

中等專業學校教學用書

礦山機械

下 冊

Г. Б. 多 特 羅 夫 著

重工業部翻譯室 譯

重工業出版社

中等專業學校教學用書

礦 山 機 械

下 冊

Г. В. 多特羅夫 著

重工業部翻譯室 譯

蘇聯有色冶金工業部教育司批准
作為中等技術學校教材

重工業出版社

本書由重工業部翻譯室王金武、劉天瑞兩同志根據蘇聯礦山機械（Горные машины）一書三，四，五，六，七，八，九等篇譯出，經中南礦冶學院採礦系白玉衡教授校閱。

Г. В. ТОТРОВ
ГОРНЫЕ МАШИНЫ
Металлургизд. т (Москва 1952)

* * *
礦山機械（下冊）

王金武 劉天瑞 譯

重工業出版社（北京西直門內大街三官廟11號）出版
北京市書刊出版業營業許可證出字第〇一五號

* * *
重工業出版社印刷廠印

一九五五年一月第一版

一九五五年一月北京第一次印刷（1—4,130）

787×1092 • $\frac{1}{25}$ • 140,000字 • 9印張 • 定價14,300元

* * *
發行者 新華書店

目 錄

第三篇 耙子

第十五章 井下耙子	1
§ 68 耙子設備的工作原理及其主要部分.....	1
§ 69 耙子.....	1
§ 70 耙子絞車.....	3
§ 71 鋼繩.....	10
§ 72 滑輪.....	11
§ 73 耙子設備運輸能力的計算.....	12
§ 74 發動機功率的計算.....	14
§ 75 耙子設備的工作方式.....	16
§ 76 耙子絞車的遠距離操縱.....	18
§ 77 維護耙子設備的基本規程及耙運的優缺點.....	22
第十六章 露天礦用耙子	24
§ 78 車拉式耙子.....	24
§ 79 繩拉式耙子.....	29

第四篇 運輸機

第十七章 振盪式運輸機	35
§ 80 一般構造.....	35
§ 81 運輸機的動作原理及運輸能力的計算.....	36
§ 82 傳動部.....	37
§ 83 溜槽.....	39
§ 84 振盪式運輸機的維護及其優缺點.....	40

第十八章 帶式運輸機	40
§ 85 概論.....	40
§ 86 帶式運輸機的組成部分.....	41
§ 87 井下帶式運輸機的構造.....	46
§ 88 帶式運輸機的移置.....	53
§ 89 帶式運輸機的計算.....	53
§ 90 帶式運輸機的操作及維護.....	55
第十九章 鏈板運輸機	56
§ 91 運輸機的構造.....	56
§ 92 鏈板運輸機的類型.....	57
§ 93 鏈板運輸機的計算.....	64
§ 94 鏈板運輸機的試驗、安裝、操作及移置.....	65

第五篇 機械裝車機

第二十章 井下機械裝車機	66
§ 95 裝車機的分類.....	66
§ 96 轉載機.....	66
§ 97 裝車機構連續工作的裝車機.....	69
§ 98 裝車機構斷續工作的裝車機.....	70
§ 99 各種裝車機的合理使用條件.....	91
§ 100 裝車機的維護及修理.....	96
§ 101 裝車機能力的計算.....	96

第六篇 充填機

第二十一章 充填機的分類及構造	97
§ 102 充填機的分類.....	97
§ 103 耙子充填.....	97
§ 104 水力充填.....	98

§ 105 投擲式充填機	101
§ 106 風力充填機	104

第七篇 動力鏟

第二十二章 動力鏟的分類及使用條件	105
§ 107 引言	105
§ 108 動力鏟的分類	105
第二十三章 單斗動力鏟	109
§ 109 單斗動力鏟的構造	109
§ 110 國產現代單斗動力鏟的構造	114
§ 111 機械鏟的能力	136
§ 112 剷掘方式	139
§ 113 動力鏟型式及斗子容積的選擇	142
§ 114 動力鏟工作的組織	143
§ 115 動力鏟的修理組織	145
§ 116 動力鏟的工作實例	147
第二十四章 多斗動力鏟	149
§ 117 多斗動力鏟的分類	149
§ 118 鏈斗動力鏟的構造	152
§ 119 斗子及斗鏈的構造和工作	153
§ 120 動力設備	159
§ 121 多斗動力鏟的主要類型及使用條件	160
§ 122 主要剷掘方式	165
§ 123 多斗動力鏟的工作組織	166
§ 124 多斗動力鏟能力的計算	167
第二十五章 索道起重機及索道鏟	168
§ 125 索道起重機的概說及其分類	168
§ 126 索道起重機的支架設備	169

§ 127 索道起重機的動力設備·····	170
§ 128 索道起重機的工作設備·····	170
§ 129 索道起重機的能力·····	173
§ 130 索道起重機的優缺點·····	174
§ 131 索道鏟·····	174

第八篇 運輸設備及堆石機器

第二十六章 堆石機器·····	177
§ 132 概論·····	177
§ 133 懸臂堆石機·····	177
§ 134 運輸堆石橋·····	179
§ 135 堆石犁·····	180
§ 136 堆石動力鏟·····	183
第二十七章 運輸設備與機器·····	185
§ 137 鋪軌機·····	185
§ 138 鐵道車輛·····	187
§ 139 牽引工具·····	191
§ 140 無軌運輸·····	196

第九篇 水力採礦設備

第二十八章 水力採礦機器·····	202
§ 141 噴水槍（噴水機）及其型式和構造·····	202
§ 142 噴水槍的功率及能力·····	205
§ 143 噴水槍的計算·····	205
第二十九章 水泵設備·····	208
§ 144 水泵及水泵站·····	208
§ 145 砂泵及其型式、尺寸、構造、能力和使用條件·····	212
§ 146 砂泵的安裝及管理的基本規程·····	216

第三篇 耙子

耙子按牽引方法分爲繩拉式耙子及車拉式耙子。繩拉式耙子只使用於井下（根據下文和其它俄文書籍，繩拉式耙子也用於露天礦——譯者），車拉式耙子則用於露天礦。

第十五章 井下耙子

§ 68 耙子設備的工作原理及其主要部分

耙子本身是一個無底、無前壁的特殊形狀的金屬箱，它在巷道的底板上移動。當耙子向前移動時，便沿着底板把礦石或岩石運到卸載地點。載重耙子的運動叫做工作行程。拉載重耙子的鋼繩叫做首繩或工作繩。耙子卸載後，另一根稱爲尾繩或空繩的鋼繩被捲在耙子絞車的空轉滾筒上，把耙子拉回工作面。這時首繩從其所捲的滾筒上放出。耙運屬於一種間斷動作的運輸設備。

在金屬礦業中耙運使用很廣。耙子設備（圖 164）由以下各部分組成：耙子 1，耙子絞車 2，鋼繩（首繩 3 及尾繩 4），滑輪 5，裝車台 6。除主要設備外，每一台耙子設備還必須有：a) 絞車電動機供電的電纜；6) 起動裝置；B) 固定滑輪的設備。耙運既可以沿水平巷道底板進行，也可以沿傾斜巷道底板進行。

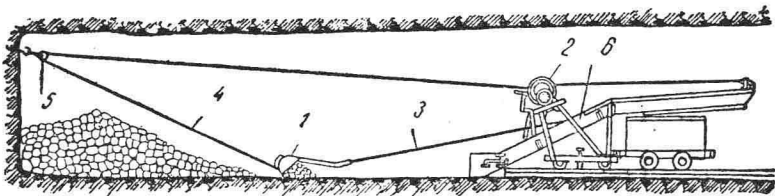


圖 164 耙子設備示意圖

§ 69 耙子

根據運料（礦石，煤，岩石）及工作條件的不同，耙子的構造及形狀有很多種。耙子的形狀必須保證快裝和滿盛，此外，還要保證在運行時不漏運料。

在金屬礦業中一般都採用箱形及梳形耙子。

箱形或盒形耙子用來搬運含大塊不多的小塊軟礦石。這種耙子的構造有多種：有的僅有平後壁，有的一個後壁緣是平的，其它一個有齒。齒的作用，是扒鬆及

從礦堆中扒出大塊礦石。

經常所採用的箱形或盆形耙子（圖165a），由一個後面斜壁及兩側壁組成，其外貌似一箱子；爲了使兩側壁更牢固起見用一根橫桿把它們連接起來。後壁及兩側壁用8~12毫米厚的鍋鐵製成。後壁的傾斜角度在30~45°左右。割緣全用錳鋼製造，或在耙子的刃部鑲錳鋼刀。

梳形耙子（圖165b）用來搬運堅硬的礦石及重的大塊材料。這種耙子由後壁及架子組成。後壁用8~12毫米厚的鍋鐵或鋼板製成。傾斜角度在40~50之間。有時用不大的側壁加強耙子的結構。割緣一般都用錳鋼製成，使用到一定程度後可以取下更換。爲了加重耙子的重量，以使其能很好的扒入礦石堆，有時在耙子的後壁上再加上一塊重物。

圖165b表示兩面梳形耙子。這種耙子有一後壁，並在後壁上固着一卡釘把手。後壁的一面有一平刃，另一面安有齒子。後壁的傾斜角度爲45~50°。

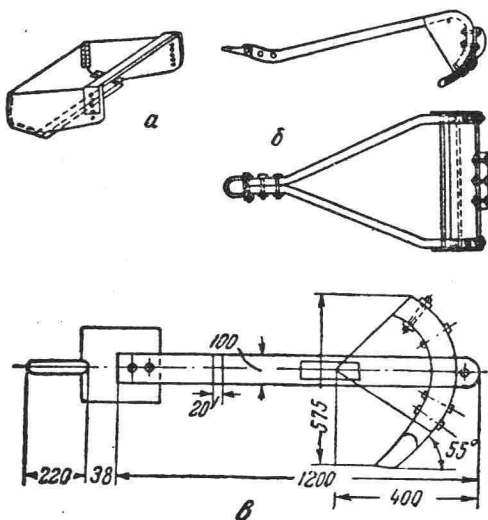


圖 165 運礦耙子

a—箱形耙子；b—梳形耙子；B—兩面梳形耙子

在用地下法開採金屬礦床時，耙子的容積一般都爲0.1~0.3立方米，很少達到0.5立方米。箱形耙子的裝滿係數從0.7~1或甚至超過1，而梳形耙子的裝滿係數爲0.5~0.85。在搬運硬礦石及岩石時，耙子的重量平均爲有效載重量的60~80%。

耙子的卸載方法有多種。

耙子最普通的卸載方法，是直接卸在礦石溜子裡、小暗井裡，或溜礦道裡。爲防止耙子掉進礦石溜子，用廢鋼軌格子把礦石溜子的口蓋上。在必須沿礦石溜子或溜礦道兩側耙運礦石時，則須將耙子絞車安在轉盤上。在掘進水平巷道工程中，當耙子直接裝車時，須採用固定木台或金屬台或者可移動的平板車（參看圖 164）。

§ 70 耙子絞車

耙子絞車是耙運設備的重要部分。耙子絞車應具備的條件如下：1) 外形尺寸及重量盡量小；2) 穩固性盡量大；3) 機構簡單，檢查、修理、潤滑和操縱方便；4) 在馬達連續迴轉的情況下，能够平緩而不振動地開動及停止滾筒。絞車有單筒的、雙筒的及三筒的三種。最常用的是雙筒絞車。按發動機的功率大小，耙子絞車又可分爲：小型絞車（4.5~10 瓩），中型絞車（10~15 瓩）及大型絞車（15 瓩以上）三種。

普通都採用電動絞車，風動絞車較少用。

JIA 型耙子絞車。開採金屬礦時，一般都採用 JIA 型耙子絞車（圖 166）。這種耙子絞車既可以用於回採工作，又可以用於掘進工作。JIA 型耙子絞車安置在生鐵架 1 上。在軸 2 上並排安有兩個大小相同的滾筒 3。在軸中間有一環形突出部，它使兩滾筒之間形成一個 1~2 毫米的間隙。兩滾筒沒有固定在軸上，可

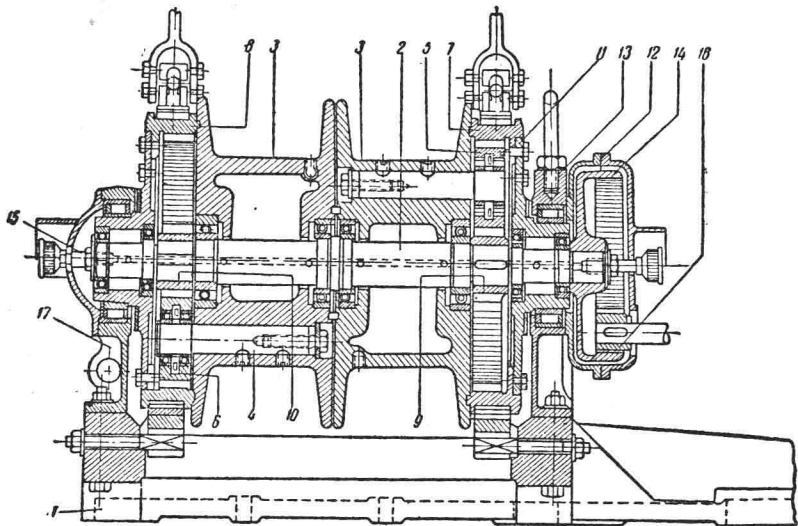


圖 166 JIA 型耙子絞車

在軸上自由迴轉。在滾筒的透眼 3 裡安有小軸 4，並用螺栓固定住。小軸伸出頭上套有行星裝置的齒輪 5 及 6。這兩個齒輪在小軸上繞本身的中心線迴轉，並且一邊與內嚙合齒輪 7 及 8 咬合，而另一邊與位於軸 2 上的小齒輪 9 和 10 咬合，這兩種小齒輪藉軸銷固定在絞車軸上。齒輪 7 及 8 藉螺栓與圓盤 11 連在一起。這兩個齒輪與其它齒輪一樣，也可以與支持它的圓盤共同迴轉。在環形齒輪的外徑上有凹槽，在凹槽內裝有帶把手的制動帶。在絞車的右面與發動機同側，保險箱 12 用螺栓固定在托架 13 上。在保險箱裡裝有內嚙合的箱形齒輪 14。這個齒輪用軸銷及塞柱 15 固定在軸上。在軸的另一端也有這種塞柱。兩個塞柱裡邊都有透眼，眼內放有裝油的油壺。油沿軸上的油槽進入軸承裡及齒輪上，並在工作時進行潤滑。齒輪 14 連接馬達齒輪 16，齒輪 16 將馬達的轉動傳至絞車。軸及零件安在托架 13 及 17 上，其中每一托架都用四個螺栓固定在生鐵架 1 上。支持圓盤與托架 13 及 17 之間安有環形生鐵墊板，用以承受圓盤的摩擦作用。在絞車對工作面的一邊，工作繩與空繩的滑架安裝在托架 13 與 17 上。滾筒藉行星傳動裝置的作用迴轉（圖 167）。我們只來研究一個（工作）滾筒的迴轉傳動原理，因為另一個（空轉）滾筒的迴轉傳

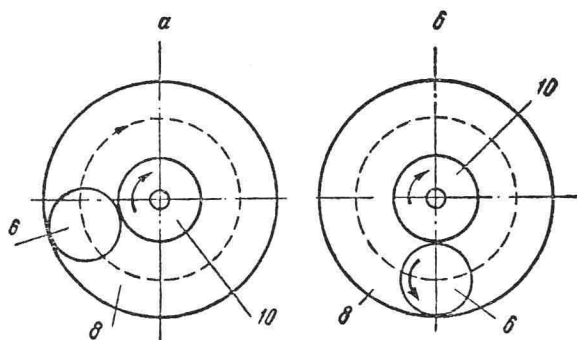


圖167 JIA型絞車運轉原理
a—齒輪被制住；b—齒輪未被制住

動原理是相同的。滾筒轉動的方法如下：發動機的迴轉藉齒輪 16 傳到齒輪 14，齒輪 14 與軸 2 固定連接，因此使齒輪 10 迴轉。齒輪 10 與齒輪 6 嚙合，齒輪 6 可在固定軸上自由迴轉。假如齒輪 8 被制住，則齒輪 6 的輪齒與齒輪 8 的輪齒內嚙合，並在齒輪 8 上滾動，因此繞絞車軸轉動。齒輪 10 及齒輪 6 的迴轉方向如圖 167 a 的箭頭所示。虛線圓周的箭頭表示齒輪 6 中心繞絞車軸的迴轉路線。

由於齒輪在滾筒內的小軸上迴轉，因此，該齒輪繞絞車軸迴轉時，就帶動了連接鋼繩和耙子的滾筒。滾筒迴轉時，鋼繩捲向滾筒，因而耙被帶動。不施開時，齒輪 10 及 6（圖 167b）繞其中心線迴轉，並且迴轉方向與施開時同，但齒轉

6 不進行繞絞車軸的轉動。在這種情形下，未刹住的環形齒輪就要在軸上按箭頭所指的方向迴轉。[共產黨人] 工廠製造兩種適用於 JA 型絞車的耙子，即寬 750 毫米、容積 0.15 立方米的 CT 型耙子和寬 900 毫米、容積 0.20 立方米的 CB 型耙子。

JIP-10 型耙子絞車（功率為 10 瓩的礦用絞車）。這種耙子絞車的構造與 JA 型的類似，不過重量和尺寸比 JA 型的大。克斯特穆斯克工廠為有色金屬礦山製造 JIC-2, JIC-3, JIC-45 等型的耙子絞車。

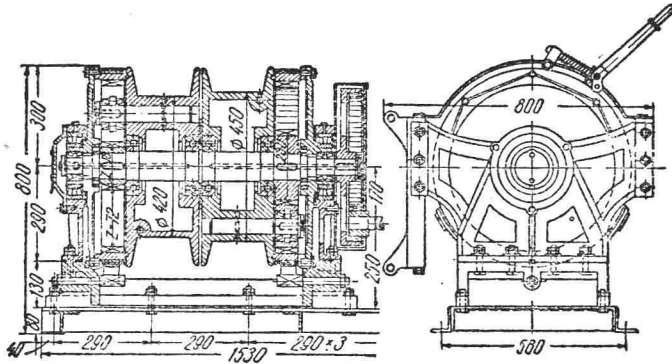


圖 168 JIC-3 型耙子絞車

圖 168 表示 JIC-3 型耙子絞車，圖 169 表示 JIC-45 型絞車。這些絞車在井下和在井上都可以用來耙運礦石及岩石。

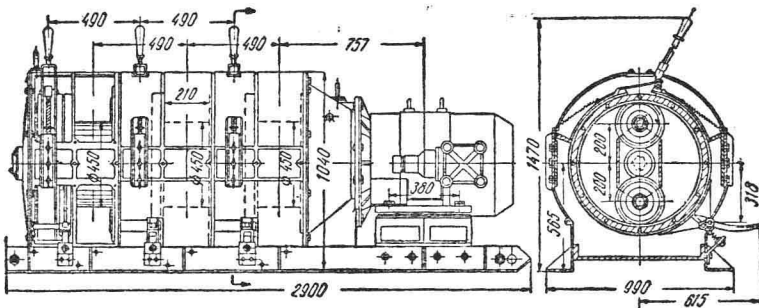


圖 169 JIC-45 型三筒耙子絞車

JIV-15 型絞車（圖 170）。這種耙子絞車也是有行星傳動裝置的絞車。它與 JA 型絞車的主要區別在於：1），發動機與主軸平行；2），旋轉齒輪的迴轉通過中間圓柱齒輪傳到主軸；3），兩滾筒的直徑不同及其它等等。

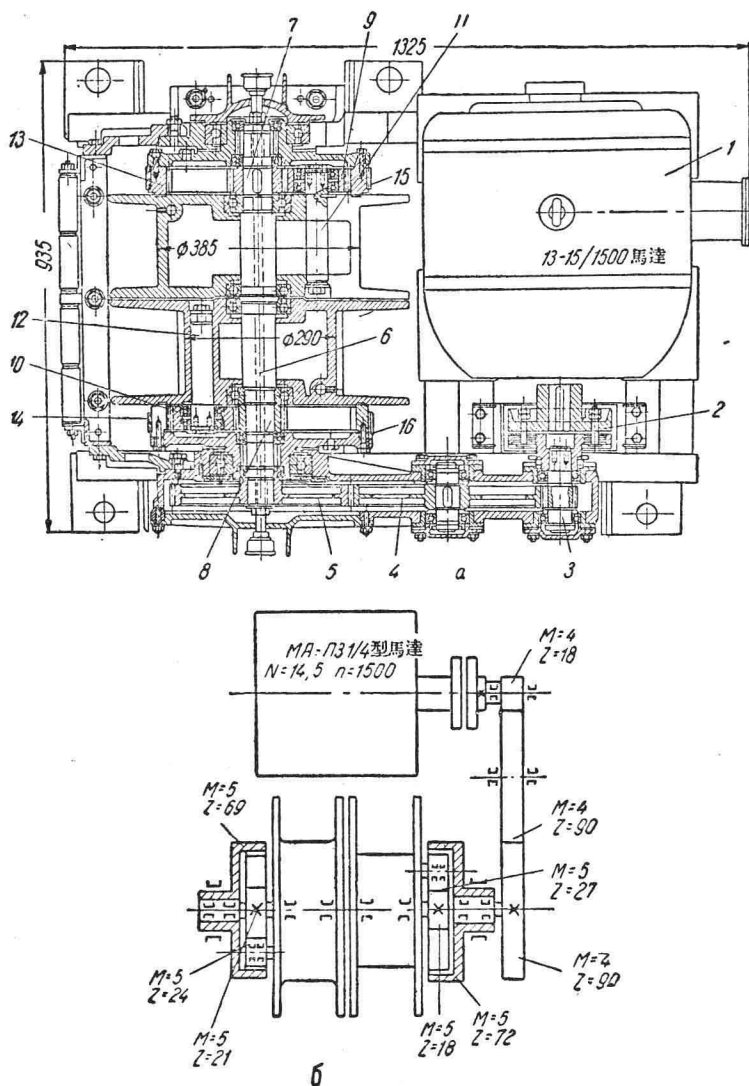


圖 170 JLY-15型耙子絞車

(a) 全貌, (б) 傳動系統

1—發動機; 2—圓盤離合器; 3—馬達軸及齒輪; 4—中間齒輪; 5—齒輪; 6—軸; 7及8—齒輪; 9及10—中間齒輪; 11及12—中間齒輪的軸; 13及14—內齒合齒輪; 15及16—帶式制動器

絞車根據發動機與滾筒軸的關係位置分爲：1) 內裝發動機的耙子絞車（發動機位於滾筒內），這種絞車如圖 171 所示；2) 發動機位於滾筒側面的絞車（例如，圖 168 中 ЛА 型絞車）；3) 發動機與滾筒軸平行的絞車（例如，圖 170 及表 44 中的 ЛУ-15 型絞車）。

最近幾年除創製大型耙子絞車，也創製功率爲 4.5 馬力的小型輕便耙子絞車。〔共產黨人〕及克斯特穆斯克工廠已掌握了這類耙子絞車的生產。

爲使運礦工作全部機械化，需要這類輕便耙子絞車，因爲在能力很小的難以現實機械化的工作面中，功率爲 10~11 瓩的普通耙子絞車顯得特別大，這時就該採用輕便耙子絞車代替人力勞動。

小型耙子絞車是風動的，然而最近烏拉爾銅礦設計科學研究所又設計了一種與前一種構造相同的電動絞車。

СЛП-4 小型耙子絞車（〔共產黨人〕工廠的出品）。這類電絞子車有兩個滾筒並裝有 МП-1 型封閉式的 4 氣缸風動馬達，其功率爲 4.5 馬力。

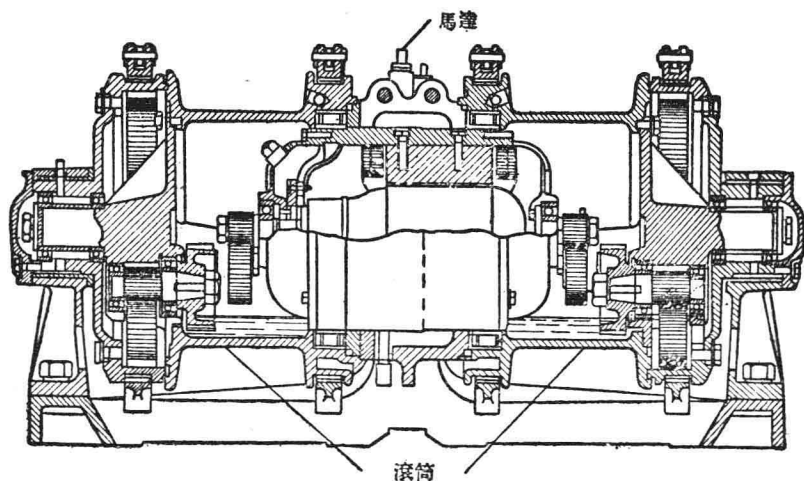


圖 171 內裝發動機的耙子絞車

СЛП-2П 小型耙子絞車（克斯特穆斯克工廠的出品）。這種絞車也是風動的，有 4 氣缸的封閉式馬達，其功率爲 3.5 馬力。

這兩種絞車在工作面裡安置在木架上或者安置在類似鑿岩機所用的支架上。這類絞車所使用的耙子的容積一般爲 0.03~0.1 立方米。

小型風動耙子絞車的規格列在表 45 中。

除小型雙筒風動耙子絞車外，在礦山上還廣泛採用單筒牽引絞車，其中的一種如圖 172 所示。這個絞車由下列各部組成：架 1，風動馬達 2，帶內嚙合齒輪 3

表 44

耙子絞車的規格

技 術 數 據	中 型 絞 車				大 型 絞 車		
	ЛА	ЛР	ЛС-2	ЛС-50	ЛДМ-20.5	ЛС-3	ЛС-25
發動機功率	10	10	10	14.5	20.5	20.5	22—25
每分鐘轉數	1000	1000	1000	1500	1000	1000	1500
牽引力, 公斤	750	850	650—665	800—1300	1800	1700	2000
重量, 公斤:							
不帶發動機	500	1000	540	600	1000	820	1600
帶發動機	786	—	815	—	—	1230	發動機
鋼繩移動速度, 米/秒:							
重繩	1.0	1.0	1.0	1.27	1	1.07	0.6—0.9
空繩	1.16	1.25	1.46	1.66	1.58	1.67	0.9—1.3
滾筒直徑, 毫米:							
荷重滾筒	286	292	290	290	—	350	—
空轉滾筒	286	292	290	385	—	650	—
尺寸, 毫米:							
長度	1490	1525	1500	1325	1890	1550	1000
寬度	600	600	700	935	1465	800	2300
高度	600	650	700	930	1340	600	—
發動機類型	BAO-2	VT-BAO	—	—	—	—	—
鋼繩直徑, 毫米:							
工作鋼繩	13	13	12	13	—	—	14
空鋼繩	—	—	—	—	—	—	—

註: ЛС-25, ЛС-50型絞車為三筒絞車

的滾筒, 減速器 4, 帶式制動裝置 5, 起動裝置及操縱柄。壓氣藉給氣開關 7, 通過配氣裝置 6 而進入風動機。配氣裝置把壓氣送到發動機的氣缸裡。氣缸活塞的往復運動藉曲柄聯桿裝置變為發動機曲軸的迴轉運動。發動機曲軸的迴轉藉絞車軸及減速器傳至滾筒。這種絞車基本上用來進行輔助工作 (沿天井及其它提升坑木及工具)。

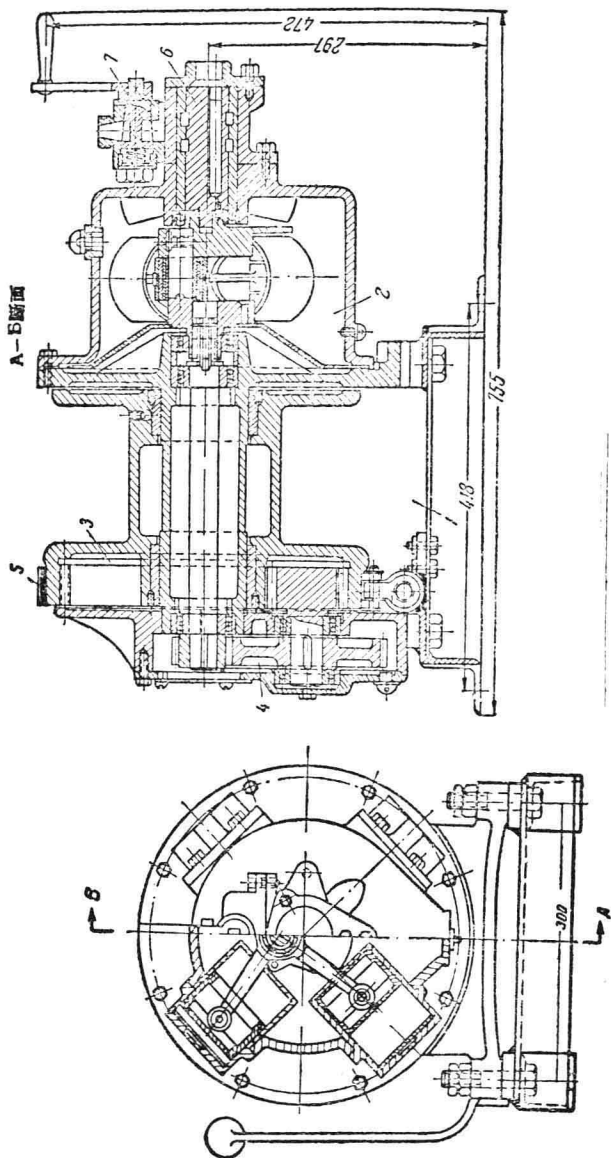


圖 172 單筒風動發車

表 45

小型耙子絞車的技術規格

技 術 數 據	耙子絞車型號及其製造廠	
	СДП-4型 [共產黨人]工廠	СДП-2型 克斯特穆斯克工廠
總重量, 公斤	150	150
風動馬達重量, 公斤	45	40
絞車長度, 毫米	886	742
絞車寬度, 毫米	350	350
手柄不在內的高度, 毫米	435	500
滾筒直徑 (不計輪緣), 毫米	160	160
滾筒容繩量, 米	40	30
鋼繩直徑, 毫米	8	8
壓氣的最大壓力, 大氣壓	7	7
牽引力, 公斤	500	450
荷重鋼繩移動速度, 米/秒	0.8	0.4—0.6
耙子的容積, 立方米	0.11	0.08—0.1
壓氣消耗量, 立方米/分鐘	—	2.6—2.8

牽引絞車技術規格

滾筒直徑.....	165毫米
滾筒寬度.....	150毫米
發動機功率.....	2.5瓩
壓氣正常壓力.....	4.5大氣壓
壓氣消耗量.....	2.6—2.7立方米/分鐘
最大減重量.....	500公斤
鋼繩速度.....	0.6—0.2米/秒
鋼繩直徑.....	10毫米
發動機氣缸數量.....	4
氣缸排列.....	十字形
氣缸直徑.....	82毫米
活塞行程.....	54毫米
每分鐘最大轉數 (不荷重).....	1000
絞車總重量.....	125公斤
外形尺寸:	
長度.....	755毫米
寬度.....	400毫米
高度.....	472毫米

§ 71 鋼 繩

耙運時, 鋼繩的工作條件極惡劣, 因而其磨損也很大。鋼繩在巷道底板拖拉及在滾子上摩擦時便受到磨損。當鋼繩在潮濕的及有水的巷道裡工作時, 要受到