

09.09.2011 ASANSÖR MESLEK ALANI ÇALIŞTAYI

ASANSÖR SİSTEMLERİNDE DİŞLİSİZ TAHRİK UYGULAMALARI

MURAT GÜNGÖR
Makine Müh.
AKAR ASANSÖR
MAKİNA MOTOR
SAN.LTD.

ALPEREN ÜŞÜDÜM
Elektrik Müh.
AKAR ASANSÖR
MAKİNA MOTOR
SAN.LTD.

Geleneksel Sistemlere Göre Avantajları

- Motora akuple edilen yüksek duyarlıklı mutlak enkoder ve hassas denetim sağlayan kapalı çevrim sürücü sistemi sayesinde kalkış, duruş ve seyir esnasında mükemmel bir konfor sağlamaktadır.
- Yumuşak kalkış ve duruşlar sayesinde halat-kasnak arasındaki sıyirmalar minimum düzeyde tutulduğundan halat ve kasnak aşınmaları klasik sistemlere göre oldukça düşük bir düzeydedir. Dişli grubunun tümüyle ortadan kalkması, bakım ve onarım gereksinimini büyük ölçüde azaltmıştır. Periyodik yağ değişimi, yetersiz yağlama altında çalışma sonucu ortaya çıkabilecek sorunlar, ses ve vibrasyon problemleri ve arızalar dişlisiz sistemlerde tamamen ortadan kalkmıştır.

- Konforun yanı sıra mıknatıs uyarmalı senkron motorlu dişlisiz tahrik sistemlerinin, geleneksel asenkron motor ve vidalı redüktörle tasarlanan sistemlere kıyasla en önemli üstünlüğü getirdiği enerji tasarrufudur. Dişli grubun ortadan kalkması ile aynı tahrik gücü gereksinimi (aynı seyir hızı ve taşıma kapasitesi) için geleneksel sistemlere göre %40-%50 oranlarında daha küçük motor gücü seçilmesi mümkün olmaktadır. Senkron dişlisiz motorlarda redüktör ortadan kalktığı için verimlilik bir alınır. Dişlisiz sistemlerin daha da ilginç bir özelliği de, kullanılan sürücünün izin vermesi koşulu ile, dengelenmemiş ağırlığın seyir yönünde etki etmesi durumunda oluşan frenleme enerjisinin, şebekeye geri beslenebilmesi ve bu sayede net enerji tüketiminin daha da düşürülebilmesidir. Yakın bir gelecekte, giderek daha çok sayıdaki sürücü üreticisinin, bu şekildeki çalışmaya olanak verecek sürücü tiplerini geliştireceği öngörülerek, bu önemli özelliğin de göz ardı edilmemesi gereklidir.

DİŞLİSİZ SİSTEMLERDE MOTOR BOYUTLANDIRILMASI

- Dişlisiz sistemlerde palanga kullanılması motor şaftına uygulanacak olan yük momentini 2 (veya 4) kat azaltacağından, önemli ölçüde daha küçük gövde yapısına sahip ve daha hızlı dönen bir motor kullanımına olanak sağlayacaktır. Bu nedenle bir çok durumda 2:1 palanga kullanılması tavsiye edilmektedir. Normal işletme durumunda motorun üretmesi gereken döndürme momenti ;
- $M_{motor} = r_{kasnak} \cdot g \cdot (m_{yük} + m_{kabin} + m_{ek} - m_{ka}) / (\ddot{u} \cdot h)$
- r_{kasnak} : tahrik kasnağının yarıçapı (m),
- $m_{yük}$: yük kütlesi (kg),
- m_{kabin} : kabin kütlesi (kg),
- m_{ek} : kablo ve dengelenmemiş halat külesi (kg)
- m_{ka} : karşıt ağırlık kütlesi (kg),
- $\ddot{u}$: Askı tipine bağlı katsayı (direkt askı için 1, 2:1 askı için 2, 4:1 için 4 alınır),
- h : Kuyu ve halat sisteminin verimidir.
- Motorun devir hızı da,
- $w = \ddot{u} \cdot (v / r_{kasnak})$ (rad/s) veya
- $n = w \cdot (60 / 2\pi)$ (d/dk)
- Örneğin 0.16 m yarıçaplı bir tahrik kasnağı ile çalıştırılacak 1000 kg, 1m/s'lik bir sistemde kuyu verimi %80 kabul edilirse,
- 1:1 askı için $M_n = 980$ Nm, $n_n = 59.68$ d/dk ($w_n = 6$ rad/s), $P = 5.88$ kw
- 2:1 askı için $M_n = 490$ Nm, $n_n = 119.36$ d/dk ($w_n = 12$ rad/s) , $P = 5.88$ kw
- değerleri elde edilir. Dikkat edilirse tahrik gücü her iki motor için de yaklaşık 6 kW olmasına rağmen tamamen farklı iki motor gereklidir

- Motor boyutlandırılmasında diğer önemli hususlar da trafik ve ortam sıcaklığıdır. Motorun yol alma ve frenleme ve normal işletmede çevrimsel olarak çalışması standartlarda “S5” ile tanımlanmıştır. S5 yol alma ve frenlemenin ısınmayı etkilediği kesintili çalışma olarak tanımlanır. Bu nedenle bu çalışma için saatteki yol alma sayısı, % doluluk oranı, örneğin 180 start/h -%60 veya 240 start/h - %40 şeklinde tanımlanmak zorundadır. Bu işletme rejimleri 40 C ortam sıcaklığı için garanti edilmiş olup, daha yoğun trafik ve daha yüksek ortam sıcaklıkları için motorun termal koruma sınırına girme ve servis dışı kalma riski oluşabilmektedir. Genel olarak 1.6 m/s üzerindeki hızlar, belirli saatlerde de olsa aşırı trafik beklentisi ve 40 C üzerindeki ortam sıcaklıkları için döndürme momenti açısından motorun daha toleranslı seçilmesini gerektirir.

- Mıknatıs uyarmalı senkron motorlar mümkün olduğu ölçüde tasarlandığı hız ve yük koşullarında çalıştırılmalıdır. Tasarım hızının üzerindeki hızlarda hız denetimi ve ivmelenmede sorunlar yaşanabilir. Tasarım hızının altındaki hızlarda ise gereğinden yüksek akımla çalışacağından hız denetim cihazı açısından bir aşırı boyutlandırma söz konusu olabilir. Dolayısı ile motorun anma değerleri, talep edilen hız ve yük değerlerine ne kadar yakın ise oluşturulan sistem ekonomik ve teknik olarak o ölçüde başarılı olacaktır. Bu belirlemeler sonucu sisteme göre motor ve hız denetim cihazlarının optimize edilmesinin de mümkün olduğu ortaya çıkmaktadır. Dişlisiz sistemler için üretilmiş motor örnekleri aşağıda gösterilmiştir.



DİŞLİSİZ SİSTEMLERDE MONTAJ, DEVREYE ALMA ve BAKIM

- Mıknatıs uyarmalı senkron motorlar, yüksek duyarlıklı bir mutlak – artımsal enkoder üzerinden geri beslemeli ve kapalı çevrim olarak çalışırlar. Modern hız denetim cihazları, programlanan hız-zaman diyagramını her yük koşulunda mükemmel bir şekilde izleyerek, yüksek bir konfor sağlamaktadır. Dolayısı ile iyi tasarlanmış bir motor ve kaliteli bir hız denetim cihazı konfor açısından ön koşulları sağlamış olacaktır. Bununla birlikte, motorun mutlaka ekranlı güç kablosu ile beslenmesi, topraklama bağlantılarının doğru yapılması enkoder kablosunun güç kablosundan uzaktan ve kanal içinde taşınması gibi temel ilkelere uyulması da sonuç alınması için çok önemlidir. Ancak kusursuz bir asansör sistemi için bir çok unsurun birlikte sağlanması gereklidir. Kuyunun beton kalitesi ve gönyede olmasından başlayarak, ray kalitesi ve boyutlandırılması, ray montajı, patenler, kabin karkas malzemesi ve konstrüksiyonu, karşı ağırlık konstrüksiyonu, halatlar, askı ve süspansiyon sistemi, saptırma kasnakları, sensörlerin yerleştirilmesi, makine saşesinin tasarımı gibi pek çok detayın kusursuz olması gereklidir.

DİŞLİSİZ MOTOR MONTAJ ÖRNEKLERİ



a) 1:1 Askı Makine Daireli Montaj



b) 4:1 Askı Makine Daireli Montaj

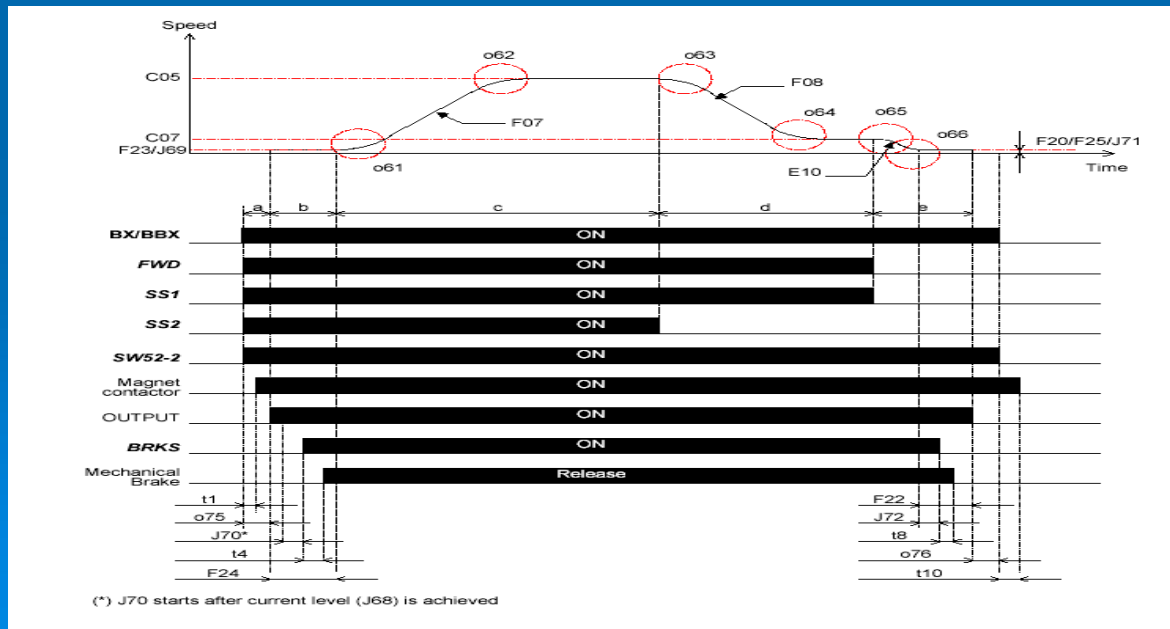


c) 2:1 Askı



d) 2:1 Askı Makine Dairesiz Montaj

- Hız kontrol cihazını devreye alma aşamasında kuyu özelliklerine göre ince ayarlama yapılması konforu önemli ölçüde arttıracaktır. Modern hız kontrol cihazlarının çoğu bilgisayar üzerinden izleme ve parametre değiştirme özelliklerini desteklemektedir; bu sayede konfor ayarlamaları algılamalarla değil, somut kriterler üzerinden yapılmalıdır. Hız kontrol cihazının tüm özelliklerini etkin bir şekilde kullanabilmek eğitim ve tecrübe gerektirir. Bu açıdan yerli üreticilerin ve yabancı firmaların temsilciliklerinin operatör eğitimlerine ve Türkçe dokümantasyonlarının zenginleştirilmesine önem vermeleri gerekmektedir. Periyodik bakımlarda hız denetim cihazının da periyodik bakım gerektiren komponentlerinin açıkça belirtilmiş olması gereklidir.



Tipik bir seyir grafiği ve ayarlanabilir parametreler

- Dişlisiz sistemlerde enerjisiz durumda kabinin hareketini engelleyecek yaylı elektromekanik frenler bulunmaktadır. Fren veya frenlerin CE belgesi varsa aynı zamanda yukarı yönde aşırı hız durumunda kabini normal bir ivme ile tehlikesizce durduracak bir güvenlik komponenti olarak da kullanılır. Aşağı yönde kabin hareketini engellemek için ayrıca kayma fren kullanılması gereklidir. Mıknatıs Uyarmalı Senkron Motorlar hareket ettirildiklerinde stator sargılarında bir gerilim oluştururlar, stator uçları kısa devre edilirse de hızla orantılı bir fren etkisi oluştururlar. Bu özellikleri nedeniyle ek bir emniyet önlemi olarak enerjisiz durumlarda motor sargı uçlarının mutlaka kısa devre edilmesi gereklidir. Devreye alma ve periyodik bakımlarda sargılar kısa devre iken frenler açılıp kapatılarak frenlerin ve kısa devrenin etkinliği gözlenmelidir. Kurtarmalar mutlaka kesintisiz güç kaynağı ile yapılmalıdır. Bu nedenle özellikle kesintisiz güç kaynağının aküleri ve diğer komponentleri çalışmaya hazır olacak şekilde bakımlı tutulması son derecede önemlidir.

SONUÇLAR

- Mıknatıs Uyarmalı Senkron Motor kullanımı ve dişlisiz tahrik uygulamaları asansör sistemlerinde önemli bir değişim yaratmıştır. Pazar payındaki artış ve sektörel dinamikler sözkonusu uygulamaların giderek artacağını göstermektedir. Dişlisiz sistemler projelendirme, montaj, devreye alma ve periyodik bakım gibi hususlarda klasik redüktörlü sistemlere göre önemli farklılıklar göstermesi ve henüz yeterince tanınmıyor olması bu hızlı değişim nedeniyle uygulamalarda sorunlara yol açabilir. EMO ve MMO Asansör SMM eğitimleri başta olmak üzere konu ile ilgili tüm eğitimlerde dişlisiz sistemlere yer verilmesi, montaj ve bakım firmalarının teknik detaylar konusunda bilgilendirilmesi uygulamaların kalite ve güvenilirliğinin artması açısından önem taşımaktadır.

➤ TEŞEKKÜR EDERİZ