

PNÖMATİK KAS

Enver ÇATAK

ÖZET

Teknolojinin gelişimi ile artık kuvvet ve hareket üreten sistemlerin daha esnek, sorunsuz, küçük güçlerle büyük kuvvet elde edebilme, kullanımın kolay ve hareketlerin kontrolünün hassas olması istenmektedir.

Pnömatik kas bu doğrultuda geliştirilmiştir. Basit fikir olarak esnek bir hortumun kombinasyonu diyebiliriz. (Şekil 1)



Şekil 1.

GİRİŞ

Pnömatik kas körüklü bir büzülme sistemidir. İnsan kas kuvvetinin üretilmesi prensibi temelinde çalışır üretici firma bu temel ilkeyi endüstriyel alana aktarmış ve üretim olanaklarını genişletmiştir.

Sıvı geçirmez, esnek boruların, romboidal (eşkenar) formda katı elyaflarla kaplanması şeklindeki temel fikir şöyle işlemektedir; Sıkıştırılmış hava girerken, aksenel yönde bir gerilim kuvveti yaratılır ve kas, artan iç basıncı kısılar.

- Elemanlar;
Pnömatik kas beş parçadan oluşmaktadır. (Şekil 2)

- Membran
- Konik iki bağlantı ucu ve iki somunu



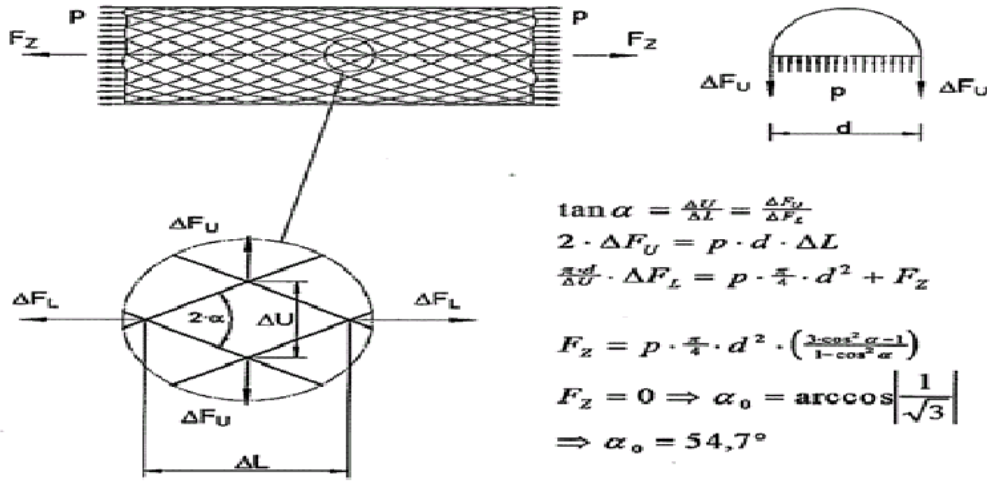
Şekil 2.

• Malzeme;

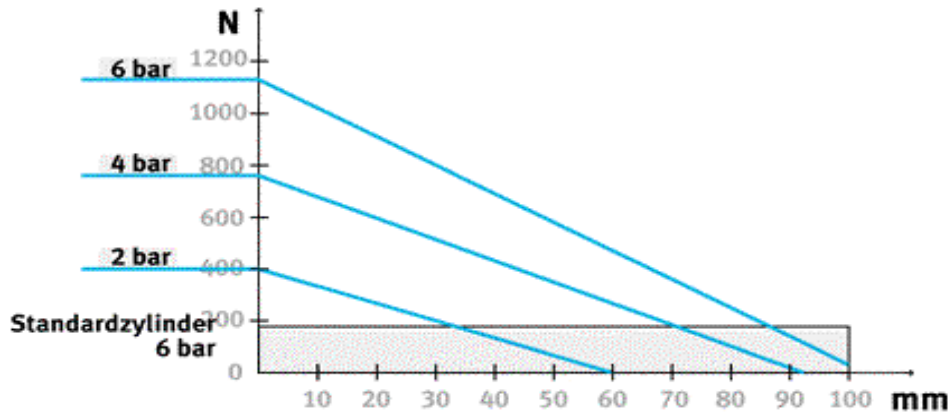
- Membran malzemesi elastik olmayan yönlendiricili ızgara, Kafes yapılı fiberden yapılmıştır. Fiberlerin tamamı kauçuk malzemenin içerisine yerleştirilmiştir. Bunun anlamı sürtünme oluşmamaktadır.

• Çalışma prensibi;

- Pnömatik Kas'a hava basıncı uygulandığı zaman kafes yapı bozulur.
- Eksenel yönde kısalma, açısal yönde genişleme olur. Bu kısalma uygulanan hava basıncına bağlı olarak artar. (Kısalma kas boyunun max % 25 kadardır. Yani silindir stroğu silindir boyunun maksimum % 25 i kadardır.) (Şekil 3.1)
- İlk üretilen kuvvet standart silindirlerle kıyaslandığı zaman üç katı büyüklükteki çap kadardır. Bu kuvvet stroğa bağlı olarak azalır. (Şekil 3.2)



Şekil 3.1.



Şekil 3.2.

- Kuvvetin ve hareketlerin karşılaştırması;
 - Aynı çaplı standart silindirlerle kıyaslandığı zaman 10 katı daha fazla kuvvet üretir. (Şekil 4)
 - Daha fazla ivme kuvveti elde edilir.
 - Kısmen hacmin azalması nedeniyle sistemin dinamiği artar hava tüketimi azalır.



Şekil 4.

- Stick-slip etkisinin karşılaştırılması;

- Silindirin içerisinde sürtünme olmadığı için stick – slip etkisinde oluşmamaktadır.
- Düşük hızlarda yumuşak hareketler elde edilebilir.
- Malzemenin dayanıklılığı;

Sızdırmaz bir yapıya sahip olduğu için su içerisinde kullanılabilir.
Çevre şartlarına uygunluk ve yüksek dayanım.
Kirli ortamlarda kulanma imkanı

- Çalışma şekli;



Tek etkili silindir

Şekil 5.

- Teknik data

	MAS - 10	MAS - 20	MAS - 40
Max. force	700 N	1.500 N	5.500 N
Pressure	8 bar	6 bar	6 bar
Temperature	5 – 60 ° C		
Media	air		
Lifecycles	Target: over 10 Mio		

- Bağlantı aksesuarları

- Üç değişik bağlantı aksesuarı bulunmaktadır. Basıncılı hava besleme bağlantısı yandan,dik yönden yada hava bağlantısı olmayan.

- Standart silindir bağlantı aksesuarları



Uygulama örneği;

Almanyada ki vitra fabrikası pnömatik kasları ofis koltuklarının sağlamlık testinde tahrik mekanizması olarak kullanmaktadır. (şekil 6) Bu amaçla 40mm çapında ve 935 mm nominal uzunlukta pnömatik kaslar kullanılmaktadır. Bu uygulamada 100 mm ile 200 mm arasında stroklar/darbeler yaratılmaktadır.Bu yolla kaslar, 300N ile 450N arasında kuvvetler kullanılarak çalışmaktadır.Şimdiye dek, kas başına 3milyonu aşkın yük çevrimi, herhangi bir problem olmaksızın uygulanmıştır. Bu gerilim tahrik kolu olarak kaskullanılması bu büro koltuklarının gerçek kullanımları sırasındaki yükü temsil etmektedir.Pnömatik kasın kullanılma nedeni, kuvvetin yüksek olmasının yanı sıra, ince dizaynı ve bakım ihtiyacının geleneksel pnömatik silindir kullanan önceki çözümlere nazaran son derece az olmasıdır.Ayrıca hoş dizaynı ile de vitra showroom'un ortamını tamamlamaktadır.Yani işlevselliği ile görünüşü paralellik oluşturmaktadır.



Şekil 6.

SONUÇ

Yukarıdaki uygulama yalnızca, olası uygulama alanlarına ilişkin bir ipucu vermektedir. Pnömatik kas'ın (Fluidic Muscle) kullanılabileceği alanlar sınırsızdır, dolayısıyla buradaki örnek yalnızca Pnömatik kas'ın potansiyeline ilişkin öneri olarak kabul edilmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] FESTO International product training dökümanları .
- [2] FESTO ürün kataloğu

ÖZGEÇMİŞ

Enver ÇATAK

1967 Yılında Kayseri'de doğdu Ankara Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Makina Bölümünden 1990 Yılında mezun oldu, halen Festo sanayi ve ticaret AŞ.de Bölge müdürü ve Teknik destek sorumlusu olarak çalışmaktadır.