

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

Н. П. Ларюшин

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

(раздел «Зерноуборочные комбайны»)

Учебное пособие



Пенза 2011

Николай Петрович Ларюшин

Сельскохозяйственные

машины

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=16937421

Сельскохозяйственные машины. раздел «Зерноуборочные комбайны».
учебное пособие: РИО; Пенза; 2011

Аннотация

Рассмотрены основные сведения о комбайнах, его регулировках, настройках комбайнов для различных условий работы, контроль качества работы, техническое обслуживание, основные возможные неисправности и способы их устранения, правила техники безопасности и противопожарных мероприятий.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМБАЙНА СЕМЕЙСТВА «ЕНИСЕЙ»	6
1.1 Назначение и состав комбайна	6
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Устройство и работа	9
1.3.1 Краткие сведения об устройстве и работе	9
1.3.2 Жатвенная часть (см. Дон-1500Б)	13
1.3.3 Платформа-подборщик (см. Дон-1500Б)	14
1.3.4 Молотилка	17
1.3.5 Гидравлическая система	29
1.3.6 Электрооборудование	49
Конец ознакомительного фрагмента.	59

Н. П. Ларюшин

Сельскохозяйственные

машины

ВВЕДЕНИЕ

Уборка является завершающей операцией в технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Период уборки зерновых, колосовых и зернобобовых культур ограничен агротехническими сроками в 6–7 дней от начала полной спелости зерна. Ещё более жесткие требования предъявляются к уборке рапса и других легкоосыпающихся культур. В структуре общих затрат на возделывание сельскохозяйственных культур уборка занимает до 50 % затрат энергии и 45–60 % трудозатрат.

Существующий в России комбайновый парк, включает в основном отечественные машины Ростовского и Красноярского комбайновых заводов (Дон-1500Б, РСМ-142 «Acros», РСМ-181 «Торум», РСМ-101 «VECTOR», КЗС-950 «Енисей»).

Преимущество современных комбайнов типа «Acros», «Торум» – это высочайшая производительность. Средняя сезонная наработка их составляет соответственно 1250 и

2000 га.

Чтобы добиться эффективного использования комбайнов, необходимы высококвалифицированные специалисты, которые должны хорошо знать устройство и принцип их работы, технологические регулировки, правила эксплуатации, выявлять и устранять возможные неисправности, возникающие при их работе.

Практические сведения по этим вопросам изложены в настоящем учебном пособии. В качестве объектов изучения взяты современные отечественные комбайны серийного производства.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМБАЙНА СЕМЕЙСТВА «ЕНИСЕЙ»

1.1 Назначение и состав комбайна

Самоходный зерноуборочный комбайн «Енисей КЗС-950» и его модификации предназначен для уборки зерновых, зернобобовых, крупяных культур, подсолнечника, семенников трав, сои прямым и отдельным комбайнированием. В зависимости от способа уборки они могут быть укомплектованы жаткой или платформой-подборщиком. В зависимости от принятой технологии уборки незерновой части, комбайн оснащается капотом, копнителем или измельчителем-разбрасывателем соломы. Для транспортировки жатки по желанию заказчика комбайн может быть укомплектован тележкой.

Комбайн самоходный зерноуборочный «Енисей КЗС-950» является дальнейшей модификацией комбайнов семейства «Енисей».

1.2 Технические характеристики

Таблица 1.1 – Технические характеристики

Технические характеристики	Ед. изм.	Енисей-1200 НМ	Енисей-950	Енисей-954	Енисей-960	Енисей-1200 РМ	Енисей-858
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип		Самоходный колёсный двухобарабанный (2 билъных)	Самоходный колёсный однобарабанный (билъный)	Самоходный колёсный двухобарабанный (2 билъных)	Самоходный колёсный двухобарабанный (1- зубовой)	Самоходный колёсный двухобарабанный	Самоходный на гусеничном ходу двухбарабанный (первый штифтовый, второй колёсный)
Пропускная способность	кг/с	6,5	7,0	7,5	8,0-9,0	3,5	6,5-7
Производительность за час основного времени	т/ч	9,0-10,0	10,5	11,0	13,0-14,0	4,5	10,0
Ширина молотилки	мм	1200	1200	1200	1200	1200	1200
Диаметр молотильного аппарата	мм	550	550	550	550	550	550

1	2	3	4	5	6	7	8
Угол обхвата подбарабанья	град	127/127	127	127/127	120	127/127	127/127
Ширина захвата жаток	м	5,0; 6,0; 7,0	5,0; 6,0; 7,0	5,0; 6,0; 7,0	5,0; 6,0; 7,0	4,1; 5,0	4,1; 5,0; 6,0
Ширина захвата подборщик	м	3	3	3	3	3	2,75–3,40
Число клавиш соломотряса	шт	4	4	4	4	4	4
Длина клавиш соломотряса	мм	2820	3600	2820	4150	2820	2820
Привод трансмиссии		Объёмный гидроривод	Объёмный гидроривод	Объёмный гидроривод	Объёмный гидроривод	Механический	Объёмный гидроривод
Ёмкость топливного бака	л	300	300	300	400	300	300
Площадь очистки	м ²	3,16	3,8	3,8	3,8	3,16	3,5
Вместимость бункера для зерна	м ³	4,5	5,0	5,0	6,0	4,5	5,0
производительность выгрузного устройства	т/мин	1,5-2,0	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5	1,5-2,0	35

Габаритные размеры комбайна с жаткой 5 м

Длина	мм	10490	10030	10300	10140	10490	10490
Ширина	мм	5340	5340	5340	5340	5340	5340
Высота	мм	3950	4000	4000	3950	4000	4000
Масса комбайна с жаткой	кг	10813	10524	11254	10800	12440	16140
Марка двигателя		Д-442-50/51; Д-442-57И; ЯМЗ - 236ДК-8	442-59И; ЯМЗ - 236ДК-8	442-59И; ЯМЗ - 236ДК-8	442-59И; ЯМЗ - 236ДК-8	Д-442-57-1	ЯМЗ -238ДК
Номинальная мощность двигателя	л/с	145; 170; 185	185	185	185	150	250

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Краткие сведения об устройстве и работе

Самоходные зерноуборочные комбайны «Енисей КЗС-950» состоят из жатвенной части, молотилки, бункера с выгрузным устройством, моторной установки, силовой передачи, ходовой системы, органов управления, гидравлической системы, электрооборудования, системы контрольно-измерительной и приспособления для уборки незерновой части урожая (копнителя или измельчителя или капота).

Во время работы комбайна жатка устанавливается на выбранную высоту среза. Необходимое число оборотов мотвила и его положение относительно режущего аппарата регулируется с помощью гидравлики в процессе работы.

Технологический процесс работы комбайна на прямом комбайнировании протекает ниже следующим образом.

Хлебная масса при движении комбайна лопастями мотвила 6 (рисунок 1.1) подводится к режущему аппарату 7. Срезанные стебли планками мотвила укладываются на платформу жатки, а затем шнеком перемещаются к центральной части, где имеется пальчиковый механизм 9.

Пальчиковый механизм направляет стебли к пальчиково-

му битеру проставки 10, который разравнивает массу и передает наклонному транспортеру, который подает их к приемному битеру молотилки 12.

Приемный битер изменяет направление хлебной массы, подавая её на обмолот в молотильный аппарат. В результате взаимодействия барабана 13 и подбарабанья 14 хлебная масса обмолачивается, при этом зерно, солома и отдельные недомолоченные колосья просыпаются сквозь решетку подбарабанья на стрясную доску 15, а оставшаяся масса с помощью отбойного битера подается на удлинительную решетку подбарабанья и далее на соломотряс 25, где происходит окончательное отделение зерна от соломы. Зерно подается на стрясную доску, а солома выносится из молотилки. Зерновой ворох, выделившийся через подбарабанья, сепарирующую решетку битера и рабочую поверхность клавишей соломотряса, попадает на стрясную доску и далее на верхнее решето 20.

На верхнем решете под воздействием воздушного потока вентилятора 17 и колебаний грохота ворох разделяется на три части: зерно, легкие примеси и недомолоченные колосья.

Зерно, выделенное на верхнем решете, попадает на нижнее решето 21. Недомолоченные колосья, которые не просыпались на передней части верхнего решета, в конце верхнего решета попадают в колосовой шнек 22 и далее колосовым элеватором 26 подаются в домолачивающее устройство

27 на повторный обмолот. Из домолачивающего устройства хлебная масса распределительным шнеком 18 подается на встрясную доску. Незерновой ворох, под действием воздушного потока вентилятора и колебаний грохота, выносится из молотилки.

Зерно, прошедшее через нижнее решето очистки, по днищу решетного стана поступает в зерновой шнек 19, а затем элеватором 30 и загрузочным шнеком 31 подается в бункер 32.

Технологический процесс двухбарабанного комбайна отличается тем, что хлебная масса приемным битером подается в первый молотильный аппарат, как правило, отрегулированный на мягкие режимы, где замолачивается и сепарируется наиболее спелое, крупное и легкообмолачиваемое зерно. Из первого молотильного аппарата хлебная масса попадает в промежуточную зону сепарации.

В промежуточной зоне под воздействием лопастей промежуточного битера 16 через сепарирующую решетку выделяется свободное зерно, а хлебная масса направляется во второй молотильный аппарат.

Второй молотильный аппарат, отрегулированный на более жесткие режимы, производит окончательный вымолот зерна из хлебной массы и выделение значительной части оставшегося зерна через подбарабанье. Соломистый ворох с незначительным количеством зерна отбойным битером второго барабана направляется на соломотряс. Дальнейшее про-

текание технологического процесса остается таким же как и у однобарабанного комбайна.

Технологический процесс отдельного комбайнирования отличается от описанного лишь тем, что скошенная в валки хлебная масса с помощью навешенного на жатку подборщика подбирается и подается к шнеку жатки.

Солома, сошедшая с соломотряса и солова с ветрорешетной очистки в зависимости от технологии уборки могут собираться в копнитель, укладываться в валок, измельчаться измельчителем и разбрасываться по полю.

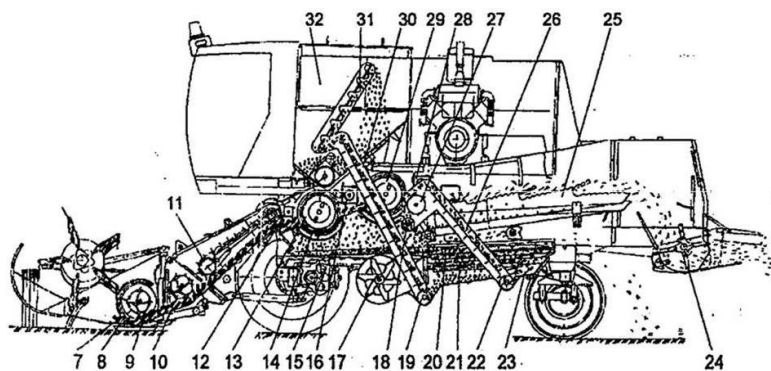


Рисунок 1.1 – Схема технологического процесса:

1 – хлебная масса; 2 – недомолоченные колосья; 3 – зерно; 4 – солома; 5 – солова; 6 – мотовило; 7 – режущий аппарат; 8 – шнек; 9 – пальчиковый механизм; 10 – битер проставки; 11 – транспортер наклонной камеры; 12 – приемный битер; 13 –

первый молотильный барабан; 14 – подбарабанье; 15 – стрясная доска; 16 – промежуточный битер (для однобарабанной модели отбойный битер); 17 – вентилятор; 18 – распределительный шнек; 19 – зерновой шнек; 20 – верхнее решето; 21 – нижнее решето; 22 – колосовой шнек; 23 – решетный стан; 24 – измельчитель-разбрасыватель; 25 – соломотряс; 26 – колосовой элеватор; 27 – домолачивающее устройство; 28 – отбойный битер; 29 – второй молотильный барабан; 30 – зерновой элеватор; 31 – загрузочный шнек; 32 – бункер

1.3.2 Жатвенная часть (см. Дон-1500Б)

Предназначена для скашивания и подачи хлебной массы в молотилку и состоит из жатки А (рисунок 2), проставки В и наклонной камеры С, которая фланцами верхнего вала соединяется с молотилкой комбайна и опирается на балку ведущего моста через два гидроцилиндра. Привод рабочих органов жатвенной части осуществляется клиноременной передачей от шкива главного контрпривода на шкив 8 верхнего вала наклонной камеры.

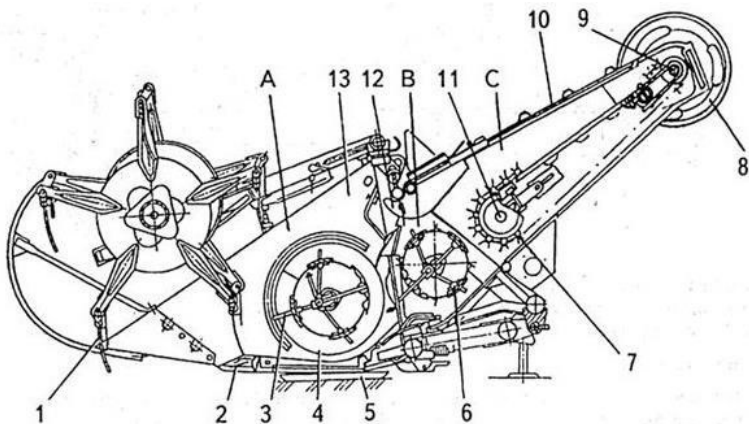


Рисунок 1.2 – Жатвенная часть (разрез):

A – жатка; B – проставка; C – наклонная камера; 1 – мотовило; 2 – режущий аппарат; 3 – пальчиковый механизм инека; 4 – инек; 5 – башмак; 6 – битер проставки; 7 – транспортер наклонной камеры; 8 – шкив верхнего вала наклонной камеры; 9 – вал верхний; 10 – крышка; 11 – вал нижний; 12 – крюк; 13 – корпус

1.3.3 Платформа-подборщик (см. Дон-1500Б)

Платформа-подборщик (рисунок 1.3) предназначена для подбора валков при раздельном способе уборки. Она наве-

шивается на наклонную камеру шнековой жатки самоходных комбайнов. Платформа-подборщик состоит из подборщика 7, платформы 3 со шнеком 4 и проставки 5 с битером 6.

Платформа-подборщик навешивается на наклонную камеру комбайна вместо обычной платформы жатки с режущим аппаратом. Микрорельеф поля копирует подборщик. Платформа соединена с наклонной камерой жестко, без копирования. Процесс подбора происходит ниже следующим образом. Комбайн движется вдоль валка так, чтобы валок располагался между опорными колесами 8 посередине ширины подборщика. Подбирающие пальцы подборщика 7 поднимают валок, прочесывают стерню, подают хлебную массу к шнеку 4. Сбросив массу, подбирающие пальцы входят в скользящий контакт с кромкой стеблесемянника и освобождаются от оставшихся на них стеблей. Нормализатор поджимает хлебную массу к транспортеру, препятствуя раздуванию ее ветром, и направляет под шнек 4 платформы. Затем хлебная масса шнеком подается на битер 6 проставки и далее транспортером наклонной камеры – в молотилку.

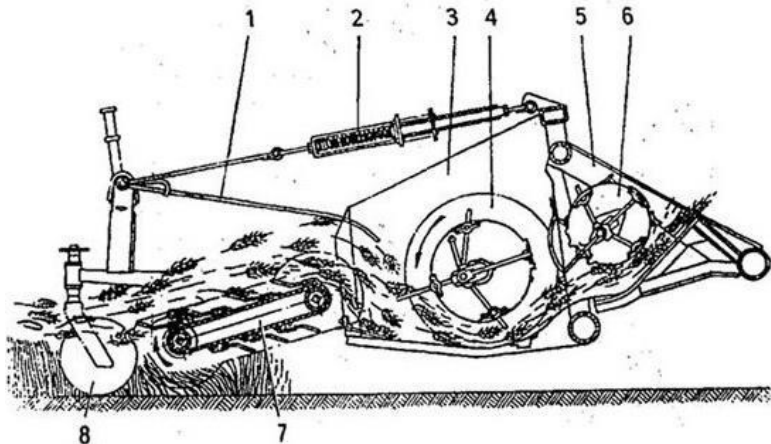


Рисунок 1.3 – Платформа-подборщик (разрез):

1 – нормализатор; 2 – устройство уравнивающее; 3 – платформа; 4 – шнек; 5 – проставка; 6 – биту проставки; 7 – подборщик; 8 – колесо опорное

Платформа по устройству и работе аналогична жатке (см. описание жатки). Отличие корпуса платформы от жатки заключается в отсутствии мотовила, режущего аппарата и уравнивающего механизма.

Проставка 5 по устройству и назначению аналогична проставке жатки и отличается от нее лишь тем, что она жестко закреплена на платформе.

1.3.4 Молотилка

Молотилка комбайна состоит из корпуса, молотильно-сепарирующего устройства, соломотряса, ветрорешетной очистки, домолачивающего устройства, транспортирующих органов и приводов.

В зависимости от модификации комбайна молотилка может быть однобарабанной (рисунок 1.4) или двухбарабанной (рисунок 1.5).

Корпус молотилки состоит из рамы, панелей и крыши. Для обслуживания, а также монтажа и демонтажа рабочих органов в корпусе молотилки имеется ряд люков. Передняя часть корпуса образует приемную камеру, в нижней части которой расположен улавливатель посторонних предметов (камнеуловитель) 14.

Молотильно-сепарирующее устройство:

Молотильно-сепарирующее устройство однобарабанного комбайна включает приемный битер I (рисунок 1.4), молотильный барабан 2, подбарабанье 3, сепарирующую решетку 4, отбойный битер 5.

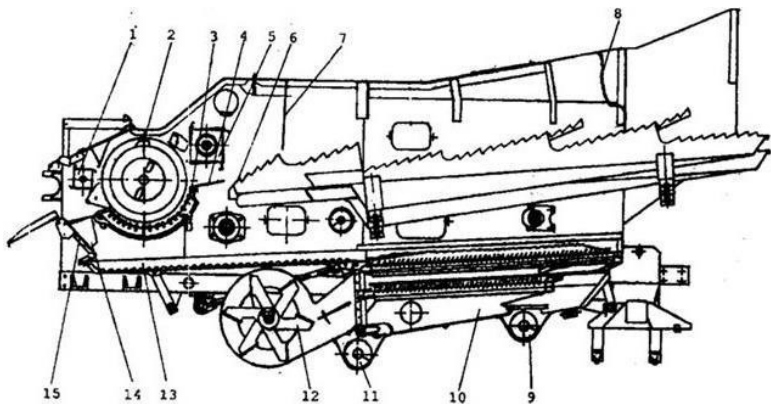


Рисунок 1.4 – Молотилка однобарабанного комбайна:

1 – битер приемный; 2 – барабан; 3 – подбарабанье; 4 – надставка подбарабанья с решеткой; 5 – битер отбойный; 6 – соломотряс; 7 – фартук; 8 – фартук – ворошилка; 9 – шнек колосовой; 10 – стан решетный; 11 – шнек зерновой; 12 – вентилятор; 13 – грохот; 14 – камнеуловитель; 15 – люк

Молотильно-сепарирующее устройство двухбарабанного комбайна включает приемный битер 1 (рисунок 1.5), первый: молотильный барабан: 2, подбарабанье первого барабана 3, сепарирующую решетку промежуточного битера 5, промежуточный битер 4; второй молотильный барабан 6; отбойный битер 7 и подбарабанье второго барабана 8.

Приемный битер 1 (рисунок 1.4, 1.5) четырехлопастной устанавливается в молотилку через люк в левой панели корпуса молотилки и крепится посредством, корпусов шарико-

подшипников. Приводится приемный бите́р цепной передачей с верхнего вала наклонной камеры.

Молотильные барабаны 2 (рисунок 1.4) и 6 (рисунок 1.5) бильные бичи рифленые закреплены на подбичниках остова барабана поочередно левого и правого направления рифов. Барабаны монтируются в корпусе молотилки через люк в правой панели молотилки и устанавливаются на двух самоустанавливающихся шарикоподшипниках.

Привод барабанов осуществляется от главного котрпривода через клиноременные вариаторы (рисунок 1.5).

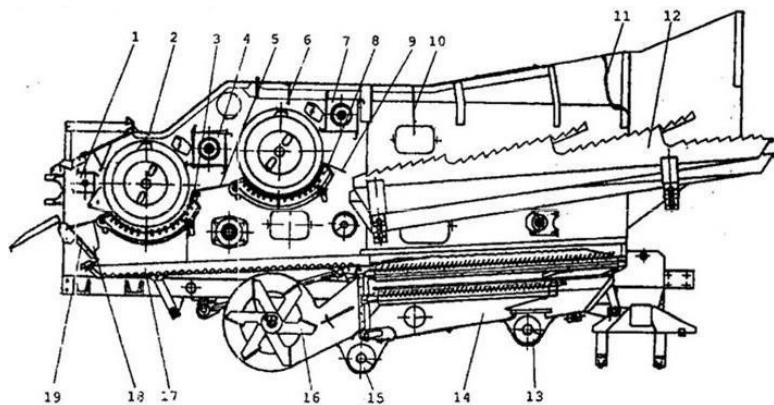


Рисунок 1.5 – Молотилка двухбарабанного комбайна:

1 – бите́р приемный; 2 – барабан первый; 3 – подбарабанье первого барабана; 4 – бите́р промежуточный; 5 – решетка сепарирующая; 6 – барабан второй; 7 – бите́р отбойный; 8 –

подбарабанье второго барабана; 9 – решетка направляющая; 10 – фартук; 11 – фартук-ворошилка; 12 – соломотряс; 13 – шнек колосовой; 14 – стан решетный; 15 – шнек зерновой; 16 – вентилятор; 17 – грохот; 18 – камнеуловитель; 19 – люк

Управление вариаторами (изменение частоты вращения барабанов) осуществляется с рабочего места комбайнера гидроцилиндром. Механизм регулировки включает шкив главного контрпривода, состоящий из неподвижного диска 6 (рисунок 1.6) и подвижного диска 5; шкив барабана, состоящий из неподвижного диска 2 и подвижного диска 3; гидроцилиндр главного контрпривода, гидроцилиндр барабана.

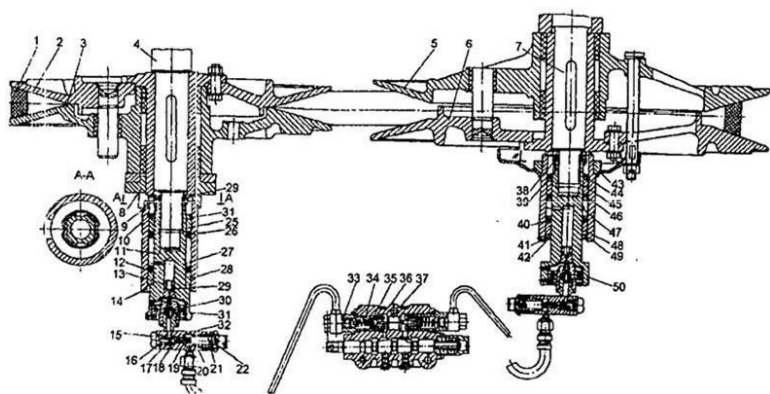


Рисунок 1.6 – Гидрофицированный вариатор барабана:

1 – ремень; 2 – диск малый неподвижный; 3 – диск малый подвижный; 4 – вал барабана; 5 – диск большой подвижный;

6 – диск большой неподвижный; 7 – вал главного контрпривода; 8, 13, 25, 28, 45, 48 – втулки; 9, 24, 38 – шайбы замковые; 10, 41, 44 – кольца стопорные; 11, 19, 50 – штоки; 12, 26, 31, 40, 46 – манжеты; 14, 49 – гильзы; 15 – пробка; 16, 20, 29, 30, 32, 33, 35, 36 – кольца уплотнительные; 17, 22 – пружины; 18, 23, 39, 42 – шайбы; 21 – винт; 27, 47 – кольца; 34 – клапан запорный; 37 – шток; 43 – тарелка; 51 – поршень; 52 – болт

Механизм регулировки обеспечивает изменение частоты вращения барабана в пределах от 800 до 1250 мин⁻¹. Для увеличения диапазона регулировки необходимо шкивы барабана и главного контрпривода поменять местами. После перестановки шкивов барабана и главного контрпривода частота вращения барабана будет изменяться в пределах от 500 до 800 мин⁻¹.

На рисунке 1.7 показан механизм регулировки зазоров в молотильном аппарате. Механизм регулировки подбарабанья однобарабанной модификации унифицирован с механизмом регулировки первого подбарабанья двухбарабанной модификации.

Регулировка зазоров осуществляется с площадки водителя перемещением рычагов.

Заводская регулировка предусматривает установку подбарабанья на однобарабанном комбайне с исходными зазорами на входе, – 18 мм, на выходе – 3 мм, а на двухбарабанном с исходными зазорами в первом молотильном аппарате:

на входе – 20 мм, на выходе – 7 мм; во втором: на входе – 18 мм, на выходе – 6 мм.

Механизм реверса барабанов устанавливается на валу первого барабана с правой стороны. Предназначен для устранения забивания рабочих органов молотилки, состоит из храповика 4 (рисунок 1.8), соединенного с валом первого барабана призматической шпонкой 5, корпуса рычага 1, установленного на валу на двух шариковых подшипниках 3 и закрепленного гайкой 2, двух фиксаторов 10 и 11, один из которых расположен в рычаге 1, а второй – на правом подкосе молотилки 7. Приводится в действие механизм при помощи гидроцилиндра 12, опирающегося на правый подкос молотилки 7. Управляется гидроцилиндр из кабины водителя или дублирующей рукояткой, расположенной под площадкой водителя. При нормальном положении фиксаторы 10 и 11 отведены от храповика.

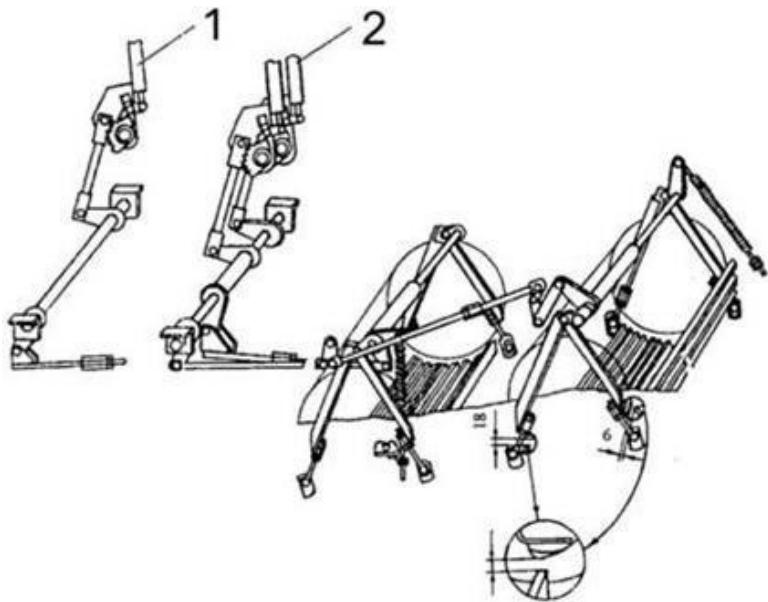


Рисунок 1.7 – Механизм регулировки зазоров первого и второго подбарабаний:

1 – механизм регулировки зазоров подбарабанья однобарабанного комбайна; 2 – механизм регулировки зазоров подбарабаний двухбарабанного комбайна

Для включения механизма в работу фиксаторы необходимо ввести в зацепление с храповиком 4.

В наиболее сложных условиях уборки возможны случаи, при которых недостаточно усилия гидроцилиндра механизма обратной прокрутки для устранения забоя барабана хлеб-

ной массой. В этом случае необходимо убедиться, полностью ли опущены оба подбарабанья, дать двигателю полные обороты и переведя рукояткой управления гидроцилиндр из одного крайнего положения в другое, постепенно повернуть барабан; если стронуть барабан не удастся, необходимо одновременно с действием механизма приложить дополнительное усилие монтировки к остову барабана. После того как барабан стронулся с места, прокручивание производить только с помощью гидроцилиндра. Во избежание поломки деталей механизма реверса включение молотилки при опущенных фиксаторах недопустимо.

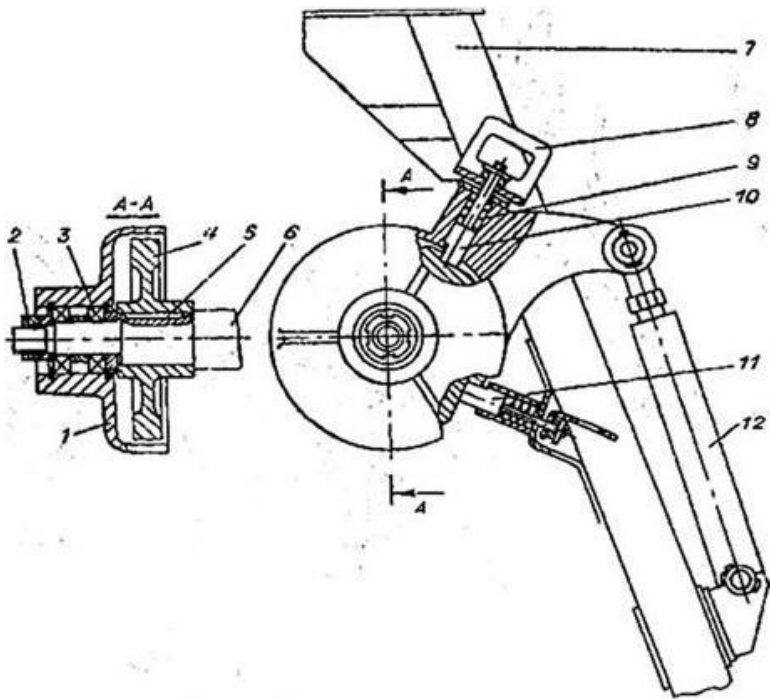


Рисунок 1.8 – Механизм реверса барабана:

1 – рычаг; 2 – гайка; 3 – подшипник; 4 – храповик; 5 – шпонка; 6 – вал барабана; 7 – подкос молотилки; 8 – рукоятка; 9 – пружина; 10, 11 – фиксаторы; 12 – гидроцилиндр

Ветрорешетная очистка

Очистка предназначена для отделения зерна от половы и вывода незерновой части из молотилки. Очистка состоит из грохота, нижнего решетного стана, вентилятора, подвесок передних, рычагов очистки, колебательного вала с шатунами, подвесок задних и вариатора вентилятора.

Грохот (рисунок 1.9) состоит из стрясной доски 1, верхнего решетного стана 2 и верхнего решета 3. В передней части грохот закреплен на передних подвесках 4, в средней части установлен на верхних головках рычагов 5, а в задней части – на подвесках 6. Грохот совершает возвратно–поступательные движения под воздействием шатунов 7, приводимых в действие при помощи колебательного вала 8.

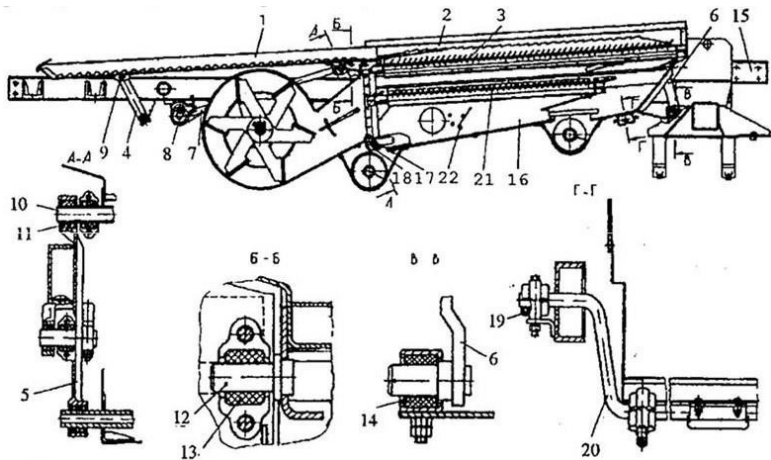


Рисунок 1.9 – Ветрорешетная очистка:

1 – доска стрясная; 2 – верхний решетный стан; 3 – верхнее решето; 4 – подвеска передняя; 5 – рычаг двулучий; 6 – подвеска задняя; 7 – шатун; 8 – вал колебательный; 9, 10, 17 – оси трубчатые; 11, 13, 14, 18, 19 – втулки резиновые; 12 – ось; 15 – рама молотилки; 16 – нижний решетный стан; 20 – подвеска; 21 – решето нижнее; 22 – распределитель

Нижний решетный стан 16 в передней части через трубчатую ось 17 и резиновые втулки 18 соединен с нижними головками двулучих рычагов 5, а в задней части через резиновые втулки 19 и подвески 20 соединен с рамой молотилки 15.

Решета верхнее 3 и нижнее 21 жалюзийные регулируе-

мые. Величина открытия жалюзи решет регулируются рычажными механизмами, смонтированными на задних планках рам решет.

Вентилятор очистки предназначен для создания воздушного потока в процессе окончательной очистки зерна и состоит из шестилопастного крылача, установленного в кожухе.

Соломотряс (см. Дон-1500Б).

Состоит из четырех клавишей, установленных с помощью подшипников скольжения на двух коленчатых валах. Клавиши однобарабанного комбайна отличаются от клавишей двухбарабанного длиной, на один каскад, за счет приставки, которая крепится в передней части клавиши двухбарабанного комбайна. Подшипники соломотряса состоят из двух алюминиевых полукорпусов, в каждом из которых установлено по два металлокерамических вкладыша. Между полукорпусами устанавливаются регулировочные прокладки.

Для устранения перекоса клавишей при сборке между верхним полукорпусом и кронштейнами клавиши со стороны, в которую наклонена клавиша, устанавливаются прокладки.

Привод соломотряса осуществляется от заднего контрприводного вала с помощью перекрестной ременной передачи с правой стороны комбайна.

Над первым каскадом клавишей подвешен фартук, исключаящий выброс зерна отбойным битером, барабаном за

пределы первого каскада.

1.3.5 Гидравлическая система

Гидравлическая система состоит из двух независимых систем: основной и гидросистемы рулевого управления. Принципиальная схема гидросистемы комбайна приведена на рисунке 1.11.

Основная гидросистема предназначена для подъема жатки и мотовила, изменения частоты вращения мотовила, первого и второго молотильных барабанов, включения выгрузного шнека бункера, перевода выгрузного шнека в рабочее и транспортное положение, отключения привода жатвенной части, очистки воздухозаборника, регулировки заслонок выгрузного шнека бункера, для обратной прокрутки барабанов молотилки, включения муфты сцепления молотилки, открытия и закрытия копнителя. В гидросистеме предусмотрена возможность горизонтального выноса мотовила.

Основная гидросистема включает шестеренный насос 21 (рисунок 1.11), напорный фильтр 27, блок предохранительного-разгрузочный 28, плунжерные и поршневые гидроцилиндры 2-26, гидрораспределители 17, 18, 19.

Фильтр напорный 27 обеспечивает в процессе эксплуатации необходимую чистоту масла.

Для управления всеми потребителями основной гидросистемы применены три многосекционных распределителя

17, 18, 19 с параллельной схемой подключения золотников (трехсекционный, четырехсекционный, пятисекционный), подключенных параллельно в напорную линию насоса.

Для управления подъемом и опусканием жатки и мотовила, изменения частоты вращения мотовила применяется секция с одним запорным клапаном.

Четырехсекционный распределитель 19, установленный на бункере, предназначен для управления: открытием заслонок бункера, включением выгрузного шнека, включением молотильного аппарата, закрытием копнителя, для комбайна с измельчителем применяется трехсекционный распределитель. Для двухбарабанного комбайна с копнителем применяется пятисекционный распределитель.

Трехсекционный распределитель 18, расположенный справа под площадкой водителя предназначен для управления: подъемом – опусканием, отключением жатки, очисткой сеток воздухозаборника, обратной прокруткой барабана.

Пятисекционный распределитель 17, расположенный слева под площадкой водителя предназначен для управления гидровыносом мотовила, подъемом мотовила, вариатором I барабана, переводом откидного шнека.

В конструкции гидросистемы предусмотрена возможность присоединения манометра для контроля давления с помощью быстроразъемной муфты 29.

Секция гидрораспределителя с электрогидравлическим управлением с гидрозамком двухстороннего действия пока-

зана на рисунке 1.10.

В корпусе 12 распределителя имеются запорные клапаны 2, электромагниты 1, каналы и золотник 10. Золотник имеет кольцевые проточки, пояски, радиальные и осевые сверления, в которых размещены седла 8 клапанов, центральная втулка 11 и кольца. В нейтральное положение золотник устанавливается пружинами 9.

При выключенных электромагнитах полости Р (подвод), А и Г соединены с полостью нагнетания (в нейтральном положении золотника 10 – давление разгрузки); полости Б и В соединены со сливом.

При включении клавиши на пульте управления замыкается цепь правого электромагнита 1 якорь 3 втягивается вовнутрь, разгрузка гидрораспределителя прекращается и в полостях Р, А и Г создается рабочее давление. Поток рабочей жидкости игла 7 перемещается до упора в торец якоря, полость А соединяется со сливом. Из-за разности давлений в полостях А и Г золотник перемещается в крайнее правое положение. Полость Р соединяется с полостью Б, а полость В остается соединенной со сливом. Под давлением рабочей жидкости открывается клапан 3 и масло поступает в нагнетательную полость цилиндра. Одновременно поршень 4, перемещаясь влево под действием давления, механически открывает клапан 3 противоположного запорного клапана и рабочая жидкость со сливной полости цилиндра поступает на слив.

При выключении электромагнита золотник под действием пружины 9 возвращается в нейтральное положение.

Аналогично происходит работа секции при включении левого электромагнита.

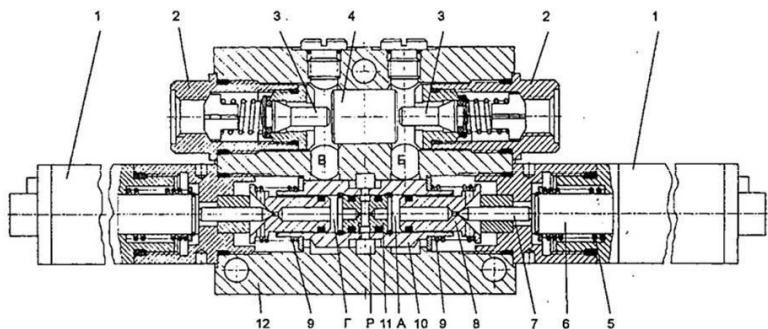


Рисунок 1.10 – Секция гидрораспределителя с электрогидравлическим управлением:

1 – электромагнит; 2 – запорный клапан; 3 – клапан; 4 – поршень; 5 – пружина; 6 – якорь электромагнита; 7 – игла; 8 – седло; 9 – пружина; 10 – золотник; 11 – втулка; 12 – корпус; А, Б, В, Г, Р – полости

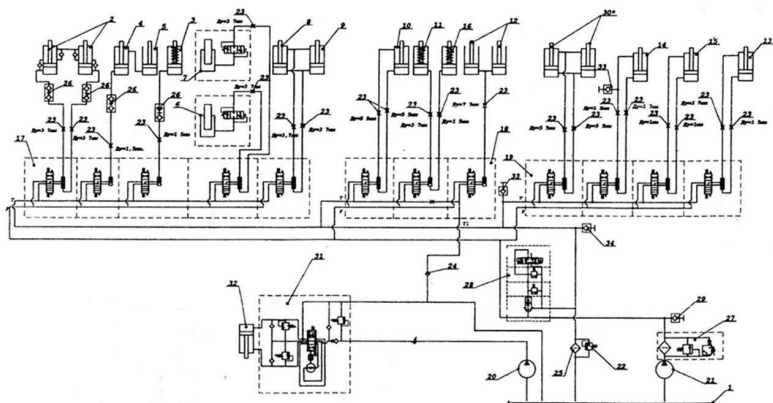


Рисунок 1.11 – Схема гидравлическая принципиальная:

1 – гидравлический бак; 2 – гидроцилиндры выноса мотовила; 3 – гидроцилиндр вариатора мотовила; 4 – гидроцилиндр подъема мотовила; 5 – гидроцилиндр подъема мотовила; 6 – гидроцилиндр вариатора барабана; 7 – гидроцилиндр вариатора барабана; 8 – гидроцилиндр откидного шнека; 9 – гидроцилиндр откидного шнека; 10 – гидроцилиндр обратной прокрутки барабана; 11 – гидроцилиндр отключения жатки; 12 – гидроцилиндры подъема жатки; 13 – гидроцилиндр открытия заслонок бункера; 14 – гидроцилиндр включения молотильного аппарата; 15 – гидроцилиндр включения выгрузного шнека; 16 – гидроцилиндр привода механизма очистки сеток воздухозаборника; 17, 18, 19 – распределитель; 20 – насос НШ-10; 21 – насос; 22 – клапан; 23 – дроссель; 24 – клапан обратный; 25 – элемент фильтрующий; 26 – муфта быстроразъемная; 27 – фильтр напор-

ный; 28 – блок разгрузочно–предохранительный; 29 – муфта быстроразъемная; 30 – гидроцилиндры открытия копнителя; 31 – агрегат рулевой; 32 – гидроцилиндр поворота колес; 33,34 – муфта быстроразъемная

Блок разгрузочно-предохранительный

Блок разгрузочно-предохранительный предназначен для разгрузки насоса и ограничения максимального давления в гидросистеме до величины, соответствующей значению настройки клапанов, в соответствии со своей гидравлической схемой.

Принципиальная схема блока приведена на рисунке 1.12.

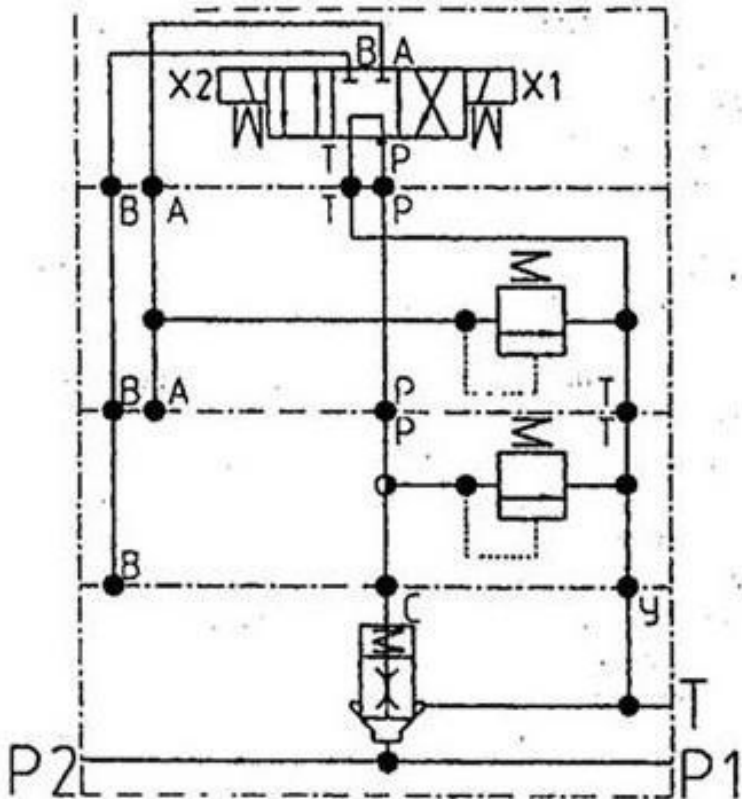


Рисунок 1.12 – Схема принципиальная предохранитель-но-разгрузочного блока

Блок состоит из корпуса 1 (рисунок 1.13), в котором установлен основной клапан Ду15 мм, состоящий из гильзы 26, клапана 25, пружины. В клапане 25 установлен дроссель 27.

Внутри корпуса 1 выполнены каналы для подвода и отвода рабочей жидкости. На корпусе 1 установлены управляющие предохранительные клапаны 18, 20 и гидрораспределитель 15, которые крепятся к корпусу 1 при помощи шпилек.

Рабочая жидкость от насоса подводится к каналу Р (основной поток), при этом часть рабочей жидкости (управляющий поток) через дроссель 27 поступает в заклапанную полость основного клапана и через каналы в корпусах управляющих клапанов 18 и 20 (в том числе и через напорную полость управляющего клапана 20) поступает в полость Р гидрораспределителя 15.

При отсутствии напряжения на электромагнитах 16, золотник 13 под действием пружин 10 находится в среднем положении и пропускает управляющий поток в слив. При этом давление за клапаном 25 равно давлению в канале Т. Клапан 25 за счет разности давлений на нем открывается и пропускает основной поток из канала Р в канал Т с небольшими потерями.

При подаче напряжения на электромагнит XI золотник 13 перемещается влево и пропускает управляющий поток в напорную полость управляющего клапана 20. Клапан 6 под действием пружины 23 закрыт. При этом в заклапанной полости основного клапана создается запертый объем и клапан 25 под действием пружины закрывается. При возрастании давления в полости Р блока выше давления настройки управляющего клапана 18, клапан 6 сжимает пружину 23

и пропускает управляющий поток на слив, при этом давление в заклапанной полости основного клапана уменьшается и клапан 25 открывается, пропуская основной поток в канал Т. Управляющий поток проходит через клапан 20. Открытия клапана 20 при этом не происходит, так как он настроен на большее давление срабатывания, чем клапан 18.

При подаче напряжения на электромагнит Х2, золотник 13 перемещается вправо и перекрывает управляющий поток, при этом управляющий поток проходит через напорную полость клапана 20. При возрастании давления в полости Р блока выше давления настройки управляющего клапана 20 клапан 6 сжимает пружину 23 и пропускает управляющий поток на слив, при этом давление в заклапанной полости основного клапана уменьшается и клапан 25 открывается, пропуская основной поток в канал Т.

Управляющий поток проходит через клапан 20.

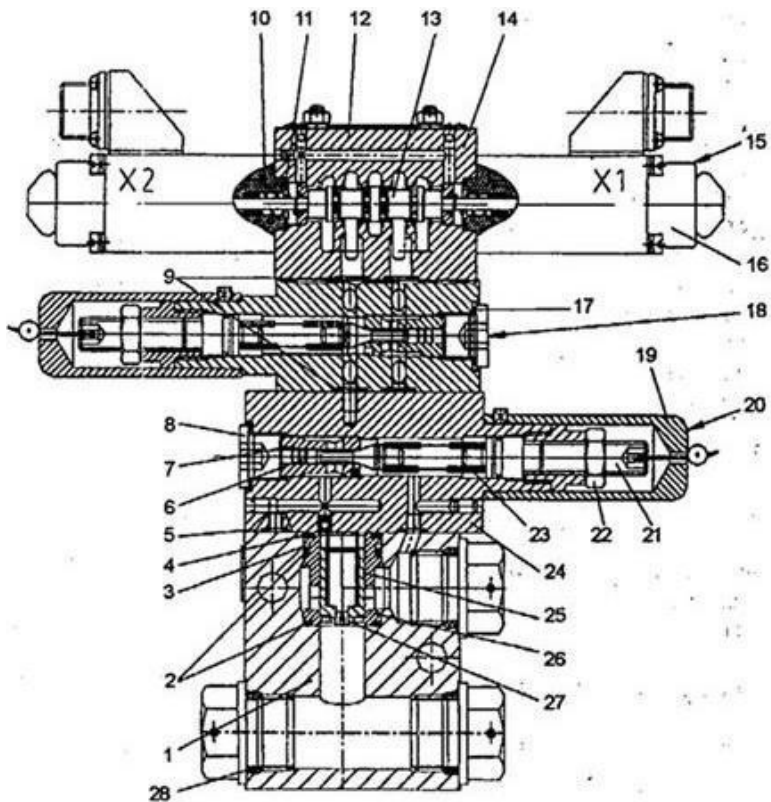


Рисунок 1.13 – Блок разгрузочно-предохранительный:

1 – корпус; 2–5 – уплотнительные кольца; 6 – клапан; 7 – втулка; 8 – пробка; 9, 11, 28 – уплотнительные кольца; 10 – пружина; 12 – упор; 13 – золотник; 14 – корпус; 15 – гидрораспределитель; 16 – электромагнит; 17 – прокладка, 18, 20 – управляющие предохранительные клапаны; 19 – колпак; 21

– винт; 22 – гайка; 23 – пружина; 24 – корпус; 25 – клапан;
26 – гильза; 27 – дроссель

Гидроцилиндры

Для ограничения скорости перемещения потребителей в штуцерах и полых болтах имеются дроссельные отверстия, рассчитанные на пропуск определенного количества масла. Диаметры отверстий дросселей 23 приведены на принципиальной схеме (рисунок 1.11) гидросистемы.

Гидросистема рулевого управления

Гидросистема рулевого 3 управления предназначена для облегчения вождения комбайна и включает шестеренный насос 20 (рисунок 1.11), насос дозатор 21 и гидроцилиндр двустороннего действия 32.

На комбайне применена система гидрообъемного рулевого управления с использованием моноблочного насоса-дозатора роторного типа АР-125-12.

Объемная гидросистема рулевого управления включает в себя шестеренный насос НШ-10-3, моноблочный насос-дозатор АР-125-12 (рисунок 1.14) со встроенным распределителем, предохранительным и противоударным клапанами,

гидроцилиндр и систему жестких и гибких маслопроводов. Предохранительный клапан регулируется на давление 12,5 МПа.

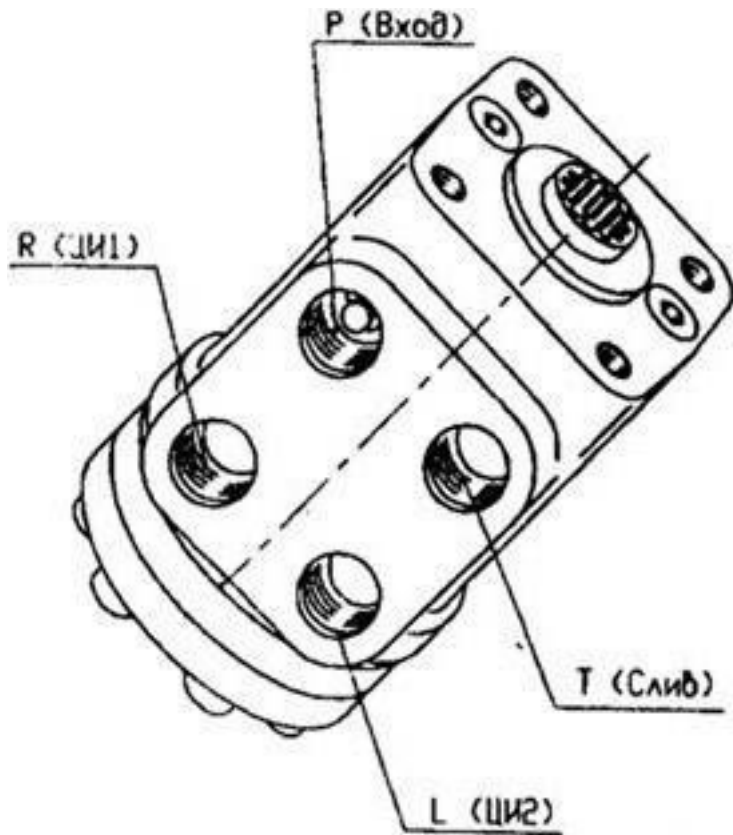


Рисунок 1.14 – Агрегат рулевой АР-125-12 (НДО-125)

С помощью объемной гидросистемы рулевого управления можно управлять комбайном как усилием потока (при работающем силовом насосе), так и без усиления потока (при отключенном силовом насосе или неработающем двигателе).

Моноблочный насос-дозатор смонтирован под площадью водителя и механически связан с рулевым колесом.

В нейтральном положении (рисунок 1.15) сливные каналы золотника связаны со сливной полостью корпуса, и масло их напорной магистрали по этим каналам поступает на слив.

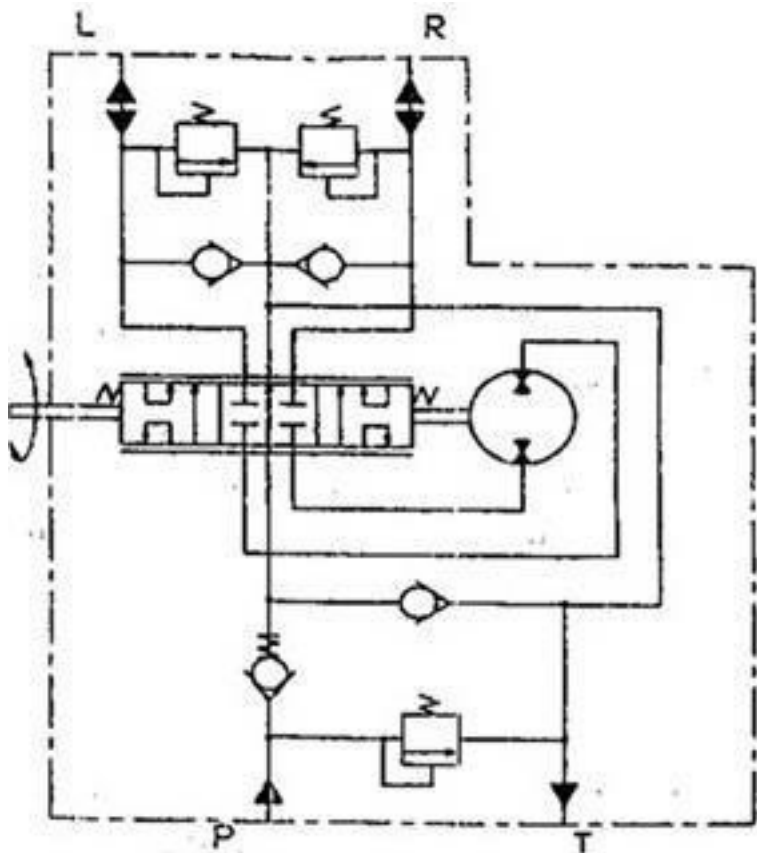


Рисунок 1.15 – Схема гидравлическая агрегата рулевого AP-125-12:

P – нагнетание (вход); R – управляющая гидролиния, подача при правом повороте; L – управляющая гидролиния, подача при левом повороте; T – слив

При повороте вала вправо золотник поворачивается относительно гильзы, и сливные каналы золотника перекрываются.

При повороте вала влево напорная полость золотника соединяется с бесштоковой полостью гидроцилиндра, а штоковая полость гидроцилиндра соединяется со сливом. Шток гидроцилиндра выдвигается, поворачивая колеса в другую сторону.

При повороте вала вправо, при неработающем насосе, масло из системы рулевого управления по сливной магистрали через обратный клапан, напорную магистраль поступает в насос-дозатор, а затем поступает по каналу в полость золотника и в штоковую полость гидроцилиндра.

Масло в объемную гидросистему рулевого управления поступает из бака основной гидросистемы общего для обеих систем.

Бак масляный

Бак масляный с подставкой 8 (рисунок 1.16) установлен на площадке за капотом моторной установки с правой стороны комбайна. Бак масляный состоит из двух секций 1 и 2, соединенных между собой болтами. Секция 1 служит для заправки масла основной гидросистемы и объемной гидросистемы рулевого управления, секция 2 – для заливки масла

привода ходовой части.

Масляный бак обеспечивает охлаждение рабочей жидкости, её очистку и температурную компенсацию изменения объёма.

Секция 1 состоит из корпуса, внутри которого установлено фильтрующее устройство, маслоуказателя 3, всасывающих патрубков 16, 17, сливного патрубка 15, накопителя с разъёмной полумуфтой 7 и сапуна 4.

Фильтрующее устройство состоит из фильтростакана 13, в котором установлен фильтроэлемент 12 и перепускной клапан 14, магнита 9.

Фильтроэлемент обеспечивает фильтрацию масла основной гидросистемы и объёмной гидросистемы рулевого управления. Тонкость фильтрации 25 мкм.

Перепускной клапан 14 служит для предохранения фильтроэлемента от разрушения при засорении, путём перелива части масла в бак, минуя фильтроэлемент. Величина открытия перепускного клапана $0,2+0,05$ МПа ($2+ 0,5$ кгс/см²).

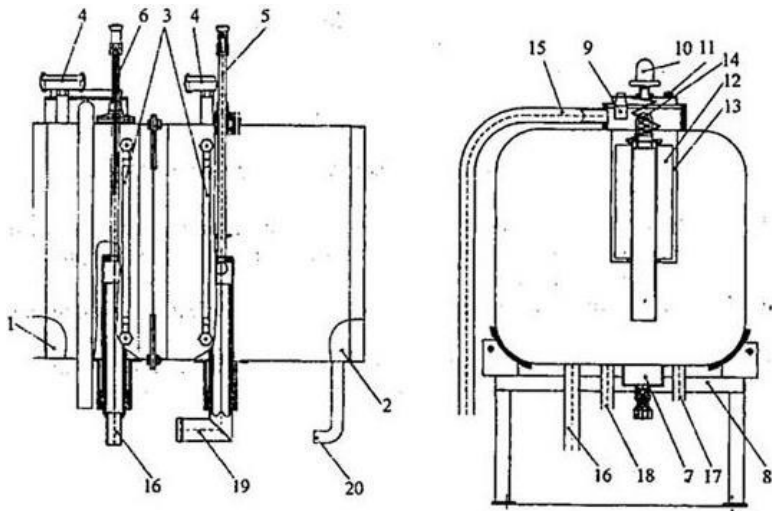


Рисунок 1.16 – Гидробак основной гидросистемы и гидропривода ходовой части:

1 – секция основной гидросистемы и гидросистемы рулевого управления; 2 – секция гидросистемы ходовой части; 3 – указатель уровня масла, 4 – сапун; 5 – шток; 6 – визир; 7 – накопитель с разъёмной полумуфтой; 8 – подставка бака; 9; – магнит; 10 – датчик давления; 11 – штуцер заправочный; 12 – фильтроэлемент; 13 – фильтростакан; 14 – перепускной клапан; 15 – сливной патрубок; 16 – всасывающий патрубок основной гидросистемы; 17 – всасывающий патрубок гидросистемы рулевого управления; 18 – подпиточный патрубок гидросистемы рулевого управления; 19 – всасывающий патрубок гидросистемы ГСТ; 20 – дренажный патрубок систе-

Если давление масла больше или равно давлению настройки этого клапана, то фильтроэлемент подлежит замене, величину давления показывает датчик давления 10, в случае его отсутствия на баке установлена заглушка.

Штуцер 11 служит для заливки масла в гидробак с помощью нагнетателя. Магнит 9 служит для улавливания мелких металлических примесей. Сапун 4 обеспечивает сообщение внутренней полости гидробака с атмосферой и служит для очистки воздуха, поступающего в бак, от механических примесей. Маслоуказатель 3 служит для визуального контроля уровня рабочей жидкости в баке. Количество масла в баке должно быть между верхней и нижней отметками на корпусе бака. В нижней части бака установлены разные по высоте всасывающие патрубки. Всасывающий патрубок 16 основной гидросистемы перемещается по высоте с помощью штока 5, снабженного визиром 6, и устанавливаются таким образом, чтобы визир 6 совпадал с уровнем масла в гидробаке, что обеспечивает минимальные потери масла при нарушении герметичности основной гидросистемы.

Объемный гидропривод ходовой части

Мост ведущих колес комбайнов «Енисей КЗС-950» оснащен объемной гидропередачей, которая состоит из гидро-

насоса 1 (рисунок 1.17), переменной подачи, реверсивного (со встроенным в него насосом подпитки 3), гидромотора 2 постоянного рабочего объема, гидробака 4, фильтра тонкой очистки 5 с вакуумметром 6 для контроля степени засоренности фильтра и масляного радиатора 7.

Гидроагрегаты связаны между собой гидролиниями высокою давления 8, 9, дренажными гидролиниями 10, 13, 14 и всасывающими гидролиниями 11,12.

Гидропередача выполнена по закрытой схеме, масло циркулирует по гидролиниям высокого давления 8 и 9. Изменение подачи насоса (изменение скорости движения машины) осуществляется гидромеханическим устройством, связанным посредством троса 15 с ручкой управления, расположенной в кабине.

На шлицы вала 20 насажен блок цилиндров, в отверстиях которой перемещаются плунжеры. Каждый плунжер сферическим шарниром соединен с пятой, которая опирается на опору, расположенную в люльке, Люлька может менять угол наклона под действием сервоцилиндра 19.

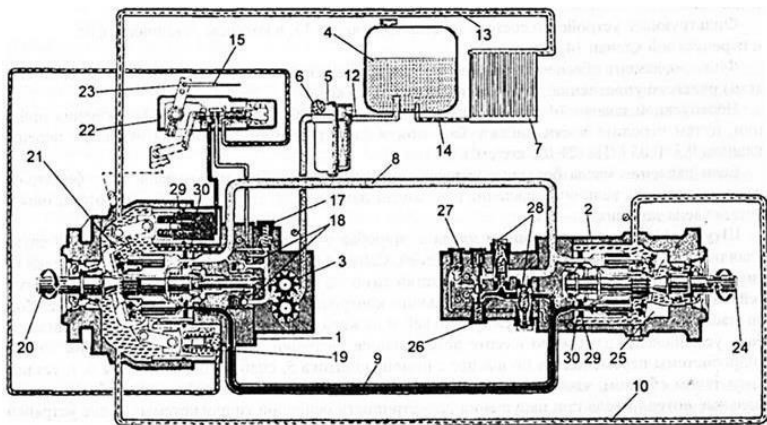


Рисунок 1.17 – Объемная гидропередача ГСТ-90 Л:

1 – гидронасос основной; 2 – гидромотор; 3 – насос подпитки; 4 – гидробак, 5 – фильтр тонкой очистки, 6 – вакуумметр; 7 – радиатор масляный; 8. 14 – 1 гидрوليнии, 15 – трос управления, 17 – клапан предохранительный насоса подпитки; 18 – клапан обратный, 19 – сервоцилиндр; 20 – вал насоса; 21 – люлька; 22 – гидрораспределитель; 23 – рычаг управления; 24 – вал гидромотора; 25 – шайба наклонная; 26 – золотник клапанной коробки, 27 – клапан переливной; 28 – клапаны высокого давления; 29 – дно приставное; 30 – распределитель

Вместе с блоком цилиндров вращается приставное дно 29, скользящее по распределителю 30. Во внутреннюю полость гидроагрегатов поступают утечки из сопряжения агрегатов,

дренажные утечки отводятся из корпуса гидромотора 2, по гидролинии 10 в корпус насоса 1, а оттуда, по гидролиниям 13, 14 через радиатор 7 – в гидробак.

Для компенсации утечек и создания необходимого избыточного давления в гидролиниях 8 и 9 применен шестеренный гидронасос подпитки 3. Масло из гидробака 4 по гидролинии 12, через фильтр гонкой очистки 5 и гидролинии 11, поступает в насос подпитки 3 и нагнетается им в гидролинии 8 и 9. В гидросистему входят клапаны и распределительные устройства, встроенные непосредственно в насос и гидромотор. Регулировка и проверка их работы производится на специально оборудованных стендах в стационарных условиях.

Максимальное рабочее давление в гидролиниях высокого давления равно 35 МПа (350 кгс/см^2), а давление подпитки – 1,5 МПа (15 кгс/см^2).

1.3.6 Электрооборудование

Система электрооборудования комбайна однопроводная, постоянного тока, напряжением 12 В. Отрицательный полюс аккумуляторной батареи соединен с корпусом комбайна через выключатель «массы». Запуск двигателя комбайна осуществляется электростартером напряжением 24 В.

В систему электрооборудования входят: источники тока, устройства запуска, контрольно-измерительные приборы и датчики, приборы освещения и сигнализации, прибо-

ры управления электрогидравлическими распределителями, коммутационная аппаратура, жгуты и провода.

В блоке аккумуляторных батарей установлены две аккумуляторные батареи 6СТ-182ЭМ. Первая аккумуляторная батарея предназначена для питания током электропотребителей при неработающем двигателе. Соединенные последовательно две аккумуляторные батареи служат для питания стартера 24 В при запуске двигателя. Отрицательный полюс аккумуляторной батареи соединен с корпусом комбайна через выключатель «массы», который установлен рядом с блоком аккумуляторных батарей. Управление выключателем «массы» – дистанционное, кнопкой «масса» на пульте управления. При работающем двигателе реле К 2 пульта управления блокирует отключение «массы».

При номинальных оборотах двигателя генератор мощностью 1000 Вт и напряжением 14 В осуществляет питание потребителей и подзарядку аккумуляторной батареи 12В, для подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи установлен преобразователь напряжения 12/24 В.

Двигатель запускается электростартером с напряжением 24 В. Запуск стартера осуществляется с пульта управления замком зажигания, который имеет три положения:

«I» – цепи отключены;

«II» – цепи включены;

«III» – цепи включены, подано напряжение на стартер.

При установке выключателя в положение «II» получает

питание реле К 5 в пульте управления и своими контактами замыкает «массу» обмотки реле стартера в блоке аккумуляторных батарей. Реле стартера своими контактами включает вытягивающую катушку стартера. Запуск двигателя при включенной передаче блокирует выключатель блокировки запуска, установленный в коробке переключения диапазонов. Повторное включение стартера после запуска двигателя блокирует реле К 3 в пульте управления.

Панель приборная

Для контроля режимов работы зерноуборочного комбайна в кабине установлена панель приборная (рисунок 1.18).

Управление системами зерноуборочного комбайна осуществляется с помощью электрогидравлики.

Управление системами зерноуборочного комбайна осуществляется:

- многофункциональной рукояткой ГСТ на пульте управления;
- с пульта управления обратной прокрутки под площадкой оператора;
- с пульта управления в кабине комбайна.

На многофункциональной рукоятке ГСТ расположены органы управления:

- жатка (включена, отключена);
- жатка (подъем-опускание).

На пульте управления обратной прокрутки расположена клавиша управления обратной прокруткой молотилки.

Схема пульта управления представлена на рисунке 1.19.

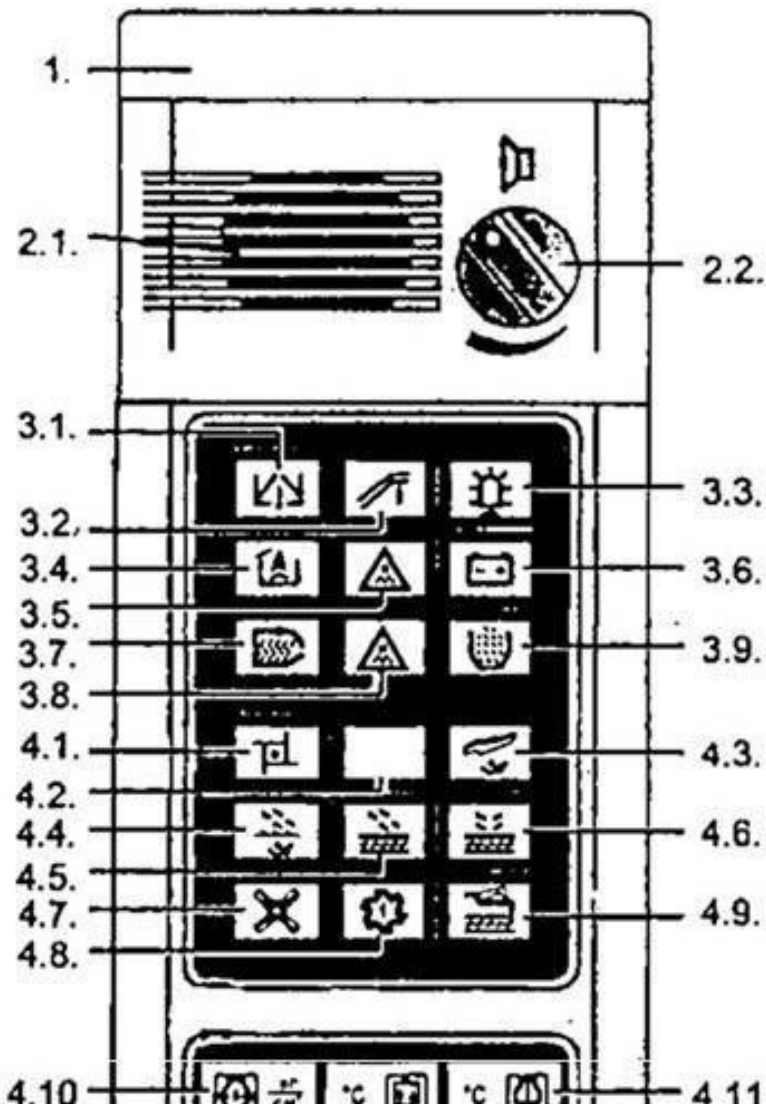


Рисунок 1.18 – Панель приборная:

1. Переключатели отключения каналов сигнализаторов и переключатели установочных параметров (под крышкой);
2. Сигнализатор звуковой:
 - 2.1. Излучатель звуковой;
 - 2.2. Регулятор громкости;
3. Сигнализаторы световой предупредительной сигнализации:
 - 3.1. Гидроzasлонки бункера открыты;
 - 3.2. Выгрузной шнек в рабочем положении;
 - 3.3. Фонарь проблесковый включен;
 - 3.4. Фильтр масляный двигателя засорен;
 - 3.5. Фильтр воздушный двигателя засорен;
 - 3.6. Уровень масла ГСТ ниже нормы (резерв);
 - 3.7. Копнитель заполнен;
 - 3.8. Фильтр масляный двигателя засорен;
 - 3.9. Бункер заполнен;
4. Сигнализаторы световой аварийной сигнализации:
 - 4.1. Битер;
 - 4.2. Резерв;
 - 4.3. Соломотряс;
 - 4.4. Вал очистки;
 - 4.5. Шнек зерновой;
 - 4.6. Шнек колосовой;
 - 4.7. Соломоизмельчитель;
 - 4.8. 1-й молотильный барабан;

- 4.9. Соломонабиватель;
- 4.10. Давление масла двигателя ниже нормы;
- 4.11. Температура охлаждающей жидкости двигателя выше нормы;
- 4.12. Температура масла ГСТ;
- 5. Индикаторы:
 - 5.1. Индикатор шкальный давления масла двигателя;
 - 5.2. Индикатор шкальный температуры воды двигателя;
 - 5.3. Индикатор цифровой;
 - 5.4. Индикатор шкальный температуры масла ГСТ;
- 6. Переключатель каналов индикации (измерения):
 - 6.1. Частота вращения вала двигателя;
 - 6.2. Скорость движения комбайна;
 - 6.3. Частота вращения первого молотильного барабана;
 - 6.4. Частота вращения второго молотильного барабана;
 - 6.5. Частота вращения вала вентилятора;
 - 6.6. Контроль (напряжение бортсети) индикация моточасов;
- 7. Кнопка «СБРОС»;
- 8. Кнопка «ЗАПИСЬ» в память частоты вращения молотильного барабана (вызов индикации моточасов);
- 9. Индикатор САЗД (системы аварийной защиты двигателя);
- 10. Переключатель «ВКЛ / ОТКЛ» САЗД;
- 11. Разъемы для подключения панели к жгуту комбайна;
 - 11.1. Розетка 2РМДЗ ОБПН24Г1В1;

11.2. Вилка 2РМДЗ0БПН24Ш1В1.

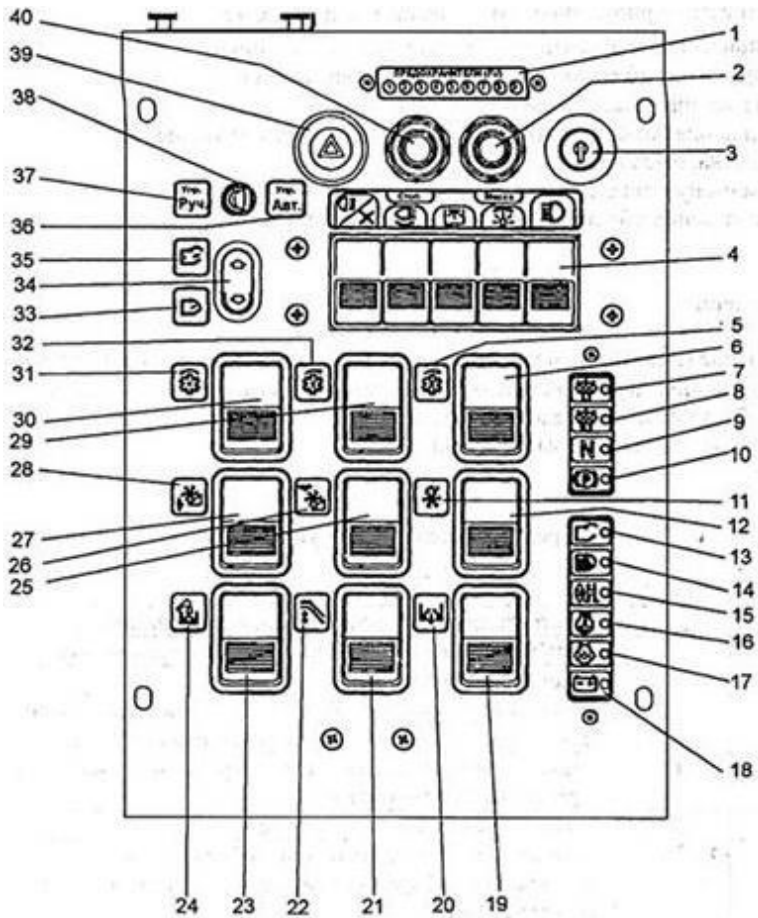


Рисунок 1.19 – Пульт управления ПУ 950:

1 – плата светодиодов блока предохранителей; 2 – кнопка «МАССА» 11.3704; 3 – замок зажигания 12.3704-05; 4 – блок клавишных выключателей 53.3710-02.17; 5 – светодиод переключателя вариатора 2-го молотильного барабана; 6 – переключатель вариатора 2-го молотильного барабана; 7 – светодиод включения давления 6,3 МПа; 8 – светодиод включения давления 10,0 МПа; 9 – светодиод включения нейтрали КПП; 10 – светодиод включения стояночного тормоза; 11 – светодиод вариатора мотовила; 12 – переключатель вариатора мотовила П 150-05.17; 13 – светодиод датчика открытия копнителя; 14 – светодиод датчика заполнения копнителя; 15 – светодиод сигнализатора напорного фильтра; 16 – светодиод аварийной температуры воды двигателя; 17 – светодиод аварийного давления масла двигателя; 18 – светодиод разрядки аккумулятора; 19 – переключатель открытия-закрытия гидрозаслонок бункера П 150-05.17; 20 – светодиод переключателя открытия-закрытия гидрозаслонок бункера; 21 – переключатель рабочего-транспортного положения выгрузного шнека П 150-05.17; 22 – светодиод переключателя рабочего-транспортного положения выгрузного шнека; 23 – переключатель включения-отключения выгрузки П 150-05.17; 24 – светодиод переключателя включения-отключения выгрузки; 25 – переключатель гидровыноса мотовила вперед-назад П 150-05.17; 26 – светодиод переключателя гидровыноса мотовила вперед-назад; 27 – переключатель подъема-опускания мотовила П 150-05.17; 28 –

светодиод переключателя подъема-опускания мотовила; 29 – переключатель вариатора 1-го молотильного барабана П 150-05.17; 30 – переключатель включения-выключения молотилки П 150-05.17; 31 – светодиод переключателя молотилки; 32 – светодиод переключателя вариатора 1-го молотильного барабана; 33 – светодиод закрытия копнителя; 34 – переключатель открытия-закрытия копнителя 92.3709; 35 – светодиод открытия копнителя; 36 – светодиод автоматического режима работы копнителя; 37 – светодиод ручного режима работы копнителя; 38 – тумблер переключения режимов работы копнителя «РУЧН.» – «АВТ.»кЛЗ-4120; 39 – выключатель аварийной сигнализации 245.3710; 40 – кнопка «СТОП» 11.3704

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.