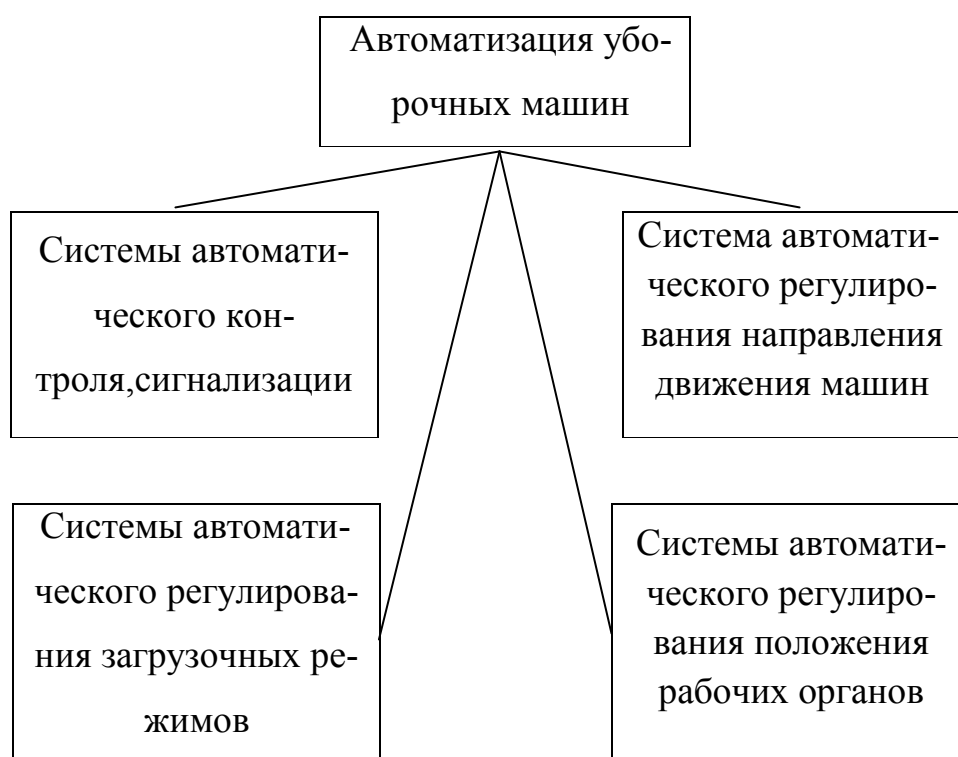


## 8 АВТОМАТИЗАЦИЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Средства автоматизации, разрабатываемые для уборочных машин, можно классифицировать по однородности выполняемых функций и рассматривать в такой последовательности: системы автоматического контроля и сигнализации; системы автоматического регулирования загрузочных режимов машин и отдельных рабочих органов; системы автоматического регулирования положения машин и отдельных рабочих органов относительно поверхности поля; системы автоматического регулирования направления движения машин.



Системы автоматического контроля и сигнализации предназначены для постоянного контроля за выполнением отдельных технологических операций и подачи свето-звуковой сигнализации водителю машины при технологических нарушениях. Эти системы должны иметь почти все уборочные агрегаты, рабочие органы и механизмы приводов которых могут подвергаться воздействиям переменных нагрузок, превышающих допустимые значения. Кроме того, эти системы необходимы для контроля количества и качества обрабатываемого машиной

продукта, а также для контроля основных рабочих параметров двигателей самоходных машин и тракторов, с которыми агрегатируются уборочные машины.

В качестве контролируемых параметров можно выбрать предельные уровни заполнения и опорожнения технологических емкостей, вращение приводных валов, пробуксовывание предохранительных муфт (загрузка приводимых органов превышает допустимые значения) и некоторые другие параметры, соответствующие специфике выполняемого процесса и конструкции машины

### **Системы автоматического регулирования загрузочных режимов**

служат для автоматического поддержания требуемого уровня загрузки машин и отдельных рабочих органов технологическим материалом в соответствии с их пропускной способностью. Этими системами должны оснащаться такие сложные машины, как зерноуборочные, силосоуборочные и картофелеуборочные комбайны, пресс-подборщики, льномолотилки, стационарные молотилки и другие, загрузка которых связана с изменением скорости движения всего агрегата или скоростных режимов отдельных рабочих органов.

У зерноуборочных комбайнов нужно также регулировать режимы сепарации и скоростные режимы привода мотовила жатки при прямом комбайнировании для того, чтобы поддерживать требуемое отношение окружной скорости планок мотовила к скорости движения комбайна. Такое регулирование необходимо и для жаток, применяемых при раздельной уборке. У силосоуборочных комбайнов эта задача решена конструктивно путем синхронизации привода мотовила от ходовой части, однако при работе комбайнов в неблагоприятных условиях (плохая проходимость) возможны случаи пробуксовки ведущих колес и нарушения требуемого соотношения.

У картофелеуборочных комбайнов, помимо регулирования их загрузки клубненосной массой путем соответствующего изменения скорости движения (если ходовая часть тракторов, с которыми агрегатируются эти комбайны, имеет бесступенчатую передачу), необходимо в зависимости от влажности и других свойств поступающей на сепарацию массы подвижно изменять скоростные режимы сепарирующих рабочих органов: в грохотном варианте - режим колебаний

грохотов, в элеваторном варианте - режим встряхивания.

Нормальная работа пресс-подборщиков (получение требуемой плотности прессования) зависит от равномерной подачи прессуемой массы.

Скорость льноподборщиков-молотилок необходимо изменять в соответствии с изменениями количества льна-соломки на каждом погонном метре разостланных лент для того, чтобы загрузочный режим молотилки поддерживался в пределах ее пропускной способности.

Стационарные молотилки оборудуют средствами для автоматического поддержания их номинальной загрузки путем регулирования -скорости движения подающих транспортирующих механизмов и средствами для равномерного питания молотилки массой по ширине благодаря соответствующим разравнивающим устройствам в приемной камере. Чтобы получить качественный продукт, не требующий дополнительной очистки, молотилки, кроме того, должны иметь средства автоматического регулирования частоты и амплитуды колебаний решетных станков, направления и силы дутья вентиляторов.

Системы автоматического регулирования загрузочных режимов названных машин могут быть одномерными (учитывается один наиболее определяющий регулируемый параметр, как правило, отражающий количественную сторону процесса) и многомерными (учитываются два регулируемые параметра и более, в том числе и такие, которые определяют качество выполняемого процесса).. В первую очередь необходимо разрабатывать и внедрять в производство более простые одномерные системы.

**Системы автоматического регулирования положения** предназначены для стабилизации косогорных машин в пространстве (системы автоматического выравнивания) и для регулирования по высоте относительно поверхности поля положения первичных рабочих органов соответствующих уборочных машин (системы автоматического копирования рельефа поля).

Системами автоматического выравнивания целесообразно оборудовать косогорные зерноуборочные комбайны, комбайны для уборки зеленого горошка, а также все уборочные машины, агрегатируемые с косогорными тракторами и

самоходными шасси.

Регулирование положения рабочих органов относительно поверхности поля необходимо для всех жатвенных машин, косилок, ботвоуборочных машин, жаток уборочных машин, режущие аппараты которых должны обеспечивать заданную высоту среза растений, для корнеклубнеуборочных машин, подкапывающие органы (лапы, диски, лемехи, скобы) которых должны устанавливаться и находиться на определенной глубине хода, а также для ручьевых и теребильных аппаратов, подборщиков, чаесборочных аппаратов и др.

### **8.1 Механизмы направления движения уборочной машины**

Уборочные машины имеют большую массу, они работают, образуя значительную колею. Для поворота управляемых колес таких машин приходится прикладывать повышенные усилия на рулевое колесо. Для снижения усилий в рулевом механизме устанавливают гидроусилители или применяют гидрообъемные механизмы поворота колес. Наряду со значительными усилиями для поддержания заданного направления движения машины требуется неослабное внимание, утомляющее оператора. Поэтому применяют автоматические устройства регулирования направления движения машины.

Гидроусилитель рулевого механизма. Корпус гидрораспределителя (рис. 8.1, а) с системой тяг и рычагов связан с рулевым колесом 8, а его золотник (звено .РЕ) - с механизмом АВС поворота управляемых колес 4. При повороте рулевого колеса корпус гидрораспределителя смещается относительно золотника, тогда масло поступает от насоса 2 в одну из полостей гидроцилиндра 5, а из другой полости сливается в бак 3. Происходит поворот управляемых колес. Так как золотник связан механизмом DCBAEF с колесами, то их поворот перемещает золотник в нейтральное положение, при котором масло запирается в гидроцилиндре, а его поток от насоса направляется в бак. Таким образом, поворот колес механизмом с гидроусилителем происходит по мере вращения штурвала. Применение гидроусилителей рулевого механизма уменьшает усилие на штурвале в

сравнении с механическим рулем. Однако такие системы не исключают большого числа тяг и рычагов, зазоры в сочленениях которых вызывают значительный (до  $25...28^\circ$ ) холостой ход рулевого колеса, что влияет на безопасность движения.

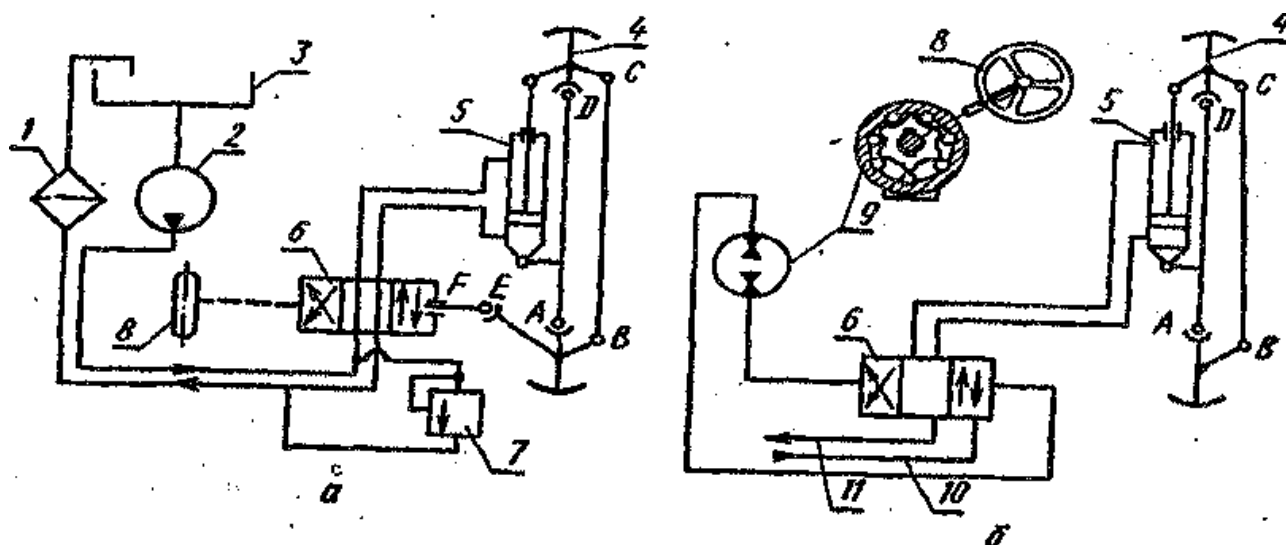


Рисунок 8.1 - Принципиальные схемы:

а - механического рулевого действия с гидроусилителем; б - гидрообъемного рулевого управления: 1 - фильтр жидкости; 2 - насос; 3 - бак; 4 - управляемые колеса; 5 - гидроцилиндры; 6 - гидрораспределители; 7 - предохранительный клапан; 8 - штурвалы рулевого управления; 9 - насос дозатор; 10 и 11 - нагнетательный и сливной трубопроводы от насоса усилителя.

Гидрообъемное рулевое управление. В этом механизме рулевое колесо 8 (рис. 8.1,б) непосредственно связано валом с вращающейся шестерней (сателлитом) насоса-дозатора 9, располагаемого, как правило, в кабине машины. При вращении рулевого колеса, а следовательно, и сателлита, насос-дозатор подает масло в гидрораспределитель 6 и, смещая золотник, нагнетает его в одну из полостей гидроцилиндра 5, вызывая поворот колес. Из другой полости масло перепускается на слив. Поворот колес в ту и другую сторону происходит только при вращении рулевого колеса, а в неподвижном состоянии пружина золотника ставит его в нейтральное положение, запирая масло в обеих полостях гидроцилиндра. Подпитка насоса-дозатора выполняется по-разному. Когда работает двигатель машины, масло нагнетается по магистрали 10 от

насоса-усилителя (на схеме не показан) через распределитель к насосу-дозатору. В случае буксировки с неработающим двигателем или при неисправном насосе-усилителе масло засасывается насосом-дозатором из сливной магистрали. Так как момент на валу насоса-дозатора пропорционален перепаду давлений  $\Delta P$  нагнетания  $P_n$  и выпуска  $P_v$ , т. е.  $\Delta P = P_n - P_v$ , то следует, что момент, potřebный на поворот рулевого колеса, при одинаковом сопротивлении колес повороту значительно меньше при работающем насосе-усилителе. Гидрообъемное рулевое управление менее материалоемко (в 2,5..3 раза), чем механическое с гидроусилителем, холостой ход рулевого колеса в нем меньше ( $4...6^\circ$ ). Однако такой механизм требует большого момента для поворота штурвала при неработающем насосе-усилителе, особенно при загустевшей жидкости.

## **8.2 Принципиальные и элементные схемы автоматического регулирования подачи**

Рассмотрим вначале схемы регуляторов молотилок самоходных комбайнов, реагирующих на отклонения толщины слоя хлебной массы на наклонном транспортере жатки, т. е. такие, у которых регулируемым параметром является толщина слоя хлебной массы. Возможность такого регулирования основана, как уже отмечалось, на предпосылке, что изменение толщины слоя пропорционально изменению подачи.

В настоящее время предложено несколько типов таких регуляторов, отличающихся между собой устройством главным образом датчика и управляющего элемента. Для некоторых самоходных комбайнов типа СК-5 разработаны в основном две схемы регуляторов: электрогидравлический (рис. 8.2, а) с датчиком релейного типа и гидромеханический с датчиком пропорционального типа (рис. 8.2, б). В первом случае чувствительный элемент выполнен в виде подпружиненного (пружиной 2) двухплечего рычага 1, нижнее плечо которого опирается на нижнюю ветвь цепи наклонного транспортера жатки. Конец верхнего плеча представляет собой контакт, который при отклонении рычага на величину, большую зоны нечувствительности, замыкает соответствующие контакты 3, в результате чего в цепи одного из электромагни-

тов 4 золотника появляется электрический ток от источника 5. Золотник 6 при этом переместится из нейтрального положения и откроет доступ масла из напорной магистрали в одну из полостей цилиндра 7. В результате поршень цилиндра начнет перемещать блок вариатора 8 и скорость комбайна начнет изменяться до тех пор, пока толщина слоя хлебной массы в наклонной камере под рычагом не достигнет снова своего номинального значения. После того как будет ликвидировано возникшее отклонение подачи, рычаг займет снова равновесное положение и электрическая цепь электромагнита разомкнется (рычаг отойдет от контакта 3). Золотник под действием одной из возвратных пружин 9 установится в нейтральное положение, и переходный процесс прекратится.

В гидромеханическом регуляторе (рис. 8.2, б) рычаг связан гибкой тягой 2 с золотником 6. В систему связи включены две пружины 4 и 5. Первая пружина 4 играет роль компенсатора и устраняет зазоры в шарнирных сочленениях механической связи золотника с рычагом.

Вторая пружина 5 является возвратной. Она постоянно прижимает рычаг к цепи транспортера и возвращает золотник в нейтральное положение после ликвидации появившегося отклонения подачи хлебной массы от номинального ее значения. Настройка регулятора на заданную подачу (вернее толщину слоя) производится рычажной системой 3. Регулятор работает следующим образом.

При увеличении толщины слоя хлебной массы рычаг поворачивается по часовой стрелке и через гибкую связь 2 смещает золотник 6 из нейтрального положения. Масло начинает поступать в нижнюю полость гидроцилиндра 7 вариатора 8 ходовой части, вызывая тем самым уменьшение поступательной скорости комбайна. Подача хлебной массы в жатвенную часть соответственно начнет также уменьшаться до тех пор, пока не достигнет заданной величины, предусмотренной настройкой регулятора. В этот момент золотник займет исходное нейтральное положение, и в системе установится равновесный режим. При уменьшении подачи процесс протекает в обратном направлении.

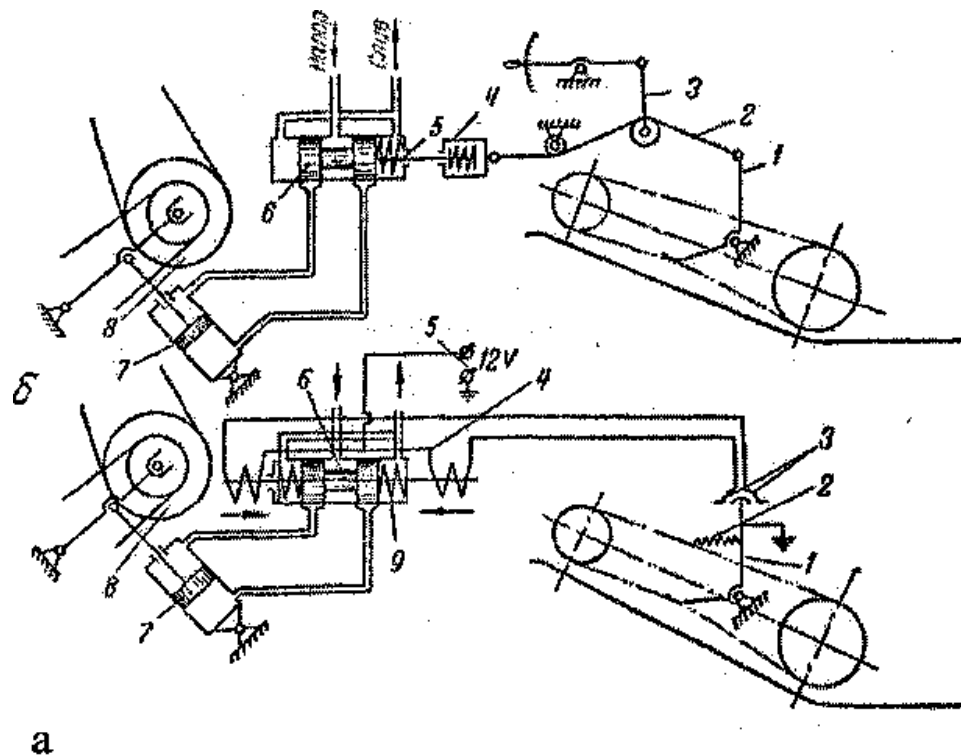


Рисунок 8.2 - Схема электрогидравлического (а) и гидромеханического (б) регуляторов подачи конструкции ВИСХОМ

На рис. 8.3 представлена принципиальная схема гидромеханического регулятора загрузки молотилки комбайна, разработанного в УНИИМЭСХ. Особенностью этого регулятора является то, что в качестве гидроусилителя использована система сопло-заслонка, работа которой была рассмотрена выше. Здесь чувствительный элемент выполнен в виде щупа 1. При изменении толщины слоя хлебной массы щуп перемещает шток 2 гидроусилителя 3, изменяя зазор между торцом штока 2 и поршнем гидроусилителя 3. Благодаря такому дросселированию масла меняется давление в подпоршневой полости гидроцилиндра 6 одностороннего действия, поршень которого перемещает блок вариатора скорости 7. Настройка системы на заданную подачу хлебной массы производится дросселем 4 с помощью рукоятки 5. Изменением положения дросселя 4 изменяется противодействие в полости гидроусилителя 3, а следовательно, и равновесное положение его поршня.

Элементная схема процесса регулирования для всех трех рассмотренных вариантов регуляторов по отклонению толщины слоя хлебной массы на наклон-

ном транспортере массы на наклонном транспортере может быть

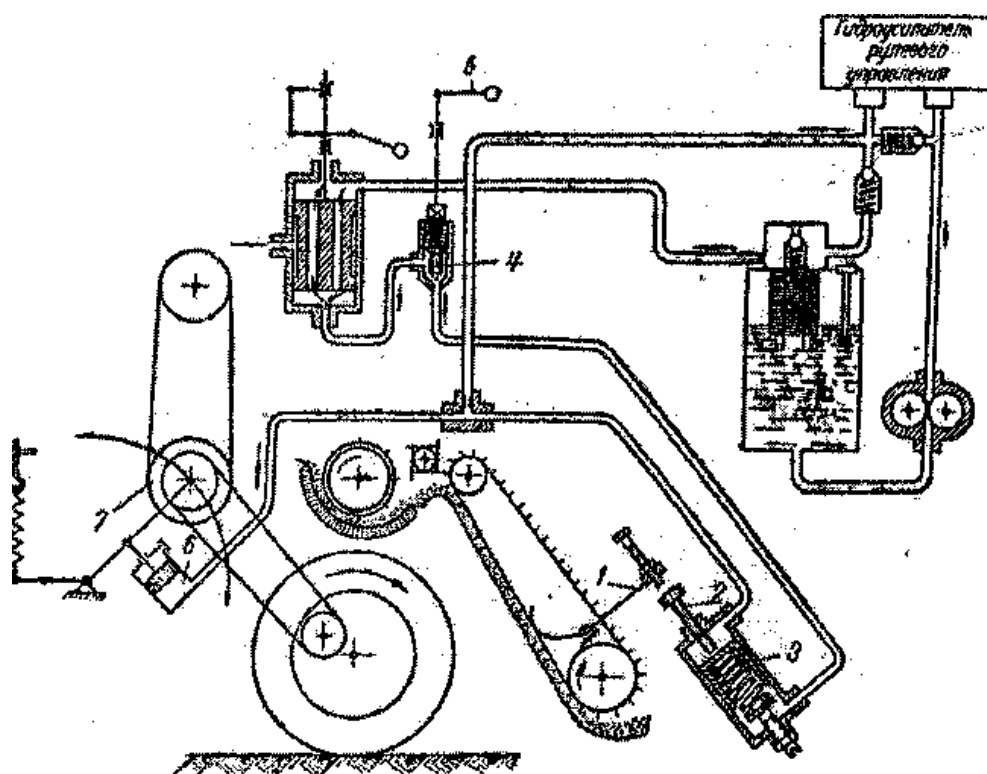


Рисунок 8.3 Схема гидромеханического регулятора конструкции  
УНИИМЭСХ

представлена в виде, показанном на рис. 8.3. На жатвенную часть комбайна 6 поступает некоторая подача массы  $q$ , отклонения которой  $A_q$  от номинальной преобразуются транспортером 7 в толщину слоя, измеряемую чувствительным элементом.

Отклонения  $A$  измеряются элементом 1 с некоторым запаздыванием  $t$ , равным времени прохождения хлебной массы от режущего аппарата до места расположения чувствительного элемента. В результате чувствительный элемент 1 отклоняется на величину  $A$ , которая вызывает открытие  $A_s$  окон золотника 2. Масло, поступившее в полость гидроцилиндра 3, заставит переместиться поршень на величину  $A_h$ , что в свою очередь приведет к перемещению блока вариатора 4 и изменению передаточного отношения от двигателя к ходовой части 5 комбайна на величину  $A_t$ . Скорость комбайна при этом изменится на величину  $A_o$ . Так получается замкнутая система автоматического регулирования подачи  $q$ .

Помимо основных координат процесса регулирования, на комбайн поступают возмущения  $F(t)$ , обусловленные различными причинами, не связанными с процессом регулирования (колебания ширины захвата, высоты среза, урожайности и др.).

Настройка  $Hh$  системы на заданную величину подачи предусмотрена соответствующей установкой чувствительного элемента.

В гидромеханических регуляторах по схемам на рис. 8.2, б и 8.3 элемент 2 имеет линейную характеристику (до определенного значения его параметров), а в системе с датчиком релейного типа, будем иметь существенно нелинейный элемент 2 с соответствующей характеристикой.

Проходили испытания комбайнов с автоматическим регулятором загрузки молотилки по схеме на рис. 8.2, а. В систему регулирования был включен ряд дополнительных элементов автоматики, обеспечивающих контроль за работой рабочих органов молотилки.

Общая схема регулятора комбайна - показана на рис. 8.4, Помимо основных элементов регулятора подачи чувствительного элемента 1, электромагнитного золотника 2, гидроцилиндра 4 вариатора 3 ходовой части комбайна, в систему включены: датчик 5 крайних положений вариатора, сигнализатор 7 забивания соломотряса, сигнализаторы 8 забивания зернового и колосового шнеков, датчик 9 выключения муфты сцепления, датчик 10 перегрузки двигателя, реле 12 подключения датчиков соломотряса и шнеков, реле 13 размыкания электрической цепи в обмотке золотника 2 (ток в этой цепи перемещает золотник так, что скорость комбайна повышается), ручной переключатель 14.

Установка датчика перегрузки двигателя вызвана следующими соображениями. Мощность двигателя самоходных комбайнов тратится на работу механизмов комбайна и на его передвижение. Расход мощности на передвижение зависит от состояния поля. Если общая мощность, необходимая для работы комбайна, превышает номинальную мощность двигателя, то при работе в тяжелых полевых условиях мощности двигателя не хватит для обеспечения нормальной работы молотилки и скорость вращения молотильного барабана резко упадет. При перегрузке двигателя датчик 10, установленный в регуляторе оборотов двигателя, снижает скорость комбайна, неза-

висимо от регулятора загрузки.

Датчик 9 муфты сцепления обеспечивает переключение скоростей в коробке передач при минимальных оборотах шестерен. При выжимании педали муфты сцепления освобождается кнопка включения и замыкается цепь катушки электромагнитного золотника.

Сигнализаторы забивания рабочих органов молотилки подключены к системе регулирования так, что при срабатывании какого-либо из них скорость комбайна автоматически снижается.

Датчик 5 крайних положений вариатора служит указателем для своевременного переключения коробки передач. Когда вариатор находится в одном из крайних своих положений, на рулевой колонке загорается одна из лампочек 11.

Ручной переключатель 14 имеет три положения: уменьшение скорости, нейтральное положение, включение автомата. В первое положение включается цепь катушки уменьшения скорости, во втором обе катушки золотника обесточены и в третьем включается цепь катушки золотника на повышения скорости (для транспортного положения, когда в жатке нет хлебной массы и цепь транспортера максимально опущена).

В гидравлическую сеть системы включены также клапаны 6, связывающие напорную и сливную магистрали.

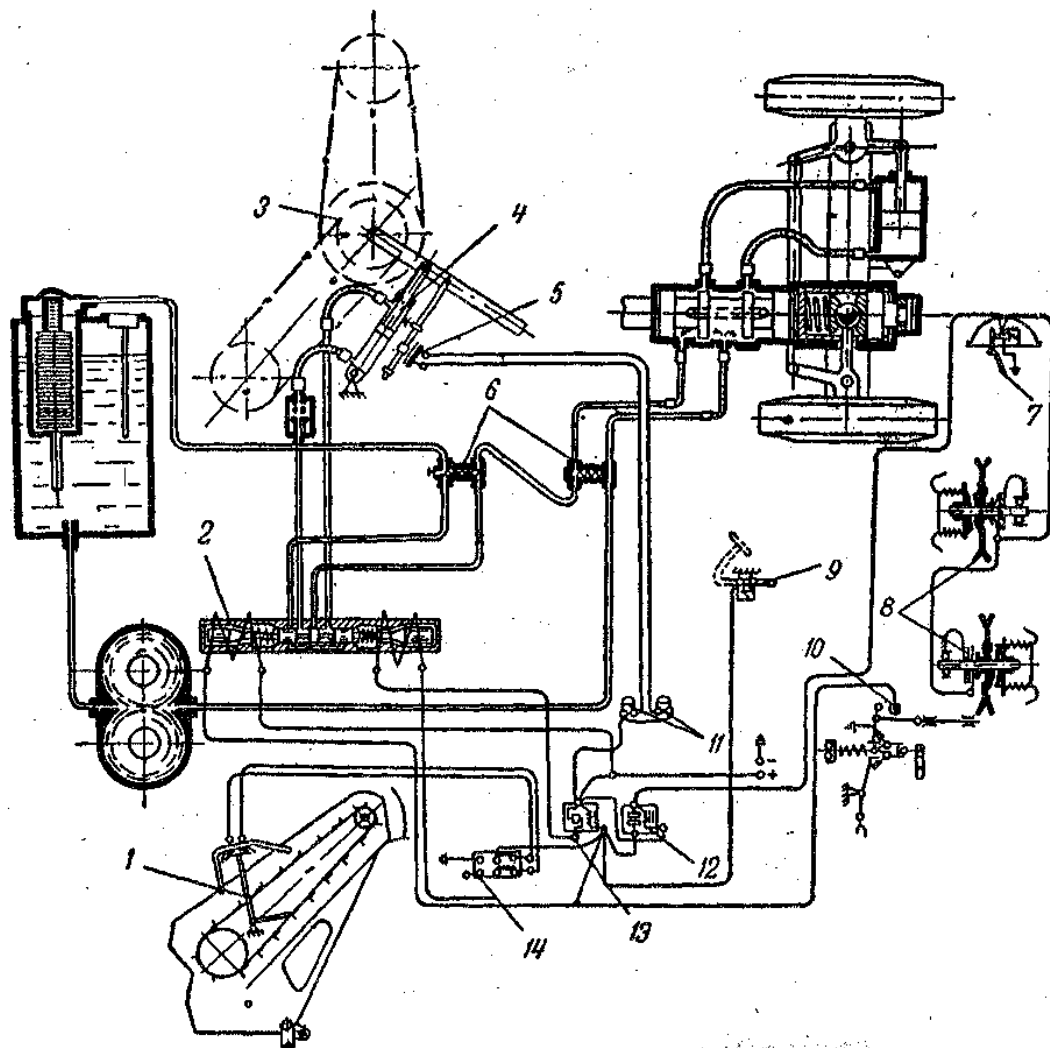


Рисунок 8.4 – Схема регулятора зерноуборочного комбайна

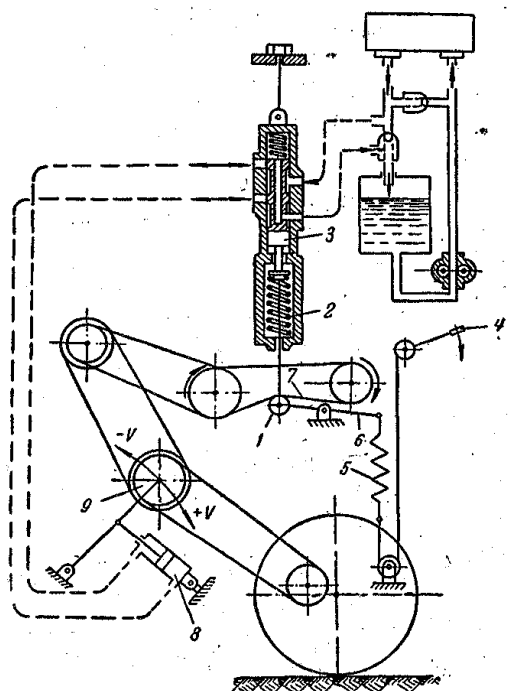


Рисунок 8.5 – Схема регулятора подачи конструкции УНИИМЭСХ

### 8.3 Автоматический регулятор загрузки молотилки

Автоматический регулятор предназначен для оптимальной загрузки молотилки хлебной массой. Регулятор автоматически управляет вариатором ходовой части.

Он состоит из датчика толщины слоя хлебной массы, размещенного в наклонной камере, механизма ручного управления скоростью комбайна, механизма настройки подачи хлебной массы, распределителя, дросселя, гидроцилиндра вариатора скорости движения комбайна, системы рычагов, тяг и трубопроводов.

Для рычага 2 (рис. 8.6) механизма ручного управления скоростью комбайна предусмотрено три положения:

- среднее нейтральное;
- крайнее переднее, соответствующее включенному положению регулятора;
- крайнее заднее, соответствующее уменьшению скорости движения комбайна.

Подачу хлебной массы в молотилку изменяют рычагом 1, руководствуясь показаниями прибора потерь зерна.

Автоматическое регулирование подачи хлебной массы в молотилку комбайна происходит при крайнем положении рычага 2.

При этом положении сферическая головка 4 рычага 5 не препятствует полному ходу его.

Если толщина хлебной массы в наклонной камере равна расчетной, то через систему тяг и рычагов золотник распределителя устанавливают в нейтральное положение. При увеличении подачи хлебной массы в наклонную камеру масло направляется в бесштоковую полость гидроцилиндра вариатора скорости, перемещая вариатор на уменьшение скорости комбайна.

Одновременно с уменьшением скорости движения комбайна уменьшается и подача хлебной массы в наклонную камеру. Полосы 7 опускаются, при этом золотник возвращается в исходное положение (нейтральное).

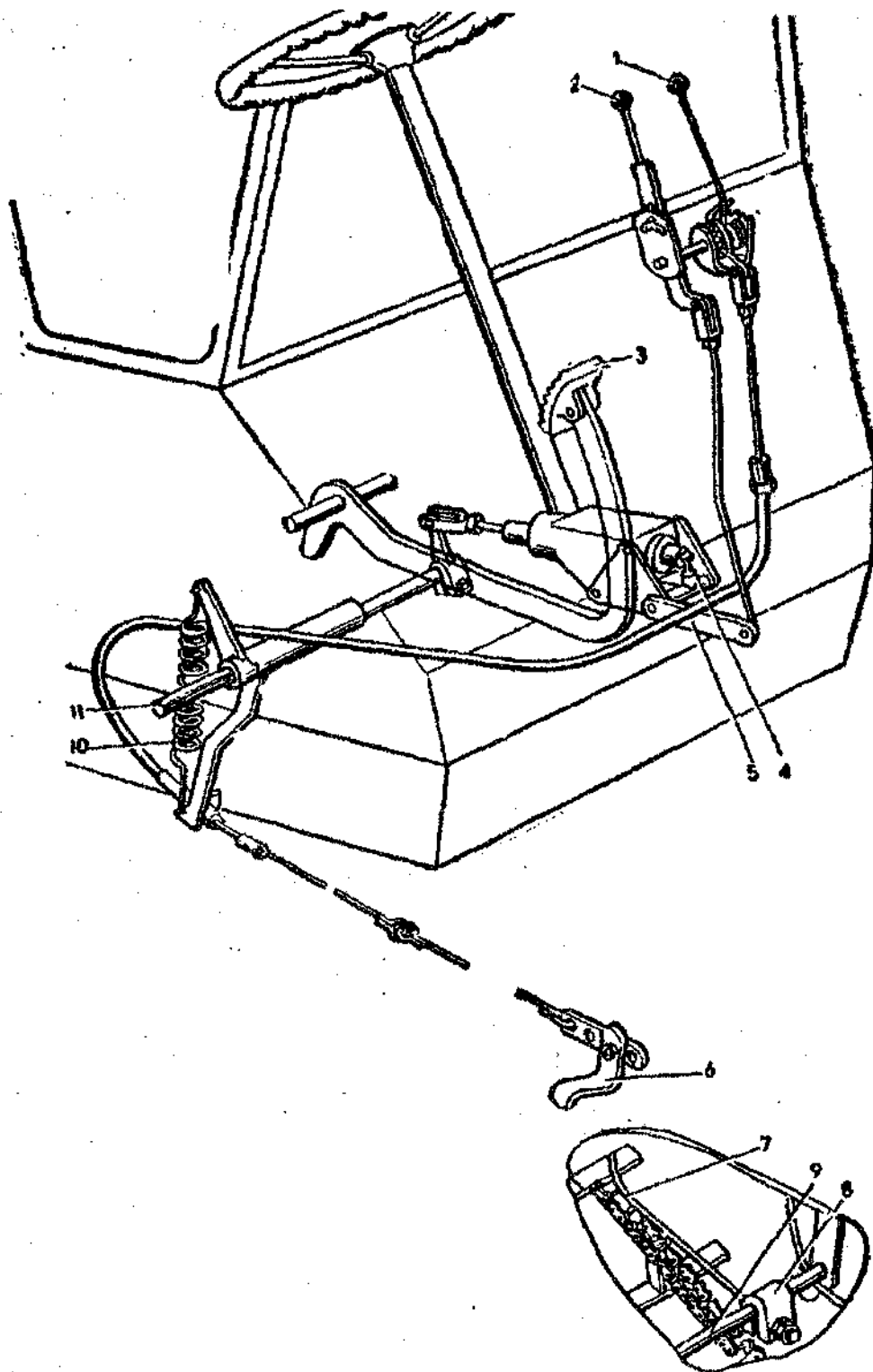


Рисунок 8.6 - Схема автоматического регулятора подачи хлебной массы в  
молотилку:

1 - рычаг датчика подачи; 2 - рычаг ручного управления скоростью; 3 - педаль  
выключения муфты сцепления; 4 - сферическая головка; 5, 6 - рычаги; 7 - полз;  
(V - хомут; 9 - вал; 10 - пружина; 11 - вал компенсатора

Комбайн продолжает двигаться с постоянной, но уменьшенной скоростью, при которой подача хлебной массы в молотилку будет соответствовать заданной.

Аналогично - происходит работа автомата при уменьшенной подаче массы в молотилку. В этом случае комбайн движется с увеличенной скоростью.

На оптимальный - режим работы комбайна автомат устанавливают поворотом рычага 1. При переводе рычага 1 на себя скорость комбайна уменьшается, от себя - увеличивается.

При работе на участках, где скорость движения комбайна лимитируется не загрузкой молотилки хлебной массой, а состоянием убираемого поля, скорость комбайна регулируется рычагом 2

Если рычаг 2 установлен в среднее положение, то рычаг 5 устанавливает золотник в нейтральное положение, при котором обе полости гидроцилиндра вариатора скорости запираются.

При перемещении рычага 2 вперед рычаг 5 отходит от торца золотника и золотник под действием пружины перемещается влево, а при перемещении рычага 2 назад рычаг 5, преодолевая усилие пружины, перемещает золотник вправо. При этом, блок шкивов вариатора перемещается соответственно вверх или вниз, изменяя скорость комбайна.

Скорость комбайна будет, изменяться до тех пор, пока вариатор не дойдет до своего упора или пока рычаг 2 не будет возвращен в нейтральное положение.

При работающем комбайне рычагом 2 можно увеличить скорость комбайна только до такой величины, при которой подача хлебной массы в молотилку не будет превышать заданную настройку регулятора.

Для проверки сборки механизма настройки подачи и механизма управления открывают крышку наклонной камеры, отвертывают болты смотровых люков и проверяют, чтобы оба полоза 7 одновременно касались роликов цепей плавающего транспортера и не касались щек цепей. Проверяют свободное вращение вала 9 в своих опорах. Если полоз не касается цепи или касается ее щеки, необходимо ослабить затяжку гаек хомута 8 полоза 7 и повернуть полоз вокруг вала или передвинуть вдоль оси, добившись правильного его расположения.

Рычаг 6 с планкой не должен задевать за уравнивающие пружины жатки. Втулки вала 9 должны слегка покачиваться на боковинах наклонной камеры. Плотная посадка втулок не допускается, так как могут ломаться полозы 7.

Вал 11 компенсатора должен легко поворачиваться во втулках, а пружина 10 компенсатора должна быть установлена длинным зацепом вниз.

Работу АРЗМ проверяют при работающем двигателе в такой последовательности.

Перемещают рычаг 2 ручного управления от себя. При этом блок шкивов вариатора должен опуститься в крайнее нижнее положение.

Поворачивают рычаг 1 механизма настройки подачи вперед по ходу комбайна (от себя) до упора и убеждаются, что блок шкивов вариатора переместился в крайнее верхнее положение. При возвращении рычага блок шкивов вариатора должен переместиться снова в крайнее нижнее положение.

Поворачивают рычаг 2 ручного управления на себя и следят за перемещением блока шкивов вариатора. Блок должен занять крайнее верхнее положение. Затем устанавливают блок шкивов вариатора в промежуточном положении, фиксируют рычаг 2 в среднем (нейтральном) положении. Блок шкивов вариатора должен устойчиво сохранять свое положение.

Время полного подъема и опускания блока шкивов вариатора из одного крайнего положения в другое должно быть в пределах 4-5 с.

Если блок шкивов вариатора при полных оборотах двигателя перемещается из нижнего в верхнее крайнее положение за время более 5 с, необходимо увеличить давление, создаваемое напорным клапаном, вворачивая стержень клапана.

При слишком быстром (быстрее 4 с) перемещении блока давление уменьшают, отворачивая стержень клапана.

Упоры, ограничивающие перемещение вариатора ходовой части, регулируют так, чтобы при крайних положениях вариатора зазор между средним и ближним крайним дисками был 1-2 мм.

АРЗМ обеспечивает работу комбайна с постоянной подачей хлебной массы. Ве-

личина подачи определяется настройкой датчика подачи, производимой водителем в начале работы. Для этого надо перед заездом в загонку при работающей молотилке изменением положения рычага 1 датчика установить длину гибкой тяги так, чтобы середина тяги провисала на 10—15 мм.

После прохода комбайном 30-50 м проверяют величину потерь зерна по показаниям указателя потерь зерна или берут пробы из копнителя. Если потери не обнаруживаются, подачу можно увеличить, для чего рычаг 1 датчика подачи перемещают вперед. Если потери велики, рычаг 2 перемещают назад. Убедившись в удовлетворительном качестве работы молотилки, продолжают работу с установившейся подачей.

#### **8.4 Указатель потерь зерна**

Указатель потерь зерна (УПЗ) контролирует изменение величины потерь зерна молотилкой в процессе работы комбайна.

Принцип его работы основан на относительном сравнении количества свободного зерна, теряемого молотилкой, с количеством зерна, поступающего в бункер в текущий момент времени.

Относительная величина потерь указана на шкале измерительного прибора в процентах. Диапазон измерения от 0,5 до 3%.

Абсолютная погрешность измерения  $\pm 0,3\%$ .

Указатель потерь зерна состоит из четырех пьезоэлектрических преобразователей 5 м 6 (рис. 8.7), измерительного блока 7, показывающего прибора 4, соединительных панелей 7 и проводов.

Для регистрации потерь зерна в -соломе и полове пьезоэлектрические преобразователи 5 установлены на двух средних клавишах соломотряса комбайна «Нива» или на второй и четвертой клавишах соломотряса комбайна «Колос» и на скатной доске. Преобразователь 6 зерна, поступающего в бункер комбайна, установлен на днище решетного стана.

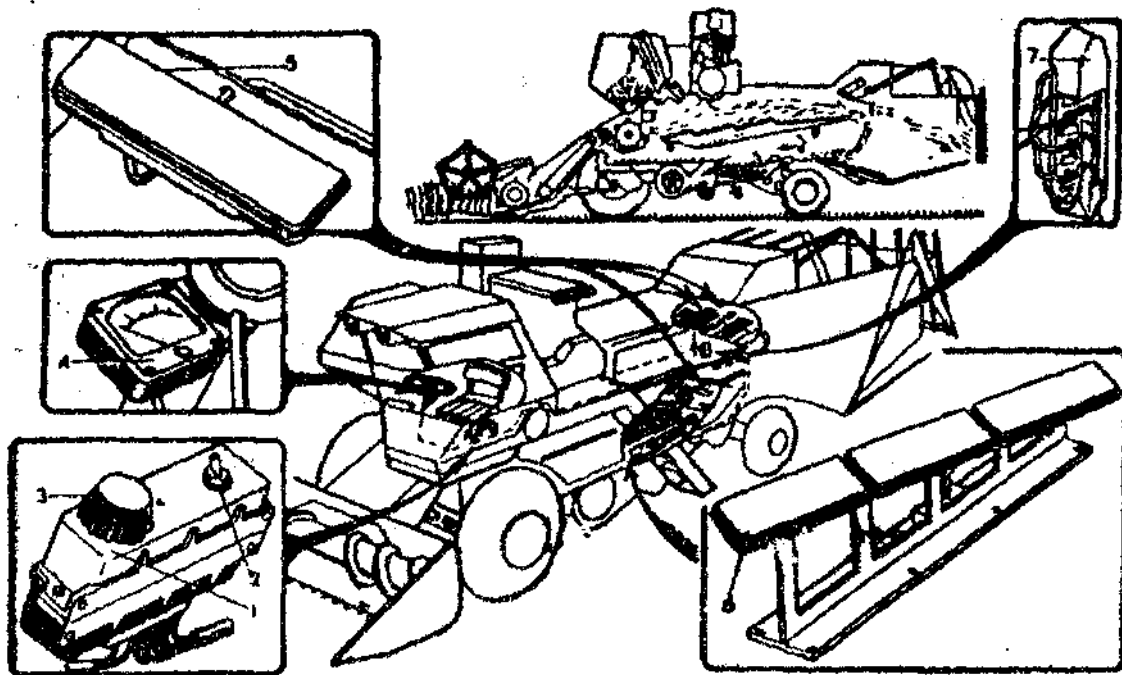


Рисунок 8.7 - Схема установки приборов указателя потерь зерна:

1- измерительный блок; 2 - тумблер; 3- ручка чувствительности; 4 - показывающий прибор; 5 и 6- пьезоэлектрические преобразователи; 7 - соединительная панель

Каждое ударение зерна о мембрану преобразователей вызывает появление на выходе преобразователей электрических сигналов, которые после усиления и преобразования поступают на показывающий прибор 4.

Измерительный блок 1 монтируют на левой панели кабины, а показывающий прибор 4 — на рулевой колонке.

После установки приборов необходимо убедиться в правильности произведенного монтажа. Для этого переводят тумблер 2 в положение «включено», а ручку 3 «чувствительность» переводят на деление «25». Один человек, находящийся в кабине комбайна, следит за поведением стрелки прибора 4, а второй бросает горсти зерна одновременно на преобразователь подачи 6 и на один из преобразователей потерь 5. Стрелка показывающего прибора должна отклоняться вправо.

При частом (10-15 ударов в 1 с) постукивании по мембране одного из преобразователей стрелка показывающего прибора не должна отклоняться вправо дальше отметки 0,5 при установленной ручке «чувствительность» на делении «25».

Подготовка к работе прибора как указателя потерь. Перед началом уборки комбайн

регулируют в зависимости от состояния хлебостоя и метеорологических условий так, чтобы обеспечить максимальную производительность и высокое качество обмолота при допустимом уровне потерь. При этом комбайн настраивают теми же приемами и средствами, как если бы отсутствовал прибор УПЗ. Затем устанавливают ручку 3 «чувствительность» в крайнее левое положение, переводят тумблер 2 в положение «вкл.» и, двигаясь на выбранной скорости, переключением ручки «чувствительность» устанавливают стрелку прибора 4 в средней части рабочего сектора шкалы.

В процессе дальнейшей работы положение ручки «чувствительность» не изменяют, а режим работы поддерживают таким, чтобы стрелка прибора 4 незначительно отклонялась от первоначального положения.

Подготовка к работе прибора как измерителя потерь зерна. Настройка прибора на измерение потерь сопряжена с дополнительными затратами времени и требует тщательного и квалифицированного подхода к проведению этой работы.

Комбайном, подготовленным к работе, как описано выше, делают пробный прокос длиной не менее 50 - 70 м.

Во время прокоса ручкой 2 «чувствительность» устанавливают стрелку показывающего прибора в пределах 1-1,5% и замечают деление, на котором установилась ручка «чувствительность». Затем выгружают зерно из бункера и взвешивают его. Собранную в брезент солому и полу повторно обмолачивают, предварительно открыв люк зернового шнека элеватора, собирают в брезент зерно, взвешивают его и определяют фактический процент потерь делением массы потеряннго зерна, умноженной на 100, на сумму массы зерна, собранного в бункер, и массы потеряннго зерна.

Прибор считают настроенным, если фактические потери и. среднее показание прибора отличаются не более чем на  $\pm 0,3\%$ .

В остальных случаях, для того чтобы показания прибора соответствовали фактическим потерям, необходимо изменить положение ручки «чувствительность» и установить ее на число делений, которое подсчитывают так: определяют отношение среднего показания прибора к величине фактических потерь, делят предварительно зафиксированное показание ручки «чувствительность» на полученный результат и устанавливают ручку «чувствительность» на отметку, соответствующую найденному

числу.

Пример. Среднее показание прибора - 1,5%, фактические потери - 1 %, зафиксированное положение ручки «чувствительность» - 18 делений.

Необходимое отношение среднего показания прибора к фактическим потерям равно:

Следовательно, чтобы показания прибора соответствовали фактическим потерям, ручку «чувствительность» устанавливают против отметки «12».

Во время работы нужно систематически, несколько раз в смену, проверять, чтобы на преобразователях - 5 и 6 не было грязи, мокрого или сухого слоя земли, соломы и половы, так как падающие на мембраны преобразователей зерна не будут возбуждать электрических сигналов и показания приборов будут неправильными (как правило, заниженными).

## **8.5 Автоматическая система контроля комбайна РСМ-10 «ДОН-1500 Б»**

Автоматическая система контроля состояния основных агрегатов и протекания технологического процесса комбайна построена по блочно-функциональному признаку.

Она состоит из ряда блоков, служащих для измерения частоты вращения основных рабочих органов комбайна и скорости его движения, для выявления снижения частоты вращения рабочих органов, склонных к нормальным режимов работы двигателя, гидросистемы, электрооборудования и других агрегатов и систем комбайнов. Основные элементы АСК и их расположение показаны на рисунке 8.8.

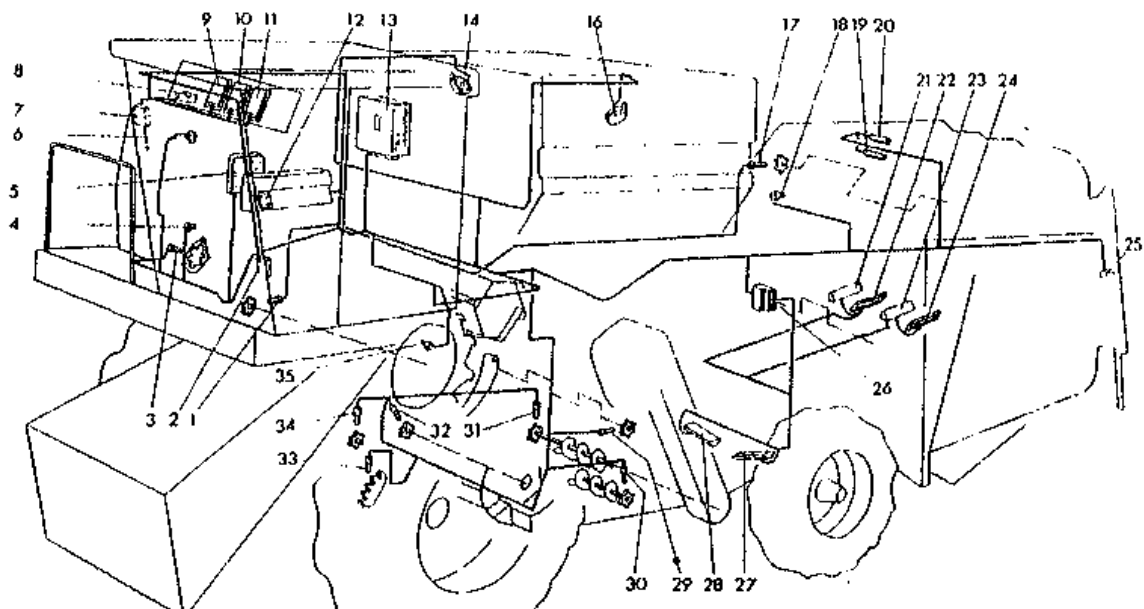


Рисунок 8.8 - Расположение элементов АСК:

7- датчик оборотов барабана; 2- блок индикации потерь; 3-датчик оборотов двигателя; 4-датчик сигнализатора аварийного давления масла; 5-щиток приборов; 6 - датчик предельной температуры воды; 7-антенна активная; 5-радиоприемник; 9, 11- блоки световой сигнализации; 10- блок световой и звуковой сигнализации; 12- блок измерения частоты вращения; 13-датчик забивания фильтра основной гидросистемы; 14, 16 - указатели заполнения бункера; 15-блок контроля снижения частоты вращения; 77- датчик оборотов соломонабивателя; 18-датчик забивания соломотряса; 79-датчик автомата выгрузки копны; 20- датчик заполнения копнителя; 21, 22, 23, 24 - пьезоэлектрические датчики потерь зерна за соломотрясом; 25 - датчик открывания клапана копнителя; 26-усилитель-формирователь; 27, 28 - пьезоэлектрические датчики потерь зерна за очисткой; 29-датчик оборотов вала соломотряса; 30- датчик оборотов зернового шнека; 31-датчик оборотов колосового шнека; 32-датчик оборотов вентилятора; 33-датчик скорости движения; 34-датчик оборотов колебательного вала очистки; 35 - датчик включения стояночного тормоза

**Блок измерения частоты вращения (12).** Служит для измерения и отражения на четырехразрядном световом табло четырех параметров: частоты вращения коленчатого вала двигателя, вентилятора очистки, молотильного бара-

бана, скорости движения комбайна. Он установлен в щитке приборов (рис.8.9).

**Блок сигнализации снижения частоты вращения (15).** Предназначен для контроля за снижением частоты вращения валов следующих рабочих органов:

молотильного барабана привода очистки зернового шнека колосового шнека соломотряса соломонабивателя. Если на комбайне вместо копнителя навешен измельчитель ПКН-1500, то контролируется снижение частоты вращения: барабана измельчителя вентилятора измельчителя. При снижении частоты вращения этих рабочих органов на 15-20% от номинала БСЧ формирует электрические сигналы, подаваемые на блоки световой сигнализации (БСС). Блок сигнализации снижения частоты вращения рабочих органов устанавливается в отсеке кабины за спинкой сидения.

Блоки световой сигнализации (БСС). Блоки световой сигнализации преобразуют электрические сигналы, поступающие от блоков БИЧ и БСЧ в визуальные в виде подсвечиваемых условных символов (пиктограмм), соответствующих тому или иному рабочему органу, агрегату или системе, находящемуся в аварийном или технологически измененном состоянии.

Оба блока устанавливаются в вентиляционном отсеке кабины. На правом блоке БСС 9 (рис.8.9) имеются пиктограммы: давление масла в двигателе; вентилятор измельчителя; забивание копнителя;

забивание пространства над соломотрясом; температура воды в двигателе; зарядка аккумулятора.

На левом блоке БСС 11 (рис.8.9) размещены пиктограммы, дающие информацию о снижении частоты вращения валов следующих рабочих органов:

привода очистки; зернового шнека; соломотряса; вентилятора измельчителя; барабана измельчителя; соломонабивателя; колосового шнека; молотильного барабана.

Индикация аварийного состояния на левом блоке БСС имеет красный цвет свечения.

Индикация технологического изменения состояния на правом блоке БСС

имеет желтый цвет свечения. При подсвечивании любой одной из пиктограмм блоки БСС дают разрешение блоку звуковой и световой сигнализации (БЗС) на формирование звукового сигнала.

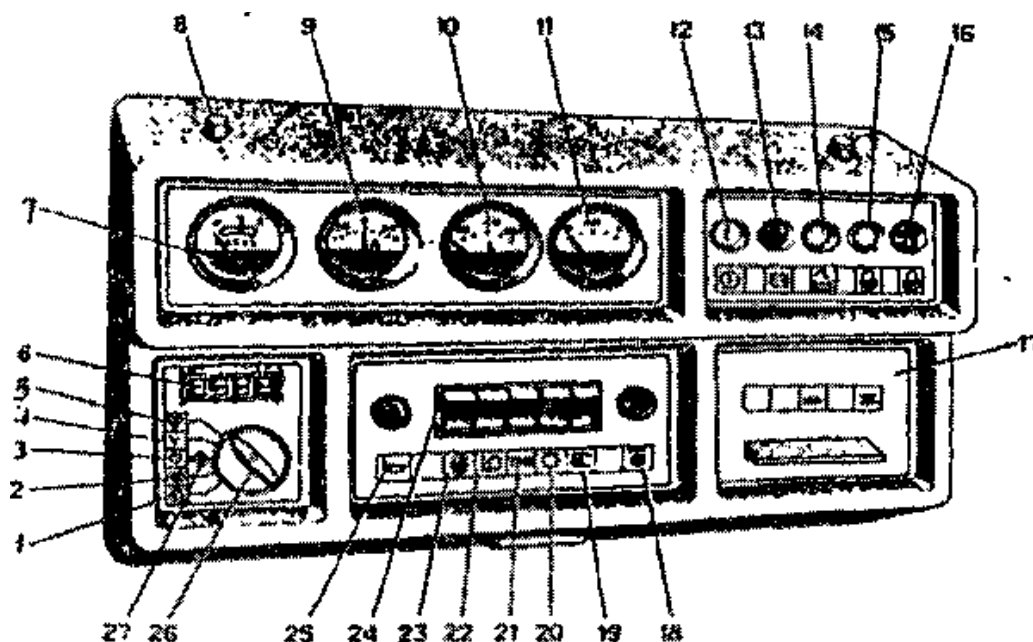


Рисунок 8.9 - щиток приборов:

1- контроль оборотов двигателя; 2-обороты вентилятора; 3-обороты барабана; 4- скорость; 5-проверка работы блока; 6-табло; 7- указатель давления масла двигателя; 8-рукоятка съема фалыппанели; 9-амперметр; 10 - указатель температуры воды двигателя или масла ГСТ; 11-указатель уровня топлива; 12-ключ стартера; 13- включатель «массы»; 14-лампа контрольная полного включения леникса выгрузного шкека; 15-включатель магнето-пускового двигателя (СМД-24) или включатель электрофакельного подогревателя (СМД-31А, СМД-23); 16 - контроль работы подогревателя; 17 - блок предохранителей с переключателем подогревателя в режиме «зима-лето» и розеткой для переноски; 18 - сигнализация включения-выключения молотилки; 19 - включение автомата сброса копны; 20-включение отопителя; 21- габаритные огни; 22-транспортные фары (в бампере); 23-переключение контроля температуры масла ГСТ и воды двигателя; 24-блок переключателей; 25-звуковой сигнал; 26- переключатель каналов контроля; 27-кнопка запоминания частоты вращения барабана.

Блок звуковой и световой сигнализации (БЗС) 10. Служит для формирова-

ния прерывистого звукового сигнала при подсветке любой из пиктограмм и формирования прерывистого электрического сигнала на контрольную лампу «Обобщенный отказ», установленную на рулевой колонке. Блок БЗС установлен между блоками БСС в вентиляционном отсеке кабины.

### **Сигнализация изменения интенсивности потерь (СИИП)»**

Она состоит из блока индикации потерь БИП усилителя-формирователя импульсов УФИ-2 и датчиков потерь ДПЗП-1.

Датчики потерь зерна 21,22, 23,24, 27, 28, (рис.8.8) пьезоэлектрического типа преобразуют энергию падающих зерен в электрические сигналы и устанавливаются в конце двух средних клавиш соломотряса и под лотком половонабивателя.

Усилитель-формирователь импульсов 26 (рис.8.8) (УФИ-2) предназначен для усиления электрических сигналов, поступающих с датчиков ДПЗП-1 и формирования импульсов, обеспечивающих работу блока индикации потерь. Установлен на левой боковине молотилке над задним контрприводом. Блок индикации потерь 2 (рис.8.8) (БИП) служит для преобразования электрических импульсов, поступающих из УФИ-2 в визуальные сигналы, пропорциональные интенсивности потерь зерна.

Перемещение светового пятна на индикаторных панелях вверх свидетельствует о том, что уровень потерь растет. Блок индикации потерь установлен в кабине на левой передней стойке.