

A. B. 切尔諾夫 B. A. 沃倫采夫 著

苏 世 鐸 譯

砖 烟 囱

冶 金 工 業 出 版 社

磚 烟 囱

A.B. 切尔諾夫、B.A. 沃倫采夫 著

苏世鐸 譯 吳懋君 陈定偉 校



冶 金 工 業 出 版 社

本書是根据苏联“建筑工程及建筑艺术出版社 (СТР. и АРХ.)”出版的, 切尔諾夫 (А. В. Чернов)、沃倫采夫 (В. А. Волинцев) 所著“磚烟囪 (КИРПИЧНЫЕ ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ)”莫斯科 1955 年版譯出。

本書是叙述苏联热力設施联合建筑公司在設計、砌筑和修理磚烟囪方面的經驗, 並介紹烟囪的結構、計算和砌筑方法。

本書的对象为工程技術人員。

磚烟囪

苏世鐸 譯

1957 年 8 月第一版

1957 年 8 月北京第一次印刷 1,534 册

850×1168 • 1/32 • 101000 字 • 印張 $4\frac{8}{32}$ • 定价 (10) 0.75 元

冶金工業出版社印刷厂印

新华書店發行

書号 0645

冶金工業出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲 45 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

原 序

进一步發展建筑工業是党和政府交給我們的一項任务，要完成此項任务，就必須掌握先进的建筑工艺、广泛地採用工業化的方法和改善施工組織。

磚烟囱是一种繁重的結構物，建筑它需要大量的建筑材料（磚、砂漿），所以改善施工組織和合理使用建筑材料，對於建筑磚烟囱有着特殊的意义。

烟囱的基本用途是在於將燃燒时所生成的烟气排出到大气上層去。此外，烟囱使热力設備內产生負压（排气），起着促使燃料燃燒所必需的空气进入爐內的作用。在工業發展的初期，烟囱建筑得並不太高。然而具有强烈的热力設備的現代化工業却需要有很高大的烟囱。由於苏联在衛生技术方面的要求已經被大大提高了，因而使得烟囱的高度也就要随之增加，除了須將排出烟气中有害物質的濃度設法加以降低外，同时还必須將此种廢气排出到較高的大气層去。現代化的烟囱有的高达 150 公尺以上。至於高度在 80 公尺以內的烟囱，多半是用磚来砌筑的。

苏联热力設施联合建筑公司在近 25 年来的建筑實踐中，除了研究出許多在夏季和冬季进行磚烟囱建筑的施工方法和砌筑磚烟囱所必需的設備和工具外，同时还培养出了許多善於建筑烟囱的專門人才。

本書作者對於苏联热力設施联合建筑公司在这方面的經驗是熟悉的。

本書中除着重敘述磚烟囱的砌筑方法外，對於磚烟囱的結構和計算方法亦有簡略的介紹。

本書第一、二、五章是由 B. A. 沃倫采夫編写的，第三、四、六至十一章是由 A. B. 切尔諾夫編写的。

目 录

原 序.....	4
第 一 章 磚烟囱的結構構件.....	5
第 二 章 磚烟囱的計算.....	20
第 三 章 建筑材料.....	43
第 四 章 磚烟囱施工設備.....	47
第 五 章 土方工程与基础的建筑.....	62
第 六 章 烟囱囱身和內襯的砌筑.....	64
第 七 章 磚烟囱施工組織与机械化.....	80
第 八 章 金屬構件及其它部件的安裝.....	107
第 九 章 烟囱的烘干和加热, 及使用时烟囱的养护...	111
第 十 章 磚烟囱的补修和拆除.....	117
第十一章 有关安全技术的簡要指示.....	127
附 录.....	132

磚 烟 囱

A.B. 切尔諾夫、B.A. 沃倫采夫 著

苏世鐸 譯 吳懋君 陈定偉 校

冶 金 工 業 出 版 社

本書是根据苏联“建筑工程及建筑艺术出版社 (СТР. и АРХ.)”出版的, 切尔諾夫 (А. В. Чернов)、沃倫采夫 (В. А. Волинцев) 所著“磚烟囪 (КИРПИЧНЫЕ ДЫМОВЫЕ ТРУБЫ)”莫斯科 1955 年版譯出。

本書是叙述苏联热力設施联合建筑公司在設計、砌筑和修理磚烟囪方面的經驗, 並介紹烟囪的結構、計算和砌筑方法。

本書的对象为工程技术人員。

磚烟囪

苏世鐸 譯

1957 年 8 月第一版

1957 年 8 月北京第一次印刷 1,534 册

850×1168 • 1/32 • 101000 字 • 印張 $4\frac{8}{32}$ • 定价 (10) 0.75 元

冶金工業出版社印刷厂印

新华書店發行

書号 0645

冶金工業出版社出版 (地址: 北京市灯市口甲 45 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

目 录

原 序	4
第 一 章 磚烟囱的結構構件	5
第 二 章 磚烟囱的計算	20
第 三 章 建筑材料	43
第 四 章 磚烟囱施工設備	47
第 五 章 土方工程与基础的建筑	62
第 六 章 烟囱囱身和內襯的砌筑	64
第 七 章 磚烟囱施工組織与机械化	80
第 八 章 金屬構件及其它部件的安裝	107
第 九 章 烟囱的烘干和加热, 及使用时烟囱的养护	111
第 十 章 磚烟囱的补修和拆除	117
第十一章 有关安全技术的簡要指示	127
附 录	132

原 序

进一步發展建筑工業是党和政府交給我們的一項任务，要完成此項任务，就必须掌握先进的建筑工艺、广泛地採用工業化的方法和改善施工組織。

磚烟囱是一种繁重的結構物，建筑它需要大量的建筑材料（磚、砂漿），所以改善施工組織和合理使用建筑材料，對於建筑磚烟囱有着特殊的意义。

烟囱的基本用途是在於將燃燒时所生成的烟气排出到大气上層去。此外，烟囱使热力設備內产生負压（排气），起着促使燃料燃燒所必需的空气进入爐內的作用。在工業發展的初期，烟囱建筑得並不太高。然而具有强烈的热力設備的現代化工業却需要有很高大的烟囱。由於苏联在衛生技术方面的要求已經被大大提高了，因而使得烟囱的高度也就要随之增加，除了須將排出烟气中有害物質的濃度設法加以降低外，同时还必須將此种廢气排出到較高的大气層去。現代化的烟囱有的高达 150 公尺以上。至於高度在 80 公尺以內的烟囱，多半是用磚来砌筑的。

苏联热力設施联合建筑公司在近 25 年来的建筑實踐中，除了研究出許多在夏季和冬季进行磚烟囱建筑的施工方法和砌筑磚烟囱所必需的設備和工具外，同时还培养出了許多善於建筑烟囱的專門人才。

本書作者對於苏联热力設施联合建筑公司在这方面的經驗是熟悉的。

本書中除着重敘述磚烟囱的砌筑方法外，對於磚烟囱的結構和計算方法亦有簡略的介紹。

本書第一、二、五章是由 B. A. 沃倫采夫編写的，第三、四、六至十一章是由 A. B. 切尔諾夫編写的。

第一章 磚烟囱的結構構件

磚烟囱（圖 1）通常是建筑在具有热力裝備的車間或鍋爐房附近的。

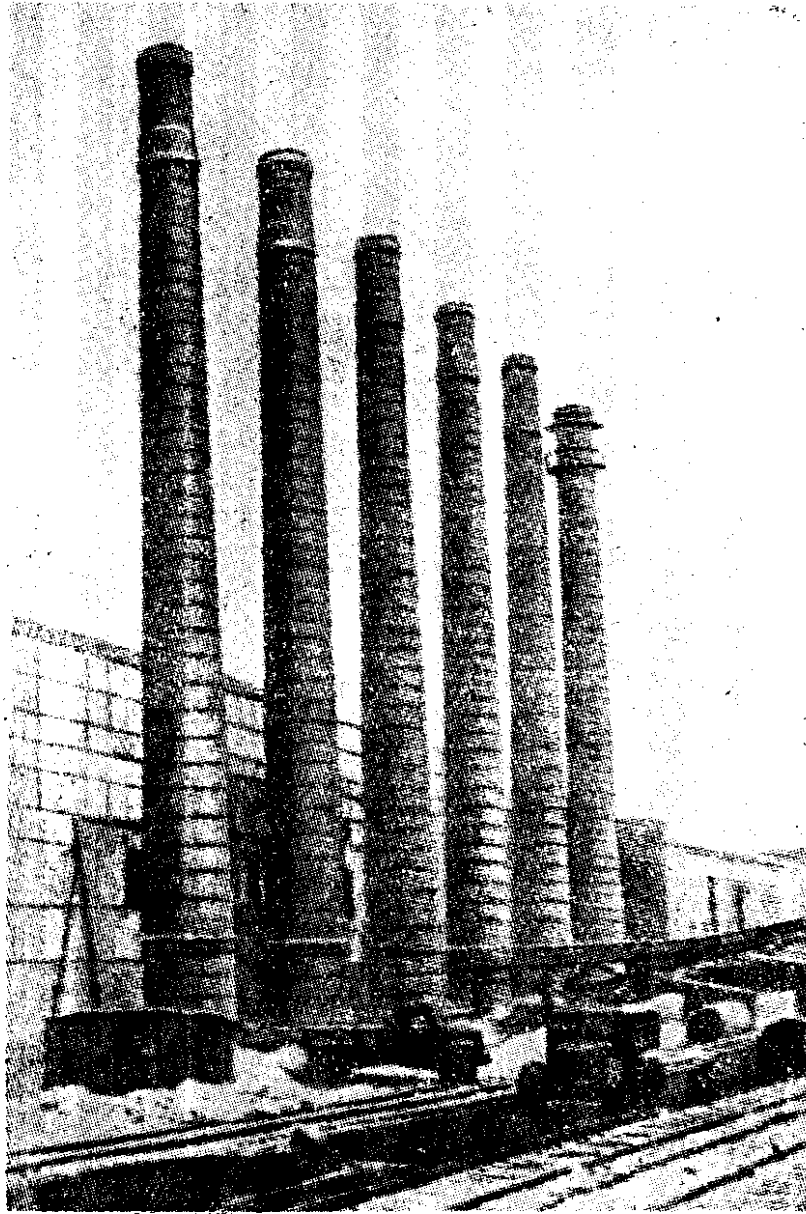


圖 1 磚烟囱

在一般的情況下，磚烟囱由下列各結構構件所組成（圖 2）：
基礎、囱身、內襯、隔熱層、爬梯、緊箍圈、避雷裝置和信號台。
根據烟囱的用途、位置及尺寸大小，有時隔熱層、信號台和

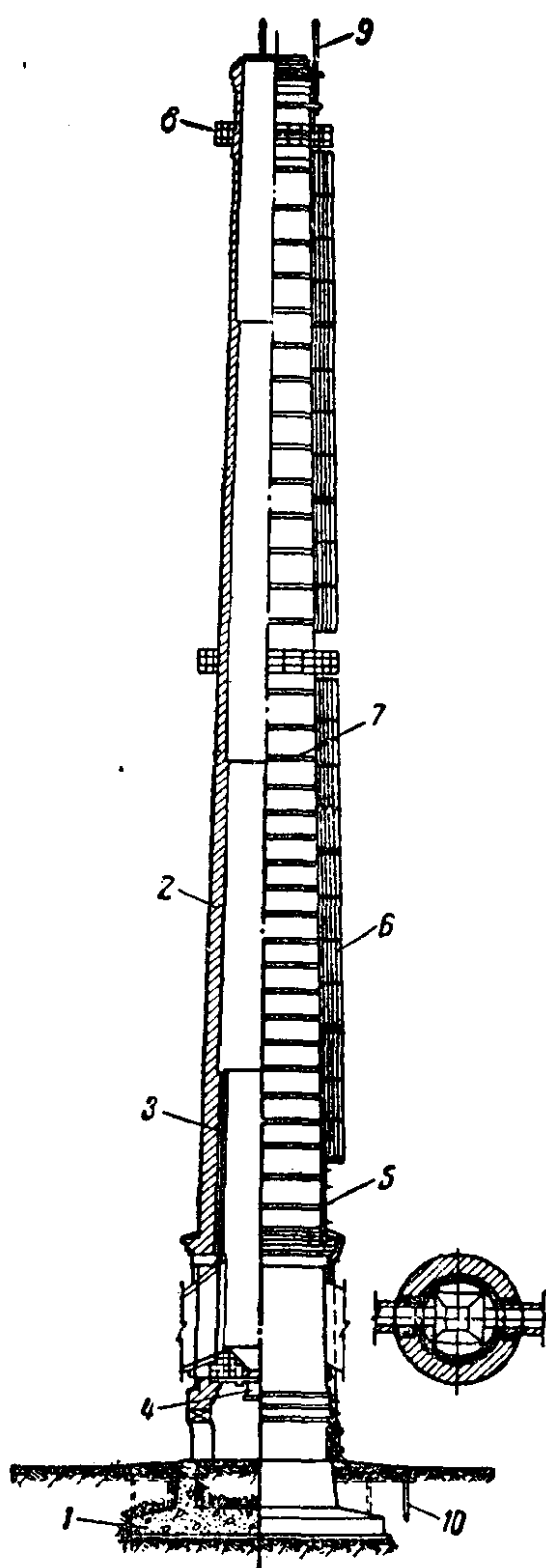


圖 2 磚烟囱的結構

1—基础；2—烟身；3—內襯；4—出灰斗；5—爬梯；6—爬梯护欄；7—緊箍圈；8—信号台；9—避雷裝置；10—避雷裝置的接地器

緊箍圈可以不設。

磚烟囱設計应包括編制各結構構件的施工圖和設計說明書，在設計說明書中必須叙述与論証所採取的烟囱結構，同时还必須把靜力計算的主要情况加以介紹。

第一节 基 础

烟囱基础的形 式、結構、砌置深度及所用建筑材料，決定於土壤的性質、鄰近建築物基础的有無、引入烟道的尺寸、烟气的成分及溫度。烟囱基础多半採用圓形的，因为圓形基础不但在建筑材料的使用上最为經濟，而且对作用於基础上的荷重性質亦最为合适。只有在鄰近建築物基础中間設置不了圓形基础的情况下，才不得不採用矩形基础、正方形基础或其它各种形式的基礎。

基础的砌置深度，即自地平線至基础底之高度，取決於承載性能很好的天然土層埋藏深度、引入烟道的尺寸及其埋設深度。

在烟囱建筑区域内进行

土壤地質勘測工作，必須查明基礎地基內土層的全部情況、土層的走向、地下水位及其侵蝕性、土壤的沉陷性及承載能力。為了徹底了解土壤的情況，須鑽三個深度 10—12 公尺的探孔，以煙囪軸為中心按等腰三角形分配之。

對於全部建築場地進行一般的土壤勘測，僅限於高 50 公尺以內之煙囪。

基礎板尺寸決定於土壤的承載能力，而土壤的承載能力則以土壤的允許耐壓力（ σ_{rp} ）表示之。土壤允許耐壓力愈小，則基礎板的直徑就愈大。在地下水中存在對基礎混凝土起有害作用的混雜物（地下水的侵蝕性）時，基礎混凝土須設耐酸塗料面層保護之。

若煙道設在地面以上，同時埋設基礎的地基承載性能又很好，則煙囪的基礎可用毛石、混凝土或毛石混凝土做成連續整體或環狀體。基礎深度在 2 公尺以上時，基礎的結構由基礎板與基礎環座所組成（圖 3, a），基礎環座的深度在 1 公尺以上時，須以爐渣或搗碎了的建築廢料填充之，然後在其上鋪設混凝土的面層。

當煙道在地下引入時，則基礎環座的高度依引入煙道的高度而決定。在此種情況下，基礎環座的底面要設於引入煙道底標高以下 0.25—0.5 公尺，以便在煙道入口下面構成一個凹下部分（灰槽）（圖 3, b）。

基礎環座的上端通常要高出設計地平線 200 公厘。

基礎環座是以毛石、混凝土或毛石混凝土筑成的。當採用大塊的基礎時，特別對於用來排出高溫煙氣的煙囪，基礎環座要用鋼筋加固，以防由於溫度之影響而發生裂縫。基礎環座要砌成圓柱體或內面垂直外面傾斜的空心截頭圓錐體。

基礎環座上端的厚度要比煙身磚牆厚度大 50—100 公厘，但是，若煙囪之內襯亦承靠於基礎環座時，則基礎環座上端的厚度就要比煙囪牆、隔熱層和內襯的總厚度大 50—100 公厘。

為了避免受到溫度的影響，基礎環座須設半磚或一磚厚的內

襯保护之。若烟氣溫度在 300°C 以內，在基础环座与內襯之間应留一个 50 公厘的空气縫，若烟氣溫度高于 300°C ，則空气縫应增加到 100—150 公厘，並填以隔热材料。

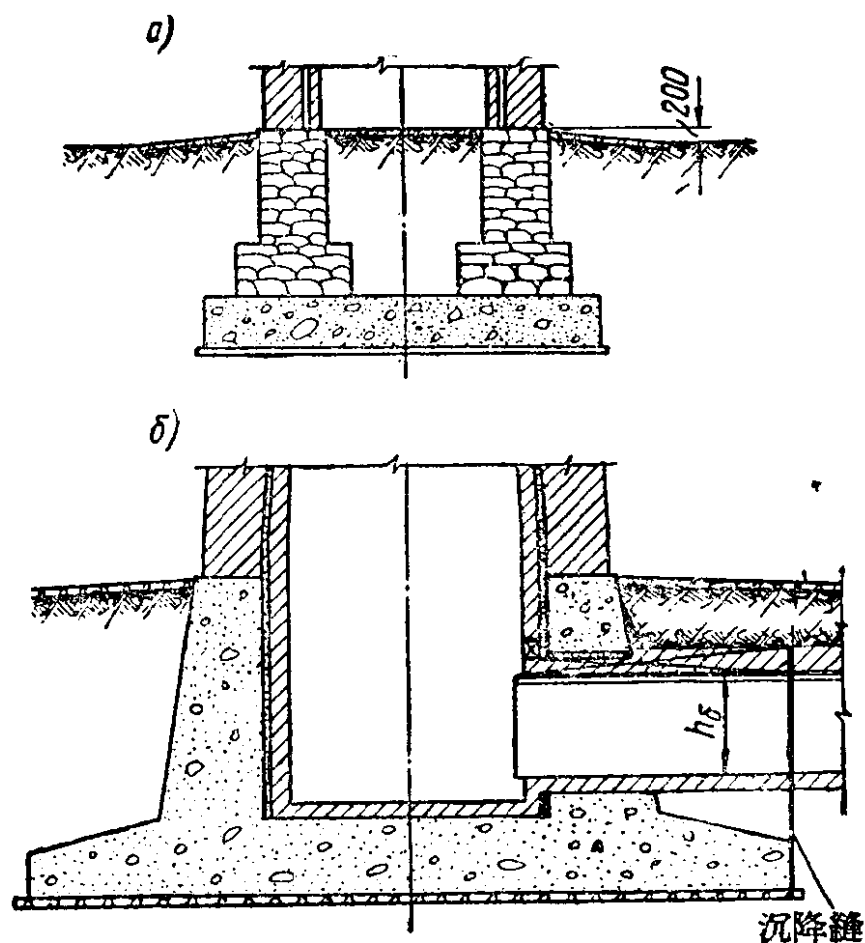


圖 3 烟囱基础

a) 烟道从地上引入；b) 烟道从地下引入

鋼筋混凝土基础环座的鋼筋，应配于靠近环座外面的地方，並設 50 公厘厚的保护層。如果基础环座的厚度超过 1 公尺，在靠近环座內面的地方要加第二層鋼筋，其作用是在于承受混凝土凝固和硬化时因收縮所产生的应力，以免形成收縮裂縫（圖！）。基础环座的垂直鋼筋須綁插于基础板內。基础环座孔洞上面的橫过梁須以附加鋼筋加固之，附加鋼筋是以直徑 6—8 公厘之圓鋼做成的鉄箍捆紮的。

鋼筋混凝土基础板以鋼筋網格加固，將它們配于基础的上部

和下部。在基础板伸出部分，应配以弯起鋼筋，以便承受剪切应力。

在基础板下面，应做一个 100—150 公厘厚的垫層，此垫層可用夯实碎石或貧混凝土来做。在一切情况下，採用貧混凝土垫層都是最好的，因为其表面較為平整，同时在打混凝土板时水泥漿亦不致外溢。

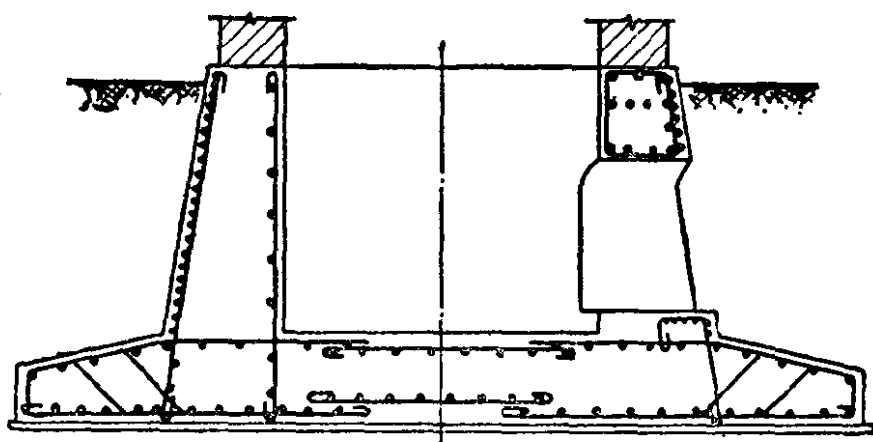


圖 4 鋼筋混凝土基础配筋圖

在基础周圍用夯实碎石或混凝土作一排水坡，其上复以瀝青層。排水坡作成 3% 的坡度，以便將大气中的水分从烟囱基础上排走。排水的外部直徑要稍大于基础板的直徑。

当地下水具有侵蝕性时，基础环座的外表須設瀝青防护層和肥粘土層保护之，至于基础下面的垫層可用灌过瀝青的耐酸碎石来做。若地下水具有强烈的侵蝕性，則基础环座周圍須設油毡防水層，而垫層則設瀝青絕緣層。

在引入烟道的結構中，在基础板邊緣須設置沉降縫。

第二节 囱 身

磚烟囱的囱身是要砌成环形空心截头圓錐体的。囱壁的坡度为 1.5—3%（見圖 2）。囱身的底座（高为 3—8 公尺的下部）有时是筑成圓柱体的。

囱身分若干段（节），每段之厚度都有所改变。当使用标

准紅磚時，窗壁厚度的可採用半磚的倍數，隨着煙窗的升高每段壁厚可減少半磚或一磚。當使用弧形磚時，壁厚可逐段減少 50 公厘。窗身下部的壁厚須以計算方法確定之，若煙窗甚高，窗身下部的壁厚可能達到 1.5—2 公尺。當煙窗上口直徑在 3 公尺以內時，煙窗上部窗壁厚度不得小於 1 磚，當煙窗上口直徑超過 3 公尺時，則不得小於 1.5 磚。

當窗壁厚度為 1 磚時，若煙窗全高都設內襯、則窗身最上一段的高度不得超過 12 公尺；若煙窗不設內襯，則不得超過 15 公尺。至於下邊各段的高度須以計算方法確定之。當最上一段的窗壁為 1 磚厚並須於該段安裝信號台時，在窗身的外面要加厚半磚，以便在其上安設信號台的托架。

窗身底座高度應根據引入煙道入口標高和引入煙道之尺寸決定之，同時還必須考慮到建築藝術上的要求。窗身底座上部須以水泥砂漿作坡形台簷。在煙窗底座內須留煙道口。在窗身的一個水平斷面內不得超過 3 個孔洞。若孔洞只有 1 個或 2 個、則孔洞上面可設高度較小的半圓形磚拱或水平的鋼筋混凝土過梁。孔洞上面的半圓形磚拱的厚度等於孔洞寬度的 $\frac{1}{4}$ ，但不得超過 770 公厘。孔洞上面不許有弓形的拱。砌築圓形煙道時，窗身內的孔洞一定要有環形拱，在一水平斷面上有 3 個孔洞或 2 個尺寸很大的孔洞時，在窗身周圍須設水平的鋼筋混凝土環形過梁，其高度不得超過 0.8 公尺。孔洞寬度在 1.5 公尺以上時，孔洞下面的窗身砌體須用直徑 10 公厘的圓鋼筋加固，鋼筋配於孔洞以下 1—2 層的砌體內。若孔洞的尺寸很大，則窗身底座須以壁柱補強，以減輕砌體之負荷。在引入煙道砌體與窗身砌體之間應留出一個 20 公厘的空隙，其中以浸過粘土漿之石棉填塞之。

在有大量煙灰掉落的情況下，在煙窗底座煙道口的下面最好設置一個帶出灰斗的鋼筋混凝土板（圖 5）。

鋼筋混凝土板放在窗身砌體邊突出的承托上。出灰斗內應設一個金屬閘門，以供定期消除其中的煙灰。在窗壁內鋼筋混凝土板下面應設有穿通的出入口，以便除灰時通過手推車。

在中心热电站 (TЭЦ) 的烟囱内，烟气温度是很高的，不致有烟灰掉落、所以钢筋混凝土板内的出灰斗可以不设。此时，在钢筋混凝土板上面先铺上红砖，然后做上矿渣混凝土的烟流擋。烟流擋的作用是在于它能使烟气按曲线方向流动。

如果有 2 个或 3 个烟道口时，在囱身内有时须设間隔墙，同时間隔墙的上端须高出孔洞上端不少于孔洞高度之一半。此間隔墙只在用烟泵进行强制排烟时才有安设的必要。若烟气的速度不超过 2.5 公尺/秒，则可不设間隔墙。間隔墙的厚度一般应不少于内襯的厚度。

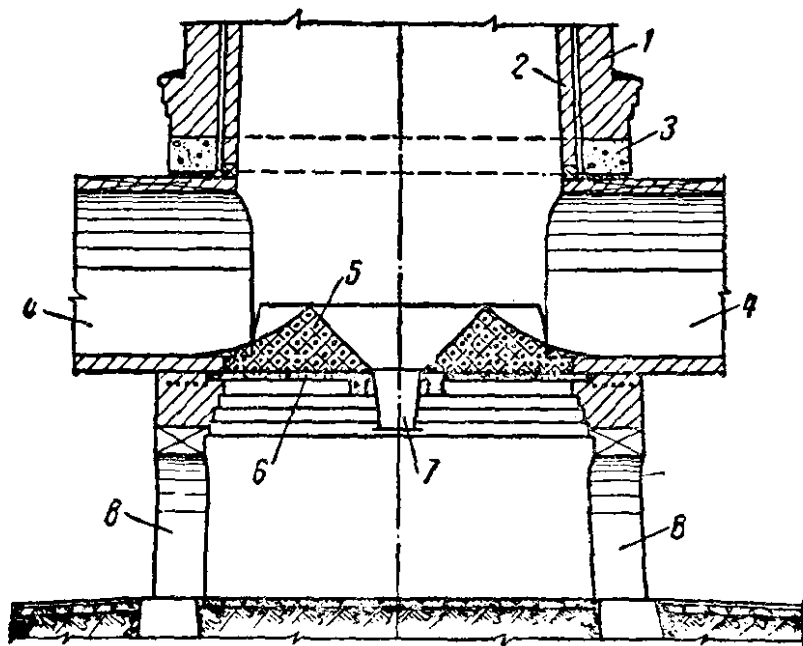


圖 5 烟囱底座部分

1—囱身；2—内襯；3—钢筋混凝土环形过梁；4—引入烟道；5—矿渣混凝土烟流擋；6—钢筋混凝土板；7—金属出灰斗；8—除灰口

囱身頂端是烟囱的重要部分，因为烟气刚由烟囱上口冒出时即与大气中的水分化合成为一种对囱身頂端砌体有侵蚀作用的酸性物质，以致囱身頂端的砌体会受到强烈的侵蚀。此外，烟囱的囱身頂端也正如囱身底座一样，是烟囱建筑装饰的主要部位。囱身頂端可用砖砌成一系列一列的突出簷点綴之。突出簷的总簷阶不得超过 260 公厘。若烟囱甚高，囱身頂端可用水平环圈和帽花来装饰，同时应注意它与底座的装饰协调配合（圖 6）。囱身頂端的上部和突出簷均须以水泥砂浆做排水坡。

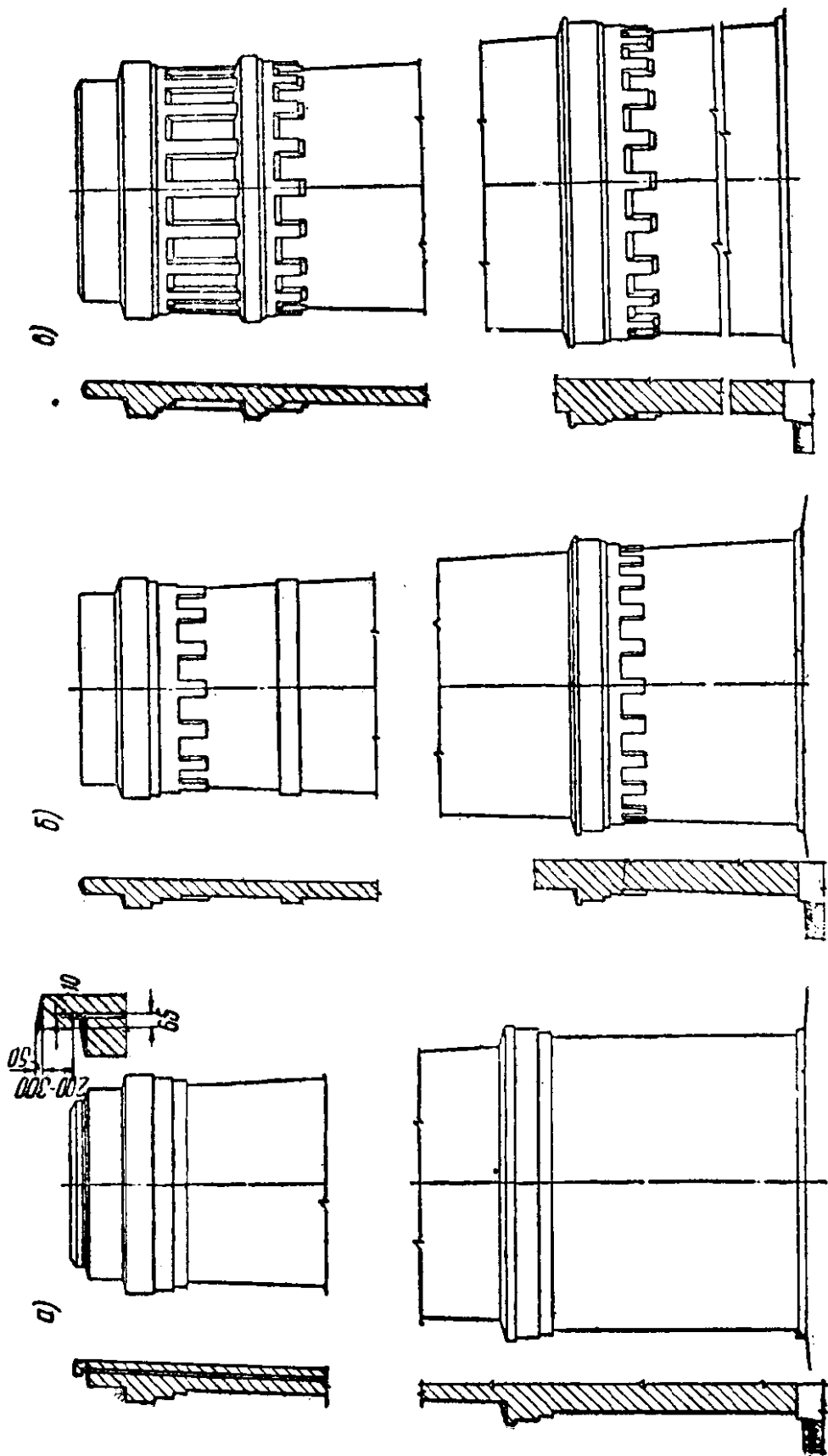


圖 6 磚煙囪的建築裝飾
a—60公尺高以內的煙囪；b—60—100公尺高的煙囪；c—80—150公尺高的煙囪