

合理化建議者 提高劳动生产率的途徑

克拉烏傑、克尤尔等著



机械工业出版社

出版者的話

本書是由介紹西伯利亞拖拉機配件廠的一些合理化建議與創造發明的短文彙集而成，并按車間分為兩章。

書中第一章是敘述鍛工車間、熱處理車間和鑄造車間改進生產的各種方法。並分別敘述在臥式鍛造機上推行模鍛的新工藝，鑄造澆注的初步機械化，節約金屬和提高設備利用率等的實際事例。

第二章是敘述機械加工車間合理化建議者的成就。具體說明快速加工拖拉機零件的方法，生產設備和工藝的改善問題，以及如何合理利用廢舊工具等。

本書對我國各機器製造廠開展增產節約，提高勞動生產率等工作有一定的作用。可供機器製造廠管理人員和技術人員參考之用。

蘇聯 'Как рационализаторы повышают производительность
труда' (Машгиз 1954 年第一版)

*

*

*

譯者：石永清

NO. 1542

1957 年 9 月第一版 1957 年 9 月第一版第一次印刷

787×1092 $1/32$ 字數 49 千字 印張 $2\frac{1}{8}$ 001— 700 冊

機械工業出版社(北京東交民巷 27 號)出版

機械工業出版社印刷廠印刷 新華書店發行

北京市書刊出版業營業

許可証出字第 008 號

統一書號 15033·686

定價 (10) 0.34 元

目 次

原序	2
第一章 改进热加工車間的生产	3
1 在臥式鍛造机上推行模鍛的新工艺	3 克拉烏杰 (А.Р.Краузе)
2 在鍛工車間節約金屬的例子	4 克尤尔、克拉烏杰 (Р.Я.Кюр, А.Р.Краузе)
3 連續式鍛工加熱爐的推料机	8 阿列克三达罗夫 (Г.А.Александров)
4 提高滲碳爐的生产率	10 吉美尔、切里亞舍娃 (Р.Г.Гимер, И.Л.Теляшева)
5 噴水淬火法	13 扎采宾 (В.Н.Задепин)
6 改进零件的淬火规范	16 維烈米叶娃 (Е.Г.Веремьева)
7 零件滲碳时絕緣的新方法	18 別耳雅耶夫 (Н.М.Беляев)
8 消除滲碳中零件的廢品	20 阿尔汉格利斯基 (И.М.Архангельский)
9 消除鑄造中的縮裂	24 沙波瓦洛夫、巴庫林 (Ф.В.Шаповалов, А.М.Бакулин)
10 鑄型澆注的初步机械化	27 沙耳科夫尼科夫 (Н.А.Шелковников)
第二章 提高机械加工的生产率	31
1 孔的快速加工	31 左洛特尼次克亞 (А.С.Золотницкая)
2 鉸活塞銷孔的架座	38 克列舍夫 (А.Н.Клещев)
3 改进多刀的調整方法	40 帕尔辛 (Н.П.Паршин)
4 多刀机床上的高速車削	41 拉靜采娃 (А.М.Лазинцева)
5 花鍵軸齿形加工的新方法	43 尼基亭 (Н.Т.Никитин)
6 切槽刀具的改进	53 卡拉娃叶娃 (Е.В.Караваева)
7 机床調整的新方法	53 帕基多夫 (П.А.Пакидов)
8 工具电火花強化器械改善后的結構	57 克尼亞捷夫、索罗金 (О.А.Князев, В.И.Сорокин)
9 廢旧工具的合理利用	61 叶法諾夫 (А.Т.Ефанов)
10 推行統計檢查法的經驗	65 奧利舍夫斯基 (Н.А.Ольшевский)

原 序

在人类社会历史上，劳动者在我们国家里第一次以创造者的身分积极参与生产的改进。劳动者这种自觉的活动是为了不断地提高劳动生产率和改进企业工作的质量指标。

西伯利亚拖拉机配件厂的发明者和合理化建议者的创造性的活动，就是劳动者为提高劳动生产率而不断进行斗争的确鑒范例。工厂的全体职工热情地支持莫斯科和列宁格勒先进企业关于开展提高劳动生产率和增加产量的社会主义劳动竞赛的倡议。根据全苏地方拖拉机站及国营农场工作者会议的参加者的号召，工人们、工程技术人员和工厂的职员们力求充分发掘尚未利用的生产潜力、改善生产以便给农业以更多的拖拉机备件。

在1954年第一季度中，西伯利亚工厂的全体职工提高了拖拉机备件的产量，比去年同期提高了16.6%，同时劳动生产率提高15.1%。这样，就超计划地提供农业以35輛車皮的拖拉机备件。

工厂的全体职工得到了很高的荣誉：工厂被批准参加1954年全苏农业展览会，广泛地展出了他们的1952~1953年度的工作成果。

工厂中劳动生产率不断的增長，这是全体职工的劳动积极性和先进生产者們（合理化建议者和发明者）的创造性建议的结果。工人、工長、技术员和工程师們在生产当中提出和推行了很多旨在更好的利用技术，改善工艺，改善劳动条件和节约国家資金的各种建议。其中很多建议对其他的机器制造工厂也是很宝贵的。

为了推广合理化建议的成就而编写了这本文集。書中包括最有意义的并在生产中推行了的革新者們所提出的有关提高劳动生产率的建议。毫無疑义，西伯利亚工厂的发明者与合理化建议者的成功范例对其他工厂也是有益的，可以帮助他們获得更高的指标。

第一章 改进热加工車間的生产

1 在臥式鍛造机上推行模鍛的新工艺

帶孔齒輪的模鍛一般是在臥式鍛造机上来进行的。以前采用的坯料是很重的棒料，棒料的長度是准备做几个鍛件的，并且还包括夾持部分和夾头在內。这种模鍛方法不能合理的利用金屬，使大部分金屬成为殘料，并且模鍛过程本身的劳动量也非常大。

鍛工車間的全体职工在長期的过程中寻求一种新的模鍛方法，这种方法能取消用于夾持部分和夾头上的殘料，并且能降低模鍛工序的劳动量。終于由車間的合理化建議者克魯格連科工長和依万諾夫工程师等提出了用單个坯料来进行模鍛帶孔齒輪的新方法。在新的模鍛方法下，取消了用在夾持部分的金屬消耗量。鍛工操作时已經不用笨重的棒料了（重量达到 40 公斤），而是用重量 5.5 公斤以下的金屬塊料，因而大大的改善了工作条件和提高了鍛工的劳动生产率。

鍛工車間的建議者們和技术股的工作人員一同拟定了在五吋臥式鍛造机上模鍛CXT3型和CT3-HATI型拖拉机齒輪的工艺。我們来研究一下按新工艺对CT3-HATI型拖拉机齒輪（圖 1）进行模鍛的例子。

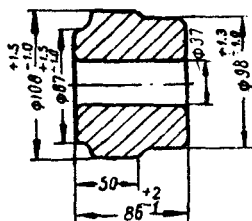


圖 1 CT3-HATI 型拖拉机齒輪鍛件。

在第一道工序时，用鉗子把坯料安放到第一型槽中，并用軸襯的后支座 1（圖 2）来定位。机器的第一行程把直

徑 65 公厘的坯料鍛粗到 99 公厘。同時用沖頭 2 以 36 公厘的直徑沖出 38 公厘深的槽。在下邊的三道工步里鍛工就不必用鉗子將坯料放入型槽中，而用專用心軸來插入在第一工步中所形成的斜孔內。為此鍛件要迴轉 180° 。

在第四工步中沖頭的穿孔器把心軸從鍛件上推出，並最後落到機器的收容器中。孔的落料和心軸一道同被穿孔器推出。

新的工藝已經堅決地推行到生產中去了。新的工藝可以在鍛件重量為 5.32 公斤的情形下使每個零件的金屬消耗量減少 0.59 公斤，亦即減少 11%。此外，還使勞動生產率提高了 8%。

2 在鍛工車間節約金屬的例子

在大量生產的條件下，即使稍微減少單位產品上的金屬消耗定額，就會節約大量的金屬。這是被先進工廠的成功經驗明顯地証實了的。

鍛工車間的全體職工經常尋求在每個產品上節約金屬的潛力。車間的合理化建議者在這方面做出了許多成績。經常特別注意到減少坯料的重量。

由於研究製造各種零件的工藝的結果，找到了減少機械加工裕量的途徑。這就使得坯料的重量大為降低。例如，ДТ-54 型拖拉機上帶齒輪的二級軸鍛件，在臥式鍛造機上用直徑 65 公厘的鋼

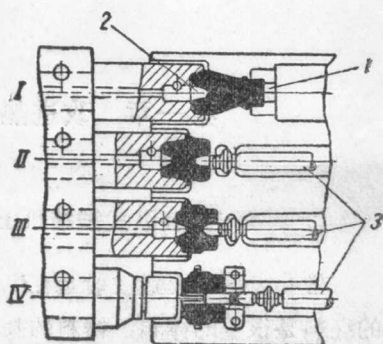


圖 2 在臥式鍛造機上用單件坯料來進行齒輪模鍛簡圖 (I, II, III 和 IV 各道工步)。

料鍛粗。这个鍛件的模鍛需要 665 公厘長的坯料。工艺師們在車間工作人員的協助下批判地修改了現用的裕量。結果，可以使坯

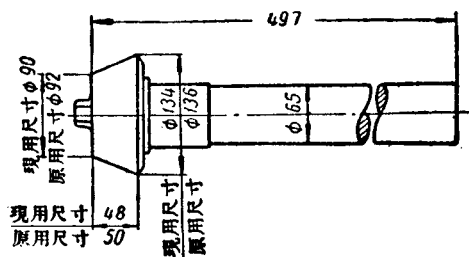


圖 3 帶齒輪的二級軸鍛件。

料的長度縮短到 653 公厘，并相应地減少了機械加工的裕量（圖 3）。這樣就能使每件產品的金屬消耗量減少 0.31 公斤。

齒輪輪緣類的鍛件是在鍛錘上用 100

公厘長的坯料來模鍛的。以前這些鍛件的機械加工裕量非常大。除此之外，它們的高度已經接近了公差的上限。根據車間工作人員的建議，在工藝上進行了一些改變。鍛件在切掉飛邊和穿孔後在自由鍛錘的光面上進行校直。這樣就減少了機械加工的裕量（圖 4）。每件產品節約金屬 0.3~0.8 公斤。

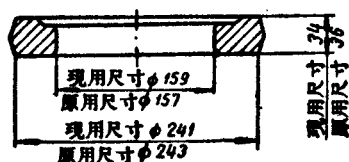


圖 4 齒輪輪緣鍛件。

減少坯料重量的另一途徑——即是改變金屬的輪廓。

ITA 型拖拉機曲柄軸的鍛件（圖 5）是用直徑 100 公厘和長

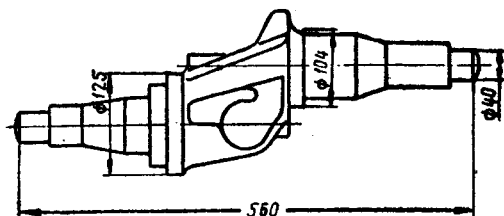


圖 5 曲柄軸鍛件。

457 公厘的坯料在兩個型槽（鍛彎型槽和終鍛型槽）中模鍛成的。根據總工長斯梅克的建議把坯料的原始輪廓

直徑（在相同的長度下）改為 95 公厘了。當把彎曲型槽改造了以後，金屬在彎曲時得到重新的分配，使在最後模鍛中飛邊形成得更為均勻。

這樣，除掉減少了模鍛的勞動量外，每件產品節約了 2.3 公斤的金屬。

ITA 型拖拉機的輓軸鍛件以前是用直徑為 40 公厘的坯料在臥式鍛造機上從一端頂鍛而成的。由於研究工藝而找到了減少坯料輪廓尺寸的可能性。為此，要從坯料的另一端進行第二次的頂鍛（圖 6）。這樣就促使坯料的直徑由 40 公厘縮到 34 公厘，並使金屬的消耗定額減少 0.37 公斤。

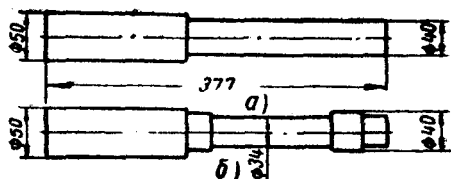


圖 6 輓軸鍛件：
a—以前的；b—現用的。

正確的利用金屬殘料能得到大量的節約。除了利用由於棒料的不成倍性而形成的料頭以外，在車間里通過在剪壓機上採用合理的下料方法來廣泛地利用坯料的夾持部分。

CXT3 型拖拉機的帶法蘭盤的正齒輪是用直徑 85 公厘、長 1390 公厘（做兩個鍛件）的坯料在臥式鍛造機上頂鍛而成的。頂鍛是先後從坯料的兩端進行的。這樣，就不可避免地會形成殘料——即長約 180 公厘的夾持部分（圖 7）。這段金屬殘料可以通過專用夾具來

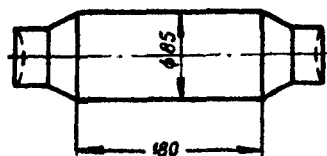


圖 7 模鍛齒輪的殘料——夾壓部分。

截成任意長度的鍛件坯料（圖 8）。

夾具安裝在壓力機上或自由鍛錘上。沖頭或剝子 3 的寬度要

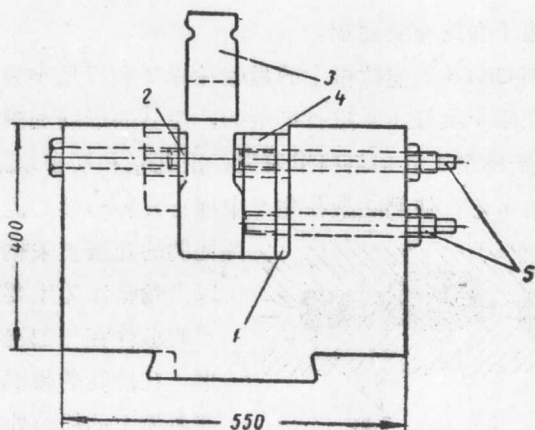


圖 8 截斷圓形殘料用的夾具。

和截斷后需要得的毛坯長度相等。

用螺杆 5 来調整下面的剪刀（不动剪刀 2 和可动剪刀 4）使与冲头的宽度相适应。其中，可动剪刀压紧在支持塊 1 上。把准备截斷的夾持部分在爐中加溫到 $800\sim 900^{\circ}\text{C}$ ，并把它放 到下部的剪刀上。由于压力机的一次行程或鍛錘的一次冲击就可以得到

端部平直的坯料。

在車間里采用上述的夾具后，就开始充分地利用夾持部分的殘料了。这里，从每对帶法蘭盤的齒輪鍛件殘料中可以 得到 $3\sim 4.5$ 公斤的其它零件的坯料。

同时模鍛几种鍛件的混合模鍛法获得了显著的成果。这

种方法：第一，可以利用主要鍛件不可避免的飞边。第二，利用

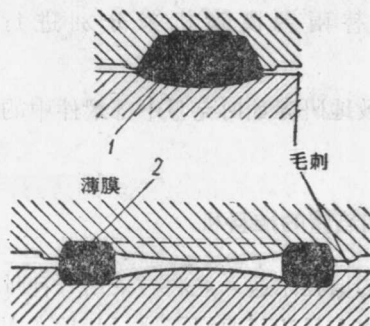


圖 9 分別模鍛的模具截面。

这些飞边下面的冲模面积。

以前 CXT3 型拖拉机上的齒輪輪緣 2 和行星小齒輪 1 是用一般方法在兩個鍛錘上來進行模鍛的；模具的形狀如圖 9 所示。

工長—模鍛工人柯洛柯里采夫，尼基京和斯密爾諾夫決定改進現用的工藝。他們建議在生產中推行幾種零件的混合模鍛法。

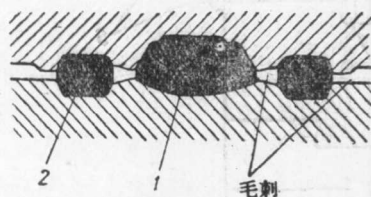


圖 10 混合模鍛兩種零件的模具截面。

他們的建議被採納了。現在是以齒輪輪緣為主要鍛件和小尺寸的鍛件在一起混合模鍛。這裡，在模具的輪廓中在輪緣內部薄膜下的粗縫處有一小尺寸的零件輪廓（圖 10）。

這樣，模鍛齒輪輪緣時所形成的呈薄膜狀的絕大部分金屬殘料就可以變成完全適用的行星小齒輪的鍛件。在舊有的工藝中齒輪和行星小齒輪鍛件坯料的總重量為 14.04 公斤。在新工藝中協同模鍛所需要的坯料重量則為 13.26 公斤，即是，車間在每件坯料上節約金屬 0.78 公斤。此外，在同時模鍛兩個鍛件的情況下，只要用一台模鍛聯動機就可以代替兩台模鍛機來分別進行模鍛。

但是，在新的工藝中需要細致地研究如何克服中部鍛件中的纖維不能經常很好分布的問題。

3 連續式鍛工加熱爐的推料機

為了通過連續式鍛工加熱爐的爐腔來送入坯料，採用一種叫做推料機的機構。總機械科的工作人員為了要提高爐子的生產率而改進了這種推料機的結構。

在圖 11 中繪出了送入直徑為 60~110 公厘、長為 600~1200

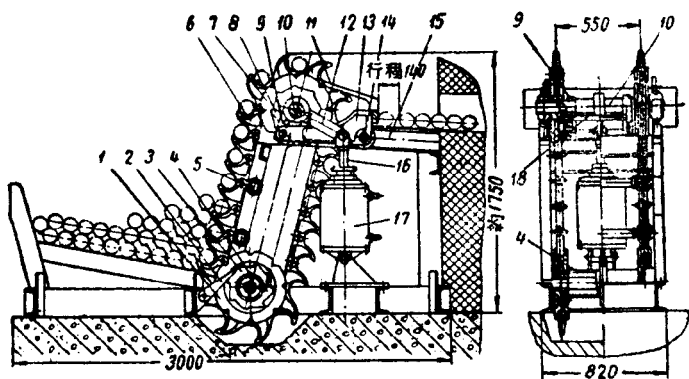


圖11 帶裝填機構的連續式鑄工加熱爐推料機的總圖。

公厘坯料的推料机。这种推料机的特点就是它有往爐中送料的料倉。料倉中的坯料是用橋式起重機或其它起重運輸裝置（例如，自動或電動裝卸機）來裝填的。推料机是用雙動的汽動汽缸來傳動的。當把空氣放進汽缸17上腔時，則帶杆的活塞16便向下移動，於是心軸10便通過杠杆12迴轉八分之一周。在心軸10上用鍵連結起杠杆9，這些杠杆和犁子8、推塊13用鉸鏈連接，推塊13的右下部靠在帶有兩個輪子的心軸14上，這兩個輪子沿着推料机架的槽鉄15來回滾動。

當心軸10迴轉的時候，犁子8便和鏈輪7的內棘輪相嚙合，使內棘輪也迴轉八分之一周。這時，帶齒的鏈條就向上移動一個齒距的距離，原來位於鏈條6上部兩牙之間的坯料便沿着斜槽11滑到推塊13端部的下面。這時推塊的位置是在最左方，並且從料倉里又有新的坯料落到鏈條6的下部牙齒上。

犁子2插入棘輪3的凹槽中（棘輪3是通過套筒4和下部的鏈輪1牢固地連結在一起的）以制止一邊裝滿坯料的鏈條6反向移動。

当把空气放入汽缸的下腔时，则杆 16 向上移动，并通过杠杆 12 和 9 把推块 13 向右移动，推块 13 便将坯料推进炉腔。連結在同一心軸上的掣子 8 沿着鏈輪 7 的內棘輪滑动，直到它們和下一牙齒嚙合为止。帶齿的鏈条 6 因被掣子 2 所固定，在这里它是不动的。为了避免鏈条上載重的齿臂下垂，而用裝置在推杆架上的轉子 5 来支持它們。

因此，当汽缸活塞向下移动时則坯料（每一行程中有一次）从料倉中移到推塊端部的下面，而当活塞向上移动时坯料就被推入爐中。

推料机通过普通的双道空气栓来操縱，这种空气栓可以裝置在便于管理的地方。因为在工作时汽缸要圍繞着下边的支点摆动，所以要用橡皮軟管把空气栓系在推料机的汽缸上。

从观察具有上述結構的推料机的工作，可以看到其結構的可靠性和使用的方便情况。因此装有推料机的鍛工加热爐可以滿載地工作从而提高了坯料裝卸量了。

4 提高滲碳爐的生产率

在西伯利亞工厂的热处理車間中是用 ПНТ-200 型的連續式电爐来进行固体滲碳的。这些爐子的主要指标就是每小时 14.5 公斤/公尺² 的單位面积生产能力。

在开始的时候是在耐热鋼制造的箱子中进行滲碳的。箱子的規格是 650 × 290 × 330 公厘，箱子上面盖着托板式的盖子(圖 12)。为了要适应被加工零件的品种如：齒輪輪緣、齒輪箱的可动齒輪和变速箱的軸，因此選擇了这种类型的箱子。前兩種零件的裝箱形式如圖 13 所示，軸則是按着圖 14 的形式来裝箱。

在这种箱子里滲碳時間是 16 小时，倒箱要 1 小时。不同裝

箱形式的單位面积生产能力分別等于: 当按照第一种形式裝箱时, 則每小时每平方公尺的爐底上为 17.8 公斤, 当按照第二 种 形式裝箱时則为 21 公斤。爐子的这种生产率阻碍了零件的繼續加工。热处理車間的合理化建議者提出了改变箱子类型的建議。在考虑了爐腔的寬度、裝填門的高度和零件的形狀下, 他們研究出用鉄板焊成箱子的結構。箱子的直徑是 750 公厘, 高是 420 公厘。在箱子的中間放入一个 140 公厘直徑的管子, 以便使箱子中央更好的加热。

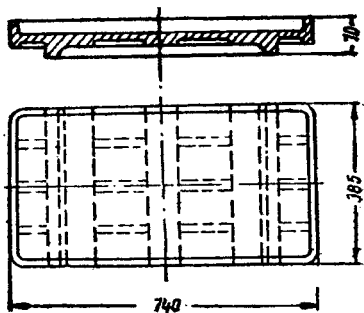


圖12 滲碳箱蓋。

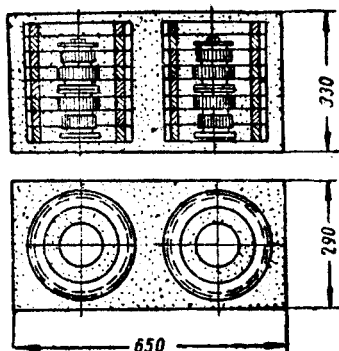


圖13 齒輪滲碳的裝箱簡圖。

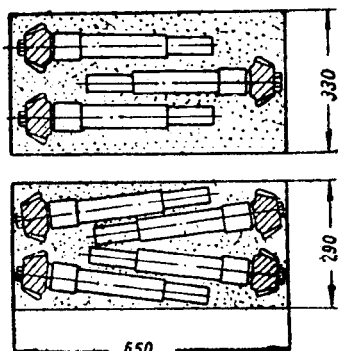


圖14 軸滲碳的裝箱簡圖。

所建議的这种箱子使爐子的生产能力提高了, 滲碳的質量也改善了。当把差动齒輪輪緣和傘齒輪来混合裝箱时 (圖 15), 生产能力可达到每小时每平方公尺爐底为 25 公斤。这时, 同一箱中零件滲碳層的差別不超过 0.2 公厘, 在質量上是有很提高的。热处理工人并没有停頓在所取得的成就上, 他們繼續进行了进一

步提高渗碳爐生产能力的工作。为了充分地利用爐腔的工作容积,提出了增加裝卸爐門的高度。这样就使箱子的高度增到 530 公厘。此外,开始采用零件的各种可能的混合裝箱法来增加箱子中的金屬容量(圖 16 和 17)。例如,在高为 530 公厘的渗碳箱中混合裝入齿輪輪緣和齿輪箱的滑动齿輪(圖 16)时,則箱子中的金屬重量为 388.5 公斤,倒箱的时间

为 2 小时。这样,每小时就可以从每平方公尺的爐底上取出 37 公斤渗碳后的零件。当把差动齿輪輪緣、傘齿輪輪緣和 CXT3 型拖拉机的后部運轉輪混合来裝箱时(圖 17),則箱子里的金屬重

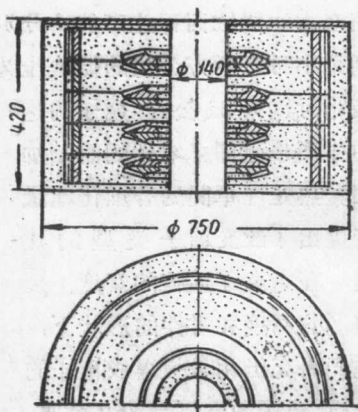


圖15 渗碳零件的混合裝箱圖。

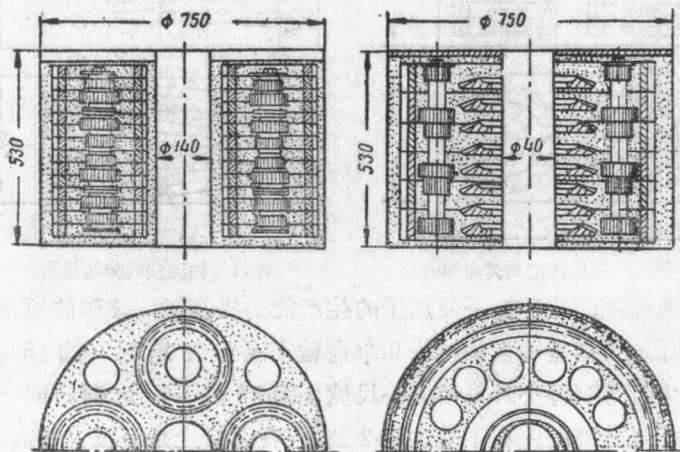


圖16 渗碳零件的混合裝箱圖。

圖17 渗碳零件的混合裝箱圖。

量为 326 公斤，其單位面积生产能力为每小时每平方公尺爐底 31 公斤。

裝箱工布拉諾娃在零件裝箱上提出了有意义的建議。

以前在高为 420 公厘的滲碳箱中裝 20 个零件，其裝法是 5 个一層共四層（圖 18）。布拉諾娃同志把箱子的高度改到 500 公厘，这样就能裝 5 層共 25 个零件（圖 19）。經過試驗室的研究，認為滲碳的質量很好。

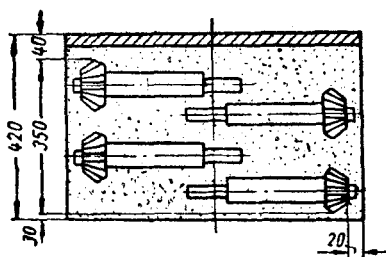


圖 18 零件原来的裝箱圖。

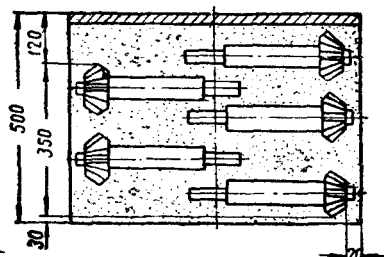


圖 19 布拉諾娃建議的零件裝箱圖。

由于在生产中采用了合理的零件裝箱法和滲碳箱的更合理的规格，从而使 ПН-200 型滲碳爐的設計生产能力几乎提高到兩倍。

5 噴水淬火法

由 20X 号鋼制成的帶法蘭盤的直齒輪（圖 20）的热处理是按下面的方法进行的。零件在滲碳后是和絕緣混合物一同来完成淬火前的加热过程。淬火是在水中进行。然后經過回火和用噴砂器来

清除零件表面上的氧化鉄皮。最后在机械加工車間按最后尺寸来完成孔的加工和其他工序。

在这种工艺下，孔的表面是很粗糙的。其原因如下。因为零件在淬火前的加热和放入水中冷却，都是和絕緣混合物一同进行的，所以孔表面的冷却

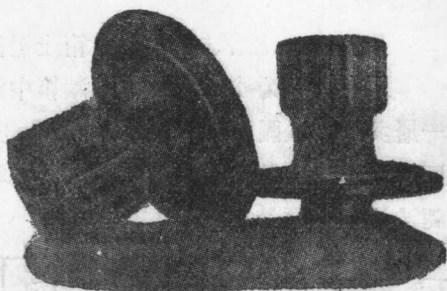


圖20 帶法蘭盤的圓柱齒輪。

速度大大落后于零件表面的冷却速度。这种現象的产生，是由于在孔的表面上存有导热性低的燒紅了的絕緣混合物。結果就使孔表面的硬度很低。由于零件是和塗于零件内部的絕緣混合物一同淬火，就有部分的水通过孔部，因而使絕緣混合物燒焦在零件表面上。除掉采用挤絲的办法外，任何其他的方法都不能去掉絕緣混合物的焦層。在采用挤絲法时，則挤絲心杆很快地磨損以致不能使用，因而在孔的表面上产生擦伤的力量。这样，通过这种淬火以后零件的法蘭盤就产生了变形。

为了减少由于零件孔內的伤痕而产生的廢品和降低挤絲心杆的消耗，車間的合理化建議者提出了利用專用噴水裝置淬火的方法。通过这一裝置可以只使齒輪的齒部冷却，而孔部則受不到水的冷却。

噴水裝置（圖21）是一个金屬圓筒形的箱子4，箱子的內壁帶有許多直徑为1.5公厘的孔3。在裝置的座孔2中裝有定位銷1。通过管子6从基座5向夾具里进水。

噴水淬火裝置安裝在水槽4上（圖22）。水由水箱1通过連接管2和放水門进到裝置的基座5中。

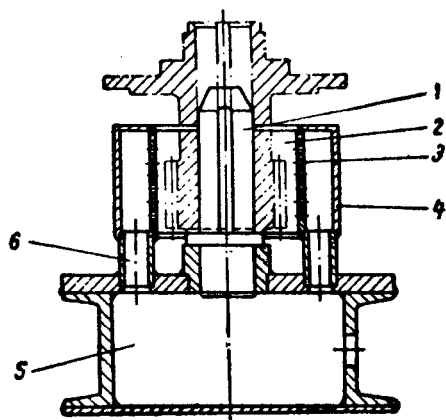


圖21 齒輪輪緣噴水淬火的裝置。

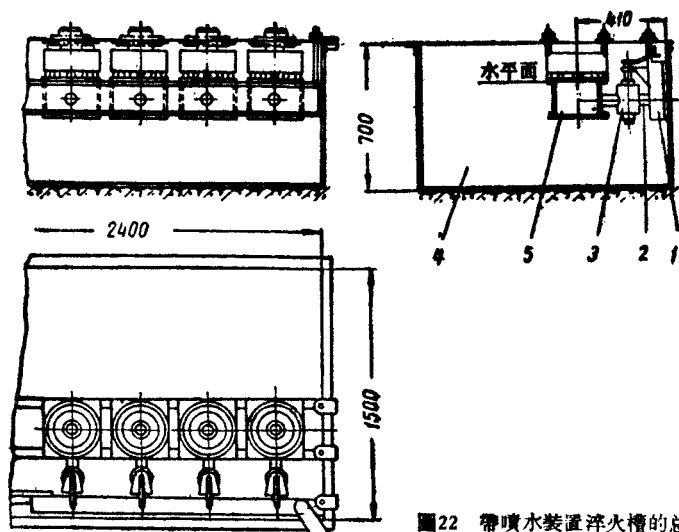


圖22 帶噴水裝置淬火槽的總圖。