

蘇聯機器製造百科全書

第九卷

- 第二十二章 簡單起重機械(滑車、舉重器、絞車及手動複式滑車)
第二十三章 電動複式滑車、小型吊車和單軌行車
第二十四章 通用起重機與建築安裝起重機
第二十五章 移動式旋臂起重機
第二十六章 橋式起重機與起重樑
第二十七章 門式起重機和運載橋

蘇聯機器製造百科全書編輯委員會編



機械工業出版社

目 次

第二十二章 簡單起重機械(滑車、舉重器、絞車及手動複式滑車)

(阿勃拉莫維奇 И. И. Абрамович)

舉重器(千斤頂).....	1	絞盤.....	14
滑輪與滑車.....	6	參考文獻.....	14
絞車(捲揚機).....	9		

第二十三章 電動複式滑車、小型吊車和單軌行車

(斯比啓納 И. О. Спицина)

概論.....	1	單軌行車.....	8
電動複式滑車.....	1	參考文獻.....	8
小型吊車.....	4	中俄名詞對照表.....	9

第二十四章 通用起重機與建築安裝起重機

(葉林松 И. И. Елинсон)

旋轉起重機.....	1	建築安裝起重機.....	7
用外連上支承的起重機.....	1	臂樑起重機.....	7
柱上起重機.....	1	動臂起重機.....	7
轉盤旋轉起重機.....	3	輕型移動式與拆運式建築起重機.....	9
移動式牆上懸臂起重機.....	4	塔式建築起重機.....	14
自行車式起重機.....	5	參考文獻.....	16

第二十五章 移動式旋臂起重機

(葉林松 И. И. Елинсон)

概論.....	1	汽車起重機.....	20
履帶起重機.....	14	參考文獻.....	23
鐵道起重機.....	18	中俄名詞對照表.....	24

第二十六章 橋式起重機與起重樑

(尼柯拉葉夫斯基 Г. М. Николаевский)

手拉橋式起重機.....	1	設計與計算橋式起重機的主要資料.....	24
電動橋式起重機.....	1	參考文獻.....	27
起重樑.....	22	中俄名詞對照表.....	28

第二十七章 門式起重機和運載橋

(葉林松 И. И. Елинсон)

門式和半門式起重機.....	1	概論.....	8
概論.....	1	金屬結構.....	10
支承構架和行駛機構.....	1	橋架的行駛機構.....	10
轉台和旋轉機構.....	2	懸樑的升降機構.....	12
起重機構.....	3	旋轉起重機和起重行車.....	12
臂樑(懸臂)與變幅度機構.....	3	防爬裝置.....	14
運載橋.....	8	參考文獻.....	15
		中俄名詞對照表.....	16

第二十三章 電動複式滑車、小型吊車和單軌行車

概 論

電動複式滑車[Ⓐ]是一種結構緊湊的起重機械，它由起重繩索滾筒、減速箱、一個或兩個制動器以及用凸緣上的螺栓連接在殼體上的電動機等所組成。

作為固定的起重裝置用的電動複式滑車（例如，用來代替安裝用的絞車，用在機床上裝置沉重的零件、工具等等），或是安裝在不動的支點上（圖1, a），或是用螺栓（圖1, b）或吊鉤（圖1, v）懸掛在支承結構上。同樣，電動複式滑車也可以用螺栓或吊鉤懸掛在無傳動的（圖1, e）、手動的（圖1, d）或電動的（圖1, e）行車上。

裝在行車上的電動複式滑車稱為小型吊車。這種吊車是應用最廣泛的起重運輸設備之一。它用在車間內部做搬運的操作，用在倉庫場所中做擺置物品的操作，用在碼頭、火車站上做裝貨卸貨的操作等等。小型吊車用作獨立的機械沿着懸掛走道舉起和搬運物品，又用在牆上起重機（圖1, s）和樑式起重機（圖1, u）中作為升降機構。

所謂單軌行車係由小型吊車以及挖斗（圖1, k）、自動卸載吊罐、抓斗或起重電磁鐵構成，用在比較大的距離內搬運成件的或零碎的物品。

當行動速度在15~30公尺/分以下時，小型吊車和單軌行車的電動機是在地面操縱。

當行動速度很大時（50~100公尺/分），小型吊車和單軌行車就帶有駕駛室。

電動複式滑車

電動複式滑車的起重能力在0.1~15噸範圍內，最常用的是0.25、0.5、1.0、2.0、3.0和5.0噸，較少用的是0.1、7.5、10和15噸。用起重能力更大的電動複式滑車是不合算的，因為失去了它的主要優點之一——結構緊湊。

電動複式滑車的起重速度介乎3~15公尺/分之間，根據起重能力和使用特點來選定（通常是較小的起重速度適合較大的起重能力）。

在一些個別的情形下，例如用在澆注液體金屬時，應用所謂微升降電動複式滑車，其升降速度約為0.1公尺/分。

電動複式滑車的起重高度可在6~30公尺的範圍

內，較大值（20~30公尺）通常用於5噸電動複式滑車。

新式電動複式滑車的結構有下列三種型式：a) 部件是‘共軸佈置’的電動複式滑車（圖2）；b) 滾筒軸和電動機軸平行佈置的電動複式滑車（圖3, a）；v) 電動機放在滾筒之內的電動複式滑車（圖3, b）。

在上列各種型式中，第一種電動複式滑車是最新式的。它的結構比較簡單，並具有兩個制動器（主制動器是落重制動器，保證落重時工作平順；副制動器是盤式制動器，在載荷很小時用來吸收電樞的動能並減短制動距離）。如圖2, a所示帶有一對行星齒輪傳動的減速箱，製造比較複雜，可代以圖2, b所示的用內接齒輪或外接齒輪的比較簡單的齒輪減速箱。由於具有結構緊湊、裝拆簡單和檢修方便等優點，其唯一缺點（稍為長一些）不致減低它的使用價值，而結構的可靠性保證它能持續工作。

第二種型式的電動複式滑車，其高度最小，但寬度相應地增大，起重能力在3噸以上的在實際應用中極不適合。除此以外，這種結構還有許多缺點：電動機軸和滾筒軸上的齒輪是懸臂裝置，殼體側面的中心不易對中等等。至於第三種型式的電動複式滑車，它的缺點是：電動機藏在滾筒之內，冷卻不好，也難於檢修。第三種電動複式滑車的使用條件比第一種和第二種的都更為複雜一些。

電動複式滑車是用磁力起動器或控制器來操縱的。

磁力起動器用按鈕開關裝置來閉鎖。控制器用升降手柄來換結，手柄的細鏈是連在控制器中央軸的變臂槓桿上。在電動複式滑車的下部安裝有終點斷路器，以便帶有起重吊鉤的滑車護夾在接近滾筒時使升降機構的電動機斷開電路。

電動複式滑車升降機構的計算，可參看第十八章‘起重機械及其機構的基本計算資料和公式’。

電動複式滑車的工作類型用 $\Pi B = 25\%$ ，電動機的最大力矩倍數（過載係數）用在 $\psi \geq 2.5$ 範圍內。

減速箱齒輪傳動應按‘機械零件’部分（第二卷原

Ⓐ 電動複式滑車俗稱電葫蘆。——譯者

Ⓔ 見第十八章‘起重機械及其機構的基本計算資料和公式’、原書第798頁。——譯者

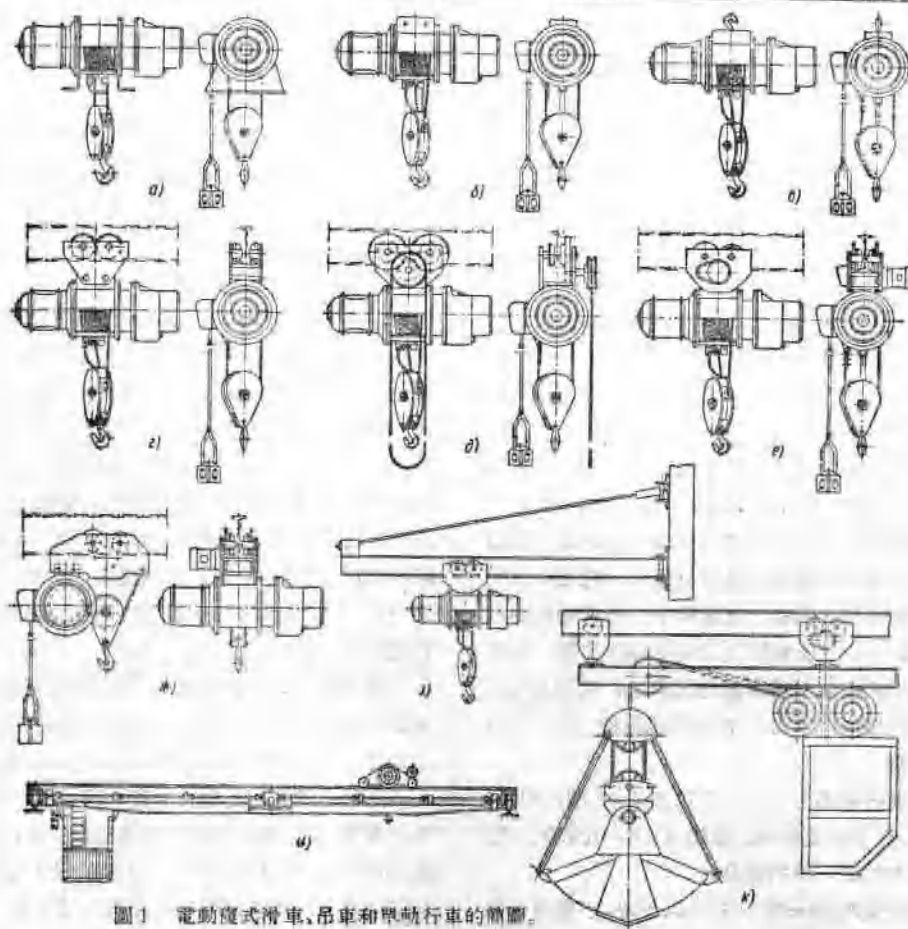


圖1 電動複式滑車、吊車和單軌行車的簡圖。

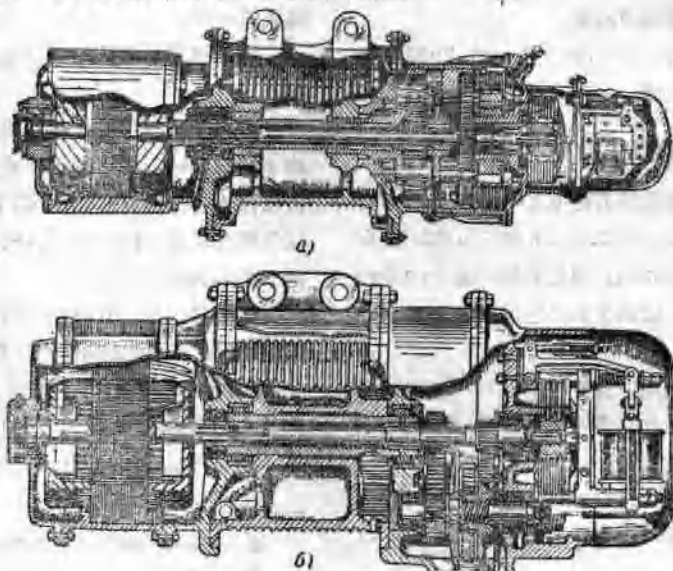


圖2 電動複式滑車。

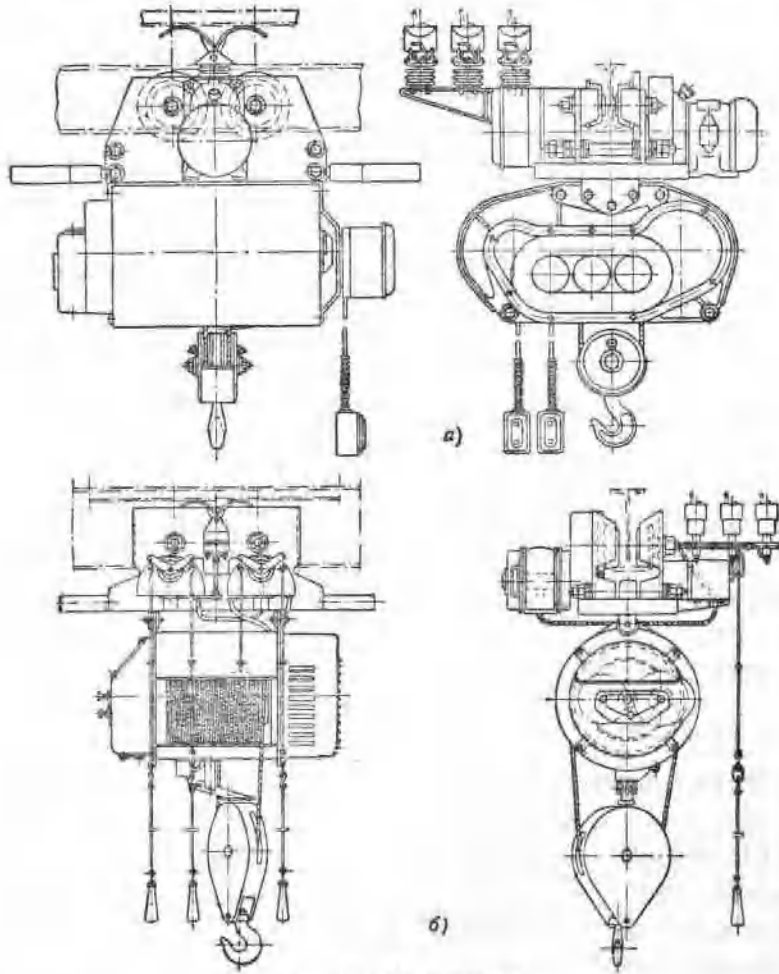


圖 3 T型和MT型小型吊車。

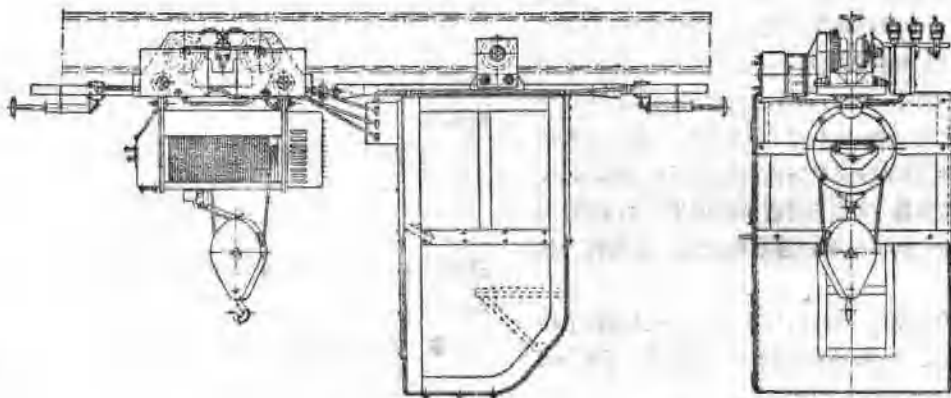


圖 4 從駕駛室內操縱的MT型小型吊車。

書第 212 頁)所指示的方法計算[●]。同時:

a) 所有齒輪傳動應盡可能使其圓周直徑和滾筒殼體的直徑相等;

b) 齒輪直徑盡可能做成一樣大小, 每對齒輪的傳動比要能對小齒輪直徑合適(遵守上述的減速箱最合適裝置的條件)[●];

b) 爲了減少減速箱的寬度, 即使是兩對齒輪, 最好也放在一個垂直面內;

r) 大齒輪和小齒輪都應該用鎢鉻鋼、鉻鋼和優質微鋼製造, 並且經過熱處理, 小齒輪輪齒的硬度應比大齒輪輪齒的大 40~50 布氏硬度。

電動複式滑車升降機構的所有轉軸, 都應裝在滾動軸承上。在計算軸承時, 使用壽命可取不小於 4000~5000 小時, 安全係數(決定軸承的耐久性)用 $k_g=1.2$ 。

落重制動器和盤式制動器的計算可參看第十九章‘起重機械的零件和主要部件’。落重制動器的制動安全係數取在 $\beta=1.15\sim1.3$ 範圍內; 盤式制動器的制動安全係數, 當和落重制動器一起工作時, 用 $\beta=1.0\sim1.1$; 當電動複式滑車結構沒有落重制動器時, 盤式制動器的制動安全係數增加至 $\beta=2.0$ 。

小型吊車

小型吊車是由電動複式滑車連接在行車上而成, 沿着單軌架空走道移動, 並帶有手動或機動的機構。機動機構由直流或交流電動機驅動[●]。小型吊車用觸輪電線供電。電線懸掛在單軌走道的平面內並與之平行。固定在行車懸臂梁上的集電器和觸輪接觸。電動機的操縱可以在地面上或駕駛室內使用磁力起動器或控制器來進行。

小型吊車的行車有兩種型式——固定式和活動式。行車的型式根據已知走道的最小曲率半徑來選擇。固定式行車的結構較為簡單, 應用最廣。活動式行車用於必須在很小曲率半徑(1.0~1.5 公尺)的走道上行走而起重能力很大(超過 3 噸)的小型吊車。按照主動車輪的佈置圖形, 行車分爲單方面和雙方面傳動兩種。後者的結構稍爲複雜, 但有不可置疑的使用上的優點, 因爲兩方面傳動的就不會有一邊車輪比另一邊跑快一些之弊。

小型吊車的行駛速度, 對於在地面上操縱的, 用在 15~30 公尺/分之內; 對於在駕駛室內操縱的, 可達 100 公尺/分。

到最近爲止, 蘇聯小型吊車製造工廠製造的小型吊車有 T 型(圖 3, a)——升降機構的電動機軸和滾筒

軸是平行佈置的——和 MT 型(圖 3, b 和圖 4)——升降機構的電動機放在滾筒之內。這兩種小型吊車的行車都是用單方面傳動的。

從 1945 年起, 全蘇起重運輸機械製造科學研究所設計了 TB 型小型吊車製造生產。這種吊車的特性是採用‘單元結構’和所有主要零件和部件用統一的構造。

TB 型小型吊車(圖 5)的起重機構包括電動機、放在殼體內的滾筒以及帶有四對用油浴潤滑的外啮圓柱齒輪的減速箱。起重能力爲 1~5 噸的小型吊車, 在減速箱的第二根或第三根軸上裝有落重制動器, 而在電動機軸上(同減速箱的一邊)裝有停止用盤式制動器。起重能力爲 0.25 和 0.5 噸的小型吊車, 爲了得到小的尺碼起見, 只用一個盤式制動器。所有升降機構的部件都是共軸佈置的, 以便進行裝配和檢修的操作。TB 型小型吊車的標準升降高度爲 6 公尺。TB-1、TB-2、TB-3 和 TB-5 型小型吊車若將滾筒稍爲改造一下(加長), 升降高度可增至 20 公尺。

TB-0.25 和 TB-0.5 型小型吊車的行車是無傳動的。這一類型吊車的所有其他型式, 其行車都是兩方面傳動的; 爲固定式(圖 6)或活動式(見圖 7 的 TB-5)連接; 用油浴潤滑的齒輪傳動, 它的軸安裝在滾動軸承上。

表 1 所列是小型吊車的主要特性。

小型吊車的曳引計算可用本卷第十八章‘起重機械及其機構的基本計算資料與公式’的公式。

小型吊車的附着力可按下式驗算

$$T = P \cdot f,$$

式中 T ——主動輪對軌道的附着力(公斤); $P = \frac{Q+G}{a}$ i ——主動輪上壓力(公斤); Q ——小型吊車的起重能力(公斤); G ——小型吊車本身重量(公斤); a ——行車的總車輪數; i ——主動輪數; f ——附着係數, 等於 0.15~0.2 (鋼對鋼) 和 0.12~0.15 (鑄鐵對鋼)。

附着安全係數取爲

$$\beta = \frac{T}{W} = 1.4 \sim 2.0,$$

式中 W ——小型吊車運動的總阻力(公斤)。

● 齒輪傳動按齒輪的磨損和彎曲計算。

齒輪的計算工作年限取爲不小於 5 年; 齒輪的模數按下列標準選用: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10。

● 未經修整的小齒輪最少齒數取爲 $z_{\min}=17$ 。

● 蘇聯製造的小型吊車不用直流電動機。

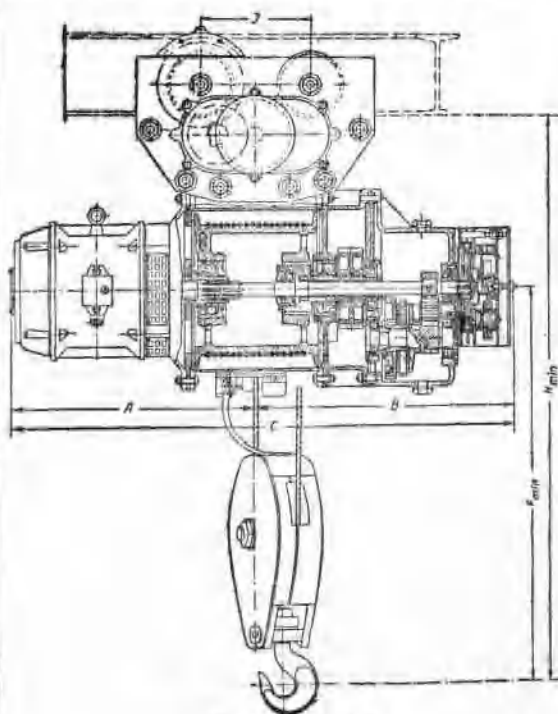


圖5 TB型小型吊車。

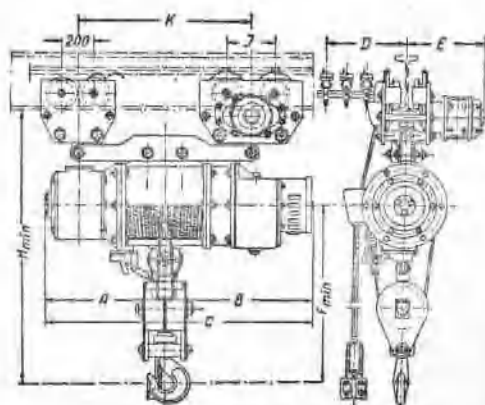


圖7 其電動複式滑車用絞鏈懸掛在行車上的TB-5型小型吊車。

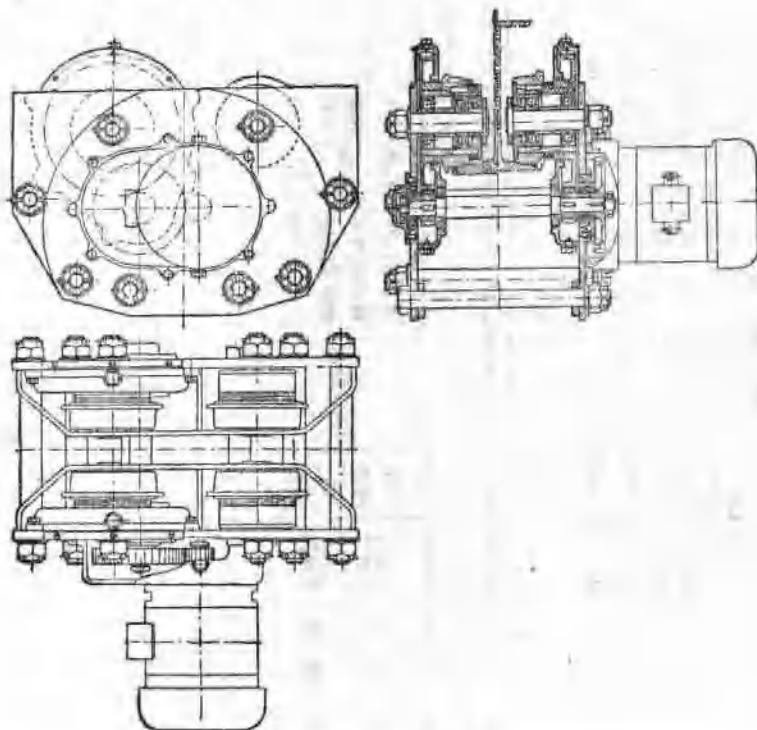


圖6 TB型小型吊車的行車。

表 1 TB型小型吊車的綜合特性

小型吊 車的型 式和編 號	起重 能力 (噸)	吊鉤 升降 高度 (公尺)	吊鉤 升降 速度 (公尺/分)	行駛 速度 (公尺/分)	起重 繩索 直徑 (公厘)	滑車 吊具 的繩 段數	行 車 在行車 上的式 樣	輪廓尺寸(符號見圖5和圖7)					最小 曲率 半徑 (公尺)	本身 重量 (公斤)	單軌 的工 字梁 號碼	升降 機 的功 率 (仟瓦)	行動 機 的功 率 (仟瓦)	電壓及電流 種類	一小時內 合上 電源 次數	持續操 作時間 百分數 (TB)
								A	B	C	D	E	F _{min}	H _{min}	J					
								A	B	C	D	E	F _{min}	H _{min}	J					
TB-0.25	0.25	6.0	8.0	—	4.8	2	固定式	235	295	530	—	—	460	610	110	—	—	—	—	—
TB-0.5	0.5	6.0	8.0	—	6.2	2	固定式	338	295	633	—	—	530	680	110	—	—	—	—	—
TB-1	1.0	6.0	8.0	30.0	8.7	2	固定式	479	541	1020	455	375	725	1095	200	—	0.65	—	—	—
TB-2	2.0	6.0	8.0	30.0	11.0	2	固定式	534	551	1090	455	375	840	1210	200	—	0.65	—	—	25
TB-3	3.0	6.0	8.0	30.0	13.0	2	固定式	580	737	1317	455	435	1080	1500	280	—	1.2	—	—	—
TB-5	5.0	6.0	8.0	30.0	13.0	2×2	活動式	720	832	1552	455	466	1440	1700	280	1000	1.8	—	—	—

① TB型小型吊車的1000轉/分同步轉速電動機換以1500轉/分的電動機,可使升降速度增至12公尺/分。

表 2 單軌行車的綜合特性

行 車 編 號	行 車 型 式	小 型 吊 車 編 號	工 作 機 構 的 容 積	運 載 物 品	在 起 重 時 吊 鉤 的 載 荷 (噸)	工 作 機 構 的 容 積	起 重 時 吊 鉤 的 載 荷 (噸)	升 降 速 度 (公 尺 /分)	升 降 高 度 (公 尺)	主 要 尺 寸 (符 號 見 圖 8,9,10) (公 厘)																		
										A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	R	S	T	
TMB-1	帶有吊罐	TB-2	0.3	—	1	0.3	12	16	30	4460	668	646	900	2350	1300	1300	1300	2310	1400	2500	2310	1800	280	200	235	2200	455	436
TMB-1.5	帶有吊罐	TB-3	0.45	—	1.5	0.5	12	16	30	4745	671	828	1050	2500	—	—	—	1600	—	—	—	—	—	—	—	275	2210	—
TMT-2	帶有挖斗	2×TB-2	1.0 0.5	煤Y=0.85 沙子Y=1.7	2	1.2	12	16	100	3700	728	637	605	3260	1500	—	1900	3566	2500	2300	4050	2525	240	1100	2400	820	455	452
																1700	3100	2000	3550	—	—	—	850	1550	—	—	—	
																2100	3850	2700	4400	—	—	—	1300	2550	—	—	—	
TMT-3	帶有挖斗	2×TB-3	0.75 0.5	煤Y=0.85 沙子Y=1.7 礫石Y=2.5	3	1.65	12	16	100	3720	885	715	525	3315	1500	1800	3250	2200	2300	3900	2675	280	1000	1950	820	455	469	
																1700	3150	2000	3600	—	—	—	850	1850	—	—	—	
																2350	4370	3100	4900	—	—	—	1600	2870	—	—	—	
TMT-5	帶有挖斗	2×TB-5	1.5 1.0	煤Y=0.85 沙子Y=1.7 礫石Y=2.5	5	2.5	12	16	100	4350	885	760	525	3520	1500	1800	4050	2700	3000	4550	2675	280	1300	2550	820	455	490	
																1900	3800	2500	4200	—	—	—	1100	2400	—	—	—	
MTI-2.5	帶有電 磁	TB-5	—	鑄鐵錠 碎鐵 切片	2.3 2.2 1.9	—	—	16	100	4340	832	720	1170	1310	1400	1805	1985	—	3000	2620	2120	230	—	—	270	740	455	466

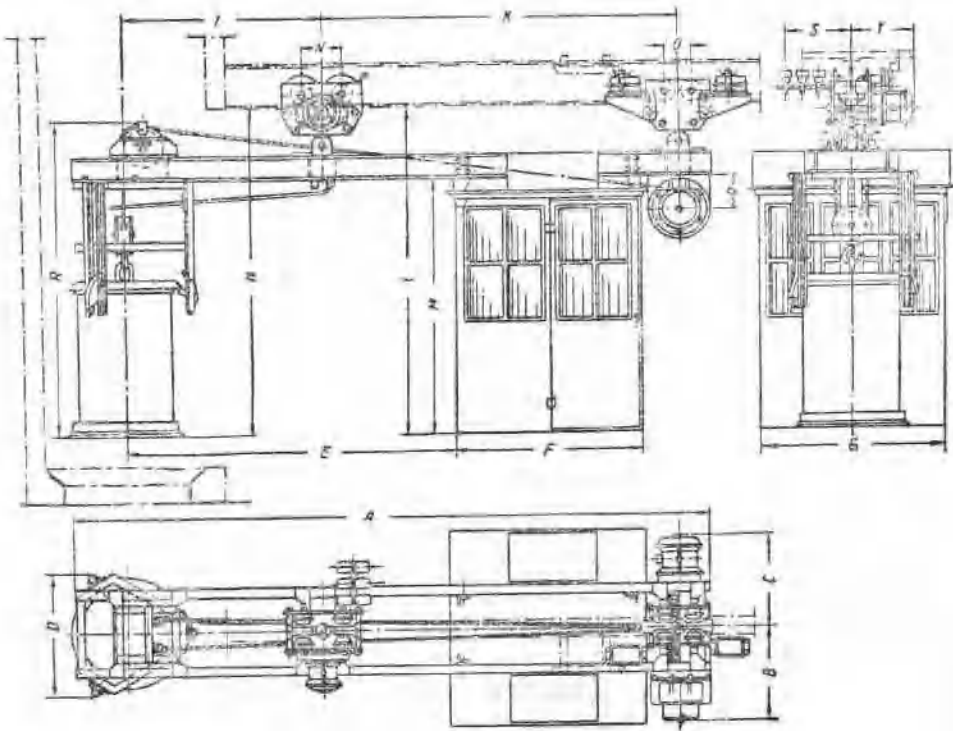


圖 8 帶有吊罐的單軌行車。

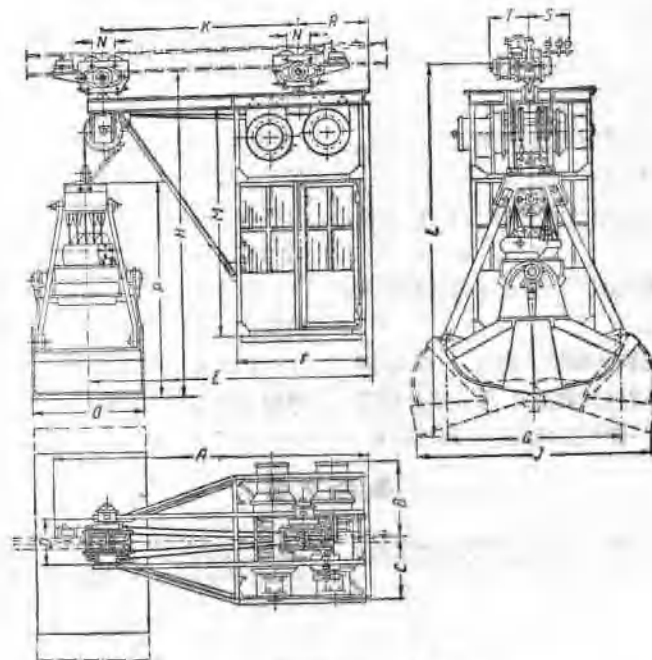


圖 9 帶有挖斗的單軌行車。

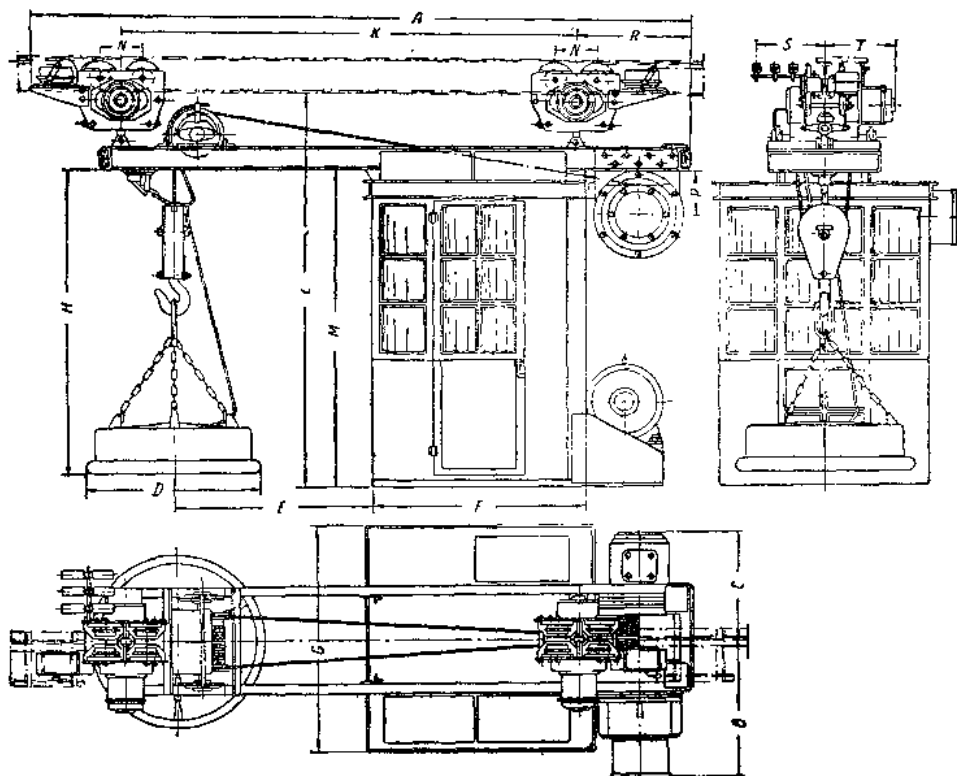


圖10 帶有電磁鐵的單軌行車。

單軌行車

單軌行車由通常的小型吊車部件所組成，帶有吊罐(圖8)、抓斗、挖斗(圖9)、起重電磁鐵(圖10)或任何其他攪具；用來澆注液體金屬、自碎鐵場供運碎鐵和鑄鐵錠給平爐，用於燃料倉庫等等。

表2所列是以TB型小型吊車為基礎設計的單軌行車的主要特性。

每一單軌行車包括有框架、一個或兩個電動複式滑車、兩輛行車和駕駛室。

帶有吊罐或起重電磁鐵的單軌行車有一個電動機。帶挖斗的單軌行車則有兩個電動機，每一電動機按載荷重量一半設計；其中一個用來操縱挖斗的關閉索，

另一個則操縱挖斗的升降索。

帶有電磁鐵或吊罐的單軌行車，當載荷是懸臂懸掛時，其中一輛行車裝有額外的防止脫離用的滾輪，安置在單軌走道的工字梁的下弦之下；行車的主要構件（帶有軸承的車輪和懸掛在框架上的活節）仍然和通常的TB型小型吊車一樣。

全蘇起重運輸機械製造科學研究所的單軌行車，其起重高度為12公尺。起重速度為16公尺/分。

30和100公尺/分的行駛速度適合於標準型的單軌行車。

為了變更速度至50公尺/分，必須適當地更換行動機構的減速箱的齒輪。

參考文獻

1. Ривкевич С. А., Исследование работы тельферов. Сборник статей Гипстальмоста, вып. 1, ОНТИ НКТП СССР, М. 1935.

2. Спицын И. О., Новые конструкции тельферов ВНИИГМАШ. Новая подъемно-транспортная техника, сборник 27, Машгиз, М.,—Л. 1947.

中俄名詞對照表

(第二十二、二十三章)

一 盤
一般式 Обыкновенный
三 盤
小型吊車 Тельфер
小鏈(細鏈) Цепочка
四 盤
升降機構 Механизм подъёма
五 盤
立地絞車 Напольная лебедка
可伸縮的 Телескопический
六 盤
吊具 Подвес
吊鉤 Крюк
吊罐 Бадья
行車(跑車) Тележка
行動機構 Механизм передвижения
托板 Лапа
自由邊 Свободная ветвь
安全接柄 Безопасная рукоятка
共軸佈置 Соосный расположение
七 盤
抓斗 Кюбель
八 盤
定位滑車 Потенциальный полиспаст
定滑輪 Неподвижный блок
固定式行車 Жёсткая тележка
制動器 Тормоз
九 盤
抓斗 Грейфер
控制器 Контроллер
活動式行車 Шарнирная тележка
十 盤
起重能力 Грузоподъёмность
倍級滑車 Кратный полиспаст
十一 盤
動滑輪 Подвижный блок
動臂起重機 Деррик-кран
旋轉頂板 Поворотная головка
終點斷路器 Конечный выключатель
液壓舉重器 Гидравлический домкрат
十二 盤
絞車 Лебедка
絞盤 Шпиль (кабестан)
單元性 Блочность

單軌行車 Монорельсовая тележка
棘輪搖柄 Рукоятка с трещёткой
棘輪機構 Храповый останов
接結 Переключение
集電器 Токосприёмник
十三 盤
滑車 Полиспаст
滑架 Салазка
滑輪 Блок
塊式制動器 Колодочный тормоз
電動複式滑車 Электроталь
微升降 Микроподъём
十四 盤
槓桿齒條式舉重器 Рычажно-реечный домкрат
磁力起動器 Магнитный пускатель
樑式起重機 Кран-бал
十五 盤
齒條式舉重器 Реечный домкрат
齒輪齒條式舉重器 Реечно-зубчатый домкрат
複式滑車 Таль
導向輪 Направляющий блок
十七 盤
舉重器(千斤頂) Домкрат
螺旋式舉重器 Винтовой домкрат
牆上絞車 Настенная лебедка
牆上起重機 Настенная кран
十八 盤
繞入邊 Набегающая ветвь
繞出邊 Сбегающая ветвь
繞角 Угол обхвата
十九 盤
鏈條 Цепь
鏈條元鋼 Цепная сталь
繩拉刮板裝置 Канатно-скреперная установка
繩索 Канат
繩索容量 Канатоемкость
繩索收集器 Аппарат-канатоукладчик
二十 盤
觸輪 Троллей
懸掛走道 Подвесной путь
二十一 盤
護夾 Обойма
二十三 盤
攔具 Грузозахватный приспособление