

## 10 АВТОМАТИЗАЦИЯ УБОРКИ КУКУРУЗЫ

### 10.1 Автоматическое регулирование высоты среза при уборке кукурузы комбайном

Принципиальная и элементная схемы устройства для автоматического регулирования высоты среза кукурузы. Украинским научно-исследовательским институтом совместно с СКВ Херсонского комбайнового завода разработано и испытано несколько схем гидромеханических регуляторов высоты среза кукурузы при ее уборке комбайном. Одна из простейших схем показана на рис. 10.1

В качестве чувствительного элемента (копира) 1 использован один из мысов комбайна, шарнирно прикрепленный к раме комбайна. Чувствительный элемент 1 рычажной системой 7 связан с золотником распределителя 5, укрепленным на раме 4. В рычажную систему связи чувствительного элемента с золотником включены пружины 8 и 6. Пружина 8 постоянно прижимает копир к поверхности поля, а пружина 6 играет роль демпфера. Золотник управляет поступлением масла в полости А и Б гидроцилиндра, шток поршня которого связан с механизмом наклона 9 рамы 4 комбайна. Рама 4 тягой 2 прицепа присоединена к прицепной скобе трактора.

При движении комбайна неровности поля воздействуют на копир 1, который поворачивается вокруг горизонтальной оси.

Повороты копира 1 через рычажную систему передаются золотнику гидрораспределителя 5. При смещении золотника из нейтрального положения открываются соответствующие выпускные каналы, и масло поступает из нагнетательной магистрали в одну из полостей А или Б гидроцилиндра 3 двустороннего действия. Поршень под давлением масла перемещается и механизмом 9 изменяет наклон рамы 4 комбайна; высота расположения режущего аппарата при этом изменяется. Изменения наклона рамы будут происходить до тех пор, пока золотник не установится снова в нейтральное положение. Так как копир 1 все время опирается на поверхность почвы, то при движении рамы комбайна и за-

крепленного на ней корпуса гидрораспределителя золотник постепенно перекроет каналы, по которым масло поступает в гидроцилиндр. Когда режущий аппарат окажется на требуемой высоте от поверхности почвы, золотник установится в нейтральное положение, которое фиксируется пружиной золотника, а нагнетательная магистраль соединится со сливной.

В транспортное положение комбайн переводится гидросистемой трактора.

В качестве варианта была разработана система регулирования, в которой механическая связь чувствительного элемента с золотником

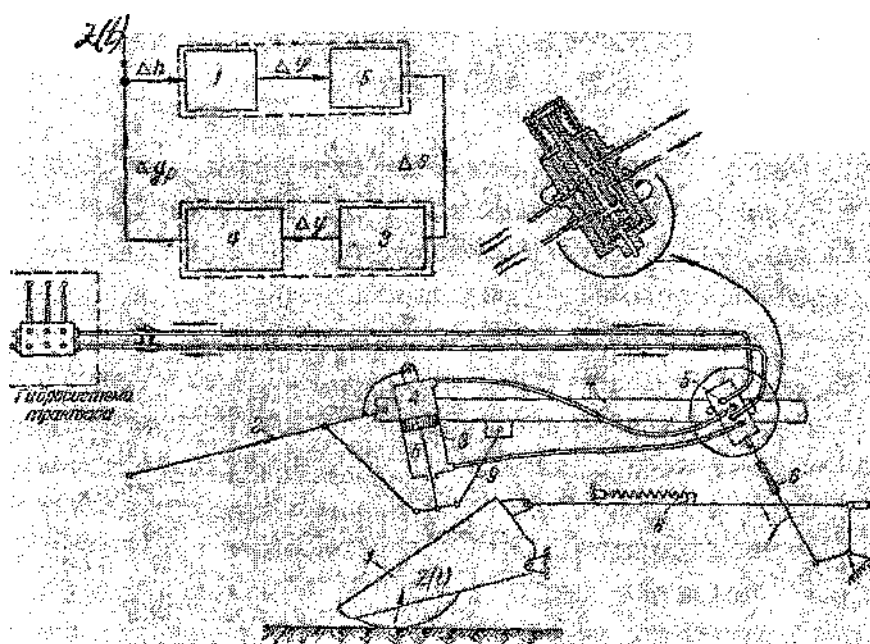


Рисунок 10.1 Принципиальная и элементная схемы регулятора высоты среза кукурузы

заменена гидравлической (рис.10.2). Для этой цели был использован двухкаскадный гидроусилитель с разобщенными каскадами. Первый каскад выполнен в виде игольчатого дроссельного устройства 2, смонтированного непосредственно у копира 1. Второй каскад является основным и представляет собой гидрораспределитель 3 золотникового типа, который управляет подачей масла в гидроцилиндр 6.

Дроссельное устройство питается от общей гидросистемы через основной распределитель 3. Для этого в последнем предусмотрен делитель 4 потока масла шестеренчатого типа. От делителя 4 часть масла поступает к дроссельному устройству, при этом давление в этом каскаде ограничивается перепускным клапаном 5.

Повороты копира 1 при движении по поверхности поля приводят к соответствующему дросселированию давления в первом каскаде усилителя, которое передается по каналам в камеры золотника. Таким образом, перемещения золотника происходят за счет разности давлений, возникающих в левой и правой камерах золотника.

На рис. 10.1 показана и элементная схема гидромеханического регулятора. Отклонения, по высоте копира 1 определяются внешними возмущениями  $z(t)$  и выходной координатой  $U_p$  обусловленной деятельностью системы регулирования, так что

$$h = z(t) - U_p$$

В соотношении функция возмущения  $z(t)$  отражает влияние неровностей поверхности почвы под копиром и скорости движения комбайна на работу системы. Дело в том, что если спрофилировать поверхность поля под копиром, то получим функцию  $z(L)$ , т. е. характеристику неровностей поля по высоте в функции пути  $L$ .

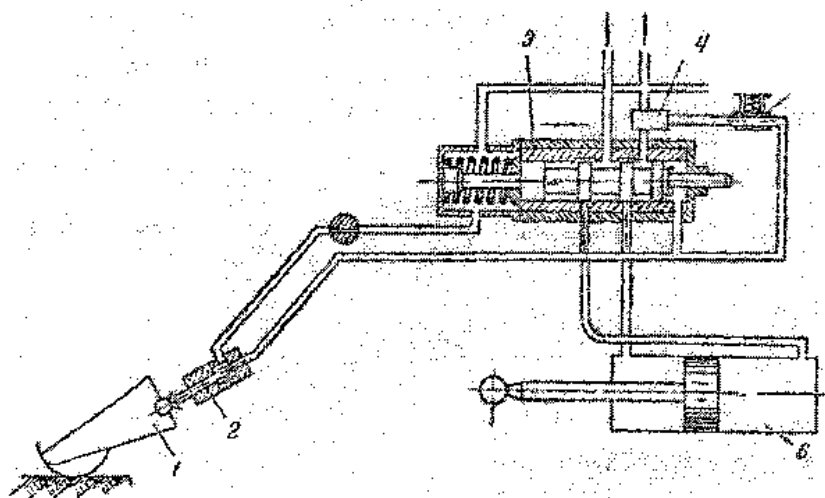


Рисунок 10.2 - Схема регулятора высоты среза с двухкаскадным гидроусилителем

## **10.2 Система автоматического контроля прицепного кукурузоуборочного комбайна**

Прицепные кукурузоуборочные комбайны работают без специального обслуживающего персонала. Контроль за работой этих комбайнов осуществляет тракторист. Для контроля работы основных рабочих органов непосредственно из кабины разработана система сигнализации, предупреждающая тракториста световыми и звуковыми сигналами о нарушении нормальной работы отрывочных валцов, труб измельчителя и очистительного аппарата.

Сигнализаторы установлены на следующих механизмах комбайна: на руслах - сигнализаторы русел; на трубах измельченной массы – сигнализаторы труб; на очистном аппарате и транспортере обертки – сигнализаторы срабатывания предохранительных муфт.

Сигнализаторы русел подают электрический сигнал в случае забивания русел стеблями кукурузы. Сигнализатор (рис. 10.3) состоит из диска 2, закрепленного на корпусе 3 и оси 10 с латунным тарельчатым контактом 4. В нижнюю часть корпуса 3 ввинчено дно 6 с пятью латунными секторами. В каждый сектор помещен шарик 5. Ось 10 неподвижно закреплена на кожухе 1 сигнализатора, а корпус 3 установлен на оси шарикоподшипника. Он может со всеми установленными на нем деталями свободно проворачиваться относительно оси 10.

В нижней части оси 10 установлен тарельчатый контакт 4. В верхней части к оси подсоединен электрический провод. Ось 10 и контакт 4 изолированы от основной массы сигнализатора изоляционными прокладками 7 и 11 и полихлорвиниловой трубкой 9.

Сигнализатор русел установлен под облицовкой русел перед отрывочными валцами так, что диск 2 расположен параллельно плоскости подающих цепей. Из-под облицовки в зону русла выступает только часть диска 2.

Диск 2 сигнализатора при работе получает вращение от проходящих по руслу стеблей. Вместе с диском вращается также корпус 3. Под действием центробежной силы шарики 5 откатываются к периферии корпуса, отходя при этом

от тарельчатого контакта 4. Поэтому нарушается контакт оси 10 с массой комбайна. При забивании русел стебли перестают толкать диск, вращение корпуса 3 прекращается, один из шарниров скатывается к центру корпуса и замыкает контактную пластину 4 на массу. Это обеспечивает подачу электростатического сигнала о забивании русла.

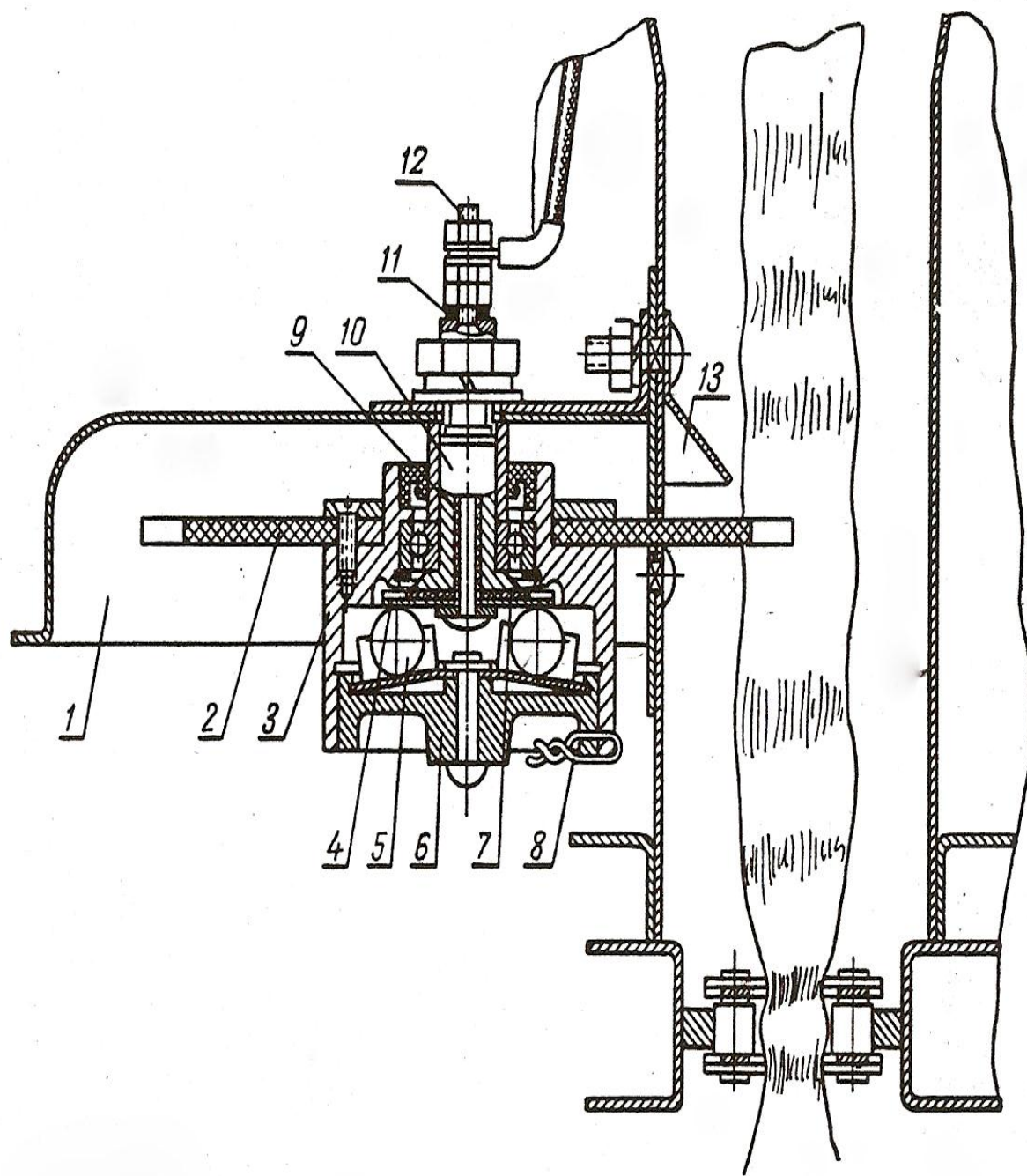


Рисунок 10.3 – Сигнализатор русла:

1 – кожух; 2 – диск; 3 – корпус; 4 тарельчатый контакт; 5 - шарик; 6 – дно; 7,11 – прокладки; 8 – проволока; 9 – изоляционная трубка; 10 – ось; 12 – болт; 13 - козырек.

Сигнализатор труб (рис. 10.4) подает электрический сигнал в случае забивания трубы измельчительной массы. Он состоит из резиновой мембраны 2 с латунным контактом 7 и пластмассовой крышки 3 с контактными винтами 6. Винт 6 металлической пластинкой соединен с винтом 4, к которому крепят сигнальный провод. Контакт 7 латунной лентой 5 соединен с массой комбайна.

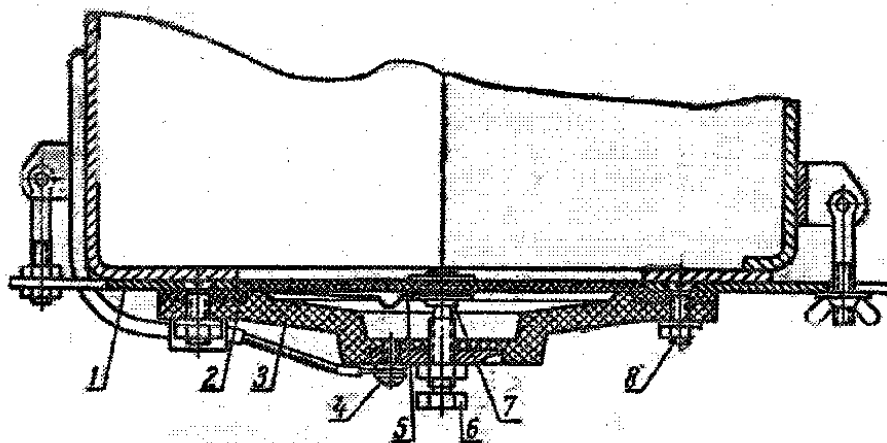


Рисунок 10.4 – Сигнализатор труб:

1- рама; 2 – мембрана; 3 – крышка; 4,8– винт; 5 - лента; 6 - регулировочный винт; 7 – контакт.

При нормальном давлении в трубе между винтом 6 и контактом 7 имеется зазор. В случае забивания трубы сечение ее уменьшается. Это вызывает повышение давления воздуха, мембрана прогибается, и контакт винта 6, замыкает электрическую цепь сигнализатора.

Сигнализатор предохранительной муфты (рис. 10.5) подает электрический сигнал в случае срабатывания предохранительной муфты, что происходит при нарушении нормальной работы очистительного аппарата или транспортера оберток. Он состоит из выключателя 2 и рычага 5, установленного на оси 6 на корпусе 1 сигнализатора. Один конец рычага 5 упирается в кнопку выключателя 2. Противоположный конец расположен на расстоянии 0,5-1,5 мм от подвижной части предохранительной муфты.

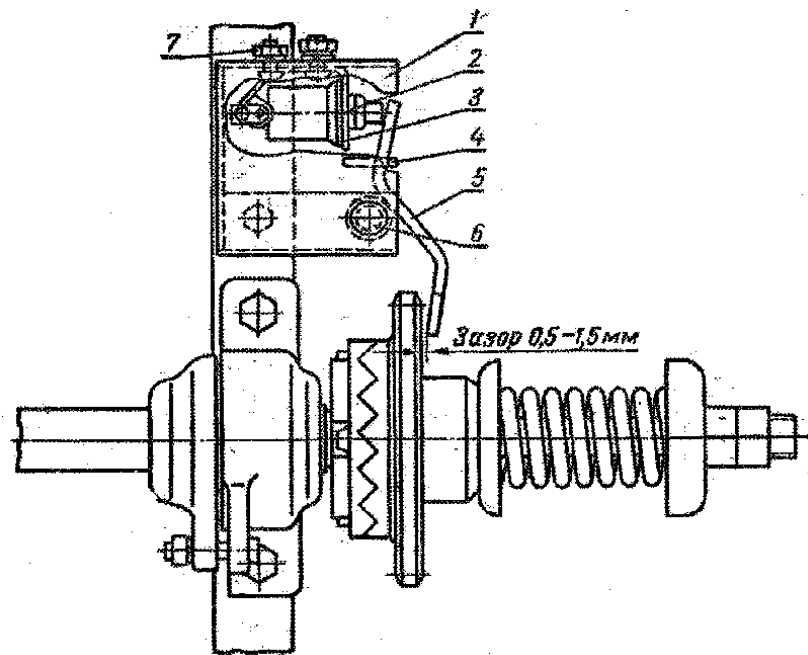


Рисунок 10.5 – Сигнализатор муфты:

- 1 – корпус; 2 – выключатель; 3 – кронштейн; 4 – упор; 5 – рычаг; 6 – ось;  
7 – винт соединения на массу.

При срабатывании предохранительной муфты подвижная часть отходит от неподвижной, нажимая на кнопку выключения 2. Этим замыкается электрическая цепь сигнализатора. В сигнализаторе применен пылевлагозащищенный выключатель типа ВК 233.

Сигнализатор комбайна питается от электросистемы трактора. Перед трактористом помещен пульт сигнализации. В пульте установлены три красные сигнальные лампочки с надписями названиями сигнализаторов, с которыми они соединены, три реле для включения звукового сигнала трактора, и выключатели для отключения сигнала. Все электрические соединения выполнены по однопроводной схеме. Вторым проводом является масса комбайна и трактора.

### 10.3 Система сигнализации и электрооборудования комбайна КПК-3

Система сигнализации и электрооборудования служит для контроля работы отдельных механизмов, предупреждения тракториста о нарушении технологического процесса и обеспечивает синхронную работу внешних световых при-

боров комбайна с аналогичными приборами трактора. Система сигнализации состоит из пульта сигнализации 1 (рис. 10.6), сигнализаторов 2, 3 и 6, электропроводки и вильчатых скоб 7.

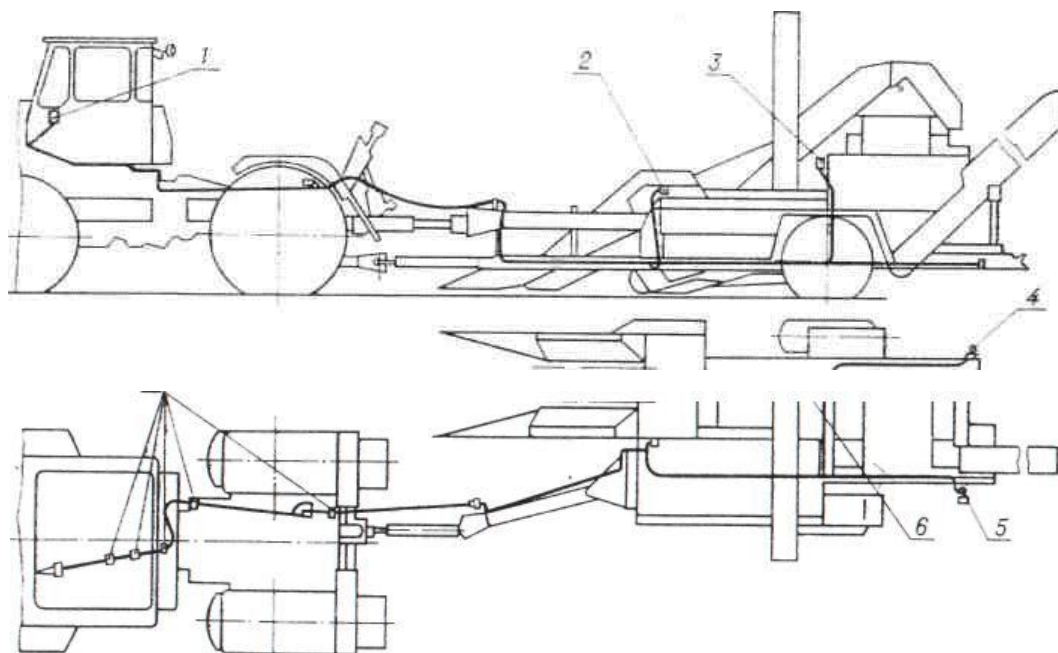


Рис. 10.6 - Система сигнализации и электрооборудования:

1 — пульт сигнализации; 2, 3, 6 — сигнализаторы; 4, 5 — щитки со световыми приборами; 7 — вильчатые скобы.

Пульт сигнализации - съемный и устанавливается в кабине трактора на передней панели, где имеются специальные отверстия. В пульте сигнализации (рис. 10.7) смонтированы два реле, две сигнальные лампочки 1, 2 и выключатель 3.

Сигнализатор 2 (см. рис. 10.6) установлен у предохранительной муфты шнека початков и контролирует работу шнека початков и шнека стеблей; сигнализатор 3 - у муфты очистительного аппарата; сигнализатор 6 - у муфты промежуточного вала.

Сигнализатор муфты состоит из корпуса 1 (рис. 10.8), выключателя 4, закрепленного на кронштейне 3, и рычага 6. При регулировке кронштейн с выключателем перемещается в корпусе. К одной клемме выключателя подсоединен провод «массы», привинченный к корпусу винтом 2, к другой подсоединен провод питания.

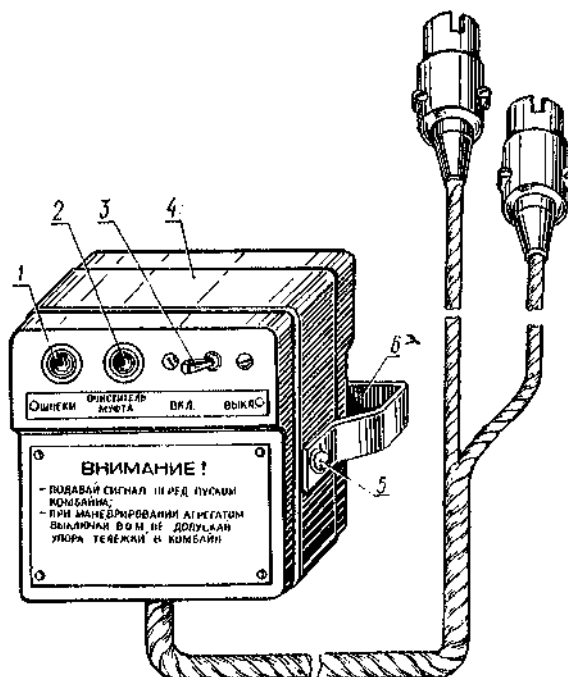


Рисунок 10.7 – Пульт сигнализации:

1,2 – сигнальные лампы ПД20-Е; 3 – выключатель ВК- 46А; 4 – пульт; 5 – болт;  
6 – скоба.

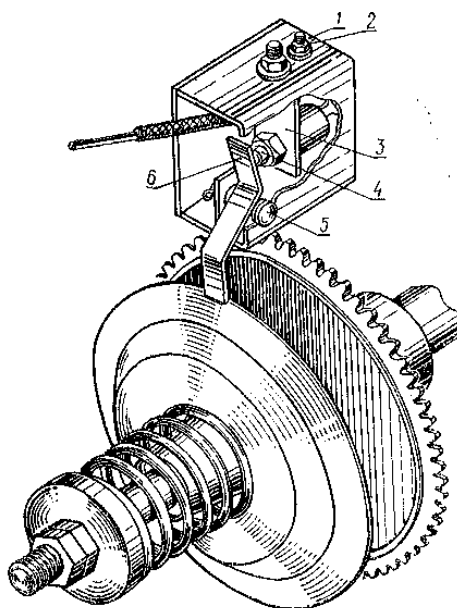


Рисунок 10.8 – Сигнализатор муфты:

1 – корпус; 2 – винт массы; 3 – кронштейн; 4 – выключатель; 5 – ось рыча-  
га; 6 – рычаг.

При срабатывании предохранительной муфты ее подвижные детали отхо-  
дят и проворачивают рычаг, который нажимает на кнопку выключателя. При этом

включается звуковой сигнал трактора и загорается соответствующая лампочка на пульте сигнализации

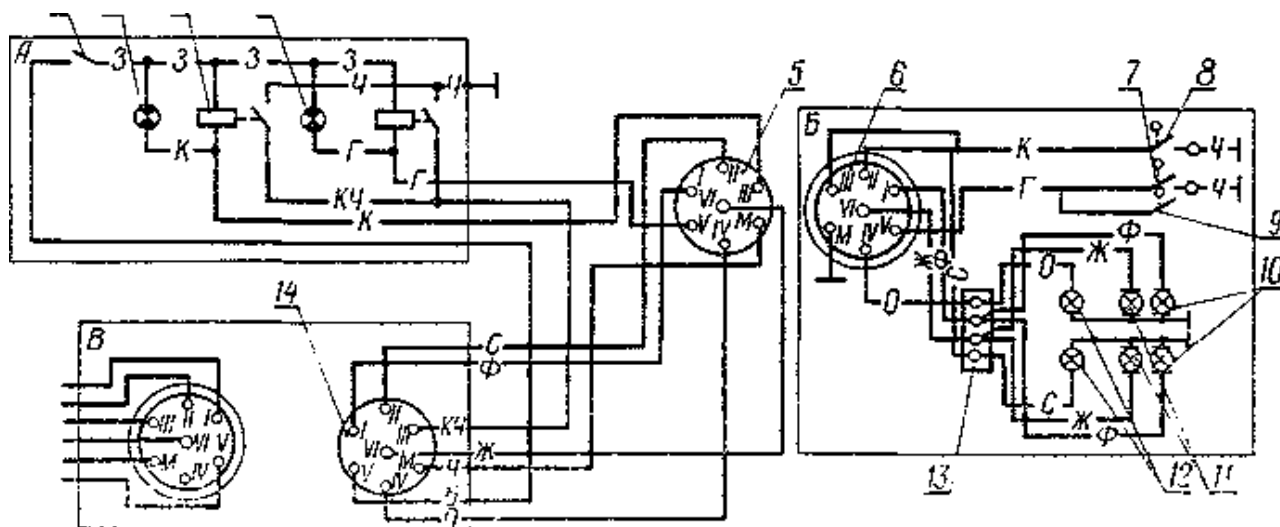


Рисунок 10.9 - Электрическая схема сигнализации и электрооборудования:

1 — выключатель ВК - 46А; 2 — фонарь сигнализатора шнека ПД20-Е; 3 — реле РС502; 4 — фонарь сигнализатора очистителя ЦД 20 - Е; 5 — штепсельная вилка ПС 300 А-150; 6 — штепсельная розетка ПС 300 А-100; 7 — сигнализатор очистителя ВК 322; 8 — сигнализатор шнеков ВК 322; 9 — сигнализатор промежуточного вала ВК 322; 10 — задний фонарь сигнала торможения и отражателя света ФП 101-Б; 11 — задний фонарь габаритного огня; 12 — задний фонарь указателя поворота УПЗ - Ж; 13 — панель соединительная ПС 2-А 2; 14 — штепсельная вилка ПС 300 А-150.

Цвет проводов:

Б — белый; Г — голубой; Ж — желтый; З — зеленый; К — красный; Кч — коричневый; О — оранжевый; С — серый; Ф — фиолетовый; Ч — черный; А — пульт сигнализации; Б — электропроводка на комбайне; В — схема подключения комбайна к электрооборудованию тракторов.

Провода на комбайне укреплены скобами с прокладками, а в местах перехода через острые кромки и там, где возможны механические повреждения, на провода надеты защитные трубки.

В состав электрооборудования входят щитки 4 и 5 (см. рис. 10.6), которые крепятся на раме комбайна. На каждом из щитков размещен задний фонарь 10 и 11 (рис. 10.9), выполняющий функции габаритного огня, сигнала торможения и заднего отражателя света, и задний фонарь указателя поворота 12.

Электрическая схема сигнализации и электрооборудования приведена на рис. 10.9.

Напряжение питания системы — 12 В постоянного тока от бортовой сети трактора. Электропроводка выполнена по однопроводной схеме: к сигнализаторам и внешним световым приборам подведен только один провод, второй — выведен на «массу» комбайна, а затем через штепсельный разъем — «массу» трактора.

Система сигнализации и электрооборудования подключается к розетке штепсельного разъема трактора посредством штепсельной вилки. Соединение электропроводки комбайна с пультом управления производится при помощи вилки 5 и розетки 6 штепсельного разъема. Пульт сигнализации А включается при помощи выключателя 1, световой сигнал подают два фонаря контрольных ламп 2 и 4. Звуковой сигнал включается через реле 3.

Управление работой внешних световых приборов 10, 11 и 12 осуществляется из кабины трактора синхронно с фонарями трактора аналогичного назначения.