

烏 拉 尔
化 工 机 器 制 造 厂
裝 配 鉗 工 的 經 驗

庫 什 著

机 械 工 業 出 版 社

島 松 集

化工機器製造廠
設備鋪工の経験

第十卷

機械工業出版部

烏拉爾化學機器制造厂 裝配鉗工的經驗

庫 什 著

金 棟 譯

出 版 者 的 話

苏联烏拉尔化工机器制造厂裝配鉗工小組，用改进工艺和合理安排裝配过程等方法来提高劳动生产率和裝配質量。

这本小册子介紹的就是这个小組的工作經驗——合理分配劳动組織，改进裝配工艺和包裝方法、利用修補鑄件缺陷来節約資金等等。本書可供机器制造厂裝配鉗工参考。

苏联 И. И. Куш著 'Опыт слесарей-Сборщиков уралхиммашзавода' (Машгиз 1954 年第一版)

* * *

NO. 1336

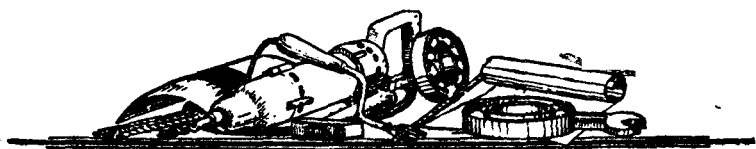
1957 年 3 月第一版 1957 年 3 月第一版第一次印刷

787×1092 $1/32$ 字数 10 千字 印張 $1\frac{1}{2}$ 0,001—6,000 册

机械工業出版社(北京东交民巷 27 号)出版

机械工業出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版業營業許可証出字第 008 号 定价(10)0.11 元



前 言

烏拉尔化学机器制造厂，就它的业务性質來說，是屬於單件生产这一类型的。在这种情况下，装配各种机器和器具，需要仔細地做好生产准备工作。譬如說，装配單独一套产品的时候，如果特地去做一套夾具並不是合理的。因为，做一套夾具費用很大，显得不合算。在这种情况下，給改进技术操作和装配过程的合理化提供可能性。

在不断改进装配技术和不断提高装配工作劳动生产率这方面，装配鉗工小組在这里起了很重要的作用。他們中間很多人以富有創造的主动性組織了自己的工作，使装配过程合理化，並为加速和減輕劳动作了創造性的改进。捷明（П. А. Домин）和庫利戈夫斯基（Н. В. Кулиговский）領導的装配—鉗工小組在工厂里享有榮譽聲望。這些小組在工厂的社会主义競賽中，好几年都佔第一位，月月超額完成生产任务。在一九五四年五个月中，捷明小組完成了一年零四个月的定額，而庫利戈夫斯基小組完成了一年零七个月的定額。這些小組的平均生产量是定額的 300 ~ 350%。

捷明小組培養了許多精通本行的技藝的裝配工如：蘇哈諾夫（Суханов），庫麥依斯基（Кумейский），科瓦列夫（Ковалев），克拉蘇林（Красулин）等同志。他們不斷地在訓練班、機器製造中等專業學校中學習，借此來提高自己的技術，並且有系統地研究怎樣擴大自己的技術眼界。這些都幫助他們改進裝配的過程，而達到高度的勞動生產率。熱愛勞動，細心觀察，對現行工作方法的經常批判分析，結合主動創造，使小組有可能找到並發揮提高生產率的新的潛在力量，在這些基礎上獲得成就。這就是捷明和庫利戈夫斯基小組在工廠中能夠擔任最複雜和最重要工作的原因。他們完成了轉窯、融脂鍋爐、泥漿泵等等的裝配工作。

這些小組的工作究竟是怎樣組織的呢？

一 保證高度的勞動生產率

捷明和庫利戈夫斯基在工作開始之前，預先做好準備，例如：熟悉當前工作的性質和工作量，熟悉圖樣和裝配工藝。他們還考慮到怎樣才能夠把工件更合理地安置在工段上。工長和裝配工們也考慮到，怎樣使工件能夠不斷地得到供應。

組長在工作中最重要的就是注意組員間任務的分配。要合理地分配任務，就應該考慮到工作的性質，複雜程度和時間性，每班的人數，每一個組員的技藝和他個人的特長，原料和工具的供應有沒有保證。一個工作日後的效果和小組的生產率高低，最主要的是依靠正確估計這些因素。每一個小組要配備各級工人，把技術比較熟練的工人跟經驗較少的工人和藝徒等配合在一起，以便使每一個人都發揮最大技能。

捷明和庫利戈夫斯基的經驗證明，全體的組員要想達到高度

的熟練程度，不僅要有系統地學習，並且要依靠逐日提高級別較低的工人的技術。

因此，分配給工人所做工作中，常常是要他們去做比已經授給他的等級要高的工作。

譬如說，要五級熟練程度的技工才能做的工作，分配給四級技工來做。這樣，在有經驗和熟練的技工指導下，經驗少的工人力求更完全地發掘自己的才能，顯示了主動性，並且有效地掌握了更複雜的工作。這樣安排工人的工作和分配任務的方法，對於培養鉗工的獨立自主精神，提高他的熟練程度是有很大大意義的。

工作地的清潔和使用沒有毛病的工具，對於提高生產率起了相當重要的作用。工作地混亂會造成工作上的不便和困難。無論工作小組的工作方法怎樣好，怎樣有效，如果工作地處於無人過問的情況下，他們就不可能獲得應有的效果。因此，這兩個小組仔細地注意到工作地的清潔，並經常為它而努力，特別是庫利戈夫斯基同志小組。這裡每一小組的成員都規定了一定的工具、工具保存箱和工作台的地段。工作地的情況經常有系統地進行檢查。

二 創造工藝的改進和裝配合理化

在動手裝配機器或器械之前，那些在高度要求和對工作採取批評、討論態度下培養起來的組員們，首先對自己工作提出了疑問：「能不能用新的方法組織工作？減輕和簡化工作？」

在研究圖樣和提供裝配工藝的時候，由於本小組熱心關切普通裝配工的意見和建議，以及運用一切在實際工作中的寶貴意見，所以小組常常找到縮短加工工序和改進裝配質量的方法。因

此，裝配變成集體創造性的勞動，在這樣情況下，創造和機智得到充分的鼓勵。對於解決複雜的問題，他們就吸收工段和車間領導的意見，跟他們一齊研究新的裝配方法，包括合理地改進裝配工藝。

因此，這個工廠所製造的機器，像最大的裝卸機械（重136噸，運送機齒輪直徑6公尺）的鉗工裝配，委託庫利戈夫斯基小組，並不是偶然的。

過去小組還沒有裝配這種機器的經驗和技能。因此，在裝配這個複雜機器的时候，尤其是支承滾子這一個重要部件（圖1），需要高度技術和細心才能完成整個工序。支承滾子這一部件是由鑄鐵座1和上面滾動的12個滾子2組成，滾子間的距离用鋼板制成的隔板隔開（圖中未畫出）。用拉桿把滾子和圓盤3連接，圓盤3和滾子一起沿着墊圈4滾動。在滾子上面安裝另一個部件，這部件借助於傳動裝置拖動在滾子上旋轉。因此，滾子起着支撐軸承的作用。滾子在墊圈上的安裝精度，保證這個部件的工作質量和壽命。滾子跟墊圈之間的容許間隙限定為百分之幾公厘。根據工藝的規定，把滾子和圓盤裝配好，安放在下部墊圈4上。用棒量規確定滾子跟旋轉軸之間的距離。上面的部件跟第二個墊圈裝配好，一起安放在滾子上，徑向移動滾子可以調整間隙。

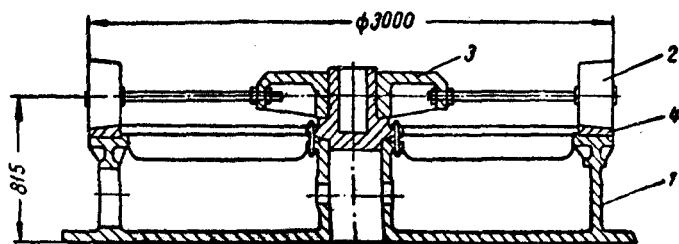


圖1 裝卸機械支承滾子的部件。

这个部件的装配过程非常艰巨，必须细心，并且花费时间也很多。

为了减轻和简化装配过程，组长库利戈夫斯基和组员杜德柯（В. А. Дудко）创造简单的夹具——带有千分表的支架。支架上有一根三角形悬臂的心轴，悬臂上装有夹住千分表的夹钳。当悬臂绕轴旋转的时候（图2），装在支架上的千分表指出各个滚子在高度方向的偏差，以达到指定的间隙。用这种工具就可以把调整和装配支承滚子部件的时间缩短了六倍。

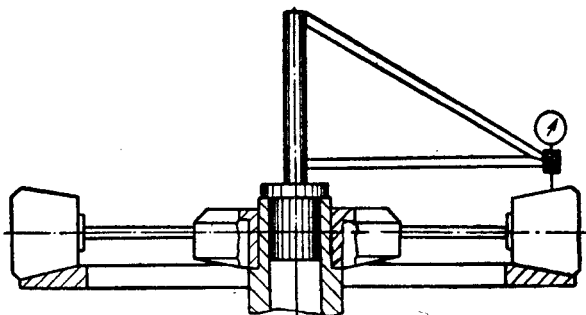


图2 调整滚子所用装有千分表的悬臂。

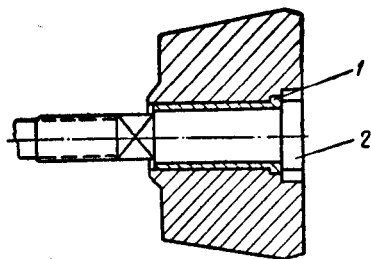


图3 压配套筒的旧方法。

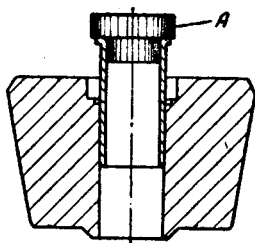


图4 压配套筒的新方法。

裝配支承滾子部件，第二個困難是壓配青銅套銅 1（圖 3）。因為它的內徑需要改變，必須用磨輪借風動工具來磨套筒孔，才能保證所規定的拉桿 2 和套筒配合。這樣個別地裝配十二個滾子就要花費很多時間。為了縮短裝配時間，鉗工奧托留科夫（B. A. Отрюков）建議在壓配套筒的時候利用心胎 A（圖 4），這樣可以避免套筒孔過分變形。把套筒裝上拉桿的時候不需要用磨輪，只要使用風動鑽孔工具或者鑽床來鉸孔就行。這樣把工藝規程改變一下，就可以縮短工作時間二倍，同時很明顯地提高了部件裝配的質量。

在裝卸機械部件裝配的過程中，要裝好撐腳 1，在它的上面要安置 6 公尺的扁盤 2（圖 5）。撐腳沿扁盤的邊緣安裝，這時候扁盤是吊在吊車上。進行這個裝配工序的時候，車間里的某一個裝配工段就要停止工作。剩下來的組就白白浪費了寶貴的 時間。除此以外，這樣裝撐腳的方法，裝配工需要花費很大的勞動量和時間。

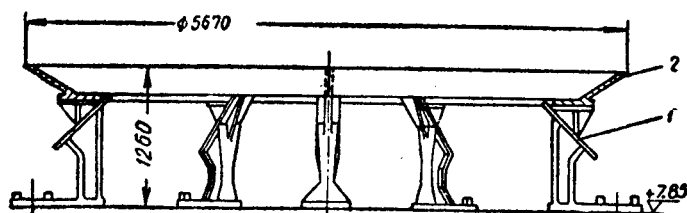


圖 5 裝在撐腳上裝卸機械的扁盤。

為了解決這個困難，庫利戈夫斯基建議根據扁盤中孔尺寸做出專用樣板，來裝置撐腳，後來證明這個建議是十分正確的。勞動量立刻省了幾倍，這一工段的吊車也可以把扁盤很快地卸下，其餘的小組也不需要停工。

庫利戈夫斯基又建議改變這個機器專用螺栓的結構，這個螺

栓是防止螺栓旋轉，並保證螺帽能够受到正常的应力。这个專用螺栓的制造是非常困难的，因为在螺栓 1 的头部要鑽孔和攻絲，要做埋头螺釘 2，把它旋入螺栓头部的鑽孔里。这一切都需要花費很多的时间（圖 6）。

庫利戈夫斯基建議不必在螺紋头部的鑽孔里攻絲，

不必做專用埋头螺釘，只要把螺栓头部鑽通，把用金屬綫切成的埋头螺釘插进去。把它的外端 3 焊牢，或者把它錘平。这样專用螺栓的制造工序就減少了 4 倍。

庫利戈夫斯基和捷明尽量地想办法發揮和支持小組成員的創造精神，力求在生产工作中採用上述和其他提高生产率和減輕劳动的裝置，他們把每分每刻的时间节省下来，积累起来。現他們已經在做今后几年的工作了。

三 修理鑄件的缺陷

大家知道，灰鑄鐵在机器制造中应用得很广。这是一种含碳量超过 1.7% 的铁合金。除了碳的成分以外，鑄鐵中通常还含有許多别的混合物。工厂通常用这种鑄鐵制造各种大小和重量的零件（重到 15 公吨），然后把这些零件装配成机器和机械。鑄鐵零件的缺陷，給生产上帶來了很多困难，像零件的瑕疵。因此要消除它，就需要附加的劳动过程，这就是弧焊。

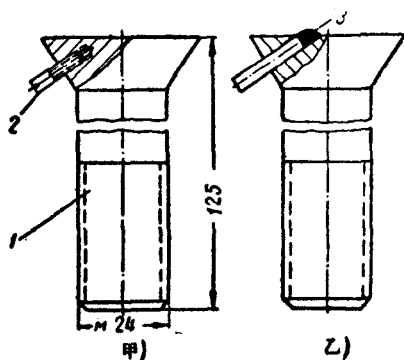


圖 6 制造專用螺栓：

甲—旧方法；乙—新方法。

鑄鐵焊接是一個需要精密準備的繁重過程。所有的裂縫、砂眼、缺口和松軟的地方都必需在焊接的鑄件面積上剷去。面積的表面污泥、熔渣、鉄滓和砂子必須清除。鉗工工段為了消除鑄件的缺陷，主要採用紫銅和銅鎳合金做成的電焊條來冷焊鑄鐵方法。焊接引用直流電。一個月來工段消耗了這種焊條2000到3000根。

製造電焊條過去是按照下列次序用手工來進行的，也就是從直徑3公厘的紫銅絲上割下400公厘長的棒，然後把棒搓成心型，並把0.3~0.4公厘厚和6~8公厘寬的鉄條按螺旋綫繞在上面。

捷明小組建議使電焊條製造過程機械化。因此，小組採用了獨創的風動鑽孔工具，同時工具主軸的圓錐部分插入工具卡盤內（圖7）。旋轉軸2借軸肩依靠在撐腳4的止推軸承3上。平板條5固定在主軸的圓柱部分上。紫銅絲6（切開的兩段各長20公尺）固定在平板條5和撐腳7上。當平板條旋轉的時候，紫銅絲被卷而轉。在長400公厘的棒上卷絲切斷。卷繞鉄條同樣在鑽孔工具上進行，固定紫銅棒的傳動器，插入鑽孔工具卡盤內。

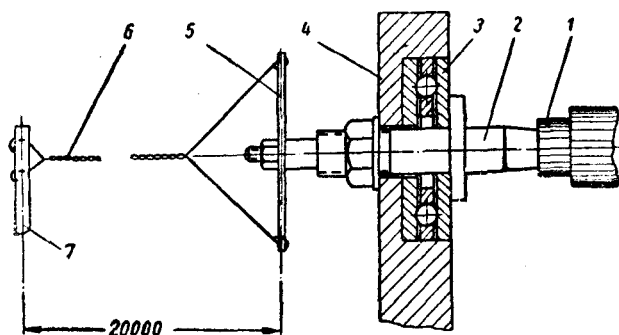


圖7 供電焊條卷繞金屬綫時的夾具。

用了这种工具可以縮短制造电焊条的时间四分之一，並且由於附着在心型上的鉄条很紧密，所以質量就显著提高。如果附着在心型上的鉄条不紧密，扁条跟心型之間的空气隙增大，电焊条熔化得就不均匀，並且会强烈地粉碎使熔化的⌒段变为多孔，断裂，不清晰的外形和大砂眼。在鉄条紧密附着心型的情形下，熔化金属分离得像一根外形很好的⌒段。因此，在焊接过程中进行得就很順利。运用这种夾具有条件每年可以节省7200盧布。

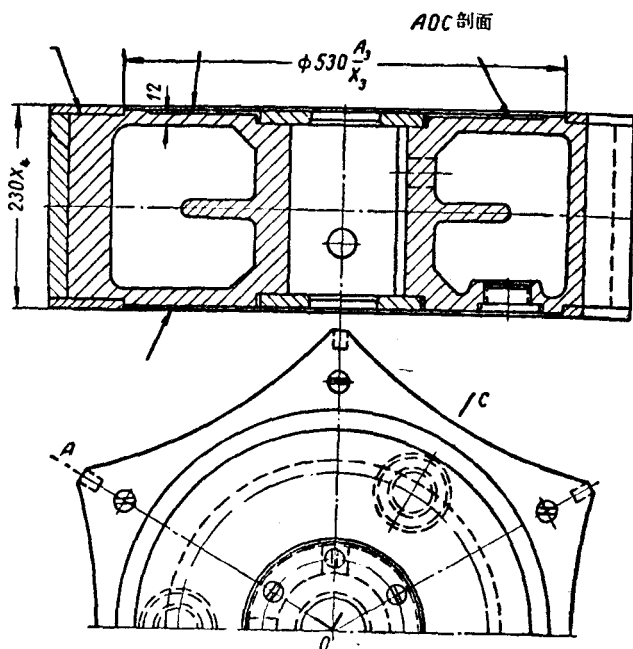


圖 8 中空鑄鉄鼓輪。

捷明小組在消除跟鑄件質量有关的另一个缺陷的时候，也起了很大的貢獻。圖 8 所示用表面加工的中空鑄鉄鼓輪（材料是

СЧ 15-32 号鑄鐵)，这样的鼓輪在 3 大气压力的水压試驗下时常漏水。时常遇到漏水的地方在箭头指明的部位。起先用焊接来消除漏孔，結果失敗了，所以鼓輪要經過剔选。在选出一个完好的样品前，有时不得不澆鑄，在四台机床上加工准备和进行試驗几个鼓輪。

捷明建議用下列方法消除漏孔（圖 9），也就是在漏孔的地方鑽孔，並在管子螺纹里裝有槽的螺釘 1。裝好后用磨輪机把螺釘的槽磨去，使它跟鼓輪表面齐平。用这种方法消除漏孔，效果很好，並且可以减少鼓輪廢品的数量。这种方法只能消除尺寸不大的个别几点的集中漏孔，这些集中漏孔用直径小於 25.4 公厘的螺釘来消除。

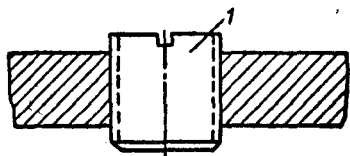


圖 9 供消除漏孔的螺塞。

鑄鐵件上漏孔很多不可能用螺釘来消除，必需用焊接法来消除。工段的工程技術人員跟焊接工洛鮑烈施內依（В. Ф. Лоборешный）和焊接試驗室人員，共同採用鋼制心型和三根銅棒做成的紫銅电焊条和三根銅棒，用細的銅絲固定地在心型上繞數圈。焊接用鉗子通直流电来进行，而电焊条用薄層水玻璃塗上。用这种方法消除鑄件多孔的地方，这样在很大面积上消除了很多漏孔，並且获得了良好效果。

然而最显著的困难还是制造鑄鐵空盖（圖 10）。因为鑄件在这个地方常常遇到漏孔，因此要达到很好的質量是比較困难的。其实空盖在立式車床上加工前，先要消除內应力的时效处理，而最后在立式車床、鏜床和鑽床上进行加工。以后把这个盖放在 3 大气压力的水压試驗中。試驗証明它的耐用性，但时常得到不合格的結論。在这样情况下，大量的劳动力、時間和資金就白白浪

費了。

捷明又建議用螺釘來消除漏孔。消除造成直徑18公厘孔中漏孔的缺陷是有困難的。圖10中的箭頭，說明經常遇到的在C4 15-32號鑄鐵蓋上漏孔分佈的地位。特別是在蓋90公厘厚度內孔的內表面，常常看到漏孔。怎樣消除這些漏孔呢？不能放螺塞，

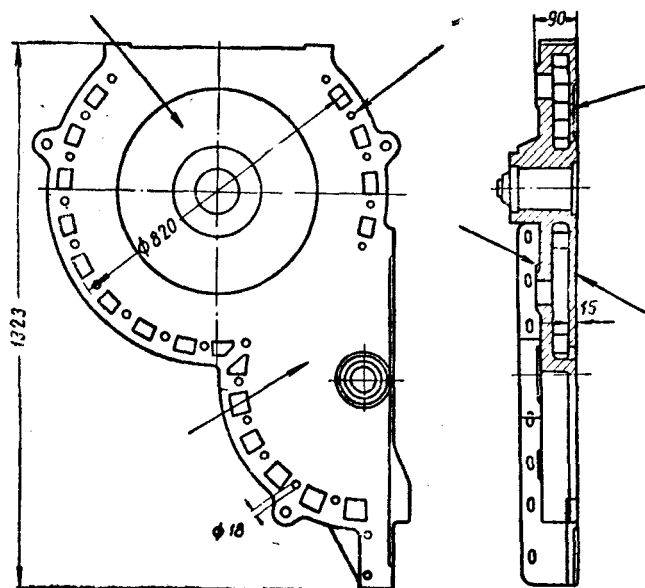


圖10 鑄鐵空蓋。

也不能用其他弧焊來焊接，由於不容許這些缺陷只得拋棄複雜的貴重鑄件。那時捷明建議把漏孔的孔徑放大18到21公厘，並在內裝一層疊鋼管（圖11）。孔中有漏孔的地方用箭

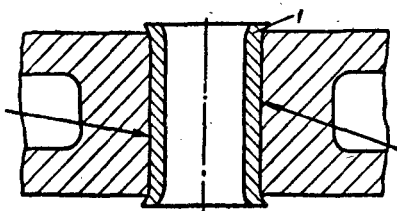


圖11 消除孔中的漏孔。

头在圖上指明。应用这种方法来消除盖的漏孔，試驗后获得了良好的效果。

为了消除漏孔，同样也广泛地使用焊接。当焊接鼓輪的时候，採用跟上面所說相似的方法来进行焊接。修理复杂鑄件能够产生显著的经济效果，並且也保证了工时。

四 包裝的合理化

工厂中部件或机器装配的鉗工小组准备把制成品运出去。採取一切措施准备發貨，防止产品表面生銹，並保持产品能够牢靠地固定在貨車上。通常这个任务的大部分都排在下半个月，那时紧縮包裝循环对于完成計劃指标有着相当重要的影响。庫利戈夫

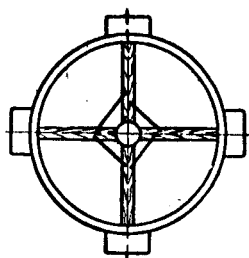


圖13 帶鉄飾的橫木支桿。

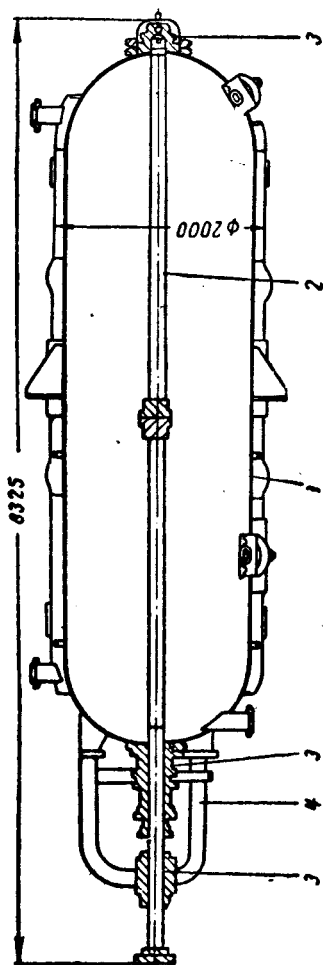


圖12 壓力罐。

斯基同志的小組在這個問題上也表現出主動精神。例如，小組成員鉗工杜德柯建議根本改變壓力鍋（圖12）的包裝過程。

壓力鍋1具有支承在軸承部件3上的主軸2，如圖所示。軸2是可以拆開的，並且由兩部分組成。支撐橫梁4固定在壓力鍋的底部。按照包裝工藝，主軸部分和帶有軸承的橫梁都需要全部拆開，並且把獨立部分包裝在幾個木箱內。這樣做可以防止主軸移動，因此搬運的時候軸承可以免受損害。杜德柯建議用橫木支桿把軸牢靠地固定在外殼內，橫木支桿本身由鐵條（圖13）固定。這樣，拆卸部件的麻煩工序沒有了，包裝工序顯著縮短，並且可以節省木材，以及安裝壓力鍋的時候主軸部分和橫梁的重複裝配也可以消除。運用這個建議的經濟效果，就拆卸和包裝這道工序來說，就可以節約3500盧布左右。

裝配鉗工小組主動創造精神表現在其工作的全部範圍內，改進工作，並以新的內容充實，鼓勵今後運動向生產合理化道路前進。

五 為質量而奮鬥

捷明小組和庫利戈夫斯基小組所完成的裝配，通常給技術檢查科的評價是「很好」和「優良」，而且優等評價的百分數能達到60~80%。

不能忘記：裝配質量不僅決定於零件的質量，而且在相等程度內還決定於裝配工工作的才能和細心。技術檢查科工作人員的疏忽大意，讓裝配的零件有了偏差，裝配工用了它來裝配就會阻礙機械的工作。但是，裝配良好零件的時候，鉗工的工作草率也會引起同樣的結果。因此，捷明組長和庫利戈夫斯基組長執行經