

У 85 型小功率柴油机

〔苏联〕С·М·彼得洛夫 М·Г·柯夫里金 著

中国工业出版社

$4\frac{8.5}{11}$ 型小功率柴油机

[苏联] С. М. 彼得洛夫 М. Г. 柯夫里金 著
侯 敏 曹惠生 戴宝鑫 赵御褪 译

中 国 工 业 出 版 社

本书列述了 $\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机结构及其主要的维修保养规则。

该书适用于 $\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的使用人员亦可作为此种柴油机教材之用。

С.М.Петров М.Г.Ковригин

ДИЗЕЛИ МАЛОМОЩНЫЕ $\text{Ч}\frac{8.5}{11}$

МАШГИЗ Москва 1958

* * *

$\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型小功率柴油机

侯 敏 曹惠生 戴宝鑫 赵御褪 译

*

第八机械工业部图书杂志编辑部图书编辑室编辑(北京德胜门外北沙滩)

中国工业出版社出版(北京佟麟阁路10号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $8^{13/16}$ ·插页1·字数203,000

1965年8月北京第一版·1965年8月北京第一次印刷

印数0001—2,490·定价(科二)0.85元

*

统一书号: 15165·3983(八机-85)

目 录

第一章	$\text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机总述	1
1.	柴油机的用途	1
2.	柴油机的结构	3
3.	柴油机的主要技术性能	12
第二章	柴油机工作循环	15
1.	柴油机的混合气形成	15
2.	$\text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机中的配气相角	16
3.	燃油喷射提前角对工作循环特性的影响	17
第三章	柴油机的缸体-曲轴箱	19
1.	$2 \text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的缸体-曲轴箱	19
2.	$1 \text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的缸体-曲轴箱	24
3.	$4 \text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的缸体-曲轴箱	27
第四章	曲柄-连杆机构	34
1.	$2 \text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的曲轴	34
2.	$1 \text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的曲轴	38
3.	$4 \text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的曲轴	39
4.	$\text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的连杆	41
5.	$\text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的活塞	44
6.	曲柄-连杆机构的维护保养	48
第五章	气缸盖	53
1.	$1 \text{Q} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的气缸盖	53

IV

2. $2\text{V}\frac{8.5}{11}$ 型与 $4\text{V}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的气缸盖	55
第六章 配气机构	58
1. 配气机构的零件	59
2. 配气相角的确定和调整	65
3. 配气机构的维护保养	66
第七章 空气滤清器	68
第八章 柴油机的燃油供给系统	70
1. 燃油管路图	70
2. 高压喷油泵	73
3. 调速器的构造	90
4. 喷油器	102
5. 输油泵	106
6. 燃油滤清器	109
7. 燃油管	113
8. 燃油装置与调节	115
9. 燃油系统的维护保养	121
第九章 柴油机的润滑系统	128
1. 概述	128
2. $2\text{V}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的润滑系统	128
3. $1\text{V}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的润滑系统	133
4. $4\text{V}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的润滑系统	133
5. 机油泵	139
6. 机油滤清器	144
7. 机油冷却器	149
8. 机油精滤器	152
9. 润滑系统的维护保养	154
10. 润滑柴油机的机油	157
第十章 柴油机的冷却系统	158

1. $5\Pi 2-2\Pi \frac{8.5}{11}$ 型与 $1\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的冷却系统	158
2. $5Д 2-2\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的冷却系统	162
3. $5\Pi 4-4\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的冷却系统	162
4. $5Д 4-4\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的冷却系统	164
5. $5\Pi 2-2\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的水泵	166
6. $5Д 2-2\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的水泵	169
7. $5\Pi 4-4\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的水泵	171
8. $5Д 4-4\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的主水泵	171
9. $5Д 4-4\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的辅助水泵	175
10. 节温器	175
11. 冷却系统的维护保养	176
12. 低冰点冷却液-防冻液的采用	179
第十一章 起动系统	181
1. 起动装置	182
2. $5\Pi 2-2\Pi \frac{8.5}{11}$ 型与 $5\Pi 4-4\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的预热装置	183
第十二章 $2\Pi \frac{8.5}{11}$ 型和 $4\Pi \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的电气设备系统	188
1. 蓄电池	189
2. CT-8型起动机	192
3. Г-21型充电发电机	194
4. PP-20型继电调节器	195
5. 电热塞	196
6. 控制电阻	197

VI

第十三章 控制-測量仪表	199
1. 溫度表	199
2. 压力表	200
3. 轉速表	201
第十四章 机組中柴油机的安裝	203
第十五章 柴油机的使用特点	206
1. 柴油机的起動准备和起動	206
2. 柴油机工作中的观察	208
3. 柴油机的停車	209
4. 柴油机进行技术保养的期限和步骤	210
5. 柴油机的冬季使用特点	215
6. 柴油机工作中的故障及其消除方法	218
第十六章 柴油机和个别部件的拆装	222
1. 概述	222
2. $1\text{U}\frac{8.5}{11}$ 型与 $2\text{U}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的拆卸順序	224
3. $4\text{U}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的拆卸順序	225
4. 柴油机个别部件的拆卸、故障消除和装配	226
5. 柴油机的装配和調整	266
6. $\text{U}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机修理后的試运转和調整	274

第一章 $\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机总述

1. 柴油机的用途

$\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机为四冲程、无增压发动机，它利用涡流室形成混合气并具有立式气缸。按这种柴油机的每缸功率（等于5馬力）来说，它是苏联制造的功率最小的柴油机。

这一柴油机的结构简单，维护较简便、工作可靠，因此在国民经济中得到了广泛应用。它可以用于柴油机-发电机装置上，作为动力和照明用移动式发电站。它也适用于驱动功率从5到20馬力的农业机械，也适用于漁船的辅助发动机和主机。目前制造的是二缸和四缸的柴油机；单缸柴油机正在准备生产。根据用途可将其分为下列型号： $5\text{Д}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ ， $5\text{П}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ ， $5\text{Д}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$

和 $1\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 。

功率为10馬力的 $5\text{П}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机和功率为20馬力的 $5\text{П}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机是供移动式柴油机-发电机装置用的。

功率为10馬力的 $5\text{Д}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机和功率为20馬力的 $5\text{Д}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机（船用方案）是用于驱动压气机，水泵和发电机。这些柴油机与 $5\text{П}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型和 $5\text{П}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机

的区别在于其冷却系统和电气系统不同。用于移动式柴油机-发电机装置的柴油机，具有汽车型散热器和风扇的闭式冷却系统。

冷却液的循环是用水泵来实现。最初几年生产的柴油机具有滑片式水泵，而目前生产的则具有涡流式水泵。为了使冷却液温度保持在一定范围内，冷却系统装有节温器。

电气系统具有12伏特的蓄电池组。该蓄电池组的充电是由三角皮带传动的充电发电机进行的。

$5\text{Д}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型和 $5\text{Д}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机具有开式和闭式的冷却系统。在开式冷却系统中，柴油机用水泵吸入船外海水进行冷却，并具有用水冷却的排气管。

当冷却系统为闭式时，柴油机具有淡水冷却器，淡水在系统中循环。冷却器中的淡水是用辅助水泵吸入的海水来冷却的。辅助水泵在 $5\text{Д}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机上固定在前盖板上，而在 $5\text{Д}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机上则固定在缸体-曲轴箱排气系统那一边。冷却系统中没有节温器。

$5\text{Д}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机和个别 $5\text{Д}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机，因用途不同而没有充电发电机。

$5\text{Д}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的润滑系统装有机油冷却器，它与机油粗滤器一起固定在同一个壳体上。

$1\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机是在 $5\text{Д}2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的基础上加以改进而设计出的，它用于传动功率小于5马力的各种机组。被带动的机组与柴油机飞轮的直接联接可以借助于半刚性联轴器来实现。为此在飞轮上装置带有橡皮套的联接销，以用来联接联轴器的圆盘。

2. 柴油机的结构

图 1 和图 2 所示为 $2\text{Ч} \frac{8.5}{11}$ 型双缸柴油机的外形总图，图 3 和图 4 是 $4\text{Ч} \frac{8.5}{11}$ 型四缸柴油机的外形总图。

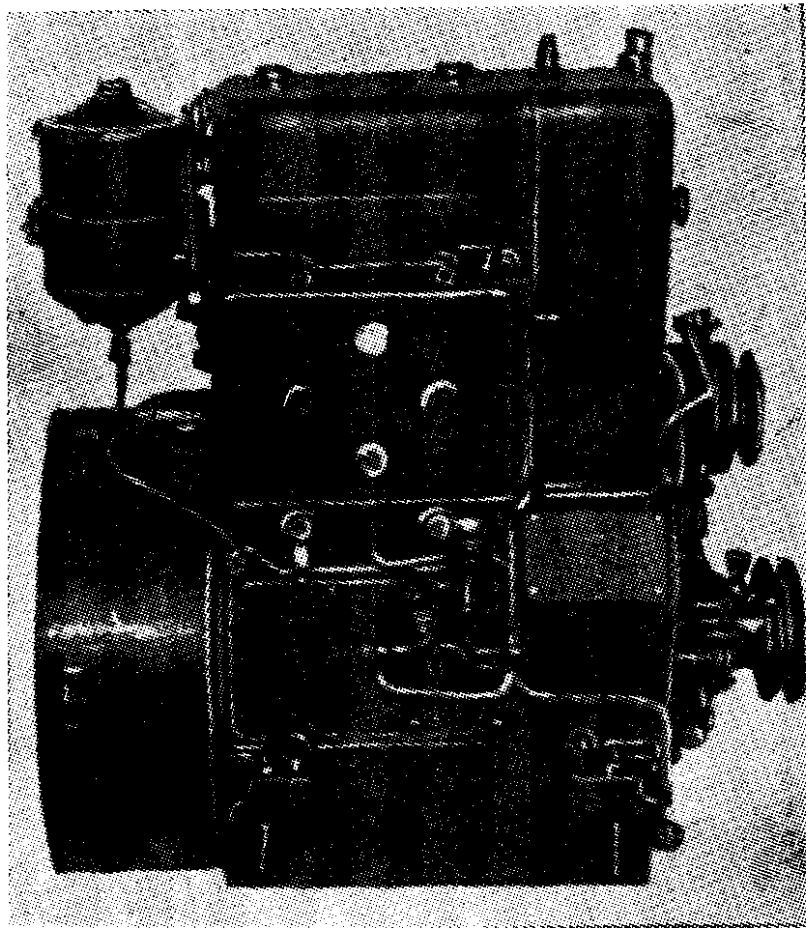


图 1 $5\Pi 2-2\text{Ч} \frac{8.5}{11}$ 型柴油机的外形图

(从操纵那面看)

柴油机具有称为缸体-曲轴箱的铸铁壳体，在缸体-曲轴箱的上部，专门搪出的缸套孔内，装有被冷却液包围的缸套。在缸套孔和缸套之间的下部凸缘上装有橡皮圈，以防止冷却液渗透到曲轴箱里去。

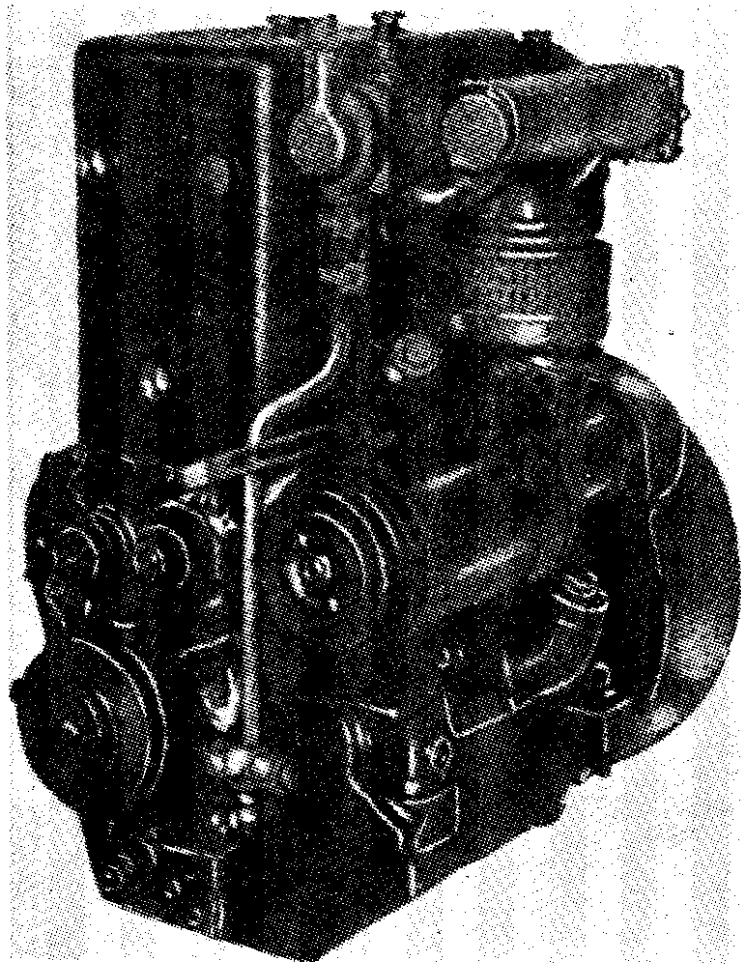


图 2 5Π2-2У $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的外形图
(从排气那面看)

气缸上面用气缸盖盖住。在 2У $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机中，两气缸共用一个缸盖盖住，而在 4У $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机中有两个缸盖，其中每一个盖住两个气缸。缸体-曲轴箱的冷却水套靠上部平面上有专门孔道与气缸盖的冷却水套联通。为了防止漏气，气缸盖和缸体-曲轴箱的平面之间是用铁皮石棉垫来密封的。

在缸体-曲轴箱的下部装置有曲轴和凸轮轴。1У $\frac{8.5}{11}$ 型（图 5 和图 6）和 2У $\frac{8.5}{11}$ 型（图 7 和图 8）柴油机的曲轴箱为隧道

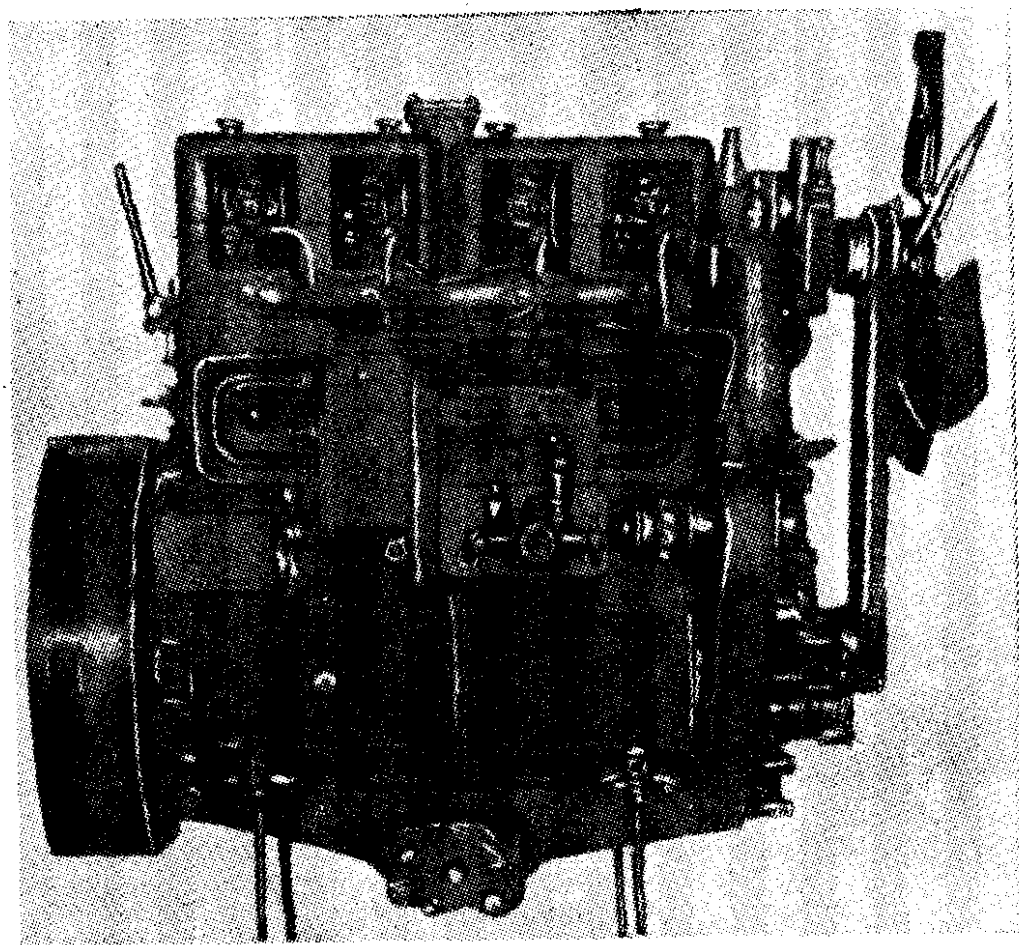


图 3 5П4-4У $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的外形图（从操纵那面看）

式。在曲軸箱的前壁和后壁有安放曲軸和凸輪軸滾珠軸承的孔。曲軸箱的前面有專門的隔間，这里布置有調速器和正时齒輪。隔間用前盖板盖住，前盖板上安裝有机油泵，調速器的拉紧装置和水泵。

曲軸箱的外面，在隔間的水平平台上固定有机油粗濾器，燃油濾清器借助于支架固定在水套的端壁上。具有拉杆的調速器的支架位于机油粗濾清器的旁边，拉杆与噴油泵的齒杆連接着，而噴油泵是位于缸体-曲軸箱的專門內腔中。在同一个腔室中裝置了配气机构和减压机构的零件。該腔室是用盖板盖住的。

噴油泵和配气机构的零件由凸輪軸的凸輪帶動。 $4У\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的曲軸箱（图 9 和图 10）为分开式的。分开平面位于曲軸中

心綫的下面，从而保証缸体-曲軸箱具有足够的刚度。曲軸箱的下面用鑄造的硅鋁合金油底壳（集油器）盖住。曲軸固定在五个滑动軸承上，其位置在缸体-曲軸箱的橫向隔壁上。凸輪軸具有三个軸承，它們分別位于第一，第三和第五个橫向隔壁上。

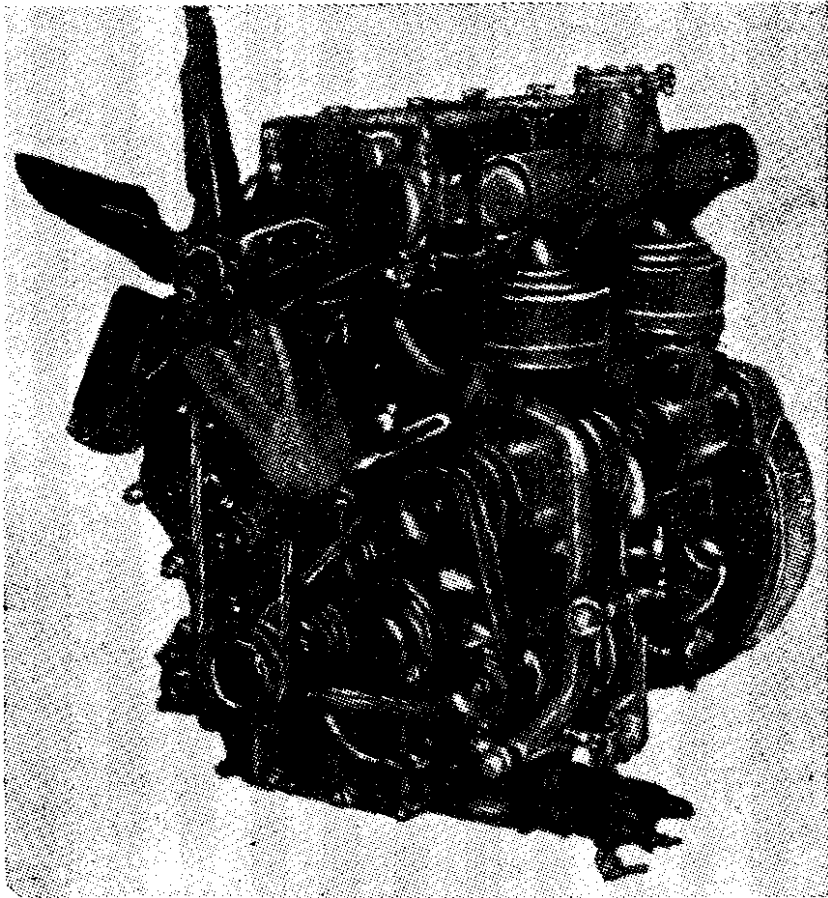


图 4 5Π4-4У $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的外形图（从排气那面看）

在曲軸箱前隔間內布置有正时齒輪。隔間用前盖板盖住，前盖板上安裝有机油泵、曲軸前端的密封零件和凸輪軸的限止器，而在个别柴油机上还有水泵。在外面，曲軸箱的水平平台上布置有机油粗濾器。旁边，气缸水套的端面上固定有风扇传动裝置的支架。左面，前隔間的突出部分安裝了噴油泵的传动裝置。与調速器联接在一起的噴油泵緊固在支架上，該支架同时又作为检查孔的盖板。

为了保証便于检查曲柄一連杆机构，У $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的曲軸

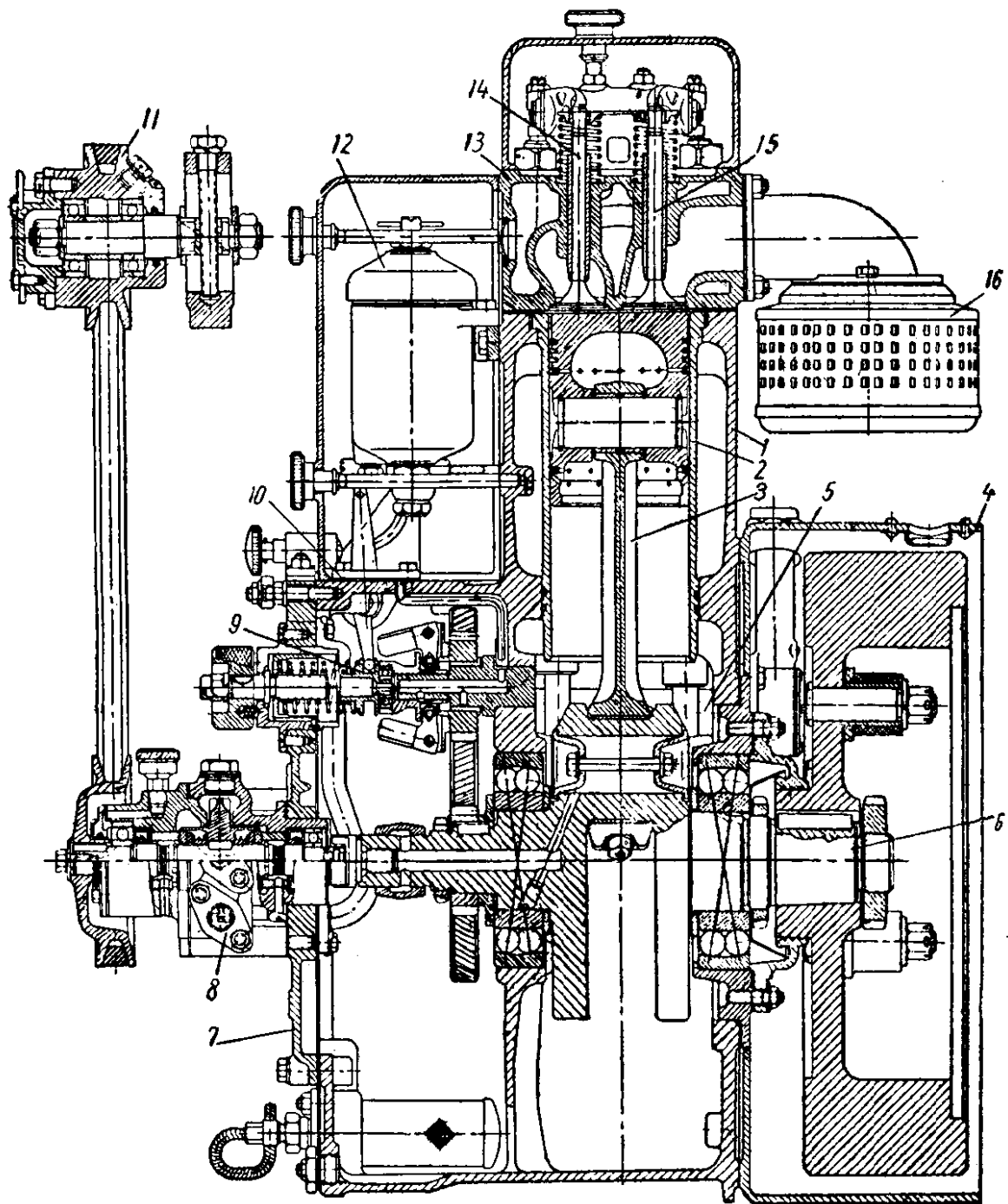


图 5 1V $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的纵剖面图

- 1—缸体-曲轴箱；2—气缸套；3—活塞与连杆；4—飞轮罩；5—凸輪軸；
 6—曲軸；7—前盖板；8—水泵；9—調速器；10—調速器拉杆支架；11—風
 扇传动装置；12—燃油滤清器；13—气缸盖；14—排气門；15—进气門；
 16—空气滤清器

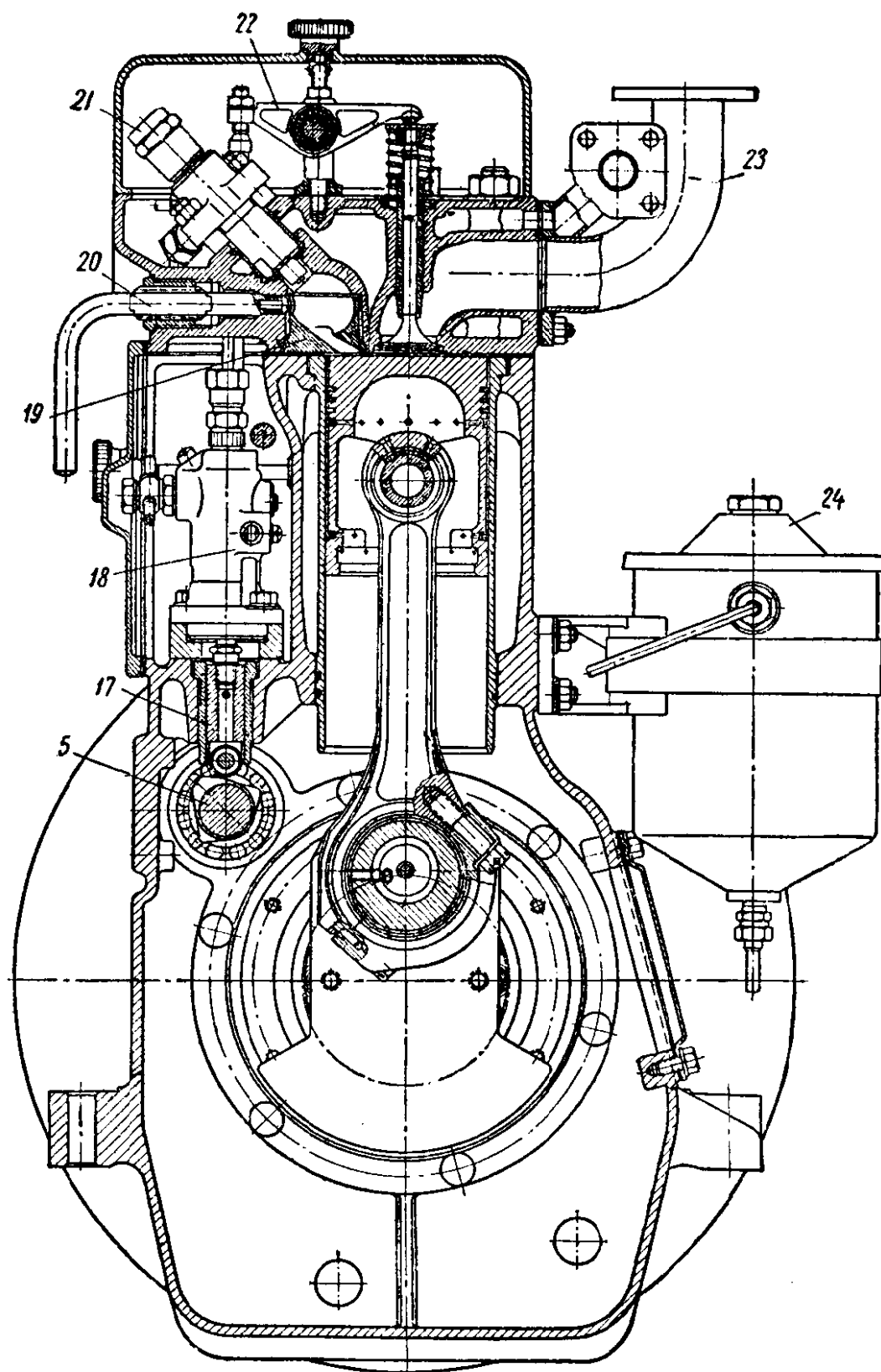


图 6 1Q $\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的横剖面图

1—16—参看图 5 的代号；17—喷油泵挺杆；18—喷油泵；19—涡流室镶块；20—点火器；21—喷油器；22—摇臂；23—排气管；24—机油精滤器

箱具有检查孔。

$2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的曲轴是模锻的双主轴颈的曲轴。曲柄间的夹角为 180° ，为了平衡它们的质量，在第一和第三个曲柄臂上做有平衡块，连杆轴颈是空心的。曲轴在滚珠轴承上旋转。

$4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的曲轴具有五个主轴颈和四个连杆轴颈。曲轴在薄壁的滑动轴承上回转，其摩擦表面浇注有铅青铜(Бр.С 30)。连杆轴颈也是空心的。

$\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的活塞是用 АК-4 铝合金制造，其上有三个气环和二一个油环。活塞销为浮式销，为了防止其轴向移动而用挡圈固定。

连杆是模锻的，大头的剖分面成 45° 角。在气缸盖上每一个气缸有二一个气门（排气门和进气门）。气门由摇臂驱动，而摇臂借助于摇臂轴支撑在气缸盖上。摇臂是靠由凸轮轴驱动的挺杆、推杆来带动。在气缸盖上布置有球形涡流室。每一个涡流室的下部都是用耐热钢做的镶块。镶块上具有连接气缸和涡流室的斜通道。

空气是通过空气滤清器吸入气缸的。在 $2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型和 $4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机上，两个气缸共用一个滤清器，其位置安装在排气那面的缸盖上。在 $1\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机上，空气滤清器是安装在气缸盖的后端壁上。

废气从气缸中排入焊接结构的排气歧管中去。

在排气歧管的法兰盘上焊接有集水器的短管，冷却液从该短管进入散热器或者淡水冷却器（在闭式系统情况下）。 $5\Pi 2-2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型和 $5\Pi 4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机的冷却系统装有节温器，它使冷却液的温度保持在一定的范围内。冷却液体的循环是用涡流式水

泵或滑片式水泵来实现的。在 $1\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型和 $2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机上，水泵是固定在前盖板上并直接由曲轴前端传动。在 $5\text{И}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机上，水泵是固定在排气那面的曲轴箱上，并借助于三角皮带由曲轴的皮带轮来传动。在 $5\text{Д}4-4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机上主水泵安装在前盖板上，并通过齿轮由曲轴来带动。仅在闭式冷却系统的柴油机上，所装有的辅助水泵是固定在排气那面的曲轴箱上，由曲轴用三角皮带来传动。

柴油机中的润滑系统是复合式的，即循环式和飞溅式的。

机油的循环是借助于齿轮式机油泵完成。在 $1\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型和 $2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机中，曲轴的连杆轴承和调速器的轴销是靠压力润滑，在 $4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机中靠压力润滑的则有曲轴的主轴承和连杆轴承以及凸轮轴的轴承。

为了延长每次注入机油的使用寿命，除了粗滤器外，柴油机还装有 ACΦO-2 型或 ДACΦO-2 型机油精滤器。

机油通过位于排气那面的通气管注入到柴油机的曲轴箱内。

柴油机的燃油供给系统是由装在气缸盖上的喷油器、喷油泵、调速器、滤清器以及高压和低压的油管组成的。除此之外， $2\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型和 $4\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机还具有输油泵。燃油通过滤清器到喷油泵，在此燃油以 $100\sim 130$ 公斤/厘米² 的压力下进入喷油器，而后将燃油喷入涡流室。

在 $1\text{Ч}\frac{8.5}{11}$ 型柴油机中，由于没有输油泵，油箱应该安装得比柴油机高，其高度应比滤清器高出 0.75 米以上。