

拖拉機的構造和性能淺說

許 金 釗
朱 學 俊 合 譯

龍 門 聯 合 書 局 出 版

拖拉機的構造和性能淺說

Б. И. ПАВЛОВ 著

許之剛 舒學德 合譯

龍門聯合書局出版

16.165

11.8

拖拉機的構造和性能淺說

ТРАКТОРЫ
УСТРОЙСТВО И РАБОТА
В. И. ЗАРЕЦКИЙ

許金釗 朱學俊合譯

★版權所有★

龍門聯合書局出版

上海南京東路61號101室

中國圖書發行公司總經售

新光明記印刷所印刷

上海康定路162號

1954年7月初版

印數0001-3000冊

定價 ¥ 9,000

上海市書刊出版業營業許可證出 029 號

原 序

在蘇聯國民經濟中，大量的拖拉機在工作着，它們是被廣泛地利用在各種不同的企業部門中，並且還有很多的人，他們雖然不直接參加拖拉機工作，但根據他們自己工作與拖拉機的聯繫，有認識拖拉機構造的必要。

在這本書裏，作者用通俗的形式，敘述了拖拉機機構的結構和工作原理，拖拉機在各種工作中使用的可能性，以及蘇聯工廠所出產的拖拉機的動力性能。

在這次寫作工作中，作者沒有搜集更多更複雜的問題：如拖拉機機構方面的成長和發展，拖拉機機構設計在各方面的成就，俄國和蘇聯的工程師和發明家在建立自己拖拉機製造工業方面的工作，以及有關拖拉機站對於拖拉機的管理和使用問題。

這些問題的詳細說明，讀者可參考其他專門書籍。

作者認為有必要感謝為本書的插圖加以指導和協助的藝術家們：И. А. 波拉古耳高夫、М. Ф. 卡古斯金、А. К. 斯瑟林卡、И. Т. 汝里茨古、А. А. 耶爾赫和 С. Н. 魯比。

作者深深感謝技術科學碩士 И. И. 特里必寧高夫和 М. А. 耶卡畢，在審核原稿時給予寶貴的指示。

目 錄

引言	1—11
在國民經濟中拖拉機的工作	12—20
拖拉機是什麼	19
拖拉機的發動機	21—45
發動機的工作循環	25
狄賽爾柴油機與汽化器發動機	33
扭矩與功率	35
燃料能量的利用	39
氣缸數目與氣缸排列	42
發動機的平衡	43
發動機的構造	46—76
曲軸連桿機構	46
氣體分配機構	50
發動機的燃料供應	53
發動機的潤滑	65
發動機的冷卻	67
發動機的始動	71
點火系統	73

拖拉機的行駛	77—98
牽引力及阻力	78
牽引力及附着力	86
速度及牽引力	90
拖拉機傳動系統的構造	99—114
變速箱	99
離合器	102
錐形傳動與最後傳動	110
拖拉機的轉向	115—128
車輪式拖拉機的轉向	115
鏈帶式拖拉機的轉向	120
轉向時作用在鏈帶式拖拉機上的力系	120
鏈帶式拖拉機的轉向機構	129—135
拖拉機的行路機件和懸掛	136—139
拖拉機的工作裝置	140—141
參考文獻	142

引 言

早在蘇聯建國的頭幾年，列寧和斯大林即指出，小農經濟的社會主義改造，祇有在建立大規模機械化的情況下，才有可能。

集體農莊和國營農場就是這種大規模機械化經濟的表現。在這種經濟基礎上，建立了機器拖拉機站，在那裏，擁有一切必要的農業機械和農具。

農業經濟機械化的主體是拖拉機，它保證了動力的供應。

僅在1934年到1938年這段期間內，拖拉機站和機站內的拖拉機的數量增加了二倍多，而在國民經濟中，自1933到1940年間，拖拉機的數目劇增達二倍半。

在蘇聯列寧格勒城的“紅星工廠”（即現在的基洛夫斯基）裏，拖拉機的大量生產早在1926年就開始了，而於1941年，在茨爾雅賓、斯大林格勒、赫爾考夫和列寧格勒的四個巨型工廠內也已經生產着拖拉機。

現在這些拖拉機工廠出產着較以前更多的拖拉機，同時和它們一起，那些在偉大的衛國戰爭時期中建立起來的拖拉機工廠，也從事於拖拉機的生產工作。

在國民經濟部門中，因工作性質的不同而需要多種適合於工作條件的拖拉機，來負擔不同的任務。為符合這些需要，蘇聯工廠正出產着各式的拖拉機，從動力最大的“斯大林涅茨-80型”拖拉機到雙輪的嬰孩式小型拖拉機——COT型拖拉機。

“斯大林涅茨-80型”拖拉機（圖1）是拖拉機中具有最大動力的一種，係重型萬能鏈帶曳引式，在國民經濟中被廣泛地加以應用。“斯大林涅茨-80型”拖拉機被應用在農業工作，石油、伐木和採煤工業，地質調查工作，道路建築工程以及其他許多國家經濟建設部門中。“斯大林

涅茨-80 型”拖拉機具有動力很大的四衝程四氣缸的柴油發動機，功率可達 93 馬力。

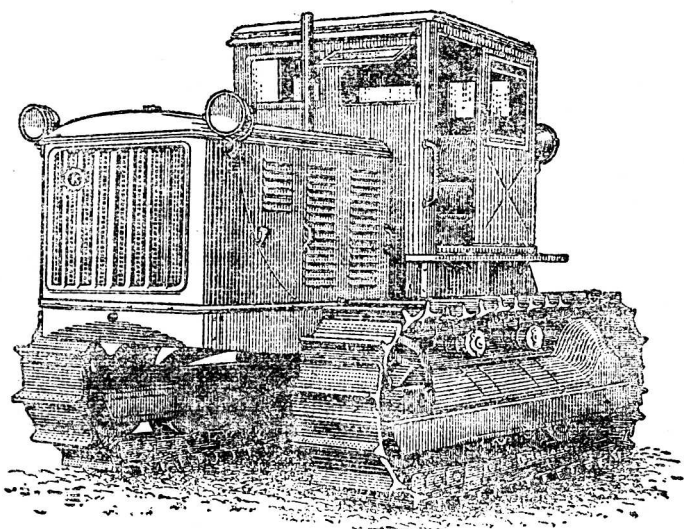


圖 1. “斯大林涅茨-80 型”拖拉機

裝在拖拉機後部的傳動箱，保證拖拉機運動時的傳動速度從每小時 2.25 公里到 9.65 公里，即相應地使曳引力從 8000 公斤到 1500 公斤。

“斯大林涅茨-80 型”拖拉機能够拖引由犁 12 到 14 台組成的聯結器，這樣耕區面廣達 4.5 公尺；如拖引由播種機 5 到 7 台組成的聯結器，則播種闊度達 20 公尺；又如拖引三台聯合收割機所組成的聯結器，則收割闊度達 18 公尺。在伐木工作中，“斯大林涅茨-80 型”拖拉機能沿着良好的冰凍路面上拖運載着 400 立方公尺沉重木材的雪橇。

柴油機的始動是靠着特種雙氣缸四衝程 19 馬力的汽油發動機來完成的。

拖拉機的操縱，有賴於轉向和制動機構。轉向機構是藉助於槓桿，而制動則依靠踏板。爲了使轉向方便，裝有液力傳動機械，以減少控制時所費的力量，使控制槓桿機構時所費的力從 30—35 公斤減少到

5—6 公斤。

拖掛聯結器的操縱是用手並依靠了槓桿的幫助來進行的。

不管拖拉機本身的重量有多大(約 11.5 噸),鏈帶在土壤上的平均單位壓力祇有每平方厘米 0.48 公斤,也就是說,它的壓力比我們步行時施在地面上的壓力還要小。

除了“斯大林涅茨-80 型”拖拉機具有巨大的動力和廣泛地被應用在農業經濟中外,次之要算奈吉-CT3 型拖拉機了。這種拖拉機也同樣地被各國民經濟門部使用着,如:道路上的搬運工作和木材的運輸工作等等。

奈吉-CT3 型拖拉機(圖 2)具有四衝程四氣缸的煤油發動機。它的始動是用汽油並依靠了始動搖手柄的幫助。

奈吉-CT3 型拖拉機的發動機功率為 52 馬力。傳動箱有四級傳動速比,使運動速度每小時從 3.76 公里到 7.9 公里,並發生 2500 公斤到 1000 公斤的拖引力。

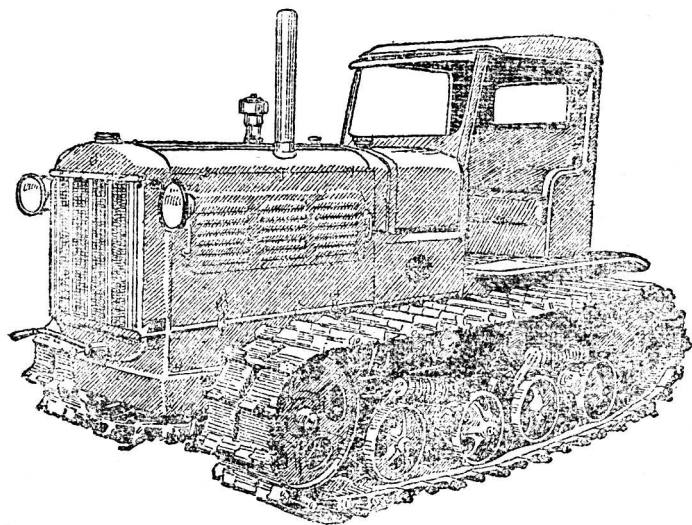


圖 2. 奈吉-CT3 型拖拉機

奈吉-CT3 型拖拉機能同時拖引 4 到 6 台犁，或三台播種機，或兩台聯合收割機，

奈吉-CT3 型拖拉機的操縱是依靠了轉向器和制動器來完成的。爲了便於控制，轉向器和制動器的操縱是用雙槓桿式的機構。拖掛聯結器的操縱有賴於腳踏板的幫助。

奈吉-CT3 型拖拉機的重量約爲 5.1 噸。平均單位壓力爲每平方厘米 0.384 公斤。此值比“斯大林涅茨-80 型”拖拉機的壓力更小。

依動力的大小，次於奈吉-CT3 型拖拉機的，是 КД-35 型拖拉機（圖 3）。它具有四衝程四氣缸的柴油發動，功率 37 馬力。傳動箱的傳動速比有五級，保證拖拉機的運動速度從每小時 3.81 公里到 9.08 公里，並發生 2000 公斤到 680 公斤的拖引力。

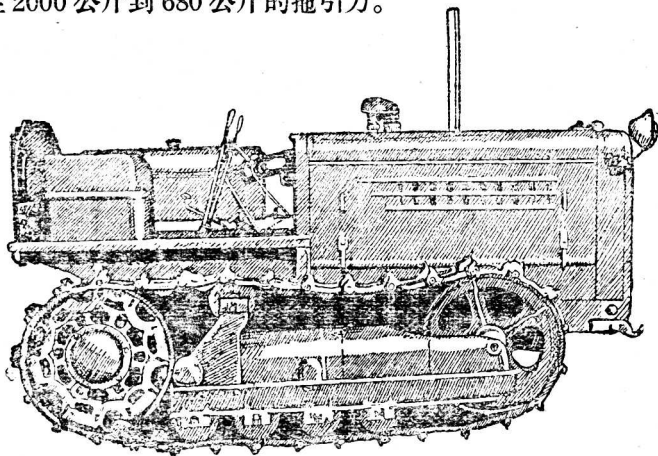


圖 3. КД-35 型拖拉機

КД-35 型拖拉機能拖引 3 到 4 台犁、2 到 3 台播種機或一台聯合收割機。

КД-35 型拖拉機上柴油機的始動，和“斯大林涅茨-80 型”拖拉機一樣，另裝有專供始動的發動機。它的功率爲 8.5 馬力，二衝程單氣缸，並用汽油與植物油的混合物（15：1）爲燃料。

КД-35 型拖拉機通常是鏈帶式，它的操縱也是靠了轉向器和制動

器。

轉向器的操縱依靠了槓桿，而制動器則依靠了腳踏板。拖掛聯結器藉槓桿機構的幫助來進行拖掛工作。

這種拖拉機的重量為 3.85 噸，但施於土壤上的平均單位壓力為每平方厘米 0.725 公斤，可見它的壓力比“斯大林涅茨-80 型”和奈吉-CT3 型的壓力都大。

次於 KИ-35 型拖拉機的，要算非鏈帶式而為車輪式的小型拖拉機 CXT3 型拖拉機（圖 4）。

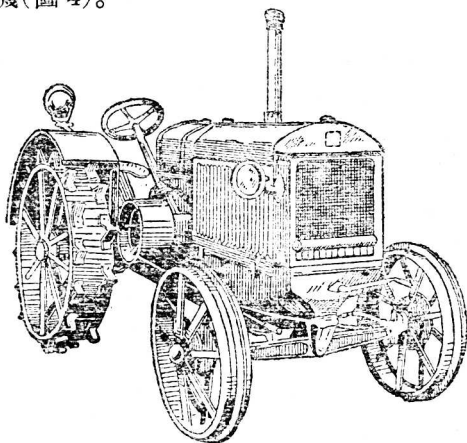


圖 4. CXT3 型拖拉機

這種拖拉機可稱農業工作中最典型的輪式拖拉機。它具有四衝程四氣缸煤油發動機。發動機的始動是用汽油和搖手柄的。功率不低於 30 馬力。拖拉機上的傳動箱有三級傳動速比，保證行駛速度每小時從 3.5 公里到 7.4 公里和拖引力 1200 公斤到 600 公斤。

拖拉機的操縱是靠轉向盤控制前輪，而後輪則用簡單的圓錐形差速器聯結的。拖掛器的釋放用踏板來完成。

機重 3.1 噸，施於土壤上的平均單位壓力為每平方厘米 0.61 公斤。

在耕地時，拖拉機的第二級傳動速比可以拖引 3—4 台犁或帶有交叉耙的三合式的犁一台，在用耙耘土時，它能拖引一台耘土機和四組交

叉耙。當播種時，它的二級傳動速比能拖引一台拖車和二台十二排的播種機。在收穫時，它能拖引一台“公園”式的康拜因機或五台自動收割機或五台推土機。

在 CXT3 型拖拉機之後，馬力較小的要算“通用”式拖拉機。“通用”式拖拉機的主要特徵是它能够於農作物成長時期中，在田間工作。拖拉機機架具有較高的位置，保證了它能通過高出平面達 700 毫米的地區。

除了在農作物間耕作以外，“通用”式拖拉機同樣能擔負其他農業工作，如耕地、拖帶收穫用的機器等。

不同耕作性質的農作物，需要不同的種植間隔，並且當拖拉機沿着排列間施行操作運動時，作物與輪子間的距離，將因之而互異。同時必需注意這距離不可過小，以防輪子損害作物的根。適合於某一作物耕作性質的拖拉機，它的一定輪距將無法適應各種種植間隔的要求。因此，“通用”式拖拉機，有兩種形式，它們的不同僅僅在行路部分的構造。

“通用”式拖拉機用四衝程四氣缸煤油發動機。始動靠汽油和搖手柄，功率為 20 馬力。傳動箱有三級傳動速比，保證拖拉機的行駛速度每小時從 3.4 公里到 7.2 公里，而拖引力由 800 公斤至 300 公斤。

“通用”式拖拉機不同的形式，如前所說，是在行路部分構造的互異。

“通用”式-1 型拖拉機（圖 5）的後輪輪距為 1550 毫米，而它的前輪輪距僅為 310 毫米，所以它的情形和祇有一只前輪一樣。“通用”式-1 型拖拉機的轉向傳動機構連接在與機身縱軸垂直的前輪軸上，並能獲得最小的轉動半徑 2.54 公尺。當轉向機構急速轉動時，將使制動器制住差速器的半軸之一。拖拉機有了這種轉向性能，對於田間工作是具有一定意義的。

“通用”式-2 型拖拉機（圖 6）有較小的後輪輪距——1390 毫米，而它的前輪輪距則較寬，為 1340 毫米。前輪輪緣較後輪輪緣為狹，所以前輪的輪跡為後輪輪跡所掩沒。

因為“通用”式-2 型拖拉機前輪的轉向極限角度對於拖拉機縱軸的比值不大，所以軸上的制動對拖拉機是無效的。因此，拖拉機的制

動裝在軸的左邊,以便於停止時將它制動。“通用”式-2 型的最小轉動半徑爲 3.5 米。

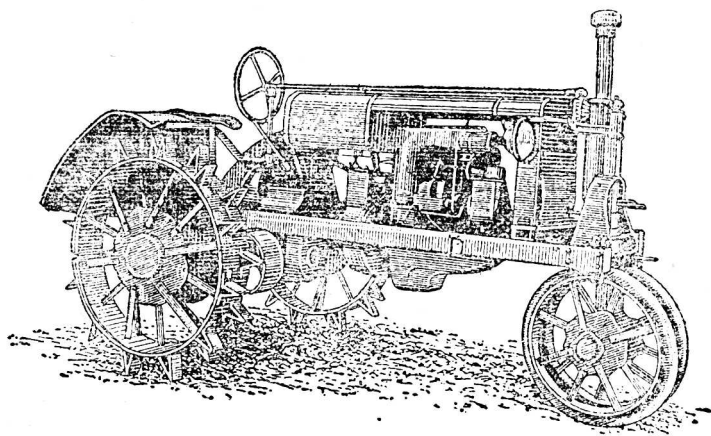


圖 5. “通用”式-1 型拖拉機

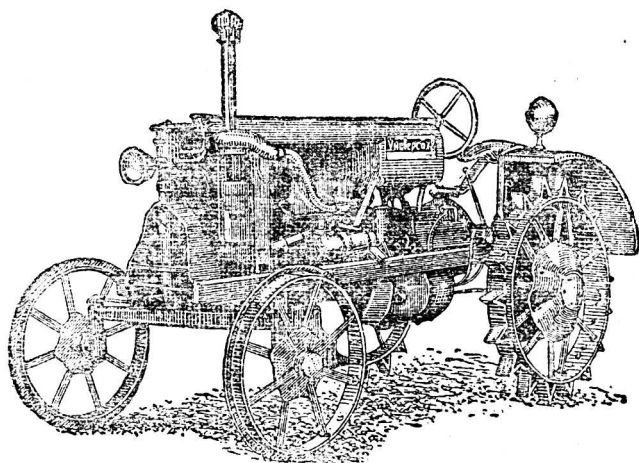


圖 6. “通用”式-2 型拖拉機

“通用”式拖拉機上拖掛器的鬆卸是靠踏板的。

“通用”式-1型拖拉機的重量為2050公斤，“通用”式-2型的為2000公斤。在土壤上的平均壓力每平方厘米為0.93公斤。較大的平均壓力值說明了輪緣的寬度小，但較狹的輪緣能保證拖拉機自由地通過田間的排列，這是必要的。

為了保證耕作工具——農具——與農作物間在耕作時的相對運動更準確起見，在拖拉機機身上裝有護檻。為了便於護檻的起落，“通用”式拖拉機具有自動起落機構，機構是由拖拉機的發動機來工作的。

在大部分農業工作中，“通用”式拖拉機能拖引二級傳動的雙排耕作犁，而在輕鬆的土壤上，還能拖引交叉耙，一台YTR型的推土機，一台播種機，三台自動收割機，一台捆麥機。在播種工作中，它能拖引二台甜蘿蔔播種機或二台洋芋播種機。

“通用”式-1型拖拉機能工作在廣闊的田間排列中，廣達600毫米或更大的排列間（如棉花、玉蜀黍等農作物），而“通用”式-2型拖拉機則工作於小於600毫米的田間排列中（如洋芋、甜蘿蔔等農作物）。

蘇聯出產的拖拉機中，最小的要算嬰孩式COT型園藝拖拉機（圖

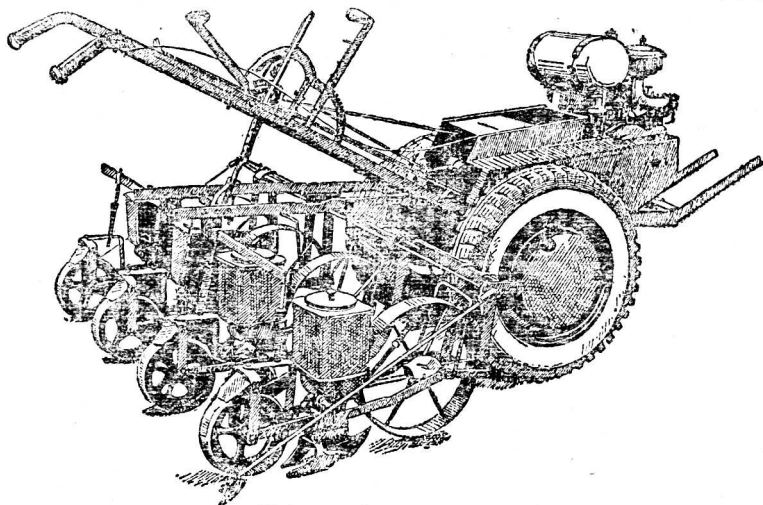


圖 7. 嬰孩式COT型園藝拖拉機

7)。這種拖拉機在園藝工作中是不可少的，如溫室農作物等的耕植和栽培工作等。從 COT 型拖拉機構造的圖樣中，我們可以看出，它是與其他拖拉機有顯著的分別。它僅有兩輪而沒有拖拉機手的座位和轉向機構。當工作時，拖拉機手走在拖拉機的後面施行管理控制工作。

COT 型拖拉機的發動機是四衝程單氣缸的汽油機。功率有 3 和 4.5 馬力。傳動箱有兩級傳動速比：第一級傳動速比能使拖拉機的行駛速度達每小時 4.5 公里，而第二級的行駛速度為每小時 9 公里。

這種拖拉機沒有差速裝置，而用裝在輪轂上可以自由行動的開輪機構來代替。當拖拉機需要轉向時，靠着轉向一邊的內輪在拖拉機手的操縱下轉速即刻降低，而達到轉向的目的。

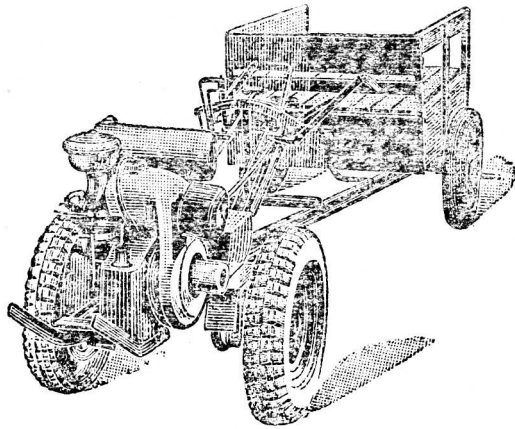


圖 8. 園藝拖拉機和它的拖車

在有限的地區範圍內，如在果木園或溫室內，沒有前輪裝置，拖拉機手才能很便利的完成轉向工作。

COT 型拖拉機的輪子上裝有氣胎和活絡鋼圈，以便在鬆質或潮濕的土壤上工作。

為了完成各項主要工作，根據耕作時的需要，拖拉機附有各項特種農具如：犁、耘土機、爬坡機、耙、播種機等，工作時很好地懸掛在拖拉機上。

COT 型拖拉機同樣地能應用在運輸工作上，如果在它的後面裝上一輛具有二只氣胎輪子的拖車(圖 8)。

鏈帶式拖木材 KT-12 型拖拉機(圖 9)，因用途的不同，具有幾組特別結構如：向前突出的駕駛室，裝載的起重設備和特種載重設備。

在 KT-12 型拖拉機上，裝有汽車上用的四衝程六汽缸 BHC 型發動機，利用發生爐煤氣為燃料。發生爐裝在拖拉機上，以木塊為燃料。

發動機的始動是用汽油，並依靠了始動機和始動桿的幫助來完成

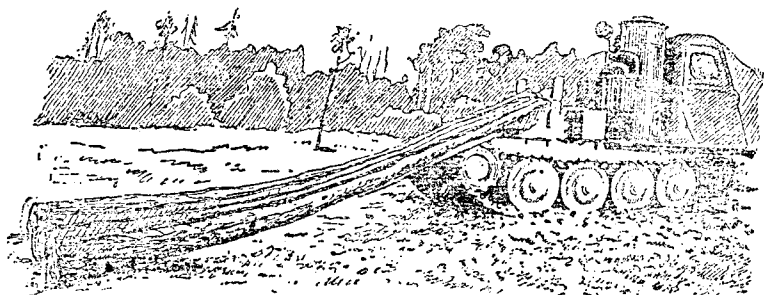


圖 9. KT-12 型木材拖拉機

的。煤氣發動機的功率為 35 馬力。

傳動箱的傳動速比有五級，能給出運動速度每小時從 2 公里到 12.3 公里，和相應的拖引力從 3800 公斤到 600 公斤。

KT-12 型拖拉機的操縱是靠轉向和制動裝置，這與奈吉-CT3 型拖拉機的操縱方法一樣。

懸掛聯結器的操縱有賴於踏板。KT-12 型拖拉機的全重約為 5.6 噸。

KT-12 型拖拉機一次能拖引 5—6 立方公尺的結實木材。目前 KT-12 型拖拉機已開始裝置特種設計的煤氣發動機 ДД-30，功率達 50 馬力。

平均單位壓力，用以表示其他鏈帶式拖拉機作用在土壤上的壓力，而對於 KT-12 型拖拉機來說，是無意義的，因為這種拖拉機是用來載重，巨大的負荷集中在後輪上，而前輪完全不吃力。

從前曾出產奈吉-CT3 型拖拉機的工廠，現在改製 ДТ-54 型拖拉機

(圖 10)。這種拖拉機有別於奈吉-CT3 型拖拉機，即前者裝有四衝程四氣缸的柴油發動機，功率為 54 馬力，並有五級傳動速比的傳動箱。

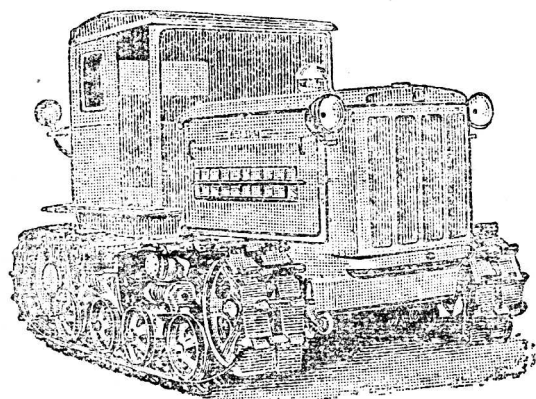


圖 10. ДТ-54 型拖拉機

傳動箱保證發動機的行駛速度每小時從 3.59 到 7.9 公里，相當的拖引力從 2850 到 1000 公斤。

與奈吉-CT3 型拖拉機相同，ДТ-54 型拖拉機能拖引 4 到 6 台犁或懸掛三台播種機，或兩台聯合收割機。

柴油機的始動，和 КД-35 型一樣，用二衝程單氣缸發動機，功率為 8.5 馬力。始動發動機的燃料為汽油和植物油的混合物。

ДТ-54 型拖拉機的操縱和奈吉-CT3 型一樣。轉向和制動機構是用雙槓桿來完成的，拖掛聯結器是用踏板控制。

ДТ-54 型拖拉機的重量為 5.4 噸，比奈吉-CT3 型重 0.3 噸。由於柴油機比煤油機來得重，因此，它在土壤上的平均單位壓力比奈吉-CT3 型為大，約等於每平方厘米 0.40 公斤。

由於 ДТ-54 型柴油拖拉機的改製完成，蘇聯出產的各種鏈帶式拖拉機有可能應用經濟性較高的柴油發動機。