

Yüksek Yapılar'da Elektrik Mühendisliği-VII “ Asansör Tahrik Sistemleri”

Elk. Müh. Ahmet Becerik
ahmet.becerik@emo.org.tr



14-Yüksek Yapılarda Asansör Tahrik Sisteminin Önemi :

Yüksek yapılarda tasarımı iyi yapılmış bir asansör sistemi, yüksek kapasiteli, kolay kullanılabilir ve ekonomik işletim sağlamalıdır. Asansör tahrik sistemleri, asansörde güvenlik, kalite, konfor ve maliyeti önemli ölçüde etkileyen bileşendir. Asansörün işletiminin ekonomik olması için elektrik tahrik sisteminin düşük maliyetli, az bakımlı ve yüksek verimli olması gerekir. Tahrik sisteminde yüksek verimli ve ileri denetim tekniklerine uygun bir elektrik motorunun kullanılması ilk maliyeti arttırsa bile az bakım gerektirmesi ve yüksek verimli olması durumunda ilk kurulum masrafları süreç içinde karşılanır.

15-Asansör Makine – Motor Grubu

Asansör tahrik düzeninde genel olarak 2,5 m/sn hızın altındaki motor grupları, içinde sonsuz vida sistemi olan makine grupları birlikte kullanılır. Asansörün hız ve yük durumuna göre redüksiyon oranı ayarlanan makine grupları yaygın olarak 1/25 ile 1/50 arasında bir redüksiyon oranına sahiptirler. Bu tip makinelerde yaygın olarak kullanılan sonsuz vida sisteminin özelliği sessiz ve küçük boyutlu olmalarının yanı sıra, hareketi motordan kasnağa kolayca iletmesi-

ne karşın, ters yönde gelen hareketlerde kilitleme özelliği göstermesidir. Böylece asansörün hareketsiz kaldığı durumlarda asansör kendi kendine bir frenleme sistemi uygulamış olur.

Sonsuz vida mekanizmaları, diğer sistemlere nazaran daha küçük boyutlarda ve ağırlıkta olmalarına karşın yüksek transfer olanakları tanınırlar. Makine grupları hareket almak için monoblok olarak veya bir kaplin aracılığı ile bir elektrik motoruna bağlanırlar. Kaplinler, kavrama kasnaklarından, saplama, somun ve kamalardan oluşan bir aygıtlı makine ile motoru birbirine bağlarlar. Bu makine gruplarında kullanılan elektrik motorlarının, kısa zaman aralıklarında çok fazla duruş ve kalkışa dayanıklı, az ısınan tipte olması istenir. Bu yüzden genel olarak sincap kafesli, özel sarılmış asansör motorları kullanılır. Küçük güç ve orta hızlarda bu motorlar sessiz çalışma için kayma yataklara sahiptirler.

Beslemenin doğrudan yapıldığı ve frekans kontrolünün yapılmadığı motorlar, durma aralığında dışarıdan bir frenleme isterler. Duruş hızı doğrudan dış etkiyle düşürülen motor gruplarında kuvvetli elektromanyetik frenler kullanılır. Yüksek hızlarda ise duruş mesafesini ve ivmesini ayarla-

mak için çift hızlı motorlar kullanılır. Motorlar seçilirken asansörün yük, kalkış momenti ve hız gereksinimi dikkate alınır. Düşük güçte seçilecek motor, asansörü ivmelendiremeyeceği gibi, yüksek güçte seçilecek bir motor da asansörde kabul edilen en yüksek ivme kuvveti olan 1,5 m/sn ivmenin üstüne çıkarak rahatsızlık veya sarsıntı yaratır. Motor ve makine seçimi asansör tasarımının önemli bölümlerinden biridir. 2,5 m/sn üstündeki hızlarda genelde makine dişli grubu kullanılmaz. Bu asansörlerde doğru akım motorları veya frekans ve gerilimi dışarıdan kontrol edilen alternatif akım motorları redüktörsüz olarak tahrik kasnağına bağlanırlar. Bu tip motorlarda hız artışı ve düşüşü kontrol altında olduğu için daha az güce sahip elektromanyetik frenler güvenlik amacına yönelik olarak kullanılırlar.

Günümüzde elektrik motorları ile tahrik edilen asansörlerde, genellikle DA seri motoru, üç fazlı sabit hızlı asenkron motor, üç fazlı iki hızlı asenkron motor, frekans çeviriciden beslenen asenkron motor ve rotoru sargılı asenkron motor kullanılmaktadır. Son yıllardaki çalışmalarda anahtarlamalı senkron motorda kullanılabilirliktedir.

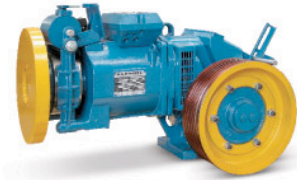
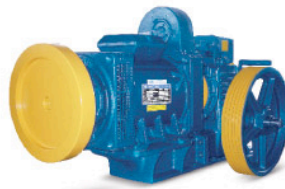
mekanik parçalar üzerinde ek dinamik kuvvetler oluşturabilmektedir.

•**Elektrik Frenli Asansör Düzenleri:** Orta yükseklikteki binalarda kullanılır. Çift hızlı asansörlerde duruşlarda yaşanan sakinlikleri en düşük düzeye indirmek amacı ile asansör makinelere bir elektrikli fren makinesi eklenmiştir. Ayrıca düzende özel bir mekanik frende vardır. Motor devir sayısını asansör hızına uydurmak amacı ile yine dişli grubu kullanılmıştır. Kabinin hızlanması, asansör motorunun küçük hız ile yol alması ve mekanik frenin çok kısa bir zaman aralığı içinde yavaş yavaş açması ile yumuşak bir biçimde sağlanır. Eğer asansör birden daha fazla kat geçecek ise yüksek hıza geçilir; bir kat geçecek ise küçük hız ile tahrik sürdürülür.

Fren makinesi rotoru sincap kafesi biçiminde yapılmış bir doğru akım makinesidir. Başka bir deyişle rotor kısa devre edilmiş bir sargı grubu, stator ise bir uyarma sargısından oluşmaktadır. Uyarma sargılarından geçirilen akıma göre, rotor çubuklarında kısa devre akımları akmakta ve bu bir fren momenti doğurmaktadır.

Uygulamada elektrik frenli asansör sistemleri 2m/sn hıza ve 2000 kg yüklere kadar kullanılmaktadır

•**Doğru Akımlı Asansör Tahrik Düzenleri :** Değişik elektrikli tahrik düzenlerinde çeşitli yararları nedeni ile ve özellikle hassas hız ayarı yapmaya olanak sağladığı için yaygın kullanım alanı bulunan Ward-Leonard sistemi, yolcu trafiğinin yoğun olduğu



Asansör Makine-Motor Grubu

16-Asansör Tahrik Düzenleri :

Asansör tesislerinde konforlu bir işletme sağlanması ancak asansör kabininin yolcuları rahatsız etmeyecek bir biçimde hızlanması ve yavaşlaması ile mümkündür. Kabinin tam kat düzeyinde durdurulması problemi ise bir konfor özelliği olduğu kadar yerine göre asansör tesisinin kullanılış amacının bir gereği de olmaktadır. Bu problemde , hızlanma ve yavaşlama gibi, tahrik düzeni içinde çözülebilmektedir.

Yolcu trafiğinin fazla olduğu yüksek yapılara ait asansör tesislerinde belirli bir süre içinde daha çok yolcu taşımak, durakta yolcuları daha az bekletmek biçiminde tanımlanabilecek bir verim artması, kabinin iki durak arası uzaklığı, verilen en çok hız sınırı içinde, en kısa zamanda alması ile mümkün olmaktadır.

Günümüz asansörlerinde sıklıkla kullanılan tahrik sistemleri;

•**Basit Kumandalı Tek Hızlı Asansörler:** Bu düzen tek hızlı bir asenkron motor ve dişli düzeninden oluşmakta ve insan asansörlerinde yaklaşık 25mt gidiş yolu uzaklığı ve 0,63m/sn kabin hızlarında kullanılmaktadır. Kalkış hızı motorun devir sayısı-moment eğrisi ile belirlemek, duruş ise motorun enerjisinin kesilip mekanik frenin sıkması ile sağ-

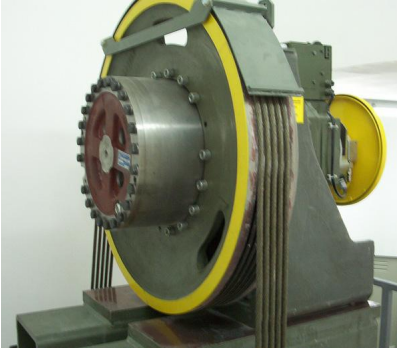
lanmaktadır.

Bu yöntemde duruşun yolcuları rahatsız etmeyecek bir sertlikte olması istenilir. Böyle bir olanak, fren ayarının bir miktar kaymaya izin verecek biçimde yapılması ile sağlanmıştır.

•**Çift Hızlı Toplamalı Kumandalı Asansörler:** Böyle bir düzende asenkron motor, kutup sayısı farklı iki bağımsız sargı takımına sahiptir. Dişli grubu yine vardır. Bu tahrik düzeni kabin hızını 0,63-1,4 m/sn arasında olması yada kabin yükünün kolay duruş sağlamadığı durumlarda kullanılır. Motora büyük devir sargısı ile yol verilerek nominal hıza ulaşılır. Duruşa geçildiği zaman, kata belirli bir uzaklık kala, küçük hıza geçilir ve kat düzeyinde tek hızlı asansörlerde olduğu gibi, mekanik frenle durulur. Çift hızlı düzenlerde bir hızdan diğerine geçişler, kabin içinden kuvvetle hissedilmekte ve hız değişimleri yolcular üzerinde olumsuz etki yaratmaktadır. Hızın sert değişimlere uğramasının

Sınıf	Az-orta hızlı	Yüksek hızlı	Çok Yüksek hızlı
Hız (m/s)	0.40-1.60	1.60-2.50	2.50-8.50
Güç (HP)	4-25	10-40	20-100
Motor Tipi	Kademeli Asenkron	Kademeli Asenkron	Kademeli Asenkron

Asansör Tahrik Motorlarının Sınıflandırılması



Tek hızlı redüktörsüz AC tahrik (VVVF)
(motor ve tahrik kasnağı)

yüksek yapılarda kullanılan bir sistemdir.

Ward-Leonard düzeninin asansör tahrikine uygulanması ile kabinin hız değişimlerine istenen yumuşaklık verilebilmekte ve çok hassas bir biçimde kat seviyesi tutturulabilmektedir. Bu tahrik düzenini kullanan asansörlerde tahrik makinesi olarak doğru akım serbest uyarmalı bir motor kullanılır. Dişli kutusuna çoğunlukla gerek kalmaz. Tahrik makinesine uygulanan doğru gerilim bir generatör ile elde edilir ve generatör uyarmasına kumanda edilerek kesintisiz bir biçimde tahrik makinesinin hızı iki yönde değiştirilebilir. Böylece asansörün yukarı aşağı hareketleri elde edilir. Kabin yükünün ölçülerek yük durumuna bağlı bir gerilim uygulaması ile kabin hızının yükte değişmesinden kurtulmuştur. Bu yöntemle kabin



Asansörlere Özel VVVF İnverter

hızı 10m/sn'ye kadar yükseltilebilmektedir. Kabin katta durma duyarlılığı çok iyidir. İlk geliştirilen sistemlerden biri olmasına karşın bugün hala yaygın olarak kullanılmaktadır.

•İnverter Kontrollü (VVVF-Kademesiz Hızlı) Asansör Düzenleri:

Yarı iletken güç elektroniğindeki gelişmeler sonucu inverterler asansörlerde de kullanılmaya başlanmıştır. İnverter kontrol sistemi, Ward-Leonard ya da geleneksel AC gerilim kontrol yöntemlerine göre daha az enerjiye gereksinim duyar ve ideal hız ayar olanağı sağlamaktadır. Ayrıca PLC ile birlikte kullanılarak her türlü gereksinime yanıt verebilecek biçimde düzenlenebilir.

Geleneksel primer gerilim kontrolünde motorun devir sayısı sabit frekansta, motorun uç gerilimi değiştirilmek sureti ile ayarlanıyor iken inverter kontrollü sistemlerde motorun gerilimi yanında frekansı da değiştirilir. Bu da motora her devirde verilen en uygun döndürme momenti (tork) sağlar. Bu sistemde AC motor yarı iletken elemanlarla oluşturulan bir düzenle kontrol edilir.

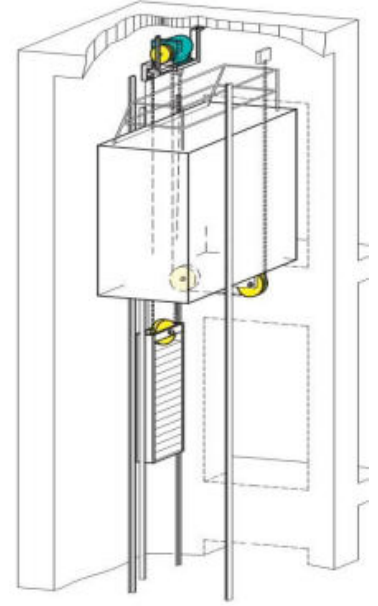
•Doğrudan Tahrik ve Miknatis Uyarlamalı Senkron Motorlu Dü-

zen: Düşük devir ve yüksek döndürme momenti gerektiren uygulamalar için yüksek kutup sayısına sahip senkron motorların asenkron motorlardan çok daha elverişli olduğu geçmişte bilinen bir özellik olmasına karşın küçük ve orta güçlerde uygulanamamıştı. Son yıllarda elektrik makinelerinde yüksek enerjili kalıcı miknatis malzemelerin geliştirilmesi ve elektrik motorlarında uygulanması ile asansör tahrik düzeninde yeni olanakları gündeme getirmiştir.

Miknatis uyarlamalı senkron motorların farklı tip ve boyutlarda tasarlanabilmesi, verim, konfor ve bakım üstünlüklerinin yanı sıra asansör makine-motorunun kuyu içine yerleştiril-



Dişlisiz (redüktörsüz) senkron motor



Makine Dairesiz Asansör

mesini de mümkün kılmıştır. Bu şekilde makine dairesine olan gereksinim de ortadan kalkmış ve makine dairesiz asansör sistemi olarak adlandırılan yeni bir yaklaşım ortaya çıkmıştır. Kaynakça :

- Asansörler ve Yürüyen Merdivenler-C.E. İmrak-İ.Gerdemeli-Birsen Yayınları-2000/İstanbul
- CE Kapsamında Asansörlerin İncelenmesi ve Hesapları-Muhammet Kaya- Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi -Sakarya Ü./Fen Bilimleri Enstitüsü-2006
- Asansör Tahrik Sistemlerinde Kavramlar ve Terminoloji Üzerine Bir Değerlendirme-Doç. Dr. Tarık Duru-Asansör Dünyası Dergisi Sayı:90
- Asansör Tahrik Düzenleri-Elk.Yük. Müh. İsa İlisu-Kaynak Elektrik Dergisi -Sayı :16