

35111

基本館藏

製糖工業中的 斯達漢諾夫操作法

[蘇] П. Г. 杜博維克 B. A. 扎姆布羅夫斯基 合著
C. Ф. 德明諾夫 M. Б. 維爾莫林斯基

輕工業出版社

36

42

46636

5/4442

35111

K.2

製糖工業中的
斯達漢諾夫操作法

[蘇] П. С. 杜博維克 B. A. 扎姆布羅夫斯基 合著
С. Ф. 德明諾夫 M. B. 雅爾莫林斯基

輕工業出版社

一九五五年·北京

內 容 介 紹

本書介紹蘇聯中央製糖科學研究所和製糖工業總管理局所總結的斯達漢諾夫工作者的先進經驗，包括從甜菜切絲、滲出、熬煮甲糖膏以至分蜜一系列的初操作方法。這些先進經驗，可供我國甜菜糖廠技術員工學習參考，同時亦可作為中等技術學校師生課外閱讀研究的資料。

П. С. ДУБОВИК, С. Ф. ДРОНОВ,
В. А. ЗАМБРОВСКИЙ и М. Б. ЯРМОЛИНСКИЙ
СТАХАНОВСКИЕ МЕТОДЫ ТРУДА
В САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ПИЩЕПРОМИЗДАТ, 1950.

根據蘇聯國立食品工業出版社一九五〇年版譯出

製糖工業中的斯達漢諾夫操作法

〔蘇〕 П. С. 杜博維克 В. А. 扎姆布羅夫斯基 著
С. Ф. 德朗諾夫 М. Б. 雅爾莫林斯基
李 偉 強 譯

輕工業出版社出版
(北京西單區皮庫胡同 52 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 052 號

機械工業出版社印刷廠排版

北京市印刷二廠印刷

新華書店發行

書號：43·食3·787×1092 1/32·29/16 印張·53 千字

一九五五年十一月北京第一版

一九五五年十一月北京第一次印刷

印數：1—1·100 定價：(乙) 0.54 元

錄

序.....(4)

甜菜切絲機的斯達漢諾夫操作法... B.A.扎姆布羅夫斯基(5)

滲出工程的斯達漢諾夫操作法.....C.Ф.德朗諾夫(28)

熬煮甲糖膏的斯達漢諾夫操作法.....M.B.雅爾莫林斯基(45)
П. С. 朴博維克

離心機的斯達漢諾夫操作法.....B.A.扎姆布羅夫斯基(63)

譯者在翻譯第三章時，曾參考梁周、張金民二同志的譯稿，謹此表示謝意。

序

愛國主義，對共產主義事業的忠忱，對英明的領袖和導師斯大林同志的熱愛，鼓舞着蘇聯人民建立勞動功勳，產生着社會主義競賽的新形式。

許多年來，各糖廠的斯達漢諾夫工作者運用了各種先進操作方法，因而大大地提高了勞動生產率並增加了生產能力。由於在同樣的生產工段中有着各種各樣的斯達漢諾夫方法，因此有必要把這些積累起來的經驗加以科學的總結。

蘇聯中央製糖工業科學研究所（ЦИНС）曾會同製糖工業總管理局，於1948年底組織了對斯達漢諾夫操作方法的研究。一批科學家在各廠的斯達漢諾夫工作者和綜合試驗室的工程技術專家的協助之下，在哈爾科夫甜菜糖托拉斯所屬的別爾烏辛糖廠進行了這個重要工作，其他各托拉斯的斯達漢諾夫工作者也都齊集到該廠來。

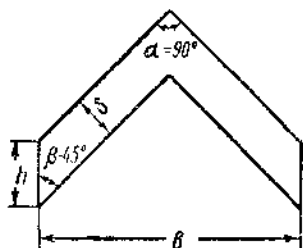
在這本書裏詳細敘述了糖廠所採用的斯達漢諾夫操作方法，其中包括下列各部門的斯達漢諾夫工作者——甜菜切絲機中切絲刀片的裝配，滲出中間的滲出罐，熬煮甲糖膏的真空罐以及甲、乙糖膏分蜜車間等工作者的工作方法。

甜菜切絲機的新達漢諾夫操作法

B.A.扎姆布羅夫斯基 ·

在切絲機中將甜菜切成菜絲。切絲的目的是使溶解在甜菜細胞裏面的糖份，可以用滲出法更容易而更迅速地提取出來。在滲出罐中，如果甜菜絲愈薄，即它的表面積愈大，則蔗糖分子穿過甜菜細胞到達菜絲週圍的液體所經過的路程便愈短，因而糖份的滲出過程進行得愈快，殘留在廢絲裏面的糖份也愈少，這就是說，在滲出殘渣中損失的糖份也就愈少。

但是，甜菜滲出過程的實際進行條件，却不能容許將甜菜絲切得太薄，因為太薄的甜菜絲會由於溫度和壓力的作用減低了彈性，在滲出罐中堆積團結起來，阻礙糖汁的循環。實際的操作確定，甜菜絲的厚度不應少於 0.5 毫米。在切割甜菜的時候，要把甜菜絲切成長槽狀，其斷面則為兩個平面的夾角（圖 1）。這種形狀的甜菜絲不致淤塞在滲出罐中，並且可以造成最好的條件使液體從各方面環流着；這樣便可以保證投入滲出罐的菜絲的全部表面積都參與滲出過程。按照這種要求，切絲刀片割切的一端應具有特別的雙斜面形狀。



切絲刀片應一對對地裝配在刀框上，刀框則嵌入甜菜切絲機的框座中。切甜菜的方法

有兩種，一種是刀片對着甜菜而轉動，另一種恰恰相反，是甜菜對着固定的刀片而移動，究竟採用那種方法，這要看切絲機的構造如何而定。切絲機和管切絲機的斯達漢諾夫工作者必須切出質量優良的甜菜絲。

質量優良的甜菜絲必須適合於下列條件：

1. 甜菜絲為槽狀，其成型百分數應佔 50~55%；
2. 甜菜絲必須有均勻的厚度，在處理新鮮完好的甜菜時，厚度為 0.7~0.9 毫米，在處理乾枯、多纖維，特別是凍壞了的甜菜時則為 0.9~1.1 毫米；
3. 甜菜絲的表面必須平滑，槽的稜邊和角上不應有裂口；
4. 廢屑（長度為 1 厘米以下的小塊）和細絲（厚度為 0.5 毫米以下的甜菜絲）的重量不應超過甜菜絲總重量的 1%；
5. 甜菜絲中不容許有梳狀菜片存在。

甜菜絲中如含有多量的廢屑和細絲，則這些短而薄的小塊會阻塞住菜絲之間的空隙及槽狀菜絲的凹槽，因而破壞了糖汁在滲出罐中的循環，也妨礙了糖汁進入甜菜絲的槽內。

破碎的甜菜絲和表面起絨毛且邊緣裂開而不平滑的甜菜絲都很有害，這樣的甜菜絲彈性較小，會在滲出罐中堆積成塊，妨礙糖汁的循環，從起絨毛的表面和裂開的邊緣帶來的那些小纖維則會使糖汁中的非糖份增加，使廠內後部各工段的工藝過程趨於不正常，增加了廢蜜中的糖份損失。

在工廠的實際作業中，判斷甜菜絲厚度的方法是取 100 克平均樣品，按其總長度約略加以估計。如甜菜絲的形狀正常，而且使用同一規格的切絲刀片切成的話，現有關於甜菜絲的厚度和長度之間的數學關係式確實可以根據這種判斷

方法推演出來。

事實上我們也是設想所有甜菜絲的橫斷面積是 f 平方厘米，100 克重的菜絲鋪成一條直線時長 l 厘米。

$$\text{則 } f \times l \times d = 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中 d 為甜菜的比重。

甜菜絲的斷面積 f 亦可作為兩個平行四邊形的面積之和，它的底為 h 毫米，高 $\frac{b}{2}$ 毫米（見圖 1）。

$$f = \frac{h \times b}{2} + \frac{h \times b}{2} = h \times b \text{ 平方毫米} \dots\dots (2)$$

h （刀的高度）亦可用菜絲的厚度 δ 來表示， δ 可作為等邊直角三角形的一股，其值等於：

$$\delta = h \times \sin \beta = h \times \sin 45^\circ = h \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 0.707h,$$

$$h = \frac{\delta}{0.707} \text{ 毫米} \dots\dots\dots (3)$$

將這個 h 值代入第 (2) 式中，得：

$$f = \frac{\delta \times b}{0.707} \text{ 平方毫米} = \frac{\delta \times b}{0.707 \times 100} \text{ 平方厘米} \dots\dots (4)$$

又將這個以 δ 來表示的 f 值代入 (1) 式，使得：

$$\frac{\delta \times b \times l \times d}{0.707 \times 100} = 100$$

由此得

$$l = \frac{0.707 \times 100 \times 100}{\delta \times b \times d} \text{ 厘米} = \frac{0.707 \times 100}{\delta \times b \times d} \text{ 米}$$

取甜菜的比重為 1.04，則

$$l = \frac{68.0}{\delta \times b} \text{ 米} \dots\dots\dots (5)$$

上述公式表示在定重的菜絲樣品中，甜菜絲的厚度和它的長度之間的關係。甜菜絲的厚度愈大，則 100 克甜菜絲的長度便愈小。

例如，新鮮完好的甜菜用 5 毫米刀片切成的菜絲，當其厚度為 0.6 毫米時，100 克的長度為：

$$l = \frac{68.0}{0.6 \times 5} = 22.6 \text{ 米}$$

如枯乾的甜菜用 5 毫米刀片切成的菜絲厚 0.8 毫米，則 100 克甜菜絲的長度為：

$$l = \frac{68.0}{0.8 \times 5} = 17 \text{ 米}$$

如冰凍的甜菜用 5 毫米刀片切成的菜絲厚 0.9 毫米，則 100 克甜菜絲長：

$$l = \frac{68.0}{0.9 \times 5} = 15.1 \text{ 米}$$

採用甜菜絲的長度來作為它的厚度的假定因數時，還必須指出刀格的尺寸，因為只有用同一刀格的刀片才能切成同一長度的菜絲。

藉助於上述公式很容易看出，厚度為 0.6 毫米的菜絲可以有不同的長度，這要看切絲刀片的刀格的大小而定。設用 5 毫米的刀片時，100 克甜菜絲長 22.6 米，用 4 毫米的刀片時，其長度則為：

$$l = \frac{68.0}{0.6 \times 4} = 28.3 \text{ 米}$$

3 毫米的刀片則為：

$$l = \frac{68.0}{0.6 \times 3} = 37.8 \text{ 米}$$

在工廠的化驗室中，甜菜絲的品質是按照下列方法來測定的：稱取 100 克重的甜菜絲平均樣品，分為三部分：槽狀絲，帶狀絲，廢屑和細絲。將廢屑和細絲放在一起加以稱重，所得重量以菜絲總重量的百分數表示之。將“槽狀絲”和“帶狀絲”分別排成直線，測量它們的長度，以它們的總長度的百分數表示之。

為了製得質量優良的菜絲，必須遵循下列各條件：

1. 在切甜菜之前，將甜菜的各種夾雜物充分除去。
2. 仔細檢修切絲機及刀格。

3. 按照最適宜的規程來修復切絲刀。
4. 將切絲刀正確地裝配在刀框上。
5. 磨刀工及裝刀工要有明確的勞動組織。

隨着甜菜進入流送溝的夾雜物，有砂、石、鐵和葦草等，這些物質如果進入切絲機中，會使刀片受到很大的損害，破壞甜菜絲的質量。及時並充分除去這些夾雜物是有着十分重大的意義的，所以，斯達漢諾夫裝刀工作者必須了解這一因素的意義，監督夾雜物捕集設備（除草器及除石器）的正常工作，並按照時間表進行清理。

茲將斯達漢諾夫式清理甜菜夾雜物捕集設備的時間表列示如下（表 1）。

表 1

班別	清 理 時 間				
	除 草 器	除 石 器	除 石 器	甜菜洗滌機	電磁分離機
甲班	22時	22時	22時 5 分	22時 15 分	22時 20 分
	24時	24時	24時 5 分	24時 15 分	24時 20 分
	2時	2時	2時 5 分	2時 15 分	2時 20 分
	4時	4時	4時 5 分	4時 15 分	4時 20 分
乙班	6時	6時	6時 5 分	6時 15 分	6時 20 分
	8時	8時	8時 5 分	8時 15 分	8時 20 分
	10時	10時	10時 5 分	10時 15 分	10時 20 分
	12時	12時	12時 5 分	12時 15 分	12時 20 分
丙班	14時	14時	14時 5 分	14時 15 分	14時 20 分
	16時	16時	16時 5 分	16時 15 分	16時 20 分
	18時	18時	18時 5 分	18時 15 分	18時 20 分
	20時	20時	20時 5 分	20時 15 分	20時 20 分

在綜合的斯達漢諾夫式製造優質甜菜絲方法中，最重要的一個環節就是仔細地修理切絲機和刀框。

安置刀框的框孔必須仔細修理。平式切絲機刀盤上的框孔必須準確地按同心圓的位置排列，立式切絲機刀架上的框孔則必須位於同一高度。只有在這樣的情況下，裝在各刀框

上的刀片，其前後刀片的刀背才能對正。

刀框必須緊密地嵌入框孔內，不留任何空隙，但亦要能不用鐵棍和鐵錘便可以輕易將其取出。對於半式切絲機來說，刀框的工作表面應與刀架的工作表面構成平滑的表面，不要凹凸不平，同樣，在立式切絲機中，應與刀架的工作表面構成平滑的表面。

斯達漢諾夫工作者亦很注意到刀框的修理。所有刀框必須完全一樣，且用樣框加以精密的校準。刀框頰面的內表面上磨損了的部分，要用鋼板填補，磨損的墊板則須更新。刀框經過填補之後，應與刀盤或刀架一起打磨。

刀框打磨以後，即在上面鉋出深坑，用以承托刀背，其深度須使刀的支承部分高出盤面或刀架平面 0.5 毫米以下，否則刀刃與墊板間的高度就會過大，而這種情形是完全不能容許的。

同時應檢查刀框上的螺栓和螺母安裝的質量及其正確性。埋頭螺栓埋入刀片孔眼，它的頭不應突出，也不應陷入孔內。頭部低陷孔內的螺栓，以及螺紋已扭壞的螺栓，都要更換新的。螺栓不能太長，突出螺母以外的部位不應超過 5 毫米。螺母只採用標準型的，這樣才能應用標準扳鉗。

斯達漢諾夫工作者在修復舊刀片工作方面，有着特別重大的貢獻。卓越的斯達漢諾夫工作者 A.B. 柯伯爾尼克所創造的切絲刀的冷、熱處理法，業已在製糖工業中普遍應用。

從前切絲刀是用手工方法以銼來磨平的，在打磨之前，還須經過退火手續，藉以增加其韌性。A.B. 柯伯爾尼克僅在機械磨床上打磨刀片，磨床附有細金剛砂輪，並有特別的支架，以提高磨刀工的勞動生產率，且能使刀片以任何角度向着磨砂輪。A.B. 柯伯爾尼克在 1 小時內磨好 150 片刀，但是

以前用手工方法只能磨好 12 片。

由於退火後的刀片在砂輪上打磨時會變硬，使下一段的磨刀工作發生困難，增加銼刀和銑刀的損耗，因此，柯伯爾尼克便將修理切絲刀片操作的次序更改如次：

- (1) 整形；
- (2) 磨平；
- (3) 退火；
- (4) 銼去熔渣和鐵刺；
- (5) 銑削；
- (6) 磨刀；
- (7) 淬火及回火。

他把磨刀操作移到銑削操作之後來實行，因為這種次序可以改善刀刀的質量。

柯伯爾尼克完成這些操作所採用的方法和步驟如下：

刀片的整形是先將其洗淨，利用特製的整形器來進行。整形器的工作端，具有和刀片的形狀相同及刀格相當的突齒和凹槽。凹槽內有孔隙，與刀角（脊）相對應。整形時將刀片夾持在虎鉗中，把整形器對準在刀片上需要整平的部位，然後用錘子敲擊。

如上所述，柯伯爾尼克是在磨床上進行刀片的磨平工作，磨床裝有刀架，可以把刀片以任何角度迅速而正確地磨好。柯伯爾尼克通常把刀片的割切邊緣磨成直角，無論對新鮮的甜菜或乾枯的甜菜都是一樣，但是他完全不讓割切邊緣磨成銳角，因為經這樣磨平之後所銼出來的刀刃很不耐用，而且亦會切出較多的梳狀碎片。只有在採用盤式切絲機，處理多纖維及多夾雜物的甜菜時，他才讓割切邊緣磨成鈍角。

刀片磨平之後，即按照簡化的方法進行退火，這方法是

中央製糖科學研究所工作者阿范納西耶夫和費爾德松研究出來的，其步驟是將每片刀的工部分單獨浸在溫度 800° 的熔融食鹽浴中，浸入的深度為 $10\sim 15$ 毫米。經 5 秒鐘後從浴中取出，使它在空氣中慢慢冷卻。

刀片冷卻後，柯伯爾尼克使用 12° 的平銼或磨刀石的側面將刀片的工作端上的熔渣銼去。割切邊緣上的鐵刺則用方銼銼去。

銼削是磨刀的第一步操作。在銼削時，須將刀片的割切邊緣的厚度削減到 0.5 毫米。銼削面的長度照柯伯爾尼克的方法為 $8\sim 10$ 毫米，依刀身的厚度來決定。刀身愈厚，則銼削面愈長。

銼刀的直徑應當不小於 150 毫米。銼刀必須鋒利而且切削準確。銼刀必須準確裝在機床的中心位置上，以 $60\sim 70$ 轉/分的速度旋轉。

柯伯爾尼克改進了銼床上的刀架，讓切絲刀片沿着刀的槽溝方向對着銼刀移動，免除了由於停歇及用手裝刀所浪費的時間。

刀片銼削後用銼銼出刀刃。從前曾用過一種磨刀法，是在刀身的前端銼成 $1.5\sim 2.0$ 毫米的斜面(圖 26)，這方法有一個缺點，即銼削斜面與銼成的斜面之間形成鈍角，易切成細碎的甜菜絲。這種磨刀法係應用平銼，銼出的刀刃很不平滑，且刀身的頂端及斜刀的頂部均完全沒有銼到。

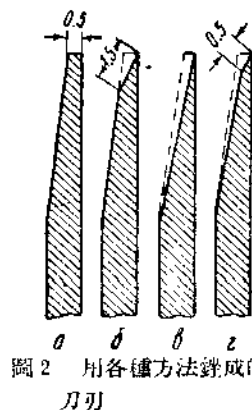


圖 2 用各種方法銼成的
刀刃

另一個為製糖工作者所熟知的方法是長刃法，這方法是

用平銼將整段銑削斜面銼平（圖 2a）。由於銼出的刀刃過長，刀刃很易損壞，而且切成的甜菜絲質量很低。

柯伯爾尼克採用自己特創的磨刀法，其步驟如下。他先用方銼銼出短刃（因此可將所有小角都銼去），然後用平銼將銑削斜面和短刃之間的鈍角銼去，在刀端留下 0.5 毫米長的斜面，以防刀片被銼得太多（圖 2r）。

按照柯伯爾尼克的方法銼成的刀片，可以切出平滑的甜菜絲。

柯伯爾尼克是在他自己所設計的磨刀床上進行磨刀工作的，這種機床的構造極為簡便，已在各糖廠中獲得廣泛的採用（圖 3）。

圖中 1 是鐵箍，固定在機上，有兩個向前突出的顎板。左顎穿着帶有夾子 3 的套筒 2，右顎的套筒上有螺紋，筒內穿過緊壓螺旋 4，並附有夾子。

磨刀時磨刀工人把刀片夾在夾子 3 和螺旋 4 之間，使刀片的工作部分差不多夾成垂直的方向。在這樣的位置下，先用六角銼來銼刀角，然後用方銼將稜脊前端銼成 1.5~2 毫

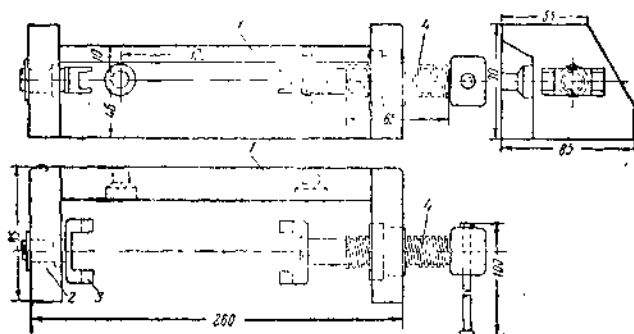


圖 3 磨刀機床

米長的短斜面。再下一步的工作是將刀片翻轉，使它幾乎成爲水平位置，此時，刀身的背面是承托在鐵錘 1 的傾斜面上。此後即用平銼來銼刀。

刀片銼完後，須用方銼將銼刀時在刀刃上形成的鐵刺銼去，但不要太用力。

銼 4 毫米的刀片時，宜使用 2.5 毫米厚的平銼和每邊長 2.5 毫米的方銼。5 毫米的刀片則宜使用 3 毫米厚的平銼和每邊長 3 毫米的方銼。

斯達漢諾夫工作者柯伯爾尼克的操作法引起糖廠的工作人員提出了許多合理化建議，使磨刀和銑刀的工作成爲機械化，因而大大提高了勞動生產率，只有磨刀工作才依然要用手工。

後來這個缺陷又被斯大林糖廠的斯達漢諾夫銼刀工作者 H.K.阿爾卡茲葉夫所克服。H.K.阿爾卡茲葉夫認爲柯伯爾尼克的綜合銼刀法是十分正確的，他提議在銑床上利用兩把銑刀來進行機械化的銼刀工作。阿爾卡茲葉夫利用舊的銑刀，加以割切和鍛燒，造成直徑較小（75~80 毫米）的銑刀。兩把銑刀之中，一把用來銼短刃，其周邊具有成 90° 的刀角形狀，只在斜面上割切，另一把刀用來銼稜邊（刀角），周邊上完全沒有斜面，在側壁的邊緣上割切。

阿爾卡茲葉夫可以在任何的銑床上銼短刃，但在銼刀片的稜邊時則必須在有球軸的銑床上進行，因爲在這樣的銑床上，銑刀可以向一邊或他邊傾斜 $10\sim 15^\circ$ 角。綜合試驗室的觀察證明，用機械方法銼成的刀片質量很好。

該試驗室又測定了機械法銼銑製刀片所經過的時間，顯示銼 5 毫米刀共需 2.6 分，計銼刀的稜邊平均需 0.85 分，銼 2.5 毫米的短斜面爲 0.85 分，刀鋒 0.6 分。但用手來銼

刀時，除銑削的時間外，至少需要4分鐘。上述形狀的銑刀每把可以銑刀片200片。

切絲刀經過磨利之後，必需受熱處理（淬火及回火），增加它的硬度和耐用性。刀片在切絲機中可以抵抗衝擊作用。柯伯爾尼克是按照中央製糖科學研究所阿范納西耶夫和費爾德松所製定的方法進行熱處理。

刀片進行淬火前，先在 800° 的熔融食鹽浴中加熱。鹽浴大小為 140×200 毫米。用鍛鐵爐加熱。在沒有熱電偶時，柯伯爾尼克是根據鹽浴的外觀來判斷其溫度。在 800° 時，食鹽即普遍開始沸騰，此時，浸入浴中試驗的刀片，其面上不應有鹽塊存在。

用鐵鉗將乾淨的刀片浸入浴中，深度為10毫米，歷時5秒鐘。在沒有秒錶的情況下，柯伯爾尼克自放入刀片時起從1數到10，然後將刀片取出，放入 $15 \sim 20^{\circ}$ 的水中，進行淬火。刀片浸入水中的深度為20毫米。

進行回火操作時，柯伯爾尼克將刀片放在熔融的硝酸鉀或硝酸鈉浴中加熱，硝石浴的溫度為 $400 \sim 425^{\circ}$ 。在沒有熱電偶的情況下，柯伯爾尼克是按照液體的顏色及沸騰的程度來判斷硝石浴的溫度。柯伯爾尼克先將液體加熱到呈紅色和劇烈沸騰，此時相當於 475° 的溫度，然後減少鼓風量，俟液體沸騰微弱，顏色從紅色變為淺褐色時，便開始回火。

將乾淨的刀片浸入熔融的硝石浴5秒鐘，浸入深度為 $20 \sim 25$ 毫米。刀片在硝石浴中加熱後，柯伯爾尼克將其冷卻，並同時用水洗淨。

在退火，淬火和回火時，柯伯爾尼克用鍛鐵爐的火焰來將鹽浴加熱到所需要的溫度。斯達漢諾夫工作者阿爾卡茲葉夫則應用簡便的鼓風式石油爐來加熱（圖4）。爐的尺寸是

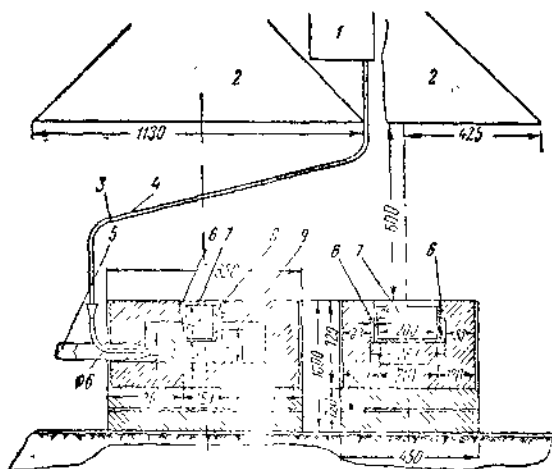


圖4 阿爾士茲萊大式石油爐

650×450×1,000 毫米。磚室的頂部用耐火磚砌築。

石油從桶1沿着半吋口徑的管4順流入噴嘴。管4上裝有閥3，用來調節送入噴嘴的石油份量。空氣在80厘米水銀柱的壓力下由2.5吋口徑的管5送入噴嘴。爲了使火焰集中在鹽浴7底下，在爐的後面加築一道用耐火磚砌成的擋牆9。又在鹽浴和爐膛磚室之間留下空隙6，讓熱氣通過，以便鹽浴的周邊都能充分受熱。孔口8是作爲刀片浸入浴中以前加熱之用。浴中發出的鹽蒸汽以及穿過孔隙6和8的熱氣經由罩2抽出。溫度的控制利用高溫計來進行。

韋塞羅-波多良斯克糖廠的斯達漢諾夫磨刀工作者舒德達使用這種石油爐，達到每小時處理300片刀。

對100片刀進行熱處理所耗費的物料爲：石油1.5公斤，食鹽1.3公斤，硝石0.5公斤。

近年來蘇聯的機床製造廠製造了兩種特種自動機床，一