

9 АВТОМАТИЗАЦИЯ УБОРКИ КОРНЕПЛОДОВ

Системы автоматического регулирования и контроля свеклоуборочных машин и комбайнов

САР направления движения служат для поддержания движения уборочных машин по заданным траекториям и ориентирам, которыми для свеклоуборочной техники являются рядки растений.

Системы автоматического направления необходимы для кормоуборочных машин, рабочие органы которых должны достаточно точно ориентироваться по грядкам, чтобы не повреждать убираемый продукт.

9.1 Гидравлическое управление ботвоуборочных и некоторых комбайнов

Оно предназначено для автоматизации хода машин по рядкам свеклы. Гидроуправление как система включает в себя насос, гидрораспределитель, гидроцилиндр, закрепленный на раме, маслопроводы, корректировщик, копиры.

Схема управления гидроцилиндром показана на рис. 9.1. В процессе работы копир-водители 1 движутся в междурядьях, свеклы. Они шарнирно связаны с рамой комбайна и с помощью рычажной системы с гидрораспределителем 4. Связанный маслопроводами с распределителем двусторонний силовой гидроцилиндр 6 соединен с рамой и штоком с прицепом 5. Прицеп 5 связан с рамой шарнирно.

Двигаясь в прямолинейных рядках свеклы, копиры удерживают золотник распределителя в нейтральном положении, при котором вход и выход масла из передштоковой и задштоковой полостей закрыт буртиками золотника. Масло из маслонасоса входит в распределитель и свободно выходит из него на слив в масляную систему.

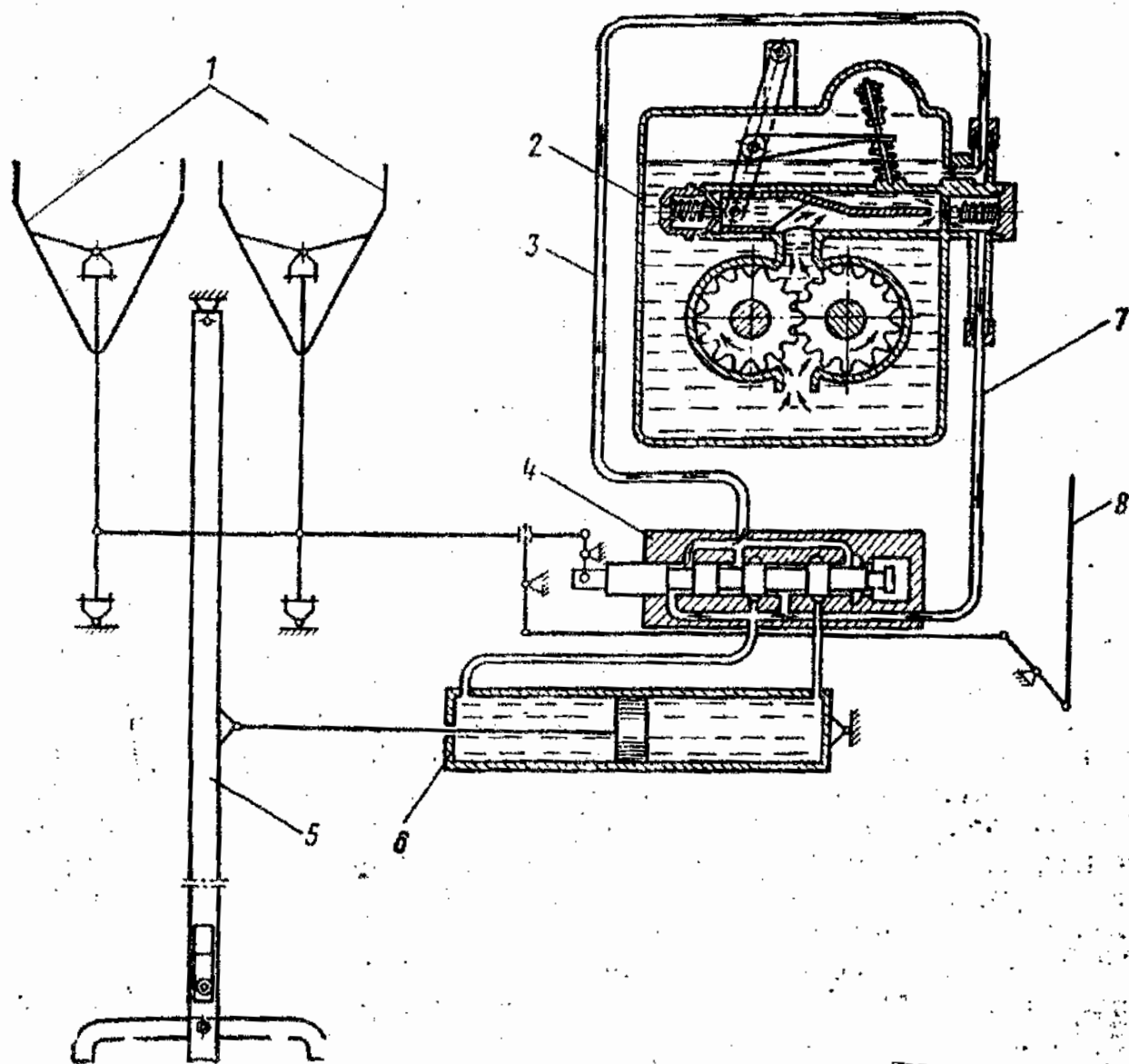


Рисунок 9.1 - Схема управления гидроцилиндром:

1- копир-водитель, 2 - шестеренчатый насос, 3 - маслопроводы, 4 - гидрораспределитель, 5 - прицеп свеклокомбайна, 6 - силовой гидроцилиндр; 7 - маслопровод, 8 - рычаг корректировщика

При отклонении рядков по ходу машины вправо ботва свеклы отклоняет вправо копиры 1. Через рычажную систему золотник передвигается влево. Буртики золотника соединяют предштоковую полость гидроцилиндра с насосом, а заштоковую со сливом масла. Шток начинает втягиваться в гидроцилиндр и тянет левую сторону рамы машины к прицепу. При этом комбайн поворачивается вправо,

т. е. в сторону поворота рядков.

Насос служит для создания напора в гидросистеме. Он крепится к передней части основной рамы. Корпус его соединен с масляным резервуаром, он состоит из внешнего и внутреннего фланцев, и обоймы, соединенных между собой винтами.

Для отвода рабочей жидкости из гидрораспределителя в насос служит сливной шланг, присоединенный к тройнику. Тройник закрыт пробкой-щупом.

Гидрораспределитель предназначен для распределения рабочей жидкости, поступающей из насоса в полости гидроцилиндра, и отвода ее из цилиндра в насос. В нейтральном положении распределитель направляет жидкость в масляный бак.

Гидрораспределитель (рис. 9.2) состоит из литого корпуса 8, колпака редукционного клапана 3, крышки золотника 9 и золотника 11.

Золотник двустороннего действия 11 установлен в корпусе, внутри которого имеются полости и каналы. Рабочий ход золотника осуществляется путем осевого перемещения в канале. В верхней части корпуса сделаны два отверстия, соединенные с кольцевыми выточками корпуса, которые служат для присоединения к корпусу маслопроводов, соединенных с полостями гидроцилиндра двустороннего действия.

Масло из насоса подается по маслопроводу в гидрораспределитель, в полость «Подача», и через канал «А» и полость «Слив» сливается.

При перемещении золотника из нейтрального положения влево внутри корпуса канал «А» перекрывается крайним коленом золотника, а два других колена открывают окна «Б» и «В», соединенные с полостями цилиндра.

Жидкость по каналу «В» направляется в одну полость цилиндра. Масло из противоположной полости цилиндра через канал «Б» направляется в насос в полость «Слив».

Когда золотник перемещается в противоположном направлении, другое колено золотника перекрывает канал слива, а полости цилиндра соединяются в обратном порядке: полость, которая была соединена с каналом нагнетания, соединяется с каналом слива, противоположная полость выходит на канал нагнетания. Изменение направления золотника меняет направление движения штока » и обеспечивает

сдвиг комбайна в нужную сторону.

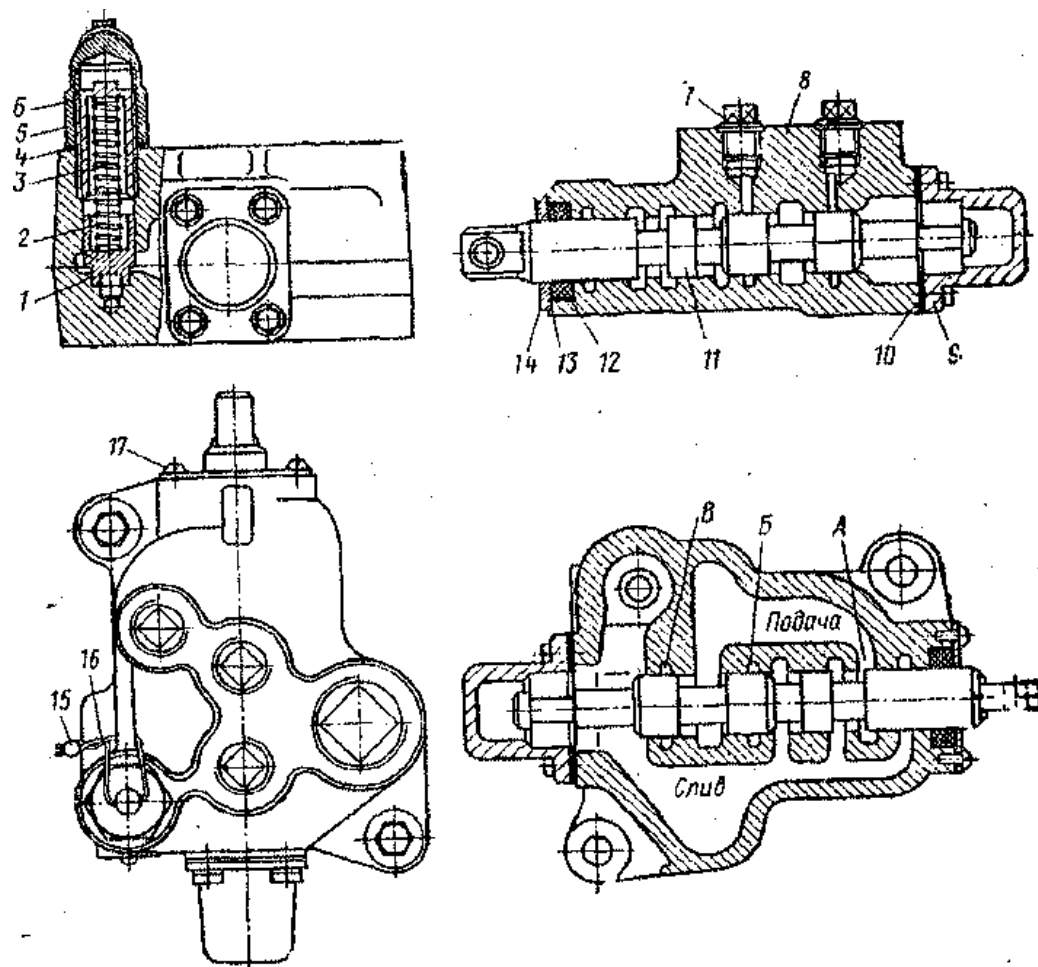


Рисунок 9.2 - Гидрораспределитель:

1 — седло, 2 — клапан редукционного гидрораспределителя, 3 — колпак редукционного клапана, 4 — шайба редукционного клапана, 5 — контргайка редукционного клапана, 6 — винт регулировочный, 7 — пробка, 8 — корпус гидрораспределителя, 9 — крышка золотника, 10 — прокладка крышки, 11 — золотник двустороннего действия, 12 — кольцо уплотнительное, 13 — манжета, 14 — крышка сальника, 15 — пломба, 16 — шплинт, 17 — винт

Редукционный клапан предохраняет гидросистему от возможных перегрузок. Он срабатывает, когда поршень переместится в крайнее положение. При этом давление резко повышается и конусный клапан, отжимая пружину, отходит от седла. Масло направляется в насос.

Редукционный клапан гидрораспределителя регулируется на давление

1,5—2,0 МПа.

На свеклоуборочном комбайне установлен гидроцилиндр ЦС-75 двустороннего действия поршневого типа (рис. 9.3).

Корпус цилиндра 12 с двух сторон закрывается крышками 1и 5.

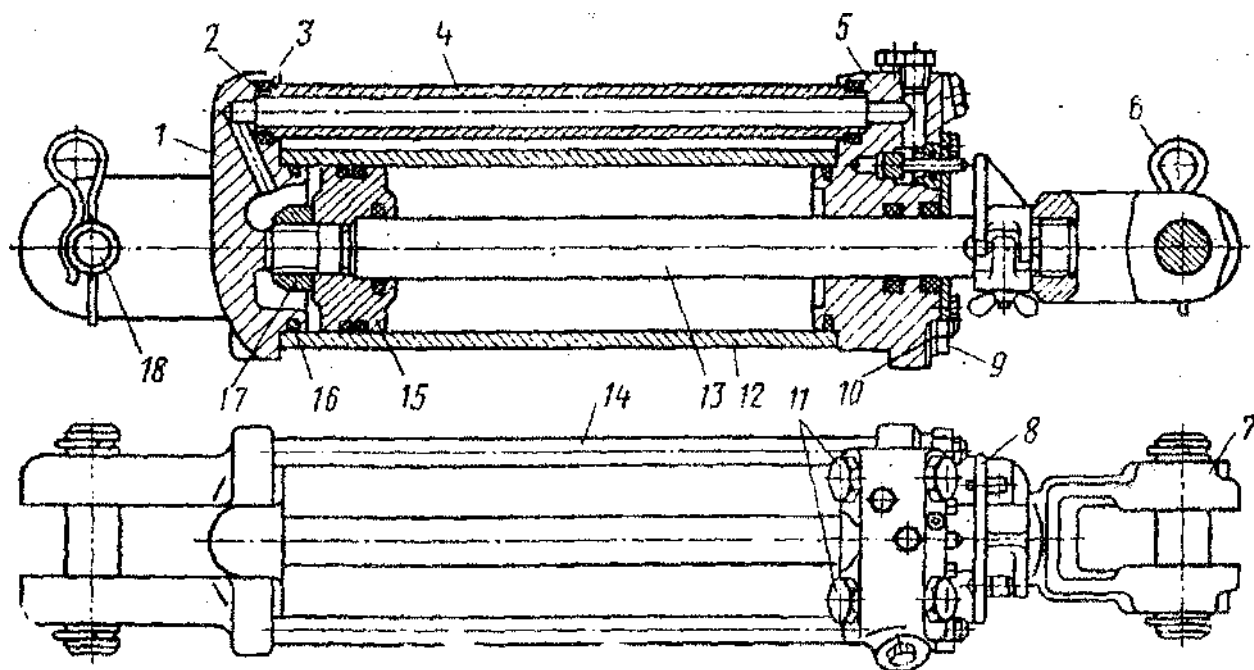


Рисунок 9.3. Гидроцилиндр:

1 - крышка цилиндра задняя, 2 - кольцо уплотнительное маслопровода, 3 - шайба маслопровода, 4 - маслопровод, 5 - передняя крышка цилиндра, 6- шплинт пружинный, 7 - вилка, 8- упор, 9 - гайка М12, 10 - шайба пружинная, 11 - штуцер, 12 - корпус, 13 – шток; 14 - шпилька, 15 - поршень, 16 - уплотнительное кольцо, 17 - гайка в сборе, 18 - палец цилиндра

Копир-водитель расположен в передней части основной рамы комбайна. Он прикрепляется болтами к ее передним уголкам.

Для крепления копир-водителя на раме установлен специальный сварной кронштейн 5 и поперечные планки 1 с приваренными направляющими выступами. На специальном кронштейне крепятся два поворотных кронштейна 11с тягой, конец которой при помощи стопорных колец соединяется с коромыслом 2.

Коромысло штырем связано с золотником гидроцилиндра. Конец коромысла стопорными кольцами соединяется с корректировщиком.

Свободный ход копиров регулируется с помощью установки колец на тя-

ге.

К поворотным кронштейнам шарнирно крепятся копиры правый 9 и левый 13. Копир представляет собой сварную конструкцию из полозка, стойки, скобы и носка.

К носку потайными болтами крепятся перья, перестановкой которых регулируется зазор. В поперечном направлении копиры перемещаются вместе с поворотными кронштейнами и коромыслом.

Независимое вертикальное перемещение копиров происходит за счет параллелограммного механизма при помощи двух трубчатых штанг 11. При вертикальном перемещении копиры всегда остаются параллельными почве. Вертикальное перемещение копиров обеспечивает копирование рельефа почвы.

Копиры тросом 13 соединены с подвижной рамой и вместе с ней переходят в транспортное положение.

Для подачи масла от насосов в гидрораспределитель и в силовой цилиндр служат шланги высокого давления маслопроводы. Шланги высокого давления с наконечниками представляют собой резиновые с металлической и хлопчатобумажными оплетками гибкие трубопроводы, концы которых заделаны в металлические наконечники

Корректировщик предназначен для ручной установки копир-водителя (на ходу, с рабочего места комбайнера) в рядки сахарной свеклы.

Он состоит из рычага управления, промежуточного рычага, рычага копир-водителя, трубчатых тяг.

Для поворота комбайна рычаг управления перемещается вперед или назад: при перемещении назад комбайн будет смещаться вправо, при перемещении вперед — влево.

9.2 Система автоматического контроля и сигнализации УСАК – 6КМ на машине МКК – 6

При получении сигнала от датчиков об отклонении контролируемого

параметра выше номинальной величины в любом из каналов электронный блок обеспечивает:

световую индикацию — посредством светодиодов;

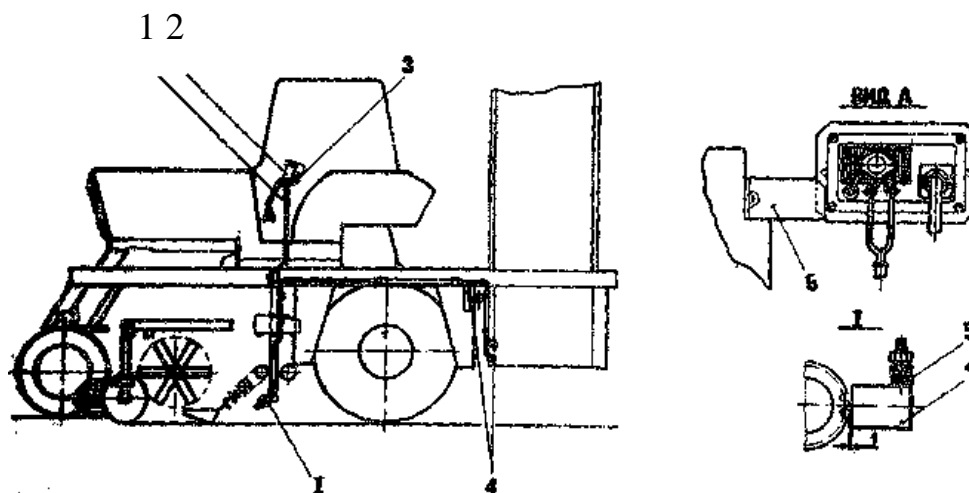
звуковую сигнализацию — встроенным звукоизлучателем.

Уровень звукового давления в режиме сигнализации на расстоянии 1 м составляет не менее 78 дБ.

Электронный блок обеспечивает возможность программирования эталонных каналов с 9 различными частотами для каждого канала в диапазоне от 50 до 2000 об/мин. На передней панели блока управления расположен тумблер для включения питания системы и кнопка «проверка». При помощи переключателей, находящихся на передней панели под крышкой, задаются различные частоты для каждого канала в диапазоне от 50 до 2700 об/мин. При необходимости отключить какой-либо из каналов переключатель ставят в положение «0». На передней панели расположены шесть световых индикаторов (светодиодов). Для предохранения общей цепи питания электронного блока на задней панели блока установлен предохранитель 1,2А. На задней стенке блока размещен штепсельный разъем, две клеммы (+) и (-).

Индуктивные датчики системы установлены: № 1 — на левом и № 2 — на правом шнековом транспортере, № 3 — на продольном транспортере,

№ 4 — на поперечном и № 5 — на выгрузном транспортерах. (Номер датчика отвечает номеру светового индикатора на электронном блоке УСАК).



9.4 - Система автоматического контроля и сигнализации машины МКК-6

1 - кабель машины; 2 — блок управления и индикации; 3— кабель питания; 4 — индукционный датчик; 5 — уплотнение; 6 — кронштейн.

9.3 Автомат вождения по рядкам на машине МКК – 6

Автомат вождения (рис.9.5) представляет собой гидромеханическое устройство, предназначенное для автоматического направления выкапывающих рабочих органов машины по рядкам свеклы. Базовой линией для копирующих органов автомата являются рядки корней свеклы с обрезанной ботвой.

В автомат вождения входят следующие основные элементы: рама 1, датчик-копир 9, золотник управляемых колес, рычажная система 3, 4, 5, гидроцилиндр подъема копира, капот 8 и направитель.

Автомат вождения комплектуется ползковым копиром 9. Копир крепится на параллелограммной подвеске 5, которая через суммирующий рычаг 3 связана с пальцем золотника управляемых колес. При уборке свеклы с междурядьем 600 мм устанавливаются перья с большим раствором из ЗИПа машины.

Угол установки копиров 9 изменяется при помощи болтов 7 без нарушения параллелограмма подвески, что позволяет сохранять ее оптимальное положение в работе, независимо от высоты подъема копира. 1

Копир имеет лыжу, связанную шарниром 40 с копирующими элементами которые находятся над поверхностью земли.

Все узлы автомата вождения смонтированы на раме 13, которая при помощи двух фланцев крепится к основной раме машины. Сверху все механизмы закрыты капотом 8.

Автомат вождения работает следующим образом. При движении машин в загонке датчик-копир своими перьями касается головок корней свеклы, случае отклонения управляемых колес, от оси междурядья, копир смещается от среднего положения и через рычажную систему перемещает золотник управляемых колес. При этом масло поступает в ту или другую полость гидроцилиндра управляемых колес, который поворачивает колеса в нужную сторону. При этом корни, заваленные в среднее междурядье, сдвигаются на соответствующие рядки отводителем 14, установленным перед датчиком-копиром на некоторой высоте от поверхности почвы.

В режиме автоматического вождения зазоры Б (рис.9.5) должны быть в пределах 1..1.5 мм.

При работе автомата вождения возможна корректировка направления снижения машины путем воздействия на рулевое колесо.

Перевод датчика-копира из транспортного положения в рабочее и наоборот осуществляется гидроцилиндром через вал подъема с места тракториста-машиниста.

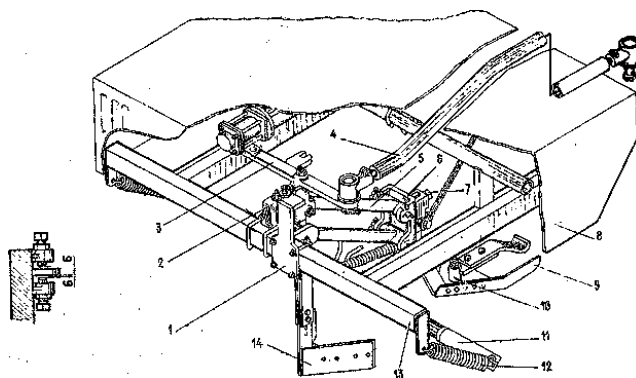


Рисунок 9.5 - Автомат вождения по рядкам

- 1 - кронштейн; 2 - кронштейн средний; 3 - рычаг суммирующий; 4 - тяга продольная; 5 - параллелограммная подвеска; 6 - стойкодержатель; 7 - регулировочные болты; 8 - капот; 9 - копир; 10 - шарнир копира; 11 - вал подъема копиров; 12 - пружина; 13 - рама автомата

9.4 Гидравлическое управление корнеуборочной машины КС - 6

Гидравлическое управление корнеуборочной машины КС - 6 состоит из гидроследящего механизма и двух независимых друг от друга гидравлических систем с гидронасосами (рис. 9.6).

Гидроследящий механизм включает копир-рыхлители 13, рычажную систему 11 связанную с золотником 12, кран распределитель 8, корректирующие гидроцилиндр 10, маслопроводы. При переводе корневыкапывающего устройства в рабочее положение одновременно опускаются копир-рыхлители 13, переключается рычаг крана 3 в положение "автоматическое управление" и включается фрикцион рычагов обратной связи 14. Смещение копир-рыхлителя в ту или другую стороны передается рычажной системой 11 на золотник 12 управляемых колес, который направляет поток масла из насоса 3 в полость гидроцилиндра 9.

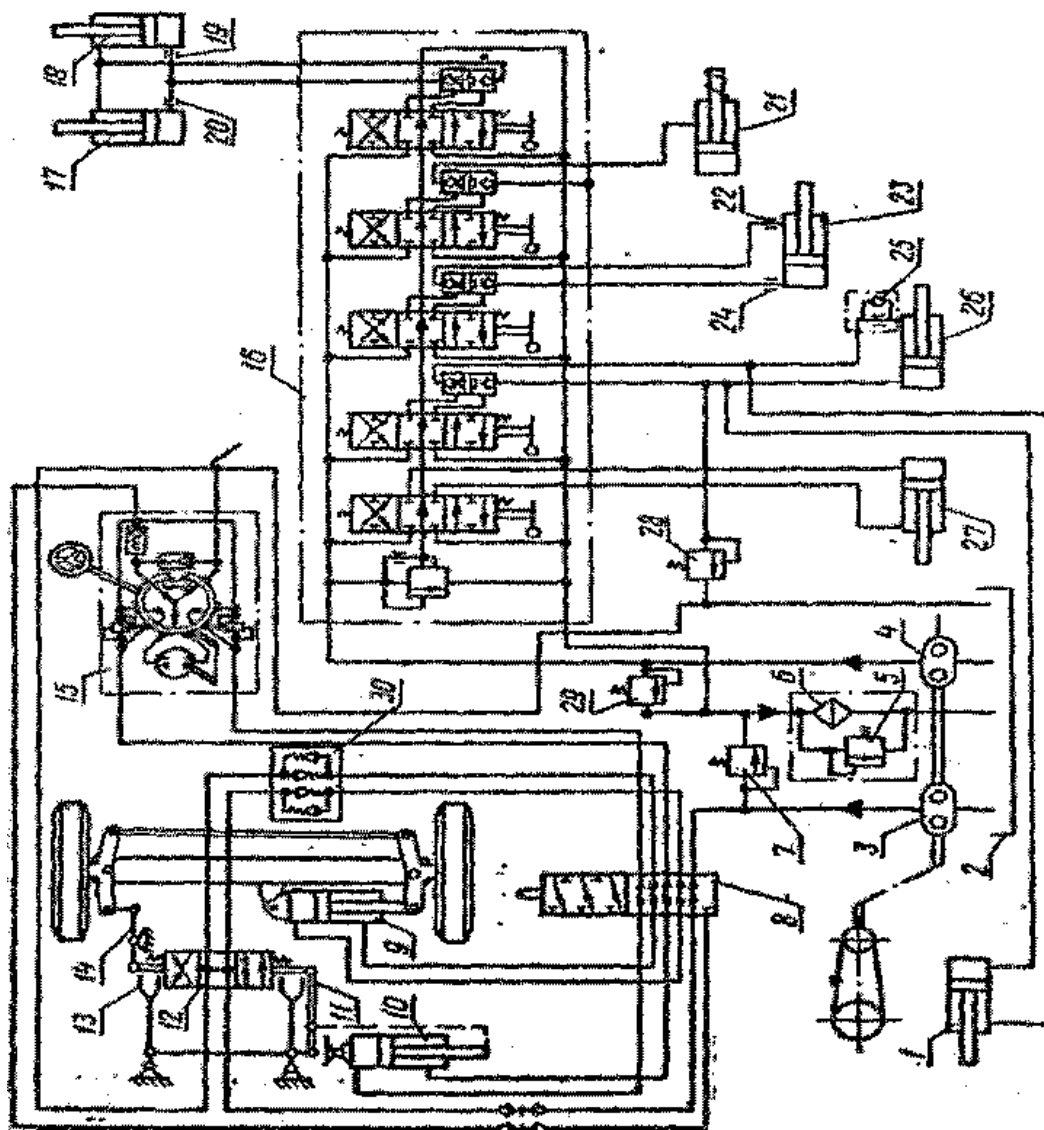


Рисунок 9.6 – Схема гидравлического управления:

1 – гидроцилиндр подъема копиров; 2 – масляный резервуар; 3 – насос НШ – 10Е; 4 – насос НШ – 32У; 5, 7, 28, 29 – предохранительные клапаны; 6 – сетчатый фильтр; 8 – кран-распределитель; 9 – гидроцилиндр рулевого управления; 10 – корректирующий гидроцилиндр; 11 – рычажная система гидроследящего механизма; 12 – золотник управляемых колес; 13 – копир-рыхлители (датчики гидроследящего механизма); 14 – рычаги обратной связи; 15 – насос-дозатор усилителя руля; 16 – гидрораспределитель; 17, 18 – гидроцилиндры погрузочно-го злеватора; 19, 20, 22, 24 – болты с дроссельными отверстиями; 21 – гидроцилиндр планетарного редуктора; 23 – гидроцилиндр вариатора; 25 – замедлительный клапан; 26 – гидроцилиндр подъема копачей; 27 – гидроцилиндр муфты сцепления; 30 – запорное устройство.

Благодаря давлению на поршень гидроцилиндр 9 поворачивает управляемые колеса и смещает машину в том же направлении, в каком сместились копир-рыхлители в междурядьях. В это время механизм обратной связи устанавливает золотник в нейтральное положение, прекращающее поворот колес. Для корректировки следящего механизма водитель вращает рулевое колесо, которое через насос-дозатор и маслопроводы соединено с гидроцилиндром 10. При переводе корневыкапывающего устройства в транспортное положение поднимаются копир-рыхлители, переключается рычаг крана 3 в положение "ручное управление" и выключается фрикцион рычагов обратной связи.

На засоренных полях и при повышенной влажности почвы применяют копир-водители ползкового типа.

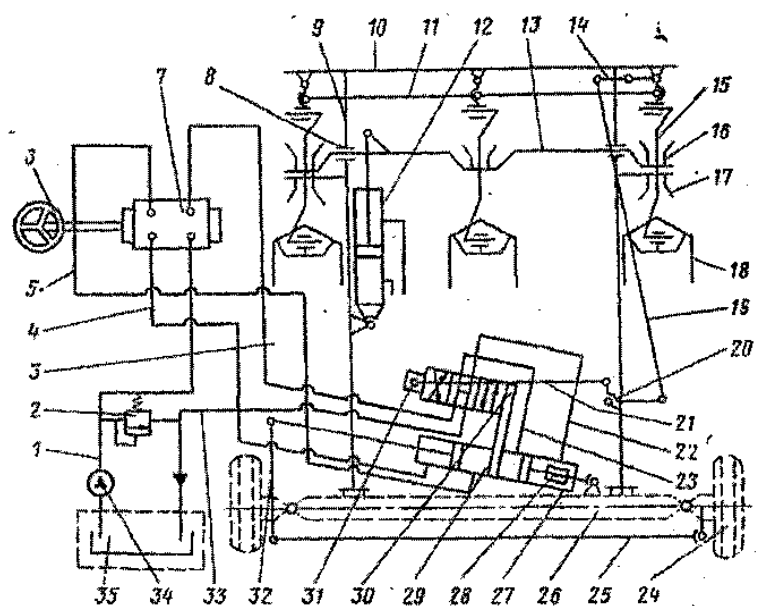


Рисунок 9.7 - Гидрокинематическая схема автомата вождения:

1 3, 4, 5, 22, 23, 33 - трубопроводы, 2 - предохранительный клапан, 5 - рулевое колесо, 7 - насос-дозатор, 8 - опора вала, 9 - продольный брус рамы, 10 - поперечный брус рамы, 11- поперечная тяга, 12, 27, 29 гидроцилиндры, 13 - вал подъема, 14 - перестановочный рычаг, 15 - параллелограммная подвеска, 16 -вилка-ловитель, 17 - вилка-фиксатор, 18 - датчик, 19, 21, 25 - тяги, 20, 32 - рычаги, 24 - управляемое колесо машины, 23 - балка управляемого моста, 23 - втулка ограничения, 30 - кронштейн золотника, 31 - золотник, 34 - гидронасос, 35 - масляный резервуар

Автомат вождения гидрокинематическая система, предназначенная для автоматического управления передними колесами машины, для направления ее с требуемой точностью вдоль убираемых рядков.

Автомат вождения (рис. 9.8) состоит из двух основных частей:

- кинематической системы ориентации;
- гидравлической системы управления.

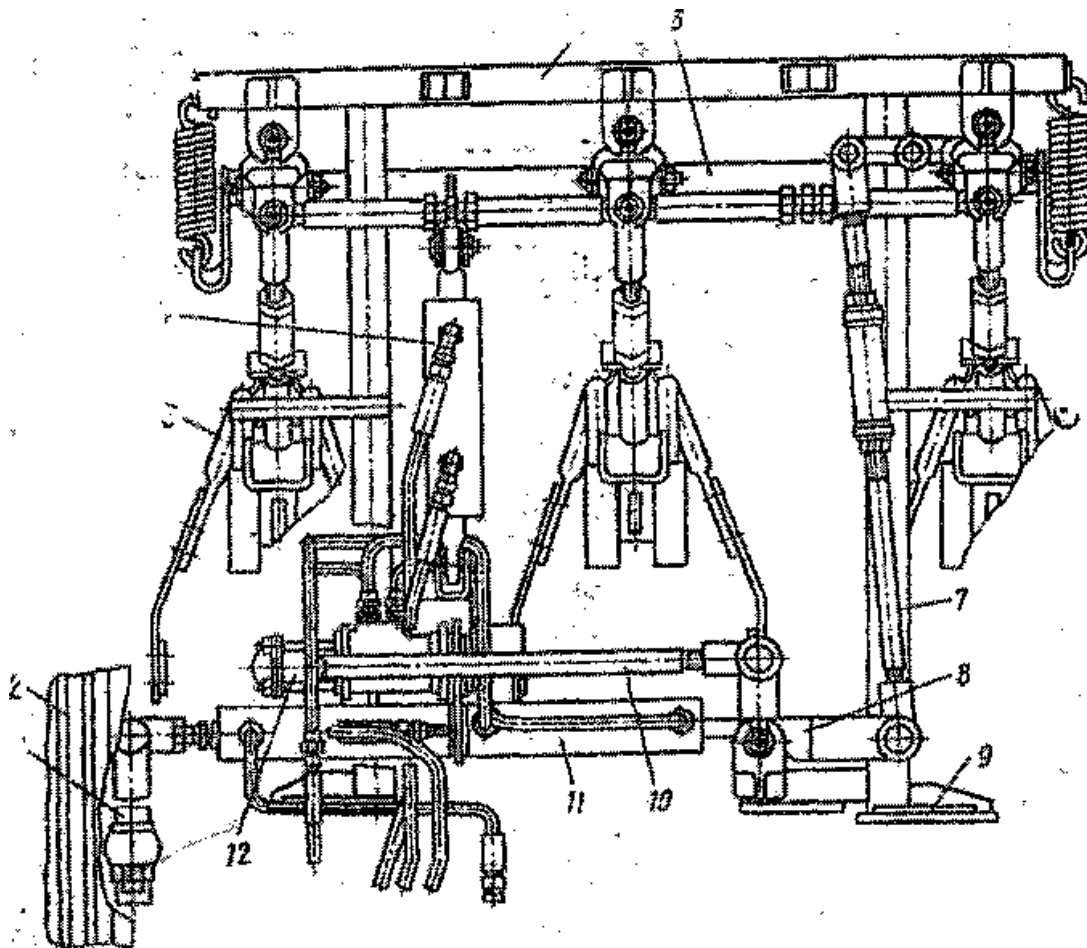
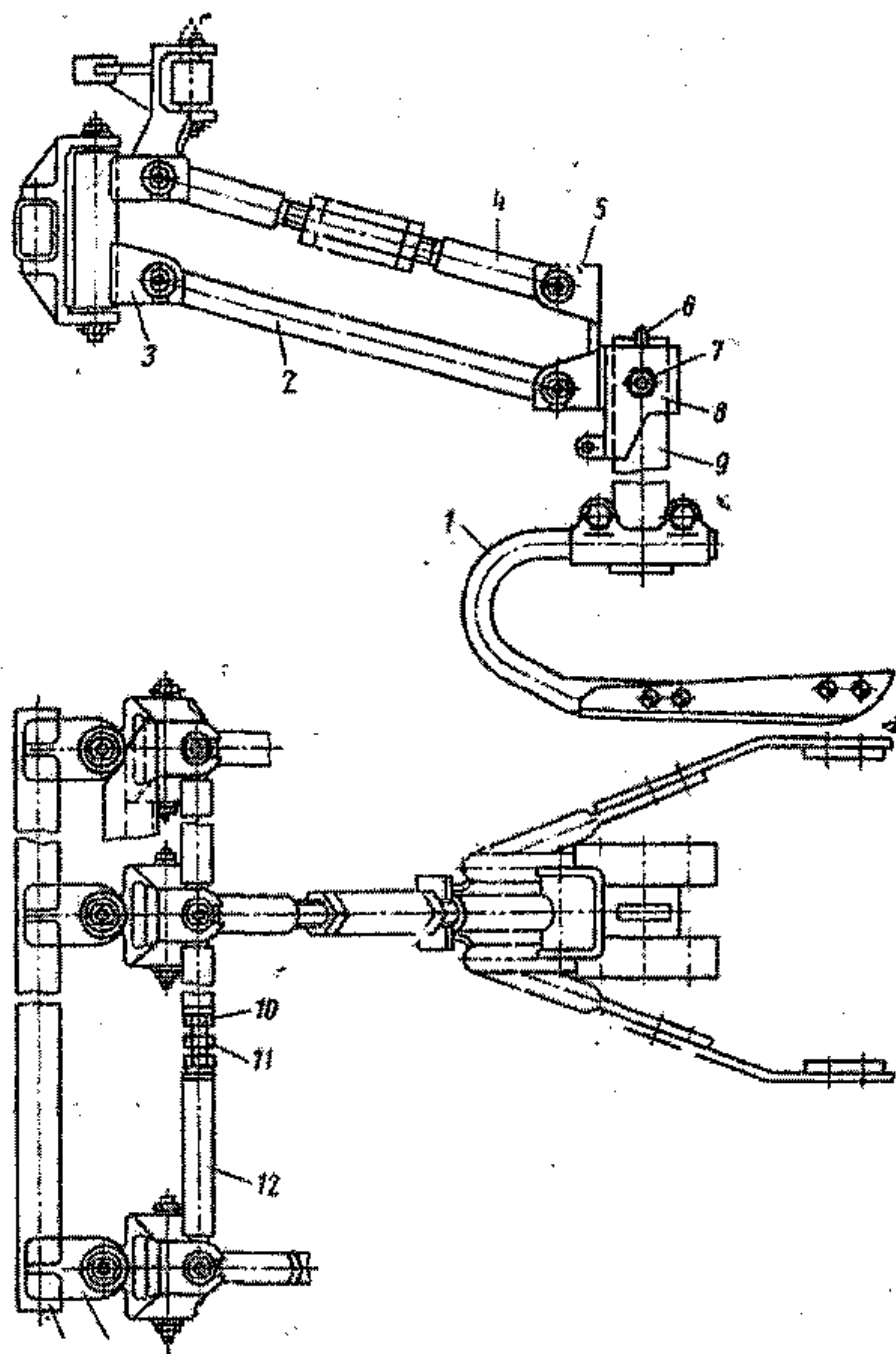


Рисунок 9.8 - Автомат вождения (вид сверху): 1 - рычаг, 2 -управляемое колес машины, 3 - датчик, 4 - гидроцилиндр подъема, 5 - рама, 6 - вал, 7 - продольная тяга, 8 - двуплечий рычаг, 9 - кронштейн крепления рамы, 10 - поперечная тяга, 11 - спаренные гидроцилиндры, 12 – золотник

Кинематическая система предназначена для получения сигнала ориентации машины вдоль убираемых рядков, а гидравлическая система является исполнительной — обеспечивает управление передними колесами машины соответствии с полученными сигналами ориентации.

Основные сборочные единицы кинематической системы — копирующее устройство, передаточный механизм, механизм перевода, рама.



14 13

Рисунок 9.9 - Копирующее устройство:

1 - датчик, 2, 4 - параллелограммные подвески, 3 - кронштейн поворотный, 5 - кронштейн параллелограммной подвески, 6 - шплинт, 7 - болт фиксации, 8 - кронштейн датчика, 9 - стойка датчика, 10 - гайка фиксации, 11 - регулировочный винт, 12-поперечная тяга, 13 - кронштейн, 14 – рама

Основные сборочные единицы гидравлической системы — спаренные гидроцилиндры, золотник, насос-дозатор, насосная установка, трубопроводы.

Копирующее устройство (рис. 9.10) предназначено для копирования убираемых рядков в процессе движения машины.

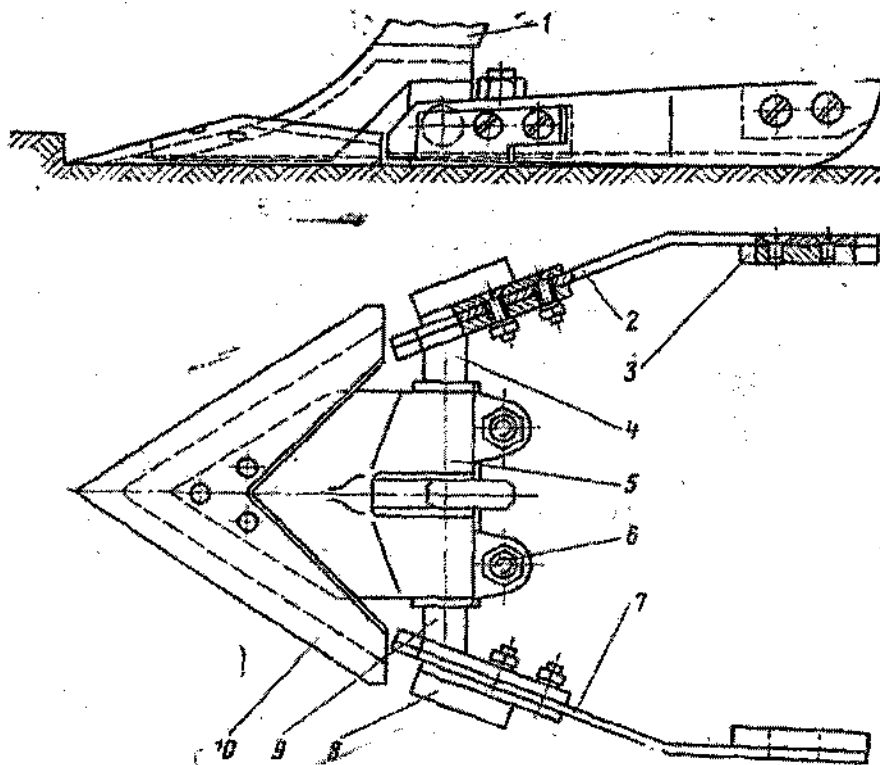


Рисунок 9.10 - Датчик типа "копир-рыхлитель":

1 - стойка датчика, 2 - правое перо, 2 - планка, 4, 9 - выдвижные кронштейны, 5 - зажимной кронштейн, 6 - болт, 7 - левое перо, 8 - лезвие, 10 - культиваторная лапа

Копирующее устройство состоит из трех датчиков 7 ползкового типа или типа «копир-рыхлитель», установленных с помощью кронштейнов 8 и параллелограммных подвесках 2 и 4. Датчики жестко соединены между собой регулируемой тягой 12 и подвешены к переднему брусу рамы на поворотных кронштейнах 3.

Датчик имеет боковые перья, которые установлены параллельно поверхности почвы в рядке. Для заглубления перьев в почву датчик «копир-рыхлитель» (рис 9.11) имеет культиваторную лапу.

Параллелограммные подвески 2 и 4 обеспечивают движение датчиков в

разной высоте копирования, а поворотные кронштейны 3 позволяют отклоняться датчикам при копировании направления убираемых рядков.

Применение трех датчиков повышает надежность копирования убираемых рядков. Датчики жестко соединены между собой поперечной тягой. Поворот датчиков от нейтрального положения является входным сигналом для автомата вождения.

Передаточный механизм (рис. 9.11) служит для передачи сигнала от копирующего устройства на плунжер золотника.

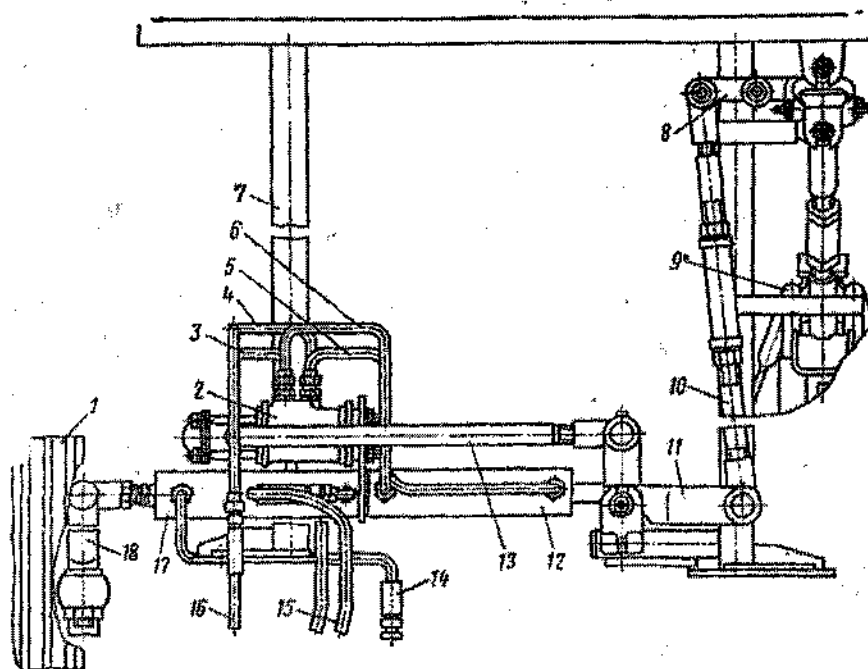


Рисунок 9.11 - Передаточный механизм:

1 - управляемое колесо машины. 2 – золотник, 3,4, 5, 6, 14, 15, 16 - трубопроводы, 7 - рама, 8 - перестановочный рычаг, 9 - датчик, 10 - продольная тяга. 11 - двуплечий рычаг, 12 17 - гидроцилиндры. 13- поперечная тяга, 18 - поворотный кронштейн,

В процессе работы автомата вождения золотник направляет поток масла в левую или правую полость цилиндра управления. Так как конец штока неподвижно прикреплен к балке моста, то смещается корпус гидроцилиндра и движение через силовой гидроцилиндр 17 и поворотный кронштейн 18 передается

на управляемые колеса, в результате чего происходит поворот колес в соответствующую сторону.

Если поворотом рулевого колеса через насос - дозатор сдвинуть шток силового гидроцилиндра 17 влево или вправо, то этим в режиме работы автомат вождения можно корректировать движение машины относительно положения датчиков копирующего устройства, а значит, и корректировать смещение машин относительно убираемых рядков.

При работе машины с автоматом вождения, поворачивая рулевое колесо, водитель может через силовой гидроцилиндр сам управлять движением машины. В транспортном положении копирующего устройства золотник устанавливает шток гидроцилиндра управления 12 в нейтральное положение и тогда управление машиной осуществляется рулем через силовой гидроцилиндр 17.

Принцип работы автомата вождения. Включение автомата вождения в рабочее положение осуществляется одновременно с опусканием рабочих органов (копачей) вниз. При этом гидроцилиндр 12 (см. рис. 9.8), подключенный к гидросистеме машины параллельно с гидроцилиндром подъема рабочих органов, через вал 13 поворачивает вниз вилки-ловители 16, которые освобождают нижние штанги параллелограммной подвески 15 датчиков 18. Датчики опускаются в междурядья, и одновременно рычаги вилок-ловителей натягивают присоединенные к ним пружины, которые прижимают датчики к поверхности почвы.

В рабочем состоянии масло от гидронасоса 34 через насос-дозатор 7 и трубопроводы 1 и 3 подводится к золотнику 31. В нейтральном положении золотника масло по трубопроводу 33 поступает на слив.

Если в процессе движения машина произвольно отклоняется вправо от рядков, то датчики под действием рядков повернутся влево и через передаточный механизм рычаги 14 и 20 и тяги 19 и 21 сместят плунжер золотника 31 влево от нейтральной позиции, тогда масло от золотника по трубопроводу 23 поступает в левую полость гидроцилиндра управления 27, а по трубопроводу 22 вытесняется из правой полости гидроцилиндра через золотник и трубопровод 33. Происходит смещение корпуса гидроцилиндра управления 27 влево, которое через силовой

гидроцилиндр 29 и систему рычагов 32 и передается на управляемые колеса 24, поворачивая их также влево.

Одновременно с поворотом управляемых колес через кронштейн 30, жестко связанный с корпусом гидроцилиндра управления, смещается корпус золотника в том же направлении, в котором ранее переместился плунжер. Золотник возвращается в нейтральное положение, и поворот колес прекращается.

Чем больше отклонение машины от траектории рядков, тем на больший угол отклонятся датчики копирующего устройства и соответственно на больший угол повернутся управляемые колеса. Пропорциональность угла поворота управляемых колес углу отклонения датчиков обеспечивается передаточным отношением прямой и обратной связи.

В процессе работы корнеуборочной машины может быть необходима одновременная работа автомата вождения и рулевого управления. Например, при неожиданном появлении перед машиной препятствия водитель поворачивает рулевое колесо. Так как угол поворота рулевого колеса не ограничен (при ограниченном отклонении датчиков), то поршень силового гидроцилиндра сместится на большую величину и машина обойдет препятствие. Таким образом, машина управляется рулевым колесом без отключения автомата вождения. Точность движения корнеуборочной машины вдоль междурядий зависит от многих факторов. Например, поперечные скосы, разной глубины междурядья или неодинаковое по ширине заглубление рабочих органов могут вызвать смещение машины влево или вправо относительно убираемых рядков.

При остановке двигателя или при отсутствии подачи масла управляют машиной путем ручной перекачки масла насосом-дозатором (вращением рулевого колеса) из одной полости силового гидроцилиндра 29 в другую по трубопроводам 4 и 5. Однако в этом случае ручное управление машиной затруднено, так как усилие вращения рулевого колеса возрастает более чем в 10 раз.

При любых неисправностях автомата вождения пользоваться рулевым управлением можно только для переезда машины к месту ремонта.

9.5 Универсальная система автоматического контроля (УСАК-6Б)

Она предназначена для автоматического контроля, и сигнализации (визуальной и звуковой одновременно) трактористу о возникновения нарушений в работе машины. Система контролирует работу (вращение) рабочих органов машины. В случаях нарушения на индикаторе, установленном в кабине трактора, загорается контрольная лампочка и подается звуковой сигнал, извещающий тракториста, какая сборочная единица вышла из строя. Каждая лампочка соответствует определенной контролируемой сборочной единице. При подаче сигнала необходимо остановить агрегат и устранить возникшую неисправность в указанном месте.

Система УСАК-6Б (рис. 9.12) состоит из блока управления, индикатора с кабелем, комплекта датчиков и присоединительного кабеля. Датчики устанавливаются на машине, а блок управления и индикатор в кабине трактора слева от приборного щитка при, помощи специального кронштейна. Питание осуществляется через штепсельный разъем. Звуковой сигнал используется тракторный.

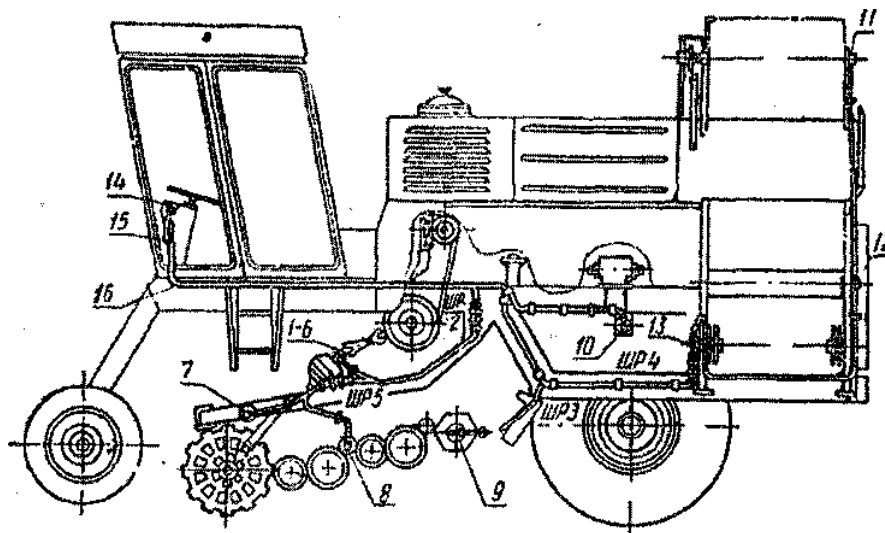


Рисунок 9.12 - Монтажная схема УСАК-13:

1, 6 - датчики привода копачей; 7 - датчик привода битеров; 8 - датчик привода шнеков; 9 - датчик передаточного битера; 10 - датчик продольного элеватора; 11 - датчик погружного элеватора; 12 - датчик ленточного транспортера; 13 - датчик комбодробителя; 14 - индикатор; 15 - блок управления; 16 - присоединительный кабель

ШП-2, ШП-5

Блок управления и индикации собран на печатных платах и представляет собой малогабаритный электронный прибор, на котором на передней панели расположены два тумблера для включения питания и сигнала трактора, шесть световых индикаторов (тиратронов) и контрольная лампочка общего питания. На задней панели блока (вид А) смонтировано два пакетных переключателя, один из которых предназначен для выбора числа оборотов контролируемого узла, а второй — для установки количества контролируемых точек.