

电动空气制动机

Н·А·阿勒别果夫

В·Н·烏斯平斯基 М·Д·弗 金

Н·В·拉蒂雪夫 В·Ф·雅辛切夫

合 著

人民铁道出版社

本書叙述旅客列車及摩托車輛組电空制動机的構造、作用、安裝、檢修、維護，以及故障处理等。

本書供機車車輛部門有关工程師、技術員、制動鉗工、檢車員，以及有关院校師生學習与参考之用。

电 动 空 气 制 动 机

ЭЛЕКТРОПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ТОРМОЗА

Н.А.АЛБЕГОВ М.Д.ФОКИН
苏联 В.К.УСПЕНСКИЙ 著
 К.В.ЛАТЫШЕВ В.Ф.ЯСЕНЦЕВ

苏联国家鐵路運輸出版社 (1955年莫斯科俄文版)

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ (Москва 1955)

邵旦华 譯 裘毓华 校

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17号)

北京市書刊出版业營業許可証出字第010号

新华書店发行

人民鐵道出版社印刷厂印

(北京市建国門外七聖庙)

書号 1258 开本 850×1168 $\frac{1}{2}$ 印張 4 $\frac{1}{2}$ 插頁 2 字数 102 千

1959年2月第1版

1959年2月第1版第1次印刷

印数 0001—2,200 册 定价 (9) 0.58 元

前 言

党和苏維埃政府向鐵路員工提出了进一步发展鐵路运输业工作巨大和重要的任务。

这些任务能否胜利地完成，在很大程度上要看能否提高速度及保証行車安全。

因此，运输业广泛采用先进的新型制动体系具有首要的意义。

电动空气制动机能保証列車所有車輛的空气分配閥同时作用，显著地縮短制动距离及改善列車的工作条件。

由此可見，电动空气制动机具有为高速列車安全运行所极其需要的一些性能。

本書介紹摩托車輛組和蒸汽機車牽引的旅客列車的电动空气制动机的构造、动作及修理。

本書可供与电动空气制动机的运用和修理有关的鐵路工作人員的参考。

讀者對本書提出的一切意見与期望請寄交莫斯科Б-174，巴斯曼胡同，6a，鐵道運輸出版社。

目 录

前 言

第一章 摩托車輛組的电动空气制动机	1
1. 摩托車輛組电动空气制动装置的布置	1
2. 摩托車輛組电动空气制动机的构造	2
3. 摩托車輛組电动空气制动机的电路图	19
4. 摩托車輛組电动空气制动机电路的安装	21
5. 摩托車輛組电动空气制动机的动作	30
第二章 蒸汽機車牽引的旅客列車的电动空气制动机	42
1. 旅客列車电动空气制动設備的布置	42
2. 旅客列車电动空气制动机的构造	43
3. 旅客列車电动空气制动机的电路图	63
4. 旅客列車电动空气制动机电路的安装	67
5. 旅客列車上电动空气制动机的动作	72
第三章 摩托車輛組与蒸汽機車牽引的旅客列車上电动空气制动机的構造与动作原理	77
第四章 电动空气制动机的控制和运用中的維護	84
1. 电动空气制动机动作前的准备	84
2. 电动空气制动机的試驗	87
3. 电动空气制动机在运行途中的控制和在折返地点的維護	91
第五章 电动空气制动机的修理	94
1. 中間技术檢查	94
2. 定期小修理	96
3. 定期大修理	97
4. 架修时制动設備的修理	98
5. 摩托車輛組的电动空气制动裝置的修理	99
6. 蒸汽機車牽引的旅客列車上电动空气制动裝置的修理	124
7. 蒸汽機車牽引的旅客列車上确定和消除电动空气制动机中可能发生的故障的方法	128

第一章 摩托車輛組的电动空气制动机

1. 摩托車輛組电动空气制动裝置的布置

摩托車輛組的电动空气制动机 (图 1) 由下列部分组成:

- 制动閥及控制器;
- 电动空气封閉活門;
- 电动空气分配閥;
- 制动轉換开关;
- 替續器;
- 快动三通閥;
- 制动缸;
- 付风缸;
- 信号灯;
- 制动缸压力表。

所列举的制动机各部分, 彼此之間以制动管的各管路及电線連接。

在摩托車輛組每一車輛的司机室內設有韦司汀好司式制动閥 1 及滑閥式給气閥 (图 2)。給气閥按 5~5.2 大气压調整好。均衡风缸在司机室下方裝在車架上。用重联塞門 2 可将制动閥与压力制动管及空气制动管遮断。为了測量制动管內的压力, 設有双針压力表 3。表的黑針指示均衡风缸內的压力, 紅針指示压力制动管內的压力。在拖車的司机室內同样設有可以操縱电动空气制动机的裝置: 与制动閥連接的控制器、封閉活門 4、替續器 5, 具有信号灯 7 与 8 的制动轉換开关 6。

为了測量制动时制动缸內的压力, 設有压力表 9。

摩托車輛上裝有空气压缩机 (Э-400型) 10, 当反压为 8 大

气压时，工作能力为700公升/分，能自动补充消耗掉的压缩空气。

調压器11管制空气压缩机的开动和停止，当主风缸12内的压力为7.5大气压时，即令其停止，当压力降低到6.5大气压时则开动。所有摩托車輛的空气压缩机，其开动和停止均同时发生。

空气經過具有馬鬃填料的滤尘器13后被吸入空气压缩机中，空气經过滤尘器而被滤清。在空气压缩机与主风缸之間布置着：冷却压缩空气的迴形管14，具有放釋閥16的分油器15，以便清除空气中的油，以及止回閥17，此閥当压缩机不工作时，能使压缩机的閥減輕荷載。在主风缸上装有安全閥18，以备調压器发生故障时放出过剩的压缩空气。放釋閥19可間期地从主风缸內放出水及乳濁液。

所有摩托車輛組的压缩机装置互相以压力管20联系，制动閥也与压力管相联。在每一車輛的压力管与制动管两端都設有折角塞門21与22。两种管路在車輛之間以橡胶軟管23連接。

每輛拖車的地板下設有一套制动装置，但在摩托車輛上設有二套。每套制动装置包括：制动缸24，付风缸25，快动三通閥26，电动空气分配閥27及两个排气閥28。此排气閥系用以进行制动机的手动緩解并在車輛兩側各設有一个驅動装置（而且一个排气閥装在制动缸上，另一个装在付风缸的管子上）。拖車上制动缸的直徑为14"，摩托車輛上的为12"。

五个停車閥29設置在旅客車廂及通过台內为列車緊急停車而用。沿着每一車輛，在管子及导槽30內敷設着電綫为电动空气制动机及操縱車輛組而用。

2. 摩托車輛組电动空气制动机的構造

具有控制器的韋司汀好司式的制动閥（图3）用来操縱电动空气制动机及空气制动机。

对通常制动閥的构造作了某些更改：在其外壳扇形板部分增加一凹槽，使与閥柄的運轉位置ⅡA相当，这在进行电气控制制

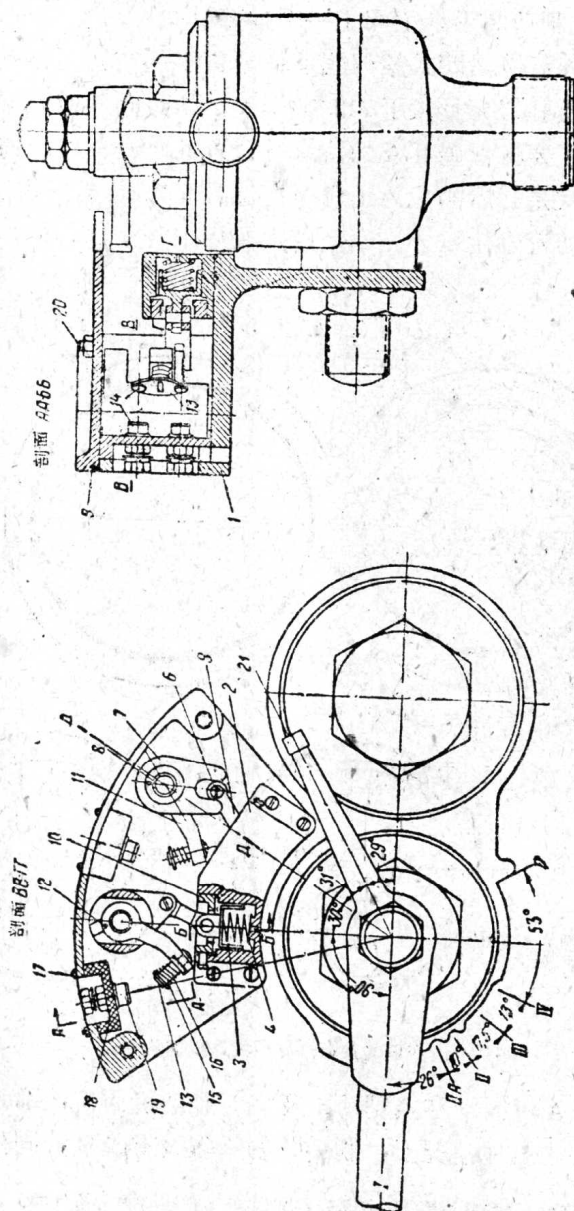


图3. 凸轮式制动阀控制装置

动机时是必需的。这个凹槽从原有运转位置Ⅱ向位置Ⅰ方向离开 10° 的角；在制动阀手柄上焊上一个伸臂；

在阀内靠近与滑阀式给气阀连通的贯穿通道50（在图4上，通道、凹穴及孔以50及大于50的数字表示），向通道51的一面作一凹穴。为了要在位置ⅡA保持像在位置Ⅱ时一样的通道50的截面，这个凹穴是必需的。为了避免在位置ⅡA绕过滑阀式给气阀而使列车制动管发生过充气，凹穴52焊上一铜片，使得稍微减小 Φ 。

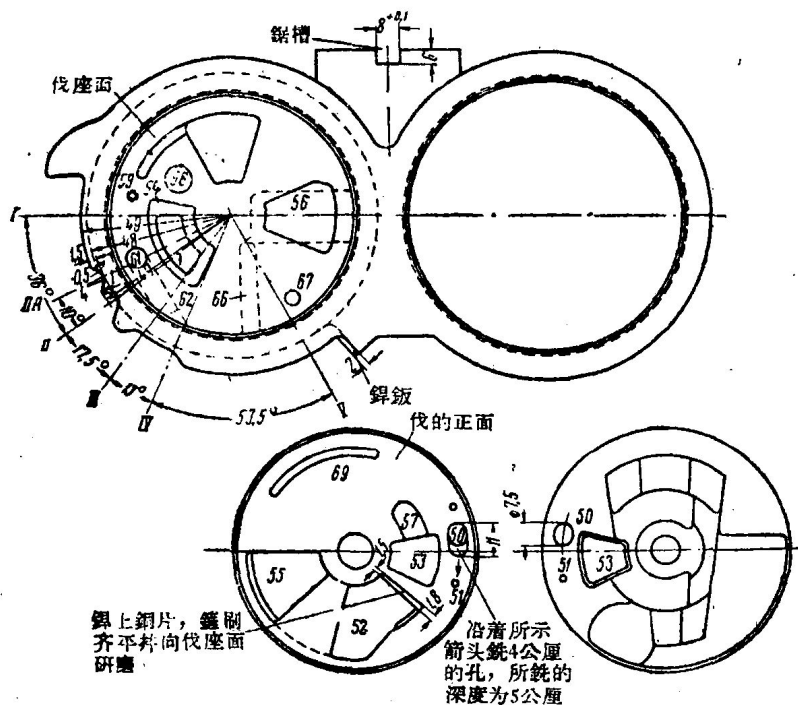


图4. 已变更的章司汀好司式制动阀的构造

位置ⅡA对电动空气制动机及空气制动机而言，都是运转位置。因为在这两种情况下，制动阀的工作没有改变，同位置Ⅱ也

① 章司汀好司式制动阀的其余部分并无改变（例如滑阀式给气阀），它们的构造无须再加介绍。

没有什么区别。因而，空气制动机工作时，制动阀有两个运转位置，即ⅡA与Ⅱ。

空气制动机制动阀手柄的原有位置Ⅱ，对于电动空气制动机而言，便是向列车制动管给气的封闭位置。

因此，当使用电动空气制动机时，制动阀有两个封闭位置：第二位置（Ⅱ），在此位置空气经过滑阀式给气阀进入列车制动管及付风缸，以及第三位置

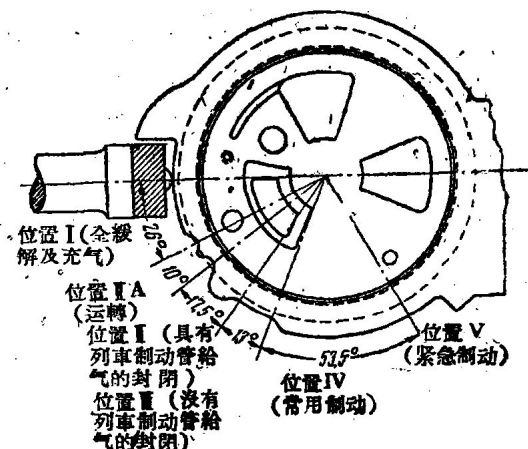


图5. 章司汀好司式制动阀手柄的位置

（Ⅲ），在此位置列车制动管与主风缸及均衡勾具室遮断。

两种型式制动机的韦司汀好司式制动阀手柄各个位置的功能列于表1内。

表 1

空气制动机与电动空气制动机的
章司汀好司式制动阀手柄各个位置的功能

制 动 阀 手 柄 各 个 位 置 (图5)	制 动 阀 手 柄 各 个 位 置 的 功 能	
	章司汀好司式空气制动机	电 动 空 气 制 动 机
I	缓解及充气	缓解及充气
I A	运转	运转
II	“	制动管及付风缸给气的封闭
III	封闭	封闭
IV	常用制动	制动管不减压的制动
V	紧急制动	制动管减压的制动

在摩托車輛組上采用的制动阀控制器有二种型式——鎖鍵式及片段式。

鎖鑰式控制器的構造示于图 3。此种控制器安装在制动閥与托板之間。制动閥就位在这个托板上，并用裁絲固定住。为了便于安装控制器与制动缸压力表管，在司机室下将压力管与制动管的弯曲度加以变更，而使制动閥与正壁稍行离远一些。制动閥的托架也作了相应的变动。

为使控制器与制动閥手柄能互相联系，在手柄上焊上一伸臂（图 6），其长度按控制器来調整好。

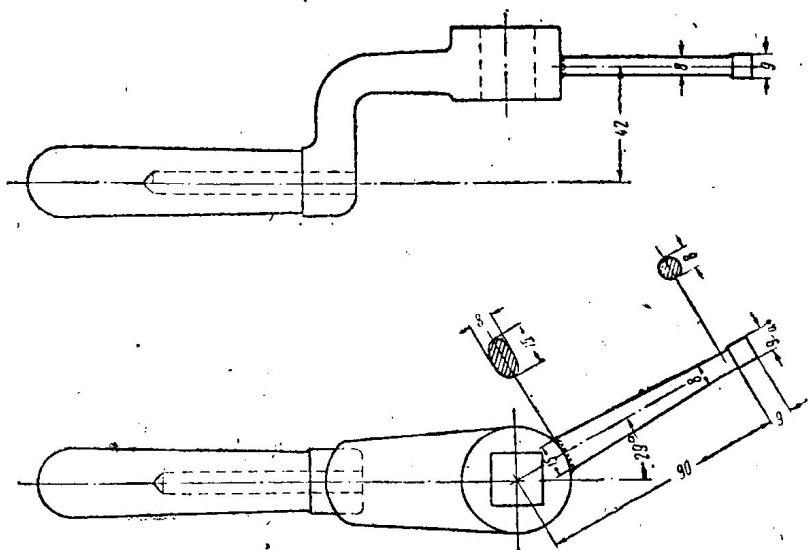


图6. 具有伸臂的韋司汀好司式制动閥的手柄

在控制器的外壳 1（见图 3）中，装有一对缓冲缸 2，每一缸中都有一个勾貝 3 和止擋彈簧 4。缓冲缸內的勾貝經過杠杆 5 及銷子 6 与装在心軸 8 上的轉軸 7 联系，心軸 8 一端固装在控制器体上，另一端固装在控制器的盖 9 上。勾貝的行程用止擋垫圈 10 来調整。控制器的軸向中心綫 $\Delta\Delta$ 左右兩側可以轉动 $22 \sim 28^\circ$ 的角，以进行調整。

控制器的軸有一絕緣杠杆 11，此杠杆被螺旋彈簧 12 支持在右面位置（在图上仅以一孔表示彈簧的端点）。

在絕緣杠杆的末端固定着活动的接触点，此接触点系由焊有銀制接触点14的电桥13、支柱15及彈簧16等組成。

两个由絕緣材料制成的接触盒18，以螺釘固定在控制器的外壳上。盒內設有固定的接触螺栓19，螺栓上同样也有焊上的銀接触点。制动机的电綫連接在固定的接触螺栓上：导綫№15（見图1）从制动轉換开关連向两个接触盒的上部螺栓，緩解导綫№14連向右盒的下部螺栓，而制动导綫№13，則連向左盒的下部螺栓。

控制器的内部机构以盖子9（見图3）盖住，盖子以裁絲20固定在外壳上。

控制器活动接触点在图內表示的是当制动閥手柄处在位置I时的位置。

旋轉制动閥手柄时，杠杆7在伸臂21的作用下压迫緩冲缸的勾貝，勾貝压缩止擋彈簧。杠杆一經越过中綫，緩冲缸勾貝在压缩彈簧的作用下，便迅速把横杆7压到左方极端位置，并在此位置杠杆以其接触点使接触螺栓連通。当制动閥手柄放置在位置II时，右面的（緩解的）接触点就連通；当放置在位置IV时，左面的（制动的）接触点就連通，而右面的接触点依然是連通的。当制动閥手柄相反旋轉时，开始是左面的接触点离开，然后是右面的离开。接触点的离开

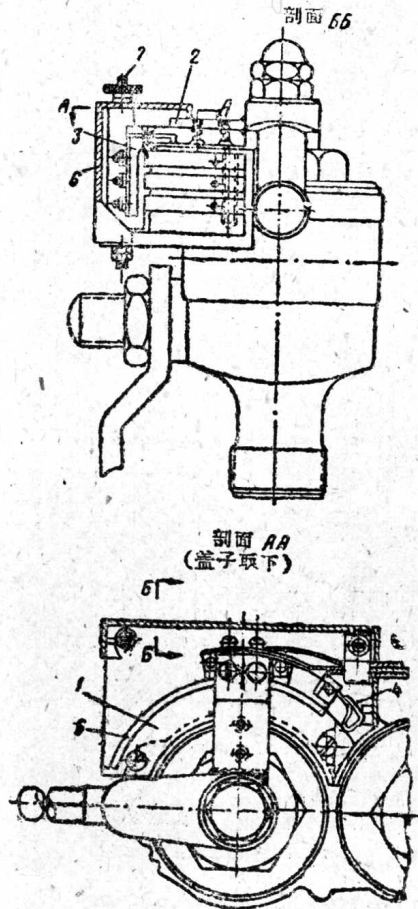


图7. 片段式制动閥控制器

与連通相似。

上面所講接触点是銷鍵式的控制器，有很多缺点（控制器与制动閥利用閥柄伸臂不便于連結，控制器机构卡住等等）。

近来如图 7 所示的片段式控制器已获得很大的推广。控制器的外壳 1 固定在制动閥上，在制动閥手柄上焊上一伸臂 2，伸臂与杠杆 3 連結。在杠杆上装着用彈簧鋼制造的活动接触栓 4。銅片 5 嵌裝在壳 1 上，这銅片乃是接触面。控制器的接触部分用盖子 6 盖住，盖子以螺栓 7 固定在控制器的外壳上。

在控制器中有三片固定的片段及三个接触栓。用特別的綫夹将来自制动轉換开关的导綫 № 15 以及將緩解导綫 № 14 和 制动 导綫 № 13 都接到片段上。

控制器的作用主要是保証固定銅片 5 与活动彈性栓 4 之間的接触；接触栓 4 沿着銅片滑动。

安装接触栓用的絕緣杠杆和制动閥手柄伸臂的长度要这样計

算，即使接触栓对銅片的压力在 0.5~0.8 公斤的范围内。

絕緣杠杆以夹布胶木制成，控制器外壳用加压的磺經酚胶制成。

最近也采用外壳用塑料制成的控制器。

电动空气封閉活門

(图 8) 是在进行电动空气制动时，是用以保持均衡风缸中的压力不过分降低，它装在拖車的每个司机室内，并与制动閥直接联系。

电动空气封閉活門由

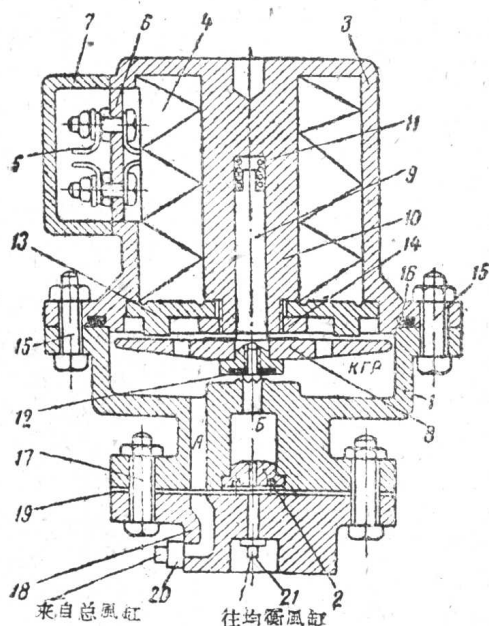


图8. 电动空气封閉活門

二部分組成：上为电磁部分，下为空气部分。接头2擰入活門空气部分的外壳1上，此接头具有一个校准的孔，其直径为2.5公厘。在活門的这一部分有主风缸室KTP，以通道A恆与主风缸連通，以通道B恆与制动閥的均衡风缸連通。

在活門电磁部分的外壳3上安有接通綫圈4，以其二个引出的綫端連接在接触綫夹5上，綫夹安置在板座6上，以罩子7罩上。

杆柱9擰入銜鉄8中，杆柱在鉄心10中有一定的轉动方向。杆柱的上端支在彈簧11中，而下端用来作为柔軟配合的閥12。在銜鉄与綫圈之間安置一黃銅垫圈13，用来使室KTP严密，同时又在銜鉄与鉄心之間造成空气間隙。黃銅垫圈以緊密螺帽14固定在鉄心上。

封閉活門的两部分以螺栓15联結，密封圈16使活門上部与下部联結处得以緊密。

封閉活門以螺栓17固定在支座18上。在活門及支座的突緣盘之間放置一橡皮垫圈19（在图上未示出）。

在支座上擰入二个管头：用管子与主风缸連接的接头20及与制动閥均衡风缸的管子連接的管头21。

封閉活門的作用是当綫圈4的接触綫夹5上有电时，銜鉄8被向上举起，使室KTP与通道B連通，此时在室KTP內的空气就流入制动閥均衡风缸中。

綫圈4內电流切断时，彈簧11将銜鉄8推向下，以閥12将室KTP与通道B隔斷，主风缸与均衡风缸停止繼續連通。假使此时进行制动，則制动管将发生相应于制动閥均衡室減压量的減压。

电动空气分配閥（代表号碼№170）（图9与10）由三部分組成：工作室，电磁部分及压力替續器，电动空气分配閥与快动三通閥的外觀示于图11內。

容积为1.7公升的工作室（图12），是具有四个突緣盘的鑄鉄件：两个突緣盘1用来使工作室固定在制动缸上，突緣盘2用

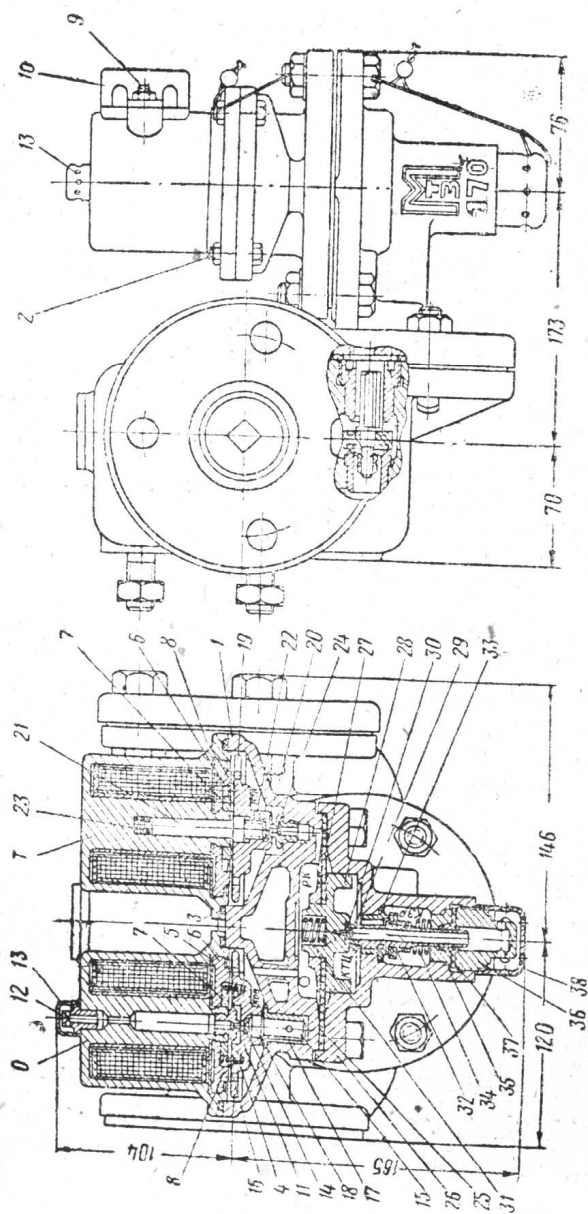


图9. 电动空气分配阀 (代号号偶170)

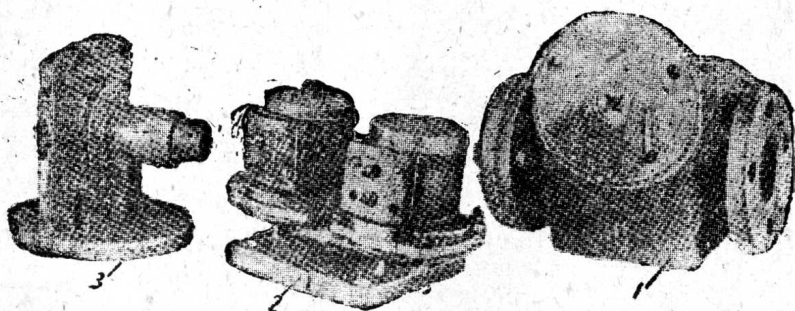


图10. 在拆散状态下的电动空气分配阀 (代表号碼№170) :

1——工作室; 2——电磁部分; 3——压力补偿器。

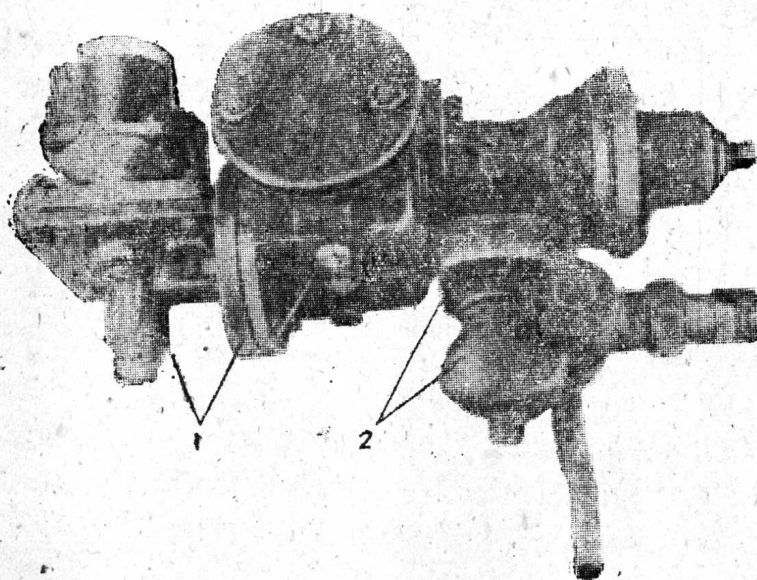


图11. 电动空气分配阀 (代表号碼№170) 与快动三通阀的全图:

1——电动空气分配阀; 2——三通阀。

来将快动三通阀固定在工作室上，突緣盘 3 用来固定压力替續器。

每个突緣盘 1 上都有三个直径 18 公厘的穿孔；一个突緣盘用来将工作室固定在制动缸上；而第二个突緣盘被具有橡胶垫的盖子所遮盖，盖子以三个螺栓固定在工作室外壳上。采用二个突緣

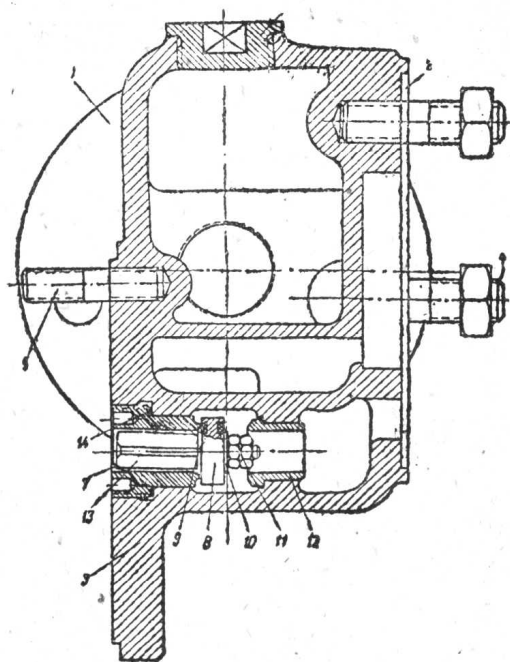


图 12. 电动空气分配阀的工作室

盘 1 就能将工作室装在制动缸上所要的位置。在突緣盘 2 上装有三个螺紋規格为 M16^① 的螺栓 4。在突緣盘 3 上装有一个規格为 M12 的螺栓 5 并且还有二个直径为 14 公厘的孔。工作室具有三个孔，这些孔上有螺旋塞 6 堵塞住；工作室加工时，是必需有这样的孔。

在工作室下部装有轉換閥，由导向柄 7、閥 8、二个密封圈 9、垫圈 10 及二个螺帽 11 等組成。

在工作室內裝置着二个轉換閥座：小閥座 12 嵌压在工作室壳上，大閥 13 擰在螺紋上，这样在修理时便可保証拆装簡易。为了使螺紋結合緊密，将用鋁或軟銅制成的緊密垫 14 装在大閥座下面。

电磁部分（見图 9）用四个螺栓装在压力替續器上，由盖子 1 及两个电磁活門——緩解活門 O 及制动活門 T 組成，每个活門

① M——公制螺紋；16——直径的公厘数。

用四个螺栓2固定在盖子上。在突緣盤之間安置橡胶紧密垫3。

緩解活門由里面裝有綫圈的外壳及緩解閥与銜鉄4組成，綫圈繞在骨架上，用紙压板襯垫与骨架絕緣。將綫圈放入緩解活門的壳中后，里面灌入合成絕緣剂，并安置石棉水泥垫圈5作紧密之用。擰上用非磁性材料制成的盖子6并以螺帽7紧固。盖子有突出部8，銜鉄处在被吸引状况下时，頂在上面；它們能預防銜鉄与鉄心发生磁性黏着。

活門O的外壳形成綫圈的磁力系統并預防繞組受机械損伤。繞組的两端穿过壳上的側孔，并用二个裝在絕緣座板上的綫夾9固定。座板以二个螺釘固定在外壳上。綫圈的綫夾用小防护板10遮盖住，防护板裝在橡胶垫上而以四个螺釘固定。

在緩解活門的壳中有一貫穿的孔，在孔的下部擰入緩解活門11的座，在其上部嵌入管头12，管头上有一可将空气排入大气的孔，为了防止孔的阻塞在管头上擰上罩子13。

在緩解活門的銜鉄4上安置一个以杆柱15来固定的紧密垫（閥）14，为了使杆柱在銜鉄中扭紧，具有一个直径4公厘的穿孔，盖子6与銜鉄之間裝有彈簧16。当銜鉄上下移动时，其杆柱在压入盖中的襯套內依照一定方向移动。在盖子1与襯套的下部

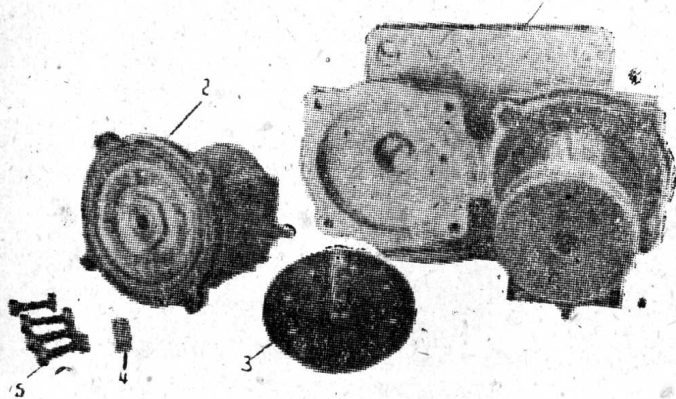


图13. 制动活門的另件：

- 1——盖子； 2——制动活門外壳； 3——銜鉄；
4——彈簧； 5——螺栓。