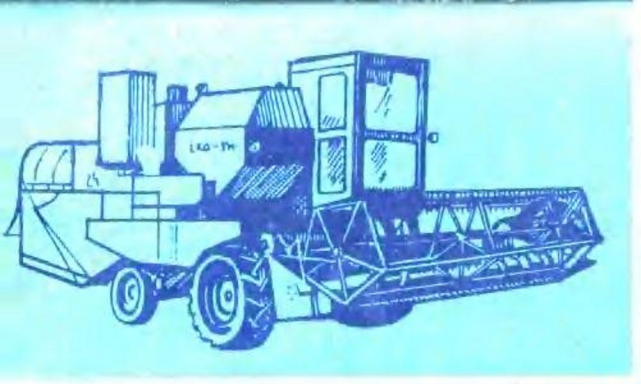


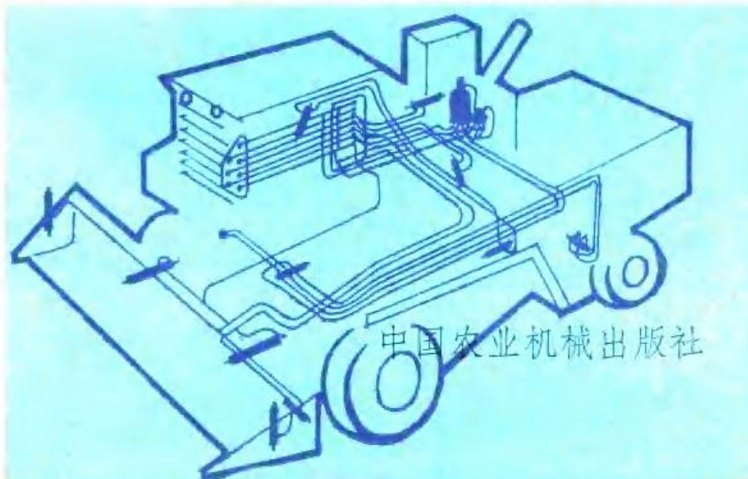


Гидравлические
системы
зерноуборочных
комбайнов

Е. КРУМЯНЦЕВ

谷物联合收割机 液压系统

〔苏〕Е. К. 鲁姆采夫 著



中国农业机械出版社

谷物联合收割机液压系统

E.K.鲁缅采夫 著

高风德 朱永宁 译
陈序阶 陈祖燕 校

中国农业机械出版社

本书详细地叙述了新老产品联合收割机、СШ-75 型自走底盘和条铺式收割台的液压系统，引用了有关液压系统技术维护 和使用的必要资料，阐述了液压系统在工作中可能发生的故障 及其排除方法。关于液压系统元件的调整在书中占了很大的篇幅。

本书可供广大机务人员使用。

Гидравлические системы
зерноуборочных комбайнов

Румянцев, Е. К.

Москва «Колос» 1975

• • •

谷物联合收割机液压系统

Е. К. 鲁 缅 采 夫 著
高风德 朱永宁 译
陈序阶 陈祖燕 校

•

中国农业机械出版社出版
月坛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行
新华书店经售

•

787 × 1092 32开 9·1/2印张 209千字
1981年11月北京第一版 · 1981年11月北京第一次印刷
印数：0,001—2000 定价0.80元
统一书号：15216 · 054

序 言

在现代的谷物联合收割机上，对液压传动十分重视。这是由于液压传动具有很多优点，其中最主要的有：组成元件重量轻；传动装置紧凑、可靠性较高；元件布置灵活；传动装置和安全保护装置结构简单；换向轻便；技术保养方便等。

在苏联和国外的拖拉机和联合收割机制造中，曾普遍将具有往复运动的传动装置用来升降和移动工作机构，控制无级变速器及液压转向助力器的随动系统等。

众所周知，人们试图将容积式液压传动应用在一系列作回转运动的工作机构和联合收割机行走系统的液压传动装置中。在谷物联合收割机上采用液压传动具有很多特点。但是联合收割机液压系统某些个别部件的工作原理及结构是不同于在拖拉机、建筑和筑路机械以及其它机器上所采用的。

应当重视一些生产拖拉机和农业机械的外国公司将各不相同的液压设备，特别是分配阀、油缸、阀类及其它各种液压元件安装在各式各样的拖拉机和联合收割机上的经验。

在苏制的谷物联合收割机上，采用了完全适应田间作业生产条件的液压装置。

目 录

序 言

第一章 C-4型、CK-3型、CK-4型和CKД-5型谷

物联合收割机及其变型的液压系统..... 1

一、C-4型、C-4M型和C-4МП型联合收割机的液压系统..... 1

二、CK-3型、CK-4型和CKД-5型联合收割机的液压系统..... 3

第二章 CИИ-75型自走底盘和HK-4型悬挂式谷物

联合收割机的液压系统23

一、CИИ-75型自走底盘的液压系统23

二、HK-4型悬挂式谷物联合收割机的液压系统35

第三章 “尼瓦”(Нива)型和“科络斯”(Колос)

型谷物联合收割机的液压系统38

一、统一规格的液压系统特点及其工作原理图39

二、“尼瓦”型和“科络斯”型谷物联合收割机的液压
系统.....44

1.“尼瓦”型联合收割机的主液压系统44

2.“科络斯”型联合收割机的主液压系统58

3.“尼瓦”型和“科络斯”型联合收割机收割台的液
压装置67

4.联合收割机悬挂切碎装置时液压系统的改变70

5.联合收割机液压系统正常工作的检查74

第四章 悬挂在谷物联合收割机和自走底盘上的

条铺式收割台的液压系统79

一、ЖВН-6型条铺式收割台的液压系统79

二、ЖВН 6-12型和ЖНС 6-12型条铺式收割台的液压

系统·····	82
三、谷物联合收割机和自走底盘在悬挂条铺式收割台 工作时, 其液压系统的改装·····	86
第五章 关闭集草器的液压自动系统·····	93
一、关闭44-8A型集草器的液压自动系统·····	93
二、关闭44-8B型集草器的简化液压自动系统·····	101
第六章 脱谷机的负荷自动调节器·····	109
一、CK-4型谷物联合收割机的APM型脱谷机负荷自动 调节器·····	110
二、CK-4型谷物联合收割机的PΠ型脱谷机负荷自动 调节器·····	118
三、“尼瓦”型和“科洛斯”型谷物联合收割机的 AP3M型脱谷机负荷自动调节器·····	124
四、脱谷机谷粒损失指示器·····	131
第七章 CKK-5“尼瓦”型坡地自走式谷物联合 收割机的液压自动调平系统·····	137
一、调平系统传感器·····	137
二、调平系统分配阀·····	144
三、脱谷机液压自动调平系统工作原理·····	147
四、液压助力制动器·····	150
第八章 谷物联合收割机的液压转向助力器和全 液压转向系·····	156
一、CK-3型、CK-4型、CKΠ-5型谷物联合收割机及其 变型的液压转向助力器·····	156
二、CΠΠ-75型自走底盘的液压转向助力器·····	161
三、“尼瓦”型和“科洛斯”型谷物联合收割机的全 液压转向系·····	166
第九章 “尼瓦”型和“科洛斯”型联合收割机	

VI

的粮箱振荡器	182
--------------	-----

第十章 谷物联合收割机、自走底盘和条铺式收割

台的液压系统中所应用的液压元件	187
-----------------------	-----

一、油泵	187
二、分配阀	195
1. 转阀式分配阀	197
2. 滑阀式分配阀	216
三、油缸	230
四、安全阀	250
五、截止阀	257
六、油箱	259
七、工作油液	266
八、油管及其附件	270
九、软管	276
十、速换接头	281
十一、密封件	284

附 录

表 13	287
表 14	292
表 15	296

第一章 C-4型、CK-3型、CK-4型和 CKД-5型谷物联合收割机 及其变型的液压系统

一、C-4型、C-4M型和C-4MΠ型 联合收割机的液压系统

在苏联的农业中，于1947年在C-4型自走式联合收割机上首次采用了液压系统。这种联合收割机的发动机功率为50马力。脱粒装置的通过能力，当谷草比为1:1.5时是2.5公斤/秒。从1955年起，制造厂开始生产装有发动机功率为60马力的现代化C-4M型联合收割机。还在很潮湿地区使用C-4MΠ型半链轨式联合收割机进行作业。C-4型、C-4M型和C-4MΠ型联合收割机具有相同的液压系统（图1）。

这种液压系统是由安装在同一个组合箱中的齿轮泵、分配阀和单向阀、用于收割台升降的活塞式油缸和两根软管组成。组合箱壳也是贮油箱。齿轮泵是靠链条传动。当液压系统压力升高时，油泵没有端面间隙补偿的任何附加装置，其容积效率取决于齿轮径向和端面间隙的大小。

用双头螺栓4将滑阀10与双臂杠杆6的连接叉连接。双臂杠杆6通过轴5与外杠杆7接合。弹簧8和9使滑阀处于中立位置。滑阀的操纵是借助于安装在转向支架左面的拉杆、杠杆和手柄系统。

单向阀11截止油缸中的工作油液的容积，防止收割台自行降落。安全阀的工作压力调整到30~35公斤力/厘米²。

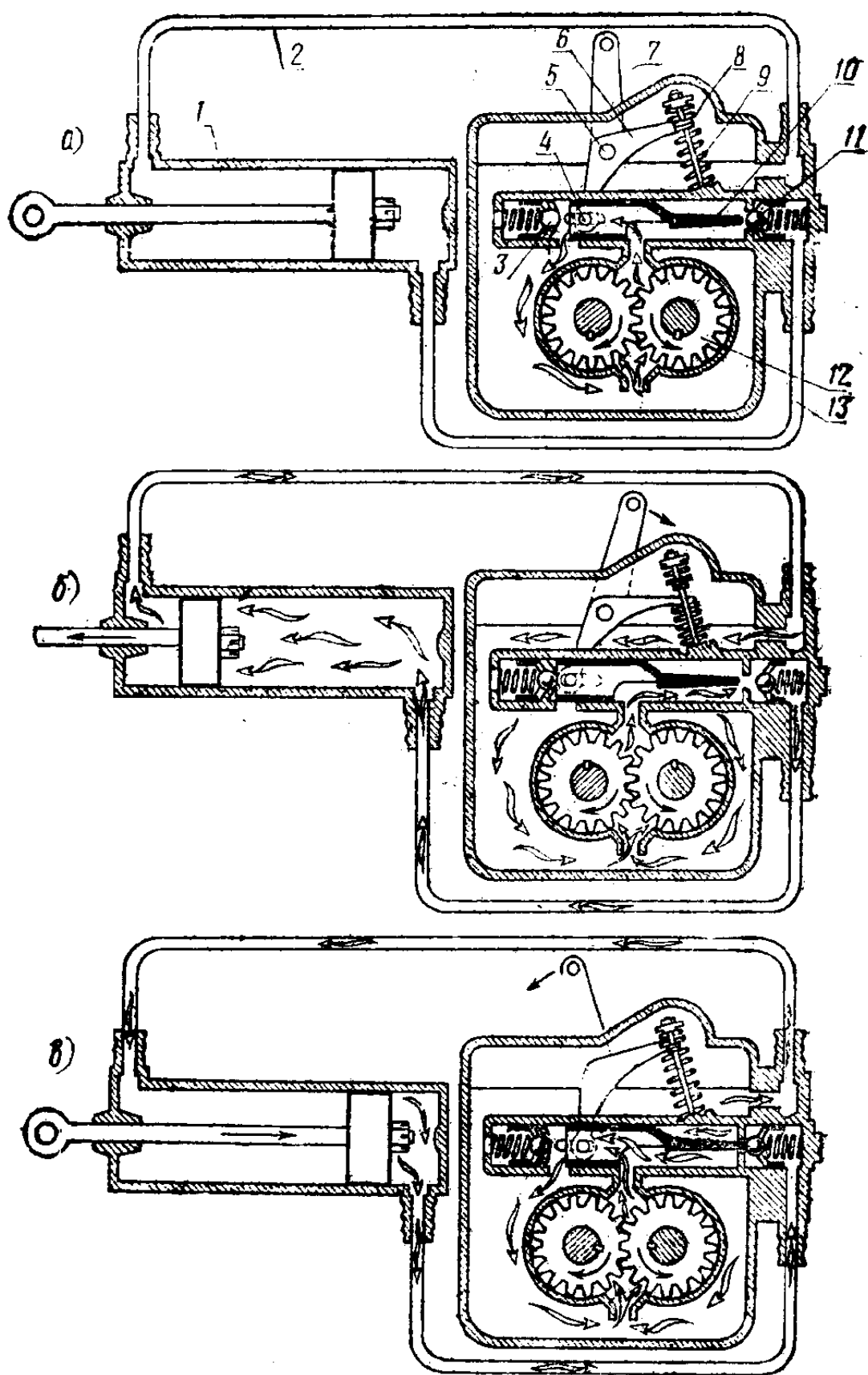


图1 C-4M (C-4MII) 型自走式谷物联合收割机
液压系统工作原理图

а) 分配阀在中立位置 б) 收割台升起 в) 收割台降落 1—收割台升降油缸 2和13—油管 3—安全阀 4—双头螺栓 5—轴 6和7—杠杆 8和9—弹簧 10—滑阀 11—单向阀 12—油泵

滑阀 10 处于中立位置 (图1a) 时, 油泵输出的油液自由地通过滑阀并流回贮油箱。单向阀可以保持收割台处于任何工作位置。

为了升起收割台, 滑阀向安全阀一边移动 (图1б)。滑阀遮盖溢油孔, 而在滑阀的油室中形成压力, 在此压力的作用下, 单向阀 11 启开, 油液便进入油缸 1 的无活塞杆油腔, 收割台升起。从油缸活塞杆油腔排出的油液, 流回贮油箱。

为了降落收割台, 滑阀要向右移动 (图 1в), 利用自身的顶杆启开单向阀 11, 油液便从油缸的无活塞杆油腔流经滑阀, 同时与从油泵输出的油液汇流后流回油箱。

二、CK-3 型、CK-4 型和CKД-5型

联合收割机的液压系统

1958年, 苏联的联合收割机制造厂开始生产 CK-3 型谷物联合收割机、CKП-3型半链轨联合收割机、CKПР-3 型半链轨稻谷联合收割机和在特别潮湿地区收获稻谷用的 CKГ-3 型全链轨联合收割机。1962年, 在集体农庄和国营农场的田间出现了生产能力更高的CK-4型、CKП-4型、CKПР-4型和CKГ-4型联合收割机。1969年, 又生产了CKД-5型“西伯利亚人”型和CKД-5P型全链轨式联合收割机。

当谷草比为1:1.5时, CK-3 型联合收割机脱粒装置的喂入量为 3 公斤/秒, CK-4 型为 3.7~3.8公斤/秒, CKД-5 型联合收割机为 5 公斤/秒。

新型联合收割机的液压系统已有明显的改善。

从1969年开始在CK-4型、CKД-5型及其变型上采用 44-8A 型液压传动集草器 (图 2)。它的液压自动系统即使在特别恶劣的工作条件下, 不论作物潮湿程度如何, 都可以保

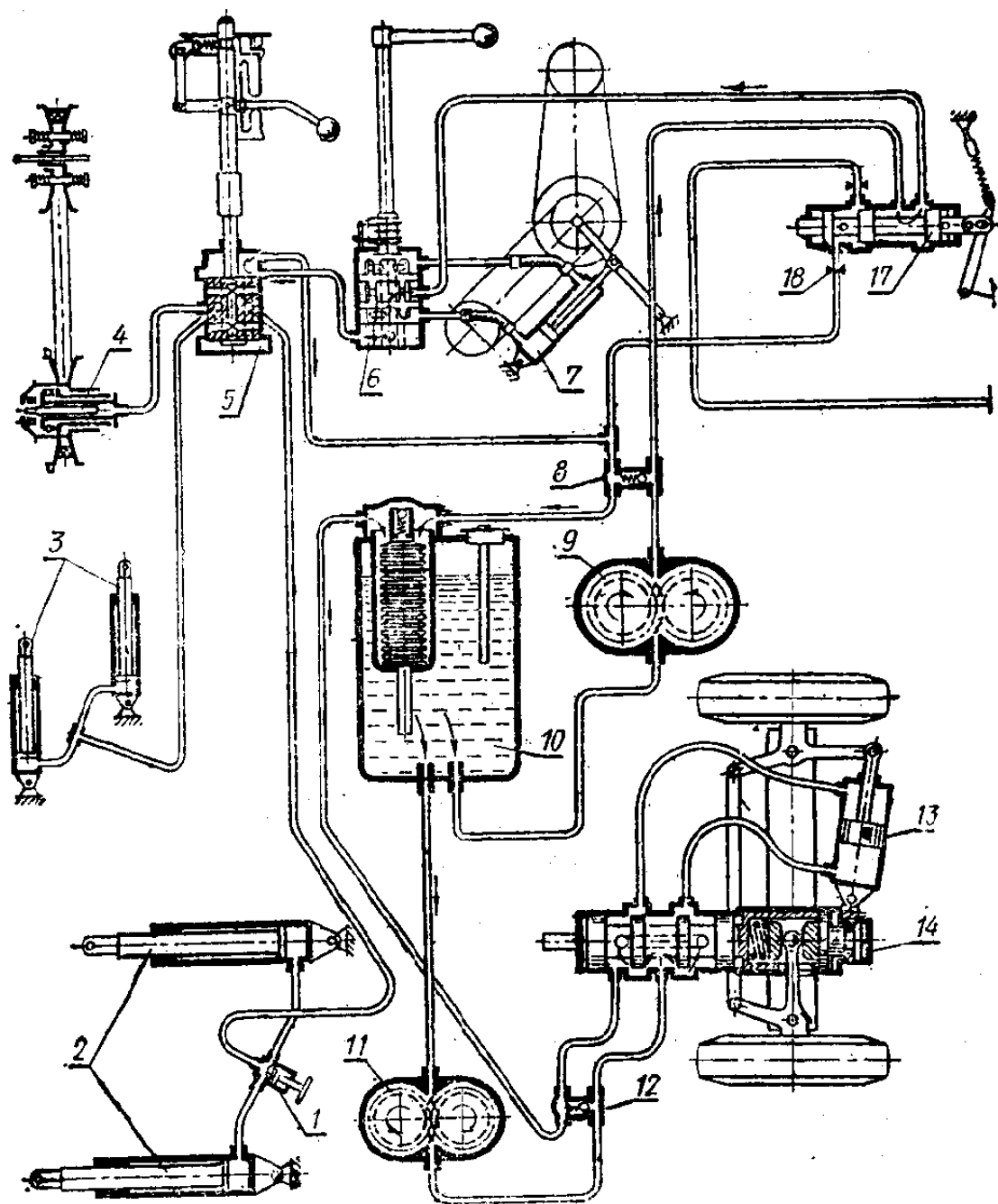
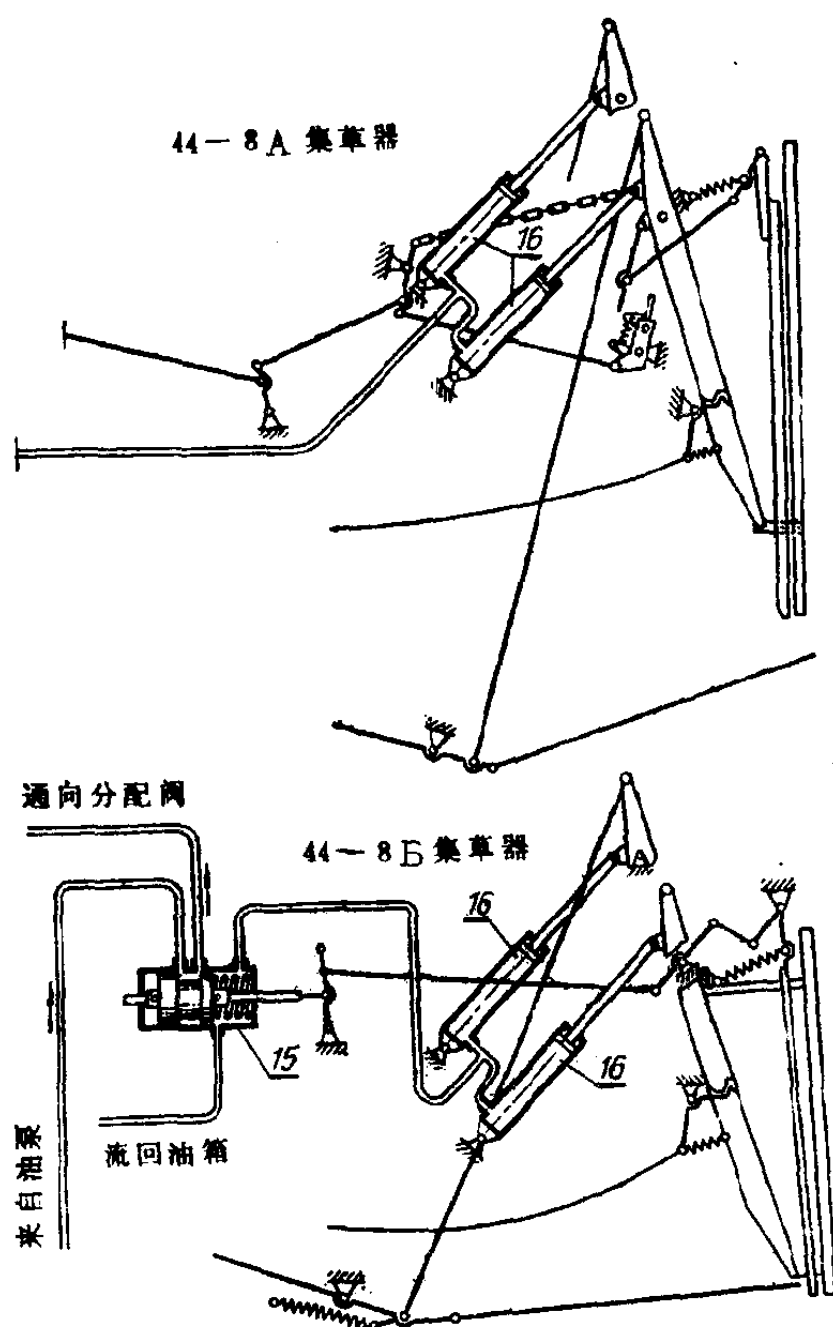


图2 CK-3型、CKП-3型、CKПР-3型、CK-4型、CKП-4型、
收割机液压

1—截止阀 2—收割台升降油缸 3—拨禾轮升降油缸 4—拨禾轮无级变
联合收割机行走无级变速器油缸 8—主液压系统安全阀 9—主油泵
力器油缸 14—液压助力器的分配阀 15—44-8 Б型集草器的分配阀

证关闭集草器的可靠性。

1970年，曾生产一种新型液压传动集草器，附有关闭集草器的简化液压自动系统。也曾制造了带有液压自动调节装置



СКПР-4 型和 СКД-5 型装有液压传动集草器的谷物联合系统原理图

速器油缸 5—三路分配阀 6—联合收割机行走无级变速器分配阀；7—
10—油箱 11—转向油泵 12—转向液压助力器安全阀 13—转向液压助
16—集草器关闭油缸 17—44-8A型集草器的分配阀 18—节流器

的СК-4型联合收割机。其液压自动调节装置可保证脱粒机构的谷物量负荷稳定，当换档（变速）时能自动地降低联合收割机的行驶速度等。

带液压传动集草器的 CK-4 型和 CKД-5 型联合收割机的主液压系统中装有齿轮泵 9，安全阀 8，收割台的两个升降油缸 2，拨禾轮的两个升降油缸 3，拨禾轮无级变速器油缸 4，行走无级变速器油缸 7 和关闭集草器的两个油缸 16。

操纵液压系统时是采用三个分配阀：自动关闭集草器用的滑阀式分配阀 17（或 15），控制行走无级变速器位置和操纵液压系统的其它三个工作机构用的两个转阀式的分配阀 5 和 6。控制行走无级变速器位置的分配阀 6（曾称为操纵阀，而分配阀 5 曾称为分配转阀）。

转向液压助力器是由齿轮泵 11、分配阀 14 和油缸 13 组成。液压系统的全部液压元件彼此间都用油管相连接。在有元件相对移动的位置，则采用挠性软管。

首批生产的 CK-3 型和 CK-4 型联合收割机的液压系统原理图与现在生产的不同之处是没有液压传动集草器上的许多部件。这些联合收割机变型产品的液压系统原理，除了没有装转向液压助力元件的 CKГ-3 型、CKГ-4 型和 CKД-5P 型全链轨联合收割机外，其它均与基本型产品一样。

当空载时，油泵 9 从油箱 10 中所吸入的油液输向分配阀 17（或 15），流经此阀和分配阀 6 和 5 之后而回油，通过滤油器进入油箱 10。由分配阀 6，5 通向工作机构的所有油路都被封闭。关闭集草器油缸 16 的油腔通过分配阀 17 与油箱连通。分配阀 17（或 15）处于中立位置时，集草器关闭。因而在油缸中就没有由于集草和集草器结构的重量而产生的压力。

将分配阀 17（或 15）的滑阀推向升起集草器的方向时，油泵所输出的部分油液流向油缸 16，而另一部分则通过安全阀 8 和回油管，并穿过滤油器而流回油箱。流向油缸 16 的油

液流量受节流器18（在44-8A型集草器上）的限制，或受装在分配阀15内的滑阀上的节流器（在44-8B型上）限制。

在分配阀17（或15）的滑阀返回中立位置之后，油泵输出的油液就通过分配阀17（或15）流向分配阀6和5。在集草器上的集草盘和后栅门的自重作用下，从油缸16中被压出的油液通过分配阀17（或者15）流回油箱。

当转换分配阀6来移动行走无级变速器时，油泵输出的油流就从分配阀6进入行走无级变速器油缸7的一个油腔。此流量的大小受分配阀上节流孔的限制。一部分油流通过安全阀8、回油管路，并穿过滤油器流进油箱。从油缸7的另一油腔所压出的油液则通过分配阀6和5、回油管路，穿过滤油器亦进入油箱。

向上移动分配阀5的转阀到止动位置时，油液便流入柱塞式油缸。如果油流受到限制，那么一部分油流就通过安全阀8、回油管路，并穿过滤油器流入油箱。

向下移动分配阀5的转阀到止动位置时，油泵输出的油流在此分配阀内不发生变化。但在此油流中补加了从柱塞式油缸中挤出的油液。工作机构的移动速度受分配阀中节流孔的限制。只有流向收割台升降油缸的油流不受限制。

CK-3型、CK-4型、CKД-5型联合收割机及其变型的主液压系统的油泵32（图3）的主轴，由发动机的正时齿轮25驱动。齿轮用半圆键12与传动轴13结合，在传动轴端制有两个卡爪。在联轴器26上亦制有同样的两个卡爪，联轴器安置在油泵的花键轴上。油泵的传动是常接合传动。

转向油泵6的主轴是由发动机的正时齿轮1驱动。这个齿轮有两个卡爪。被动联轴器2亦有同样的两个卡爪。齿轮和联轴器的卡爪间嵌入十字接盘3，通过十字接盘将发动机

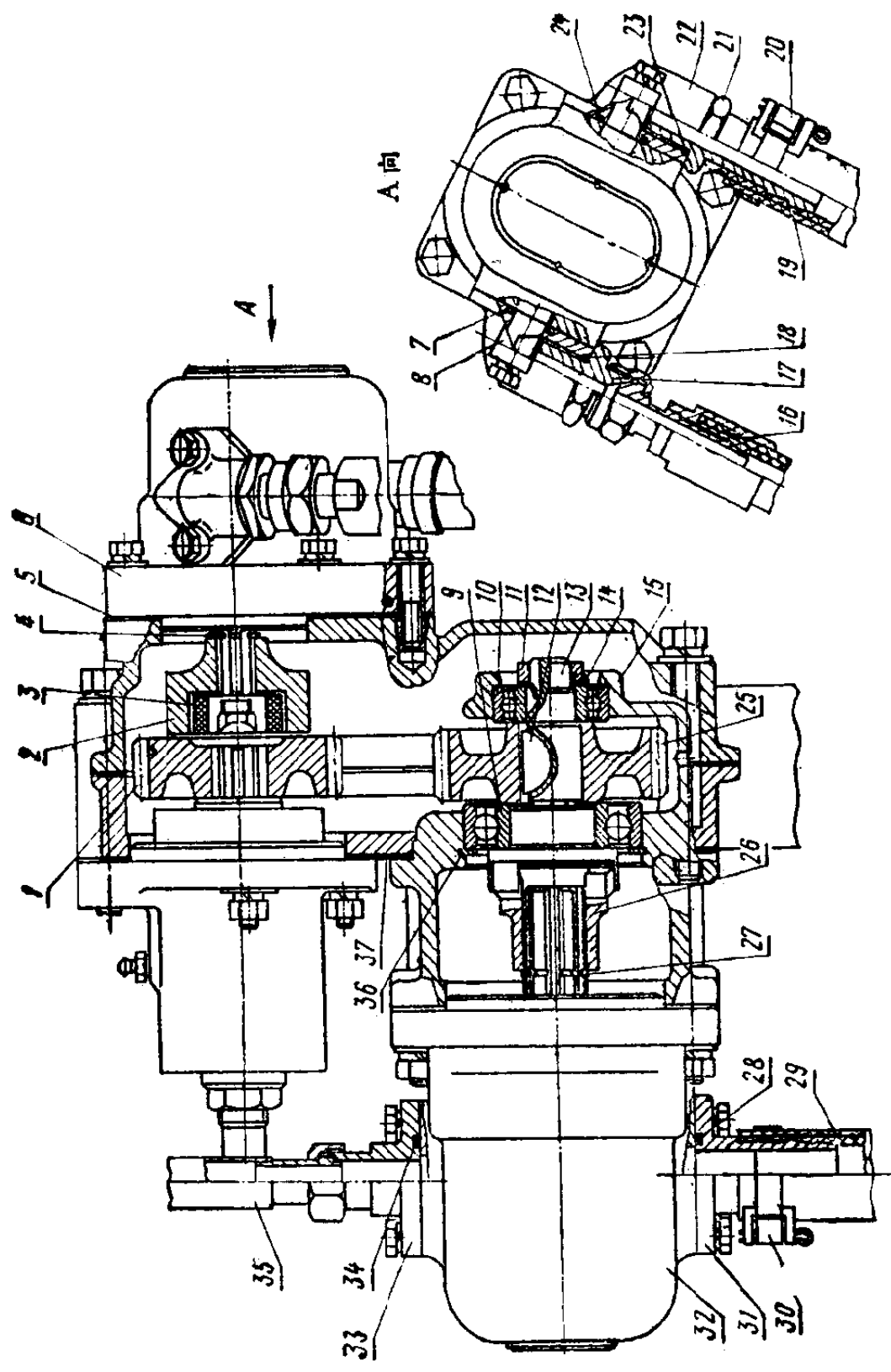


图3 在CK-3型、CKП-3型和СКПР-3型联合收割机发动机上的齿轮泵安装图

- 1和25—齿轮 2—转向油泵被动爪式联轴器 3—十字接盘 4、27和36—弹性定位挡圈 5和37—垫片 6和32—油泵
 7、18、23、24、28和34—O形橡胶密封圈 8和22—直角连接盘 9和10—球轴承 11—螺母 12—半圆键 13—轴 14—止
 动垫圈 15—壳体 16、19和29—软管 17和21—管接头 20和30—带箍 26—爪式联轴器 31和33—连接盘 35—油管

的转矩传递给油泵。在近期生产的发动机上取消了十字接盘，发动机传给油泵的转矩，直接通过卡爪工作表面的接触来传递。

在CK-4型、CKД-5型联合收割机及其变型上的主液压系统（图4）中，采用HШ-32Э或HШ-32У型齿轮泵，其主轴由发动机正时齿轮19驱动作右旋（反时针）转动。齿轮利用半圆键17与传动轴18结合。在传动轴的端部有两个卡爪。联轴器23也有两个同样的卡爪。联轴器可在油泵花键主轴上自由滑动。油泵的传动是常开式。转动安装在传动机构壳体21上的转换手柄33来使油泵传动分离与接合。带有两个嵌在联轴器外环槽中的滑销37的拨叉34，用花键与手柄相结合。

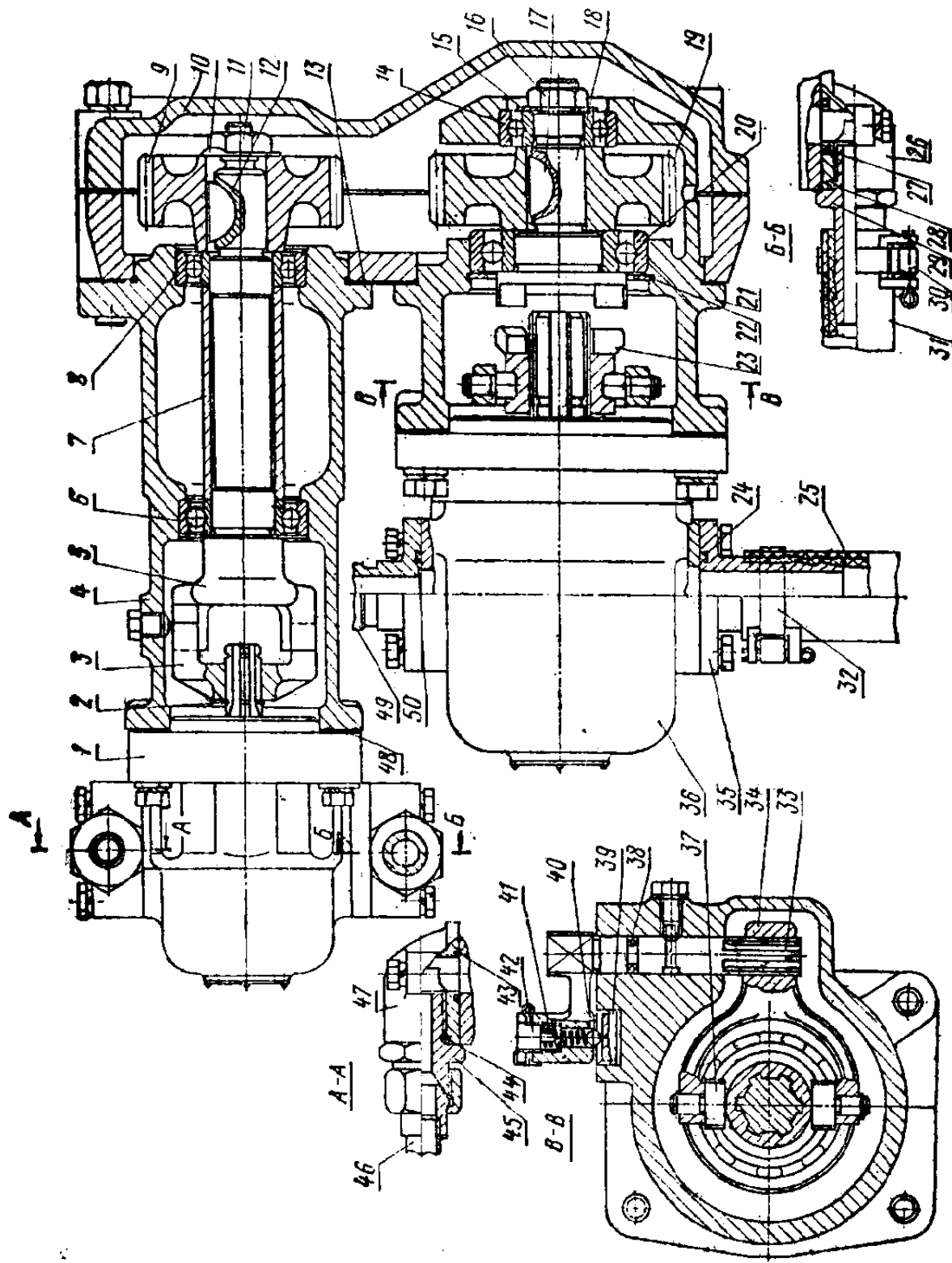
接合主油泵，便将转换手柄33按顺时针方向转动，而分离主油泵时，则按反时针转动。若在接合油泵时，定位器的钢球40未落入其凹座中，便说明联轴器的卡爪是没有接合上。在这种情况下，便要用起动机转动发动机的曲轴，然后再重新接合。反时针方向转动转换手柄便可分离油泵，同时，定位器钢球应该进入自己新的凹座中，并要注意只能在发动机停车的情况下，才可以分离和接合油泵。

转向液压助力器的HШ-10Е型或HШ-10Д型油泵的主轴同HШ-32У型油泵的主轴相同，都是由发动机的正时齿轮9右旋驱动。而正时齿轮9以悬臂式安装在传动轴5上，并与传动轴5联接。传动轴5支承在球轴承上转动。在传动轴一端有两个卡爪，与联轴器3的卡爪处于常接合状态。此联轴器3也装在油泵的花键轴上。

在CK-3型、CK-4型、CKД-5型联合收割机及其变型上主液压系统的主油泵轴，当发动机曲轴转速为1700转/分时，它便以1480转/分的速度旋转。而发动机转速为1900转/分时，

图4 CK-4型、CKД-5型联合收割机及其变型和СН-75型自走底盘的СМД-14K型、СМД-15K型、СМД-14KΦ型、СМД-17K型和СМД-18K型发动机上齿轮泵的安装图

- 1和36—油泵 2和22—定位挡圈 3和23—爪式联轴器 4和21—壳体 5和18—传动轴 6、8、14和20—球轴承 7—支撑套 9和19—齿轮 10和15—防松垫圈 11和16—螺母 12和17—半圆键 13和48—垫片 24、27、30和32—带



- 28、38、43、44和50—O形橡胶密封圈 25和31—软管 26、35、47和49—连接盘 29和45—管接头 30和32—带
 33—转换手柄 34—拨叉 37—滑销 39—限位器 40—钢球 41—定位弹簧 42—定位弹簧座 46—油管