

28370

蘇聯工業與民用建築 工程的全盤機械化

蘇聯專家彼·鮑·戈爾布申報告之四

5
65
5314

建築工程出版社

蘇聯專家彼·鮑·戈爾布申報告之四

蘇聯工業與民用建築工程的全盤機械化

劉樹夏	王耀琨	合 譯
沈彩文	尉遲堅松	
盧	謙	
		校

建築工程出版社出版

·一九五五·

內容提要 本書簡要介紹蘇聯工業與民用建築工程中全盤機械化的情況，並分析全盤機械化對加快工程速度、降低工程造價、提高工程質量的巨大作用。附有各種建築機械及其使用過程的插圖。可供我國廣大建築業技工、幹部、工程技術人員以及高等和中等建築學校師生的參考。

書號 180 24 千字 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印張 $1\frac{3}{8}$ 插頁

譯 者	劉 樹 夏 等 合 譯
校 者	盧 謙
出版者	建 築 工 程 出 版 社 (北京市東單區大柵欄胡同32號)
	北京市書刊出版業營業許可證出字第(52)號
發行者	新 華 書 店
印刷者	建 築 工 程 出 版 社 印 刷 廠 (北京市安定門外和平里地壇)

印數 0001—1,500 冊

一九五五年八月第一 一 版

每冊定價(9) 0.31 元

一九五五年八月第一次印刷

441.5239
5314

28370

目 錄

出版者說明·····	4
一、緒 論·····	5
二、運輸和裝卸工程的機械化·····	6
三、垂直運輸和建築結構安裝的機械化·····	13
四、土方工程的機械化·····	21
五、鋼筋混凝土工程的機械化·····	27
六、磚石工程的機械化·····	30
七、抹灰和油漆工程的機械化·····	38
八、結束語·····	44

出版者說明

這本小冊子是1954年10月在北京舉行的蘇聯經濟及文化建設成就展覽會技術交流室的蘇聯專家彼·鮑·戈爾布申同志在北京作的報告之一。戈爾布申同志曾在各種場合就蘇聯建築工業的組織、計劃、定額、工廠化及機械化等問題，作了多次報告，它們包括建築工程部、北京市建築工程局、北京市中蘇友好協會聯合舉辦的工業與民用建築科學講座各講，高等教育部主辦的工業與民用建築經驗交流會及蘇聯經濟及文化建設成就展覽會技術交流會等處的報告，本社均將陸續分冊出版，以應急需，以後當再編成專集。

彼·鮑·戈爾布申同志是蘇聯技術科學碩士，現任莫斯科古比雪夫土建工程學院施工組織及經濟教研組副教授、蘇聯建造部全蘇科學研究所建築經濟及定額實驗室主任。

本書的翻譯工作，由很多同志分任，雖經統一審校，但時間倉促，而戈爾布申同志又曾多次修訂，譯文有失原意或錯誤之處，在所難免，尚希讀者指正。

一、緒 論

蘇聯正在大規模地開展着工業居住與民用建築。

這些建築工程的數量極其龐大，因此需要儘量地降低勞動力的消耗。蘇聯建築機構所面臨的任務，是在1951—1955年的五年內提高勞動生產率55%。在建築工程中有決定性地提高勞動生產率的重要方法，就是採用裝配式結構，首先是裝配式鋼筋混凝土，推行建築工程的全盤機械化。

1951—1955 年的蘇聯發展五年計劃規定完成主要分項建築工程的機械化，並保證從個別施工過程的機械化過渡到施工的全盤機械化。

採用全盤機械化施工時，應將建築工程的主要施工過程機械化，如砌築、安裝、加工、運輸和裝卸等作業。機械的類型及數量的確定，應使它們的生產率與主要機械的生產率相配合並發揮最大的作用。推行機械化就可使施工操作過程的面貌豁然改觀，並提高勞動組織和施工技術的水平。

這次報告的目的在於介紹蘇聯主要分項建築工程水平運輸、裝卸工程、垂直運輸、安裝工程、混凝土和鋼筋混凝土工程及抹灰工程——的全盤機械化的經驗。

研究各分項工程時，除說明具有高度生產率的機械外，也將提及小型機械的應用。

在一次報告裡要想詳盡而全面地說明蘇聯在建築工程施工機械化方面的經驗是不可能的。因此，這裡祇能介紹施工機械化的主要方向和列舉一些有着代表性的實例。

二、運輸和裝卸工程的機械化

運輸與裝卸工程需要移動材料和構件，因此是建築工程中最費力的分項工程，這些工程的勞動消耗量一般佔整個勞動消耗量的25%。就費用而言，這些工程佔整個工程造價的10%到15%。

花費在運往加工地點和砌築現場過程中的勞動消耗量和費用時，常會超過材料加工和砌築本身勞動消耗量和費用。例如在砌磚工程中，全部勞動量的69%消耗於運輸轉運及倉庫存放作業，半成品製造和砌築作業祇不過佔31%。

工業與民用建築工程中運輸建築材料最常用的是汽車運輸，自卸汽車和運輸個別材料的專用汽車對減少裝卸工程的勞動量極端重要。

在建築中採用最廣泛的是：載重量1.5噸、2噸、2.5噸、3噸、4噸、4.5噸、7噸和12噸的載重汽車，以及載重量1.2噸、2噸、2.25噸、3噸、3.5噸、4噸、5噸、10噸和25噸的自卸汽車。

最近在使用汽車運輸建築材料的工作方面，有了新的發展，即採用載重量較大的汽車以提高汽車運輸的效果，降低運輸工程的費用，保證運輸重型建築構件。

大多數蘇聯出產的載重汽車：ЗИС-150、151、МАЗ-200、ГАЗ-93、ЗИС-585、МАЗ-525 和其他類型的汽車曾在北京的蘇聯經濟及文化建設成就展覽會上展覽過（圖1、圖2）。

運輸水泥汽車和運送石灰漿的槽罐式汽車，是居住建築所採用的專門汽車的實例。

蘇聯工業目前製造以ЗИС-585型自卸汽車為基礎的水泥運輸汽車，這種汽車為一罐式汽車，容量3.3立方公尺，罐頂有一裝料口，後部設有卸料口，口蓋的開關則利用由汽車空氣壓縮機帶動

的氣泵。此罐裝有兩個氣動震動器以供震動卸下水泥之用。

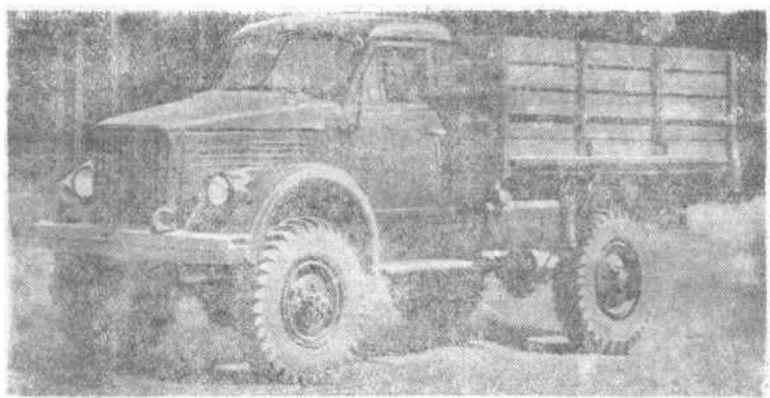


圖 1. MA3-03型罐車，載重量2噸。

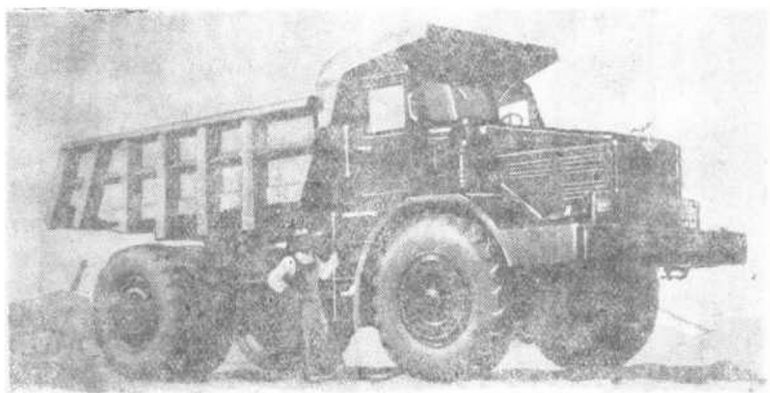


圖 2. MA3-525型自卸汽車，載重量25噸。

目前，廣泛採用裝設在ЗИС-150型汽車上的罐式汽車來運輸石灰漿。它的容量是2.3立方公尺，生產率為每小時4到8立方公尺。這種罐式汽車用由汽車發動機帶動的鼓風機操縱。

採用自卸汽車來代替不能自卸的汽車，不僅使汽車行程週轉

率增加30—40%，而且還可節省用在汽車卸載方面的勞動消耗量（每卸100立方公尺材料可省4.3工日）。採用運輸水泥和石灰的專用汽車就能大大地減少勞動消耗量和材料的損耗。

爲了使裝卸工程機械化，在工業與民用建築中還可採用自行式起重機和固定式起重機、各種裝料車、傳送帶、捲揚機及各種專門設備等。

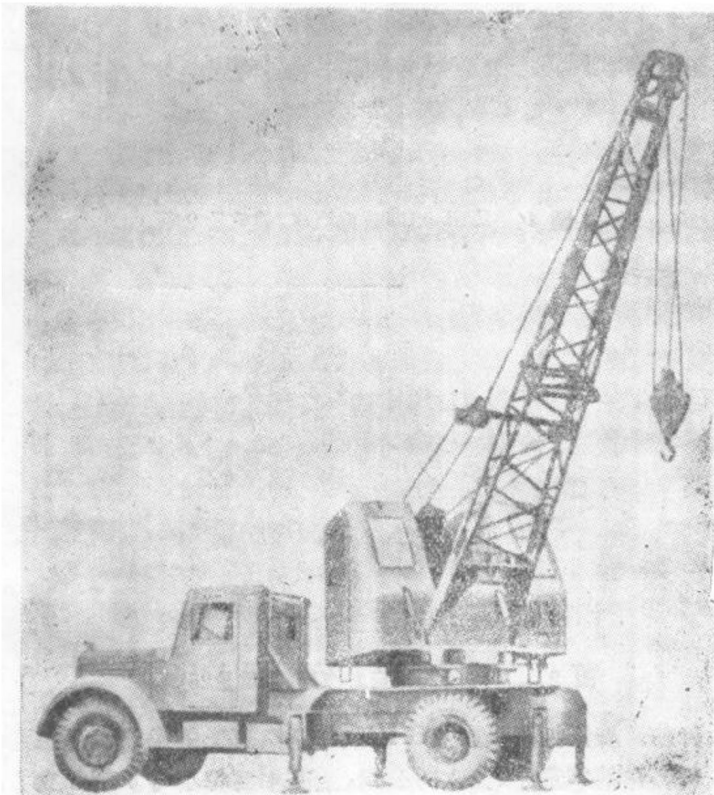


圖 3. K-51型汽車式起重機，起重量5噸。

汽車式起重機在建築工程中獲得了廣泛的應用。汽車式起重

機最大起重量為3噸(K-31型、K-32型)和5噸(K-51型)(圖3)，吊桿長度從6.2公尺到12公尺，外伸距離從2.5公尺到9公尺。在裝卸材料方面使用汽車式和拖拉機式起重機比人工方法可降低勞動消耗量至五分之一以下。

在運輸量不大時，在裝卸工作中可採用簡單結構的起重機：
一、在軌道上行駛的把桿式起重機，起重量0.5噸，吊桿外伸距離6—8公尺，吊高6—16公尺。二、起重量小不能行駛而需要搬動的起重機(КП-200型)，起重量0.2—0.75噸，吊桿外伸距離1.7—6公尺。這種起重機可以安裝在自動行駛的塔架上，塔架高4公尺，在軌距1524公厘的軌路上移動。

在裝卸工作的機械化方面各種裝卸機具有重大的意義。這種機械用於裝卸塊狀、粒狀和非冶金性礦物材料。

在建築工程中採用斗式拖拉機型裝卸機，斗容量為2.5立方公尺、2.8立方公尺和4立方公尺。這種裝卸機可與挖土機共同使用開挖土壤以及做粒狀材料的裝車工作。

萬能裝卸機裝有托叉時可用以裝卸和儲運各種塊狀物料。裝有鏟斗時可用來裝載粒狀材料和碎塊狀材料到運輸工具上，裝上起重吊桿就可用來安裝建築結構(圖4)。

蘇聯工業製造的汽車式裝卸機載重量為3噸(4000、4004型)、5噸(4001、4003型)，鏟斗上升高度4公尺，起重吊桿長9公尺，開行速度5.3到9.3公里/小時。

K-51型汽車起重機和4000和4003型裝卸機曾在北京蘇聯展覽館內展出過。

汽車式裝卸機為一裝設汽輪胎的兩軸式自行汽車，這種汽車由汽車的個別部件組成(ГАЗ-51型和ЗИС-150型)。

這種裝卸機備有鏟斗。未設滑車的吊桿、起重吊桿、穿取塊狀材料用銷棍及在車皮上裝卸圓木的夾具。

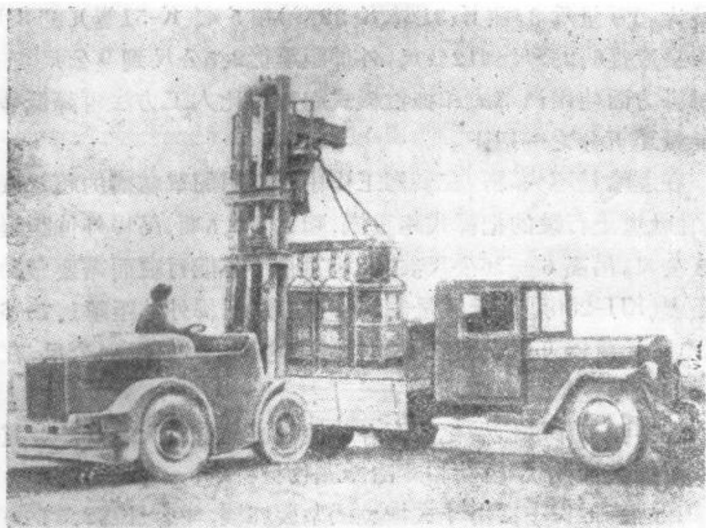


圖 4. 裝卸機。

目前也採用電動式裝卸機，ЗМС型（蓄電池式）和 ЭПК-100型是這種裝卸機的例子，它們的起重量1—1.5噸，吊高1.3公尺到1.75公尺，開行速度4.5到6.5公里/小時。

裝卸機在居住建築工程中的應用範圍極其廣泛，比用人工進行裝卸工程可將勞動量縮減到二分之一至四分之一，這充分說明了它的效能。

在放粒狀、粉狀材料和木料的倉庫中都進行着規模巨大的裝卸工程。

由鐵路運送來的惰性材料的倉庫的最簡單的機械化例子是採用沿鐵路移動的傳送帶。用機械鏟把材料直接卸到漏斗內。利用傳送帶把料堆成堆。材料從料堆可用斗式裝卸機或用推土機推到安設在地槽內的傳送帶上而裝運。採用這種方式可以達到每小時10到12立方公尺的生產率，勞動消耗量比人工方法可減少二分之一。

爲從鐵路車皮中卸出惰性材料可以採用固定式和移動式的刮鏟裝置。

爲此在蘇聯設計了許多具有高度生產率的裝有刮鏟的特殊卸料機，這種機械的生產率每小時爲150立方公尺以上，每卸1噸材料可節約勞動量0.165人時以上。在設有大型混凝土攪拌站的大型惰性材料倉庫內宜採用這類卸料機。

爲從駁船裝卸惰性材料廣泛的使用設有抓斗的固定斜撐式桅桿起重機。這種起重機如與傳送帶共同使用，其勞動消耗量比起人工方法要減少很多。

長5公尺到7公尺的刮板式傳送帶或刮鏟是把水泥從鐵路敞車卸到水泥倉庫及倉庫中裝卸作業機械化的最簡單的例子。由這時對於將水泥從水泥倉庫中運出可使用螺旋式輸送機做水平運輸以及斗式昇降機將水泥送到混凝土攪拌裝置的儲料斗內。這種裝置的生產率每班可達80到100噸。同時勞動消耗量比人工方法可減少至二分之一。

如將水泥從車皮中卸出並送到汽車和倉庫中，多半採用較複雜的使用刮鏟、傳送帶和氣動裝置的聯合機組。

氣動運輸水泥的裝置是將水泥從鐵路車皮或駁船中卸出的具有高度生產率的裝置，水泥沿着管道流動的原理是將速度傳加給各種不同稠度的水泥空氣混合料。這種氣動裝置可用來把水泥從倉庫運到混凝土工廠的漏斗內，從鐵路車皮卸料的地方或倉庫運到倉庫的料斗和塔形貯槽內，還可進行倉庫內部的運輸等等。

氣動運輸水泥的裝置由下述各部分組成：

1. 裝料裝置，即螺旋式和罐式餵料泵，用途是把位於大氣壓力下的水泥送入高於大氣壓力的管道中；
2. 運輸用管道；
3. 管道閉啓裝置；

4. 空氣壓縮站。

水泥在管道中的水平運輸可用氣運槽，其坡度 $0.04-0.05$ 。槽用多孔水平隔板隔分為兩部；用吹風機將空氣吹入槽的下部，空氣經過隔板帶動位於槽的上部的水泥使成懸浮狀態，並使其在微小坡度下即可流動（圖5）。

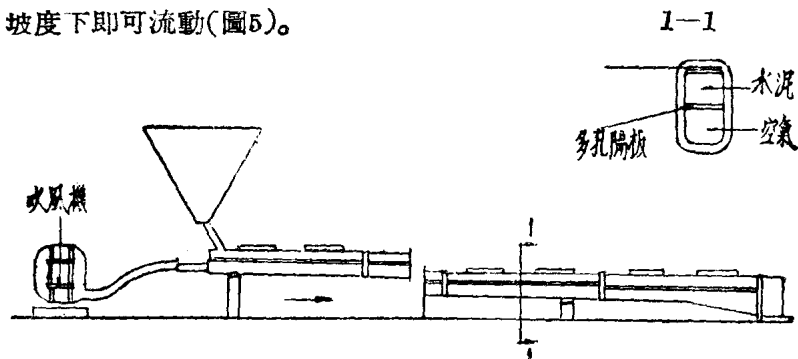


圖 5. 用氣運槽運輸水泥的示意圖。

槽的下部空氣必要壓力必須等於 0.03 到 0.05 的大氣壓力。每 1 公尺的輸送槽耗風量為 0.1 立方公尺。這種運輸水泥裝置的生產率是每小時 9 噸到 10 噸，當耗風量為 6 立方公尺/每分鐘時。

木材裝卸工作的機械化係使用木材裝卸機、卸料機、各種的起重機。

從鐵路車皮中卸出圓木的簡單機械化的例子就是卸料機。卸料機由安裝在鐵路平台車上的機架構成，機架上設有捲揚機。捲揚機上繞有鋼繩，繩的一端繫結在固定木梁上。此鋼繩繞住圓木的兩端，然後用捲揚機拉緊鋼繩就可使圓木坍落在斜放的導木上，沿着導木滾下疊積成堆。這種裝置的生產率每班為 160 立方公尺。

組成塊狀和粒狀材料裝卸和運輸工作的先進方法是料籠裝運法，這種方法的實質就在於在發料地點將材料鋪置在適於運輸這類材料的特製加大尺寸的料籠內，此後所有的使用機械化方法完

成的裝卸轉運作業均藉此料籠進行。

料籠的構造和容量種類很多，視物料的種類、運輸和裝卸作業用設備的起重量而定。此外，料籠還能大大地減少運輸和裝卸作業的勞動消耗量。採用這種設備可以保證材料搬運完整無缺不受損傷。

使用料籠能提高運輸工具的利用程度，因為減少了裝料和卸料時的等待時間。

三、垂直運輸和建築結構安裝的機械化

建築工程中的垂直運輸是最複雜與費力的施工過程之一。從事於將材料吊起並將之安裝就緒的工人人數平均佔工人總數的8—12%。

對於現代工業、廠房推行最廣泛、並具有代表性的結構佈置如下，修建這種廠房時，要進行建築結構的安裝工程：

1. 輕型和中型的單層工業廠房：

(1) 採用裝配式鋼筋混凝土骨架式；

(2) 採用裝配式鋼筋混凝土柱和鋼房架式。

此類廠房高15—20公尺，跨度18—24公尺，最重構件重量5—8噸。

2. 重型單層廠房，採用鋼骨架的，高度15—20公尺以上，跨度18—24公尺以上，最重構件重量8—10噸以上。

第一類廠房的典型主要是建設輕型和中型機械製造工廠時能採用的廠房。修建冶金工廠(馬丁爐車間、軋鋼車間)、重型機械製造廠(裝配車間)、熱電站(主廠房)等時，採用第二類建築物。

在這些廠房的設計中也體現出無梁結構的大型板材結構。

爲了安裝輕型和中型工業廠房的裝配式鋼筋混凝土結構及鋼

結構使用鐵路式、履帶式和汽車式把桿起重機。

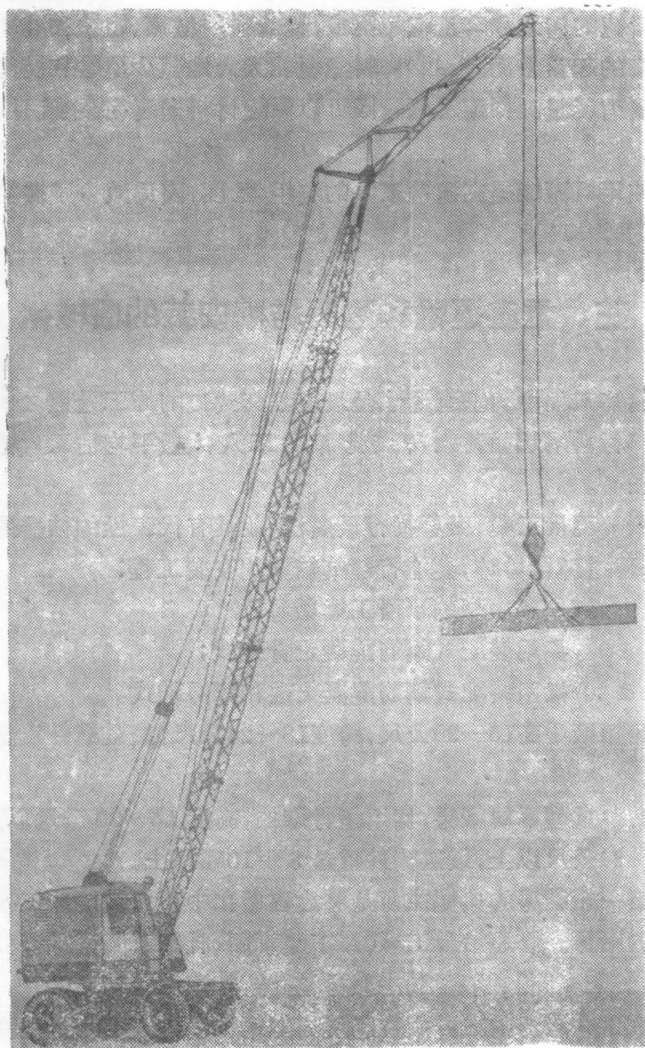


圖 6. 3-255型挖土机——起重机, 帶鵝嘴。

當把桿長度為6.2—12公尺時，汽車式起重機的最大起重量為3噸和5噸。

K-102 和 K-252型輪胎式把桿起重機的最大起重量為10噸和25噸，其吊桿長度各為10—18公尺和15—25公尺。這些性能使它們能將重型結構安裝於8—17公尺和12.5—22公尺的高度。

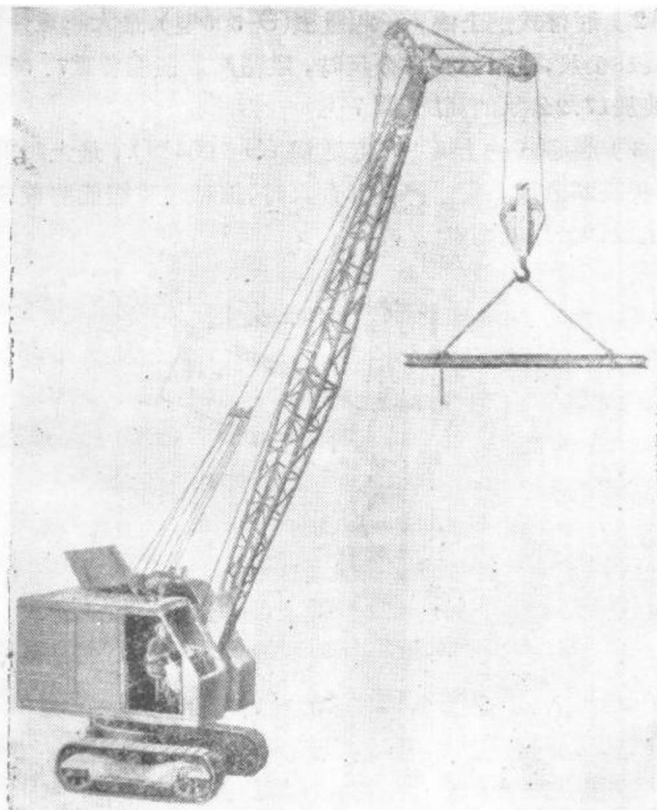


圖 7. D-505型挖土機，格子式吊桿帶鵝嘴。

履帶式把桿起重機本身就是履帶式可裝換工作設備的挖土機，把它的土斗換上吊鉤。

在安裝工業廠房的結構方面獲得廣泛應用的把桿式挖土機——起重機的實例如下：

(1) 輪胎式挖土機——起重機(Э 255 型), 最大起重量5噸, 把桿長18公尺。當把桿長 18 公尺時, 這種起重機能將重兩噸的構件安裝於16.5公尺的高處(圖 6)。

(2) 履帶式挖土機——起重機(Э-505型), 最大起重量10噸, 吊桿長18公尺, 當吊桿長18公尺時, 這種起重機能將重7.5噸的構件安裝於17.2公尺的高處(圖 7)。

(3) 履帶式挖土機——起重機(Э-1004型), 最大起重量15噸, 吊桿長23公尺。當吊桿長23公尺時, 這種起重機能將重 8 噸的結構送於19公尺的高處。

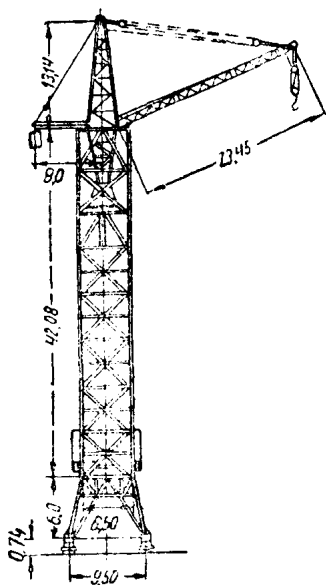


圖 8. BK-25型重型塔式起重機, 起重量25噸。