, karburize çelik kullanılan rulmanlara göre daha düşüktür.

TL çelik rulmanlarda, özel yüzey sertleştirici ısı işlemleri kullanılarak iç bilezik sertliği arttırılmaktadır. Metalürjik açıdan bakıldığında, yuvarlanma yolları sıradan rulman çeliğinden daha serttir, ancak çekirdek kısmı yumuşak kalmaktadır. Bu durum, kırılmayı önlemek için gerekli olan şok direncini ve aynı zamanda rulmanın daha uzun ömürlü olmasını sağlayan yuvarlanma yolu sertliğini ortaya çıkarmaktadır.



## Endüstriyel Standartların Oluşturulması

TL çeliğin kırılma direncini değerlendirmek amacıyla, NSK'nın kendi rulman maddelerini rakipleriyle karşılaştıracağı özel "karşılaştırma" deneyleri geliştirmesi gerekmektedir.

"İç Bilezik Kırılma Dayanımı Testi" dâhilinde, rulmanın iç bileziği üzerinde ön çatlak oluşturulmaktadır ve öngörülen sıkı geçmeyle test mili üzerine yerleştirilmektedir. Çalışma testi boyunca gerilim, ön çatlak genişletinceye kadar, yük uygulanmaktadır. Bu testteki "çatlama ömrü", iç bilezikte kırılma oluşana kadar elde edilen toplam devir sayısına eşit olmaktadır.

NSK'nın laboratuvar testlerinde, TL çeliği NSK'nın sıradan rulmanlarıyla karşılaştırıldığında, L-10 çatlama ömründen yaklaşık üç kat daha fazla ömre sahip olmasıyla ön plana çıkmaktadır. TL çelik, kirli yağlayıcılarla kullanıldığında, sıradan rulmanlardan veya beynitli çelikten üretilen rulmanlardan daha uzun süre dayanmaktadır.

Bu teknoloji özellikle, daha çok hidrolik yardım kullanarak monte edildiğinde iç bilezik kırılmasına maruz kalan konik delikli oynak makaralı rulmanlarda yararlı olmaktadır. Kırılma ile ilgili süregelen bir sorun yaşamaktaysanız, TL çeliği sorunuza yanıt olacaktır.

Madde	Yorulma Ömrü (milyon devir)	
	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>
Tam sertleştirilmiş SAE 52100 (200°C işlem için stabilize oldu)	3.1	8.0
Beynit işleminden geçirilmiş SAE 52100	1.8	3.8
Karburize	3.1	10
TL özelliği	6.1	21

130°C'de kirli yağlayıcı yorulma ömrü

Daha fazla bilgi için internet sitemizi ziyaret edebilirsiniz: [www.nskeurope.com.tr](http://www.nskeurope.com.tr)