

BÖLÜM 3.

TRANSPORT SİSTEMLERİNDE KULLANILAN MALZEMELERİN SEÇİMİ

3. GİRİŞ

Transport sistemleri, üzerinde vinç donanımı da bulunan ve ayrıca “öteleme” ve “dönme” hareketlerini de yapacak düzeneklere de sahip olarak yükleri istenilen her yöne taşıyabilen kaldırma makinalarıdır. Başlıca şu kısımlardan meydana gelirler:

- Halatlar, zincirler
- Yük tutma elemanları (kancalar vb.)
- Halat tamburları
- Makaralar
- Gövde

Krenlerde kullanılan malzemeleri bu bölümlere göre sınıflandırıp incelersek;

3.1. HALATLAR, ZİNCİRLER

Kaldırma makinalarında yükleri bağlamak, tutmak ve kaldırarak taşınmasını sağlamak amacıyla halatlar kullanılır. Kaldırma makinalarında elyaf halat ve tel halat olmak üzere iki tip halat kullanılır.

3.1.1. Elyaf Halatlar

- Bitkisel elyaf halatlar
- Sentetik elyaf halatlar

A. Bitkisel elyaf halatlar

Kendir, sisal, manila bitkisinden elde edilen elyaflarla yapılan halatlardır. Pamuk esaslı elyaf halatlara nadiren rastlanır. Bu halatlar rutubete karşı fazla duyarlıdır. Genellikle yüklerin tespiti, bağlanması gibi amaçlar için kullanılırlar. Düşüm atmaya, el ile çalışmaya uygunluk göstermeleri avantajlarıdır.

B. Sentetik Elyaf Halatlar

Sentetik elyaf halatlar, naylon ve perlon gibi suni elyaflardan yapılan halatlardır. Mukavemet bakımından diğer elyaf halatlardan üstündürler. En önemli avantajları, çürümeleri ve daha yüksek dayanım göstermeleridir. Ayrıca bu tip halatlar donmazlar ve ıslar halde kolayca eğilebilirler.

3.1.2. Çelik tel halatlar

Tel halat yüksek mukavemetli (genellikle kopma mukavemeti 1600 – 1800 N/mm²) ince çelik tellerden yapılır. Tel çapları 0,4 – 2,4 mm arasında değişir. İnce çelik teller, çapına göre soğuk çekilerek veya haddelenerek elde edilir. Kullanma amacına göre bu ince teller, çeşitli şekillerde örtülerek veya bükülerek halat şekline getirilir.

Önce ince çelik teller bir öz etrafında birkaç katlı olarak helis şeklinde sarılarak kordon meydana getirilir. Daha sonra bu kordonlar da bir öz etrafında yine helis şeklinde sarılarak “tel halat” oluşturulur.

Halat yapısında kullanılan teller, tertibindeki kükürt ve fosfor miktarları %0,04’ten fazla olmamak şartıyla TS 2162 ‘deki çeliklerden seçilir.

Tel halat malzemesi şunlardır:

A. Parlak Alaşimsız Tel

Bu tür halatların tel malzemesi olarak, dinlendirilmiş ve aşağıda verilen saflık derecesindeki alaşimsız karbon çeliği (DIN 17140) kullanılmaktadır. Tellerin ölçü ve mukavemetine göre karbon miktarı %0,4 - 0,9 arasında seçilmektedir. Öngörülen alaşım miktarları şöyledir:

%0,3 – 0,7 Mn
%0,1 – 0,3 Si
< %0,045 P
< %0,045 S
< %0,008 N

Bu alaşimsız çelik malzeme, SM-ocağında, LD-konverterinde veya indüksiyon ocaklarında ergitilerek bloklar halinde dökülür. Bloklar sıcak olarak haddelenerek en az 5 mm çapında tel haline getirilir. Tel çapının daha da küçültülmesi soğuk haddeleme ile yapılır.

Telin mukavemeti, alaşım miktarı, ısıl işlem ve soğuk haddeleme sırasındaki kesit daralması belirlenmektedir. Artan karbon miktarı ve kesit daralması ile telin mukavemeti artmakta, buna karşılık elastik uzaması, eğilme ve burulma kabiliyeti azalmaktadır. Bu nedenle ince tellerin çekme mukavemeti 4000 N/mm²’ye ulaşabilmekle beraber bu teller 2000 N/mm²’nin üzerinde çalıştırılmamaktadır.

B. Parlak Alaşımlı Tel

Korozyona, ısıya ve aşınmaya dayanıklı, düşük mıknatıslanma gibi özelliklere sahip teller Cr, Ni, Mo, Ti gibi düşük alaşım elemanlarını bünyelerinde bulundurmaktadır.

C. Çinko kaplı tel

Korozyona karşı dayanıklılığı artırabilmek için tellerin üzeri son çekme işleminden sonra çinko ile kaplanır.

Bu işlem için “son çinko kaplama” deyiimi kullanılır. Eğer tel çinko kaplandıktan sonra haddelenirse “çinko kaplı olarak çekilmiş” ifadesi kullanılır. Dayanıklılık çinko kaplamanın kalınlığı ile artmaktadır, bu değer ise yüzeydeki çinko ağırlığı g/m² olarak ifade edilir.

Tel halatlara kalın çinko kaplama için DIN 2078’e uyulmalıdır. Çinkokaplama alevle veya elektrolizle yapılır. Alevle yapılan çinko kaplamada zorunlu ısıl işlem nedeniyle çekme mukavemeti parlak tele oranla %10 azalmaktadır. Fakat bu yöntemle kaplanmış telin eğilme ve burulma değerlerinin parlak tele göre azalmasının halat ömrünü negatif olarak etkilemediği

yapılan deneylerle tespit edilmiştir. Alevle yapılan çinko kaplamada ise kalınlık elektroliz süresine bağlıdır. Elektrolizle yapılan çinko kaplamada mukavemet değerleri yaklaşık olarak parlak telin aynı olmaktadır. Çinko kaplı tellerde en yüksek mukavemet değeri elektroliz yoluyla çinko kaplı tellerin çekilmesi neticesinde elde edilmektedir.

3.1.3. Zincirler

Yuvarlak halkalı zincirler, normal kalitede St35, St52 çeliklerinden imal edilir. Aşınmaya karşı sertleştirilirler. Normal kalitede zincirlerin çekme emniyet gerilmesi 60 N/mm², ıslah edilmiş zincirlerin emniyet değeri 80 N/mm²'dir. Yüksek mukavemetli zincirler ise 13Mn3Al çeliğinden imal edilirler ve gerilme değeri 125 N/mm²'dir. Bu değerler 1 m/s zincir çekme hızları için geçerlidir.

3.2. KANCALAR

Kanca malzemeleri DIN 15400 normunda harfler (M, P, S, T, V) ile sembolize edilmiştir ve kullanılan çelikler DIN 17102 ve DIN 17103 normunda tanımlanmıştır. Tablo-13'de kanca çapına uygun malzemelerin seçimi görülmektedir. Eski ve yeni kanca malzemelerinin mukayesesi aşağıda verilmiştir.

DIN 15400'de verilen malzeme sınıfı	DIN 17135'e göre	DIN 17102 ve DIN 17103 e göre
M	A St 41	St E 285
P	A St 42	St E 355

Tablo-13 Kanca malzemelerinin sınıflandırılması

Kanca No	DIN 17102 ve DIN 17103		DIN 17102, DIN 17103 ve DIN 17200		
	M	P	S	T	V
006	St E 285	St E 355	St E 420 34CrMo4	St E 500 34 CrMo4	34CrMo4
010					
012					
020					
025					
04					
05					
08					
1					
1.6					
2.5					34CrNiMo6
4					
5					
6					
8					
10					
12					
16					
20					
25					
32					
40					

50					
63					
80					
100	St E 355	St E 420		34CrNiMo4	34CrNiMo8
125					
160					
200					
250					

3.3. HALAT TAMBURLARI

Halat tamburları için genellikle GG18 dökme demir malzemesi kullanılır. Çelik tamburlar imal zorluğu, maliyeti ve cidar kalınlığı olarak döküm tamburlara göre daha ince bir şekilde yapılamadıklarından dolayı pek fazla tercih edilmezler.

3.4. MAKARALAR

Halat makaraları döküm veya kaynak konstrüksiyon olarak imal edilirler. Dövme olarak da alaşımlı çelikten halat makaraları da bulunur. Makara imalinde kullanılan malzemeler TS 11420 normunda, makara imal yöntemine göre verilmiştir. Küçük çaplı makaralar dolu kesitli, büyük olanlar ise 4 veya 6 takviye kanatlı olarak imal edilebilirler. Dökme demir halat makaralarının mekanik dayanımı düşük olduğundan ağır işletmelerde çelik döküm makaralar kullanılır.

Tablo 5.8. Makara imalinde kullanılan malzemeler

Makara imal yöntemi	Malzeme	Kısa Gösterilişi	
		TS Normu	DIN Normu
Döküm	Çelik Döküm	ÇD-45	GS 45
		ÇD-52	GS 52
		ÇD-60	GS 60
	İslah edilebilir Çelik Döküm	ÇD42CrMo4V	GS42CrMo4V
	Lamel Grafitli Demir Döküm	DDL 20	GG 20
		DDL 25	GG 25
	Küresel Grafitli Demir Döküm	DDK 40	GGG 40
		DDK 50	GGG 50
DDK 70		GGG 70	
Alüminyum Alaşımlı Döküm	Al-Si10MgW	Al-Si10MgW	
Kaynaklı	Makina İmalat Çeliği	Dış çember için	
		Fe 37-2	St 37.2
		Gövde ispit için	
	Fe 37-2	St 37.2	
	Gazı alınmış öldürülmüş çelik	Göbek için	
		Fe 52-3	St 52.3
Dövme veya arzuya	İslah çeliği	C 35V	C 35 V
		C 45V	C 45 V
		42 CrMo4V	42 CrMo4V

3.5. GÖVDE

Krenlerde genellikle çelikler ve dökme çelikler kullanılır. Köprü tekerlerinin malzemesi GS-52 veya St50 veya özellikleri bunlara benzer diğer çelik ve dövme çelikler kullanılabilir. Esas kirişler için St37, baş kirişler için 260 veya 280 profil çeliği kullanılabilir.

3.6. KALDIRMA MAKİNALARINDA KULLANILAN DİĞER MALZEMELER

- E – Cu bakır (elektrik hatlarına ait teller için)
- B – Cu bakır (fren kaplamalarına ait perçinler için)
- GMs – Dökme pirinç, DIN 1709'a göre (mesela gres kutularının üst ve alt kısımları için)
- Delta madeni (hidrolik krikoların pompa gövdeleri için)
- Fibra (motor pinyon dişlileri için)
- Feredo-fibra ve feredo-asbest (kavrama ve frenlerin kaplamaları için)
- Kösele (fren kaplamalar için)
- Keçe (rulmanlı yatakların sızdırmazlık halkaları için)
- Kavak ağacı ve beyaz gürgen (fren papuçları için)
- Çam ve meşe ağaçları (makina ve makinist odalarının dış kısımları için)