

# 拖拉机的万能分置式液压系統 和悬挂装置的使用

В. А. 杰格佳列夫

[苏联] Н. Ф. 德 罗 諾 娃 著

Т. С. 饒特克維奇

鍾曼君 譯      唐宇明 校



中国工业出版社

# 拖拉机的万能分置式液压系統 和悬挂裝置的使用

B. A. 杰格佳列夫

〔苏联〕H. Ф. 德 罗 諾 娃 著

T. C. 饒特克維奇

鍾曼君 譯      唐宇明 校

中 国 工 业 出 版 社

本书对苏联近年来所生产的拖拉机的分置式液压系统和悬挂装置,以及 CK-3 自动康拜因的液压系统的结构、使用和维修进行了全面概括的叙述。

本书适用于拖拉机手和康拜因手阅读,也可供从事农业机械方面工作的人员参考。

В. А. Дегтярев, Н. Ф. Дронова, Т. С. Жогкевич  
КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ УНИВЕРСАЛЬНЫМИ  
РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНЫМИ ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ  
СИСТЕМАМИ И НАВЕСНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РСФСР  
Москва 1961

•        •        •  
拖拉机的万能分置式液压系统  
和悬挂装置的使用  
鍾曼君 譯 唐宇明 校

•  
第八机械工业部图书杂志编辑部教材编辑室编辑 (北京北河沿 54 号)

中国工业出版社出版 (北京佟麟阁路丙 10 号)

北京市书刊出版业营业许可出字第 110 号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

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  $4^{1/4}$ ·字数 92,000

1965 年 5 月北京第一版·1965 年 5 月北京第一次印刷

印数 0001—3,150·定价 (科二) 0.46 元

•  
统一书号: K15165·3713 (八机-72)

# 目 录

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 拖拉机的液压系統和悬挂裝置 .....                                             | 1  |
| 液压系統 .....                                                      | 2  |
| 液压系統某些部件的結構特点 .....                                             | 2  |
| 油泵 .....                                                        | 2  |
| 分配器 .....                                                       | 14 |
| 油缸 .....                                                        | 24 |
| 油箱 .....                                                        | 31 |
| 油管及其附件 .....                                                    | 32 |
| 液压系統的使用及保养規程 .....                                              | 37 |
| 試运轉 .....                                                       | 37 |
| 加油 .....                                                        | 38 |
| 液压系統的起動 .....                                                   | 39 |
| 工作机件的操縱 .....                                                   | 40 |
| 橡胶密封圈的更換 .....                                                  | 42 |
| 活塞行程調节裝置的使用說明 .....                                             | 45 |
| 安全閥和增压閥的檢驗和調节 .....                                             | 46 |
| 液压系統机件的保养 .....                                                 | 48 |
| 液压系統的故障 .....                                                   | 50 |
| 悬挂裝置 (悬挂机构) .....                                               | 52 |
| 悬挂机器的方法 .....                                                   | 52 |
| 悬挂机构的結構 .....                                                   | 56 |
| 悬挂及牵引机具与 ДТ-20、T-28、“白俄罗斯”、КДП-35、T-38和<br>КД-35 拖拉机的連接規程 ..... | 68 |
| ДТ-54А 拖拉机的悬挂机构 .....                                           | 75 |
| 机器悬挂在 ДТ-54А 拖拉机上的規程及悬挂机构的調节 .....                              | 79 |
| 由悬挂机具組成的寬幅机组之配套 .....                                           | 83 |

#### IV

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 裝置液壓系統的拖拉機的工作安全規程 .....         | 87  |
| CK-3自動康拜因的液壓系統 .....            | 90  |
| 儲油器 .....                       | 92  |
| 油泵 .....                        | 95  |
| 分配器 .....                       | 95  |
| 動力油缸 .....                      | 111 |
| 安全閥 .....                       | 116 |
| 油管 .....                        | 118 |
| CK-3 康拜因液壓系統的主要故障以及它的排除方法 ..... | 120 |
| 拖拉機液壓系統橡膠密封圈代號和尺寸一覽表 .....      | 122 |
| 拖拉機分置式液壓系統和懸掛裝置的簡明技術特性 .....    | 124 |
| CK-3 自動康拜因液壓系統橡膠密封圈特性 .....     | 131 |
| CK-3 自動康拜因液壓系統的技術特性 .....       | 131 |

## 拖拉机的液压系統和悬挂裝置

目前，全部苏产农业拖拉机都装有分置式液压系統。这些系統用来操縱与拖拉机組成机組的悬挂、半悬挂及牵引的农业机器（农具）。机器及其工作机件的操縱，是在駕駛員座位上进行的。

新式的液压系統与装在 XT3-7、ДТ-14、“У-2”、ДТ-24-2、MT3-2、MT3-5 及 КДП-35 拖拉机上的旧式液压系統有着显著的不同。在旧式液压系統中（HC-52M、HC-52B 及 HC-37），所有的主要机件及油道都装在同一个壳体内，因而，这种系統被称为整体式或单組式液压系統。然而在新結構的液压系統中，所有的主要机件被做成了单个部件的形式。由于新結構的出現，因此工业上有可能专业化生产液压机件，有可能单独地改进拖拉机和液压机构。并有可能使新的液压系統适用于已使用的以前出产的拖拉机上。

装有新結構液压系統的拖拉机，能够帶寬幅、多組的悬挂机器进行工作。新結構的液压系統在使用上較簡單。

目前生产的拖拉机的液压系統在結構上均是相同的，且一系列拖拉机（ДТ-24-2M、T-28、MT3-5K、MT3-5M、MT3-5Л、КДП-35、T-38）的液压系統零件可以互换。

新結構液压系統的特点是，液压油泵具有独立的传动，当离合器及动力輸出軸的传动被分离时，它仍然能够进行工作。这使得帶牵引机器（农具）、装载机 and 一系列其它机器的机組工作容易了。

所有用分置式液压系統操縱的机器和农具工作机构的行程通常采用高度調节法来調节，而整体式液压系統在耕地时曾經采用

力調節法調節土壤耕深。

拖拉機分置式液壓懸挂系統一定要由液壓系統和懸挂裝置兩個部分組成。

## 液 壓 系 統

液壓系統包括下列部件和零件：油泵、油泵的傳動裝置、分配器、動力油缸（主油缸和分置油缸）、帶濾清器的油箱、油管（金屬油管和橡膠軟管）及其附件（自封接頭、分離接頭和管接頭）。

分置式液壓系統的簡圖如圖 1 所示。

油泵從油箱汲油後，將油壓向分配器，根據滑閥的不同位置決定油從分配器進入油缸或是流回油箱。當油進入到油缸的一腔時，油缸的另一腔中的油就流回油箱。

通常用裝在油箱內的濾清器來清潔液壓系統中循環的油。

自封接頭和分離接頭應接在液壓系統的壓油道中。

## 液壓系統某些部件的結構特點

### 油 泵

油泵的用途是汲取工作液體（油），並在液壓系統中建立足夠的壓力，以便推動液壓油缸的活塞。這些液壓油缸的活塞是與支撐農業機器（或農具）的懸挂裝置或牽引式機器的工作機件的提升機構相連結的。

在整體式液壓系統中採用了柱塞油泵。在分置式液壓系統中，採用有下面三種牌號的齒輪油泵：

**НШ-16В 油泵** 在轉速為 1600 轉/分時，生產率為 16 升/分（供 ДТ-14В 及 ДТ-20 拖拉機用）。

**НШ-40В 油泵** 當轉速為 1380 轉/分時，其生產率為 45 升/分（供 ДТ-24-2М, Т-28 拖拉機用）。當轉速為 1625 轉/分時，其生產率為 53 升/分（供 МТЗ-5К, МТЗ-5Л 及 МТЗ-5М 拖拉機

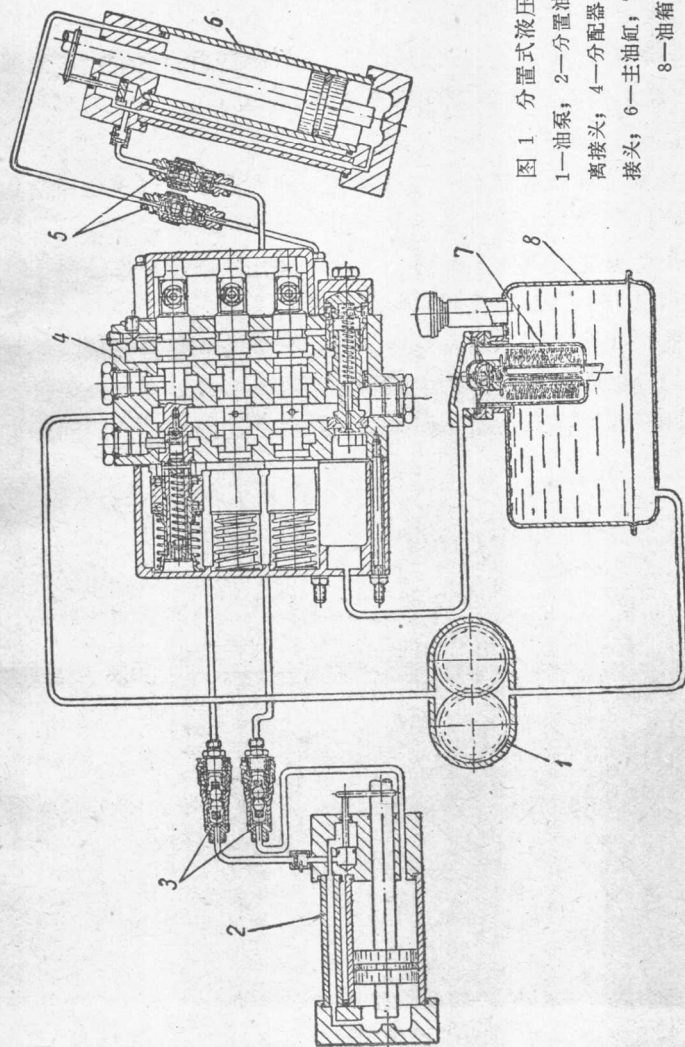


图 1 分置式液压系统简图

1—油泵；2—分置油缸；3—分离接头；4—主油缸；5—自封接头；6—主油缸；7—滤清器；8—油箱



用)。当轉速为 1512 轉/分时，其生产率为 49 升/分（供 КДП-35 及 Т-38 拖拉机用）。

**НШ-60B 油泵** 当轉速为 1300 轉/分时，其生产率为 62 升/分（供 ДТ-54А 拖拉机用）。当轉速为 1625 轉/分时，其生产率为 77 升/分（供 С-100 拖拉机用）。（上面指出的油泵生产率为理論值。НШ 型油泵的容积效率等于 0.9~0.95）

这些油泵的結構完全相同。

油泵（图 2）由一对与軸做成一体的齿輪副（主动齿輪和被动齿輪）組成，齿輪的軸在青銅衬套上旋轉。油泵壳体及油泵盖用鋁合金制造。壳体上有两个孔：吸油孔（圓形）及压油孔（比吸油孔尺寸小的圓孔或其它形状的孔）。

吸油孔用油管与油箱連接，压油孔則与分配器連接。油泵与油管通过用橡胶圈密封的中間联接器（角形或直形）来連接。管接头擰在联接器內与油管相連接。管接头与联接器之間同样也用

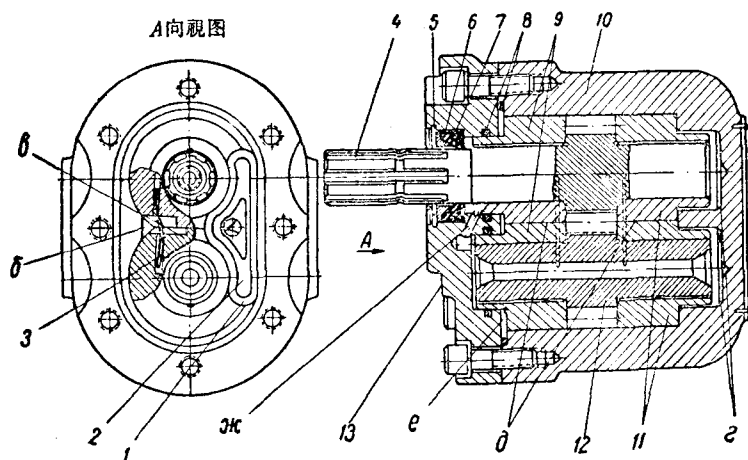


图 2 油 泵

1—密封圈，2—隔板，3—导向鋼絲，4—主动齿輪，5—卡环，6—支承环，7—自紧油封，8—密封圈，9—青銅衬套，10—壳体，11—青銅衬套，12—被动齿輪，13—油泵盖。б—油槽，в—卸載槽，г—与吸油腔連接的油腔，д—接合表面，е—环形腔，ж—排油孔

橡胶圈密封。

液压系統油泵的工作原理与拖拉机发动机潤滑系統的齿輪油泵没有什么差別。当齿輪旋轉时，其上的齿从嚙合区脫出，同时形成真空，这时油从液压系統的油箱进入油泵壳体的吸油腔，然后，进入齿輪齿間的油被轉移到压油腔，并在压油腔被进入嚙合的齿所挤压而把油輸向分配器。

油泵工作过程中，由于磨損，衬套与齿輪之間的端面間隙增加，而这将减少油泵的供油量。

为此在液压系統油泵中，規定衬套应和齿輪端面自动地貼紧。

压油腔內一部分油沿油槽进入到衬套与油泵盖之間的环形腔內。这部分油应压在前衬套的外端面上，衬套再挤压向齿輪端面，同时油从齿輪方面也压紧衬套，但面积較小，因此，衬套压向齿輪端面的这个力足以使衬套的端面和齿輪的端面貼紧，并且不会引起过度磨損。

为了不讓油从环形腔洩漏，并保持它处于高压之下，油腔用耐油橡胶制造的橡胶圈来密封。

主动軸从油泵盖伸出处，安装自紧式骨架油封以保証密封。用支承环防止油封滑动，同样，用卡环保証支承环在油泵盖內。

为了防止油封滑动（因为油封滑动可能引起油从齿輪軸頸和衬套之間的間隙內洩漏），因此，在油泵盖及油泵被动齿輪軸上做有排油道，漏出的油沿这些油道重新回到吸油腔內。

油泵衬套上从齿輪方面来的油压（齿間所具有的油压）的分配是不均匀的：愈接近压油区压力愈高，而在其靠近吸油一方的压力是不大的。由于油压的不均匀性，可能引起衬套的歪斜。为了防止衬套的歪斜，必須使近油泵盖处也具有不同的油压，即对应于压油区压力較大，而对应于吸油区——較小，这靠用安装带橡胶密封圈的隔板来达到。隔板从吸油区那面安装在衬套的前端，使衬套的部分面积与油隔开，并且主要的压紧力通常必須作用在压油腔的那一部分衬套上。安装带橡胶密封圈的隔板能明显地減輕油泵摩擦表面的磨損。

隔板的中部有一孔，从密封圈渗进的油經此孔流向吸油腔。

为了防止衬套相对轉动，其上做有光平台，用之将衬套鎖住。衬套的接合表面应具有良好的密合。否則当存在着間隙时，油将从压油腔流向吸油腔，并会使得油泵生产率降低。

为了保证衬套接合表面的密封，采用导向鋼絲。当衬套安装在油泵壳体內时，导向鋼絲保証衬套相互之間及衬套与壳体之間压紧。

油泵工作时，由于它力图使衬套轉动，所以使得衬套沿接合表面的压紧程度应增加。当油泵齿輪轉动时，它的齿在某一瞬間会处于这样的位置：一个齿輪的齿正好盖住另一齿輪的齿間，即有两对齿同时进入嚙合，此时油不排出。因此会在衬套上产生附加載荷。为了消除这种現象，在衬套端面上銑出了卸載槽，油可沿卸載槽进入压油腔。

图3示出了油泵零件。

油泵的結構規定了齿輪轉向。在ДТ-24-2М和Т-28拖拉机上采用右旋的油泵，而在其它拖拉机上——ДТ-14Б、ДТ-20、МТЗ-5、КДП-35、Т-38和ДТ-54А——均采用左旋油泵。油泵旋轉方向标在油泵工厂的商标牌上。

如果必須改变齿輪的旋轉方向（例如，当把Т-28拖拉机液压系統的油泵安装在МТЗ-5М拖拉机上时），需要将油泵的主动和被动齿輪及連同它們的衬套相互对調，而油泵盖需要掉轉180°。

在装配左旋油泵时，导向鋼絲安装应使得主动与被动齿輪的衬套沿順时針方向轉动（对着油泵盖的方向看），而当装配右旋油泵时則相反——按反时針方向。

油泵齿輪和衬套的尺寸具有若干組。齿輪按齿寬来分組。表1列出了三种类型油泵齿輪組号及齿寬尺寸。

衬套按高度来分組。

無論齿輪还是衬套，都根据最大尺寸来决定其所属組号。在齿輪和衬套上打有組号标记。

油泵用同一尺寸組号的主动和被动齿輪来装配。衬套与齿輪

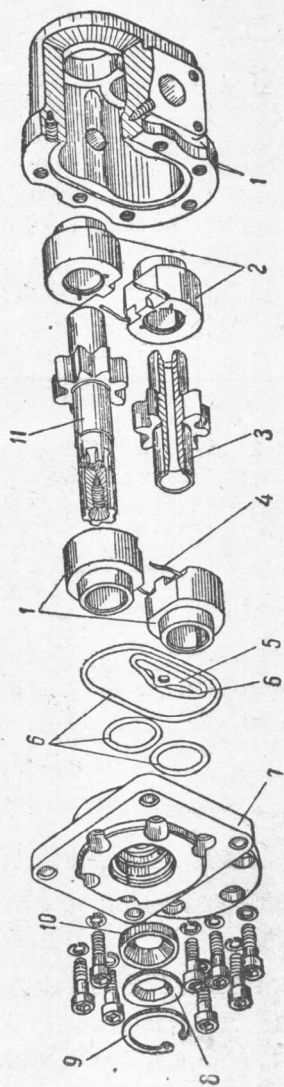


图 3 油泵零件:

1—壳体; 2—衬套; 3—被动齿轮; 4—导向钢丝; 5—卸载隔板; 6—密封圈; 7—盖; 8—支承环;  
9—卡环; 10—油封; 11—主动齿轮

表 1 各組的齒輪齒寬

| 組 號 | HⅢ-16B        | HⅢ-40B        | HⅢ-60B        |
|-----|---------------|---------------|---------------|
|     | 齒 輪 齒 寬 (毫米)  |               |               |
| 1   | 16,035—16,030 | 22,040—22,035 | 32,045—32,040 |
| 2   | 16,030—16,025 | 22,035—22,030 | 32,040—32,035 |
| 3   | 16,025—16,020 | 22,030—22,025 | 32,035—32,030 |
| 4   | 16,020—16,015 | 22,025—22,020 | 32,030—32,025 |
| 5   | 16,015—16,010 | 22,020—22,015 | 32,025—32,020 |
| 6   | 16,010—16,005 | 22,015—22,010 | 32,020—32,015 |
| 7   | 16,005—16,000 | 22,010—22,005 | 32,015—32,010 |
| 8   | —             | 22,005—22,000 | 32,010—32,005 |
| 9   | —             | —             | 32,005—32,000 |

表 2 各組衬套的高度

| 組 號 | HⅢ-16B        | HⅢ-40B, HⅢ-60B |
|-----|---------------|----------------|
|     | 衬 套 高 度 (毫米)  |                |
| 1   | 17,500—17,495 | 28,000—27,995  |
| 2   | 17,495—17,490 | 27,995—27,990  |
| 3   | 17,490—17,485 | 27,990—27,985  |
| 4   | 17,485—17,480 | 27,985—27,980  |
| 5   | 17,480—17,475 | 27,980—27,975  |
| 6   | 17,475—17,470 | 27,975—27,970  |
| 7   | 17,470—17,465 | 27,970—27,965  |
| 8   | 17,465—17,460 | 27,965—27,960  |
| 9   | 17,460—17,455 | 27,960—27,955  |

的尺寸組號可以不相吻合。衬套的几个尺寸組可以和齒輪的一个尺寸組相配成套（見表 3）。

拖拉機液壓系統油泵的工作壓力為 100 大氣壓，當安全閥開啟時，最大壓力等於 130~135 大氣壓。

在新系統里採用這樣高的壓力，目的是為了降低懸掛系統機件的金屬消耗量，並使懸掛系統在帶有各種農具的不同拖拉機上能廣泛應用。

表 3 齒輪與村套的配套

| 齒輪組號 | 村 套 組 號       |               |               |
|------|---------------|---------------|---------------|
|      | HIII-16B      | HIII-40B      | HIII-60B      |
| 1    | 5, 6, 7, 8, 9 | 5, 6, 7, 8, 9 | 6, 7, 8, 9    |
| 2    | 4, 5, 6, 7, 8 | 5, 6, 7, 8, 9 | 5, 6, 7, 8    |
| 3    | 4, 5, 6, 7    | 4, 5, 6, 7    | 5, 6, 7, 8    |
| 4    | 3, 4, 5, 6    | 4, 5, 6, 7    | 4, 5, 6, 7    |
| 5    | 3, 4, 5, 6    | 3, 4, 5, 6    | 4, 5, 6, 7    |
| 6    | 2, 3, 4, 5    | 3, 4, 5, 6    | 3, 4, 5, 6    |
| 7    | 1, 2, 3, 4, 5 | 2, 3, 4, 5    | 3, 4, 5, 6    |
| 8    | —             | 1, 2, 3, 4, 5 | 2, 3, 4, 5    |
| 9    | —             | —             | 1, 2, 3, 4, 5 |

當工作壓力為 100 大氣壓，效率為 0.9 時，消耗於油泵的計算功率為：

對於 ДТ-14Б 和 ДТ-20 拖拉機上的 HIII-16B 油泵：當轉速為 1600 轉/分時，功率為 3.6 馬力。

對於 ДТ-24-2М 和 Т-28 拖拉機上的 HIII-40B 油泵：當轉速為 1380 轉/分時，功率為 10.0 馬力。

對於 КДП-35 和 Т-38 拖拉機上的 HIII-40B 油泵：當轉速為 1512 轉/分時，功率為 11.0 馬力。

對於 МТЗ-5 拖拉機上的 HIII-40B 油泵：當轉速為 1625 轉/分時，功率為 12.0 馬力。

對於 ДТ-54А 拖拉機上的 HIII-60B 油泵：當轉速為 1300 轉/分時，功率為 12.7 馬力。

**油泵傳動** 不同拖拉機上，油泵固定方式及其傳動裝置的結構不同。

在 ДТ-54А 拖拉機上，油泵固定在發動機左邊的正時齒輪室壳体上，並由風扇軸帶動（圖 4）。牙嵌離合器將運動傳給油泵。離合器的固定部分與計時器的傳動齒輪連在一起，並固定在風扇傳動軸上。離合器的可動部分，可以沿着油泵主動齒輪上的花鍵自由地滑動。

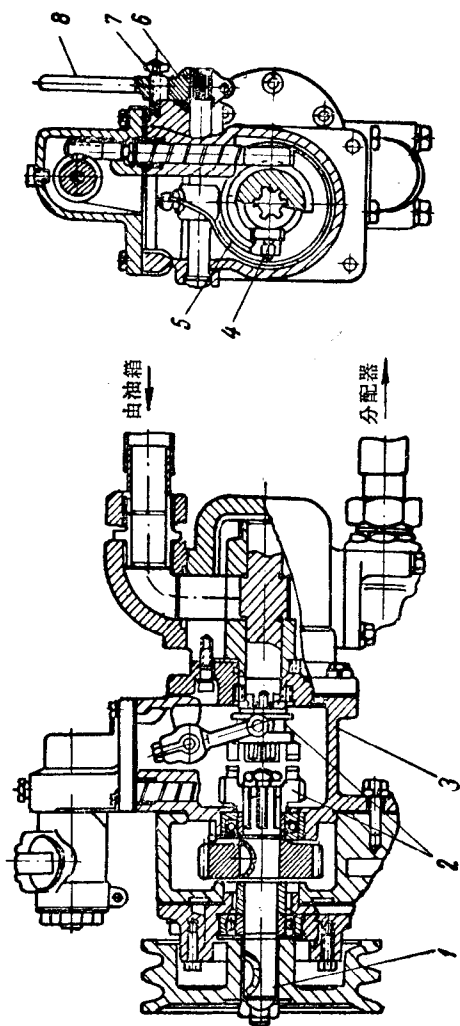


图 4 ДТ-54А 拖拉机液压系统油泵的传动装置

1—风扇与油泵的传动轴；2—牙嵌离合器；3—传动装置壳体；4—凸指；5—拨叉；6—拨叉轴；  
7—定位器；8—操纵杆

油泵的接合与分离，是借助于装在传动装置壳体中的机构来进行的。此机构由带有两个凸指的拨叉、操纵杆、以及用来固定拨叉和操纵杆的轴组成，而凸指正好插在离合器的环形槽内。在接合和分离位置上，操纵杆用定位器定位，以免离合器自行地分离和接合。

在 MT3-5 拖拉机上，油泵固定在发动机左侧的正时齿轮室壳体前罩板的专用凸台上。

传动机构的零件（图 5）安装在正时齿轮室前罩板的镗孔凸台及正时齿轮室的后盖内。油泵的传动齿轮与轴做成一体，其上有内齿和外齿，外齿与发动机分配轴上的齿轮常啮合，而内齿与可滑动的啮合套的齿相啮合，啮合套放在油泵主动轴的花键端部。

借助于固定在小轴上的拨叉来移动联轴节，以分离和接合油泵。操纵手柄被安装在小轴的端部。

ДТ-14Б 拖拉机的油泵，安装在发动机壳体的后壁上，由平衡机构的右轴带动。传动装置的离合器沿着油泵轴的花键滑动，在接合时，离合器进入到固定在平衡机构右轴后平衡块的齿形法兰上。

用操纵杆接合离合器，横杆转动小轴及固定在小轴上的拨叉。用球止动器来保持操纵杆在接合和分离位置。

ДТ-24-2М 和 Т-28 拖拉机的油泵固定在发动机正时齿轮的盖上。油泵由燃油泵的传动齿轮及一对主动和被动齿轮来带动。主动齿轮有两个齿冠：大的（带有斜齿）与燃油泵的齿轮常啮合，而小的（带有直齿）用来切断或接合牙嵌离合器。

带直齿的被动齿轮固定在油泵花键轴上，轴上装有可滑动的牙嵌离合器。如将离合器移到与主动齿轮小齿冠相啮合，则液压油泵接合。这时离合器由于同时与主动和被动齿轮相啮合，因而带动油泵轴转动。

从 1958 年下半年起，符拉季米尔工厂开始出产的拖拉机带有改进设计的油泵传动。传动装置的特点是用四个滚珠来传递油泵轴的运动。新的传动装置以下列方式构成（图 6）。



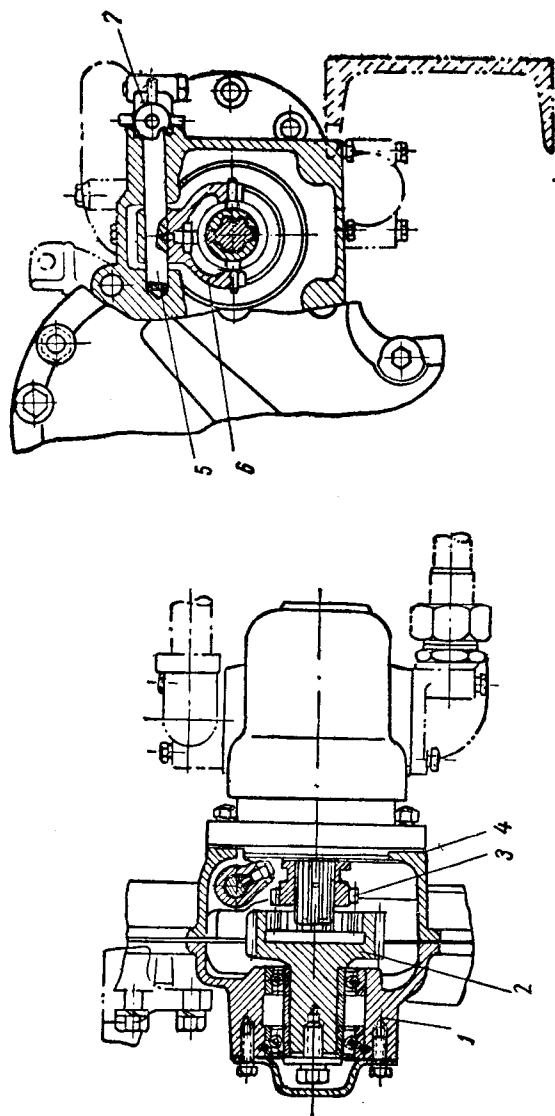


图 5 MT3-5J 和 MT3-5M 拖拉机液压系统油泵的传动装置

1—前罩板盖；2—油泵传动齿轮；3—啮合套；4—正时齿轮室的前罩板；5—拨叉轴；6—拨叉；7—拨叉手柄