

篩水脫動搖震減

И.И. 包辽柯夫 П.П. 巴宾

著

В.Я. 阿尼洛維奇

王永嘉 权循森 譯

冶金工业出版社

252-7
977-2

減震搖動脫水篩

(理論, 構造, 使用)

И. И. 包辽柯夫 П. П. 巴宾 В. Я. 阿尼洛維奇 著

王永嘉 叔循森 譯

楊振雙 校

冶金工業出版社

本書根据苏联冶金出版社出版的、包辽柯夫等著，
[減震搖動脫水篩]一書 1956 年版譯出。

本書扼要地介紹了焦化工廠選煤廠的全貌，闡明了
精煤和煤泥在篩子上脫水的問題，描述了 АГ 型減震搖
動脫水篩的結構及其工藝參數，並詳細地說明了其安裝、
調整及使用的規程。書中也論述了這類篩子的動力學計
算理論和篩上物料運動理論。另外還列入了篩子的動力
學計算和工藝計算。

目前我國已經能生產類似型式的脫水篩，並在某些
現代化選煤廠的脫水作業中已經廣泛地獲得應用。但是
無論在篩子的設計上和在使用上都感到缺乏資料。

本書就是供從事選煤廠設計與管理的工程技術人員
及從事 АГ 型篩子的設計、安裝、調整和使用的工程
技術人員參考之用。本書對冶金高等學校的大學生和選
礦專業的中等專業學校的學生也是有用的。

И.И.Поляков П.П.Бабин В.Я.Анчиков
ОБЕЗВОЖИВАЮЩИЕ АМОРТИЗАЦИОННЫЕ ГРОХОТЫ
Металлургиздат (Харьков—1956)

減震搖動脫水篩

王永嘉 權循森 譯

編輯：徐敏時 設計：趙香苓、魯芝芳 校對：李慧英

1958 年 5 月第 1 版 1959 年 5 月北京第二次印刷 1,200 冊 (累計 2,400 冊)

850×1168·1/32·64,100 字·印張 3³⁰/₃₂·定價 0.50 元

冶金工業出版社印刷廠印 新華書店發行 選題號 56—411 書號 0828

冶金工業出版社出版 (地址：北京市燈市口甲 45 號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 號

目 录

緒 言	4
第一章 現代焦化工厂的选煤厂全貌概述	7
第二章 脫水篩	15
1. 煤脫水过程的实質	15
2. 对脫水篩的要求	16
3. 現有脫水篩的缺点	17
第三章 АГ-6型減震搖動篩	22
1. 篩子的用途和技术規格	22
2. 篩子的結構	23
3. 安裝和拆卸	37
第四章 АГ-1型減震搖動篩	47
1. 篩子的用途和技术規格	47
2. 篩子的結構	49
3. 安裝和拆卸	50
第五章 АГ型篩子的使用	55
1. 篩子在使用中的保养	55
2. 可能产生的故障, 故障的現象、原因及处理方法	66
第六章 АГ型篩子計算的理論基础	70
1. АГ型篩子的动力学計算理論	70
2. АГ-6型篩子的計算	86
3. АГ-1型篩子的計算	95
4. АГ型篩子的物料运动理論	99
5. АГ-6型和 АГ-1型篩子工艺参数的确定	117
参考文献	125

緒 言

煉焦煤的精選，在我國獲得了廣泛的發展。1950年就有80%以上的煉焦煤經過精選，而在1940年才僅僅有19.4%。今後焦化工業的發展，多半要看煉焦用煤精選質量改善問題是否能夠得到成功地解決。

近些年来，在選煤方法方面，對於在現代技術最新成就的基礎上來擬定統一的技术方向是十分注意的。主管部門聯席會議（1950年2月20—24日）和全蘇選煤會議〔5〕^①（1953年11月23—28日）專門討論了這一問題。會上，曾擬定了發展我國選煤事業的具体办法。按照後一會議的決議，促進選煤事業的進一步發展和技術進步的办法之一，就是報導有關選煤廠設計與管理方面以及選煤廠設備設計方面的成就。

出版本書的目的如下：

1. 介紹АГ-1型和АГ-6型減震搖動脫水篩的結構和工藝指標、篩子的安裝規程和在使用過程中篩子的保養規程，以及介紹在選煤廠的條件下，在這些篩子上精煤和煤泥脫水工藝過程的調整。
2. 介紹АГ型篩子的動力學計算理論和篩上物料運動理論，以及這些理論的實用部分。

在冶金工業的所有新型選煤廠中都應用АГ型篩子。為了說明新型結構的篩子與生產工藝過程的相互關係，則有必要加入一章（第一章）“現代焦化工廠的選煤廠全貌概述”來簡單地加以說明。

編寫本書前五章的基礎是脫水篩的製造和推行方面工作經驗的綜合，這些篩子的製造和推行工作是由國立焦化工業設計院、煤礦機器製造工業管理總局所屬的伏羅希洛夫格勒巴爾霍明科機器製造廠、德聶伯羅彼得羅夫斯克冶金設備工廠（ДЗМО）以及戈爾洛夫卡焦化工廠的全體工作人員所進行的。

① 此類方括弧〔 〕內的數字系指書末所列參考文獻的序號——譯者。

黑色冶金工業部和煤炭工業部選煤廠用的新型脫水篩的製造和推行工作，雖是以適應兩個部選煤廠的特點分別進行的，但也是在技術報導互相交流的情況下進行的。

冶金工業中第一台減震搖動篩（АГ-1 型）是在 1946 年由國立焦化工業設計院設計成功的。此後，篩子的結構日趨完善。設計時也參照了以前西部國立煤礦機器設計院哈爾科夫設計局工作人員的工作經驗，他們在 1947 年—1948 年就着手了煤礦工業用篩子結構的研究，其中也包括類似的 БКГО-МІ 型篩子。

現在，АГ-1 型篩子已經是德聶伯羅彼得羅夫斯克冶金設備工廠成批生產的機器了。

國立焦化工業設計院設計的其次幾種 АГ 型篩子結構，即 АГ-2、АГ-3、АГ-4 和 АГ-5 還沒有得到工業上的推廣。АГ-6 型篩子是此種類型的第六種形式，由國立焦化工業設計院於 1950 年設計成功的，在工業中 АГ-6 型篩子的推廣階段已經過去，而現在，德聶伯羅彼得羅夫斯克冶金設備工廠也已經成批地生產了。

АГ-1 型和 АГ-6 型脫水篩在我國工業中的應用，已充分地滿足了焦化工廠的現代選煤廠在精煤及煤泥的脫泥和脫水的工藝過程中對篩子所提出的要求。在這些選煤廠中要達到上述目的，其他篩子是不適用的。

在工業上推行 АГ-1 型和 АГ-6 型篩子的工作，曾受到了德聶伯羅彼得羅夫斯克冶金設備工廠的大力協助，在這個工廠製造了樣品並做過樣品的台上試驗（стендовое испытание），而同樣也得到了戈爾洛夫卡焦化工廠的大力協助，在此工廠的選煤廠中進行過樣品的工業試驗並對其工作進行了長期的觀測。

製造和推行煤的分級和脫水用的篩子，很多工作都是由以前的西部國立煤礦機器設計院哈爾科夫設計局（後來併到煤礦機器製造工業管理總局所屬的伏羅希洛夫格勒工廠）的工作人員和伏羅希洛夫格勒巴爾雷明科工廠的工作人員所完成的。煤炭工業中應用的新型篩子包括 ВГО、ВГД、БКГ、БКГО-М、ГУП 等等型

式。而 ВГО 和 ВГД 型篩子在冶金工業中也用來做煤及焦炭的分級。БКГ-11 和 ГУП 型篩子，在煤炭工業中用于煤的分級和脫水（脫水時結構需有某些改變並更換篩網），而 БКГО-М1 和 БКГО-М2 型篩子用于精煤和煤泥的脫水。

為了工業上製造和使用方便起見，迫切需要統一煤炭工業中應用的篩子結構，減少同一種用途篩子類型的數目，僅把最適合生產需要的篩子型號留在產品目錄中。

АГ 型篩子的動力學計算理論基礎及篩上物料運動理論（由 В. Я. 阿尼洛維奇工程師撰著的）已被實踐所証實。

為參考本書方便起見，著者認為把理論部分劃成為單獨的一章並在說明篩子結構和使用問題以後加以闡述是合理的。

緒言和第一至第五章是由 И. И. 包江柯夫工程師編寫的，並在他的領導下完成了本書的全部工作。第六章的實用部分（2、3、5 節）及本書圖表部分的整理工作是由 П. П. 巴笑工程師完成的；第六章的理論部分（1、4 節）是由 В. Я. 阿尼洛維奇工程師撰寫的。

著者為本書編輯者 П. И. 普列廖布拉仁斯基工程師在蒐集資料工作過程中所提供的珍貴意見和賜予的幫助，謹致以深切的謝意。

第一章 現代焦化工厂的 选煤厂全貌概述

为使炼焦爐不停地工作，就需要接連不断地供給其煤料，这项工作就得由焦化工厂的备煤車間来保証实现。

备煤車間的主要任务是：接收、貯藏、混勻和处理运入的煤。运入焦化工厂的煤能有：純淨的原煤、选过的煤、同时也还有需要进行选别的煤。在后一种情况下，备煤車間附設有选煤厂。

現代化四爐焦化工厂附有选煤厂的备煤車間是很大一套生产建筑物，其价值竟达全厂总价值的30%〔4〕。

現代化备煤車間的工艺过程，是将大量原煤（附有选煤厂的四爐焦化工厂一晝夜达到10000吨）进行机械化、多作業的处理。

由于每組联动机生产率的協調、自流运输的运用以及控制和檢查的自动化，这便保証了生产过程的連續性，从而促进了生产过程的加速和改善以及管理人数的减少。

选煤厂和备煤車間通常由下列部分組成（圖1和圖2）：接煤坑1，翻車机2，初碎工段3，机械化煤倉4，配料工段5，轉运站6、8、12、13和20，終碎工段7，选煤厂主厂房9，徑向式濃縮机10，精煤倉11，干燥工段14，浮选工段15，卸料倉16，矸石及中煤倉17，煤泥沉淀池18，备煤車間办公室，煤样分析室，調度室和皮帶磅化工場19，入选前的原煤准备工作是在备煤車間的各个工段中进行的。

用铁路直达列車运到焦化工厂的煤，是在生产率为1200吨/小时的轉子型固定式翻車机上卸出的。建筑在翻車机旁边的接煤坑是修理翻車机时的备用品，它也可以供非标准車箱的卸料用。

煤从翻車机由帶式运输机分別运往机械化煤倉和初碎工段。

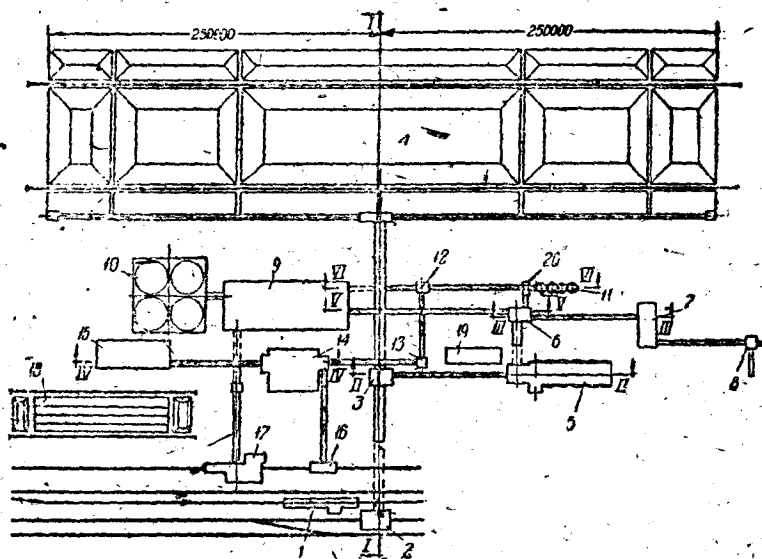


圖 1 选煤厂和各煤車間位置平面圖

在初碎工段，先將原煤加以篩分，以篩出粒度小于 80 毫米級別的煤，而后在对輥破碎机上把大塊的破碎至 80—0 毫米。

初碎过的煤运到配料工段的上部，按牌号卸入各煤倉內。用經过初碎的煤配成的原煤料由配料工段被运到选煤厂的主厂房內。

做为冶金工厂和冶金联合企業組成部分的焦化工厂或焦化車間的現代化选煤厂，其生产能力达 600—800 吨/小时或更高。

上述选煤厂的全套生产部分中，对本書主題有直接关系的是选煤厂的主厂房，在主厂房內，为保証生产工艺过程的順利进行，裝設並使用着 AT 型脱水篩。

圖 3 所示是一个湿法（用跳汰机分选）选煤厂主厂房的設各流程图。

选煤厂主厂房是由兩部份組成的。

由初碎至 0—80 毫米的煤所配成的原煤料，用帶式运输机 1 运到主厂房，再經刮板运输机 2 送到 БГД-2 型双層篩網的篩子上，此篩子把煤篩分为兩級：80—12 毫米和 12—0 毫米。

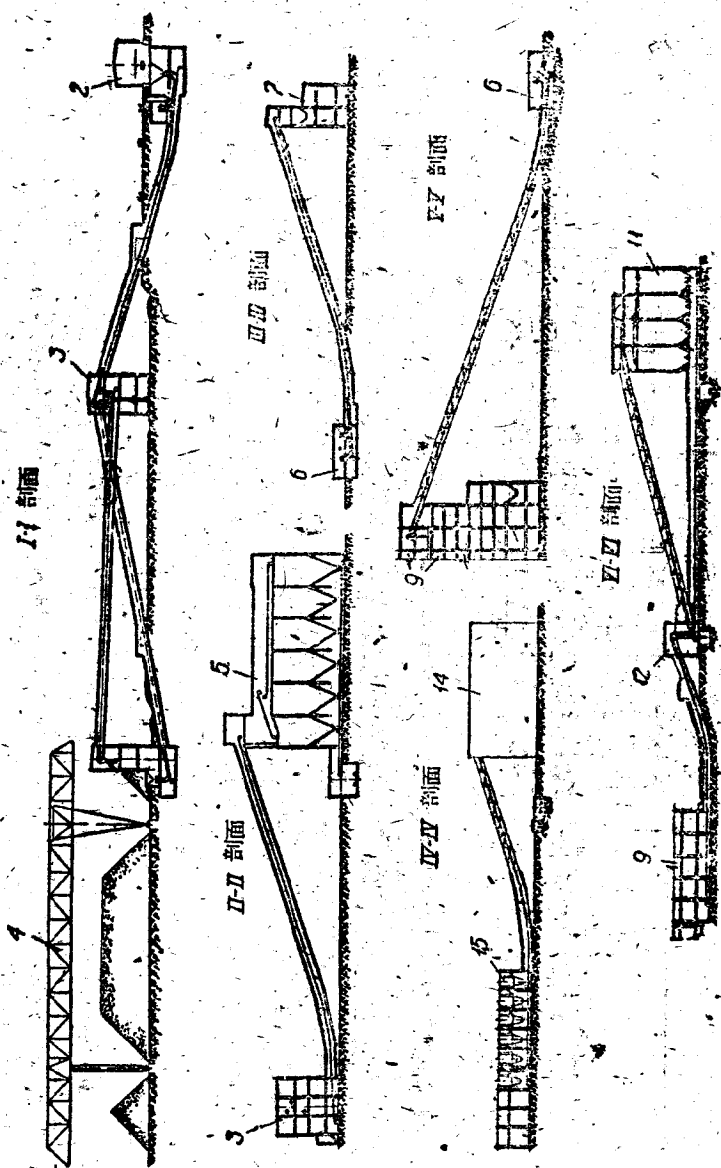


圖 2 位置剖面圖 (車間的各符號和圖 1 相同)

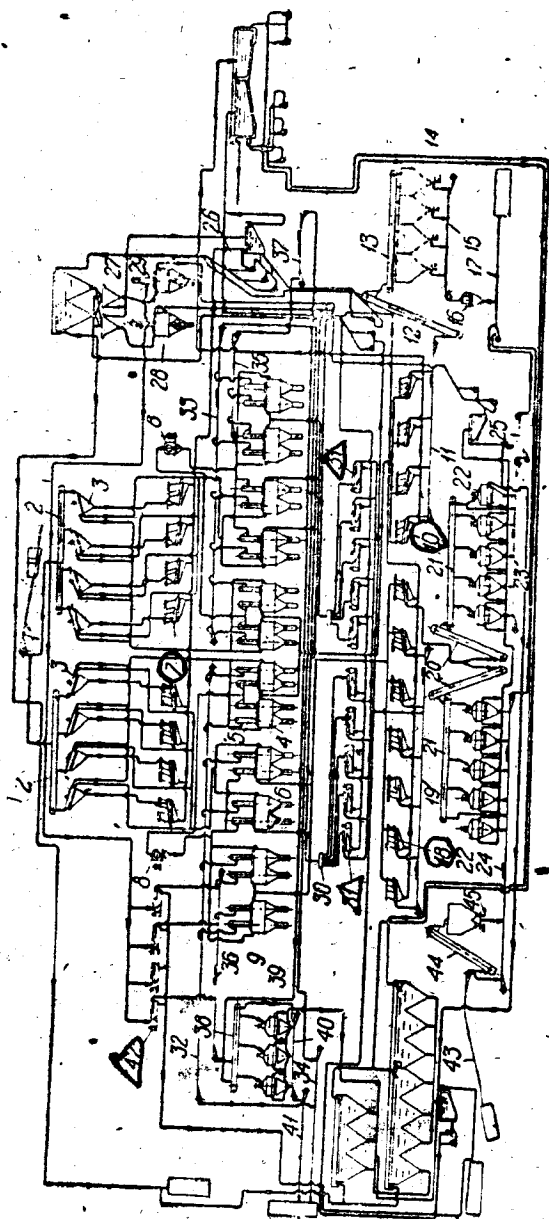


圖 3 選煤廠主房設備流程圖

- 1、11、15、17、19、23-25、32-37、40、41、43—皮帶運輸機；2、13、21、39—刮板運輸機；3—B14-2型篩子（篩網12/8）；4、6、9、28—粗煤、細煤、檢矸和煤泥跳汰機；5、29—脫水用提升機；6、19、18—AT-6型篩子；8、16—中煤、精煤的篩式破碎機；12、20、44—運輸用提升機；14、45—配煤盤；22、39—VB-1型离心脫水機；26—H11-8型砂泵；27—濃縮漏斗；30—煤泥分配盤；41、43—AT-1和篩子

12—0 毫米級別的煤經過除塵后（把 0.5—0 毫米的煤塵由其中除去）進入細煤跳汰機里選別。80—12 毫米級別的煤進入粗煤跳汰機里選別。

上述工藝流程中，由於煤塵的水分大於 6%，則用脫泥的方法在篩網縫寬為 0.5 毫米的 АГ-6 型細縫網篩上進行除塵。每噸原煤的脫泥耗水量為 2.5 米³時，則 1 米²篩網面積上的單位負荷為 9 噸/小時干煤。

經過跳汰機分選后的產品，根據其用途不同，可用不同方法來脫水。

粗精煤先在細縫篩網縫寬為 0.75 毫米的 АГ-6 型篩子上做初步脫水，使水分降到 6—7%，而後在脫水倉里進行最後脫水，使水分降到 5—6%。

在粗精煤脫水時，篩網單位面積上的負荷量為每小時 18—20 噸/米² [2]。

細精煤在細縫篩網縫寬為 0.5 毫米的 АГ-6 型篩子上做初步脫水，使水分降到 15%，而後再和粗粒煤泥一同在離心脫水機里進行最後脫水，使水分降到 7.5—8%。

在細精煤脫水時，篩網單位面積的負荷量為每小時 6—8 噸/米² [2]。

中煤先在跳汰機附近的脫水用提昇機中脫水，使其水分降到 18—20%，然後和煤泥跳汰機的中煤（該中煤已在 АГ-1 型篩子上進行了初步脫水）放在一起（按上述工藝流程）在離心脫水機里進行最後脫水，使水分降到 7.5—8%。此後，中煤進入中煤倉內。具有這樣最終水份的中煤，已經可以勿需再進行干燥而做為動力燃料來使用了。

經過煤泥跳汰機選過的粗粒煤泥先在細縫篩網縫寬為 0.35 毫米的 АГ-1 型篩子上做初步脫水，使水分降到 23—25%，然後再和細精煤一起在離心脫水機里做最後脫水，使水分降到 7.5—8%。

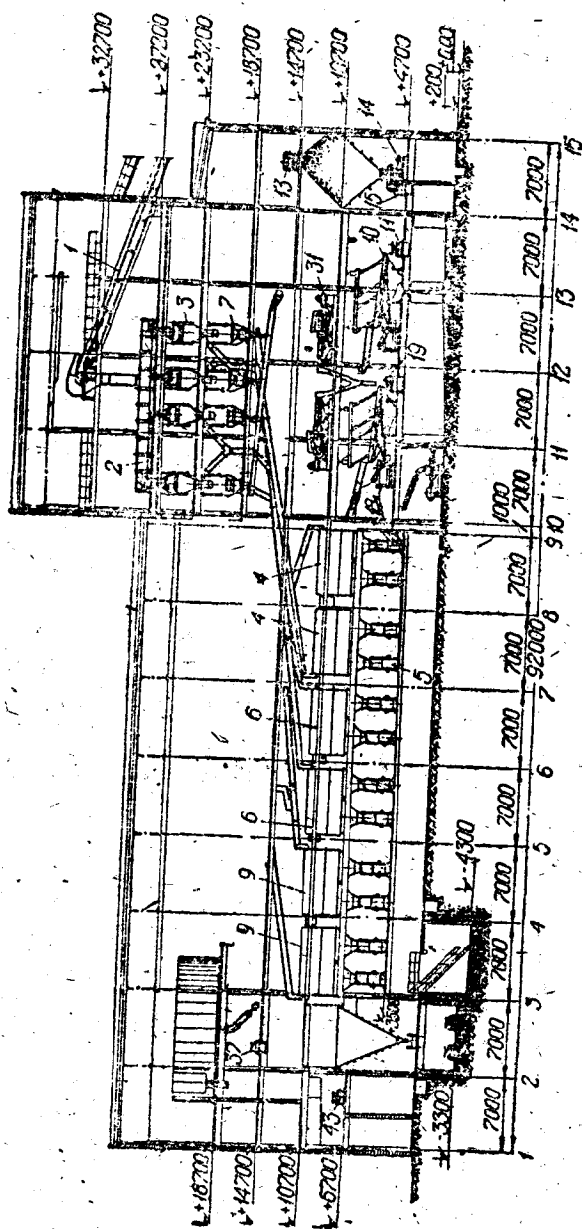


圖 4 主厂房縱剖面圖 (設備的符號和圖 3 相同)

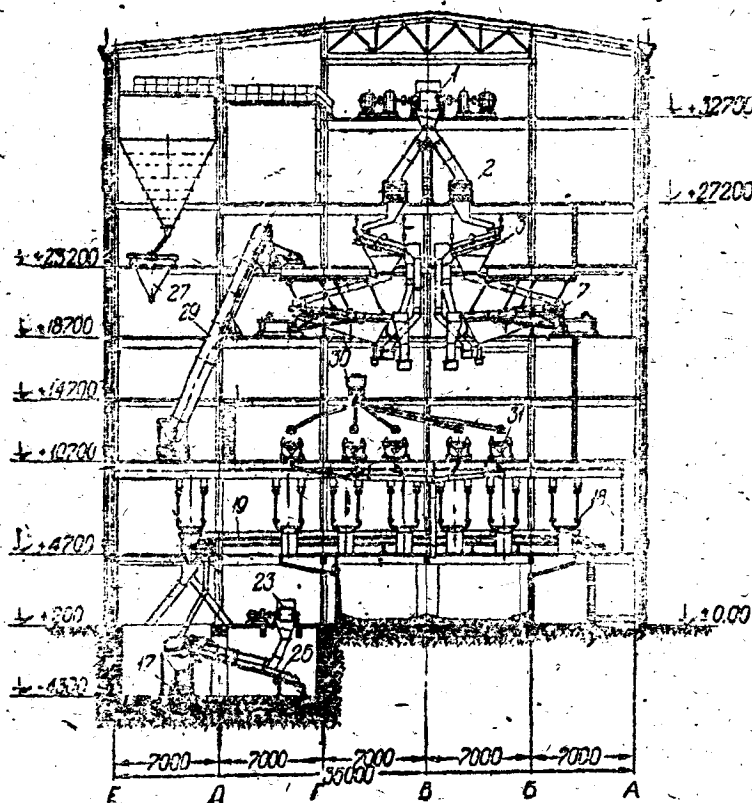


圖 5 主厂房横剖面圖 (設備的符号和圖 3 相同)

在計算煤泥脫水篩的需要面積時，篩網單位面積上的單位負荷量取作每小時 2—3 噸/米²之間 [2]。

在篩子上脫水時，洗滌 1 噸篩上產物水的消耗量取為：

粗精煤.....	0.25 米 ³ /小時
細精煤.....	0.3 米 ³ /小時
煤 泥.....	1.0 米 ³ /小時

選煤廠主厂房結構的配置可按多層流程來進行。設備种类的繁多要求進行很多統一設備和提高設備生產率的工作。這個統一工作的良好效果之一，就是僅選用兩種類型尺寸(АГ-6 和 АГ-1)

生产率高的筛子，就能保证那样大的与选煤有关的作业，如煤的脱泥，精煤、中煤和煤泥的脱水。

近代化的选煤厂中采用了新型 АГ-6 和 АГ-1 型筛子，这就使之有可能在一定程度上合理与紧凑地配置主厂房。

图 4 和图 5 所示为选煤厂主厂房的纵向及横向剖面，其流程如图 3 所示。

洗过的煤料从选煤厂运到终碎工段 7 (见图 1)，粉碎至 3—0 毫米，或运到卸料仓 16 里，以备将煤料发往他方。

终碎了的煤料经过转运站，用带式运输机运到贮煤塔的上部，于此再卸入贮煤塔的煤仓里。

第二章 脫水篩

1. 煤脫水過程的實質

由前章內容得知，濕選煉焦煤的主要過程是：選前準備；選別；脫水。

提高脫水效率具有重大意義，因為煤料水分高就會降低煉焦爐生產率，毀壞爐磚，並在冬季時，由於被洗煤料的凍結，致使運輸條件複雜化。

煤的脫水是為了減少其中復于煤粒表面（薄薄一層）和充滿于各個煤粒之間的外部水分。

由煤中脫除表面水分可用三種方法。

第一種方法基於利用水的重力。根據這個原理，把煤放入脫水倉中，水即由脫水倉內長時間地向下自流而脫水。

第二種方法是在以一定速度運動著的煤流的通道上裝置篩網，這時，所含水經過篩網流出，而脫過水的煤留在篩網上。根據這個原理，把煤放于篩子上或离心脫水機里進行脫水。

第三種方法基於利用真空吸出毛細管水分。細煤泥脫水用的真空過濾機就是根據這個原理工作的。

12—0.5 毫米的細級煤比 80—12 毫米的粗級煤含有較多的表面水分，這是因為細粒每單位重量的表面積大於粗粒每單位重量的表面積。並且在細煤中，由於相隣煤粒間的孔隙細小，故借毛細管力的作用存于這些孔隙中的水分就較多。而在粗煤中各個煤塊間的空隙很大，因此存于孔隙間的水分就較少。

由於上述原因，已分級的粗煤比較容易脫水。而未分級的煤，即各種不同粒度顆粒的混合物，脫水就較比困難，這是因為細煤粒塞于較粗煤粒的空隙間堵住了水流的道路。

含有粘土或大量煤泥的細煤脫水特別困難。

經過跳汰機之後，精煤同水流一起由流槽流到初步脫水用的

机械篩上。

精煤与水的比例大約为 1:10。由于篩子的給料条件对脱水效率有極大的影响，所以必須保証帶有精煤的水流沿篩子全寬均勻地分佈，並要使煤流較平穩地流到篩子上。

正确选择流槽的断面、在横断面上保証流槽底部水平位置的安裝准确度、和正确选择流槽的傾角，就能保証上述的篩子給料条件。

在流槽底部裝上固定的細縫篩網，用来預先脫除煤流中一部份水，因此流到篩子上的煤帶有的原始水分就少一些。根据在固定篩網上脫除的水分多寡，固定篩網与篩子之間流槽端部傾角的选取应考虑到：必須保証煤能順着流槽自流到达篩子上。預先脱水篩網的寬度根据流槽的寬度来选取。其篩網縫寬同篩子的篩網縫寬一样。

在固定篩網上脫除一部分水之后，帶有剩余水流的精煤流到篩上。在篩子的篩網头一部分脫除大部水分。在其余部分上，与沿篩網移动着的物料脱水的同时，又用噴水器噴射的淨水加以洗滌，以便把煤泥和粘土洗掉。

应当特別注意有效地洗滌，因为經過这一作業，不仅能把夾杂于精煤中通常是高灰分的細煤泥从中除掉，而且也使脫掉細煤泥的精煤本身，在脱水倉里或离心脱水机里作最后脱水也比较容易进行。可以肯定地說，洗滌能把煤的最終水份减小 1—2%。

2. 对脱水篩的要求

第一章所述的选煤厂主厂房設備流程圖和佈置圖，已表明脱水篩在主厂房設備中佔的比例很大，並表明了脱水篩对整个选煤过程和主厂房总佈置的影响。选煤厂工作的穩定性和連續性，基本上取决于篩子的工作質量好坏及其結構是否可靠。因此就确定了对脱水篩提出一些基本要求：

1. 篩子应具有高的生产率。在选择大型选煤厂用的篩子类型时，这一点具有头等重要的意义。篩子的生产率高就能使安裝