

选煤技术操作丛书

重介质洗丸

海州露天矿洗煤厂 铁厂洗煤厂 汪家寨洗煤厂编

煤炭工业出版社

选煤技术操作丛书

重介质洗煤

海州露天矿洗煤厂 铁厂洗煤厂 汪家寨洗煤厂编

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本书分别介绍海州露天矿洗煤厂、铁厂洗煤厂和汪家寨洗煤厂三个不同类型的重介质洗煤厂的工人在长期生产实践中积累的生产技术操作和生产管理的经验。书中着重介绍海州露天矿洗煤厂对选前的大块处理；铁厂洗煤厂的悬浮液比重自动控制系统的工作原理和防止设备磨损所采取的措施；汪家寨洗煤厂的立轮重介分选机选中煤。同时对降低加重剂损失、常见设备故障的原因及其处理方法也作了简单的介绍。文字叙述通俗易懂，可供洗煤厂工人和技术人员学习与参考。

选煤技术操作丛书

重 介 质 洗 煤

海州露天矿洗煤厂 铁厂洗煤厂 汪家寨洗煤厂编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安外门外和平北路16号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092¹/₃₂ 印张5¹/₈ 插页 1

字数115千字 印数1—5,200

1978年8月第1版 1978年8月第1次印刷

书号15035·2167 定价0.45元

目 录

海州露天矿洗煤厂重介质选大块	1
一、概述	1
二、重介质选煤所用的悬浮液	3
三、入选原煤的准备作业	8
四、重介质选煤的工艺流程	15
五、重介质选煤设备与操作	18
六、重介质选煤生产安全管理	32
七、重介质系统的技术检查	43
铁厂洗煤厂重介质选块煤	48
一、概述	48
二、悬浮液比重自动控制	63
三、重介选煤的技术操作	74
四、加重剂的损失	101
五、设备磨损	115
六、重介工艺系统常见故障的处理	121
汪家寨洗煤厂重介质选中煤	134
一、概述	134
二、立轮选不分级中煤的应用	143
三、加重剂的磨细及运输	145
四、加重剂损失	147
五、选煤效果	149
六、操作与调整	153
七、常见的故障及处理	159

海州露天矿洗煤厂重介质选大块

一、概 述

海州洗煤厂是大型动力煤选煤厂，洗选海州露天矿原煤，包括重介质洗煤、跳汰洗煤等工艺，产品供给工业和民用。

一九六〇年开始新建重介质选矸车间，用以代替效率低、劳动笨重的人工拣矸，六三年竣工投产。十多年来，洗选效率不断提高，介质消耗不断降低，适应了露天矿生产的发展。

1. 重介质选煤的简单原理

大家都知道，我们做饭淘米时，都要把米放在盛水的盆里，米糠浮在水面，米沉在水的下部。这是因为米糠的比重比水轻，米的比重比水重。这种情况下，水就是使米糠和米分开的介质，叫水介质。重介质选煤是用一种比水重的介质，使煤和矸石分开的选煤方法。因为煤的比重在1.2以上，在静止的清水中是浮不起来的，只有把原煤加到高比重的液体中，煤的比重比该液体轻，浮在上面，矸石的比重比该液体重，沉到底部，才能有效地分开。这种高比重的液体，叫重介质。用这种方法进行选煤，叫重介质选煤。

重介质选煤所用的重介质有：悬浮液、重液和重溶液三种。由于重液和重溶液有腐蚀性，价格高，未能在工业生产中

使用。悬浮液是用磨得很细的固体粉末和水配制成的悬浮状态的混合物。配制悬浮液的固体粉末称为加重剂,有磁铁矿、黄铁矿、石英砂、重晶石、高炉炉渣、黄土等。其中,由于磁铁矿来源广,价格低,比重高,无毒性,容易回收,而得到了广泛的采用。

2. 重介质选煤的特点

重介质选煤是一种先进的选煤方法,同其他选煤方法比较,具有下列一些特点:

1) 分选效果好: 由于重介质选煤是物料严格按比重进行分选的,而物料的粒度和形状影响很小。因此,它的分选效果非常高。选块煤时的数量效率高达98~99%,一般在95%以上。产品分配曲线的可能偏差达0.01~0.02,选细粒煤时为0.02~0.04。跳汰选煤的数量效率为90%左右,处理难选煤时只有60~85%。跳汰选煤产品分配曲线可能偏差一般为0.12~0.05。可见,重介选的分选效果要比跳汰选好。

2) 处理能力大: 斜轮机每米槽宽每小时处理100~130吨,而处理量最高的卧式风阀跳汰机每平方米每小时只能处理12~17吨。

3) 分选的比重范围广: 重介选可以在比重为1.25~2.5(通常是1.4~2.0)的范围内进行分选,因此,可以选出灰分很低的精煤和比重大于2.0的纯矸。

4) 分选的粒度范围广: 斜轮分选机入洗上限为300毫米,也能适应400~600毫米的大块,重介旋流器分选下限为0.5毫米。600~0.5毫米的粒度范围,只须两级(600~13毫米,13~0.5毫米)入选就可以了。跳汰选入洗上限为50毫米,最大也不应超过80毫米。

5) 不受给煤量和原煤质量的影响,能有效地处理难选

煤。

6) 生产操作和工艺过程的调整比较容易。

二、重介质选煤所用的悬浮液

1. 悬浮液的性质

重介质选煤过程中，原煤是在悬浮液中进行分选的。悬浮液的性质对分选效果有决定性的影响。因此，要掌握重介质选煤生产的规律，从而改进和提高生产水平，就必须首先了解悬浮液的性质及对选煤过程的影响。在悬浮液的性质中，主要是比重、粘度和稳定性。

1) 悬浮液的比重

什么叫比重呢？比重是分辨各种物质轻重的一个尺度。大家都知道，铁比木头重，但是，一大块木头要比一小块铁重得多。因此，要比较物质的轻重，就得先有个条件，这就是要在体积大小相同的条件下来比较。

例如：1立方厘米的纯水，在4℃时是1克重，水的比重就规定为1。1立方厘米的铁是7.8克重，它的比重就是7.8。1立方厘米的木块是0.7克重，它的比重就是0.7。这就可以明显地看出，单位体积（1立方厘米）这种物质的重量（克数），就是比重，列为式子就是：

$$\text{比重} = \frac{\text{重量}}{\text{体积}}$$

例如：1升（1000厘米³）的重介质放在天秤上称重，是1800克，那么，它的比重是：

$$\begin{aligned}\text{重介质比重} &= \frac{1800\text{克}}{1000\text{厘米}^3} \\ &= 1.8\text{克/厘米}^3\end{aligned}$$

我厂重介质选动力用煤，预先根据原煤性质和产品质量要求，规定出分选比重，把悬浮液比重配制到这个规定值。在分选过程中，为保证精煤质量和减少精煤在矸石中的损失，必须保持悬浮液比重的稳定。否则不是质量不合格，就是损失增加。

在实际生产中，悬浮液比重可以由人工用比重壶称量方法或用自动方法测出，也可以用测定出悬浮液容积浓度和固体的真比重，用公式计算出来。

$$\Delta_c = \lambda \delta + (1 - \lambda)$$

式中 Δ_c ——重介质比重；

λ ——重介质容积浓度，以小数表示；

δ ——固体真比重。

2) 悬浮液的粘度

重介质选煤过程中所用的重介质，是由磨得很细的矿物颗粒与水混合组成的悬浮液，有一定的粘滞性，这种粘滞性称为悬浮液的粘度。

悬浮液应当具有适当的粘度，可以防止其中的固体颗粒下沉，从而有助于比重的稳定。但是，若粘度过大，悬浮液流动性变坏，被分选的原煤受到较大的粘滞阻力，使细粒矸石下沉速度慢，混入精煤，从而降低分选的精确性。粘度过小时，比重稳定性变差，同样也会影响分选效果。

那么，什么是影响悬浮液粘度的主要因素呢？

悬浮液的固体容积浓度是影响其粘度的主要因素。悬浮液固体容积浓度是固体容积占悬浮液总容积的百分比。它愈高，悬浮液流动时的阻力愈大，因而它的粘度就愈大。

用相同一种固体粉末配成不同比重的悬浮液，则比重高的悬浮液的粘度要比比重低的悬浮液粘度大。因此，悬浮液

的粘度随着它的比重增高而增高。

悬浮液中固体的容积浓度一定时，固体粒度愈小，形状愈不规则，则固体颗粒的数量就愈多，表面积愈大，因而重介质的粘度就愈高。

此外，悬浮液中若混有微细的泥质物料，将大大增加其粘度。因为泥质物料粒度细，表面积大，增加流动时的阻力。这种泥质物料如果含量过高，则使悬浮液失去流动性，就会严重影响分选。

3) 悬浮液的稳定性

悬浮液的稳定性是指悬浮液在分选机中保持比重是否均一的特性。在实际生产中，悬浮液比重稳定性是指在分选槽中各部位（如前部、后部及上、中、下层）悬浮液比重的差别来说的。差别愈小，说明悬浮液比重的稳定性愈好。但是，组成悬浮液的固体颗粒在液体中沉降，必然会引起分选机上述各部位介质比重的差别，差别大小对于分选效果有直接的影响。

悬浮液比重的稳定性与其中加重剂的粒度、比重及加重剂在悬浮液中的体积百分数有关。加重剂的比重愈小，粒度愈细，体积百分数愈高，悬浮液的比重就愈稳定。稳定性还与粘度有关，粘度大些，稳定性就好，但过大又会使悬浮液失去应有的流动性，从而影响分选效果。因此，粘度要适当，在粘度符合工艺要求的情况下，来保持悬浮液的稳定性。

为了提高悬浮液比重的稳定性，在允许的容积浓度条件下，可采用细粒度和比重适当的加重剂，也可以在悬浮液中混进适量的泥质物料，以增加悬浮液比重的稳定性。

2. 制备悬浮液用的加重剂

制备悬浮液所用的高比重的固体粉末，称为加重剂。加重剂的性质直接决定悬浮液的性质。因此，根据选煤工艺的要求，必须采用适当的加重剂。

选煤用的加重剂，应满足下面几个条件：

1) 加重剂的比重

选用的加重剂应能配成所要求分选比重的悬浮液。当要求的分选比重一定时，加重剂的比重如果很高，则配成的悬浮液稳定性就差。如果加重剂的比重很低，则配成的悬浮液粘度就大。二者都影响分选效果。例如：要配制比重1.8的悬浮液，既不能选用硅铁（比重6.8~7.0），也不能选用黄土（比重2.5），只有选用磁铁矿（比重4.5~4.8）才比较合适。一般，在选用加重剂时，其比重最好使配成的悬浮液的容积浓度在20~30%。

2) 加重剂的粒度

一般加重剂的粒度应该细些好，这样配成的悬浮液稳定性高。粗粒的加重剂在悬浮液中容易沉降，从而降低稳定性。选细级别煤时，加重剂的粒度要求比选块煤时更细些。

3) 加重剂应易于回收再生

实际生产中，所用的悬浮液数量是很大的，被产品带走的数量也是很大的，必须回收再用。否则，造成加重剂的大量损耗，增加费用，影响生产。

4) 资源丰富，容易制备

重介质选煤所选用的加重剂，应该有丰富的资源，在当地易于取得，价格便宜，易于制备。

由于把磁铁矿作为加重剂，具有比重适当，不易泥化，容易回收等优点。所以，我国重介质选煤厂大都选用它作为加重剂。为了方便，直接用磁选精矿。

重介质选大块煤时，磁铁矿应符合下面条件：

- (1) 磁铁矿真比重不小于4.5。
- (2) 磁铁矿粉中磁性物含量在90%以上。
- (3) 磁铁矿的粒度要求是：小于 200 网目级占55%以上，大于40~60网目尽量少些。

3. 实际生产中悬浮液的特点

实际生产时的悬浮液，亦称合格悬浮液。它从搅拌桶输送到分选机，然后返回循环使用，进行生产。

由于被分选的原煤含有一些原生煤泥，同时在分选和运输过程中，受到摩擦撞击，又产生了一些次生煤泥，这些煤泥混入到合格悬浮液中。在生产时使合格悬浮液受非磁性物（煤泥和砂粒）的污染速度加快，在性质上起了很大的变化。

表 1-1 合格悬浮液和新制备的悬浮液比较

粒 度 (网 目)	出 量 (%)	
	新制备悬浮液	合格悬浮液
+40	0.56	4.50
40~80	7.20	18.10
80~160	9.92	38.80
160~200	34.80	15.60
-200	47.52	23.00
计	100.00	100.00
真比重	4.915	2.50
磁性物含量(%)	98.25	41.25
悬浮液比重	1.8	1.58
容积浓度 (%)	21.00	37.8
重量浓度 (%)	56.00	60.00

注：在用磁力脱水槽回收加重剂条件下试验。

从表 1-1 中看出：合格悬浮液的性质与新配成的悬浮液性质比较，主要是磁性物含量降低，煤泥含量增加，固体粒度变粗和真比重降低。因而，当合格悬浮液一定时，它的容积浓度和粘性增大。新配成的悬浮液，在生产中循环使用一天，就受到污染，在用两段磁力脱水槽净化悬浮液条件下，五天后，非磁性物含量增加到 56.35%，容积浓度增加到 40.4%，固体真比重相应降低到 2.797。

实践证明，合格悬浮液中含有一定数量的煤泥，有助于比重的稳定。但煤泥过多，又使粘度增高，影响分选效果。可见，在生产中必须维持合格悬浮液性质的适宜。

三、入选原煤的准备作业

1. 准备作业的重要性

入选原煤的准备作业，主要任务是在满足洗选作业能力的情况下，使煤炭粒度不超过规定的粒度范围，原煤的分级与脱泥，拣出混在原煤中的木块、铁物等。其目的是为重介质选煤创造条件，使得重介质选煤能顺利地进行和取得良好的分选效果。

我厂重介选的粒度是 300~50 毫米。由于露天矿用电钻采煤，电机车运输，因而送到选前受煤仓的原煤中，300 毫米以上大块含有 10~15%，有的达 1000×600×500 毫米，有的还更大些。仓上设有 300×300 毫米孔眼的铁箅子，仓上的大块原来用人工打碎入选，这种处理方式，不但速度慢、效率低，劳动强度大，同时，也常常有长 500~600 毫米的大块

制备悬浮液所用的高比重的固体粉末，称为加重剂。加重剂的性质直接决定悬浮液的性质。因此，根据选煤工艺的要求，必须采用适当的加重剂。

选煤用的加重剂，应满足下面几个条件：

1) 加重剂的比重

选用的加重剂应能配成所要求分选比重的悬浮液。当要

解决了选前准备作业的露天大块处理问题。提高了效率1~2倍，解决了人工砸大块的笨重劳动，促进了生产的发展。我厂选用滚轴筛分级300~0毫米原煤，抗砸耐磨，效果良好，适应大块原煤的分级。

2. 受煤仓前的大块处理

我厂受煤仓前的大块处理，是采用机械化的处理方式，是在原有受煤仓上改设布置的。其生产过程如图1-1所示，设有两条翻车线，各有一排煤仓，两排煤仓容积为三千五百吨。仓上设有桥式吊车8，活动箅子6。活动箅子是用重型钢轨焊接制成的（图1-2），一端有轴承，用以固定在混凝土基础梁上，另一端有两个吊环，用以通过钢丝绳和挂在吊车的提升大钩上。7为翻煤自翻车，4为接矸自翻车，1为叶轮给煤，2为胶带输送机。5为挡煤板，防止粉煤掉落地面，2为胶带输送机，用以运输从地面清扫的残煤。生产时，由电机车把煤从露天坑下运到受煤仓上，自动地把煤翻到活动箅子上。由人工或其他方法把大于300毫米的煤块打碎，同小于300毫米的煤，一起透过300×300毫米的箅孔入仓。大于300毫米的矸石则留在箅上，然后开动桥式吊车，吊车提升大钩对着待处理的那个箅子，把箅子起升约五十度左右，箅上的矸石就自动滑入接矸自翻车里，装满后，外运排弃。仓内物料由叶轮给煤机给到胶带输送机上，入厂加工洗选。

操作注意事项：

1) 桥式吊车对准待处理的箅子，不要斜吊，以免损坏机械和吊坏箅子。接矸自翻车也要对准箅子，以免吊起箅子时，矸石掉到车外。

2) 要防止大于300毫米的大矸石从两箅间掉进仓内，

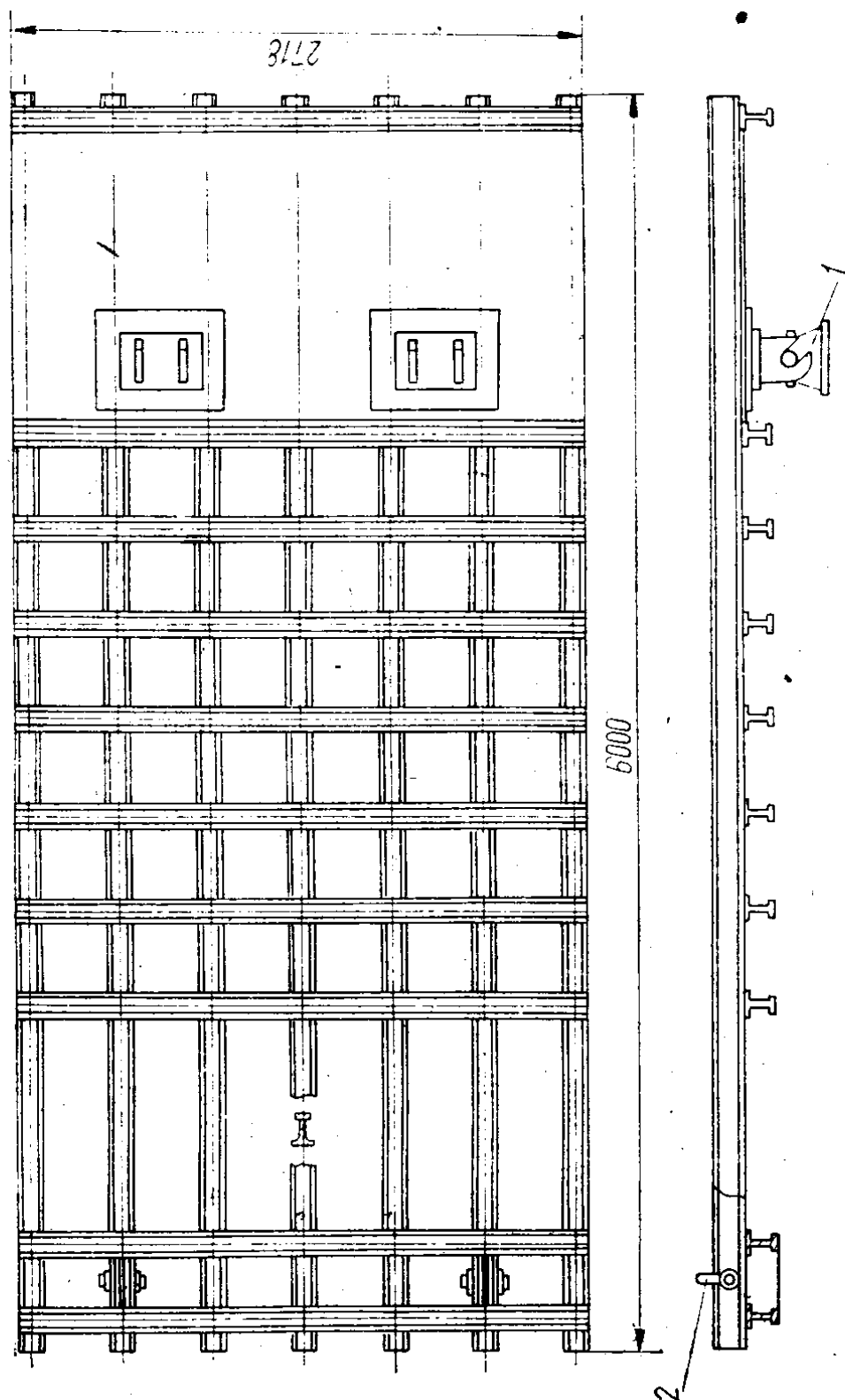


图 1-2 仓上算子结构

1—轴承座; 2—吊环

否则，大矸掉进仓里会发生卡住叶轮给煤机和堵塞溜槽的故障。

3) 当自翻车把煤翻到箕上后，要把箕上的粉煤扒开，大块煤打碎，使其透过箕子入仓。不然，这部分煤在吊起箕子时，会损失到大矸石中去，造成资源的损失。

4) 人工挂钩时，要注意安全，站稳脚，不要滑到箕孔里。

5) 及时检查桥式吊车部件和桥箕子，发现异常及时修理。

几年来的生产实践证明，这种处理方式具有效率高，速度快的优点。但是大于 300 毫米的煤块，仍须人工砸碎，有时打不净，造成跑煤，另外大于 300 毫米的块有时掉进仓里，造成卡叶轮、堵溜子故障。

为了解决图 1-1 方式存在的掉矸和跑煤问题，我厂在适应露天煤炭翻番的老厂改造中，又设计了如图 1-3 的处理方式。这种方式的特点：一是增加了一段固定箕子，二是增设了风力打煤锤。其生产过程：翻煤车 7 把含有大块的煤自动翻到一段固定箕子 6 上，大于箕条间距（250 毫米）的煤滑到二段活动箕子 2 上。这样，大块的煤和矸石均匀明显地分布在二段箕子上，开动吊车 8，用打煤锤 9 把煤打碎入仓。然后开动吊车 1 吊起活动箕子，约五十度左右，大块矸石滑入接矸自翻车 3，矸车装满，外运排弃。仓内煤炭由叶轮给煤机 4 给到胶带输送机 5 入厂加工洗选。由于在吊车 8 的柱前，安设了人字挡板，因而大大减少了大矸石掉入仓里的机会，减少零星故障，适应了生产的发展。

在一段固定箕子上，为了不使其卡块，取消了横条，实质上成为固定棒条筛。增设的风力打煤锤压力为每平方厘米

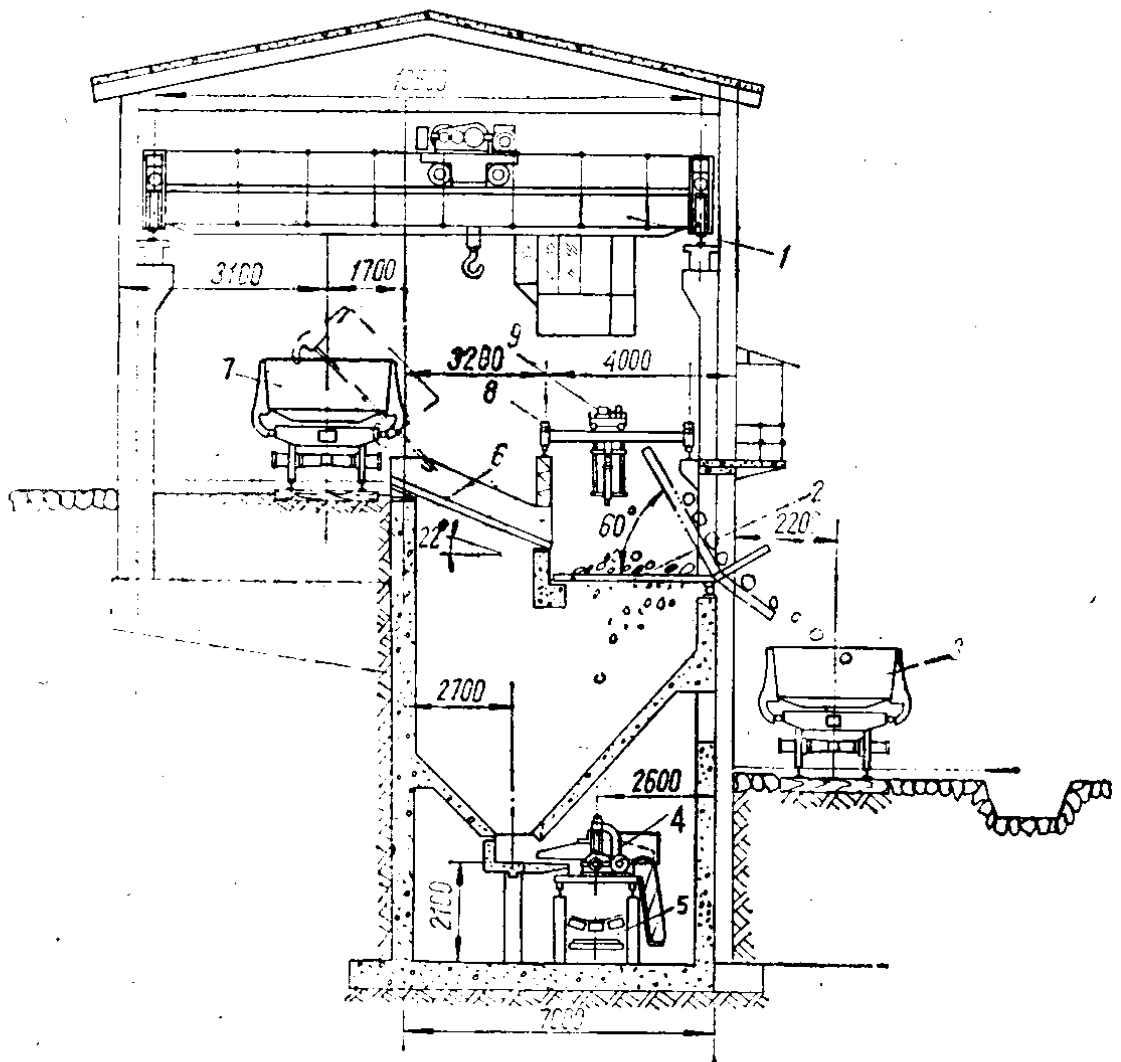


图 1-3 选前受煤仓上大块处理方式之二

80公斤。在操作过程中，必须掌握压力，对准煤块进行碎煤。

3. 入选前原煤分级

我厂原煤分级应用三角盘滚轴筛。它是由二十二根辊轴平行排列而成，第一段筛孔是13毫米，有十三根轴，第二段筛孔是50毫米，有九根轴。辊轴由链轮带动顺煤流方向旋转。给到筛子上的物料，被转动的辊轴带动前进，粉煤则透过轴间的孔隙漏到筛下，块煤由末端排出。

原煤（300~0毫米）经滚轴筛分为300~50毫米，50~13