

灰 浆 泵

K. M. 巴尔略也夫 合著
C. H. 阿历克赛也夫

建 筑 工 程 出 版 社

內容提要 本書敘述在抹灰工程施工時輸送灰漿用的各種型式的灰漿泵，並介紹了灰漿泵的技術性能，以及在全盤機械化施工的情況下連續作業的勞動組織。

本書以相當大的篇幅分別闡明了灰漿泵可能發生的故障及其消除方法，安全技術，檢修和維護的規程。

此書供建築工人與建築機械工人用。

原本說明

書 名 РАСТВОРОНАСОСЫ

著 者 Инженеры К. М. Барляев, С. Н. Алексеев,

出 版 者 Государственное издательство литературы по
строительству и архитектуре

出版地點 及 年 份 Москва 1959

灰 漿 泵

方 必 鈞 譯

*

建築工程出版社出版（北京市阜成門外南禮士路）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第052號）

建築工程出版社印刷廠印刷，新華書店發行

書號601 字數23千字 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張 1 $\frac{3}{4}$

1957年7月第1版 1957年7月第1次印刷

印數：1—1,150冊 定價（11）0.38元

統一書號：15040·601

目 录

序 言	2
第一章 灰漿泵的構造	3
一、灰漿泵完成的工作量	3
二、灰漿泵的分类和用途	4
三、灰漿泵的原理图和运动学	9
四、灰漿泵的技术性能	14
五、灰漿泵的構造及其主要部件	15
六、輔助設備	31
第二章 灰漿泵的使用	34
一、用灰漿泵輸送的灰漿	34
二、灰漿泵在工地的安裝	36
三、灰漿泵的管理	37
四、使用灰漿泵时的劳动組織	42
五、灰漿泵安全技术工作的主要条例	47
六、灰漿泵工作时发生的故障及其消除方法	48
第三章 灰漿泵的修理	50

序 言

在世界上，灰漿泵是苏联最先創造出来的，并获得建筑界的一致好評和广泛的应用。

抹灰工作中，灰漿泵是連續作业最适宜的机械，并是輸送灰漿最好的机械。

灰漿泵不仅能運輸灰漿，并能保証將灰漿噴射到需要抹灰的表面。它是抹灰工程全盤机械化工艺环节中的主要机械。

灰漿泵的使用范围不局限于抹灰工程。混凝土澆灌新技术的推广和改进——水底澆灌混凝土的灰漿引入和所謂“混凝土分层澆灌”——給广泛地应用灰漿泵开辟了道路。

我們各建筑工地拥有大量的灰漿泵（各种型式），都是我国工业界出产的。

可是在使用这些机械时，建筑工人們經常遇到困难。

缺乏叙述灰漿泵操作經驗的書籍，对解决建筑工人所面临的問題來說也是很困难的。

备有工厂的各种須知并不能滿足建筑工人們对書籍的要求。因此，作者力求在本書中，以通俗的文字对所有主要型式的灰漿泵作了系統的闡述。

第一章 灰漿泵的構造

一. 灰漿泵完成的工作量

灰漿泵系供沿硬管或軟管輸送建築灰漿之用。

每台灰漿泵由下列一些零件組成：1) 氣缸或泵室；2) 在氣缸內作往復直綫運動的活塞；3) 將灰漿經輸送管自低壓區壓入高壓區的閥；4) 帶有傳動裝置的曲軸連杆機構，用以將發動機的運動傳遞給活塞。

活塞的吸入沖程，是將灰漿吸入氣缸內；而其壓力沖程，則是將灰漿壓入壓力管路中。

如以符號 F' 代表活塞的橫截面， l 代表活塞的沖程，則灰漿泵在每一往復沖程所輸出的灰漿量等於：

$$Q' = F'l。$$

當每分鐘往復沖程數為 n 時，則每小時輸出灰漿的平均量為：

$$Q = Q'n \cdot 60 = F'n l \cdot 60。$$

此處是假設在吸入時，由於活塞活動所形成的全部空間被灰漿填滿；在壓送時，吸入的灰漿全部被壓入壓力灰漿管路中。

實際上，在吸入灰漿時，工作室內所填的灰漿是不密實的，其原因是氣缸的空處吸入了空氣，而且灰漿內也有氣泡。此外，由於閥門關閉的延後，使得有些灰漿經吸入閥返回受料斗，而有些灰漿則從壓力管路經排出閥掉回工作室中來。由於這些原因，灰漿泵的实际灰漿輸出量略少於理論上所預定的輸出量。

实际与理論輸出量的比例數 K 稱之為灰漿泵的容積係數。

因此，灰漿泵的实际生產能力將為：

$$Q = KFIn \cdot 60。$$

灰漿泵的容积系数是由灰漿的稠度和輸送距离来决定的，通常在0.5~0.75之間。

用管子輸送灰漿时，灰漿泵主要是要克服以下的阻力：

- 1) 灰漿在灰漿泵內运动时产生的阻力；
- 2) 灰漿在管內运动时产生的摩擦阻力；
- 3) 在豎管內，灰漿柱的液体靜压力；
- 4) 活塞在作往复直綫运动时，灰漿重量的慣性阻力。

二、灰漿泵的分类和用途

工业出产的各种灰漿泵，按其工作原理来看，都是單活塞泵。根据由其工作性質所决定的不同構造特点，它們可分为下列几种主要型式：

1. 按泵的活塞對灰漿的作用分爲：

- (1) 活塞直接作用于灰漿的灰漿泵；
- (2) 隔膜式灰漿泵。

2. 按閥的工作特性分爲：

- (1) 自由动作球形閥灰漿泵；
- (2) 强制动作閥灰漿泵。

3. 按灰漿在泵內的運動方向的特性分爲：

- (1) 順流灰漿泵；
- (2) 逆流灰漿泵。

称为直接作用的灰漿泵，其主要工作机能——活塞——是直接
与灰漿接触。

隔膜式灰漿泵——是这样的泵，其裝有灰漿的工作室与活塞
是用橡皮隔膜隔开的，活塞借助液体介质作用于灰漿。

自由动作球形閘灰漿泵，其閘是靠灰漿的压力作用而开启，靠
本身重力和灰漿的反压力而关闭。

强制动作閘灰漿泵是用搖杆机构来操作 启閉閘門，搖杆机构
与活塞的运动方向是严密配合的。

順流灰漿泵，灰漿是从裝在 灰漿泵工作室上的受料槽中自动
落入气缸內，再被活塞从气缸中推入灰漿輸送管中。

逆流灰漿泵，其吸入閘安在排出閘下面。由于活塞的运动，使
气缸产生真空，并由于受料槽內灰漿本身的附加压力，灰漿即由下
而上进入气缸內。所有灰漿泵的構造 都是帶有 电动机的 联合机
組，电动机安在架子或焊接的铁架上。架子有行走輪，供在施工場
所搬运用。

灰漿泵按活塞的冲程数来压送灰漿。为了平稳灰漿在輸送灰
漿的管路中的脉动，灰漿泵配有空气室。空气室安裝在 排出 閘下
面，并連入灰漿管路中。

为了輸送灰漿至需用的地方，每台灰漿泵 都配备有灰漿管。
灰漿管是由成套的橡膠軟管和必需数量的金屬管所組成。当利用
灰漿泵作为抹灰机械，將灰漿噴到牆上或天花板上时，灰漿管配备
有特殊的噴枪。

在有些情况下，有些灰漿泵 的型式是与單独的鼓风机或移动
式空气压缩机和灰漿攪拌机組成联合抹灰机組。

现在最为广泛应用的灰漿泵有下列几种型式：

(1) 苏高洛夫和苏高洛夫斯基 PH-1 灰漿泵，生产率为 6
立方公尺/小时(图 1)；

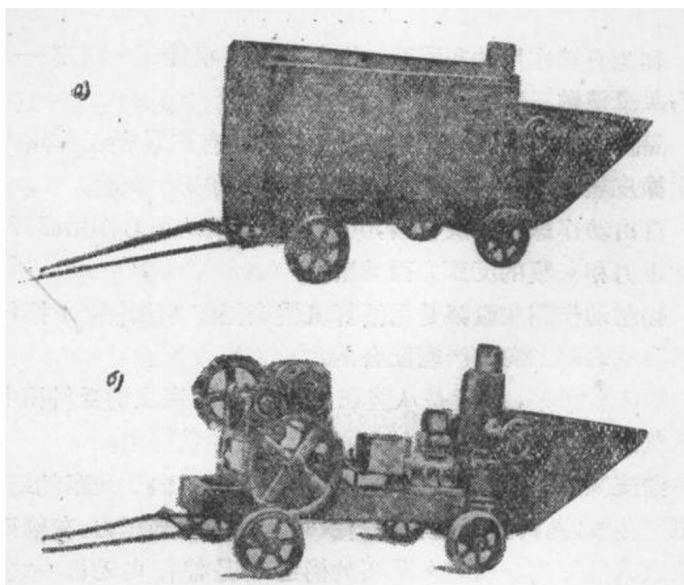


圖 1 苏高洛夫和苏高洛夫斯基PH-1型灰漿泵

a—有机罩； b—沒有机罩

(2) C-232型灰漿泵, 生产率为6立方公尺/小时(图2), 是根据苏高洛夫和苏高洛夫斯基PH-1型灰漿泵的構造改进而成的;

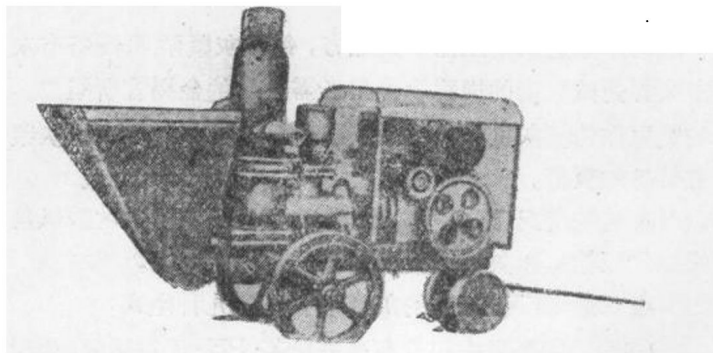


圖 2 C-232型灰漿泵

(3) C-263型灰漿泵,生产率为3立方公尺/小时(图3);

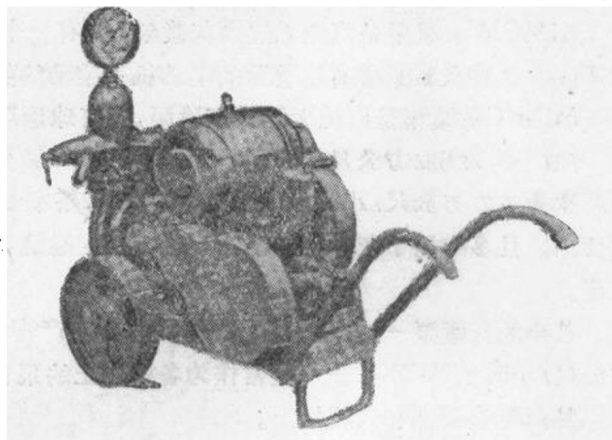


圖 3 C-263型灰漿泵

(4) C-251型灰漿泵,生产率为1立方公尺/小时(外表与C-263型灰漿泵相似,已示于图3);

(5) ЦИММ灰漿泵,生产率为1.5立方公尺/小时(图4);

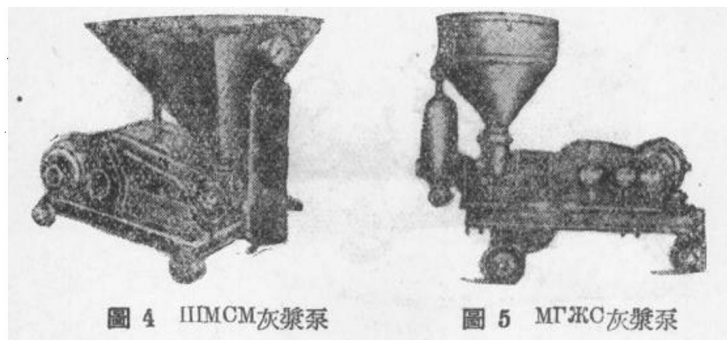


圖 4 ЦИММ灰漿泵

圖 5 МГЖС灰漿泵

(6) МГЖС 灰漿泵,生产率为1.5立方公尺/小时(图5)。
前面四种式样的灰漿泵——PH-1型、C-232型、C-263型和

C-251型——是球形閥逆流隔膜式灰漿泵。

ШМСМ 灰漿泵是直流无隔膜灰漿泵，裝有一个强制动作的軟木閥。这种灰漿泵帶有用普通的电动机来帶动的鼓风机。

МГЖС 灰漿泵是直流无隔膜灰漿泵，裝有球形浮沉閥。

生产率为6立方公尺/小时的PH-1型和C-232型灰漿泵与和生产率为3立方公尺/小时的C-263型灰漿泵，基本上都作为运输泵使用。且多半用于灰漿中心区，以供应多层建筑物大量的建筑灰漿。

其余的灰漿泵——C-251型、ШМСМ、和生产率为1~1.5立方公尺/小时的МГЖС——經常作为各楼层上的泵和抹灰机械，用以將灰漿噴到牆和天花板上。

层数較少的建筑物，C-251型灰漿泵可以配备以容量为80公升的灰漿攪拌机。图6是C-250型攪拌抹灰机組。它由帶有容积为80公升的攪拌筒的灰漿攪拌机和帶有接受灰漿的受料槽的C-251型灰漿泵及O-16型的移动式空气压缩机等組成。移动式压缩机是供压缩空气供給噴枪。

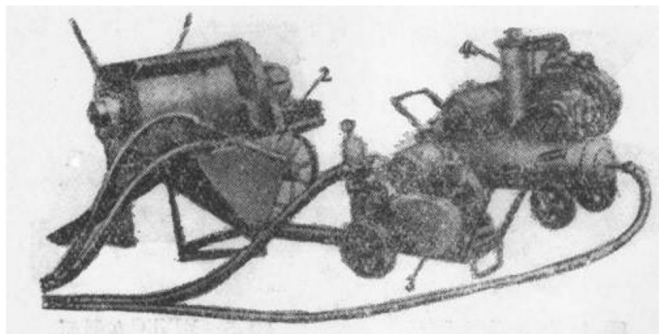


圖 6 C-250型攪拌抹灰机組

1—C-50型灰漿攪拌机；2—中間受料槽；3—C-251型灰漿泵；4—O-16型空氣壓縮机。

三. 灰漿系的原理图和运动学

灰漿泵的構造原理示意图和运动概况图示于图7、8、9、10。

PH-1型、C-232、型C-263型和C-251型灰漿泵 从图7和8上可以看出, PH-1、型C-232、型C-263型和C-251型灰漿泵的構造都一样, 只是膠皮隔膜的形狀不同。PH-1型和C-232型灰漿泵(图

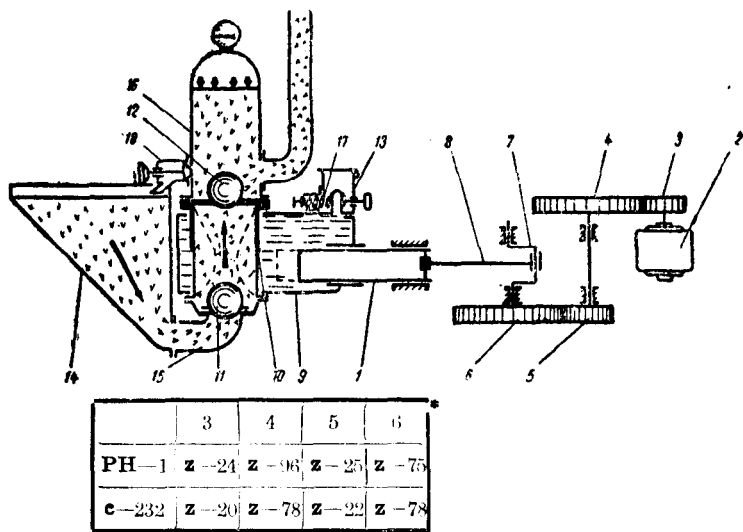


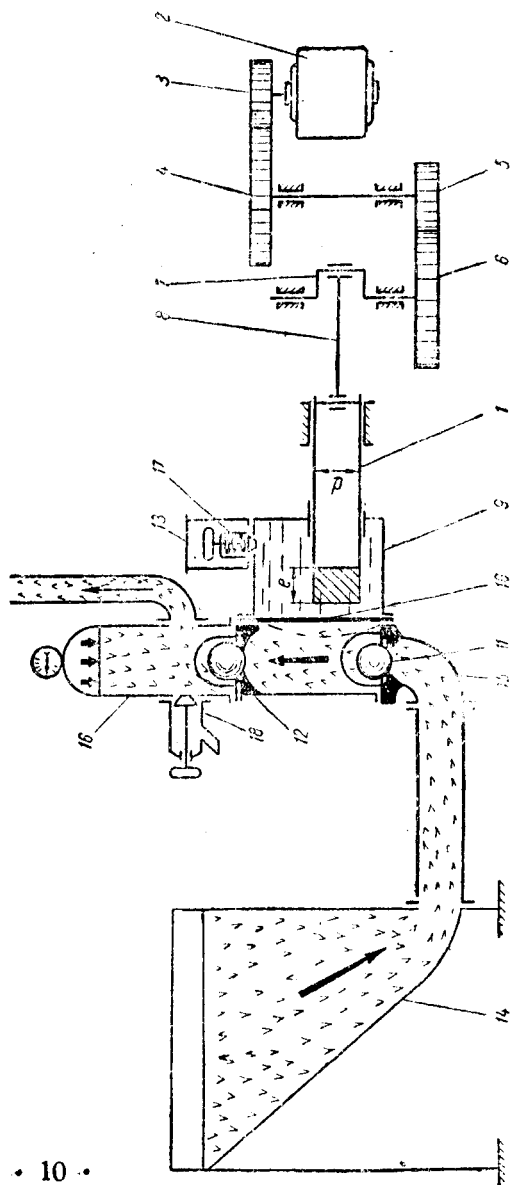
图7 生产率为6立方公尺/小时的PH-1型和C-232灰漿泵示意图

1—活塞；2—电动机；3—4—5—6—齒輪；7—曲軸；8—連杆；9—泵室；
10—隔膜；11—12—球閥；13—灌水裝置；14—受料槽；15—吸入口；
16—空氣室；17—安全閥；18—洩漿裝置。

7)的隔膜是圓筒狀的, 而C-263型和C-251型(图8)的則为平板狀。

在此类灰漿泵中, 活塞1的往复直綫运动是由电动机2經齒輪3、4、5、6和曲柄机构来带动。曲柄机构由曲軸7和連杆8

* 此表為傳動齒輪齒數表——譯者注



	3	4	5	6
C-251	z-16	z-72	z-20	z-48
C-251	z-20	z-72	z-20	z-48

圖 8 生产率為3立方公尺/小時的C-251型和生产率為1立方公尺/小時的C-251型灰漿泵的示意图
 1—活塞；2—電動機；3、4、5、6—齒輪；7—曲軸；8—連杆；9—泵室；10—球閥；11、12—球閥；13—泄水裝置；
 14—受料槽；15—吸入管；16—空氣室；17—安全閥；18—洩氣裝置。

組成。當活塞 1 運動時，在灰漿泵室 9 內的液體介質即作用於膠皮隔膜 10 上，引起隔膜重複地膨脹和收縮，因此即經由球閥 11 和 12 而吸入和排出灰漿。在灰漿泵室內採用了液體介質（水），使灰漿不直接與活塞接觸，因之減輕了活塞的磨損。泵室和隔膜間的空間，在灰漿泵未開始工作前，從灌水裝置 13 灌入水。

灰漿經網子過濾而裝入受料槽 14。當活塞在吸入沖程時，一部分灰漿從受料槽 14 經吸入管 15 和吸入閥 11 的閥座孔而進入被隔膜 10 分成的工作室；當活塞在壓力沖程時，活塞回到隔膜的一端，隔膜由於水的壓力使工作室縮小，因此灰漿即經排出閥 12 的閥座孔而被壓到空氣室 16 內，並輸送到灰漿壓力管路中。

當軟管發生堵塞時，為了防止灰漿泵過負荷，裝有安全閥 17。此安全閥並兼作灌水裝置。安全閥的彈簧應調整至灰漿壓力管路中允許的最高工作压力。

為了使灰漿泵的生產率達到最高限度，泵室內必須灌滿水。當灰漿泵室的壓力超過允許限度時，則於壓力沖程時活塞壓來的水將安全閥擠開，從泵室流到灌水裝置內，因此灰漿的壓力消失。

只有當排除軟管的堵塞和泵室內重新灌入水後，灰漿泵才可恢復工作。

在必要的情况下，灰漿泵的生產率可用人工方法降低，即泵室內不灌滿水，或依靠洩漿裝置 18 的作用，使灰漿從管路內返回一部分至受料槽中。

PH-1、型 C-232、型 C-263 型和 C-251 型灰漿泵有下列特征：

- （1） 活塞保護得很好，能避免遭受灰漿的磨損；
- （2） 備有可靠的安全裝置，能防止傳動機構的零件在過負荷時損壞；
- （3） 閥的構造簡單；
- （4） 有可能利用灰漿泵本身輸送石灰乳來沖刷灰漿管道；

(5) 泵生产率的变动比较少。

ИМCM和МГЖС灰漿泵(图9和10) 此类灰漿泵灰漿的供給是由受料槽直接流入灰漿管路中。受料槽裝在灰漿泵工作室上面。灰漿从受料槽吸入和压到灰漿管路中是用活塞1来进行的。活塞直接与灰漿接触。

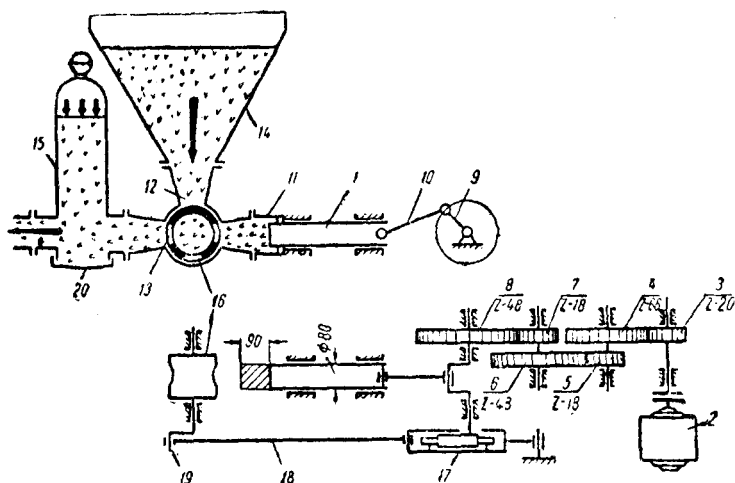


图9 生产率为1.5立方公尺/小时的ИМCM灰漿泵的示意图

- 1—活塞；2—电动机；3、4、5、6、7、8—齒輪；9—曲軸；10—連杆；11—泵室；
12—進口；13—出口；14—受料槽；15—空氣室；16—三通閥；17—搖杆機構；
18—拉杆；19—閥杆；20—空氣室手孔。

活塞的往复直綫运动是由电动机2經齒輪傳动系統和曲柄机构来帶动的。在活塞1的吸入冲程时，一部分灰漿从受料槽14經吸入口12而充滿泵室11。在活塞的压力冲程时，灰漿被压到压力管路中去，先經過空气室15，減輕灰漿的波动，均匀地流入灰漿管路中。ИМCM灰漿泵(图9)的三通閥16是軟木的，籍搖杆机构17、拉杆18、閥杆19的运动在閥座上轉动。搖杆机构的搖臂是由凸輪来帶动。拉杆固定在搖臂上，凸輪裝在曲軸9上。

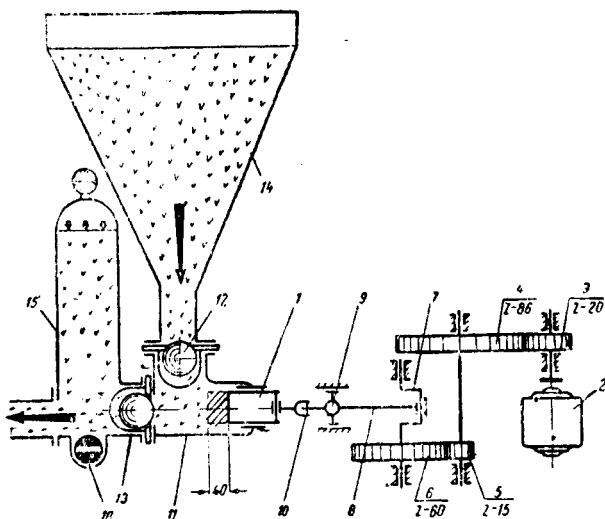


圖 10 生产率为1.5立方公尺/小时的МГЖС灰漿泵的示意图

1—活塞；2—电动机；3、4、5、6—齒輪；7—曲軸；8—連杆；9—十字頭；10—安全銷；
11—泵室；12—吸入閥；13—排出閥；14—受料槽；15—空氣室；16—放出旋塞

閥是根据活塞的行程来运动的。当活塞在吸入冲程时，閥所在的位置正使閥的两个开口溝通 受料槽与工作室，于是灰漿从受料槽吸入气缸內。当活塞行至后死点之后，就变更运动方向。此时搖杆机构轉动閥，关住吸入孔并打开从工作室通向灰漿压力管路的通路。在压力冲程时，活塞將灰漿从工作气缸推入管路中。然后，閥就回到原来位置，重新关闭排出孔并开启吸入孔。

МГЖС灰漿泵(图10)裝有球閥，此球閥籍灰漿液流压力的作用而工作。当活塞为压力冲程时，灰漿就抬起吸入閥12，堵住通到受料斗的进入孔，而排出閥13則被压往閥罩上，灰漿即經閥座孔而进入压力管路中。在吸入冲程时，由于反压力的作用，排出閥13被压在它自己的閥座上，关住了排出孔；而吸入閥 12，由于其自重及

活塞 1 运动后所产生的真空作用,掉在閘罩上,开启灰漿由受料槽进入工作室的通路。

四. 灰漿泵的技术性能

表 1

項 目	灰 漿 泵 型 式					
	PH - 1	С - 232	С - 263	С - 251	ДМММ	МЛЖС
生產率 (立方公尺/小時)	6	6	3	1	1.5	1.5
最高工作壓力 (大氣壓)	15	15	15	10	15	15
灰漿泵能輸送的允許灰漿稠度 (中央科學 研究試驗所規定的重力錘 (конус Строй ЦНИИ) 的最小值) (公分)	8	8	10	10	8	8
灰漿輸送距離: (公尺)						
a) 水平	200	200	150	100	75	75
б) 垂直	40	40	30	20	20	20
氣缸數	1	1	1	1	1	1
活塞直徑 (公厘)	95	110	80	80	80	116
活塞沖程 (公厘)	240	110	86	74	90	40
每分鐘活 塞 工 作 沖 程 數 (曲軸轉數)	80	160	180	90	60	83
排出管孔直徑 (公厘)	65	65	50	38	38	50
220/380 伏特三相電動機;						
功率 (瓩)	7	7	2.2	1.3	4.2	3.2
每分鐘轉數	960	1460	1440	960	1440	1440
外形尺寸: (公厘)						
長	2950	2000	1240	1240	1400	1400
寬	1130	800	445	445	750	750
高	1450	1300	760	760	1050	1390
機器總重 (公斤)	1450	750	180	180	570	350
管子重 (公斤)	450	300	130	20	40	245
全部機組總重 (公斤)	1900	1050	310	200	610	595

为了防止灰漿泵由于輸送距离过远,工作室及管道堵塞等所

产生的过负荷而损坏，在 МГЖС 灰漿泵的活塞杆上裝有安全銷 10，而 ИИМЧМ 灰漿泵則設有極限力矩軸接手。当泵內的压力超过允許限度时，安全裝置即起作用，泵立刻停止工作。必須排除造成灰漿泵过負荷的故障，更換 МГЖС 灰漿泵的 安全銷后才能恢复工作。

工作完毕后，为了放出泵內的灰漿及清扫空气室 15，ИИМЧМ 灰漿泵（图 9）在空气室底裝有可卸下的手孔 20，МГЖС 灰漿泵（图 10）則設有放出旋塞 16。

順流式灰漿泵具有下列主要特征：

（1）由于灰漿的流动是順流的，故灰漿 在泵內不呈現沉淀現象，并当灰漿稠度較大时，工作仍良好。

（2）此灰漿泵要求受料槽連續不断地供給灰漿。当停止給受料槽灰漿时，应停下灰漿泵。在泵停下之前，須將受料槽內积存的灰漿清除淨。否則，就会使气缸內吸入空气而产生空气泡，妨碍灰漿的远距离压力輸送。

五. 灰漿泵的構造及其主要机件

所有灰漿泵都是以 机組形式裝配成的，机組安裝在焊接架子上。焊接架設有走行机构，供近 距离搬 运用。灰漿泵的構造示于图 11、12、13、14 和 15。

灰漿泵的主要机件是：泵 体，傳动机構和帶有走行裝置的泵架。

焊接架由槽鋼焊成，并有四个輪子。在焊接架上安設 PH-1 型灰漿泵（图 11）和 C-232 型 灰漿泵（图 12）的主要机件。前輪裝在可轉动的帶有升降杆的叉形接头上。

为了防止齒輪和发动机被弄髒，全部傳动机構都盖上机罩，机罩的骨架 固定于机架上。机罩用薄鉄板制成，具有三面可打开的