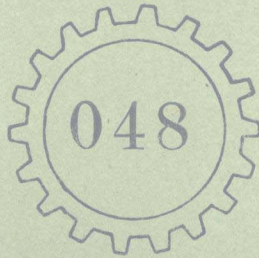


# 國外資料

## 大型車床典型改裝圖冊說明書

內部資料 注意保存



第一機械工業部

機械制造與工藝科學研究院譯制

1959.11.北京

# 目 錄

引言.....	(1)
1. 縮短機動時間.....	(3)
1. Вальдрих公司出品的, WSD-1200型車床生產率的增加.....	(4)
2. 列寧工廠車床生產率的增加(波爾贊城, 捷克).....	(5)
3. “Гаймер”及“Пилыц”出品的螺絲車床生產率的增加.....	(7)
4. “Вальдрих”公司出品的, WSD-1200型車床大進給機構.....	(7)
5. “Вальдрих”公司出品的 WSD-1200 型車床生產率的增加.....	(8)
2. 縮短輔助時間.....	(10)
1. 簡化被加工制件及工具的夾緊裝置.....	(10)
a. 中央機器製造與工藝科學研究院及新克拉馬托爾斯克斯大林機器製造工廠設計的液性塑料卡爪.....	(10)
б. 烏拉爾重型機器製造廠設計的液性塑料卡爪.....	(11)
в. 機器修理托拉斯中央設計室設計的液壓搬手.....	(12)
г. 重型機器製造全蘇工藝研究院設計的用於“Вальдрих”公司出品機床上的液性塑料螺帽.....	(13)
д. 新克拉馬托爾斯克斯大林機器製造工廠設計的液性塑料螺帽.....	(15)
e. 重型機器製造全蘇工藝設計研究院設計的, “Вальдрих”公司出品的WSD-1200型車床上用的液性塑料螺帽.....	(15)
2. 清除切屑裝置.....	(16)
a. 新克拉馬爾斯大林機器製造工廠設計的, “Кревен”公司出品的94型車床上用的導屑器.....	(16)
б. 機器修理托拉斯(Реммаштрест)中央設計局為改裝的“Вальдрих”公司出品的WSD-650型車床而設計的切屑運輸器.....	(17)
3. 減輕及簡化被加工零件測量的裝置.....	(18)
4. 車床操縱及車床上沉重機構移動的機械化.....	(18)
a. “Вальдрих”公司出品的, WSD-1200型車床上移動尾座的機構.....	(18)
б. “Вальдрих”公司出品的, WSD-800型車床上移動尾座的機構.....	(19)
в. “Гаймер及Пилыц”公司出品的車床尾座的移動機構.....	(19)
г. “Гаймер”及“Пилыц”公司出品的車床上快速移動刀架的機構.....	(20)
д. “Вальдрих”公司出品WSD-1200型車床速度轉換的液壓控制.....	(24)
3. 擴大車床的工藝可能性及其專業化.....	(24)
1. 在重型車床上銑切大軸及軋輥上的鏈槽及梅花頭.....	(24)
a. 165型車床的改裝.....	(27)
б. “Кревен”公司出品的281/2型車床的改裝.....	(28)
в. “Вальдрих”公司出品的, WSD-650型車床的改裝.....	(30)
2. 在重型車床上大型零件內孔的磨削.....	(32)

3. 在重型車床上剃大型齒輪。·····	(30)
a. “Хассе-вреге” 公司出品車床的改裝。·····	(32)
б. “Хегеншайдт” 公司出品的車床的改裝。·····	(33)
в. 在 “найлс” 公司出品的, 頂尖高800毫米車床上剃齒用的剃齒頭。·····	(34)
4. 在重型車床上搪制大型零件。·····	(35)
a. 以1682A型重型車床為基礎所建造的搪床聯動機。·····	(36)
б. 以1683型重型車床為基礎所建造的搪床聯動機。·····	(36)
5. 在重型車床上進行外磨。·····	(38)
6. “Вальдрих” 公司出品的, WSD-1200型車床上的切絲刀架。·····	(44)
7. 在重型車床上車削錐體的機構。·····	(45)
8. 通過安裝中心架的方法, 擴大車床的工藝可能性。·····	(47)
9. 車床上超精加工用的風動頭。·····	(49)
a. 在中型車床上, 進行表面, 圓柱形表面超精加工用的風動頭。·····	(50)
б. 在大型車床上, 進行超精加工外表面圓柱形表面用的風動頭。·····	(50)
в. 在車床上, 搪床及深孔鑽床上進行超精加工 $\phi 90-110$ 毫米的內圓表面用的風動頭。·····	(51)
10. 重型車床上的液壓仿型裝置。·····	(52)
<b>4. 提高車床的壽命及其使用質量</b> ·····	(54)
1. „ Гаймер” 及 „ Пильц” 公司出品的, 頂尖高為490毫米的螺絲車床的變速箱零件的強化。·····	(55)
2. 防止 “Вальдрих” 公司出品的WSD—1200型車床機座導板磨損及裂縫。·····	(55)
3. “Вальдрих” 公司出品的WSD-1200型車床下滑板及裙板的集中潤滑。·····	(56)
4. “Вальдрих” 公司出品的WSD-1200型車床轉動刀架的集中潤滑。·····	(57)
5. 增加 “Зонст” 公司出品的HSD—1000×1000型車床刀架的剛性。·····	(57)
6. “Вальдрих” 公司出品WSD—650型車床變速箱軸及主軸改用軸承。·····	(58)
7. „ Вальдрих” 公司出品的WSD-650型車床尾座的改裝。·····	(58)
8. 緊固重型零件用的床尾上的活頂尖。·····	(59)

# 引 言

零件的現代的，先进的机械車削工加工方法对金屬切削机床的結構提出了新的要求。

优良的硬質合金刀能增加生产率3—4倍。但是，决不是重型机器制造工厂現有的全部机床都能滿足采用硬質合金刀的操作条件。只有在粗加工大切屑断面時，或是精加工高速切削時才能達到生产率高的加工。但是，如果被加工零件大的不平衡度不起妨碍作用的話，那么在一分鐘內不低于40—50米的切削速度下，同样可以进行采用粗車刀的加工。

刀具的寿命应是切屑截面允許量及切削速度的准則。

在許多情况下，現有机床主电动机功率在刀具允許的切屑截面都显得够，且主軸的轉数又限制了采用相应切削速度的可能。

在此情况下，就应通过换用更大功率的电动机及改变主軸轉数（增加轉数）的方法來改装那些机床，以便进行生产率高的加工。

这种改装的目的在于降低机床的机动時間。

應該指出，重型机器制造工厂中使用的大型車床的机动時間在总的加工時間或单件時間中占极大的比重。所以，在降低机动時間方面，机床改装的首要任务也因此而产生了。

但是，当机动時間急剧降低時，那么，消耗在輔助工序的部份時間的百分率在总的及单件加工時間中，将要显著地提高。

因而，在降低加工輔助時間方面，改装机床的第二个任务也产生了。

降低輔助時間就在于实施縮脱机床上被加工零件的安装，調整及紧固時間的措施：簡化切削刀具的装卡；增加机床部件（短刀架，床尾及其他）的可調移动速度；減輕及簡化机床的操作；易于保持加工規定的尺寸及检查测量等措施。在許多情况下，这种改装使得在有效減輕工人劳动的条件下，显著地提高了生产率。

在改装机床時，通过扩大机床工艺可能性及其专业化的方法可达到很大的效果。工艺可能性的扩大，在許多情况下，能提高生产率并降低加工的费用。因为，由于在这方面对机床进行了改装，便允許我們不用購買哪些用來完成个别加工工序的新的价格高昂的机床，或者在生产中就騰出各种万能稀有的及貴重机床。

例如，往車床上安装搪头，則可避免購買价值一百五十万卢布的專門的深孔搪床。往車床上安装加工鍵槽的銑头便可降低加工軸的费用，因为銑槽時，可以不用重新安装零件，同時还騰出了經常負荷极滿的唯一的銑搪床。

車床实行专业化時，就改变了它原有的用途，在許多情况下（尤其是利用陈旧結構的机床为基础時），同样可以帶來显著地經濟效果。

例如，往車床上加上为数不多的新部件，就很容易将車床改装为剃齿机床。剃齿机床的价格是非常高，尤其是用來剃大型齒輪的剃齿机床的价格更为高昂。

最后，提高机床的使用質量及寿命在改装机床方面也起着相当重要的作用。强化各別零件或防止其过早的磨損，改善潤滑条件，采用防止过負荷的装置，延长修理的中間間隔期以及縮短修理周期，这一切不能影响机床总的生产率。

改装机床可以不增加生产面积而达到显著地扩大产品的范围。

提高機車生產率20—30%一般是容易達到的。

更多地增加生產率往往會與過高的消費分不開的。並要求更徹底的改裝機床。但是，在許多情況下，提高生產率50—60%還是完全有可能的。有時不用很大的消耗便能高機床的生產率1—2倍。

應該時時記住，對各種機床的改裝應力求綜合地進行，也就是說考慮到改善他的一切可能性。綜合地處理方式可以自機床中“擠出”最大的效率。但是，有關綜合改裝某一機床的範圍和具體內容，及其各零件改裝等問題的決定，應在每個各別情況下，考慮到一切生產技術經濟特性，該工廠的能力及條件等，來單獨解決。

本說明書內容包括具有綜合性的，大型及重型車床改裝的三個設計材料。

1. Вальдрик公司出品的，WSD—1200型車床（重型機器製造工藝設計研究院的設計）。

本設計中研究了下列問題：通過縮短加工機動時間（安裝第二個主軸箱，採用大進給）來提高車床的生產率，縮短輔助時間（加快尾座的移動，液壓操縱速度的轉換）；擴大車床的工藝可能性（車削圓錐體，刻螺絲及銑頭的可能性）；改善車床的使用質量並提高其壽命（在縱向溜板上膠布導軌軌，裙板，刀架及其他的集中潤滑裝置）。

2. “Гаймер”及“Пильц”公司出品的，頂尖高為500毫米及頂針距1000毫米的車床（重型機器製造全蘇工藝設計研究院的設計）。

在設計中，同樣也反映了改裝的各種方向問題。決定增加驅動裝置的功率及速度的上限，以便縮短機動時間，從而提高生產率。

由於增加了刀架快速移動部件及安裝了機械化移動尾座的減速等，從而縮短了輔助時間。

決定安裝輔助中心架，以便加工剛性不足的長軸，從而決定了擴大工藝可能性的問題。

提高機床壽命及使用質量的措施在於簡化變速箱的零件並改變其傳動系統。

3. “Вальдрик”公司出品的，WSD—650型的車床（機器修理托拉斯/Реммаштрест中央設計局的設計）。

根據蘇聯部長會議在一九五五年七月廿四日的決議，制定改裝此機床的典型設計，設計規定：縮短加工的機動時間（增加主傳動裝置的功率及擴大進給範圍）的方法來提高生產率；縮短輔助時間（使用液壓搬手，夾緊被加工零件及工具，切屑運輸器，刀架縱向行程的差動刻度盤，提高機床操縱機械化水平；擴大機床工藝可能性）（銑刀架，調整式銑刀頭及其他）；增加機床的壽命並提高機床的使用質量（變速箱軸，進給機構及裙板更換滾動軸承，尾座壳体與頂尖套之間採用液性塑料墊）。

上述改裝的成套設計的全部資料及重型車床改裝範圍比較狹小的其他資料均包括在本說明書的內容內，按下列分類：

1. 縮短機動時間。
2. 縮短輔助時間。
3. 擴大工藝可能性及機床專業化。
4. 提高機床的使用質量及壽命。

機床及其個別部件及機構的改裝結構設計圖紙，列舉了本文內所述的各種改裝實例，這些圖紙按照說明書各節的劃分，也分別歸納入四本圖冊中。屬於第Ⅲ節的圖冊，由於資料為數頗多，故分成兩部份。

在說明書的末尾部份，介紹了屬於每节的圖冊的內容。

这样划分資料的用意，在于將具有同一目標的重型車床改裝的各種處理方法的實例，全部集中在一节中闡述，这样，編者認為，在解決金屬切削機床部份及全面改裝的問題及進行設計時，將非常便于對本說明書資料的實際應用。

本說明書是由重型機器制造全蘇工藝設計研究院(ВПТИ)生產機械化及自動化處編制，總的領導人是該處代理處長羅古諾夫 А.А.，直接參加人：主管工程師沃茲諾布森 В.А.，(課題負責人) 主管工程師柯林科夫斯基 А.И.，主任工程師別列茲欽娜婭 О.А.，工程師托卡廖夫 В.И.，羅金 В.И.，主任技術員卡西林 Е.В.，技術員格洛文 М.П.，繪圖員雅姆波爾斯卡婭， А.А. 等人。

對本書的意見及建議請寄至：Москва И-164，проспект мира，106 ВПТИ Тяжелого машиностроения Отдел механизации и автоматизации Производства

重型機器制造全蘇設計工藝研究院全體人員謹向下列諸人表示謝意，感謝他們提供寶貴資料作為編制本說明書的參考，向以總工程師包里石夫斯基 Н.В.，總設計師石曼諾維奇 С.Л. 及設計組負責人果赫力布 А.И. 為代表的機器修理托拉斯(Реммаштрест)中央設計局，以及處長舍石金 Е.А. 為代表的烏拉爾重型機器制造廠的設備改裝處表示感謝。

## 1. 縮短機動時間

重型機器制造各工廠車間內，車床工作的特點首先就是機動時間消耗的大，占單件時間的75%或更高。

這點從重型機器制造工廠加工的，最富有代表性零件的工藝過程的例子是很容易看出的。

序 号	零 件 名 称	進行加工的 車床的特性		工序的單 件時間 分	工序的輔助時間 其中包括 安裝時間 分	與安裝時間 有關的輔助 時間 分	輔助時間 %
		頂尖 高度	頂支距				
1.	聯軸節						
2.	—//—						
3.	—//—						
4.	主 軸						
5.	—//—						
6.	—//—						
7.	—//—						
8.	—//—						
9.	工作軋輥						
10.	支承軋輥						
11.	—//—						
12.	—//—						
13.	—//—						

輔助時間消耗的平均百分率等于12.8。對於縮短機動時間應預以特別的重視，因為，主要的消耗正是化費在這上。

通過採用新的高生產率的，硬質合金或金屬陶瓷刀的方法可以顯著地縮短機動時間。

近來硬質合金刀得到了廣泛的應用。特別是TK510及TK5K6合金。

這些刀具在車削時允許的切削速度比高速鋼刀具要高得多也就是說他的生產率更高。

為了充份利用T5K10合金刀的切削性能，在壽命為60分鐘，切削深度達30毫米時，其速度應在50—100米/分的範圍內。

關於提高重型車床轉數上限的問題不是主要的，因為當加工大型零件時，在公司已經規定的轉數是能達到50—100米/分的速度。只要是稍稍增加轉數的上限，往往就能滿足採用硬質合金刀工作中所提出的要求。

在大多數情況下，提高驅動裝置功率的問題更為迫切，因為，利用硬質合金工具往往被機床功率不足所阻止。

在烏拉爾重型機器製造廠內，對“Wymakep”公司出品的，頂尖高1000毫米車床進行了改裝，其途徑是更換電動機。

當提高電動機功率50%時，機床生產率就增加了40%。也就是在該工廠在“Вальдрик”公司出品的頂尖高800毫米的車床上更換了電動機，功率從50增加到70千瓦，也就是說增加了40%車床生產率增加了15—25%。

增加輕型及中型機床驅動功率的例子是舉不勝舉的，但是，在重型機床上，由於取得電動機方面問題比較複雜，所以暫時難以更換。但這意思並不是說，在重型機床上一般不進行為增加生產率而換用功率更高的電動機。相反，應該記住，正是在這些措施內，包含着節約機動時間的可能性。

但是，此時在分析機床工作的基礎上，必須採取有技術根據的處理方法。

在這種情況下，永遠應注意，提高功率往往會顯露出變速機構中的薄弱環節。因此變速機構未經計算及簡化時，不得將電動機換為功率更高的。

改裝的另一途徑是在現有的機床上安裝第二個主軸箱，（安裝在機床的另一端）。當機床具有長的床身時，由於沒有相應長度的零件，床身的一端不被利用而空閒，在此情況下，採用此法更為適合。

假若在工廠中能夠找到符合被改裝機床尺寸的，無人負責的床頭的話，那麼，上述改裝方法的效果更為明顯。

往往通過安裝第二個主軸箱的方法來改裝車床是合算的，甚至於安裝一個新的也是合算的，因為，具備大量的刀架的話，那麼總有可能利用兩個傳動裝置的全部能力。

最近在精加工表面時，開始採用切削深度極小的彈簧精車刀。

上述方法允許用寬刀進行加工，但是由於刀架縱走刀量小，而使生產率受到限制，因為，刀架不能在轉一周時進給量達到刀具的寬度。

許多機床上的進給上限等於8—10毫米。而刀具的寬度可定為20—30厘米。

在這種情況之下，進行為增加進給量的改裝是合適的。

1. 增加“Вальдрик”公司出品的車床(WSD-1200型，頂尖高1200毫米，頂尖距25000毫米)的生產率。

“Вальдрик”公司出品机床/WSD-1200型/在重型机器制造工厂中的使用是不合理的。因为，在生产中，长达25米的零件是不多的，因此，不安装主动轴箱的另一半床身就不被利用，仅是非生产性地占据了车间的面积。

普通在车床上进行加工4—6米长的零件。

在上述条件下，在车床的哪一端装配车床的独立主轴箱是最好的办法。在这种情况下，与其共同工作的第二个尾座则应制作。

根据上述原则而进行改装的“Вальдрик”公司出品的车床（WSD-1200型）的总图示于图1—1—1上。

改装的设计是全苏工艺设计研究院为顿巴斯的新克拉马脱尔斯克斯大林工厂而设计的。

采用克拉马脱尔斯克重型机床工厂所制国产车床（1680型，顶尖高1000毫米）的床头箱6做为第二主轴箱。

为了将床头箱安装在WSD-1200型车床顶尖的水平，则必需通过增加车身5支承部份高度的方法来提高床头箱200毫米。

车床新的一半的尾座是按两个方案制成的。粗加工时用具有花盘的床头箱2是比较方便的，在此情况下，零件是安装在卡爪上，这样，当加工大直径零件时则更为方便。

进行零件精加工时，不允许将零件安装在卡爪上，在这种情况下，零件应安装在顶尖上。尾座3是用来执行精加工的工作，为此，尾座备有活顶尖。

“Вальдрик”公司出品的WSD-1200机床有三个刀架。

为了在新的布置情况下能合理地进行加工，则车床上的每一半上应有2个刀架。因此，车床应增加一个刀架。改装的设计中规定了制造新的，第4个刀架8。

在新刀架上装配上切螺纹刀架4，以便使机床第二半的工艺可能性更加宽广。

机床新的布置要求光杠采用分开式，因为进给驱动是从两方（从“Вальдрик”公司出品机床旧的床头箱一方面及1680型机床新床头箱）得到的。

轴是在中间部份分开的。为此，在中间部份还安装两个轴承9及10。

自“Вальдрик”车床箱的一方轴的驱动是按公司所规定的方式进行的，也就是说与前相同。自K3TC-1680床头箱一方轴的驱动是通过增加新机构（位于机床5及床头箱6的后壁上）的方法而实现的，轴端与角形箱7相联，角形箱内有轴的开关离合器。

加工长零件（长20—25米）时，光杠很容易在中间部分连接起来，而箱7的联轴节则分开。

此时，尾座（公司原造的）应移至床身一端，而新的尾座则拿走。经过这种重新调整后，车床可以按照公司所规定的去利用，并使用“Вальдрик”车床驱动装置。床头箱6的驱动功率为100千瓦，而“Вальдрик”公司出品车床原来的电动机功率为105千瓦。

当考虑到，目前在工作中绝大部分时间都是用4个刀架代替原来公司的两个刀架进行工作。因此，可以认为生产率将增加一倍。

这种改装的用费为70—80万卢布，但是购买顶尖高1200毫米，顶尖距12—15米的新车床，则需用150万卢布。因此就节约70—80万卢布。而年度平均经济效益（考虑到折旧费8%）约为5—6万卢布。

2. 增加列宁工厂车床TB-125—25型的生产率（普尔赞，捷克）。



列宁工厂制造的，頂尖高为1200毫米，頂尖距为25米的車床在重型机器制造工厂的車間中使用，由于沒有很长的零件，故而在使用上不够合理。

这种机床上一一般加工4—6米长的零件。

在烏拉尔重型机器制造厂中，进行机床改装，即将車床上的一端安装“Гарвей”型車床的床头（选自无人負責的床头）。

图紙1—2—1表明将“Гарвей”車床床头安装在ТВ-125—25車床床身上的方法。

床头箱10安装在平板17上，并用双头螺栓加以紧固。藉助螺栓16調整床头箱的安装。

平板17藉助紧压板20固定在机身18上，紧压板是用压紧螺栓19压紧的。平板17用楔子21楔入而固定在床身上。

板的第二个突出体25支承在床身上。

由“Гарвей”公司出品車床的床头經過齿輪組6789而带动光槓。

立軸1由园錐齿輪偶4,5带动而获得旋轉，立軸又使齿軸箱(23)的齿輪轉动。水平軸22又带动两个变角減速器15及24，两个变角減速器直接与車床左右方的光槓相联。

从图紙中可看出，变角減速器經過关节軸11及12而与光槓相联，为此，将公司原有的軸的两端支承換成可以安装齿形联轴节的支承。

光槓在机床中間部份划开的方式与“Вальдрих”公司出品的WSD-1200机床的一样。

減速器15及24，以及齿輪箱均安装在机床的基座上。

A-92—3/4型，功率为40/55千瓦，每分鐘轉数为730/1470的“Гарвей”床头驅動的电动机3同样也藉助專門的底座安装在机床的基础上。

齿輪箱及进給传动裝置的結構示于图1—2—2上。

齿輪4紧固在变速箱的軸5上，根据原公司传动結構由軸5來选定进給。

齿3, 2, 1在穿于銷6.8上的套上空轉，銷子6.8是固定在減速器7的壳体上。

用6个螺栓9将敞开式鑄鉄壳体紧固在变速箱的壁上。

齿輪位置調整后，外壳是用两个鎖紧銷10控制的，立軸13的下端插入齿輪箱12內与伞齿輪14相接之处。

齿輪箱12是鑄造的，封閉式，經過用盖18盖着的孔17來安装齿輪11及14。

軸19带动右方的变角減速器，而軸16則带动左方的变角減速器。軸的联接則用联轴节15进行的。

光槓(右)的变角減速器之一和光槓新的軸承端之安装情况图示于图紙1—2—3。

变速器是由两个伞齿輪3—4組合而成，两个伞齿輪3 4位于鑄造壳体6內。軸5及1支承在滑动軸承2和7上。用鏈将軸的輸出端与齿式联轴节8相联。

第2个齿式联轴节是位于光槓的端部支承上。用鏈12将軸及联轴节相連。軸套16不旋轉，因为它由鏈11与壳体10相連。該軸套有可能做軸向移动，从而保證将齿式联轴节推出120毫米。

軸套的推出是由齿輪17进行的，为此在軸套上銑出了相应模数的齿条。

頂尖套移到規定的高度，然后固定此位置，为此，将專門的定位銷安装在壳体10上。

用4个螺栓13将支承外壳紧固，并用两个鎖紧銷将其紧固在車床床身的台上，此处先前曾紧固着光杠的軸承端部。

安装了第二个主軸箱几乎可做机床的生产率增加一倍。

3. 增加“Гаимер”“Пильц”公司出品的螺絲車床（頂尖高500毫米，頂尖距10000毫米）的生產率。

“Гаимер”及“Пильц”出品的螺絲車床具有比同類型號現代車床功率低的主驅動電動機。其功率等於14千瓦。

根據金屬切削機床科學研究實驗所的建議，這種機床的效率應在20—28千瓦的範圍內。

改裝車床時，將電動機更換為功率20千瓦，每分鐘轉數為1460的電動機。

因此進行了變速箱各機構的驗算，並將查明的薄弱機構更換成比較堅固的。

改裝過的機床的轉動系統示於圖紙1—3—1。此處齒輪23, 20, 22, 30, 28, 29, 25, 24, 26, 27在驗算後換成強度較高的，而齒3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12，是一個新變速箱；用來代替用“Флендер”型板形鏈的鏈傳動方案，此方案在使用中是非常不方便的。電動機A的功率20千瓦，每分鐘轉數為1460。功率提高43%時，機床的生產率則提高40%，這樣，在兩班制6級工工作的情況下，年度平均經濟效果約18000盧布。

主傳動裝置示於圖紙1—3—2上。

電動機安裝在公司出品原有的滑板上，滑板原先安裝舊的電動機。

由機床新減速器用“B”型截面五條三角皮帶經過皮帶輪2及5將轉動傳遞於軸4。皮帶用釘接罩蓋住。

主軸轉數的上限在改裝機床時提高到420轉/分，代替現有的340轉/分。

4. “Вальдрих”公司出品的車床（WSD—1200）大進給機構。

近來切削深度小的，採用寬的彈簧刀進行的精車削得到了廣泛地應用，但進給大。此時進給量可達20—30毫米/主軸每轉。

但是，大部份大型車床的進給上限等於9—12毫米/主軸每轉。

為了在進給機構傳動鏈內獲得大進給量，應該採用降低從光杆到齒條傳動比的補充傳動環節。

用於“Вальдрих”公司出品的/WSD—1200型/車床的這種機構是按全蘇工藝設計研究院及新克拉馬脫爾斯克工廠/頓巴斯的設計做成掛輪架狀，它將軸7及3相連（傳動系統見圖紙1—4—1）。

高進給傳動鏈接通時，正常進給鏈即行斷開，而由軸7選擇進給大小。

光杆的傳動按傳動鏈進行。光槓1—齒輪2, 3, 4, 5及6，軸7—掛輪架×—軸8 蝸輪付9, 10，齒輪11, 12, 13, 14—齒條齒輪15。

進給量和機床主軸轉數的傳動關係如下：

$$\text{進給量 } S_{\text{кр}} = 1. i \cdot X \cdot n \cdot z \cdot m.$$

式中：I—機床主軸轉一周

i—固定傳動支點的傳動比；

Z—齒條齒輪的齒數；

M—齒條齒輪的模數，毫米。

將下列常數代入公式

$$i = 0,0194,$$

$$n = 3,14,$$

$$Z=17$$

$$M=10$$

即得  $S_{kp}=1.0; 0.0194 \times 3, 14, 17, 10;$

$$a \quad X = \frac{S_{kp}}{10.35}$$

大进给机构可保证获得下列各种进给量:

1.  $S=12$ 毫米/转。

1.  $S=12$ 毫米/转。

2.  $S=15$ 毫米/转。

3.  $S=19$ 毫米/转。

4.  $S=24$ 毫米/转。

从图1-4-1可见大进给机构部件结构

。该机构状如箱2, 用四个螺钉3紧固在裙板1的壳上。通过挂轮架齿轮将运动由轴7传到轴4。

齿轮6是主动的, 而齿轮5是从动的, 后者作成可换式的并有四种齿数:

$$Z_1=17, Z_2=22, Z_3=27, Z_4=35$$

既然在增加进给量方面的主要任务是减少传动链的传动比/齿条齿轮此时应具有大的转数/, 因此, 在安装具有齿数较少的可换齿轮时, 便能获得大量进给。

在车床上获得的进给量示于下表。

可换齿轮齿数	进给量毫米/转
17	24
22	19
27	15
35	12

在运用由进给箱传动的正常进给量进行工作时, 将挂轮架拉开, 方法是使齿轮8脱离咬合。

6 “Вальдрик”公司出品的WSD-650型, 顶尖高=650毫米, 顶尖距=12000毫米的车床生产率增加。

机器修理公司(Реммаштрест)所属中央设计室制定的“Вальдрик”公司出品的WSD-650型车床改装的典型设计, 规定通过以下诸项措施来增加车床的生产率;

1. 增加主驱动装置公率;
2. 扩大进给范围;
3. 提高车床机械化水平;
4. 扩大车床工艺可能性;
5. 增加车床部件寿命及提高其运转质量。

改装设计考虑到对壳体零件结构进行最低限度的修改。根据机器修理托拉斯(Реммаштрест)中央设计室的设计而进行综合改装时, 通过缩短辅助时间及机动时间的方法, 提高车床生产率约

30—40%。

提高机械化水平，扩大工艺可能性及增加机床部件使用質量及寿命方面的改装的部份在下面进行研究（本說明書的ⅡⅢ及Ⅳ章）。

机床功率的提高是在設計中以直流电，П131—4型， $P=55$ 千瓦， $n=300—1200$ 轉/分的电动机代替公司原制的 $P=30$ 千瓦， $n=40—1200$ 轉/分直流电动机而实现。由电动机轉动传递到变速箱是經過弹性联轴节。电动机是經過过渡板安装在支架上。

由于安装了新主驱动电动机（提高了功率及增加了轉数范围）因此机床传动系統改变了。

車床改装前的传动系統示于图紙1—5—1上。改装后的图紙1—5—2改装時主軸轉数范围几乎没有变更（改装前为1,5—135轉/分；改装后为1,6—130轉/分）。

改装过的变速箱（見第4章，六节，两頁图紙4—6—1）。

具有：

1. 加大了所有軸的截面，因此軸的强度及刚性显著地提高。
2. 軸的支承上应用了国产滾柱軸承。
3. 主軸的前支座采用了滾动軸承，这样，在加工重型零件/达12吨/時，就有能使用变速箱中主軸每分鐘达80—100轉数。

4. 齒輪是由牌号12XH3A鋼制成，其齒部进行渗碳及淬火。

計算变速箱传动最大功率为a. 經過軸上齒輪，将运动传给此軸時为45千瓦；B. 經過花盘的輪緣将运动传递到軸上時为30千瓦。

电动机所传给变速箱的功率是由控制主驱动綫路上两个最大繼电器控制的（詳見Ⅳ章第六节）。

变速箱能传给主軸的功率为45千瓦（自主軸12轉/分起。）

改装時，改变了裙板传动系統，但保持裙板的壳体（见图1—5—1；1—5—2及1—5—3）。

改装時：

1. 裙板中大部份軸都改用滾动軸承。
2. 藉助齒輪組沿着花鏈軸做軸向移动的方法进行传动的轉換，代替根据公司原定传动系統的牙嵌联轴节，这样，便降低了不工作齒輪的磨損（当接通进給跨輪時）。
3. 規定用牌号40×鋼制造齒輪，齒的表面用高频淬火。
4. 取消了刀架的光槓快速移动機構，这样便有可能盖住裙板的空腔。
5. 裙板內元件直接在油槽进行潤滑，至于难以达到的地方則用油原进行潤滑。
6. 改变了刀架快速移动电动机的控制。用按鈕操縱來代替手动控制，并用控制器改变运动的方向。当按“向前”或“向后按鈕時，安装在裙板上的电磁鉄綫圈供电回路就轉換了。同時彈簧就經過槓杆系統轉換離合器使工作行程轉到快速行程。当放开按鈕時，电磁鉄便自动地拨动離合器，而使快速行程轉換到工作行程。

7. 采用了刀架縱行程的差动分度盘（見Ⅱ章三节，图紙2—3—1）。

改装時，絲槓驱动系統亦改变了（见图紙：1—5—1；1—5—2；1—5—4）。

絲槓驱动軸換为滾动軸承。

由和光槓同心的传动齒輪将旋轉传递到絲槓上去。是不經過联轴节（改装前）而是經過光槓端上的齒輪組实现的。

运动自齒輪  $Z=30$  传到絲槓驱动軸X1Y上，然后經過齒軸偶  $Z=28$  及  $Z=35$  或徑过偶  $Z=29$  及

$Z=61$ 而传到光槓XY上(見圖紙1-5-2传动系統)。这样,光槓便得到两种不同的速度,因此,进給級数就增加一倍(自16至32),进給范围也扩大了(縱进給自0.42—12.4毫米/主軸每轉到0.28—12.85毫/主軸每轉;橫进給及上刀架的进給是自0.12—3.5毫米/主軸每轉至0.12—5.53毫米/主軸每轉,但进給传动鏈的公比 $\Pi$ 縮小了(自 $\Pi=1.26$ 减少到 $\Pi=1.12$ )。

上述齒輪組轉換用的手柄作用到极限开关時,极限开关就接通閉鎖了銑刀架的进給裝置(23—24頁第Ⅲ章1节)。

改装后,机床上切螺紋的范围:

公制螺紋—螺距自3—60; MM

英制螺紋—絲扣8—1/2吋。

模数螺紋—模数3—20。

## II. 輔助時間的縮短

当車床进行工作時,一般将其使用的工作時間分为机动時間和輔助時間。

当确定輔助時間時,是以下列概念來分別的:零件的安裝調整及在車床上的緊固,刀具的安裝,裝整及緊固,刀架、床尾及机床的其他部分向工作处引进和退出,被加工零件的測量,清除切屑及其他。

重型車床的工作大部分是消耗机动時間。机动時間占車床使用总的時間的75%。

因此,改装的主要任务便是减少机动時間。

但是,对縮短輔助時間也应給予应有的重視,因为随着机动時間的縮短,輔助時間在总的時間內百分率也相繼显著地提高。除此,零件安裝,零件緊固在車床上,刀架的安裝及緊固的过程,机床部件的引进及退出均是手动操作。由于零件,刀具及車床的部件重量很大,又很笨重,因此必須要求工人膂力大,而測量大型零件往往是非常复杂及費力的工序。这一切不能不影响到車床使用率及劳动生产率的降低。

因此,改装重型車床時,就产生了探求降低輔助時間措施的必要性。

在这方面所进行的措施列于下面:

- a. 制造專門搬手及其他機構的結構,以便減輕用卡爪对零件的緊固。
- б. 制造卡爪,其結構应可使在使用最小膂力時便可卡緊零件;
- в. 制造千斤頂裝置,專門減輕机床上重型零件达100吨的安裝。
- г. 制造專門的搬手或其他機構,这些搬手及其他機構可以不需要特別大的膂力,便可将刀具夹在刀夹头上;
- д. 制造專門結構的螺帽及压板,这种結構允許使用不大的体力便可緊固地卡緊刀具;
- е. 安裝快速移动重型刀架及尾座的機構(在沒有它們的机床上)。
- ж. 在机床上裝备減輕簡化被加工零件用的裝置;
- з. 減輕清除切屑的工作及其他;

为縮短輔助時間而对重型机床部件进行改装,本說明上列举下列实例:

1. 簡化被加工零件及工具夾緊的裝置

a. 中央机器制造与工艺科学研究院及新克拉馬托尔斯克斯大林机器制造工厂設計的液性塑料卡爪。

“Бальдрих”公司出品WSD-800型，頂尖高800毫米的車床花盤上夾緊制件用的液性塑料卡爪圖示于圖2—1—1。

卡爪的動作原理如下：

壳体8藉助鍵7及4個螺栓緊固在機床花盤的槽內。

安裝于花盤上的卡爪是四個。

卡爪的尺寸按与被緊固制件直徑相近似尺寸安裝。

旋轉螺桿4，使卡爪5向前或向后（至与制件相接觸），為此，螺桿4端部是小方頭。

不須用很大力搬手便能進行轉動。其目的就在於選擇卡爪及制件間的間隙。

當完全選定間隙後，便帶動液性塑料壓緊機構，它是由壳体2，柱塞3，兩個傳動柱塞11及液性塑料墊6組成。

藉助不大的搬手使螺桿10（2個螺桿）輪流轉動。螺釘擰入卡爪外壳內，將柱塞11推向前，柱塞直接与液性塑料接觸。壓力通過液性塑料均勻地傳向四方。柱塞3面積比兩個柱塞11的面積大多少倍那麼，由柱塞3傳遞的壓力也就增大多少倍。

根據計算數據卡爪能轉力8000公斤。用力臂為15厘米的搬手來轉動螺桿10，並當螺紋M27×3的條件下，加10公斤的力，沿螺釘軸向所產生的力為：

$$Q = \frac{2PR}{d \operatorname{tg}(\gamma + p)}$$

式中：P—搬手手柄上的力=10公斤。

R—搬手力臂為15厘米。

d—螺紋的平均直徑M27×3=2,5厘米；

(R+P)—考慮到摩擦角的螺紋導程角=8°12′

$$Q = \frac{2 \cdot 10 \cdot 15}{2.5 \operatorname{tg} 8^{\circ} 12'} = 835 \text{ 公斤。}$$

擠壓液性塑料的柱塞11的直徑等於2.5厘米，其面積等於4.9平方厘米。液性塑料對柱塞3的壓力面積下=0.785·/10.8<sup>2</sup>-6<sup>2</sup>/=63.5平方厘米。

式中：1.8=柱塞的外徑，厘米。

6.=柱塞杆直徑，厘米。

柱塞11及3面積的比例等於 $\frac{63.5}{4.9} = 12.7$ 。這也就是說液性塑料對柱塞3上的壓力比柱塞11的力增加12.7倍。卡爪夾緊力將等於835×12.7=10600公斤，但是事實上並不能獲得這樣大的力，這是因為在壓力增加到125公斤/平方厘米時，（卡爪上的力約等於8000公斤，）在此時，間隙12、13處的液性塑料“流溢，也就是說開始向外流。

這裡所介紹的卡爪可以從外徑以及內徑上夾緊零件。

6.烏拉爾重型機器製造廠設計的液性塑料凸輪

烏拉爾重型機器製造廠設計的液性塑料卡爪，其結構與中央機器製造與工藝科學研究所設計的卡爪結構的區別不大。

烏拉爾重型機器製造廠設計的卡爪示于圖2—1—2。卡爪壳体20是藉助6個螺栓19（M30）及鍵18緊固在花盤上。

滑塊1是位於導槽16內，旋轉螺桿14時，滑塊1便可移動。此時，擰入螺帽15內的螺桿14就

得到平移运动。螺杆的一端就压向柱塞10，柱塞经过液性塑料将压力传到柱塞8上。柱塞8便经过弹簧6，垫圈5及4向压板3旋压。

板是用四个螺杆17紧固在滑块1上。螺杆14的作用力传给滑块，后者便获得沿卡爪槽的移动。这种移动的用途便是选择压板3及被加工零件之间的间隙。

当间隙选定后，则应建立压紧力。为此，用轻型搬手转动螺杆13，螺杆向前移动，并以一端压向柱塞12并经过柱塞而压向液性塑料16。

液性塑料均匀地向四方传递压力，柱塞8尽量地移动压板3。弹簧6在力的作用下而压缩，然后，柱塞8就用表面22直接压在压板3上。

搬手柄杆臂定为15厘米，而工人的手力为10公斤，螺杆13的力则等于

$$Q = \frac{2PR}{d \operatorname{tg}(\gamma + P)} \text{ 公斤}$$

螺钉M24的平均直径等于22.05毫米，而螺距等于3毫米。摩擦角 $p=6^\circ$   
在此情况下

$$Q = \frac{2 \cdot 10 \cdot 15}{2.2 \operatorname{tg} 8030}, = 930 \text{ 公斤}$$

柱塞12及10面积的比例等于

$$\frac{P^2}{d^2} = \frac{7^2}{1.62} = 19;$$

因此压紧力将等于 $930 \times 19 = 17700$ 公斤。

从图纸可看出，柱塞12的工作表面用4个胶皮环11加以密封，而柱塞10则用两个胶皮环9密封。这种密封可以防止液性塑料漏损。

但是，上述的卡爪仍有缺点，第一：卡爪在工作中使用不便，因为不能从内部压紧制件。第二：是尺寸太大，以至不能完全利用花盘的面积。

### B. 机器修理托拉斯 (Реммаштрест) 中央设计室的液压搬手

此搬手是做为试验的而设计，用来将被加工零件紧固在花盘的卡爪上及将刀具紧固在刀架的刀夹上。搬手/图纸2—1—3/是由下列几部分的组成：壳体1（与手柄铸成一个整体，壳体内装配单作用液压缸。活塞3的返回是藉助强力弹簧4进行的。活塞杆5端部有与扇形齿6相咬合的齿条。扇形齿经过超越离合器7将运动传递到搬手头8上。

像用棘轮搬手一样以手动方法将螺杆预紧。/刀台或花盘卡爪的/。当往手柄那边转动搬手时/正行程/，活塞3顶住缸9的盖，带齿条的杆5及扇形齿6组合为一整体，此时，超越离合器的颧子彼此楔住，并将转动传给搬手头8。当搬手向回旋转时，齿条5转动扇形齿6是用弹簧4来保证的。弹簧4的作用力足够克服超越离合器7颧子退楔的作用力。此时搬手的头8保持不动，被拧紧的螺钉在反行程时不致松开。

最终的拉紧是用车床旁的油泵装置以液压方式进行的。

正行程时按动按钮10，电磁式滑阀便进行转换/滑阀位于泵装置上/50大气压的，油从泵沿着软管11及管子12进入液压缸的工作腔内。活塞杆5移动并转动扇形齿6/经过超越离合器7/及搬手的头8。在此情况下，搬手壳体1上的齿13顶住花盘卡爪壳体或刀架上的非移动部分，并承受

反作用力矩。按钮10由导线与电磁式滑阀相联/在软管14内/。

当松开按钮10时，滑阀阻挡油流往缸2的工作腔内，而使与溢流管相联。在弹簧4的作用下，齿条5产生倒程，扇齿轮6转动，超越离合器7的转子退楔，从而不使搬手的头8倒转。

为了避免在倒程时螺杆松开（为了使超越离合器转子退楔，要求一定的力矩）为此，设装于制动转子15，以便在活塞杆5倒程时，将头楔住。

搬手头具有可换式的套，以便有可能拧紧各种尺寸形状不同的螺钉。

松开螺杆与拧紧的方式相似。但是须将搬手对水平轴线转180°时/使用头的另一端16/。搬手的规格示于图纸2-1-3上。

Г. 重型机器制造全苏设计与工艺研究院设计的用于“Вальдрих”公司出品WSD-1200型车床上的液性塑料螺帽

全苏设计与工艺研究为“Вальдрих”公司出品WSD-1200型车床设计了在刀台内夹紧刀具用的紧压螺帽。其作用力达12000公斤

液性塑料螺帽结构示于2-1-4图纸上。

螺帽与灌入其中的液性塑料一起撑在刀架的双头螺栓16的螺纹上。壳体4支承在球面形垫圈3上，作用力经过垫圈传在紧压板2上。拧紧螺帽必须用普通的螺帽搬子，利用槽子及孔8，而不需使用很大力量。

最初拧紧螺帽的任务仅仅是选定刀子1及压板2之间的间隙。

当间隙选定后，应紧压刀具。为此，使用螺杆11。用不大的搬子，少许用力，便可增加对刀具的压力。这时压力可达到10吨。螺杆11经过滚珠12将压力传到柱塞13上。

柱塞13面积与螺帽4壳体底的液性塑料压力面积的比确定了螺帽能传递到刀具上的作用力。

用硬质合金刀粗加工时，合理地用“Вальдрих”公司出品WSD1200型车床可以切下截面为30×0.7毫米的切屑。切屑力为 $P_z$ —约4000公斤。

观察刀具与刀夹的位置来确定压板需要的压紧力。

若 $P_z=40000$ 公斤， $P_y=0.4P=0.4 \times 4000=1600$ 公斤。

$P_x=0.25$   $P_z=0.25 \cdot 4000=1000$ 公斤则A支点上需加总压紧力：

$$Q = \frac{P_x(e_1 + e_2)}{e_2} + \frac{P_y}{2}$$

式中： $P_x=1000$ 公斤。

$P_y=1600$ 公斤。

$e_1=180$ 毫米。

$e_2=260$ 毫米。

$f$ —摩擦系数/ $=0.2$ 。

$$Q = \frac{1000(180 + 260)}{260} + \frac{1600}{2} = 12450 \text{ 公斤}$$

为WSD-1200型车床所设计的螺帽的计算压力在12000公斤以上。

将拧螺杆的搬手力臂定为150毫米，在螺杆为M16×2的条件下，工人手力为3公斤，便可得到沿螺杆的轴向力。



$$T = \frac{2PR}{d \operatorname{tg}(4+p)} \text{ 公斤}$$

式中：

$$P = 3 \text{ 公斤。}$$

$$R = 10 \text{ 厘米。}$$

d = 螺紋平均直徑。

$$M16 = 1.47 \text{ 厘米。}$$

$\psi$  螺紋M16的導程角。

$$P - \text{摩擦角} = 6^\circ$$

$$\operatorname{tg}\psi = \frac{0,2}{3 \times 14 \times 1.47} = 0.0432; \varphi = 2^\circ 30'$$

$$T = \frac{2 \times 3.15}{1.47 \times \operatorname{tg} 8^\circ 30'} = 412 \text{ 公斤}$$

柱塞面積等於  $f = 0.785 \cdot 1.5^2 = 1.76$  平方厘米。

對液性塑料的壓力為：

$$P' = \frac{T}{f} = \frac{412}{1.76} = 234 \text{ 公斤/平方厘米。}$$

在此壓力下，螺母壳体傳遞出的力。

$$P' = 0.785/D^2 - D^2/P.$$

式中：

$$D = 16 \text{ 厘米。}$$

$$d = 7 \text{ 厘米}$$

$$P = 234 \text{ 公斤/平方厘米。}$$

$$P' = 0.785/16^2 - 7^2 \times 234 = 38000 \text{ 公斤。}$$

為了得到12000公斤的緊壓力，應該在槓杆臂上加等於下式的壓力：

$$P = \frac{T \frac{d_{c2}}{2} \operatorname{tg}(\psi + P)}{2R}$$

式中：

T—取決於液性塑料壓力的作用力。當壓縮力為12000公斤時，壓力等於：

$$P = \frac{12000}{0.785 \times (16^2 - 7^2)} = 73.5 \text{ 公斤/厘米}^2$$

$$T = 73.5 \cdot 0.785 \cdot 1.5 = 129 \text{ 公斤。}$$

$$\text{則 } P = \frac{129 \cdot \frac{1.47}{2} \operatorname{tg} 8^\circ 30'}{2.15} = 0.47 \text{ 公斤。}$$

在高压情況下，液性塑料有可能沿壳体4及15之間間隙“流出”，因為密封物的高度比直徑少的多。

為了消除此現象，特在螺帽結構中採用金屬密封圈6及14/薄鉄板/。

密封作用是由對密封圈側面的液性塑料的壓力所造成的。