



Bu bir MMO yayınıdır

HİDROLİK HORTUMLARIN YENİ ISO STANDARDINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Ahmet TAŞ¹

¹ Parker Hareket ve Kontrol Sistemleri Ticaret Ltd. Şti.

HİDROLİK HORTUMLARIN YENİ ISO STANDARDINA GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Ahmet TAŞ

Parker Hareket ve Kontrol Sistemleri Ticaret Ltd. Şti.
Tatlısu Mah. Aracı Sok. No:6 Yukarı Dudullu 34774, Umraniye, Istanbul, Turkey
Tel :+90 216 499 70 81 Cell:+90 533 583 74 15 Fax:+90 216 499 70 77
ahmet.tas@parker.com www.parker.com

ÖZET

Bu çalışmada, hidrolik hortumların ISO 18752 standardı ile tanımlanması incelenmiştir. Önceki standartlarda hidrolik hortumlar iç yapısına ve iç çap ölçüsüne göre sınıflandırılırken ISO 18752 hortumları basınç seviyelerine göre sınıflandırmakta ve tasarımcıların işini ciddi ölçüde kolaylaştırmaktadır. Ayrıca değişen ve gelişen sektör ihtiyaçları çerçevesinde ISO 18752’de yer alan yeni yaklaşımlar önceki standartlarla karşılaştırılarak incelenmiştir. Sonuç olarak ISO 18752’in tüm kauçuk hortumları tek standart kapsamında ele alan, kullanıcıların hortum seçim sürecini kolaylaştıran ve önceki standartlara göre daha fazla hortum performansına daha fazla odaklanan bir standart olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hidrolik hortum, İsobarik hortum, ISO 18752, Hortum sınıflandırılması

ABSTRACT

In this study, the definition of the hydraulic hoses according to ISO 18752 is reviewed. While previous hydraulic standards classify hoses according to the construction and internal diameter of the hose, ISO 18752 classifies hoses with respect to constant pressure levels and makes designer’s life easier significantly. Moreover, all new considerations within the ISO 18752 were investigated in comparison to the previous standards in terms of the changing and demanding requirements of the industry. As a result, it is concluded that ISO 18752 is a unique standard, covering all rubber hose types in a standard, enables users to select appropriate hoses with more properly and focuses more on hose performance compared to previous standards.

Key Words: Hydraulic hoses, Isobaric hose, ISO 18752, Hose classification.

1. GİRİŞ

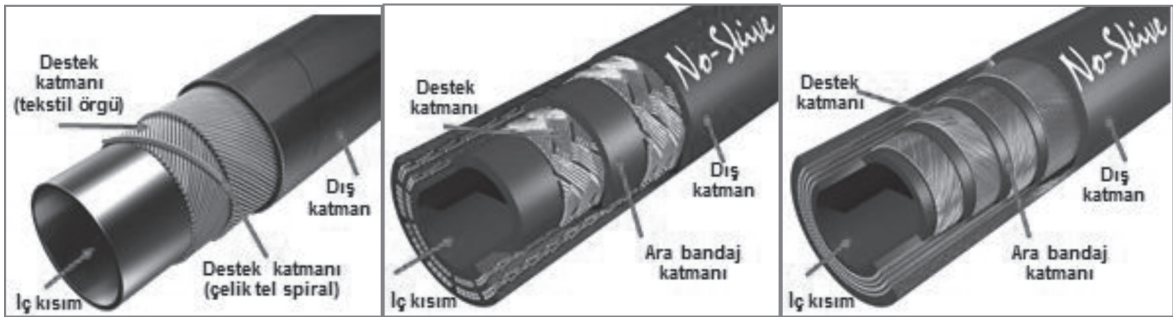
Kauçuk hortumlar bir çok mobil ve endüstriyel uygulamada hidrolik yağ başta olmak üzere farklı akışkanların iletilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle malzeme yapısı itibariyle titreşimleri bir miktar sönmülmesi, boru kullanımının mümkün olmadığı durumlarda (iki nokta arasında birbirine göre hareket olması vs.) kauçuk hortum kullanımını ön plana çıkarmaktadır. Kauçuk hortumun saha performansının tüm sistemin performansı açısından önemi açıktır. Dolayısıyla hortumların birçok özelliği endüstriyel standartlarla belirlenmiştir.

2. HORTUMLARIN YAPISI VE HORTUM STANDARTLARI

Kauçuk hortum temelde kauçuk ve tel ya da tekstil malzemelerin bir arada olduğu heterojen bir yapıdadır. Hortumlar iç yapısı itibariyle 3 ana katmandan oluşur. Bu katmanlar, içten dışa doğru akışkanla temas eden iç katman, basınç dayanımını sağlayan çelik tel veya tekstil örgülü ya da çelik tel spiralli destek katman(lar)ı ve dış etkenlere (çevresel ortam koşulları, ozon, korozyon vs.) karşı koruyan dış katman olarak sıralanabilir [1].

Hortumlar kullanım noktaları da düşünülerek üç ana sınıfta incelenebilir.

1. Tel veya tekstil örgülü hortumlar
2. Tekstil örgülü ve tek spiral telli emiş hortumları



3. Tel spiralli hortumlar.

Şekil 1. Temel hortum tipleri [1]

Hortumların çalışma performansları ISO, SAE gibi organizasyonlarca yayınlanan standartlarda tanımlanmıştır. Aşağıda SAE ve ISO tarafında yayınlanan standartların bazıları ve tanımladıkları hortum tipleri yer almaktadır. Hem ISO hem de SAE standartlarında hortumların iç yapısı değerlendirilerek sınıflandırma yapılmıştır.

ISO / EN Standartları [2]

1. EN 853 : Hortum ve hortum takımları- Lastikten- Tel örgü takviyeli- Hidrolikte kullanılan

2. EN 854 : Hortum ve hortum takımları- Lastikten tekstil takviyeli- Hidrolik tip
3. EN 856 : Lastik hortumlar ve hortum takımları- Lastik kaplı spiral tel takviyeli Hidrolik
4. EN 857 : Lastik hortumlar ve hortum takımları- Hidrolik amaçlar için- Tel örgü takviyeli, Kompakt

SAE Standartları:

SAE J517 standardında tanımlanan bazı hortum tipleri aşağıda verilmiştir [3].

1. SAE100R1 1 çelik örgülü hortumlar
2. SAE100R2 2 çelik örgülü hortumlar
3. SAE100R3 Tekstil örgülü hortumlar
4. SAE100R4 Emiş hattı hortumları
5. SAE100R5 1 çelik örgülü dış katmanı tekstil olan hortumlar
6. SAE100R9/R10 4 çelik spiralli hortumlar
7. SAE100R13 Sabit basınçlı 4 ya da 6 spiralli hortumlar.
8. SAE100R15 6 çelik tel spiralli hortumlar
9. SAE100R17 Sabit basınçlı kauçuk hortumlar 21,0 MPa
10. SAE100R18 Sabit Basınçlı termoplastik hortumlar 21.0 Mpa

Bu standartlarda hortumların birçok açıdan sağlaması gereken isterler belirtilmektedir. Hortumun iç katmanın belirli akışkanlarla kimyasal uyumluluğu, iç- dış çap ölçüleri, montajlı hortumların boyut toleransları, hortum komplelerin hangi testlere tabi tutularak doğrulanacağı, minimum büküm yarıçapı, çalışma sıcaklık aralığı, aşınma dayanımı, hortum üretim aşamasında üzerinde yer alacak markalamalar gibi bilgiler bu standartlarda yer almaktadır. Aşağıda EN 857 standardında yer alan boyut isterleri örnek olarak verilmiştir.

Nominal Bore	All types		Type 1 SC		
	Internal Diameter		Diameter over reinforcement		Outside diameter of hose
	min	max	min	max	max
6	6,1	6,9	9,6	10,8	13,5
8	7,7	8,5	10,9	12,1	14,5
10	9,3	10,1	12,7	14,5	16,9
12	12,3	13,5	15,9	18,1	20,4
16	15,5	16,7	19,8	21	23
19	18,6	19,8	23,2	24,4	26,7
25	25	26,4	30,7	31,9	34,9

Tablo 1. “EN 857: Hortum çapları [4]

3. HORTUM STANDARTLARINDA YENİ YAKLAŞIMLAR - ISO 18752

Endüstrideki ihtiyaçlar ve teknolojideki gelişmelerin uluslar arası standartları da şekillendirdiği görülmektedir. Örneğin, hortum seçiminde en kritik parametrelerden biri olan basınç dayanımı mevcut standartlarda hortum iç çapına göre değişen değerler olarak verilmekteydi. Aşağıdaki tabloda EN 857 standardında kompakt serisi 1 veya 2 tel örgülü hortumlar için minimum basınç seviyelerinin hortum iç çapı büyüdükçe azaldığı görülmektedir.

Nominal Bore	Max WP (bar)	
	Type	
	1SC	2SC
6	225	400
8	215	350
10	180	330
12	160	275
16	130	250
19	105	215
25	88	165

Tablo 2. “EN 857 : Hortum minimum basınç isterlerinin çapa göre değişimi [4]

Kullanıcılar açısından bakıldığında ise farklı standartlarda hortum tipleri ve çapa göre değişen basınç değerleri bir çok karışıklığa sebep olabilmektedir. Özellikle tasarım, projelendirme, montaj ve servis aşamalarında hata yapma ihtimali artmaktadır. Bir projede aynı hortum serisinin farklı boyutları kullanıldığında basınç dayanımının da her hat için kontrol edilmesi gerekmektedir.

2006 yılında yayımlanan ISO 18752 standardının kullanıcı isterlerini ön plana çıkarıldığı değerlendirilmektedir. ISO 18752 standardı “Kauçuk hortum ve hortum kompleleri – Hidrolik kullanımlar için - Tel ya da tekstil destek katmanlı, aynı basınç seviyesi tipi” olarak isimlendirilmektedir. Buradan da anlaşılacağı gibi en temel farklılık hortumların iç çap ölçüsünden bağımsız olarak aynı basınç seviyesini sağlaması gerekliliğidir. Aşağıdaki tabloda ISO 18752 standardında yer alan basınç sınıfları ve değerleri örnek olarak verilmiştir.

Class	35	70	140	210	250	280	350	420	560
MWP ^a (bar)	35	70	140	210	250	280	350	420	560
MWP ^b (Mpa)	3,5	7	14	21	25	28	35	42	56
Nominal Size									
5	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A
6,3	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A
8	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A
10	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A
12,5	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A
16	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	X	X	X	X	X	X	X	X	X
31,5	X	X	X	X	X	X	X	X	X
38	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A
51	X	X	X	X	X	X	X	X	N/A
63	X	X	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
76	X	X	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
102	X	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
X: Applicable N/A: Not applicable									
MWP: Maximum Working Pressurre									

Tablo 3. “ISO 18752: Hortum basınç sınıflandırmaları [5]

Hortum üretici firmaların da bu standartlar çerçevesinde ürün gamını güncelledikleri görülmektedir. Aşağıdaki tablolarda yüksek basınç uygulamaları için tasarlanmış iki farklı hortum tipi görülmektedir. Tablo 4'te yer alan hortum EN 856 Tip 4SP'e göre üretilmişken Tablo 5'te yer alan hortum isobarik ve ISO 18752 standardına göre üretilmiştir.

Part Number	Hose I.D.				Hose O.D.		Pressure Rating				min. bend radius	weight
	DN	Inch	Size	mm	mm	max. working pressure	min. burst pressure	MPa	psi	MPa		
701-6	10	3/8	-6	9.5	21.4	45.0	6500	180.0	26000	180	0.78	
701-8	12	1/2	-8	12.7	24.6	41.5	6000	166.0	24000	230	0.93	
701-10	16	5/8	-10	15.9	28.2	35.0	5000	140.0	20000	250	1.15	
701-12	19	3/4	-12	19.1	32.2	35.0	5000	140.0	20000	300	1.59	
701-16	25	1	-16	25.4	39.7	28.0	4000	112.0	16000	340	2.04	

Tablo 4. EN 856 Tip 4SP standardında üretilmiş yüksek basınç hortum örneği [6]

Part Number	Hose I.D.				Hose O.D.	Pressure Rating				min. bend radius	weight
	DN	Inch	Size	mm		mm	max. working pressure	min. burst pressure	MPa		
797TC-8	12	1/2	-8	12.7	21.1	42.0	6000	168.0	24000	100	0.67
797TC-10	16	5/8	-10	15.9	23.9	42.0	6000	168.0	24000	115	0.80
797TC-12	19	3/4	-12	19.1	27.9	42.0	6000	168.0	24000	135	1.16
797TC-16	25	1	-16	25.4	35.7	42.0	6000	168.0	24000	165	1.74
797TC-20	31	1 1/4	-20	31.8	44.9	42.0	6000	168.0	24000	225	2.89
797TC-24	38	1 1/2	-24	38.1	52.8	42.0	6000	168.0	24000	305	3.96
797TC-32	51	2	-32	50.8	67.6	42.0	6000	168.0	24000	380	6.50

Tablo 5. ISO 18752 standardında üretilmiş isobarik hortum örneği [6]

ISO 18752 standardı, basınç seviyesi isterinin her ölçü için aynı (isobarik) tutulması haricinde de hortumların sınıflandırılması açısından farklı bir yaklaşım getirmektedir. Bu standartla 5 ile 102 mm anma çapındaki tüm kauçuk hortumlar dokuz basınç sınıfına göre ayrılmıştır. Bu basınç sınıfları hortum çapına göre değişmemektedir (Tablo 3).

Böylelikle tasarım sürecinde aynı uygulamalarda aynı basınç sınıfına sahip ürünlerin kullanılması sayesinde karışıklık ve hata yapma ihtimali azalmış olacaktır. Basınç çevrimlerinin impuls yani inişli çıkışlı olduğu uygulamalarda hortumun performansını değerlendirebilmek adına hortumlar ISO 18752 standardında A,B,C,D olarak dört ana performans grubuna ayrılmıştır [5].

ISO 18752 performans ve servis ömrü açısından da önceki standartlardan farklı bir yaklaşım getirmektedir. Daha önceki standartlarda teknik isterler çalışma basıncının en fazla 1.2 katında ve maksimum 500 000 çevrim olarak verilirken ISO 18752 standardında ömür isteri D sınıfı hortumlar için çalışma basıncının 1.33 katında 1 000 000 çevrim olarak belirtilmiştir. Bu durum değişen ve gelişen endüstri ihtiyaçlarının standartlara da yansıtıldığını göstermektedir.

Grade	Type ^a	Temperature (°C)	Impuls Pressure (% of MWP ^b)	Min number of cycles
A	AS	100	133%	200 000
	AC			
B	BS	100	133%	500 000
	BC			
C	CS	120	133% and 120 % ^c	500 000
	CC			
D	DC	120	133%	1 000 000

a Standard or Compact
 b Maximum working pressure
 c 120 % of the MWP shall be used for classes 350, 420 and 560 instead of 133 %

Tablo 6. ISO 18752'de performans dereceleri [5]

SONUÇ

Kauçuk hortumları tanımlayan enüstriyel standartlarda son dönemlerdeki yaklaşım farklılıkları incelenmiştir. ISO 18752 standardıyla daha önceden ayrı standartlarda tanımlanan hortumlar tek bir standart kapsamına alınmıştır. Önceki standartlar ve ISO 18752 karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. ISO 18752’de hortum sınıflandırılmasının hortum iç yapısı yerine hortum performansı üzerine odaklandığı görülmektedir. Ayrıca hortum seçiminde kullanıcılar açısından kolaylık sağlayacak şekilde hortumlar boyut farkı olmaksızın aynı basınç seviyesine göre (isobarik) sınıflandırılmış böylece hortum seçiminde boyuta bağlı basınç düşümü sebebiyle oluşabilecek karışıklık ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca hortum performans ve servis ömrü isterleri günümüz ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde revize edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Parker Hannifin Dahili Eğitim Dökümanları
- [2] <https://intweb.tse.org.tr>
- [3] <http://standards.sae.org/>
- [4] EN 857:1996: Rubber hoses and hose assemblies Wire braid reinforced compact type for hydraulic applications
- [5] ISO 18752:2006 Rubber hoses and hose assemblies- Wire- or- textile– reinforced single pressure types for hydraulic applications – Specification
- [6] Parker Hortum ve Fitting kataloğu, Catalogue CAT/4400/UK 2014-03

ÖZGEÇMİŞ

Ahmet TAŞ

1981 yılı Erzurum doğumludur. 2004 yılında Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina Mühendisliği bölümünü bitirmiştir. Aynı üniversiteden 2006 yılında Otomotiv Yüksek Mühendisi ünvanını almıştır. 2010 yılından beri Parker Hareket ve Kontrol Sistemleri Tic. Ltd. Şti’nde Sektör Satış Yöneticisi olarak çalışmaktadır.