

# 冷 挤 压 技 术

(四)

上海市电机工业局技术情报站

1960

# 冷 挤 压 技 术

(四)

捷克机器制造业革新生产者代表团资料

上海交通大学金压教研室  
上海仪表厂整理

江苏工业学院图书馆  
藏书章

上海市电机工业局技术情报站

(捷文原书出版日期：1958年)

1960

## 一、前 言

捷克斯洛伐克专家約瑟夫·沃格尼茨基同志在上海进行講学活动时曾带来一批有价值的冷挤压散装图片。現由上海交通大学金压教研室加以整理,并加注簡單說明,以供各单位急需参考之用。

“冷挤压工艺”是捷克斯洛伐克約瑟夫·沃格尼茨基同志 1959 年 11 月在上海市科学会堂的演說記錄,由上海仪表厂整理。

上海市电机工业局技术情报站

1960年1月

# 目 录

- 一、前言.....
- 二、鋼的冷挤压照片汇编.....
- 三、冷挤压工艺.....

## 二、鋼的冷挤压照片汇编

### 1. 这是旋轉式退火炉。

鋼在冷挤压前材料应經過退火。这样可以提高金属的塑性，經退火后可以使挤压所需的单位压力减少。

低炭結構鋼，优质低炭鋼的退火温度是  $720^{\circ}\text{C}$ 。退火在中性气体(水煤气、丙烷等)中进行 3 小时，对于大型另件時間再长一些。此后随炉冷却至轉变温度。冷却時間平均約 5~6 小时。

### 2. 这是挤压前退火用井式炉。

### 3. 这是鋼在冷挤压前进行磷化用的专门設備。

磷化是鋼进行冷挤压的一个关键問題。在鋼进行冷挤压时单位压力很高 ( $159 \sim 259$  公斤/毫米<sup>2</sup>)。在这样高的压力下如仅用一般的潤滑方法潤滑油就很容易被挤走。鋼料在經過磷化后再进行潤滑則可收到很好的效果。鋼在磷化后在表面形成一层灰黑色的疏松結晶組織，这层組織能牢固地吸收大量潤滑油脂。

鋼料經磷化与潤滑后，不但可以改善金属流动条件，降低挤压压力，更重要的是可以提高挤压模寿命，提高工件质量。

4. 这是一台冷挤压压床的外形图。图 4a 是从前面拍的照，图 4b 是从后面拍的。如图上所示，冷挤压压模已按装在工作台上。

5. 这是鋼的冷挤压模按装在压机上的情况。除了用压板螺釘紧固地压紧在台面上外，在冷挤模的两侧再伸出螺釘頂住压机的两边床身支柱。这样才能防止在挤压过程中冲模可能发生的偏移。

6. 这是正挤压实心棒料的冷挤压模工作部分。涂黑的部分代表被挤压的金属。

7. 这是鍛粗工序的冲模工作部分。涂黑的部分代表被挤压的金属。

8. 8-1 反挤压的示意图。反挤压时金属流动的方向与凸模的运动方向相反。左边图上所示的是挤压模的工作部分。中間图上所示的是挤压所用毛坯。右边图上所示的是挤成的工件。

8-2 正挤压的示意图。正挤压对金属流动的方向与凸模的运动方向相反。左图是挤压模工作部分。中图是挤压用毛坯。右图是挤成的工件。

8-3 复合挤压模示意图。复合挤压又称“正反挤压”，这时金属的流动方向既有与凸模运动方向相同的部分，也有与凸模运动方向相反的部分。左图是挤压模的工作部分。中图是挤压用毛坯。右图是用复合挤压法挤出的工件。

9. 工件的挤压过程。

9-1 毛胚图  $\phi 44 \times 18$ 。

9-2 反挤压成内径  $\phi 29.5$  高 33 的杯形件。需力 145 吨。

9-3 将端部锻成  $\phi 48$ , 厚 3 毫米的凸缘。需力 150 吨。

10. 工件的挤压过程。

10-1 毛胚图  $\phi 25 \times 20$ 。

10-2 反挤压成内径  $\phi 17.5$  高 38 的杯形件。

10-3 延伸为外径  $\phi 19.5$ , 内径  $\phi 13$ , 高 70 的工件。

11. 工件用冲压装配法代替焊接。

上图是原来用焊接连接的方法。

下图是用冲压装配法进行连接。下图左半表示冲压前的情况, 右半图表示冲压后已经连接起来的情形。

12. 工件的挤压过程。

工件——帽

材料——优质炭素结构钢 12020, 含炭 0.2%

工 序 号	工 序
01	切料——在車床上, 尺寸按“1”图
02	在保护气体中退火——在电退火器中, 温度 $680 \sim 720^{\circ}\text{C}$ , 延續 2~3 小时
03	在滾筒中滾去氧化皮
04	在磷化器內磷化。工作温度 $90^{\circ}\text{C}$ 。
05	反挤压——在 80 吨压床上, 变形程度 57.5%, 需要力量 60 吨。尺寸按“2”图
06	在保护气体中退火——在电退火器中, 温度 $680 \sim 720^{\circ}\text{C}$ , 延續 2~3 小时
07	在滾筒中滾去氧化皮
08	在磷化器中化。工作温度 $90^{\circ}\text{C}$
09	拉延——在 40 吨拉延压床上, 变形程度 46.3%, 需要压力 30 吨。尺寸按“3”图
010	切边至长度 63.5 毫米
011	压六角头——在 70 吨压床上, 需要压力 50 吨。尺寸按“4”图

13. 工件的挤压过程。

工 序 号	工 序	工 序 号	工 序
1	根据图 1 下料	6	退火 ( $720^{\circ}\text{C}$ 3 小时)
2	在中性气体中 $720^{\circ}\text{C}$ 退火 3 小时	7	去氧化皮
3	去氧化皮	8	磷化
4	磷化	9	拖延
5	按图 2 挤压		

14. 工件的挤压过程。

工 序 号	工 序	工 序 号	工 序
1	根据图 1 下料	5	根据图 2 挤压
2	在中性气体中 720°C 退火 3 小时	6	退火
3	去氧化皮	7	切边至高度 46.5
4	磷化	8	压六角尺

15. 这是正挤压空心管子所用挤压模。

- 1——挤压凸模。
- 2——挤压凹模。
- 3——凹模压圈。
- 4——导板。
- 5——卸料板。
- 6——卸料钩。

16. 这是图 18 所示正挤模的凸模。

挤压凸模与凸模心轴分开二件制造为的是防止在过渡处断裂。

17. 这是图 18 所示正挤模的下模部分。

- 1——挤压凹模。
- 2——导向板。
- 3——顶出杆。

18. 这是将空心另件用正挤方法挤成更深、壁厚更薄的制件所用挤压模。

- 1——下模座。
- 2——凹模压板。
- 3——挤压凹模。
- 4——上模座。
- 5——挤压凸模。
- 6——垫板。
- 7——凸模压圈。
- 8——螺紋压块。
- 9——下部垫块。
- 10——导板。
- 11——(图上块)。
- 12——螺釘。

19a. 这是一付反向挤压模,可用实心坯料一次挤成空心杯形工件。

- 1——下模座。
- 2——凹模压圈。
- 3——挤压凹模。
- 4——上模座。
- 5——挤压凸模。
- 6——垫块。
- 7——锥形压块。
- 8——螺紋压块。
- 9——垫块。
- 10——垫块。
- 11——頂出杆。
- 12——螺釘。
- 13——頂杆。
- 14——垫板。
- 15——卸料套圈。
- 16——卸料板。
- 17——螺釘。
- 18——彈簧。

19b. 这是图 19a 所示冲模在工作完成时卸料的情况。

20. 这是图 19 上所示反挤模上的頂出杆,在挤压完工后用作将工件頂出凹模之用。

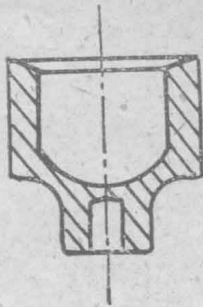
两端面上的虚綫凸子用作頂心孔,最后磨平,頂杆上端部作出斜度的目的是延长頂杆寿命。

21. 这是有凸模导向套的反挤压模。

冷挤压工作对压床有較高的要求,尤其是对剛度的要求。但目前工厂中所有的压床仅能部分地滿足这个要求。为了充分利用現有压床用作冷挤压之用,消除压床的不准确度,就应当用有导向的挤压模。

图中 1 所示者即是导向套。其余部分作用与图 19 所示者没有什么不同。

22. 这是一个正反方向同时挤压的复合挤压模的工作部分形状。用这个挤压模可以挤压下图所示另件:



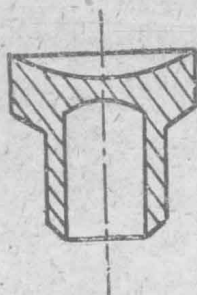


这个冲模的特点是在顶杆上作出与工件相适应的形状。如果所挤压另件需要使用复杂形状的顶杆时，为了保证金属能顺利地填入空腔，必须在顶杆上作出气孔（见图1）。

图2是顶杆的形状。

23. 这是一个正反方向复合冷挤模的工作部分形状。

这个冲模可以挤压如图所示形状的工件：



挤压凸模可以是球形（图1）或是端部带圆角的锥形（图2）。

24. 这是挤压球状表面工件用的冲模。

这个工具有些类似正挤压所用的工具。凹模紧固地加以固定，而凸模在其中移动。左半图是开始工作时的情況，右半图是工作終了时的情况。

25. 这是一个变薄拉延模。

这个冲模的主要另件是：拉延凸模，拉延凹模，与卸件器。拉延凸模有 $30^\circ$ 的斜锥度，这样卸件可以容易一些。当拉延工件壁厚小于0.5毫米时，最好在凸模内作出通气孔。凸模端面形状是与工件底部形状相适应的。在一付拉延模上一般装上两至三道的拉延凹模。圆筒形毛坯用导向圈正确地导入凹模。导向圈的进入处可以是圆柱形的（另件2）或是由锥形过渡到圆柱形的（另件3）。另件4是整块的拉延凹模。拉延凹模亦可用硬质合金（另件5）镶入。

另件的卸料用钩形卸料圈，图上上下半部表示了两种使钩形卸料圈在卸料后恢复原位的弹簧安置方法。

拉延模上有孔通入润滑与冷却液。

26. 与25图相似，这也是一个变薄拉延模。

27. 工件挤压变形工序过程图（自左至右）：

毛坯下料→正挤压→镦头→压花印。

注：此处不列入退火，磷化等辅助工序。以下各图说明亦不说明。

28. 汽车上差动机械小锥形齿轮的挤压变形工序过程图（自左至右）：

毛坯下料→正挤压→正挤压→镦头。

29. 工件挤压变形工序过程图（自左至右）：

毛坯下料→正挤压→正挤压→镦头。

30. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正挤压—→正挤压—→正挤压—→镦头。
31. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正挤压。
32. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
空心毛胚—→正挤压—→正挤压。
33. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正挤压—→反挤压与压成直角。
34. 空心滚子挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→镦形—→反挤压—→切底—→正挤—→切断。
35. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正挤压—→镦平端部—→反挤压。
36. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正反挤压—→延伸。
37. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正反挤压—→镦六角头。  
最右边的图是制成工件的外形。
38. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→反挤压—→端部镦平与底部压凸。
39. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→反挤压—→变薄拉延—→底部成形。
40. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正挤压—→镦扁—→反挤压—→变薄拉延。  
最后一图是工件的剖面。
41. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→反挤压—→变薄拉延—→切边—→镦六角头。
42. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→反挤压—→正挤压—→压清角。  
最后一图是制成的工件图形。
43. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→反挤—→变薄拉延。
44. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正反挤压—→变薄拉延—→切边。
45. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料—→正反挤压—→变薄拉延—→变薄拉延。

46. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料→反挤压→正挤压→压清角→端部反挤压。
47. 工件挤压变形工序过程图(自左至右):  
毛胚下料→正反挤压。
48. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→正反挤压→墩扁。
49. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→正反挤压。
50. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→反挤压→变薄拉延。
51. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→正反挤压→变薄拉延。
52. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→正挤压→端部挤成方形。
53. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→正反挤压。  
最后一图是制成工件的剖面。
54. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→正反挤压。  
最后一图是制成工件的剖面。
55. 工件挤压变形工序过程图(自左至右)。  
毛胚下料→正反挤压→变薄拉延→变薄拉延。
56. 用反挤压法挤出的另件。
57. 用冷挤压方法挤出的另件。
58. 用冷挤压方法挤出的另件。
59. 用冷墩法压出的另件。
60. 用冷挤压方法挤出的另件。
61. 用挤压方法装配另件的示例。  
右图: 装配前的二个另件。  
中图: 装配后内孔形状。  
左图: 已装配完成的工件外形。
62. 用冲压装配法装配的工件
63. 用冷挤压方法压出的模具型腔。
64. 这是用冷挤压方法压出的模具型腔。  
上图: 挤压时所用冲子。

中图：挤压制出的型腔。

下图：挤压后型腔块的形状。

65. 这是用正挤压法制出另件的纤维图。从图上可以看出,纤维完整流畅,没有象切削加工那样的切断痕迹,这一点也是冷挤压加工优于切削加工之处。

66. 这是用挤压加工制出另件的纤维图。

67. 这是用冷镦法加工制出另件的纤维图。

鋼的冷挤压照片

图 1 缺

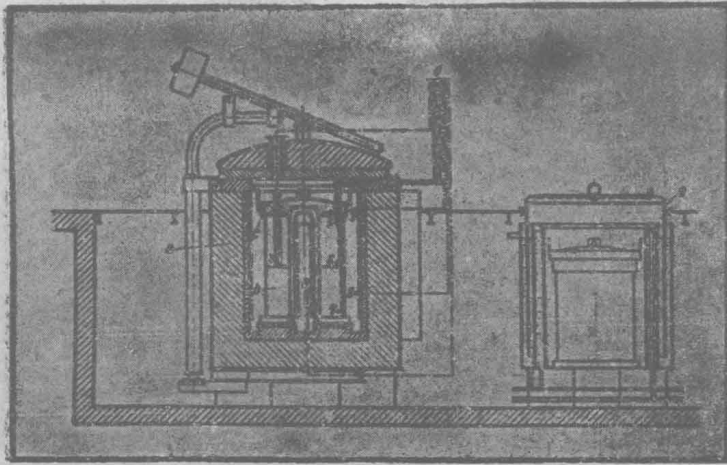


图 2

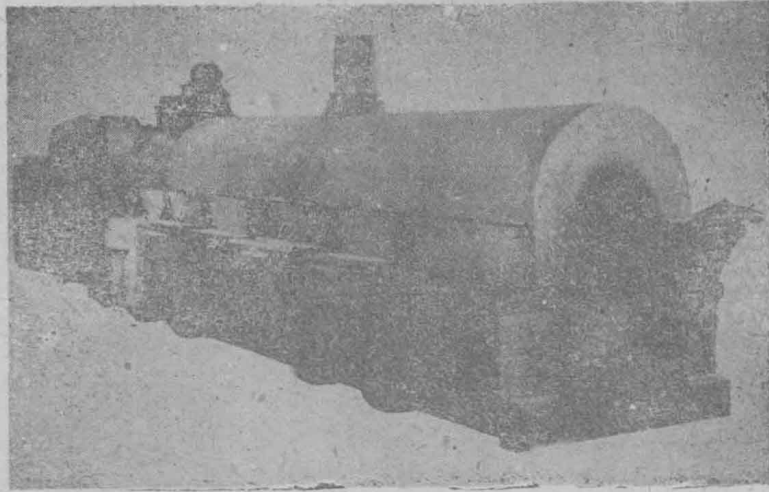


图 3

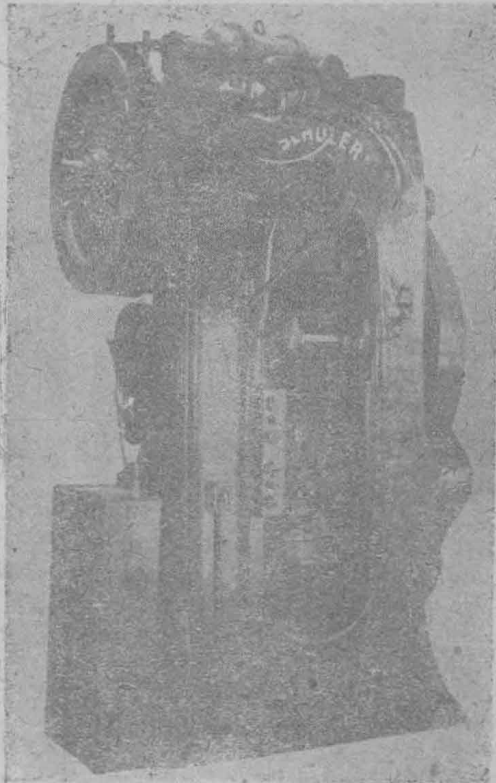


图 4a



图 4b

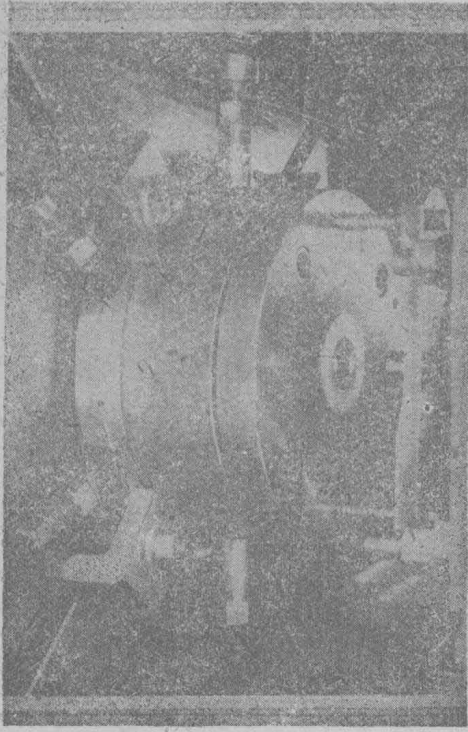


图 5

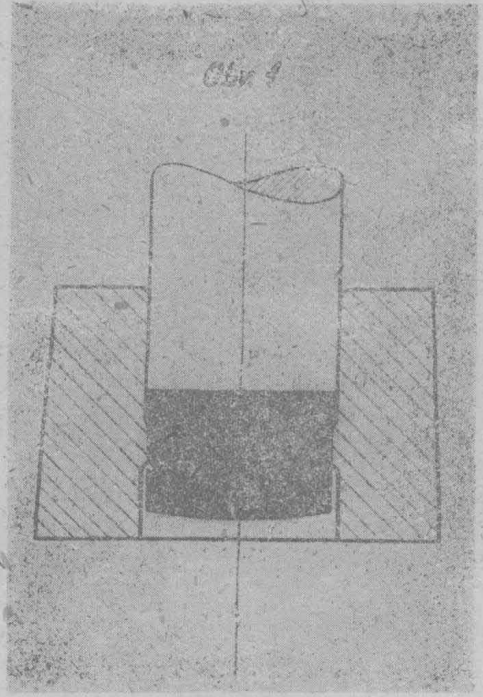


图 6

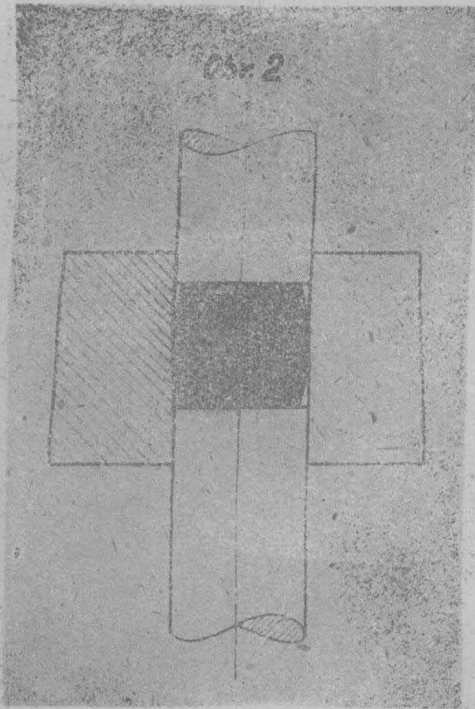


图 7

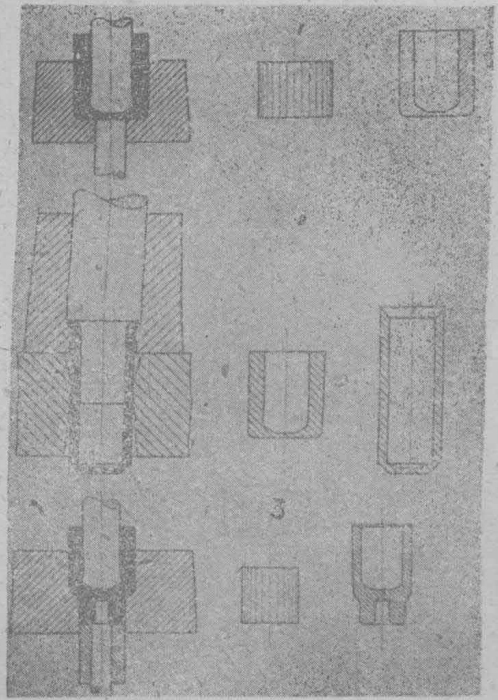


图 8

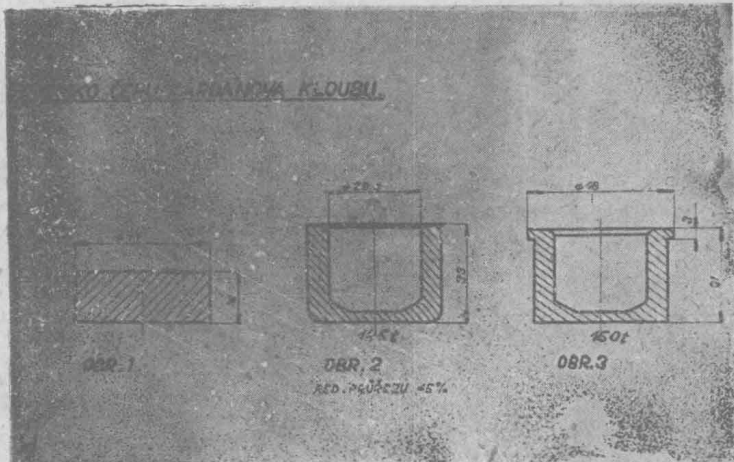


图 9

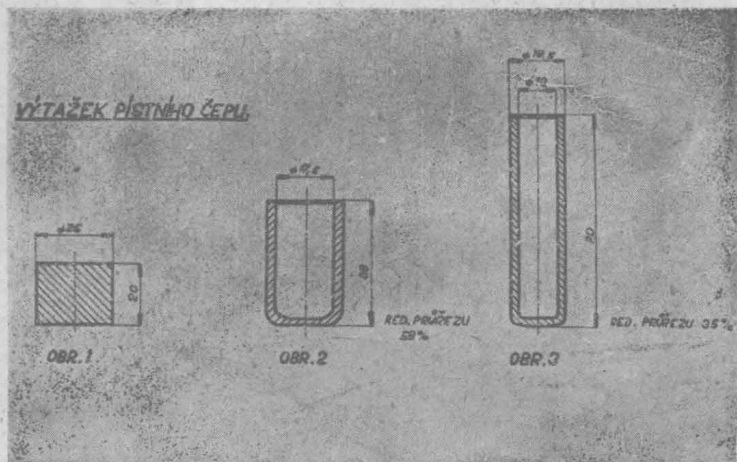


图 10



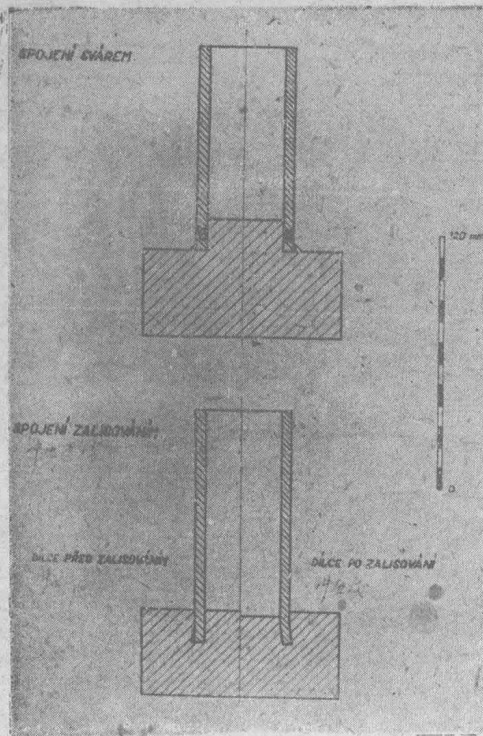


图 11

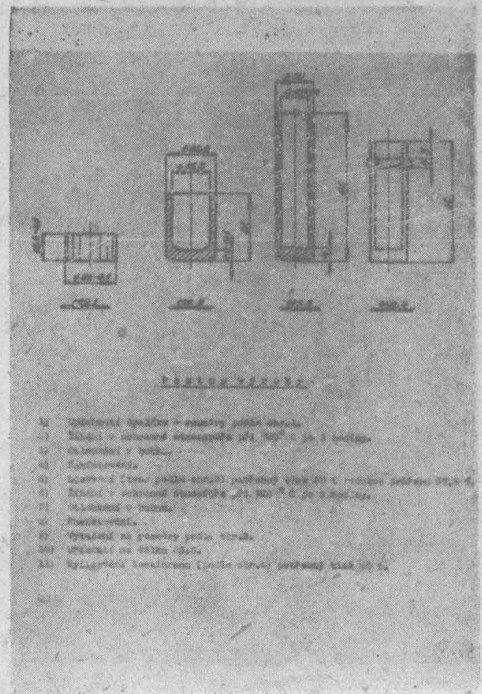


图 12

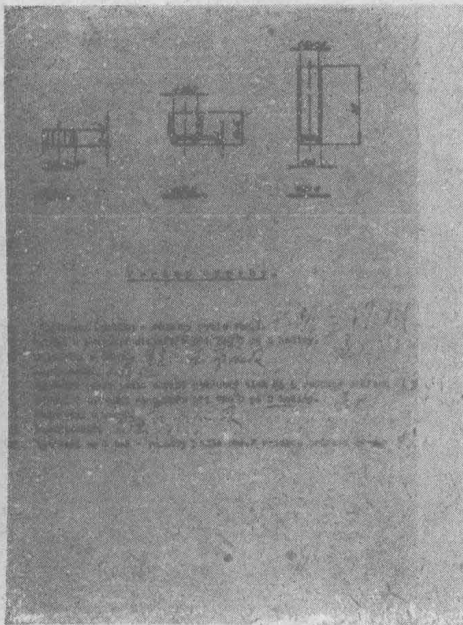


图 13

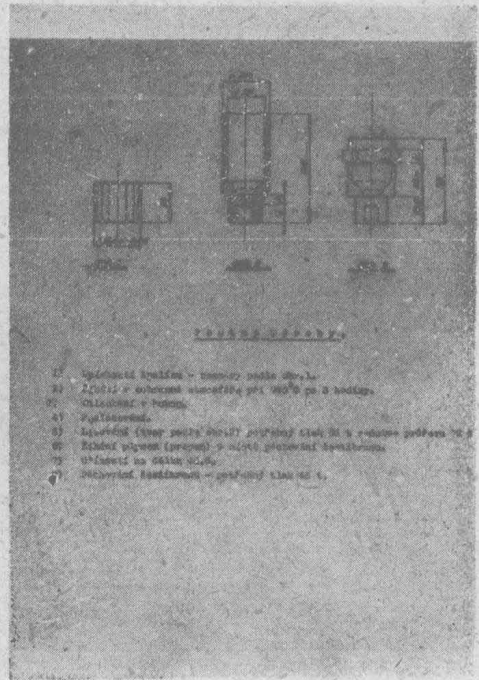


图 14