

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

---

**В.И. Воробьев, А.Н. Капустин, В.П. Демидов**

## **ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ «ЕНИСЕЙ»: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО**

*Рекомендовано в качестве учебного пособия  
Научно-методическим советом  
Юргинского технологического института (филиала)  
Томского политехнического университета*

Издательство  
Томского политехнического университета  
2010

УДК 631.354(075)

ББК 40.728я73

В75

**Воробьев В.И.**

К20

Зерноуборочные комбайны «Енисей», история развития и общее устройство: учебное пособие / В.И. Воробьев, А.Н. Капустин, В.П. Демидов; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 110 с.

В пособии даётся краткая характеристика и устройство современных зерноуборочных комбайнов, выпускаемых ОАО «Красноярский завод комбайнов». Рассмотрены зерноуборочные комбайны: «Енисей-1200НМ», «Енисей-1200-1М», «Енисей-1200РМ», «Кедр-1200», кормоуборочный «Енисей-324», и комбайны нового поколения «Енисей-950», «Енисей-954», «Енисей-960» и «Енисей-970», а также устройство современного комбайна 950-ой серии.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 110300 специальности 110304 «Технология обслуживания и ремонта машин и оборудования в АПК». Может быть полезно руководителям хозяйств, закупающих продукцию ОАО «Красноярского завода комбайнов», комбайнёрам, работающим на данной технике.

**УДК 631.354(075)**

**ББК 40.728я73**

*Рецензенты*

Кандидат технических наук, доцент КемГСХИ

*А.В.Васильченко*

Кандидат технических наук, доцент КемГСХИ

*А.П. Сырбаков*

© Юргинский технологический институт (филиал)  
Томского политехнического университета, 2010

© Воробьев В.И., Капустин А.Н., Демидов В.П., 2010

© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2010

## *Содержание*

Содержание	3
Введение	4
1. Жатвенные части, используемые на комбайнах	7
2. Модельный ряд зерноуборочных комбайнов «Енисей»	10
3. Немного из истории становления комбайна «Енисей»	22
4. Устройство комбайнов «Енисей-950» и «Енисей-954»	28
4.1. Назначение, состав и технологический процесс комбайна	28
4.2 Жатвенная часть	31
4.3 Платформа-подборщик	40
4.4. Молотильное устройство	43
4.5. Бункер, загрузочный тракт и выгрузное устройство	62
4.6. Копнитель	65
4.7. Моторная установка	70
4.8. Мост ведущих колес	78
4.9. Мост управляемых колес	84
4.10. Гидравлическая система	85
4.11. Площадка управления и кабина	90
4.12. Электрооборудование	97
4.13. Щитки ограждения и поручни	101
4.14. Измельчитель-разбрасыватель	102
Заключение	108
Список литературы	109

## *Введение*

13 апреля 1944 года, когда Советский Союз ещё вёл жестокие бои с фашистской Германией, в Красноярске был выпущен первый зерноуборочный комбайн. Производство комбайнов было организовано на базе двух эвакуированных из западных районов нашей страны заводов сельскохозяйственного машиностроения: Люберецкого завода им. Ухтомского и Запорожского завода «Коммунар».

С 1961 года на Красноярском комбайновом заводе были развёрнуты работы, направленные на совершенствование конструкции выпускаемых комбайнов, в которых приняли участие и учёные Новосибирского сельскохозяйственного института во главе с к.т.н., доцентом (ныне д.т.н. профессор) А.Д. Логиным.

В конструкции комбайнов нашли применение результаты исследований, выполненных в разные годы В.А. Никитиным, А.Ф. Кондратовым, В.М. Медведчиковым, А.Ф. Рушевым, В.И. Воробьёвым. Осенью 1962 года на полях учебно-опытного хозяйства «Тулинское» и в ОПХ «Элитное» Новосибирского района группа сотрудников кафедры сельскохозяйственных машин и студентов факультета механизации сельского хозяйства НГАУ провела по просьбе завода первые испытания опытной модели зерноуборочного комбайна, молотилка которого была оборудована двумя барабанами.

Полевая проверка позволила определить преимущества и недочёты экспериментального образца и наметить меры по их устранению.

В институте не ограничились полученными результатами, а развернули обстоятельные исследования, направленные на изыскание путей повышения производительности и качества работы молотилки.

Результаты исследований были реализованы конструкторским бюро завода в новых образцах комбайнов. В результате пропускную способность комбайнов удалось довести до 5,5 кг в секунду, то есть повысить по сравнению с комбайном СК-4 на 48 процентов.

Новый комбайн назвали «Сибиряком» и в 1969 году поставили на серийное производство. До 1981 г. было выпущено 257789 комбайнов этой марки.

Период 1976–1986 гг. для Красноярского производственного объединения характеризовался наращиванием выпуска зерноуборочных комбайнов в результате введения новых мощностей и реконструкции производства, освоением передовых технологий. Одновременно продолжалась модернизация комбайнов семейства «Сибиряк», в частности, рекомендованного к серийному производству СКД-5М

«Сибиряк». Повышалась надёжность комбайна, создавались модификации: зерноуборочная однобарабанная (базовая), двухбарабанная, в том числе для работы в условиях повышенного увлажнения и на уборке риса.

В 1981 г. с заводского конвейера стал сходить модернизированный комбайн СКД-6 «Сибиряк» и его модификации: СКД-6Р (рисууборочная) и СКД-6Н для Нечернозёмной зоны России. Пропускная способность этой машины возросла до 6,3 кг/с, мощность двигателя 120 л.с, ёмкость бункера – 4,5 м<sup>3</sup>.

С целью дальнейшего улучшения конструкции и повышения безотказности на Красноярском комбайновом заводе в 1984 г. была разработана и подготовлена к выпуску модификация двухбарабанного комбайна, получившая название «Енисей-1200».

На сегодняшний день завод приступил к разработке нового поколения зерноуборочных машин, семейства «Енисей», моделей 950, 954, 960, модернизировал базовые конструкции и с октября 2000 г. входит в ОАО «Сибмашхолдинг», объединивший ведущие машиностроительные заводы Сибири, а с 2003 г. – в «Агромашхолдинг».

Комбайны нового поколения не уступают по качеству технологического процесса зарубежным аналогам, а в условиях Новосибирской области обеспечивают минимальную стоимость производства зерна. Именно поэтому хозяйства области приобретают продукцию Красноярского завода. Так, в 2002 г. только по государственному лизингу область закупила у завода 114 зерноуборочных машин, в 2005 ещё 150. Этому способствовала успешная работа ОАО «Агроснабтехсервис» – технического центра по обслуживанию зерноуборочных комбайнов «Енисей» в Новосибирской области.

В 2006 г. завод отметил своё 65-летие. Вот основные символические даты его развития:

- 1941–1942 гг. На технической базе эвакуированных заводов создаётся предприятие № 703, вновь образованный завод начинает выпуск мин и снарядов для фронта.

- 1944 г. Завод начинает выпуск зерноуборочных комбайнов и в этом же году отправляет на поля страны 184 комбайна «Коммунар». Производство комбайнов стало для заводчан символом скорой победы, переходом к мирному созидательному труду.

- 1947 г. Послевоенный рост промышленности выдвигал новые требования к заводу и технике, которую он выпускал. Переломом в сельхозмашиностроении стал выпуск первого самоходного комбайна С-4.

Он не нуждался в тракторе и обслуживался одним рабочим вместо пяти.

- 1958 г. Переход на новые производственные рубежи был совершён с выпуском нового комбайна СК-3, пропускная возможность выросла до 3 кг хлебной массы.

- 1969 г. Завод приступил к серийному выпуску СКД-5 «Сибиряк», вобравшего в себя все достижения собственного конструкторского бюро, обновлённого производства. Комбайна, который положил начало династии «Сибирских богатырей».

- 1983 г. Завод выпустил 500000 комбайнов!

- 1985 г. Новый комбайн из поколения «Сибирских богатырей» – «Енисей-1200» быстро завоевал признание потребителей. Новаторские решения в конструкции комбайна, высокое мастерство рабочих завода, обеспечившее качество продукции, умелое руководство, позволившее выпускать до 16000 комбайнов в год.

- 1998 г. На завод пришла новая команда менеджеров, возглавляемая президентом акционерного общества В.И. Кирилловым и генеральным директором Ю.И. Коропачинским. В максимально короткие сроки удалось создать на заводе работоспособный коллектив из опытных заводчан-производственников и молодых управленцев и вывести завод из кризиса. Были ликвидированы задолженности по зарплате и платежам в бюджет.

- 2000 г. Завод выпустил 700-тысячный комбайн. Создана широкая дилерская сеть по продаже и обслуживанию техники. На Всероссийской агропромышленной выставке новый глубокомодернизированный комбайн «Енисей-950» получает диплом и Золотую медаль. Завод входит в структуру «Сибирского машиностроительного холдинга».

- 2001 г. Крупнейшее машиностроительное предприятие за Уралом. Общеизвестный лидер отечественной промышленности. Постоянно растущее производство, отсутствие текущих задолженностей по всем платежам. Участие в агропромышленных выставках России, в Казахстане, на Украине, победа на полевых испытаниях в Новосибирской и Оренбургской областях, успешные переговоры в Сирии, Золотая медаль и Диплом первой степени за комбайн «Енисей-950» – все это позволяет заводу с уверенностью смотреть в будущее.

- 2003 г. Завод входит в четвёрку ведущих машиностроительных предприятий России, объединённых в «Агромашхолдинг». Началась сборка «Енисеев» на мощностях Орловского завода дорожной техники. За первое полугодие собрано 230 комбайнов. На «Красноярском заводе комбайнов» за первое полугодие выпущено 1867 машин.

## ***1. Жатвенные части, используемые на комбайнах***

Жатки к отечественным зерноуборочным комбайнам производства ОАО «Назаровский машиностроительный завод» представлены рядом серийных и модернизированных моделей, предназначенных для скашивания зерновых, колосовых и крупяных культур при прямом комбайнировании, а также для раздельной уборки зерновых культур и сеяных трав с укладкой массы в валок.

Отличительной чертой Назаровских жаток является максимальная унификация по рабочим подузлам и деталям, для валковых жаток – высокая степень унификации с жатками зерноуборочных комбайнов по всем рабочим органам.

Одновременно с выпускаемыми традиционными жатвенными частями захватом 4,1; 5 и 6 метров Назаровский машиностроительный завод выпускает новые конкурентоспособные жатвенные агрегаты современной конструкции. Модернизированные модели прошли испытания на МИС в различных хозяйствах страны, где были дополнены рядом конструктивных улучшений.

Усовершенствованная конструкция модернизированной жатвенной части обеспечивает быструю стыковку жатки, срез полёглой, запутанной, влажной массы, позволяет добиться снижения потерь зерна и повышения производительности комбайна в результате разравнивания массы на 18%.

Жатвенные части комбайнов «Енисей» следуют рельефу поля и автоматически удерживают установленную высоту среза. При движении по уклону (вверх или вниз) жатки могут подниматься или опускаться на расстояние до 15 см. При движении поперёк уклона концы жатки могут подниматься или опускаться на расстояние до 19 см.

ОАО «Назаровский машиностроительный завод» постоянно совершенствует узлы жатвенных частей с целью повышения их надёжности и улучшения технологического процесса уборки зерновых. Рассмотрим основные жатки для комбайнов «Енисей».

### **ЖАТКА ВАЛКОВАЯ НАВЕСНАЯ ЖНУ-6А**

Жатка (ЖНУ-6А) предназначена для скашивания зерновых, колосовых и крупяных культур, а также сеяных трав с укладкой массы в валок. Агрегируется с зерноуборочными комбайнами «НИВА» и «Енисей-1200». К конструктивным особенностям жатки относятся:

- наличие бесшпренгельного пятилопастного эксцентрикового мотовила;

- кривошипно-кулисный привод ножа, в шарнирах которого установлены резинометаллические втулки, обеспечивающие высокую скорость резания и надёжность работы;
- полотняно-планчатый транспортёр из прорезиненной ткани с усиленными кромками;
- вариатор оборотов мотвила унифицированный с вариатором жатки комбайна. Техническая характеристика ЖНУ-6А приведена ниже:
  - производительность за час основного времени при скорости 7,5 км/час, га/ч, \_\_\_\_\_ 4,4;
  - ширина захвата, м \_\_\_\_\_ 5,9;
  - рабочая скорость, км/час \_\_\_\_\_ 8;
  - транспортная скорость, км/час \_\_\_\_\_ 18;
  - высота среза, мм \_\_\_\_\_ 50-500;
  - габаритные размеры в рабочем положении, мм \_\_\_\_\_ 2900x6400x 1650;
  - масса, кг \_\_\_\_\_ 1160.

#### ЖАТКА СЕМЕЙСТВА ЖКН-5М ДЛЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ «ЕНИСЕЙ-1200»

Новые серийные жатки имеют следующие преимущества:

- диаметр шнека увеличен до 515 мм;
- крепление эксцентрикового пальчикового механизма утоплено в корпусе шнека, что исключает наматывание массы при уборке хлебов;
- режущий аппарат применяется в 2-х вариантах: пальцевый и открытого типа (по заявке потребителя); Проставка обеспечивает:
  - равномерную подачу хлебной массы в молотилку, в результате этого производительность последней увеличивается до 18%;
  - совместно с укороченным транспортёром исключает забивание наклонной камеры;
  - быструю сцепку жатки с комбайном.

Рабочая ширина захвата жатки 4,1; 5 и 6 метров, высота среза 50–180 мм.

#### ЖАТКА ВАЛКОВАЯ ПРИЦЕПНАЯ ЖВПУ-6

Жатка (ЖВПУ-6) предназначена для отдельной уборки зерновых культур и скашивания сеяных трав. Агрегатируется с тракторами тягового класса 1,4. Обслуживает один тракторист. Состоит из ходовой части, платформы, мотвила, гидросистемы, привода жатки.

Конструктивные особенности жатки:

- наличие бесшпренгельного пятилопастного эксцентрикового мотовила;
- кривошипно-кулисный привод ножа, в шарнирах которого установлены резинOMETаллические втулки (сайлентблоки), обеспечивающие высокую скорость резания и надёжность работы (480 двойных ходов в минуту);
- полотняно-планчатые транспортёры из прорезиненной ткани с усиленными кромками;
- вариатор оборотов мотовила, унифицированный с вариатором жатки комбайна и управляемый с рабочего места механизатора;
- оригинальной конструкции поворотная телескопическая спица, а также домкрат, обеспечивающий перевод жатки из рабочего положения в транспортное и обратно за 20 мин;
- центральное выбросное окно и два транспортёра формируют качественный встречно-поточный валок.

Техническая характеристика жатки приводится ниже:

- производительность в час основного времени при скорости 7,5 км/час, га/ч \_\_\_\_\_ 4,87;
- рабочая скорость, км/час \_\_\_\_\_ до 12;
- транспортная скорость, км/час \_\_\_\_ до 15;
- ширина захвата, м \_\_\_\_\_ 6;
- мощность привода жатки, кВт \_\_\_\_\_ до 7;
- ширина транспортёра, мм \_\_\_\_\_ 1040;
- высота среза, мм \_\_\_\_\_ 70–500;
- габаритные размеры в рабочем положении (транспортом), мм 3840x7320x2010 (11760x3045x2850).

## ЖАТКА ВАЛКОВАЯ НАВЕСНАЯ ШИРОКОЗАХВАТНАЯ ЖН-10

Жатка (ЖН-10) предназначена для скашивания и укладки в валок зерновых культур при отдельном способе уборки.

Мотовило эксцентриковое пятилопастное двухсекционное. Привод расположен в зоне правой поддержки и осуществляется от редуктора через цепные контуры и клиноремённый вариатор. Подъём и опускание производится синхронно четырьмя гидроцилиндрами. С помощью гидросистемы поднимается и опускается жатка и мотовило, изменяется частота вращения мотовила. В процессе работы жатка опирается на почву двумя опорными колёсами полунавесного устройства, которые в совокупности с рычажно-пружинным уравновешивающим механизмом обеспечивают копирование рельефа поля.

Для транспортирования жатки на дальние расстояния имеется поворотный прицеп.

Техническая характеристика жатки ЖН-10:

- производительность в час основного времени при скорости 7,5 км/час, га/ч \_\_\_\_\_ 4,87;
- ширина захвата, м \_\_\_\_\_ 9,7;
- рабочая скорость, км/час \_\_\_\_\_ до 8;
- высота среза, мм \_\_\_\_\_ 50–500;
- частота вращения мотoviла, мин-1 \_\_\_\_\_ 20–50;
- ширина платформы, м \_\_\_\_\_ 1,03;
- скорость транспортёров /линейная/, м/с (первого / второго) \_\_\_\_\_ 2,86 / 3,22;
- масса, кг \_\_\_\_\_ 2020.

## ***2. Модельный ряд зерноуборочных комбайнов «Енисей»***

Одно из приоритетных направлений технической политики по интенсификации сельскохозяйственного производства – разработка и внедрение оптимального по структуре и типу удовлетворяющего зональным условиям комплекса максимально универсальных зерноуборочных машин для крупных и мелких (фермерских) хозяйств. До сих пор на отечественном рынке сельхозмашин широко применялись зерноуборочные комбайны третьего класса («Нива» и «Енисей») или комбайны «Дон-1500», соответствующий пятому классу. Как показывают результаты исследований в Новосибирской области в 2000–2003 гг., наибольший экономический эффект при уборке среднеурожайных полей (20–30 ц/га), характерных для 80% зерносеющей зоны России, достигался при применении комбайнов третьего класса «Енисей-1200», а также комбайнов «Енисей-950», соответствующих четвёртому классу.

Сокращение комбайнового парка страны, увеличение сроков уборки и нагрузки на технику, её предельно изношенное техническое состояние обуславливают необходимость повышения её технического уровня и качества, эффективного использования в реальных условиях эксплуатации.

Согласно прогнозам МИС, основная часть комбайнового парка должна состоять из универсальных и экономически оправданных для большинства зерносеющих зон и хозяйств агрегатов умеренного типоразмера с шириной молотилки 1200 мм.

Именно поэтому, при создании зерноуборочных комбайнов

семейства «Енисей», работы проводились по следующим основным направлениям:

- повышение технического уровня и надёжности модернизируемых и вновь создаваемых узлов, исходя из имеющегося опыта эксплуатации комбайнов;
- увеличение производительности комбайнов в пределах существующих типоразмеров;
- конструктивно-технологическое совершенствование основных узлов на основе опыта массового производства;
- существенное улучшение условий труда комбайнёра.

В соответствии с поставленными задачами, были созданы и прошли глубокую модернизацию следующие модели зерноуборочных комбайнов: «Енисей-1200НМ», «Енисей-1200-1М», «Енисей-1200РМ», «Енисей-950», «Енисей-954» и другие модели.



*Рис. 2.1,а. Зерноуборочный комбайн «Енисей-1200М»*



*Рис. 2.1,б. Зерноуборочный комбайн «Енисей-1200М»*

В комплектацию модернизированного комбайна «Енисей-1200М-11» входит 5-метровая зерновая жатка, подборщик, копнитель, двигатель Д 442-50, мост 54Б-4.

Комбайн «Енисей-1200М-11» (табл.1) предназначен для уборки зерновых колосовых культур прямым и раздельным комбайнированием в зоне умеренного климата. В конструкции комбайна воплощены новые технические решения и последние достижения комбайностроения.

Двухбарабанное молотильное устройство оптимально для уборки высокоурожайных хлебов и хлебов, имеющих высокую влажность. Первый молотильный барабан оснащён механизмом обратной прокрутки, позволяющим устранять забивание барабана хлебной массой. Большинство деталей и узлов молотильно-сепарирующего устройства унифицированы для всего семейства «Енисей». На комбайнах «Енисей» применяется три типа молотильных барабанов: бильный, зубовой и штифтовый. При этом в двухбарабанных моделях можно устанавливать барабаны различных типов в различных сочетаниях.

Гидростатический привод моста ведущих колёс и коробка диапазонов с дифференциалом дают повышенную грузоподъёмность, плавное изменение скорости, ровный ход и хорошую маневренность.

Облегченный мост управляемых колёс легко монтировать и обслуживать.

Конструктивное решение ряда узлов комбайна, в частности независимый привод выгрузного устройства, управление механизмом отключения жатки и наклонным шнеком бункера посредством гидравлики, механизм обратной прокрутки барабанов, ремённый привод соломонабивателя, откидной радиатор двигателя, комфортабельная кабина, наличие проблескового фонаря и др., позволило значительно повысить его технический уровень и производительность.

Удобное расположение рычагов и педалей на рабочем месте, хороший обзор из кабины облегчают управление комбайном, снижают утомляемость комбайнёра. Комбайн комплектуется двигателями модели Д-442-50/51; ЯМЗ-236ДК-2.

Таблица 1

*Техническая характеристика зерноуборочного комбайна  
«Енисей-1200М-11»/«Енисей-1200НМ-68»*

Наименование показателя	Значение
1	2
Производительность по зерну за 1 час основного времени, т/ч (пропускная способность, кг/с)	8,0...10,0 (7)
Ширина захвата жаток, м	5,0; 6,0; 7,0
Ширина захвата подборщика, м	2,75
Количество молотильных аппаратов, шт.	2
Ширина молотильной камеры, мм	1200
Диаметр молотильного барабана, мм	550
Угол охвата подбарабанья, град.	127;135
Число клавиш соломотряса, шт.	4
Длина клавиш соломотряса, мм	2820
Площадь соломотряса, м <sup>2</sup>	3,5
Площадь решёт очистки, м <sup>2</sup>	3,15
Вместимость бункера для зерна, м <sup>2</sup>	4,5
Марка двигателя: Д-442-50/51; Д-442-57И; ЯМЗ-236ДК2	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	(145;170;185)

Окончание таблицы 1

Наименование показателя	Значение
1	2
Привод трансмиссии	Механический или объёмной гидропередачей
Емкость топливного бака, л	300
Габариты, м (с жаткой шириной 5 м)	10,49x5,4x3,95
Масса, кг	10490

Комбайн «Енисей-1200 НМ-68» отличается конструкцией ведущего моста МВГ-12 для работы во влажных условиях. Гидростатический привод обеспечивает лёгкость и точность рулевого управления, ровный ход и отличную манёвренность. На комбайне устанавливаются шины низкого давления, увеличивающие зону контакта колеса с грунтом, что позволяет усилить тягу комбайна при снижении расхода топлива и уменьшении уплотнения почвы колёсами.

Грунтозацепы улучшенной конфигурации не дают грязи налипать на колёса, обеспечивают хорошее сцепление с почвой на скользкой дороге или уклоне и сообщают комбайну дополнительную устойчивость и манёвренность.

Техническая характеристика комбайна приведена в таблице 1.

«ЕНИСЕЙ-1200-1М-17» «ЕНИСЕЙ-1200-1НМ-56»

«Енисей-1200-1М-17» (табл.1) – модернизированный, однобарабанный зерноуборочный комбайн с 5-метровой жаткой или подборщиком, оборудованный копнителем, с двигателем Д-442-50 и ведущим мостом 54Б-4.

Однобарабанная конструкция молотильно-сепарирующего устройства предназначена для уборки сухих хлебов средней и низкой урожайности. Для обмолота используется барабан бильного типа, оснащённый механизмом обратной прокрутки и домолачивающее устройство, снижающее нагрузку на молотилку и систему очистки на 10–15%.

Таблица 2

*Техническая характеристика зерноуборочного комбайна «Енисей-1200-1 М-17»/«Енисей-1200-1НМ-56»*

Наименование показателя	Значение
1	2
Производительность по зерну за 1 час основного времени, т/ч (пропускная способность, кг/с)	8,64 (6)
Ширина захвата жаток, м	5,0; 6,0
Ширина захвата подборщика, м	2,75
Количество молотильных аппаратов, шт.	1
Ширина молотильной камеры, мм	1200
Диаметр молотильного барабана, мм	550
Угол охвата подбарабанья, град.	127;135
Число клавиш соломотряса, шт.	4
Длина клавиш соломотряса, мм	2820
Площадь соломотряса, м <sup>2</sup>	4,4
Площадь решёт очистки, м <sup>2</sup>	3,16
Вместимость бункера для зерна, м <sup>2</sup>	4,5
Марка двигателя: Д-442-50/51; ЯМЗ-236ДК2	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	(145; 185)
Привод трансмиссии	Механический
Емкость топливного бака, л	300
Габариты, м (с жаткой шириной 5 м)	10,49x5,4x3,8
Масса, кг	8998

«Енисей-1200-1НМ-56» модернизированный однобарабанный зерноуборочный комбайн с 5 метровой жаткой или подборщиком, оборудованный копнителем, с двигателем Д-442-50 и ведущим мостом МВГ-12. Комбайн «Енисей-1200-ШМ-56» предназначен для уборки зерновых колосовых культур, зернобобовых, крупяных, семенников трав прямым и раздельным комбайнированием, а также хлебов

повышенной влажности и труднообмолачиваемых сортов пшеницы в районах с повышенным переувлажнением почвы.

Эффективность работы комбайна обеспечивается применением в конструкции гидростатической трансмиссии, усиленного ведущего моста МВГ-12, уширенной колеи моста управляемых колёс, шин повышенной проходимости, ведущего и управляемого моста. С целью повышения производительности и улучшения качества работы при уборке влажных и полёглых хлебов жатвенная часть комплектуется беспальцевым режущим аппаратом и мотовилом со специальными граблинами. Дорожный просвет комбайна увеличен на 50 мм.

Техническая характеристика комбайна приведена в таблице 2.

### «ЕНИСЕЙ-1200-РМ»

Комбайн «Енисей-1200-РМ» предназначен для уборки риса, а также зерновых и бобовых культур в зонах повышенного увлажнения.



*Рис. 2.2. Зерноуборочный комбайн «Енисей-1200-РМ»*

Комбайн «Енисей-1200-РМ» является модификацией комбайна «Енисей-1200М» и отличается от базовой модели наличием гусеничного хода вместо пневматических колёс, установкой первого штифтового молотильного аппарата вместо бильного и соломотряса повышенной активности.

Гусеничный ход обеспечивает высокую проходимость и манёвренность комбайна на полях с переувлажнённой почвой, благодаря наличию опорных плит специальной формы и подрессоренной подвески каретки, а также ведущего моста с фрикционным механизмом поворота.

Двухбарабанное МСУ, оборудованное штифтовым молотильным аппаратом и подбарабаньем с переменным шагом прутков, в сочетании с активным соломотрясом и домолачивающим устройством позволяет убирать с минимальными потерями и повреждением зерна такие культуры, как рис, соя, пшеница и другие. На комбайне устанавливается двигатель Д-442-50/51 мощностью 145 л.с. Техническая характеристика комбайна аналогична приведённой в таблице 1.

На данный момент завод наладил производство более совершенной модели «Енисей-958», отличающейся симметричной компоновкой агрегатов и двигателем, расположенным за бункером.

### «ЕНИСЕЙ-950» «ЕНИСЕЙ-954»

Новое поколение зерноуборочных комбайнов «Енисей» серии 900 («Руслан») воплощает в себе все современные достижения комбайностроения. В новых машинах до минимума сокращены потери и повреждение зерна, они удобны и безопасны в работе и обслуживании, оснащены электронными системами управления и контроля. Комбайны «Енисей» могут убирать различные культуры: кукурузу на зерно, подсолнечник, зернобобовые и крупяные культуры, семенники трав. Для каждой агроклиматической зоны и каждого поля предусмотрена оптимальная комплектация комбайна, разные модели жаток и молотильного аппарата, разные марки двигателя и шасси, дополнительное оборудование.

«Енисей-950» (табл.3) – «Руслан» – новая модель комбайна для средней урожайности, с центральным расположением бункера, площадки и кабины, усовершенствованной системой очистки, улучшенным механизмом загрузки и выгрузки бункера, ременным механизмом загрузки и выгрузки бункера, ременным приводом технологической части. На комбайне установлен усиленный гидравлический мост ведущих колес (МВГ-120), шины повышенной проходимости 28БК26, гидростатическая трансмиссия, усиленный мост управляемых колес. Двигатель ЯМЗ-236ДК5. Увеличенный объем бункера (5 м<sup>3</sup>).

«Енисей-954»(табл.3) – новая модель зерноуборочного комбайна для уборки хлебов средней и высокой урожайности, повышенной влажности и труднообмолачиваемых хлебов. Он имеет два молотильных барабана, домолачивающее устройство, усиленный гидравлический мост ведущих колес (МВГ-12), шины повышенной проходимости 28БК26, гидростатическая трансмиссия, усиленный мост управляемых колес. Двигатель ЯМЗ-236ДК5. Так же на комбайне

установлен увеличенный объём бункера (5 м<sup>3</sup>). Комбайн имеет центральную компоновку, усовершенствованную ветрорешётную очистку, улучшенный механизм загрузки и выгрузки бункера.

Таблица 3

*Техническая характеристика зерноуборочного комбайна  
«Енисей-950/954»*

Технические характеристики	Енисей-950	Енисей-954
Количество молотильных аппаратов, шт.	1	2
Ширина молотилки, мм.	1200	1200
Диаметр молотильного барабана, мм.	550	550
Угол обхвата подбарабанья, град.	135	127
Ширина захвата жаток, м.	5,0; 6,0; 7,0	5,0; 6,0; 7,0
Ширина захвата подборщика, м.	2,75	2,75
Число клавиш соломотряса	4	4
Длина клавиш соломотряса, мм	3600	2820
Площадь соломотряса, м <sup>2</sup>	4,4	3,5
Емкость топливного бака, л	300	300
Площадь очистки, м <sup>2</sup>	3,6	3,6
Вместимость бункера для зерна, м <sup>3</sup>	5,0	5,0
Длина с жаткой 5м, мм	10030	10030
Ширина с жаткой 5м, мм	7340	7340
Высота, мм	4000	4000
Масса с жаткой 5м, кг	10524	11524
Привод трансмиссии	объёмной гидропередачей	
Мощность двигателя, л/с	185	185
Технические характеристики	Енисей-950	Енисей-954
Тип двигателя жидкостного охлаждения	Дизельный, четырёхтактный,	
Марка двигателя	ЯМЗ-236ДК5 Д-4405-57И	
Число цилиндров двигателя	6/4	6/4

## «ЕНИСЕЙ-960»

«Енисей-960» – совершенно новая разработка «Красноярского завода комбайнов». Уникальная модель, единственная в России, имеющая для обмолота зерна трёхбарабанный молотильный аппарат. Кроме этого, на «Енисей-960» установлена модернизированная система очистки, соломотряс активного типа, увеличенный объём бункера (6,5м<sup>3</sup>). Новый комбайн прошёл испытания на полях Алтайского края.



*Рис. 2.3. Зерноуборочный комбайн «Енисей-960»*

«Енисей-960» (табл.4) – это комбайн для уборки зерновых культур прямым и раздельным комбайнированием при использовании дополнительных приспособлений для уборки зернобобовых, крупяных культур, подсолнечника, семенников трав, сои, риса и кукурузы на зерно.

В зависимости от способа уборки машина комплектуется универсальными жатками различной ширины, а также платформами-подборщиками.

Для уборки незерновой части урожая по заказу потребителя оборудуется копнителем, измельчителем-разбрасывателем или капотом.

Таблица 4

*Техническая характеристика зерноуборочного  
комбайна «Енисей-960»*

Наименование показателя	Значение
1	2
Тип	Комбайн самоходный, зерноуборочный
Ширина молотилки, мм	1200
Диаметр молотильного барабана, мм	556
Диаметр битеров сепаратора (2шт), мм	400
Угол охвата подбарабанья, град.	135
Ширина захвата жатки, м	5,0; 6,0; 7,0
Ширина захвата подборщика, м	3,4
Площадь очистки, м <sup>2</sup>	3,6
Число клавиш соломотряса, шт	4
Длина клавиш соломотряса, мм	4000
Вместимость бункера, м <sup>3</sup>	6,5
Тип активатора	ворошилка
Мощность двигателя номинальная, л.с.	185
Мощность двигателя эксплуатационная, л.с.	175
Привод трансмиссии	объемной гидропередачей
Объем топливного бака, л	300
Масса комбайна с жаткой захватом 6 м, кг	11000
Габаритные размеры (с жаткой 5 м)	10,11x7,96x4,0
Потери за молотилкой, %	менее 1,5
Потери за комбайном, %	менее 2

## «ЕНИСЕЙ-970»

Производительность комбайна «Енисей-970» (табл.5) достигает свыше 18 т/час (при уборке зерновых культур), при этом комбайн наиболее эффективен на полях с урожайностью от 40 и более ц/га.

Высокую Производительность комбайна с минимальными потерями даже на обмолоте влажных и засоренных хлебов обеспечивает молотильный аппарат, включающий два зубовых молотильных барабана-сепаратора оригинальной конструкции в сочетании с активным клавишным соломотрясом.



*Рис. 2.4. Зерноуборочный комбайн «Енисей-970»*

Эффективное скашивание при уборке достигается благодаря оборудованию жаток режущим аппаратом типа «Шумахер» с большей частотой колебания, системой копирования поверхности поля (авторельеф) и 6-лопастным мотовилом с гидроприводом.

Ветрорешетная очистка с двойным потоком воздуха обеспечивает поступление в бункер зерна высокого качества, не требующего дополнительной обработки при закладке на хранение. Енисей-970 комплектуется новым двигателем Алтайского моторного завода

мощностью 285 л.с. Оснащен четырехмоторной схемой гидропривода трансмиссии.

Таблица 5

*Техническая характеристика зерноуборочного комбайна  
«Енисей-970»*

Наименование показателя	Значение
1	2
Производительность по зерну за 1 час основного времени, т/ч	18
Ширина захвата жаток, м	6,7;8,6
Ширина захвата подборщика, м	2,75; 3,4
Количество молотильных аппаратов, шт.	1
Ширина молотильной камеры, мм	1500
Диаметр молотильного барабана, мм	750/556
Площадь соломотряса, м <sup>2</sup>	5,6
Площадь решёт очистки, м <sup>2</sup>	3,16
Вместимость бункера для зерна, м <sup>2</sup>	4,5
Марка двигателя: Д-442-50/51; ЯМЗ-236ДК2	
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	220(300)
Привод трансмиссии	гидростатическая
Емкость топливного бака, л	600
Габариты, м (с жаткой шириной 5 м)	10,9x6,0x4,0
Масса, кг	14200

### ***3. Немного из истории становления комбайна «Енисей»***

История создания и развития «Красноярского завода комбайнов» уникальна. Сколько прекрасных и величественных машин вышло на поля нашей родины под его прославленной маркой. Качество «Сибиряков» и «Енисеев» проверено десятилетиями эксплуатации. Миллионы тонн зерна за сезон убирают российские комбайны, и в этом немалая заслуга красноярцев.

Ниже перечислены основные марки зерноуборочных комбайнов,

выпущенных заводом в разное время.

- СКД-10 «Сибиряк» – опытный образец комбайна был создан в 1975 г. Первый советский комбайн с симметричной схемой компоновки.

- СКД-5 «Сибиряк» поставлен на производство в 1969г. Двухбарабанный комбайн с симметричной схемой компоновки, с пропускной способностью 5,5 кг/с.

- СКД-5Р «Сибиряк» – двухбарабанный комбайн предназначен для уборки риса, а также для работы в зонах повышенного увлажнения.

- СКД-5М «Сибиряк» – модель комбайна СКД-5, модернизированная с 1976 по 1986 гг.

- СКД-6 «Сибиряк» поставлен на производство в начале 1981 г.

- СКД-6Р «Сибиряк» поставлен на производство в начале 1981 г. Предназначен для уборки риса.

- СКД-6Н «Сибиряк» поставлен на производство в начале 1981 г. Предназначен для работы в зонах повышенного увлажнения почвы.

- «Кедр-1200» был разработан к 1993 г. взамен модели «Енисей-1200». Основные технические характеристики приведены ниже (табл.6).

- «Енисей-900» – малогабаритный комбайн для средних и мелких фермерских хозяйств с шириной молотильной камеры 900 мм и пропускной способностью 3 кг/с. Основные технические характеристики комбайна приведены ниже на странице 28.

- «Енисей-1200» поставлен на производство с 1982 г. Асимметричная схема компоновки рабочего места. Двухбарабанное молотильное устройство.

- «Енисей-1200Р» предназначен для уборки риса, а также зерновых и бобовых культур в зонах повышенного увлажнения. Отличается наличием гусеничного хода и установкой первого штифтового молотильного аппарата.

- «Енисей-1200Н» – комбайн повышенной проходимости для уборки зерновых культур, зернобобовых, крупяных, семенников трав прямым и раздельным комбайнированием, а также хлебов повышенной влажности и труднообмолачиваемых сортов пшеницы в районах с повышенным переувлажнением почвы.

- «Енисей-1200-1» – однобарабанный зерноуборочный комбайн. Обладая сравнительно небольшой массой и высокой маневренностью, зарекомендовал себя на уборке участков небольших размеров, а также на полях с неровным рельефом.

- «Енисей-1200П» – зерноуборочный комбайн на полугусеничном ходу. На ведущий мост комбайна вместо колёс устанавливались ведущие звёздочки и монтировался полугусеничный двигатель, на мост

управляемых колёс – шины повышенной проходимости.

- «Енисей-1200К» – комбайн самоходный, зерноуборочный, крутосклонный, является модификацией комбайна «Енисей-1200» и предназначен для уборки зерновых, колосовых культур прямым и раздельным комбайнированием в районах горного земледелия при уклонах полей до  $20^{\circ}$ . В отличие от базовой модели, данная машина имеет выравнивающее устройство, состоящее из оригинальных конструктивных элементов молотильной, ходовой и жатвенной частей, позволяющих при работе комбайна на склонах до  $20^{\circ}$  удерживать молотилку в горизонтальном положении, жатвенная часть при этом копирует рельеф поля. Мост ведущих колес с трехскоростной коробкой передач, главной передачей, дифференциалом, карданными передачами, бортовыми планетарными редукторами, с параллелограммным механизмом в виде нижнего и верхнего балансиров и центральной осью качания. Мост управляемых колес с параллелограммным механизмом в виде нижнего и верхнего балансиров, рычажными механизмами управления с гидроусилителем. Конструкция комбайна «Енисей-1200К» позволяет по сравнению с «равнинным» комбайном при значительно меньших потерях и большей производительности убирать зерновые культуры на склонах, а также улучшает условия труда комбайнера и обеспечивает безопасность работы.

- «Енисей-1200С» – комбайн самоходный, зерноуборочный, с роторным соломоотделением (северный), предназначен для уборки длинностебельных зерновых, колосовых культур в зонах с повышенным увлажнением при использовании дополнительных приспособлений для уборки зернобобовых, крупяных, мелкосеменных, масличных культур, семенников трав, сои, кукурузы на зерно и незерновой части урожая. Комбайн успешно может быть использован на уборке различных культур. Наличие роторного соломоотделителя обеспечивает качественный обмолот и надежное выделение зерна в наиболее трудных условиях уборки. Используется как сменный орган взамен клавишного соломотряса для уборки зерновых культур в зонах повышенного увлажнения и на уборке риса. Ветрорешетная очистка с дополнительным решетом обеспечивает качественную очистку зерна даже в условиях повышенной загрузки хлебной массой, выделяемой активизированным соломоотделителем.

Испытания комбайна показали, что комбайн обеспечивает снижение потерь зерна за молотилкой по сравнению с комбайнами с традиционными, клавишными соломотрясами в 1,5 раза.

- «Енисей-1200А» (табл.6) – зерноуборочный комбайн, представляет собой дальнейшее развитие конструкции комбайна «Енисей-1200» с

введением в базовую модель последних достижений отечественного и мирового комбайностроения, существенно влияющих на повышение производительности, надежности, ремонтпригодности, улучшение условий труда и снижение непроизводительных затрат времени на обслуживание, повышение технико-эстетических показателей комбайна. Увеличенная вместимость бункера с повышенной производительностью выгрузного устройства, улучшенная очистка и соломотряс, комфортабельная кабина, унифицированная с комбайном «Дон» жатвенная часть и копнитель, гидростатическая передача на мост ведущих колес и увеличенная энергонасыщенность значительно повысили технический уровень и производительность комбайна. «КЕДР-1200»

В связи с тем, что специалистами ряда МИС отмечалось несоответствие комбайнов семейства «Енисей» требованиям по эргономике, давлению колёс на почву, надёжности ремённых передач и жатвенной части, а также по работе копнителя, перед конструкторами была поставлена задача создать более производительный, отвечающий современным требованиям комбайн с шириной молотилки 1200 мм, в котором исключались бы недостатки серийных моделей.

Так появился зерноуборочный комбайн «Кедр-1200».



*Рис. 3.1. Зерноуборочный комбайн «Кедр-1200»*

Комбайн был выполнен по симметричной схеме с расположением основных частей в последовательности «кабина – бункер – моторная установка», что обеспечило равномерное распределение массы по колёсам. Было установлено новое молотильное устройство – однобарабанное, без приёмного битера, но с двумя отбойными, решетчатым, односекционным подбарабаньем и механизмом глубокого опускания. Привод барабана осуществлялся многоручьёвым ремнём с трёхступенчатой регулировкой частоты вращения. Ходовая система имела гидрообъёмный привод и отдельно-агрегатные мосты ведущих колёс с шинами повышенной проходимости. Также были предусмотрены модификации комбайна для работы в Нечернозёмной зоне, крутосклонная и роторная.

В 1993 г. пробная модель комбайна «Кедр-1200» прошла испытания на полях Красноярского края, и на 1994 г. был намечен выпуск пробной партии машин. Однако по ряду причин комбайн так и не пошёл в серию. Но все наработки специалистов СКВ были воплощены в модернизированном «Енисее». Кроме того, именно в то время, на базе узлов «Кедра» в конструкторском бюро начали разрабатывать свой кормоуборочный комбайн.

Таблица 6

*Техническая характеристика зерноуборочного комбайна  
«Кедр-1200»*

Наименование показателя	Значение
Производительность по зерну за 1 час основного времени, т/ч (пропускная способность, кг/с)	10(5...6)
Ширина захвата жаток, м	4,1; 5; 6; 7
Ширина молотилки, мм	1200
Диаметр молотильного барабана, мм	550
Площадь сепарации, м <sup>2</sup>	4,5
Площадь решёт очистки, м <sup>2</sup>	3,0
Вместимость бункера для зерна, м <sup>3</sup>	5
Мощность двигателя, кВт	118
Габариты, м (с жаткой шириной 6 м)	10,1x8,5x3,8
Масса, кг	10090

## «ЕНИСЕЙ-900»

«Енисей-900» (табл.7) – ещё одна уникальная разработка завода. Этот однобарабанный, малогабаритный зерноуборочный комбайн был создан на базе комбайна «Енисей-1200-1», степень унификации с которым составила более 81%.

Идея создания этого комбайна назрела в связи с реорганизацией сельского хозяйства России и развитием фермерства. Именно тогда появился спрос на малогабаритные комбайны с пропускной способностью 3 кг/с и умеренной конструкционной массой.



*Рис. 3.2. Зерноуборочный комбайн «Енисей -900»*

При ширине захвата жатки 3,2 м за 1 час основного времени «Енисей-900» собирает 3,5–3,8 т. зерна. Малые габаритные размеры позволяют использовать комбайн в сложных условиях возделывания зерновых и технических культур (в притаёжных зонах, на мелкоконтурных участках, склонах).

Таблица 7

*Техническая характеристика зерноуборочного комбайна  
«Енисей-900»*

Наименование показателя	Значение
1	2
Производительность по зерну за 1 час основного времени, т/ч (пропускная способность, кг/с)	3,5...3,8(3)
Ширина захвата жаток, м	3,2; 4,1
Ширина молотилки, мм	900
Диаметр молотильного барабана, мм	550
Площадь сепарации, м <sup>2</sup>	-
Площадь решёт очистки, м <sup>2</sup>	-
Вместимость бункера для зерна, м <sup>3</sup>	2,5
Мощность двигателя, кВт	59
Габариты, м (с жаткой шириной 3,2 м)	9x4,6x3,7
Масса, кг	6250

#### ***4. Устройство комбайнов «Енисей-950» и «Енисей-954»***

##### ***4.1. Назначение, состав и технологический процесс комбайна***

Самоходные зерноуборочные комбайны «Енисей-950, 954» предназначены для уборки зерновых, зернобобовых, крупяных культур, подсолнечника, семенников трав, сои и других культур 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.

Данные комбайны являются новыми модификациями комбайнов семейства «Енисей». Основной модернизации подверглись узлы, оказывающие заметное влияние на производительность комбайна и улучшение условий труда механизатора. В частности, оба комбайна

имеют симметричную компоновку.

В основной комплектации «Енисей-950» и «Енисей-954» состоят из жатвенной части, молотилки, бункера с выгрузным устройством, моторной установки, электрооборудования, силовой передачи, органов управления гидравлической системы, контрольно-измерительной системы и приспособления для уборки незерновой части урожая (копнителя, измельчителя, капота).

Основные узлы и схема технологического процесса комбайна «Енисей-954» представлены на рисунке 4.1.

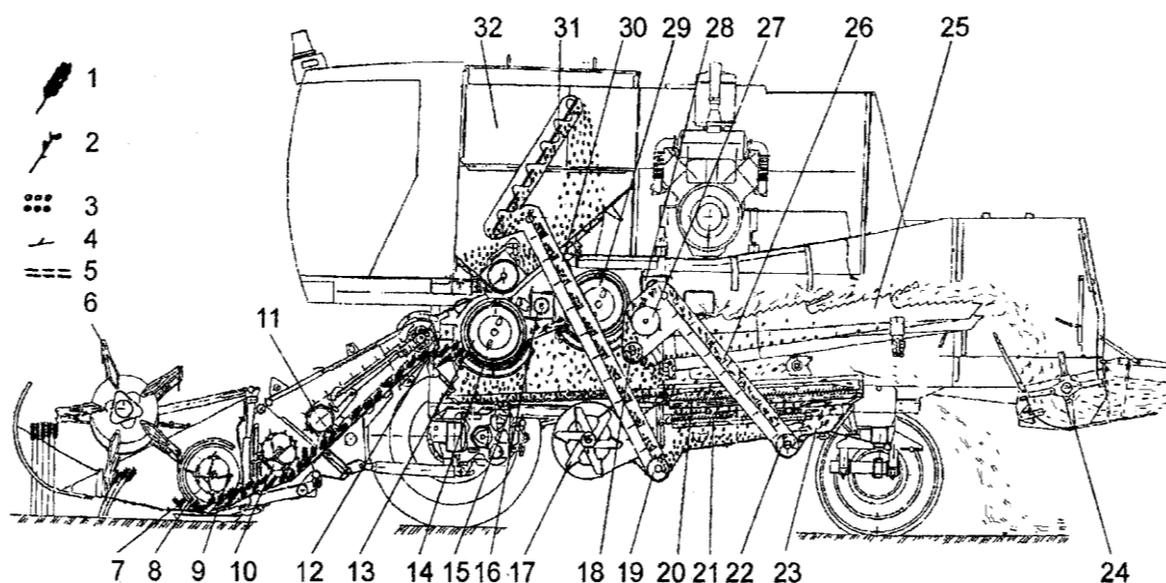


Рис. 4.1. Основные узлы комбайна «Енисей-954»: 1 – хлебная масса; 2 – недомолоченные колосья; 3 – зерно; 4 – солома; 5 – солома; 6 – мотовило; 7 – режущий аппарат; 8 – шнек; 9 – пальчиковый механизм; 10 – битек проставки; 11 – транспортер наклонной камеры; 12 – приемный битек; 13 – первый молотильный барабан; 14 – подбарабанье; 15 – стрясная доска; 16 – промежуточный битек; 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 – домлачивающее устройство; 28 – отбойный битек; 29 – второй молотильный барабан; 30 – зерновой элеватор; 31 – загрузочный шнек; 32 – бункер

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

Технологический процесс работы комбайна на прямом комбайнировании протекает следующим образом.

Хлебная масса при движении комбайна лопастями мотовила 6 подводится к режущему аппарату 7. Срезанные стебли планками мотовила укладываются на платформу жатки, а затем шнеком 8 перемещаются к центральной части, где имеется пальчиковый механизм 9. Пальчиковый механизм направляет стебли к пальчиковому битеру проставки 10, который разравнивает массу и передает наклонному транспортеру, подающему 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, клавиши 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 стрясную 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 вымолачивается 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 протекание технологического процесса остается таким же, как и у однобарабанного комбайна.

Технологический процесс отдельной уборки урожая отличается от описанной 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 солома с ветрорешетной очистки в зависимости от технологии уборки могут собираться в копнитель, укладываться в валок, измельчаться измельчителем и разбрасываться по полю.

#### **4.2. Жатвенная часть**

*Жатвенная часть* (рисунок 4.2) предназначена для скашивания и подачи хлебной массы в молотилку и состоит из жатки А проставки В и наклонной камеры С, которая фланцами верхнего вала соединяется с молотилкой комбайна и опирается на балку ведущего моста через два гидроцилиндра.

Жатка состоит из корпуса 13, мотовила 1, режущего аппарата 2, шнека 4, механизма уравнивания и механизма привода. В нижней части корпуса шарнирно закреплены копирующие башмаки 5, на которые опирается жатка при работе с копированием рельефа поля. Привод рабочих органов жатки осуществляется клиноременной передачей от шкива главного контрпривода на шкив 8 верхнего вала наклонной камеры.

В зависимости от вида и состояния убираемой культуры копирующие башмаки могут устанавливаться в одно из четырех положений. Для уравнивания корпуса в процессе работы служит *механизм уравнивания* (рисунок 4.3), установленный на задней стенке корпуса.

Данный механизм состоит из двух блоков пружин 1, которые через рычаги 2 и подвески 4 связывают жатку и проставку. В транспортном положении рычаги 2 с помощью пальцев фиксируются с кронштейнами 3.

При уборке урожая с копированием рельефа поля давление жатки на почву должно быть в пределах 250...300 Н.

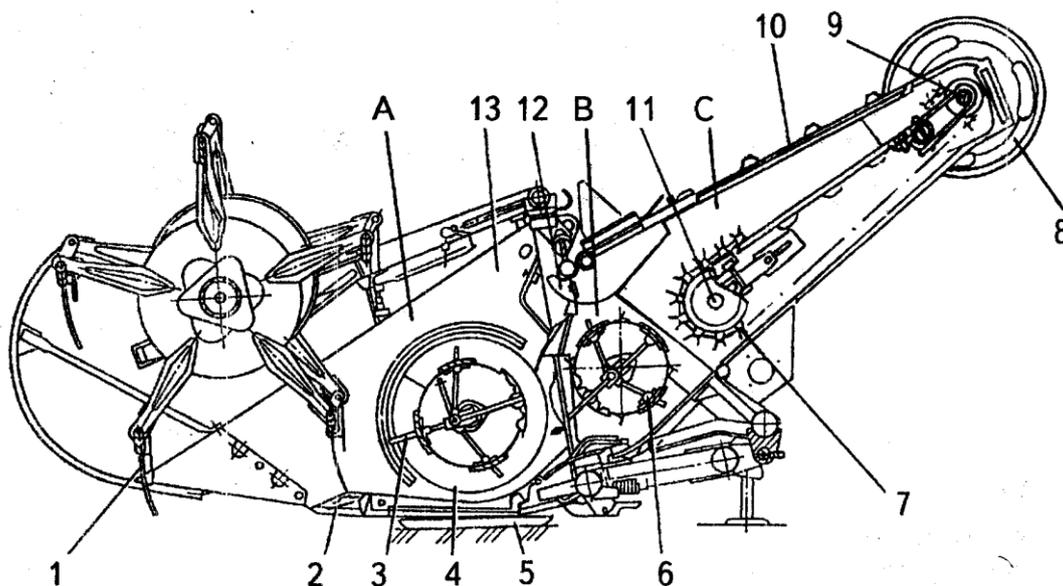


Рис. 4.2. Жатвенная часть (разрез): А – жатка; В – проставка; С – наклонная камера; 1 – мотовило; 2 – режущий аппарат; 3 – пальчиковый механизм шнека; 4 – галек; 5 – башмак; 6 – битер проставки; 7 – транспортер наклонной камеры; 8 – шов верхнего вала наклонной камеры; 9 – вал верхний; 10 – крышка; 11 – вал нижний; 12 – крюк; 13 – корпус

Указанные величины давления обеспечиваются регулировкой усилия натяжения пружин блоков 1. Перекос жатки устраняется изменением длины подвесок 4. Предварительно длина левой подвески регулируется до размера 390 мм, длина правой – до 390 мм между центрами шарниров. Кроме двух подвесок, корпус жатки соединяется с проставкой с помощью центрального шарнира.

Мотовило 1 (рисунок 4.2) предназначено для подачи стеблей убираемой культуры к режущему аппарату и шнеку и состоит из центральной трубы с фланцами. К фланцам прикреплены диски с лучами. На концах лучей шарнирно установлены регулируемые по наклону граблины с пределами регулировки от  $+15^\circ$  (вперед) до  $-30^\circ$  (назад).

Для обеспечения постоянного наклона граблин относительно поверхности поля мотовило оснащено эксцентриковыми механизмами с обеих сторон. Привод мотовила осуществляется цепной и ременной передачей. При помощи вариатора оборотов мотовила и ременной передачи через шкивы 4 (рисунок 4.4) натяжного устройства вращение передается на большой шкив 6 мотовила.

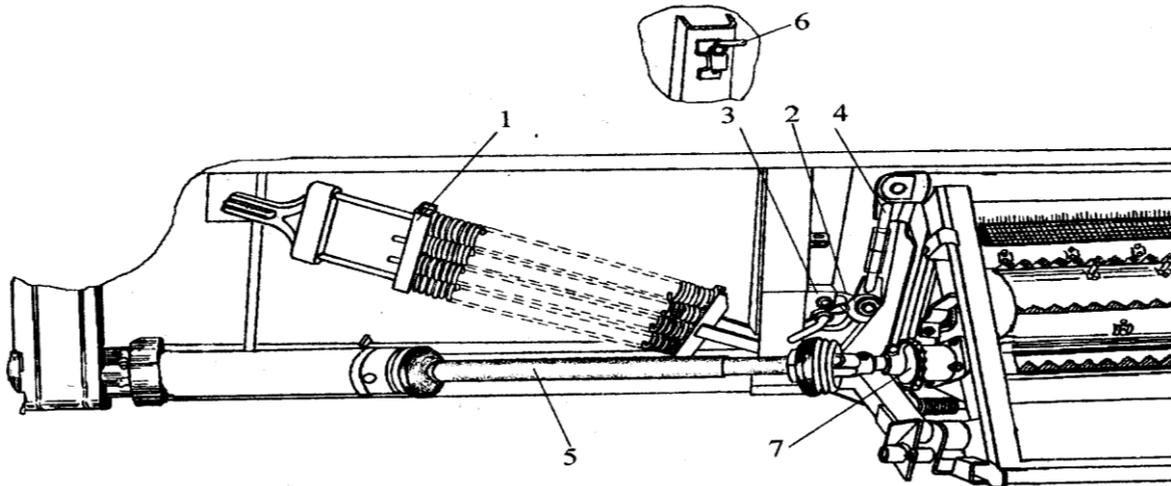


Рис. 4.3. Уравновешивающий механизм жатки (левый): 1 – блок пружин; 2 – рычаг; 3 – кронштейн; 4 – подвеска регулируемая; 5 – вал карданный; 6 – рукоятка; 7 – контрпривод

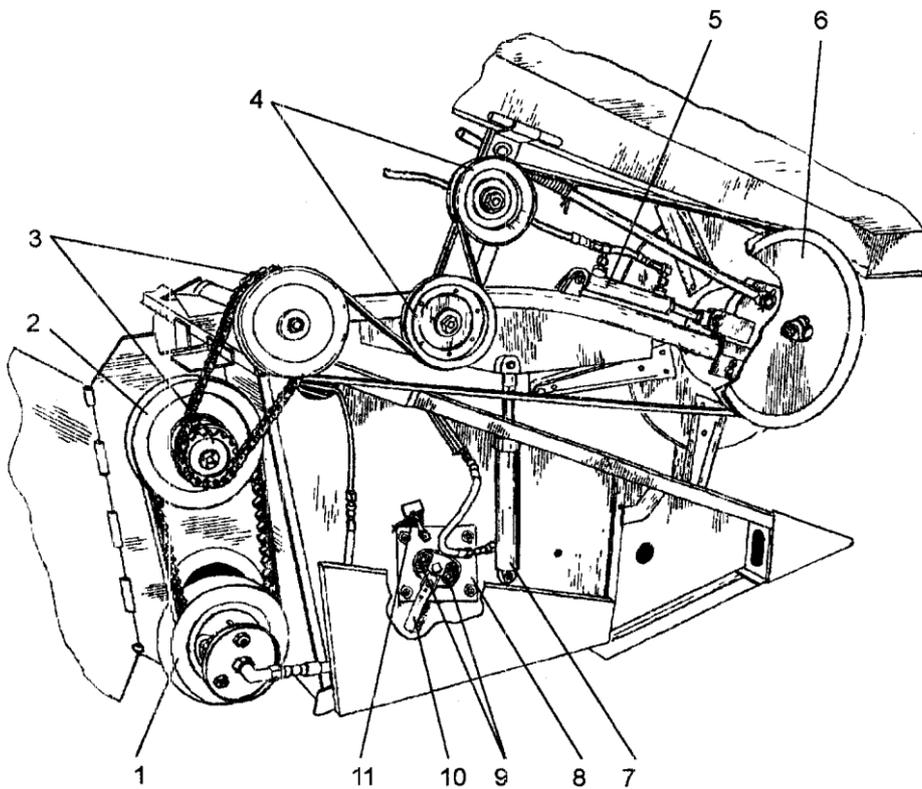


Рис. 4.4. Жатка (правая сторона): 1 – нижний шкив вариатора; 2 – верхний шкив вариатора; 3 – звездочка; 4 – шкивы натяжные; 5 – гидроцилиндр выноса мотовила; 6 – шкив большой; 7 – гидроцилиндр подъема мотовила; 8 – плита; 9 – гайки; 10 – рукоятка регулировки пальчикового механизма; 11 – гайка регулировки установки шнека по высоте

Перемещение мотовила в горизонтальном и вертикальном направлении осуществляется при помощи гидравлики, независимо друг от друга.

Оптимальный режим работы жатки достигается следующими регулировками:

- изменение положения мотовила по высоте производится при помощи двух гидроцилиндров 7 (рисунки 4.4, 4.5);

- перекося по высоте подъема мотовила устраняется наворачиванием удлинителя;

- изменение положения мотовила в горизонтальной плоскости осуществляется двумя гидроцилиндрами 6 выноса мотовила с автоматической гидравлической синхронизацией перемещения ползунков по опоркам;

- бесступенчатое изменение частоты вращения мотовила с помощью шкивов 1 и 2 вариатора (рисунок 4.4).

- изменение угла наклона граблин при помощи отверстий 2 (рисунок 4.6).

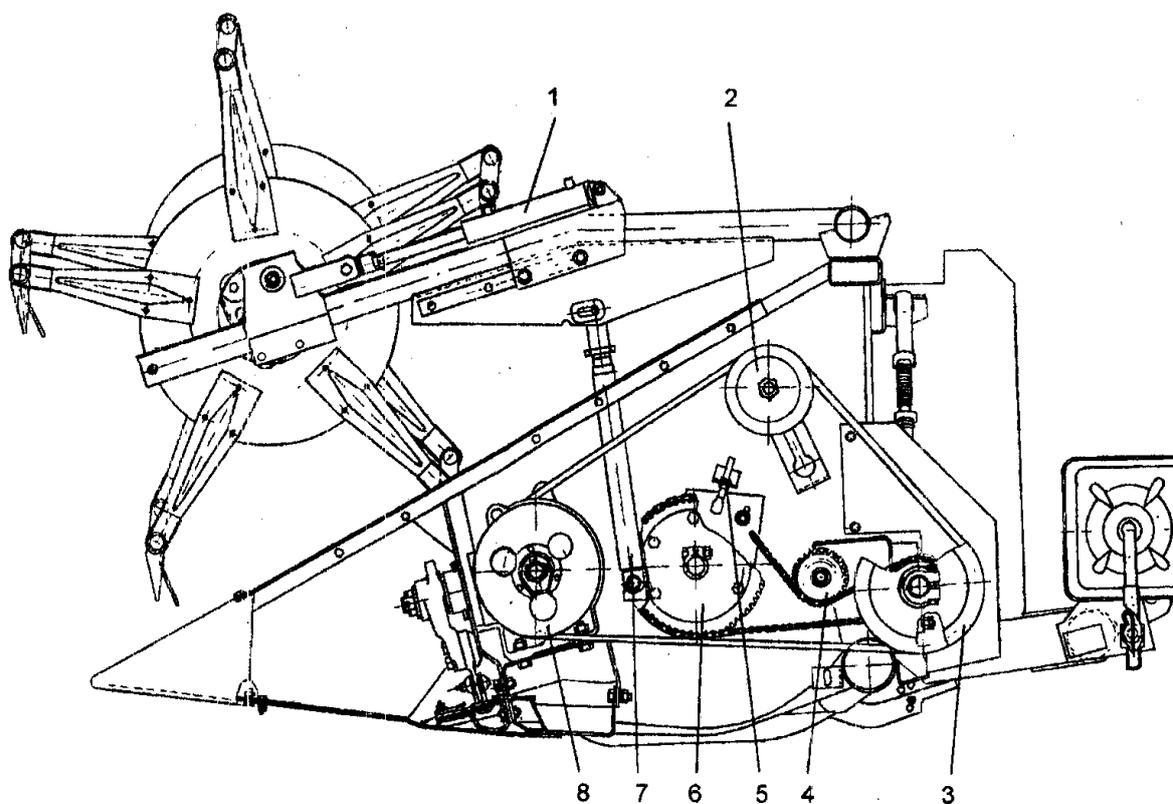


Рис. 4.5. Жатка (левая сторона): 1 – гидроцилиндр выноса мотовила; 2 – натяжной шкив; 3 – шкив контрприводного вала; 4 – натяжная звездочка; 5 – гайка регулировки установки шнека по высоте; 6 – предохранительное устройство; 7 – гидроцилиндр подъема мотовила; 8 – механизм качающейся шайбы

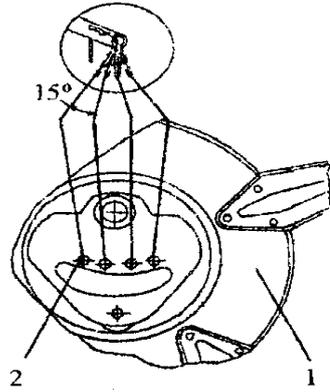


Рис. 4.6. Регулировка наклона граблин: 1 – диск мотовила; 2 – отверстие

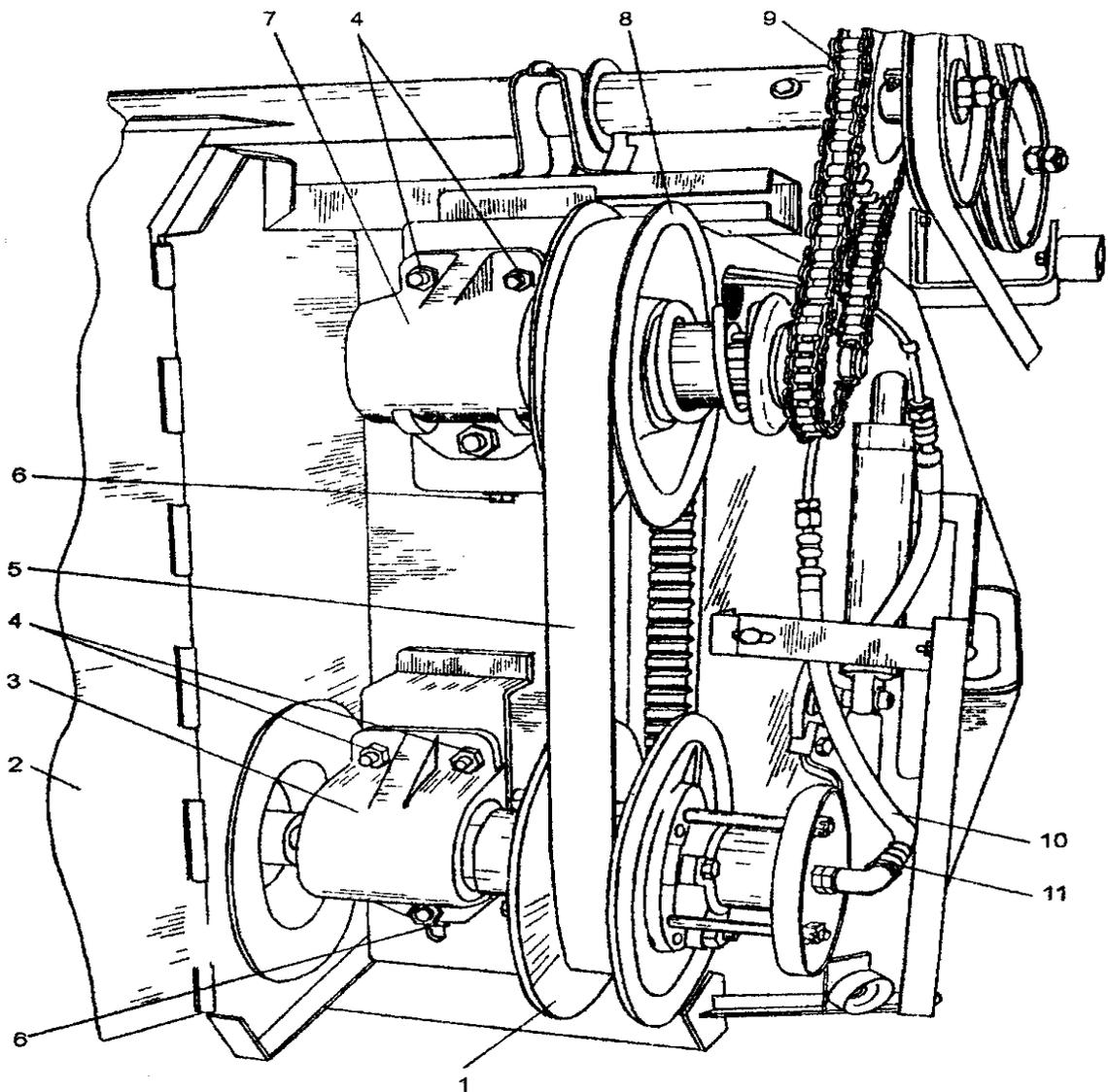
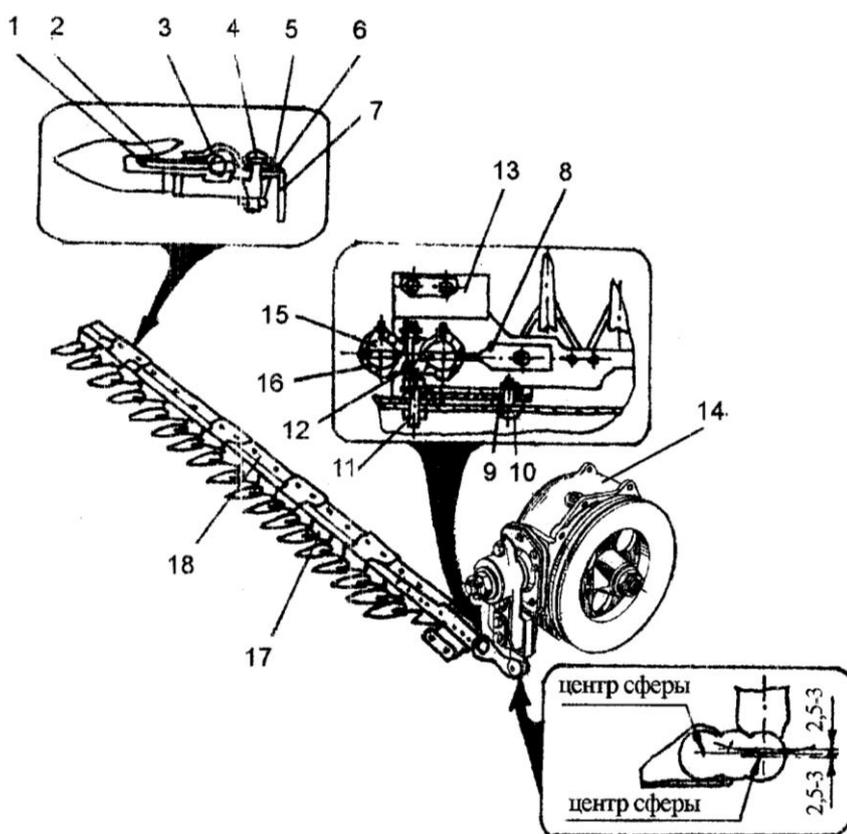


Рис. 4.7. Вариатор мотовила: 1 – шкив вариатора нижний; 2 – щиток защитный; 3, 7 – корпуса; 4, 11 – гайки; 5 – ремень; 6 – болты натяжные; 8 – шкив вариатора верхний; 9 – цепь; 10 – рукав

*Вариатор мототила* (рисунок 4.7) состоит из нижнего (ведущего) шкива 1 и верхнего 8 (ведомого) шкива, соединенных клиновым ремнем 5.

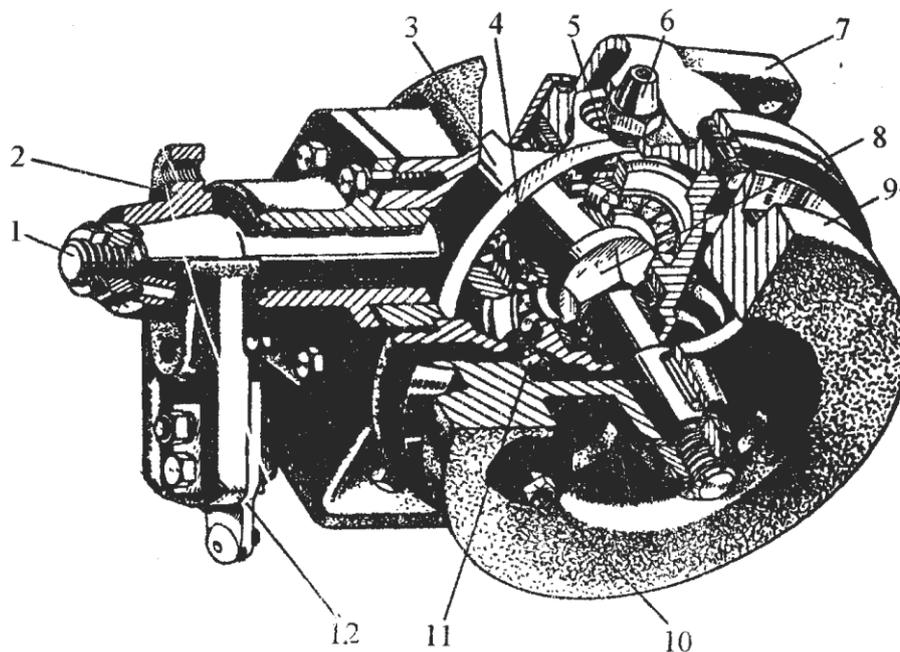
Для обеспечения надежной работы вариатора необходимо, чтобы шкивы располагались в одной плоскости. Перекос ведущего шкива относительно ведомого устраняют с помощью шайб, подкладываемых под лапки корпуса. Усилие натяжения вариаторного ремня считается нормальным, если прогиб его ветви равен 8..10 мм при усилии 40Н. Регулировку натяжения ремня 5 и цепи 9 производят перемещением корпусов 7 и 3 натяжными болтами 6, предварительно ослабив гайки 4 крепления корпусов 7 и 3.

*Режущий аппарат* (рисунок 4.8) предназначен для срезания стеблей убираемой культуры и состоит из неподвижно закрепленных на пальцевом брусе 18 пальцев и подвижного ножа 17, совершающего возвратно-поступательное движение посредством механизма качающейся шайбы.



*Рис. 4.8. Режущий аппарат: 1 – пластина противорежущая; 2 – сегмент; 3 – прижим; 4, 10, 11, 12 – болты; 5 – пластина трения; 6 – прокладка; 7 – угольник; 8 – головка ножа; 9 – шайба; 13 – направляющая; 14 – механизм качающейся шайбы; 15, 16 – щеки; 17 – нож; 18 – пальцевый брус*

*Механизм качающейся шайбы* (рисунок 4.9) состоит из корпуса 7, шкива-маховика 9, ведущего коленчатого вала 8, водила (шайбы) 3, выходного вала 1 и рычага 2, имеющего съемную головку 12.



*Рис. 4.9. Механизм качающейся шайбы: 1 – входной вал; 2 – рычаг; 3 – водило; 4 – подшипник; 5 – палец; 6 – сапун; 7 – корпус; 8 – ведущий вал; 9 – шкив-маховик; 10 – пробка сливного отверстия; 11 – пробка отверстия для контроля уровня масла; 12 – головка*

Ведущий вал 8 кинематически связан с выходным валом 1 посредством подшипников 4, водила 3 и пальцев 5. При вращении вала 8 водило 3 совершает колебательное движение, которое через пальцы 5 передается вилке вала 1 и головке 12 рычага, шарнирно соединенной с головкой подвижного ножа. Механизм привода ножа режущего аппарата получает вращение клиноременной передачей от контрприводного вала жатки. Прогиб ветви ремня при нормальном натяжении должен быть 12... 14 мм при усилии 40Н.

Для обеспечения качественной работы режущего аппарата в крайних положениях ножа смещение осей сегментов должно быть не более 5 мм, а между центрами сфер – 2,5...3 мм.

Зазоры между режущими элементами должны быть: между противорежущими пластинами и сегментами в задней части 0,3...1,5 мм; между противорежущими пластинами и сегментами передней части 0,1...0,8 мм; между сегментами и прижимами не более 0,5 мм.

*Шнек жатки* представляет собой цилиндрический корпус с приваренными на нем слева и справа спиральными лентами.

В средней части шнека установлен эксцентриковый пальчиковый механизм 3 (рисунок 4.4). Управление пальчиковым механизмом осуществляется рукояткой 10 при отпущенных гайках. Привод шнека осуществляется цепной передачей через предохранительную муфту, рассчитанную на срабатывание при повышении крутящего момента свыше 400 Н·мм (40 кгс·м). Обеспечение подачи хлебной массы от шнека к битеру проставки обеспечивается оптимальным зазором между витками шнека и днищем жатки, который регулируется слева и справа путем перемещения плит.

*Проставка* (рисунок 4.10) является промежуточным узлом между жаткой и наклонной камерой и служит для транспортирования хлебной массы от жатки к наклонной камере. Она состоит из корпуса 1 и битера 2, к которому приварены гребенки 3. Она состоит из корпуса 1 и битера 2, к которому приварены гребенки 3.

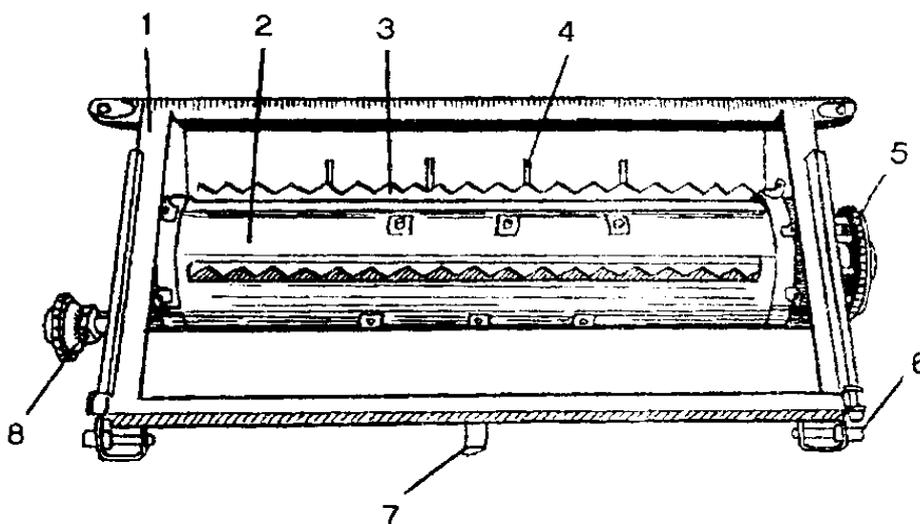


Рис. 4.10. Проставка: 1 – корпус; 2 – битер; 3 – гребенка; 4 – палец; 5 – блок звездочек; 6 – ролик; 7 – шарнир; 8 – контрпривод

Битер имеет эксцентриковый пальчиковый механизм, конструкция которого такая же, как и пальчикового механизма жатки. Зазор между пальцами 4 и днищем проставки регулируется рукояткой с левой стороны корпуса. Привод битера осуществляется от контрприводного вала наклонной камеры.

С левой стороны установлен контрпривод жатки, от которого через карданный вал 5 (рисунок 4.3) приводятся в движение механизм качающейся шайбы 8 (рисунок 4.5) и шнек жатки.

С правой стороны приводится в движение мотовило через шкивы вариатора оборотов мотовила 1 и 2 (рисунок 4.4). В нижней части

корпуса проставки по обе стороны установлены ролики 6 (рисунок 4.10) ограничителей поворота корпуса жатки.

Проставка соединена с корпусом жатки центральным шарниром 7 и двумя подвесками, являющимися элементами уравнивающего механизма. При отсоединении наклонной камеры проставка остается с жаткой.

Для предотвращения просыпания зерна сквозь щели между жаткой и проставкой установлены боковые щитки (слева и справа проставки) и нижний переходной щиток. *Переходной уплотнительный щит* (рисунок 4.11) закреплен шарнирно на жатке и уплотнительными ремнями 3 и 4 опирается на днище 5 проставки.

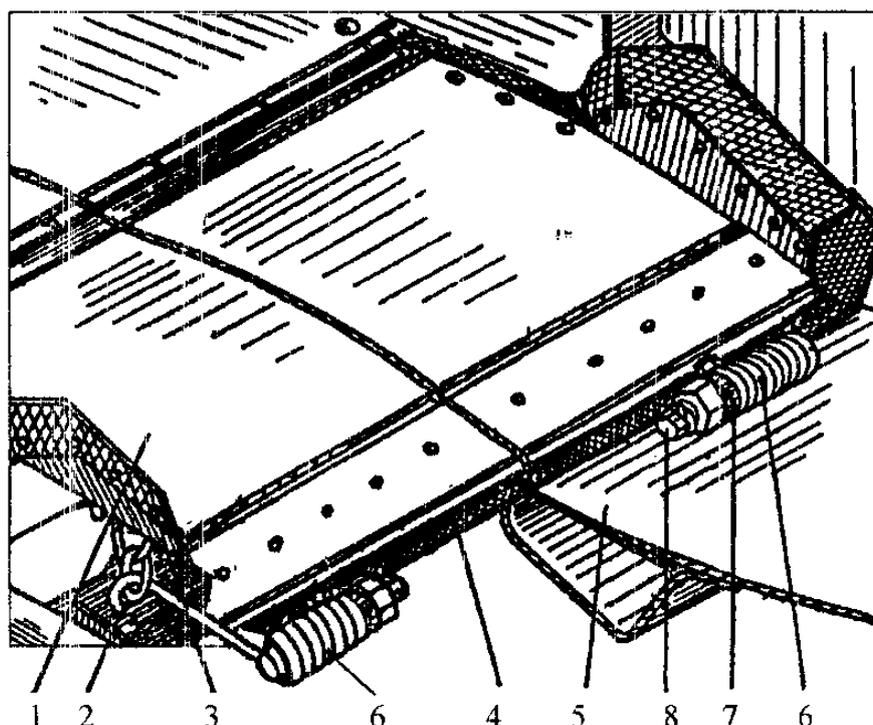


Рис. 4.11. *Переходной уплотнительный щит*: 1 – щит; 2 – соединительное звено; 3, 4 – прорезиненные ремни; 5 – днище проставки; 6 – пружина; 7 – зацеп с рифлениями; 8 – болт

Щит с помощью звена 2 соединен с пружиной 6, усилие натяжения которой регулируют с помощью рифленого зацепа 7 и болта 8. Таким образом, щит под действием пружины постоянно соприкасается посредством уплотнительных элементов с проставкой.

*Наклонная камера* предназначена для транспортирования хлебной массы от проставки в молотилку и состоит из корпуса с крышкой верхнего ведущего вала, нижнего ведомого вала и цепочно-планчатого

транспортера. Для соединения наклонной камеры с проставкой на корпусе установлены крюки 12 и стяжные винты. Привод транспортера осуществляется через шкив 8 с предохранительной фрикционной муфтой, отрегулированной на крутящий момент 150 Н·м.

Верхний вал служит одновременно и для привода цепной передачи жатвенной части. Нижний вал подпружинен в продольном и вертикальном направлениях, что создает условия для равномерной подачи хлебной массы в молотилку. В корпусе наклонной камеры установлен промежуточный вал для привода жатки и проставки. Под горловиной наклонной камеры установлена подпружиненная труба с роликами, которая предназначена для прижима к днищу камеры переходного щитка молотилки.

### 4.3. Платформа-подборщик

*Платформа-подборщик* (см. рисунок 4.12) предназначена для подбора валков при раздельном способе уборки. Она навешивается на наклонную камеру шнековой жатки самоходных комбайнов. Платформа-подборщик состоит из подборщика 7, платформы 3 со шнеком 4 и проставки 5 с битером 6.

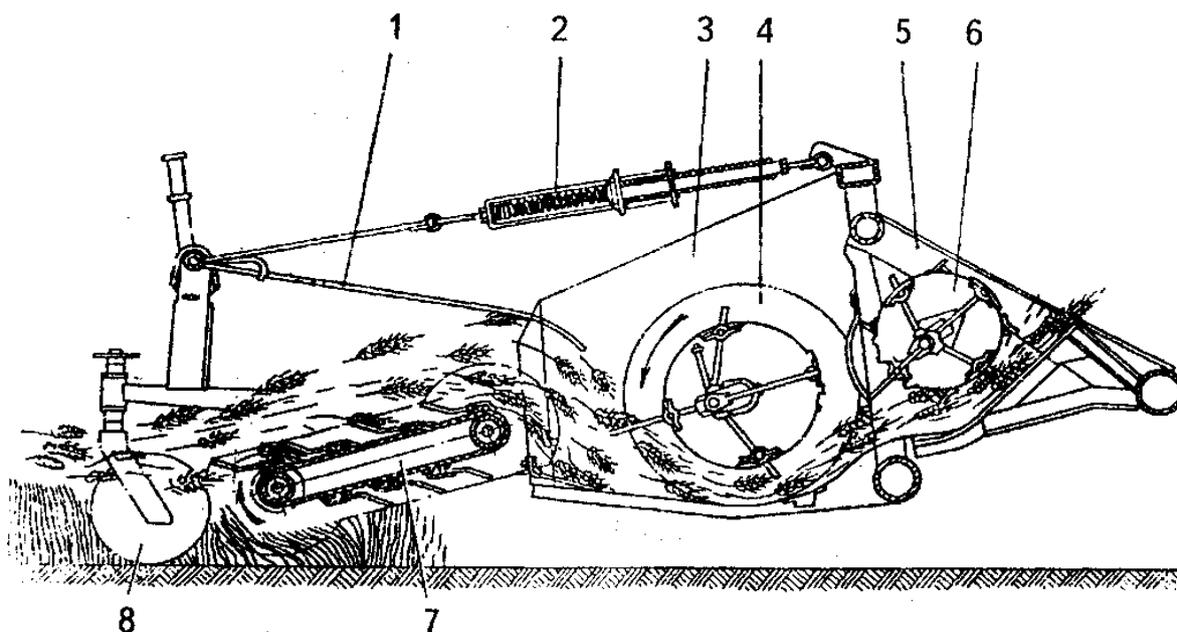


Рис. 4.12. Платформа-подборщик (разрез): 1 – нормализатор; 2 – устройство уравнивающее; 3 – платформа; 4 – шнек; 5 – проставка; 6 – битер проставки; 7 – подборщик; 8 – колесо опорное

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 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 битах 6 проставки и, далее, транспортером наклонной камеры – в молотилку.

Платформа по устройству и работе аналогична жатке. 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.

*Транспортер подборщика* (рисунок 4.13) состоит из рамы, роликов 1, 6, приводного вала 3, транспортной ленты 7, обечаяк 2, стеблесемянника 5. Регулировка натяжения цепей транспортеров осуществляется натяжными болтами 4.

*Уравнивающее устройство* (рисунок 4.14) представляет собой две тяги с пружинами растяжения 13, соединяющими цапфы нормализатора с балкой ветрового щита платформы. Регулировка величины нагрузки колес осуществляется гайками 1 путем изменения предварительного натяжения пружин внутри их обойм 12. Такая регулировка осуществляется один раз после навески нового подборщика. Каждая обойма снабжена фиксатором 11, замыкающим обойму в транспортном положении и предотвращающим раскачивание подборщика при перегонах комбайна. Следует помнить, что перегон комбайна с разомкнутой обоймой, равно как и подбор валков с замкнутой обоймой, приводит к поломке подборщика.

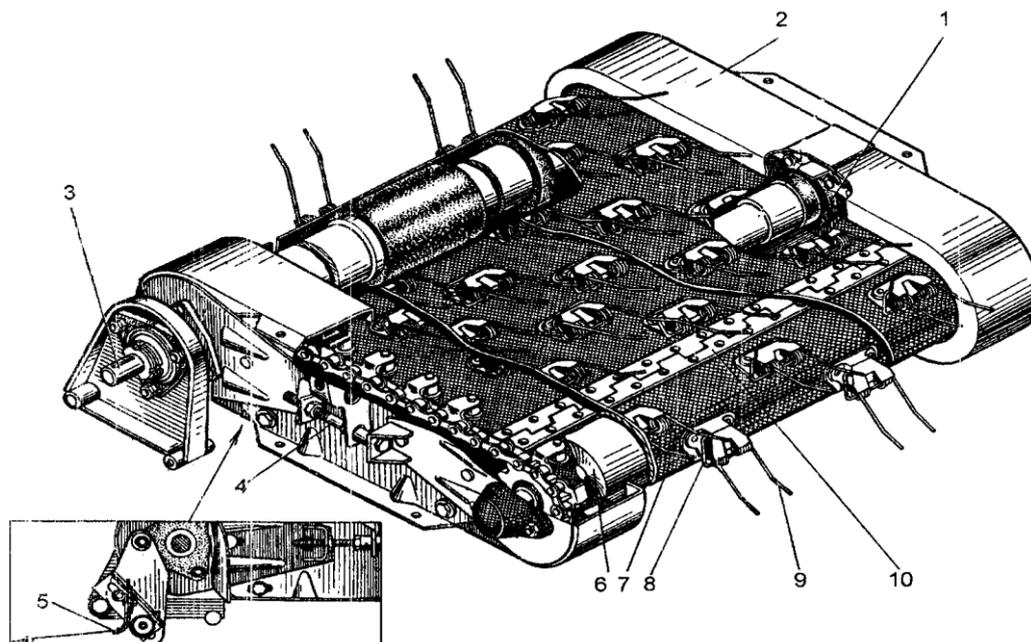


Рис. 4.13. Транспортер подборщика: 1 – ролик; 2 – обечайка; 3 – зал приводной; 4 – болт натяжной; 5 – стебельсьемник; 6 – ролик направляющий; 7 – лента транспортерная; 8 – фиксатор; 9 – подбирающий палец; 10 – соединительная петля

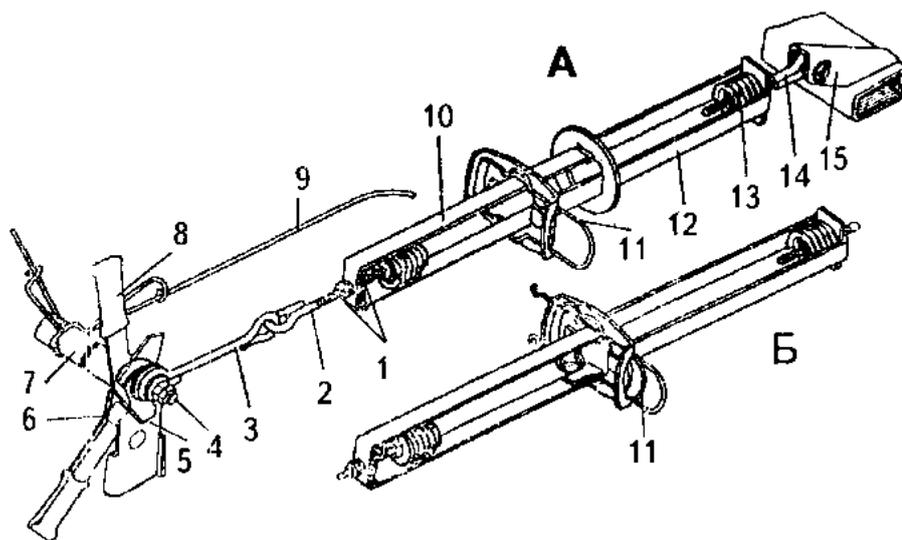


Рис. 4.14. Устройство уравнивающее: а – установка уравнивающего устройства; б – транспортное положение фиксатора (рабочее его положение изображено штрихпунктирными линиями): 1 – гайка регулировочная; 2 – растяжка; 3 – шпренгель; 4 – цапфа эксцентрическая; 5 – стойка; 6 – упор; 7 – балка нормализатора; 8 – рычаг; 9 – палец; 10, 12 – обойма; 11 – фиксатор; 13 – пружина растяжения; 14 – растяжка; 15 – балка платформы

#### 4.4. Молотильное устройство

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** или **двухбарабанной** (рисунки 4.15, 4.16).

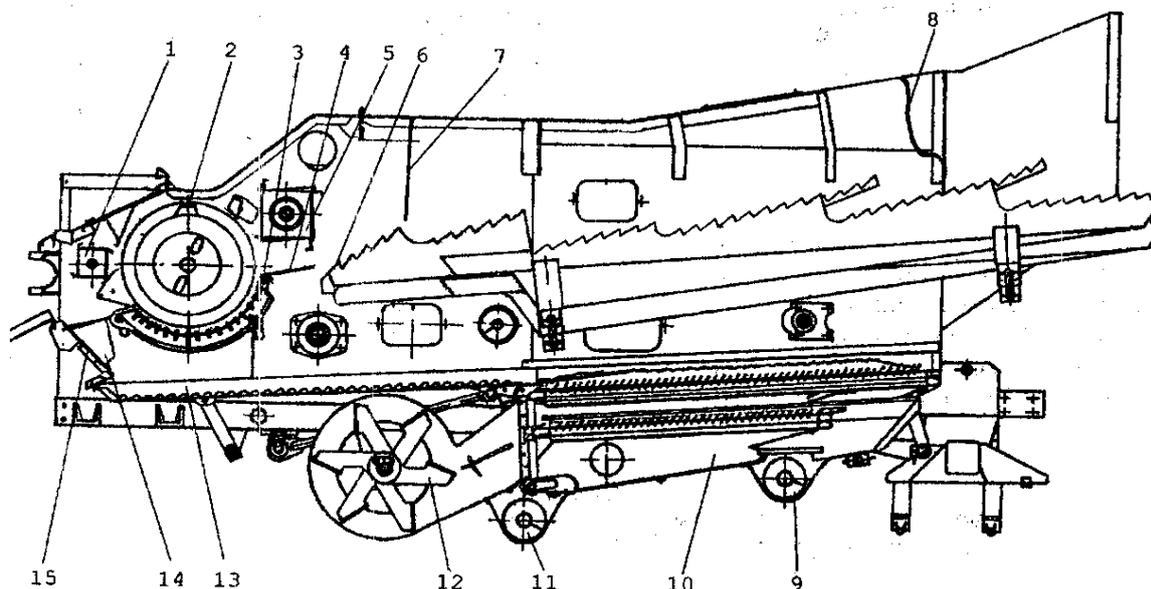


Рис. 4.15. Молотилка однобарабанного комбайна: 1 – бите́р приемный; 2 – барабан; 3 – подбарабанье; 4 – надставка подбарабанья с решеткой; 5 – бите́р отбойный; 6 – соломотряс; 7 – фартук; 8 – фартук-ворошилка; 9 – шне́к колосовой; 10 – стан решетный; 11 – шне́к зерновой; 12 – вентилятор; 13 – грохот; 14 – камнеуловитель; 15 – люк

Корпус молотилки состоит из корпуса рамы, панелей и крыши. Обслуживание, а также монтаж и демонтаж рабочих органов молотилки производится через ряд люков в корпусе. Передняя часть корпуса образует приемную камеру, в нижней части которой расположен улавливатель посторонних предметов (камнеуловитель) 14 (рисунок 4.15).

Молотильно-сепарирующее устройство однобарабанного комбайна включает приемный бите́р 1, молотильный барабан 2, подбарабанье 3, сепарирующую решетку 4, отбойный бите́р 5 (рисунок 4.15).

Молотильно-сепарирующее устройство двухбарабанного комбайна включает приемный бите́р 1, 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 (см. рисунок 4.16).

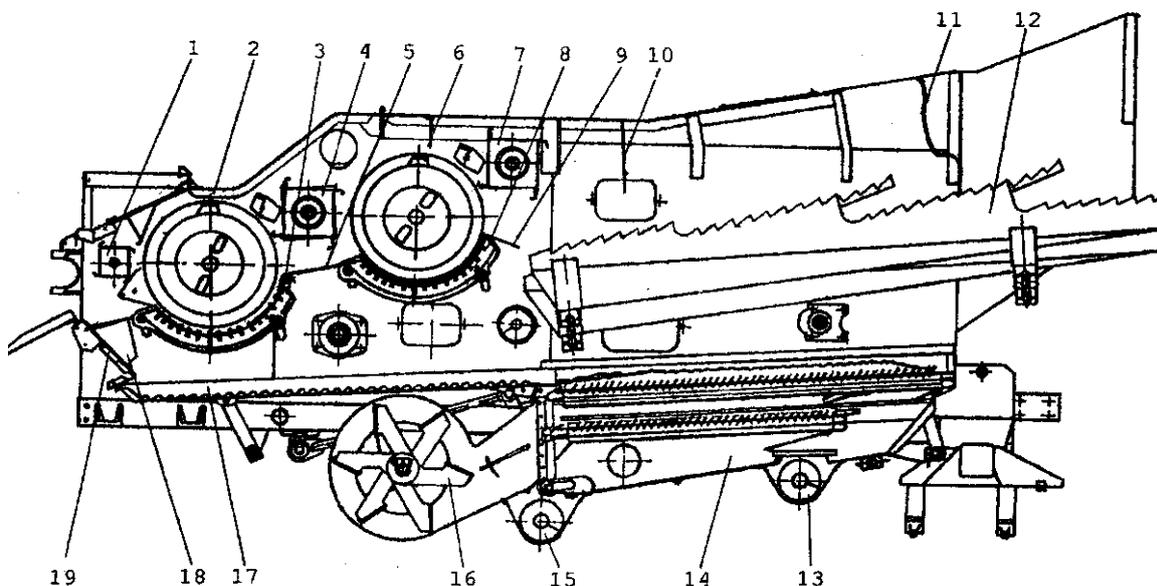


Рис. 4.16. Молотилка двухбарабанного комбайна: 1 – битер приемный; 2 – барабан первый; 3 – подбарабанье первого барабана; 4 – битер промежуточный; 5 – решетка сепарирующая; 6 – барабан второй; 7 – битер отбойный; 8 – подбарабанье второго барабана; 9 – решетка направляющая; 10 – фартук; 11 – фартук-ворошилка; 12 – соломотряс; 13 – шнек колосовой; 14 – стан решетный; 15 – шнек зерновой; 16 – вентилятор; 17 – грохот; 18 – камнеуловитель; 19 – люк

Приемный четырехлопастной битер 1 (рисунки 4.15, 4.16) устанавливается в молотилку через люк в левой панели корпуса молотилки и крепится корпусами шарикоподшипников. Приводится приемный битер цепной передачей с верхнего вала наклонной камеры.

Молотильные барабаны 2 (рисунок 4.15) и 6 (рисунок 4.16), 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 (рисунок 4.17) осуществляется от главного контрпривода через клиноременные вариаторы. Управление вариаторами (изменение частоты вращения барабанов) осуществляется с рабочего места комбайнера гидроцилиндрами.

Механизм регулировки *гидрофицированного вариатора барабана* (рисунок 4.18) включает: шкив главного контрпривода, состоящий из неподвижного диска 6 и подвижного диска 5; шкив барабана, состоящий из неподвижного диска 2 и подвижного диска 3; гидроцилиндр главного контрпривода, гидроцилиндр барабана.

Штоки 11 и 50 гидроцилиндров наведены на валы 4 и 7 барабана и контрпривода. Для контровки их применены замковые шайбы 9 и 38.

Подвижными элементами гидроцилиндров являются гильзы 14 и 49. Гильза 14 передает толкающее усилие на подвижный диск 3 вариатора через втулку 8, а гильза 49 – тянущее усилие на подвижный диск 5 вариатора через конус 43 и тяги.

Для уплотнения гидроцилиндров применены резиновые манжеты 12, 26, 40 и 46. Для того, чтобы при сборке гидроцилиндров обе манжеты не оказались с одной и той же стороны относительно подводящего радиального отверстия, применены кольца 27, 47.

Между гильзами и штоками гидроцилиндров размещены втулки 25, 28, 45 и 48. При этом втулки 25 и 48 неподвижны относительно гильз, а втулки 28 и 45 – относительно штоков. Перемещение втулок 25, 45 и 48 ограничивается пружинными кольцами 10, 41, 44. Гидроцилиндры выполнены в сборе с подпорными клапанами и связаны с ними через вращающиеся на подшипниках соединения. В нем применена манжета 31 с защитным кольцом 30, в которое входит шток втулки 13, вставленной в шток гидроцилиндра и уплотненной в нем резиновым кольцом 29.

В корпусе подпорного клапана размещены шток 19 с упорным буртиком, радиальными и осевыми каналами, резиновые уплотнительные кольца 16, 20, 32 круглого сечения, шайба 18 и пружины 17 и 22. Регулировка давления перепуска жидкости в клапане осуществляется винтом 21. Шток установлен в корпусе с радиальным зазором, достаточным для необходимого расхода жидкости через него. Для удаления воздуха, а также для слива масла из гидроцилиндра при замене ремней служит пробка 15.

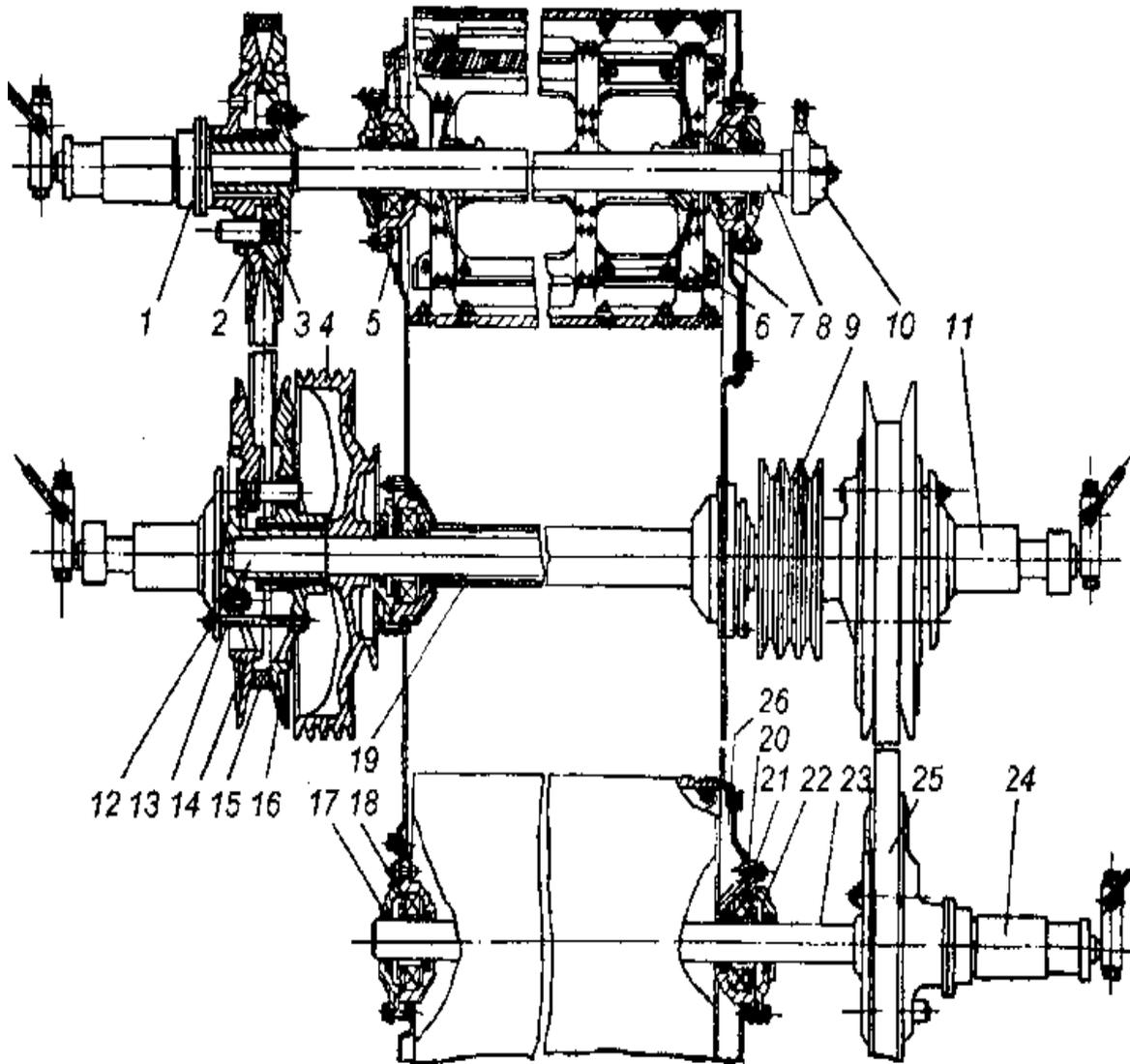


Рис. 4.17. Привод барабанов двухбарабанной молотильного устройства:  
 1 – втулка; 2 – диск малый подвижный; 3 – диск малый неподвижный; 4 – шкив приемный; 5, 7, 26 – фланцы; 6 – барабан первый; 8 – вал первого барабана; 9 – шкив; 10 – механизм реверса барабана; 11, 24 – гидроцилиндры; 12 – вал главного контрпривода; 13 – тяга; 14 – диск большой неподвижный; 15 – ремень; 16 – диск большой подвижный; 17 – манжета; 18 – кольцо упорное; 19 – труба распорная; 20 – корпус подшипника; 21 – подшипник; 22 – крышка подшипника; 23 – вал второго барабана; 25 – ремень

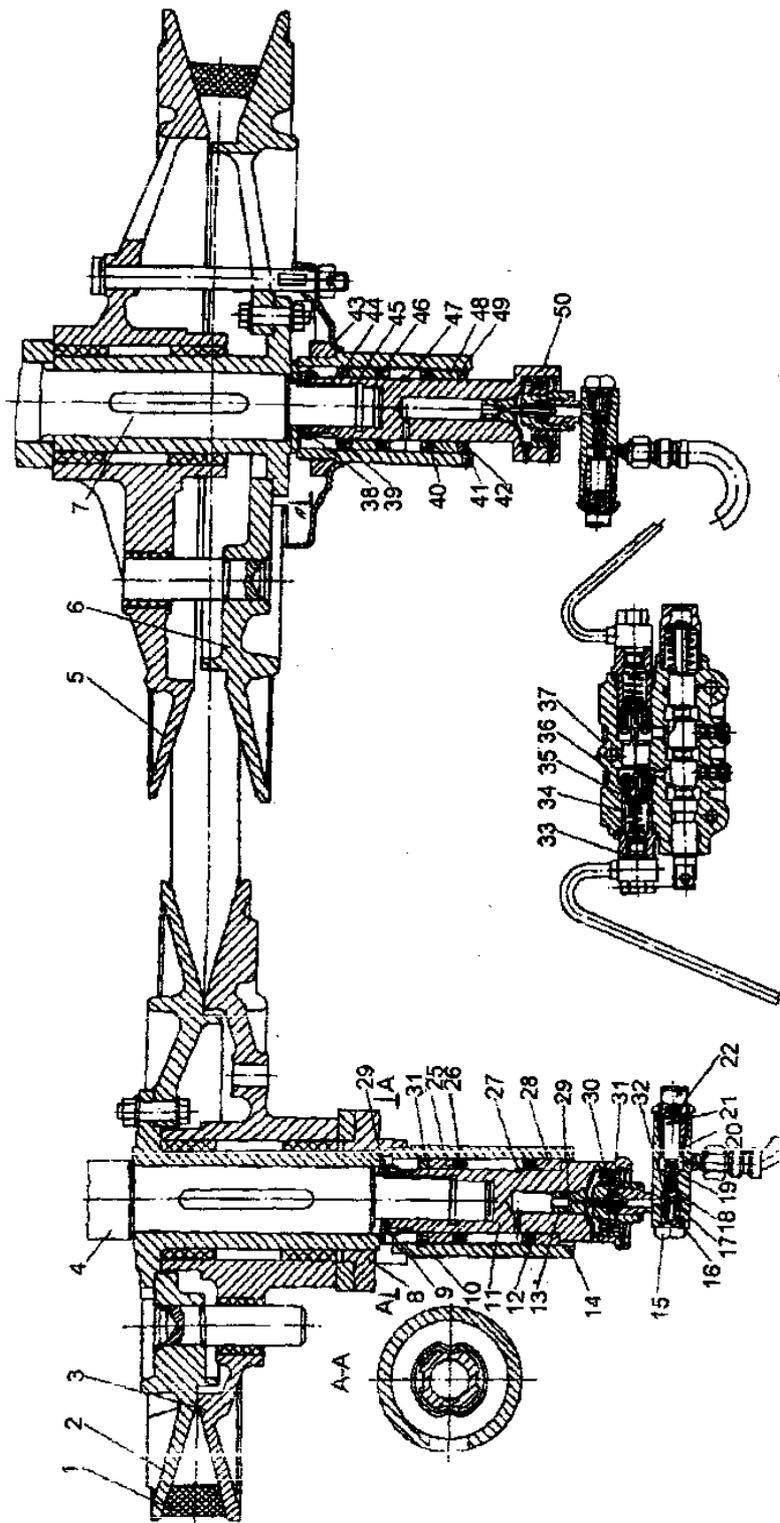


Рис. 4.18. Гидрофицированный вариатор барабана: 1 – ремень; 2 – диск малый неподвижный; 3 – диск малый подвижный; 4 – вал барабана; 5 – диск большой неподвижный; 6 – диск большой подвижный; 7 – вал главного контрпривода; 8, 13, 25, 28, 45, 48 – втулки; 9, 24, 38 – шайбы замковые; 10, 41, 44 – кольца стопорные; 11, 19, 50 – штоки; 32, 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

При нейтральном положении рычагов распределителя перекрыты гидролинии 5 и 6 запорными клапанами 9, имеющими в качестве запорного элемента резиновые уплотнительные кольца 13 круглого сечения. Одновременно полости каждого гидроцилиндра заперты штоками 1 с уплотнительными кольцами 2 круглого сечения подпорных клапанов 3 (рисунок 4.19, а).

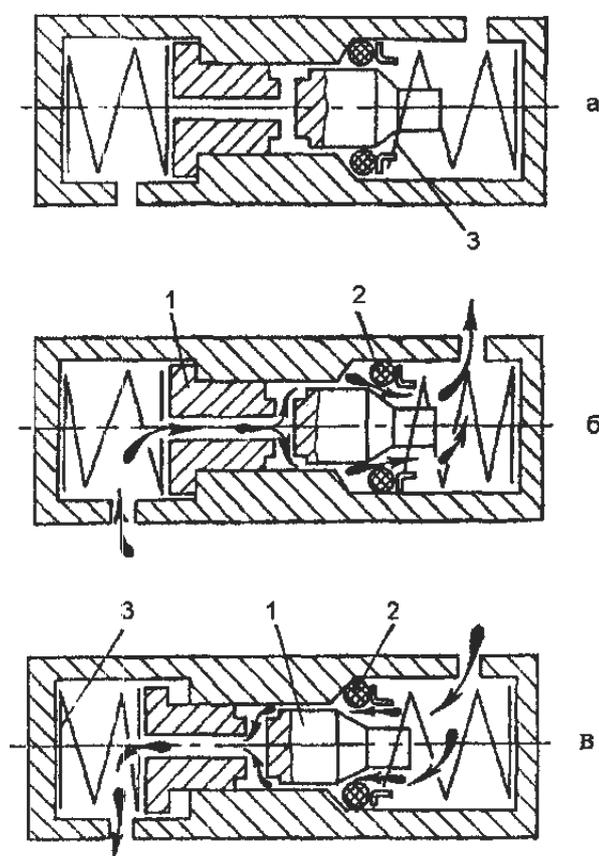


Рис. 4.19. Схема работы подпорного клапана: а – нейтральное положение; б – нагнетание жидкости в гидроцилиндр; в – слив жидкости из гидроцилиндра; 1 – шток; 2 – кольцо уплотнительное; 3 – пружина

Масло от насоса 36 по гидролинии 8 нагнетается в полость 18 переливного клапана, смонтированного на крыше молотилки. Часть масла перетекает через дроссель 30 поршня 40 и через каналы 10 и сливается в гидролинию 7 и далее, через фильтр 25, в гидробак 35. Основная часть масла сливается в открывающуюся щель между поршнем 40 и расточкой корпуса в канал 11, а далее – через гидролинию 42 и фильтр 25. При перемещении золотника 26 распределителя, например вправо, перекрывается гидролиния 11,

давление в полостях 17 и 13 выравнивается, и поршень 40 под действием пружины перекрывает поток масла из полости 18 на слив. Масло, нагнетаемое насосом по гидролинии 8 через расточку 24 и канал 12 внутри корпуса, поступает в полость 15.

Запорный клапан 9 открывается, и масло по гидролинии 5 нагнетается в подпорный клапан 3 гидроцилиндра шкива барабана. Одновременно с этим, под давлением масла со стороны полости 15, поршень 14 перемещается влево и открывает второй запорный клапан 9, соединяя этим гидролинию 6 со сливом. Поток масла в подпорном клапане показан на рисунке 4.19, б.

Под давлением масла уплотнительное кольцо 2 открывается и масло поступает в полость 19 гидроцилиндра. Гильза 21 перемещает подвижный диск 38 шкива барабана, при этом ремень 23 вытесняется на больший диаметр шкива барабана, одновременно раздвигается подвижный диск 37 шкива главного контрпривода, ремень при этом перемещается на меньший диаметр. Частота вращения барабана уменьшается.

Через тяги 39 и корпус 22 гильза 20 гидроцилиндра шкива главного контрпривода перемещается вправо и из полости 16 масло вытесняется в подпорный клапан 3, поток масла показан на рисунке 4.19, в. Под давлением масла, сжимая регулировочную пружину 3, шток 1 сдвигается. В образовавшийся зазор между концевой частью штока и уплотнительным кольцом 2 через зазор между корпусом и штоком, осевые и радиальные каналы масло поступает в гидролинию 6 и далее через открытый второй клапан 9 на слив.

Натяжение ремня зависит от регулировки подпорного клапана и регулируется регулировочным винтом 43. При ввинчивании регулировочного винта 43 натяжение ремня увеличивается, а при вывинчивании – уменьшается,

Натяжение ремня следует проверять при выключенной молотилке. Нормально натянутый ремень прогибается на 2–3 мм под действием усилия 40 Н (4 кгс), приложенного посередине ведущей ветви. Во избежание перенатяжения и порыва ремня рекомендуется торец регулировочного винта 43 (рисунок 4.18) подпорных клапанов устанавливать на размер 24 мм от корпуса подпорного клапана.

При перемещении золотника распределителя влево масло подается в полость 16 гидроцилиндра главного контрпривода и диски шкива главного контрпривода сдвигаются, а диски шкива барабана раздвигаются. Частота вращения барабана увеличивается.

Механизм регулировки обеспечивает изменение частоты вращения барабана в пределах от  $800 \text{ мин}^{-1}$  до  $1250 \text{ мин}^{-1}$ . Для увеличения

диапазона регулировки необходимо шкивы барабана и главного контрпривода поменять местами (рисунок 4.20). После перестановки шкивов барабана и главного контрпривода частота вращения барабана будет изменяться в пределах от  $500 \text{ мин}^{-1}$  до  $800 \text{ мин}^{-1}$ .

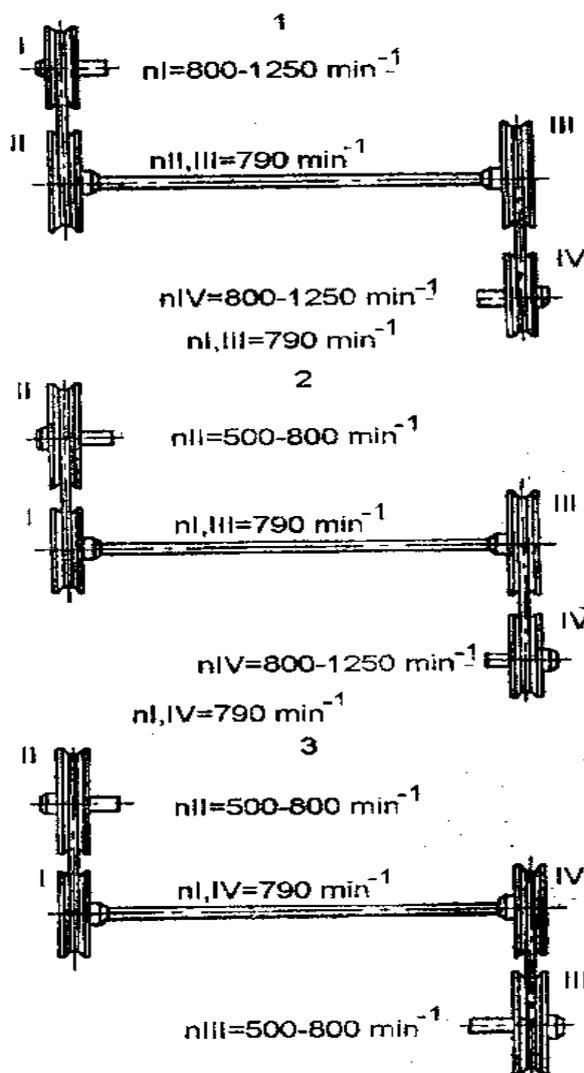


Рис. 4.20. Схема перестановки шкивов барабана и главного контрпривода

На рисунке 4.21 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 подбарабаней на однобарабанном комбайне с исходными зазорами на входе  $18 \text{ мм}$ , на выходе –  $3 \text{ мм}$ . На двухбарабанном комбайне с исходными зазорами в

первом молотильном аппарате на входе – 20 мм, на выходе – 7 мм; во втором молотильном аппарате на входе – 18 мм, на выходе – 6 мм.

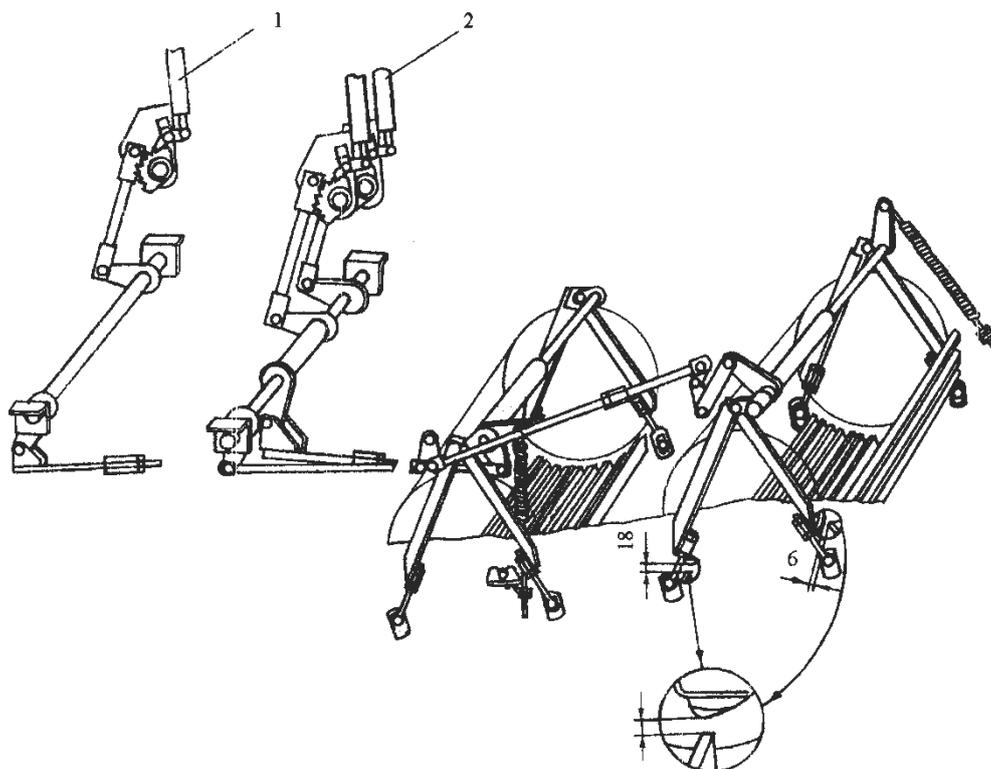


Рис. 4.21. Механизм регулировки зазоров первого и второго подбарабаний: 1 – механизм регулировки зазоров подбарабанья однобарабанного комбайна; 2 – механизм регулировки зазоров подбарабаний двухбарабанного комбайна

Отбойный битер 5 (рисунок 4.15) однобарабанной модификации, промежуточный битер 4 и отбойный битер 7 (рисунок 4.16) двухбарабанной модификации – четырехлопастные. Они отличаются только валами. Привод отбойного битера однобарабанной модификации и промежуточного битера двухбарабанной модификации осуществляется клиноременной передачей от вала главного контрпривода с правой стороны молотилки. Отбойный битер 3 двухбарабанного комбайна приводится от промежуточного битера цепной передачей с левой стороны.

Механизм реверса барабанов (рисунок 4.22) устанавливается на валу первого барабана с правой стороны. Предназначен для устранения забивания рабочих органов молотилки, состоит из храповика 4, соединенного с валом первого барабана призматической шпонкой 5, корпуса рычага 1, установленного на валу на двух подшипниках 3 и закрепленного гайкой 2, двух фиксаторов 10 и 11, один из которых расположен в рычаге 1, а второй – на правом подкосе молотилки.

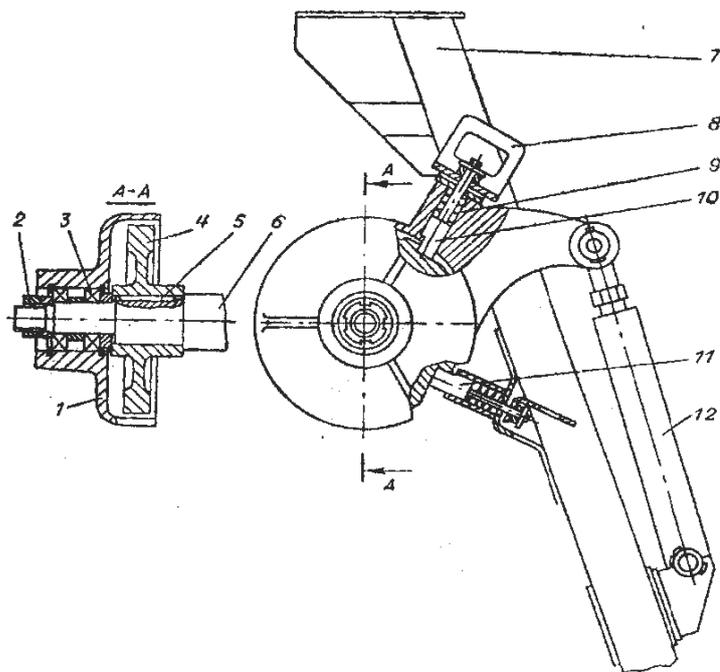


Рис. 4.22. Механизм реверса барабана: 1 – рычаг; 2 – гайка; 3 – подшипник; 4 – храповик; 5 – шпонка; 6 – вал барабана; 7 – подкос молотилки; 8 – рукоятка; 9 – пружина; 10, 11 – фиксаторы; 12 – гидроцилиндр

Механизм приводится в действие 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. 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 хлебной 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 монтажки к остову барабана. После того как барабан стронулся с места, прокручивание производить только с помощью гидроцилиндра. Во избежание поломок деталей механизма реверса включение молотилки при опущенных фиксаторах недопустимо.

Соломотряс (рисунок 4.23) состоит из четырех клавишей 7 установленных с помощью подшипников скольжения на двух коленчатых валах.

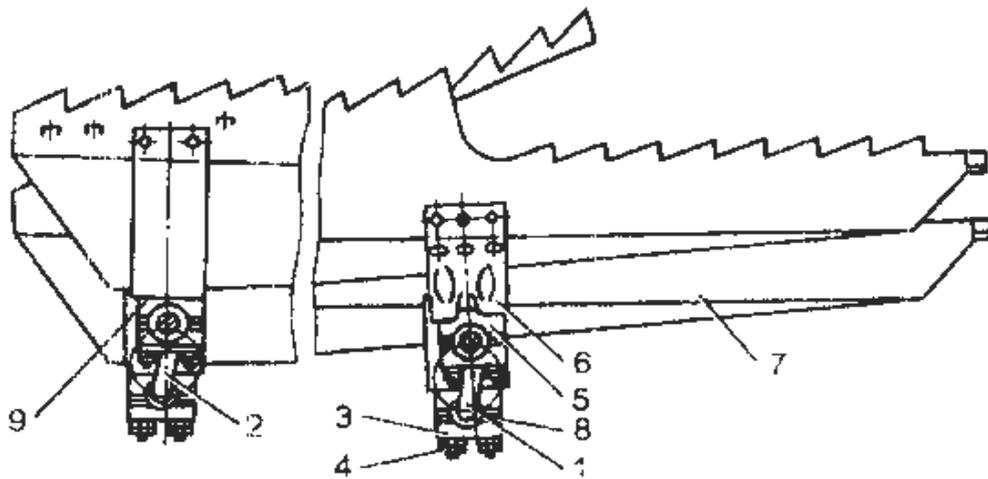


Рис. 4.23. Клавишный солоотряс: 1 – вал коленчатый ведущий; 2 – вал коленчатый ведомый; 3, 5 – подшипники скольжения; 4 – гайка; 6 – кронштейн задний; 7 – клавиша; 8 – прокладка; 9 – прокладка

Клавиши однобарабанного комбайна отличаются от клавишей двухбарабанного длиной на один каскад за счет приставки, которая крепится в передней части клавиши двухбарабанного комбайна. Подшипники солоотряса 5 состоят из двух алюминиевых полукорпусов, в каждом из которых установлено по два металлокерамических вкладыша. Между полукорпусами устанавливаются регулировочные прокладки 8. Для устранения перекоса клавишей при сборке между верхним полукорпусом и кронштейнами клавиши со стороны, в которую наклонена клавиша, устанавливаются прокладки 9.

Привод солоотряса осуществляется от заднего контрприводного вала с помощью перекрестной ременной передачи с правой стороны комбайна. Над первым каскадом клавишей подвешен фартук, исключая выброс зерна отбойным битером и барабаном за пределы первого каскада. Над средней частью клавишей подвешен металлический фартук-ворошилка 8, который несколько сдерживает и перераспределяет хлебную массу на солоотрясе и тем самым улучшает условия сепарации, и способствует уменьшению потерь зерна за солоотрясом.

Ветрорешетная очистка (рисунок 4.24) предназначена для отделения зерна от половы и вывода незерновой части из молотилки.

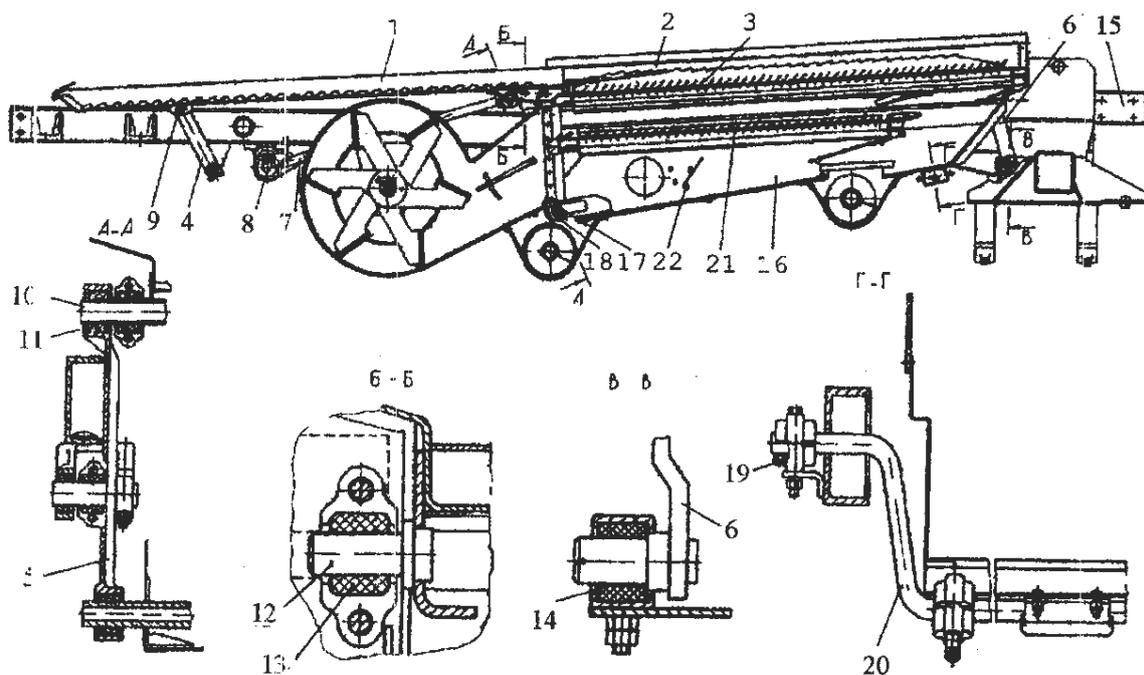


Рис. 4.24. Ветрорешетная очистка: 1 – доска стрясная; 2 – верхний решетный стан; 3 – верхнее решето; 4 – подвеска передняя; 5 – рычаг двулучий; 6 – подвеска задняя; 7 – шатун; 8 – вал колебательный; 9, 10, 17 – оси трубчатые; 11, 13, 14, 18, 19 – втулки резиновые; 12 – ось; 15 – рама молотилки; 16 – нижний решетный стан; 20 – подвеска; 21 – решето нижнее; 22 – распределитель

Очистка состоит из грохота, нижнего решетного стана, вентилятора, подвесок передних, рычагов очистки, колебательного вала с шатунами, подвесок задних и вариатора вентилятора.

Грохот 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.

Стрясная доска 1 имеет ступенчатую рабочую поверхность и разделена в продольном направлении гребенчатыми планками. В передней части каркаса доски установлена трубчатая ось 9 крепления передних подвесок 4. Задняя часть стрясной доски с помощью трубчатой оси 10 через резиновые втулки 11 соединена с верхними головками двулучих рычагов 5 и с шатунами 7 колебательного вала 8.

Верхний решетный стан 2 предназначен для установки верхнего решета 3. Передняя часть верхнего решетного стана через оси 12 и резиновые втулки 13 соединена с задней частью стрясной доски.

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

Решето верхнее 3 и нижнее 21 жалюзийные регулируемые. Величина открытия жалюзи решет регулируется *рычажными механизмами* (рисунок 4.25), смонтированными на задних планках рам решет. Поверхность верхнего решета состоит из двух частей: передней (основное решето) и задней (удлинитель), регулировка жалюзи которых выполняется отдельно в зависимости от условий уборки.

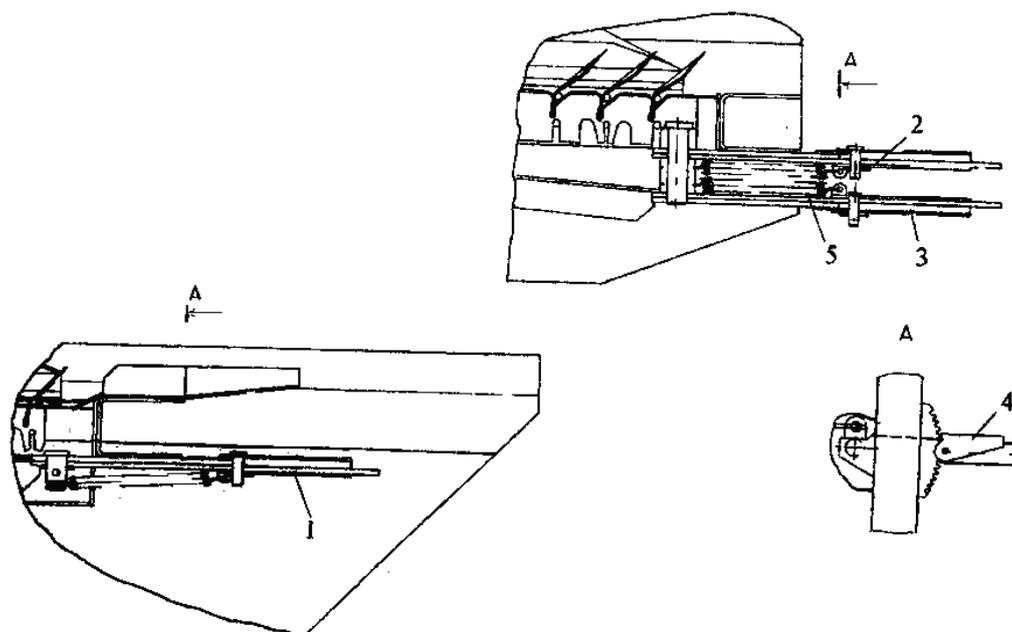


Рис. 4.25. Механизм регулировки открытия жалюзи решет: 1 – рычаг регулировки нижнего решета; 2 – рычаг регулировки передней части верхнего решета; 3 – рычаг регулировки задней части верхнего решета; 4 – фиксатор; 5 – пружина

Механизм привода очистки включает колебательный вал 8 (рисунок 4.24) с шатунами 7 и двуплечие рычаги 5. Колебательный вал 8 (коленчатый) приводится в движение с правой стороны молотилки, и через шатуны 7 и двуплечие рычаги 5 он приводит в движение грохот и решетный стан. Нижние головки шатунов 7 установлены на шейках коленчатого вала 8 на шарикоподшипниках, а верхние – соединены с осями 10 грохота через резиновые втулки 11.

Вентилятор очистки (рисунок 4.26) предназначен для создания воздушного потока в процессе окончательной очистки зерна и состоит

из шестилопастного крылача 1, установленного в кожухе 2.

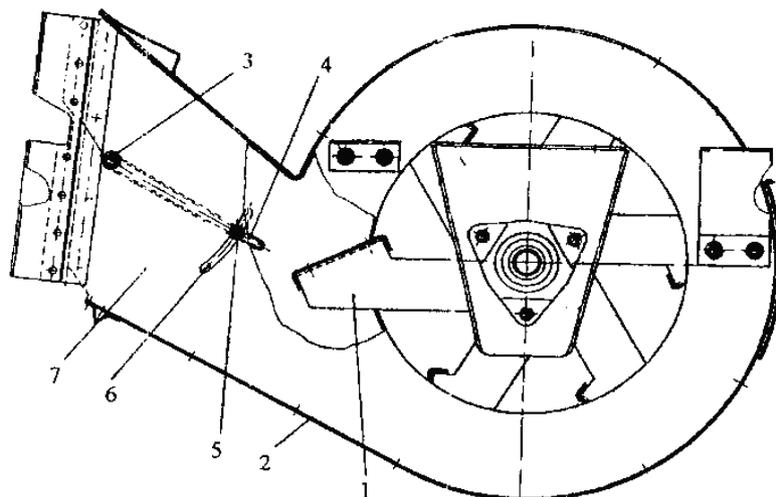


Рис. 4.26. Вентилятор очистки: 1 – крылач; 2 – кожух; 3 – ось; 4 – дефлектор; 5 – болт; 6 – паз; 7 – боковина

Величина воздушного потока регулируется путем изменения частоты вращения крылача с помощью клиноременного вариатора. Контроль частоты вращения осуществляется на панели приборной в кабине комбайна.

С целью перераспределения воздушного потока в выходном патрубке вентилятора на оси 3 установлен дефлектор 4 (рисунок 4.26). В заданном положении дефлектор фиксируется болтами 5, установленными в пазах 6 боковин 7 вентилятора.

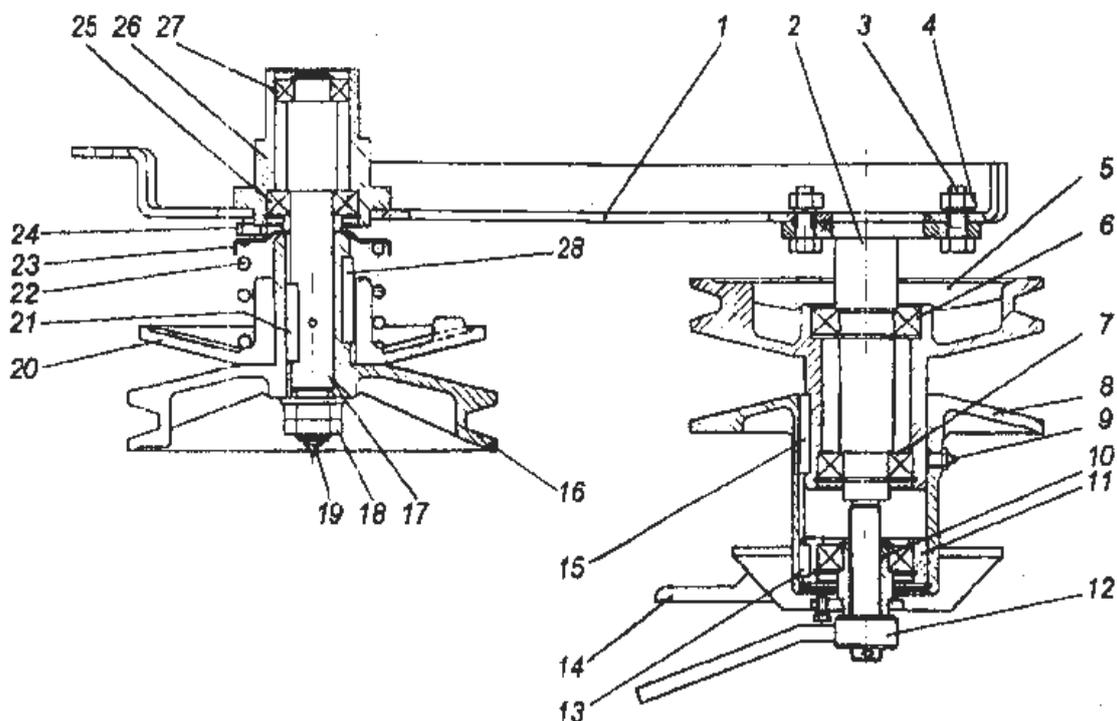
В решетном стане под нижним решетом установлен распределитель воздуха 22 (рисунок 4.24). Положение распределителя изменяется перестановкой крепежных болтов в боковинах решетного стана.

Привод вала вентилятора осуществляется через вариатор, состоящий из ведущего и ведомого блоков, установленных на плите 1 (рисунок 4.27).

Плита, в свою очередь, болтовым соединением закреплена на левой панели молотилки.

Ведущий блок вариатора вентилятора установлен на оси 2, закрепленной на плите 1 с помощью болтов 3 и гаек 4. Состоит из неподвижного диска 5, установленного на двух шарикоподшипниках 6 и 7 на оси 2, подвижного диска 8, который установлен на ступице неподвижного диска 5 через шпонку 15. Подвижный диск 8 через шпонку 13 соединен с регулятором оборотов, который с помощью

резьбовой втулки 10, штурвала 14 и подшипникового узла 11 может двигаться по оси 2, обеспечивая заданный ход подвижного диска 8. В выбранном положении регулятор фиксируется стопорной гайкой с рукояткой 12.



*Рис. 4.27. Вариатор вентилятора: 1 – плита; 2 – ось; 3, 24 – болты; 4 – гайка; 5 – диск неподвижный ведущего блока; 6, 7, 25, 27 – шарикоподшипники; 8 – диск подвижный ведущего, блока; 9, 19 – масленки; 10 – резьбовая втулка; 11 – подшипниковый узел; 12 – стопорная гайка; 13, 15, 21, 28 – шпонки призматические; 14 – штурвал; 16 – диск неподвижный ведомого блока; 17 – вал; 18 – гайка; 20 – диск подвижный ведомого блока; 22 – пружина; 23 – шайба; 26 – корпус*

Ведомый блок через шпонку 21 гайками 18 закреплен на валу 17, установленном с помощью подшипников 25 и 27 в корпус 26, закреплен болтами 24 к плите 1. Блок состоит из неподвижного диска 16 и подвижного 20, соединенного с неподвижным через шпонку 28. Подвижный диск 20 прижимается к неподвижному диску 16 винтовой пружиной 22, удерживаемой шайбой 23. Смазку ведущего блока выполняют через масленку 9, ведомого – через масленку 19.

В процессе работы ремень может вытянуться, что ограничит верхний предел диапазона оборотов вентилятора. С целью восстановления диапазона необходимо демонтировать болты 3, повернуть ось 2 на 180° и снова установить болты 3 на место.

Домолачивающее устройство (см. рисунок 4.28) установлено на левой панели молотилки и служит для домолота колосьев, выделенных удлинителем верхнего решета и сошедших с нижнего решета.

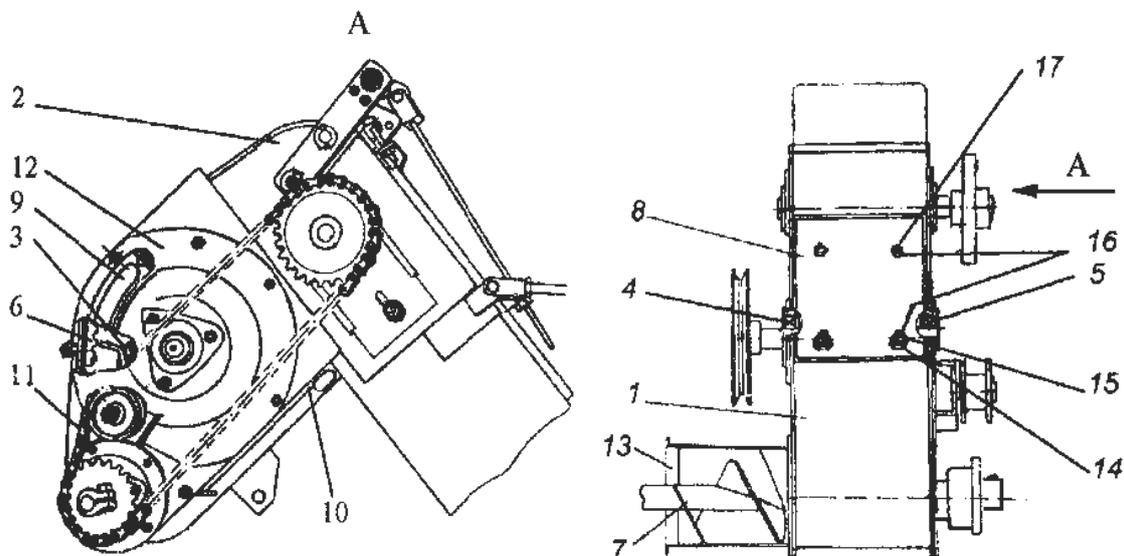


Рис. 4.28. Домолачивающее устройство: 1 – корпус домолачивающего устройства; 2 – элеватор колосовой; 3 – барабан; 4, 5 – подшипники; 6 – дека; 7 – шнек; 8, 9, 10 – крышки; 11 – цепь; 12 – домолачивающее устройство; 13 – фланец; 14 – втулка; 15, 17 – болты; 16 – гайка

Устройство состоит из корпуса 1, закрепленного на левой панели молотилки и соединенного с верхней головкой колосового элеватора 2, молотильного барабана 3, установленного в корпусе 1 на шарикоподшипниках 4 и 5, деки 6 с механизмом регулировки зазоров, распределительного шнека 7, крышек 8 – 10, обеспечивающих доступ для очистки, осмотра и регулировок.

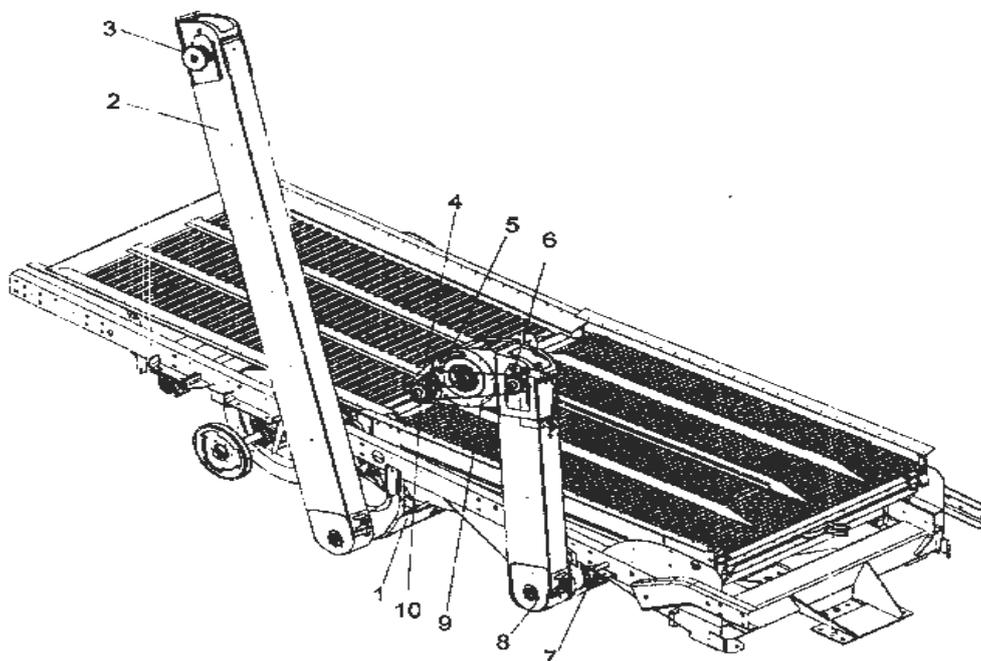
Для монтажа и демонтажа ремня привода заднего контрприводного вала в конструкции кожуха распределительного шнека предусмотрен сдвигаемый фланец 13. Для того чтобы снять или установить ремень, необходимо расконусовать правый подшипник распределительного шнека, снять цепь 11, отвинтить гайки крепления фланца левого подшипника распределительного шнека, извлечь распределительный шнек с фланцем в сборе, сдвинуть фланец 13 и в образовавшийся зазор протянуть ремень.

Привод домолачивающего устройства осуществляется клиноременной передачей от заднего контрприводного вала.

От верхнего вала колосового элеватора цепной передачей 11 приводится распределительный шнек. Регулировка зазоров между зубьями барабана

и задней частью деки выполняется с помощью резьбовой втулки 14 и специальных стяжных болтов 15. В процессе регулировки зазоров гайки 16 болтов 17 должны быть ослаблены, а по окончании – затянуты.

К *транспортирующим устройствам* молотилки относятся: зерновой шнек 1, скребковый зерновой элеватор 2, колосовой шнек 7, колосовой скребковый элеватор 8 (рисунок 4.29).



*Рис. 4.29. Транспортирующие устройства молотилки: 1 – шнек зерновой; 2 – элеватор зерновой; 3 – звездочка привода зернового элеватора; 4 – устройство домолачивающее; 5 – ролик натяжной; 6 – звездочка; 7 – шнек колосовой; 8 – элеватор колосовой; 9 – цепь; 10 – звездочка привода распределительного шнека домолачивающего устройства*

Распределительный шнек домолачивающего устройства приводится цепной передачей от звездочки 6 на звездочку 10.

Зерновой элеватор 2 нижней головкой соединяется с зерновым шнеком 1, а в верхней части – с загрузочным шнеком бункера. Колосовой элеватор 8 нижним фланцем соединяется с колосовым шнеком 7, а верхним фланцем с кожухом домолачивающего устройства 4.

Привод скребковой цепи зернового элеватора осуществляется цепной передачей от звездочки вала контрпривода загрузочного шнека бункера на звездочку 3 верхнего вала элеватора. Транспортирование зерна от зернового шнека выполняется верхней ветвью скребковой цепи.

Зерновой шнек (рисунок 4.30) состоит из кожуха 6, шнека 3 с установленной на нем приводной звездочкой 2 и формироватора сигналов 5 с датчиком 4 контрольно-измерительной системы.

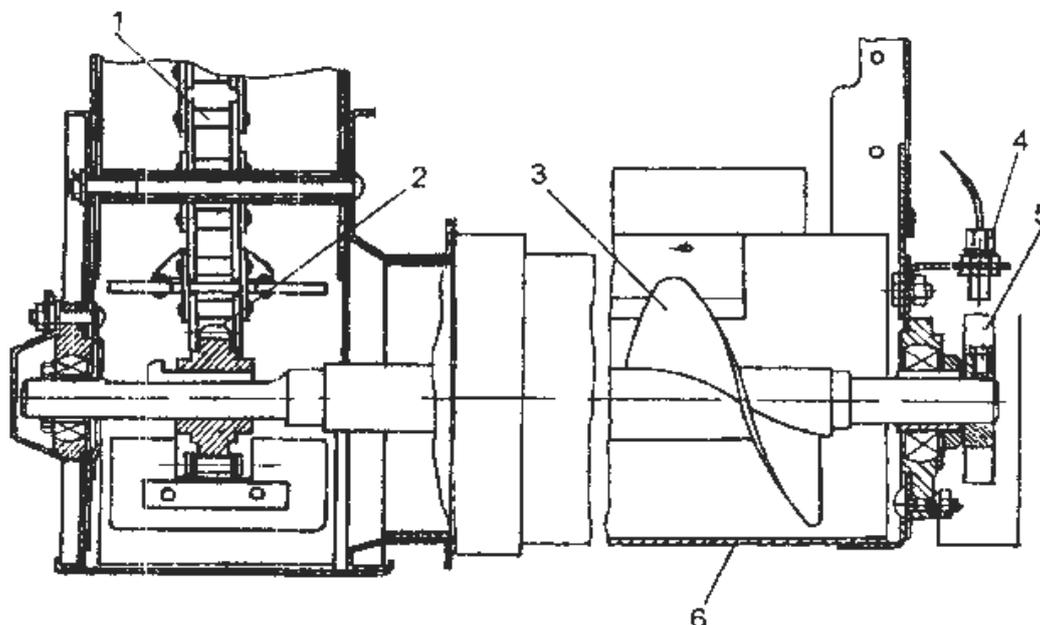


Рис. 4.30. Шнек зерновой: 1 – цепь элеватора; 2 – звездочка; 3 – шнек; 4 – индуктивный датчик; 5 – формироватор; 6 – кожух

Скребковая цепь колосового элеватора приводится от звездочки 1 колосового шнека (рисунок 4.31).

Надежность работы скребковых цепей зависит от степени натяжения. Натяжение производится перемещением верхнего вала элеватора, при этом перекося не допускается, а скребки должны иметь только легкое касание днища кожуха элеватора. У правильно натянутой цепи усилием 10 кг скребок может быть отклонен в обе стороны от нейтрального положения на угол  $25-30^{\circ}$ .

Колосовой шнек включает кожух 3, шнек 4. На левой цапфе шнека установлена звездочка 1, ведущая, привода колосового элеватора. На правой цапфе шнека установлен формироватор сигналов 7, приводной шкив 6 с предохранительной муфтой. Муфта регулируется на крутящий момент 130–150 Н·м (13–15 кг·м).

Приводится колосовой шнек клиновым ремнем от вала заднего контрпривода с правой стороны молотилки.

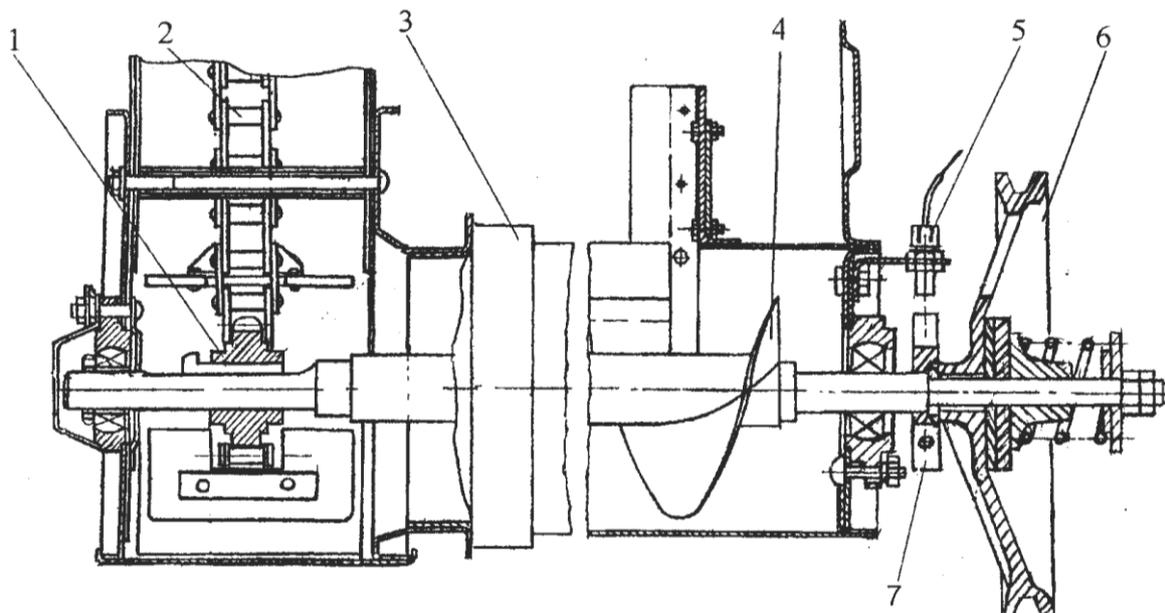


Рис. 4.31. Шнек колосовой: 1 – звездочка; 2 – цепь элеватора; 3 – кожух; 4 – шнек; 5 – индуктивный датчик; 6 – шкив; 7 – формиратор сигналов

Механизм управления приводом жатвенной части представлен на рисунке 4.32.

Данный механизм служит для включения и отключения передачи на верхний вал наклонной камеры. Отключение осуществляется с площадки водителя путем отвода приводного ремня от ведущего шкива главного контрпривода с помощью натяжного шкива 14 и гидроцилиндра 9.

Регулировка механизма выполняется в положении «включено», т.е. натяжной ролик находится в нижнем положении.

Предварительно выполняется регулировка натяжения пружины 3 в следующей последовательности: шток гидроцилиндра 13 вдвигается в цилиндр 9 до упора, а гайка 4 навинчивается на тягу до начала размыкания витков пружины 3 и затем контрится гайкой 5.

После этого производится натяжение ремня, для чего гайка 6 навинчивается на тягу 8 до того момента, когда шток 13 выйдет из гидроцилиндра 9 на 3–5 мм, а затем контрится гайкой 7.

Для более надежного отключения жатки необходимо кронштейн 15 закрепить на секторе шкива 14 в таком положении, чтобы он слегка защемлял ремень 12, когда шкив 14 находится в верхнем положении, т.е. передача отключена. Важно также выдерживать зазоры 3–5 мм между кожухами 1,10 и наружной поверхностью шкивов 11,16.

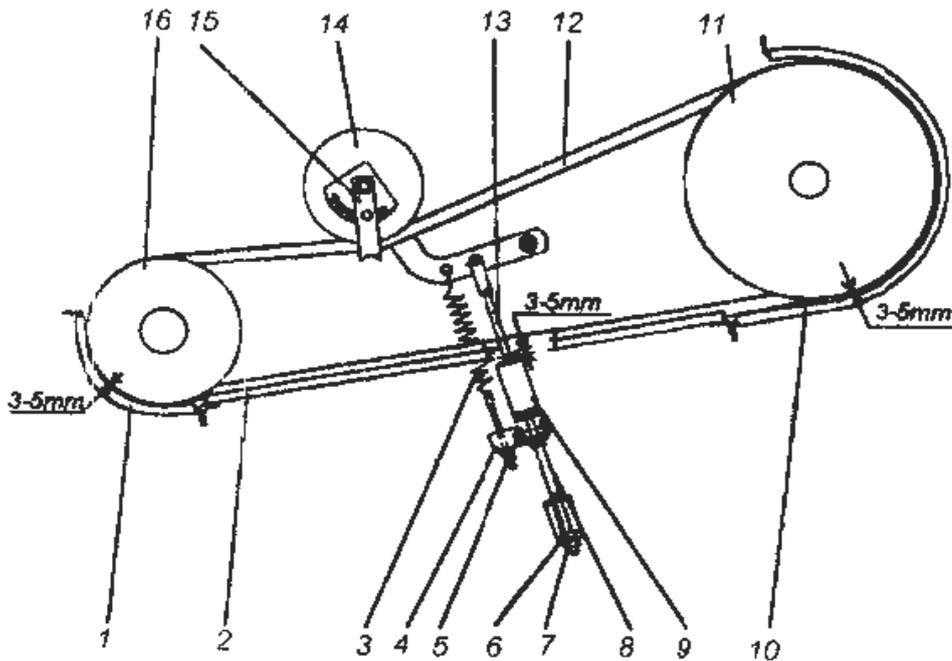


Рис. 4.32. Механизм управления приводом жатвенной части: 1, 10 – кожухи; 2 – успокоитель; 3 – пружина; 4, 5, 6, 7 – гайки; 8 – устройство натяжное; 9 – гидроцилиндр; 11, 16 – шкивы; 12 – ремень; 13 – шток; 14 – шкив натяжной; 15 – кронштейн

#### 4.5. Бункер, загрузочный тракт и выгрузное устройство

Бункер комбайна (рисунок 4.33) предназначен для накопления обмолоченного зерна и последующей выгрузки его в транспортное средство.

Бункер состоит из корпуса, в котором смонтированы: выгрузное устройство с механизмом включения и заслонками 15 горизонтального шнека, управляемые посредством гидравлики, загрузочный шнек 16 с механизмом привода 18, привод выгрузного шнека, шарнирно-откидная крыша 3 (передняя половина крыши условно не показала) и надставка бункера 2.

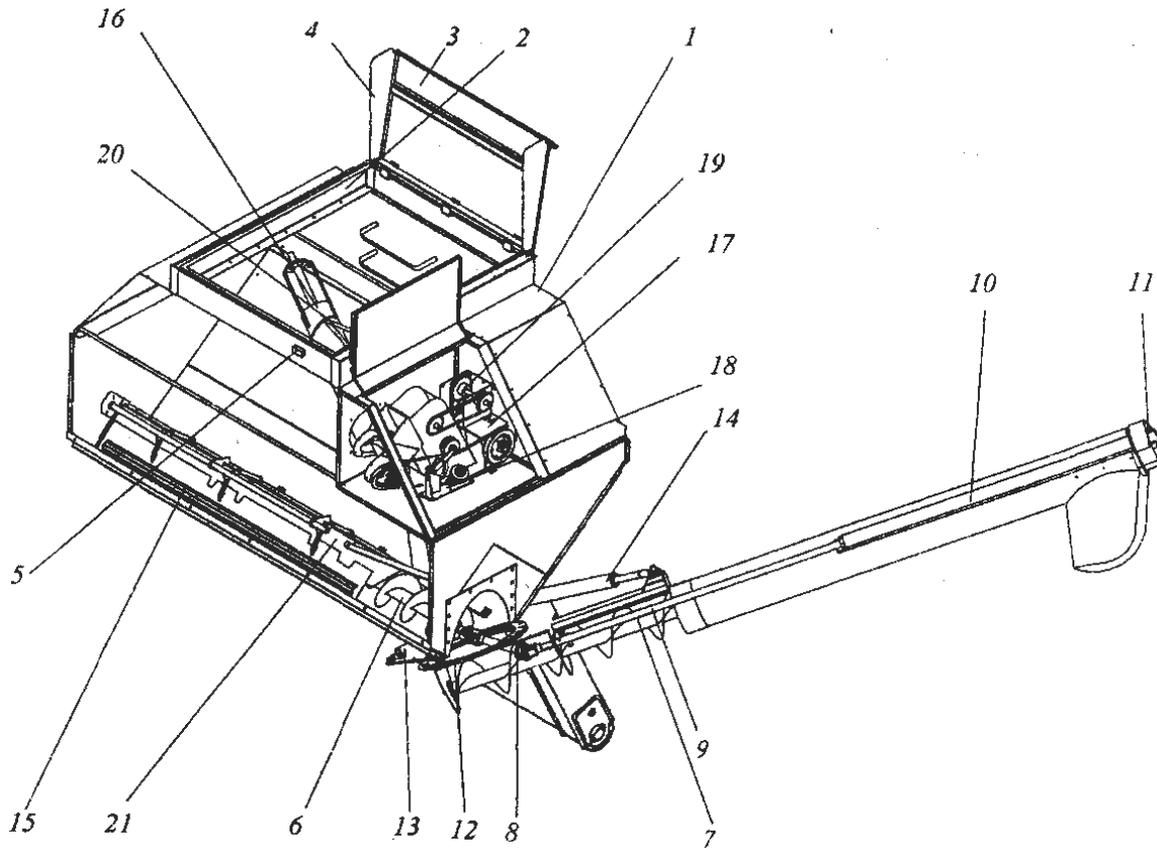


Рис. 4.33. Бункер, загрузочный тракт и выгрузное устройство: 1 – бункер; 2 – надставка бункера; 3 – створка крыши; 4 – бортик; 5 – выключатель концевой; 6 – шнек горизонтальный; 7 – шнек наклонный; 8 – шарнир; 9 – вал приводной; 10 – кожух; 11 – передача цепная; 12 – фланец; 13, 14 – гидроцилиндры; 15 – заслонка; 16 – загрузочный шнек; 17 – привод загрузочного тракта; 18 – механизм привода; 19 – муфта зубчатая; 20 – растяжки; 21 – кожух

Кроме того, бункер оборудован фарой освещения, сигнализатором заполнения и ступеньками на боковой стенке внутри бункера. Для удобства обслуживания и наблюдения за заполнением бункера зерном в передней стенке имеется смотровое окно.

Для обеспечения более полного заполнения бункера зерном, устранения просыпания зерна и снижения нагрузки на элементы загрузочного шнека при заполнении бункера, близком к максимальному, применена надставка бункера 2, а створки крыши 3 выполнены шарнирнооткидными.

Створки крыши имеют по бокам бортики 4, препятствующие просыпанию зерна при открывании створок крыши, а на корпусе надставки закреплен концевой выключатель 5, дающий команду о заполнении бункера на приборную панель в кабине комбайна.

Выгрузное устройство (рисунок 4.33) состоит из горизонтального

6 и наклонного 7 шнеков. Над горизонтальным шнеком располагается кожух 21 с регулируемыми заслонками 15, управляемыми гидроцилиндром 5 (рисунок 4.34) с рабочего места комбайнера.

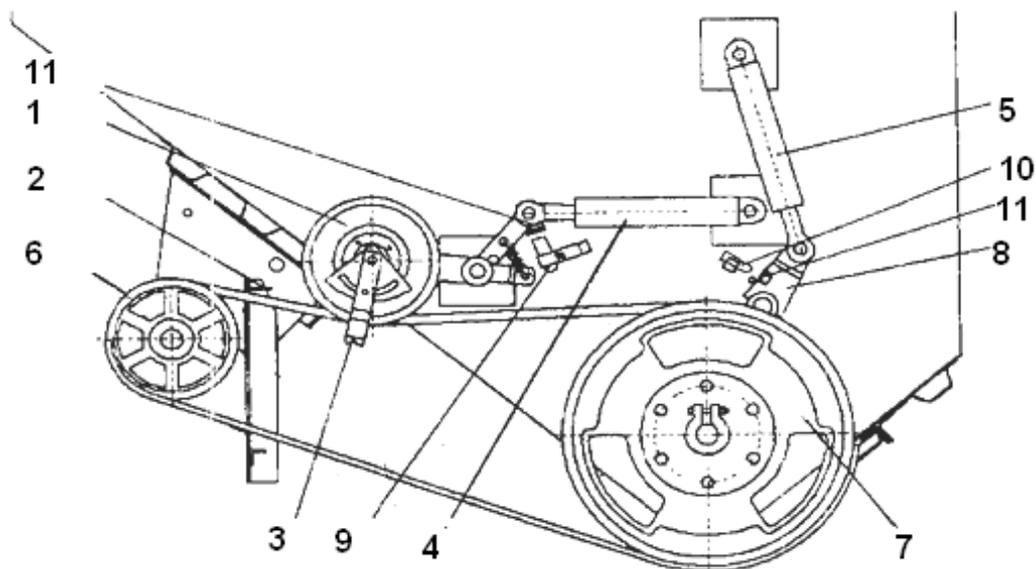


Рис. 4.34. Механизм включения выгрузного шнека: 1 – шкив натяжной; 2 – кронштейн; 3 – поводок; 4, 5 – гидроцилиндры; 6, 7 – шкивы; 8 – рычаг; 9 – датчик включения выгрузного шнека; 10 – датчик открытия заслонок; 11 – магнит

Привод выгрузного устройства осуществляется ременной передачей от шкива 6 (рисунок 4.34) контрпривода бункера на шкив 7 горизонтального шнека. Вращение на наклонный шнек 7 (рисунок 4.33) передается с горизонтального 6 посредством карданной передачи 8, трансмиссионного вала 9, закрытого кожухом 10, и цепной передачи 11. Кожух наклонного шнека соединен с горловиной бункера фланцем 12.

Перевод шнека в рабочее и транспортное положение осуществляется гидроцилиндрами 13 и 14, работающими совместно и управляемыми с рабочего места комбайнера. Для обеспечения обслуживания узлов в кожухе шнека имеется два окна для ремонта и обслуживания подшипникового узла и карданного шарнира. Выгрузное устройство снабжено механизмом включения.

Механизм включения выгрузного шнека (рисунок 4.34) служит для включения и отключения вращения на выгрузной шнек путем натяжения приводных ремней шкивом 1 или ослабления и заклинивания ремней между кронштейном 2 и поводком 3. Перемещение натяжного шкива осуществляется гидроцилиндром 4 через систему рычагов.

Для обеспечения оптимальной подачи зерна к горизонтальному шнеку 6 (рисунок 4.33), бункер оборудован кожухом 21 с регулируемыми заслонками 15. В зависимости от вида убираемой культуры, ее физико-механических свойств и состояния на момент выгрузки, заслонки могут быть установлены в положение, обеспечивающее максимально возможную производительность выгрузного устройства.

Заслонки 15 кожуха 21 (рисунок 4.33) посредством рычага 8 (рисунок 4.34) и гидроцилиндра 5 устанавливаются в нужное положение с рабочего места комбайнера. Для исключения больших пусковых моментов, при включении выгрузного устройства, заслонки должны быть закрыты, а по мере увеличения оборотов выгрузного шнека их нужно постепенно открыть.

Для заполнения бункера зерном в верхней его части смонтирован загрузочный шнек 16 (рисунок 4.33), кожух которого подсоединен к головке зернового элеватора, проходит под углом через окно в стенке бункера. Окно снабжено резиновым фланцевым уплотнителем. Привод шнека осуществляется механизмом привода загрузочного тракта.

*Привод загрузочного тракта* (рисунок 4.33) осуществляется ременной передачей от шкива двигателя через привод загрузочного тракта 17, промежуточный механизм привода 18. Для защиты механизма привода от поломок он снабжен предохранительной зубчатой муфтой 19.

#### **4.6. Копнитель**

*Копнитель* (рисунок 4.35) предназначен для сбора соломы и половы за молотилкой, формирования и выгрузки на поле незерновой части урожая в виде копен. Он представляет собой навешиваемый на молотилку агрегат, состоящий из следующих составных частей и механизмов: боковин 19 и 2, днища 26, заднего клапана 16 капота 30, соломонабивателя 3, половонабивателя 28, сигнализатора сброса копны 31, сигнализатора заполнения копнителя 9 и щитка сброса соломы 6.

Днище, боковины и клапан копнителя образуют камеру, внутри которой формируется копка. Солома сходит с концов клавиш соломотряса и подается соломонабивателем 3 в камеру копнителя. Полова с очистки подается на лоток половонабивателя и гребенками половонабивателя сбрасывается в камеру копнителя. После заполнения камеры незерновая часть выгружается на поле.

Для открытия и закрытия клапана используются гидроцилиндры двухстороннего действия. Фиксация клапана копнителя в закрытом

положении осуществляется переводом тяг днища через «мертвую точку». Управление клапаном осуществляется с пульта управления в кабине.

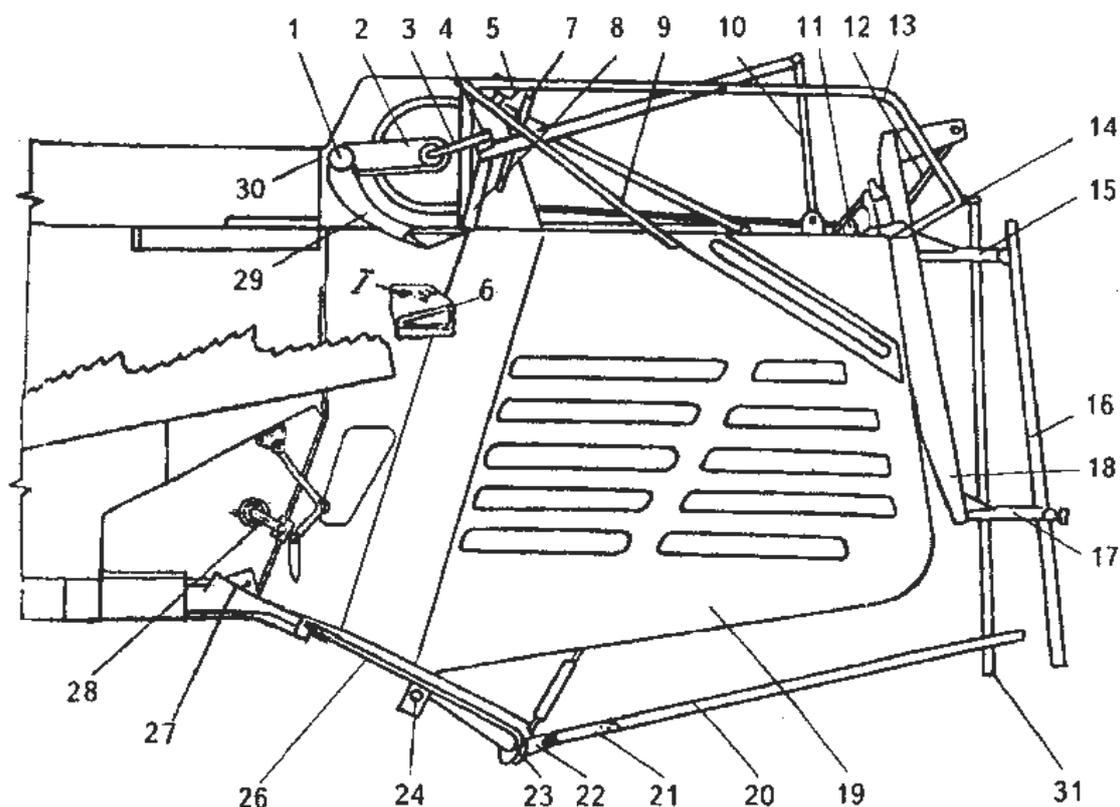


Рис. 4.35. Копнитель навесной гидрофицированный (продольный разрез): 1 – балка рамы; 2 – кронштейн соломонабивателя; 3 – соломонабиватель; 4 – подшипник; 5 – датчик; 6 – щиток сброса соломы; 7 – стеблесъемник; 8 – граблины; 9 – сигнализатор; 10 – кулиса; 11 – гидроцилиндр; 12 – тяга; 13 – уголок верхней решетки камеры; 14 – поперечный угольник; 15 – верхний брус клапана; 16 – клапан; 17 – нижний брус клапана; 18 – рычаг клапана; 19 – боковина; 20 – палец; 21 – звено промежуточное; 22 – кронштейн; 23 – брус задний; 24 – брус передний подвески дна; 25 – окно боковины; 26 – днище; 27 – лоток; 28 – половонабиватель; 29 – отсекатель; 30 – капот; 31 – сигнализатор сброса копны; I – канал подпрессовки

Капот представляет собой сварную пространственную конструкцию, внутри которой расположены кронштейны и места креплений соломонабивателя. Капот присоединяется болтами к крыше и панелям молотилки, устанавливается на боковинах копнителя.

Левая и правая боковины – это сварные панели, на которых расположены кронштейны основных механизмов копнителя. Боковины присоединяются болтами к капоту копнителя, панелям и раме молотилки.

Днище 26 представляет собой поворотную платформу, к которой шарнирно прикреплены промежуточные звенья-проставки 21 и пальцы 20. Днище через оси соединено с боковинами 19.

Поворачиваясь при выгрузке в вертикальное положение, платформа опускает пальцы 20 вместе с копной соломы на почву. При этом концы пальцев опираются на почву вместе со звеньями-проставками, обеспечивая сцепление основания копны со стерней и почвой на поле. При движении комбайна по полю вперед пальцы выходят из-под копны, а звенья-проставки позволяют копировать неровность почвы.

Регулировка положения днища производится при закрытом копнителе, когда клапан опущен. Поворачивая стяжные гайки 11 (рисунок 4.36) справа и слева, измените длину тяг таким образом, чтобы зазор между задней кромкой лотка, половонабивателя и днищем составлял 10 ... 40 мм.

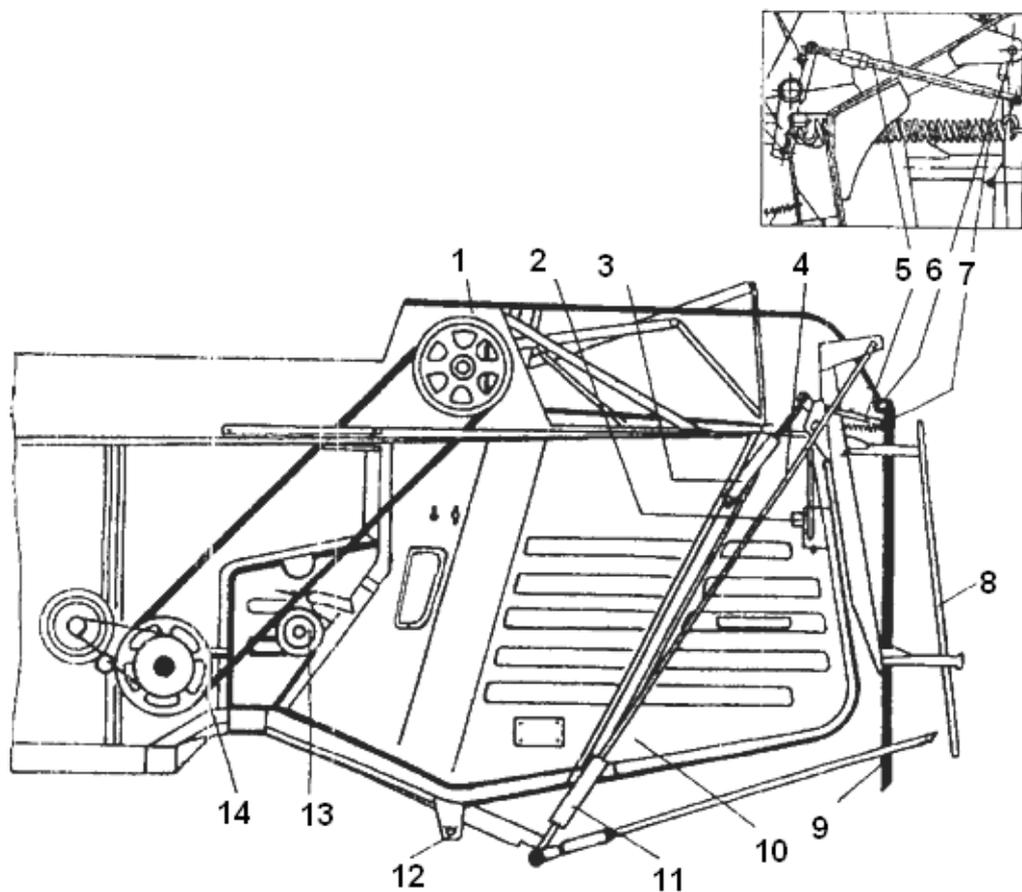


Рис. 4.36. Копнитель навесной гидрофицированный (вид слева): 1 – капот; 2 – включатель; 3 – гидроцилиндр; 4, 5 – тяги; 6 – ось; 7 – пружина; 8 – клапан; 9 – сигнализатор сброса копны; 10 – боковина; 11 – гайка стяжная; 12 – ось подвески днища; 13 – шкив натяжной; 14 – ремень приводной

Клапан копнителя 16 (рисунок 4.35) представляет собой решетчатую конструкцию, которая состоит из двух брусьев 18, верхнего 15 и нижнего 17 поясов и вертикальных планок. Клапан копнителя шарнирно подвешен к боковинам 19 и соединен с гидроцилиндрами 3 (рисунок 4.36), которые открывают и закрывают клапан.

Брус клапана 8 установить параллельно боковине 10 путем изменения длины штока гидроцилиндра 3 с помощью вилки. Щиток сброса соломы 6 (рисунок 4.35) представляет собой брус, на боковинах которого выполнены овальные отверстия. Он крепится за клавишами соломотряса и защищает их от удара о копну. Верхняя плоскость щитка является основанием прессующего канала, по которому соломонабиватель проталкивает незерновую часть урожая в камеру копнителя.

При регулировке щиток сброса с помощью овальных отверстий и болтов крепежа устанавливается таким образом, чтобы минимальные зазоры по отношению к траектории движения элементов находились в пределах: для клавиш соломотряса – 10...15 мм; для граблин соломонабивателя – 5...10 мм.

*Соломонабиватель* (рисунок 4.37) состоит из двух секций, соединенных между собой шлицевой втулкой 1, которая вращается на игольчатых подшипниках в корпусе, закрепленном на кронштейне рамы соломонабивателя 8. Каждая секция представляет собой четырехзвенный механизм, состоящий из граблин 3 и 5, коленчатых валов 2 и 7, кулисы 4.

Коленчатые валы смещены один относительно другого на  $180^{\circ}$ . При вращении коленчатого вала зубья граблин входят между отсекающими 6, которые закреплены на раме соломонабивателя, захватывают порцию соломы, сходящую с клавиш соломотряса, и подают ее под отсекающими в камеру копнителя. Отсекатели и щиток сброса соломы образуют прессующий канал, по которому граблины набивают солому в камеру копнителя. Коленчатые валы установлены в корпусах подшипников, которые крепятся к боковинам капота.

Для предотвращения перегрузок, возникающих при чрезмерном уплотнении соломы в камере, на заднем контрприводном валу смонтирована кулачковая предохранительная муфта с сигнализатором, которая срабатывает при перегрузках соломонабивателя.

При перегрузках подвижная часть 1 (рисунок 4.38), преодолевая сопротивление пружины 2, воздействует на датчик сигнализатора 3, посредством которого замыкается сигнальная цепь, предупреждающая комбайнера о необходимости аварийной выгрузки копны.

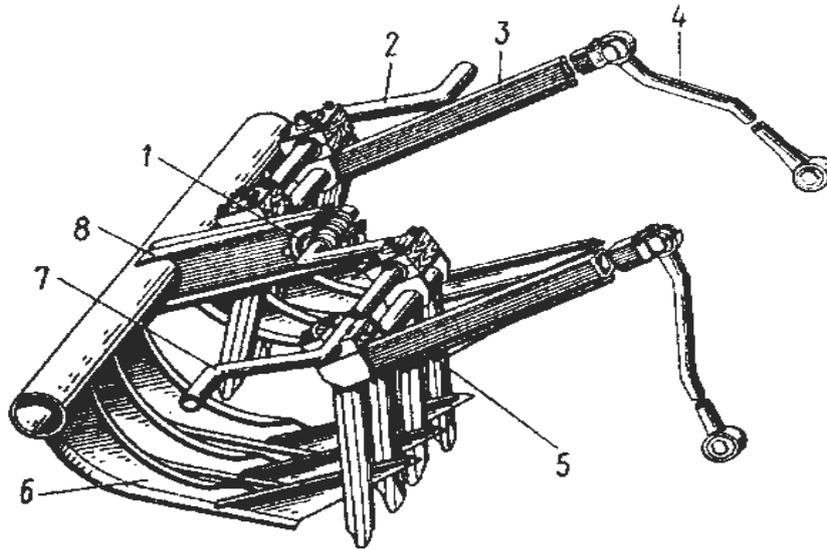


Рис. 4.37. Соломонабиватель: 1 – втулка илицевая соединительная; 2 – вал коленчатый правый; 3 – граблина правая; 4 – кулиса; 5 – пальцы граблины левой; 6 – отсекатель; 7 – вал коленчатый левый; 8 – кронштейн рамы

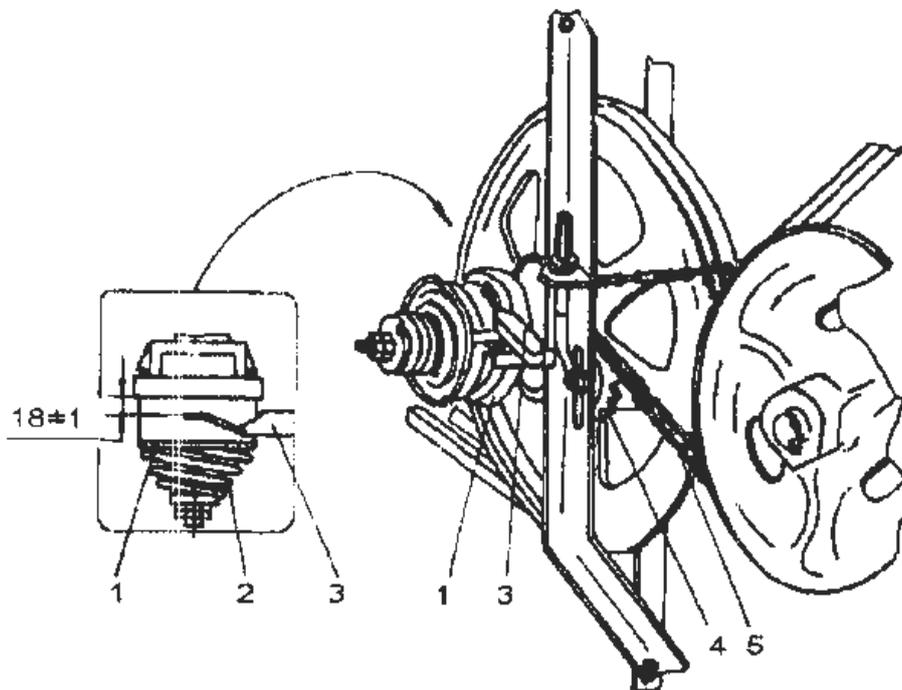


Рис. 4.38. Предохранительная муфта и сигнализатор заполнения копнителя аварийный: 1 – часть подвижная; 2 – пружина; 3 – датчик сигнализатора; 4 – звездочка натяжная; 5 – цепь

Выгрузка копны может осуществляться в автоматическом или ручном режиме с пульта управления, расположенного в кабине.

Для этого на копнителе установлено пять датчиков, расположение которых приведено на рисунке 4.39.

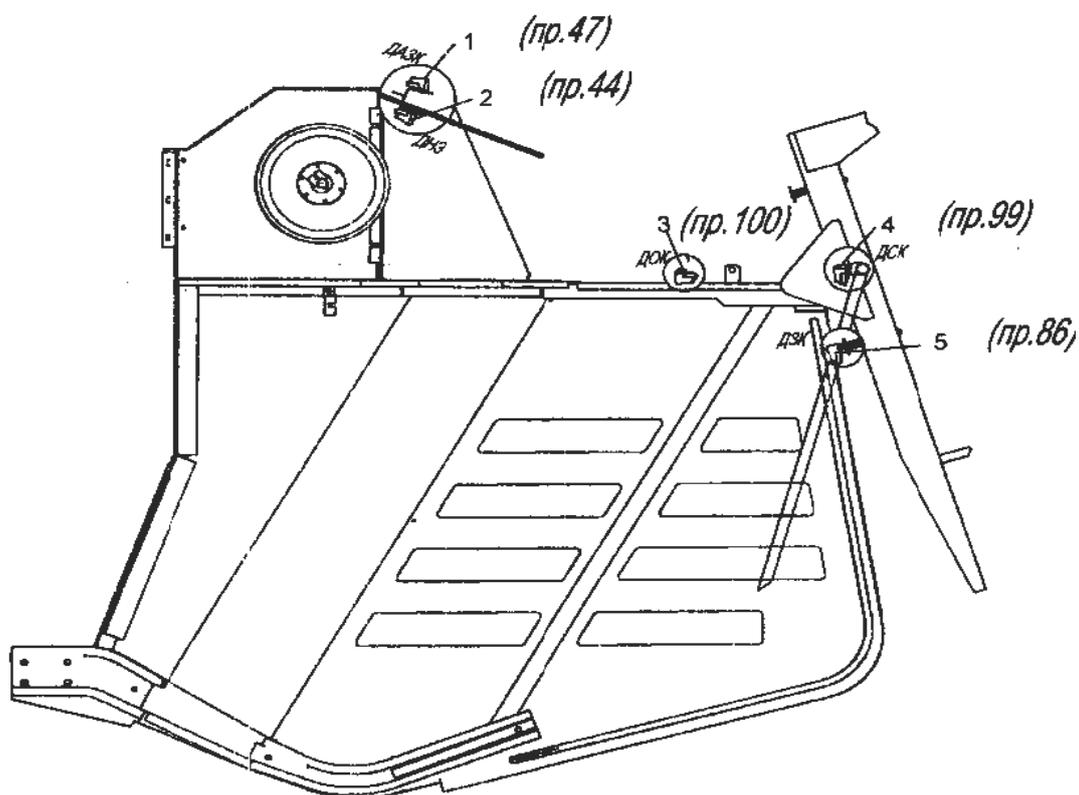
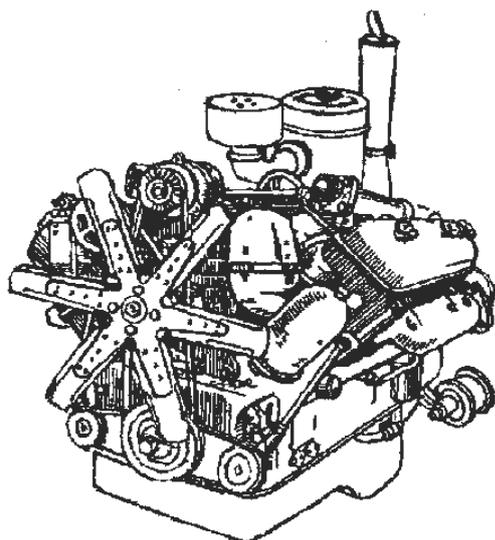


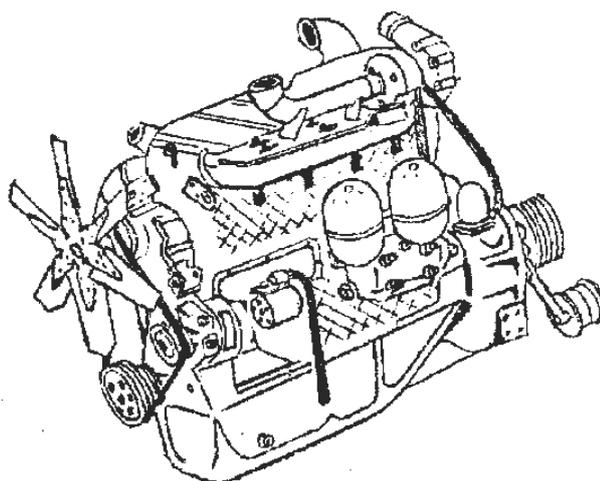
Рис. 4.39. Расположение датчиков копнителя: 1 – датчик аварийного заполнения (ДАЗК); 2 – датчик нормального заполнения (ДНЗ); 3 – датчик открытия копнителя (ДОК); 4 – датчик схода копны (ДСК); 5 – датчик закрытия копнителя (ДЗК)

#### 4.7. Моторная установка

Моторная установка предназначена для передвижения комбайна и привода его рабочих органов. На комбайнах «Енисей КЗС 950» применяются моторные установки на базе двигателей Д-442-59И и ЯМЗ-236ДК9 (рисунок 4.40). Подробное описание конструкции и сведения по эксплуатации дизеля приведены в прилагаемом к каждому комбайну техническом описании, а также в инструкции по эксплуатации дизеля и в дополнениях к ней.



ЯМЗ - 236ДК9



Д - 442 - 59И

*Рис. 4.40. Двигатели зерноуборочных комбайнов «Енисей-950»*

Двигатели крепятся на подmotorной раме на амортизаторах. Для охлаждения двигателя применяется блок радиаторов. Блок радиаторов установлен на подmotorной раме неподвижно. В блок радиаторов входит водяной радиатор и два масляных (с двигателем ЯМЗ-236ДК9: один – для охлаждения масла двигателя, другой – для охлаждения масла гидронасоса объемного гидропривода ходовой части).

На комбайнах с двигателем Д-442-59И установлен один масляный радиатор для охлаждения масла гидронасоса объемного гидропривода ходовой части. На комбайнах, укомплектованных кондиционером, перед сеткой воздухозаборника блока радиаторов установлен конденсатор кондиционера.

Моторная установка с двигателем ЯМЗ-236ДК9 не имеет системы охлаждения наддувочного воздуха.

Для охлаждения наддувочного воздуха на комбайне с двигателем Д-442-59И рядом с водяным радиатором установлен охладитель наддувочного воздуха. Нагнетаемый турбокомпрессором воздух по трубопроводу подается в охладитель, в котором охлаждается потоком воздуха, создаваемым вентилятором. После радиатора охлажденный воздух по трубопроводу подается во впускной коллектор, а из него – в цилиндры дизеля. В результате снижения температуры наддувочного воздуха массовый заряд его, подаваемый в цилиндры, увеличивается, что способствует более полному сгоранию топлива, лучшему протеканию рабочего процесса и обеспечивает заданную мощность и

топливную экономичность дизеля.

Надежная и экономичная работа дизеля с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха обеспечивается только при полной герметичности системы питания воздухом. Поэтому, в случае снижения мощности и появления дымного выпуска, в первую очередь необходимо проверить герметичность соединений шлангов с воздухопроводами.

Отбор мощности осуществляется с обоих концов коленчатого вала: справа – через карданный привод (рисунок 4.41) на гидронасос гидростатической трансмиссии, на привод выгрузного шнека и на приводы дизеля (вентилятора, водяного и масляного насосов); слева – через муфту сцепления на контрпривод главный и измельчитель.

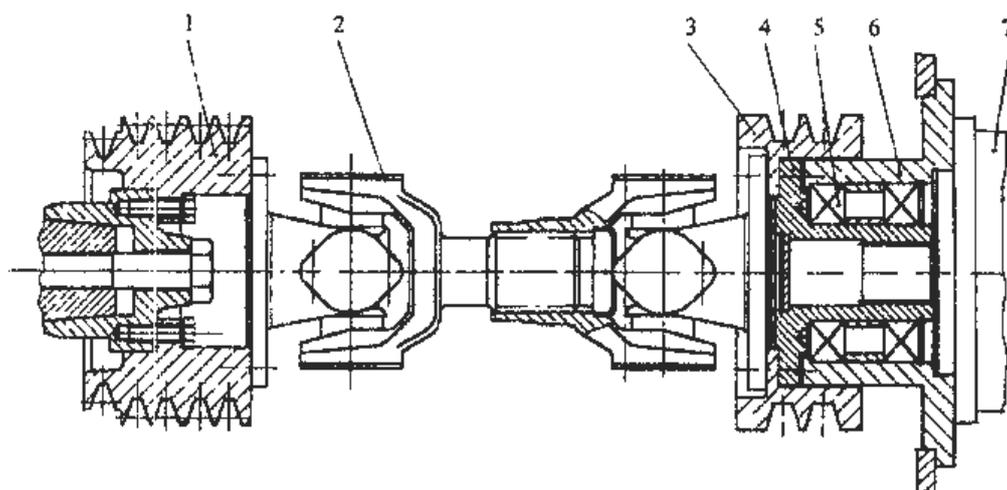


Рис. 4.41. Привод карданный для двигателя ЯМЗ-236ДК9: 1 – шкив; 2 – кардан КИС-0106860; 3 – шкив; 4 – ступица; 5 – подшипник; 6 – корпус; 7 – насос гидростатической трансмиссии

На радиаторах крепится *воздухозаборник* (рисунок 4.42), предохраняющий радиаторы от забивания мелкой солоистой массой. Воздухозаборник снабжен устройством для очистки. Очистка производится с помощью клапана 2 и штока гидроцилиндра 5. Для поддержания нормальной температуры воды и масла в двигателе в холодное время необходимо закрыть клапаны воздухозаборника 2. Для этого с помощью ломика-монтажки, воздействуя на рычаг 3, нужно перевести шток гидроцилиндра 5 в нижнее положение и вставить быстросъемный шплинт в 4-е отверстие штока (считая снизу).

При работе двигателя клапаны полностью закрываются. Дальнейшую регулировку теплового режима двигателя при необходимости производить переустановкой шплинта на нижнее отверстие штока гидроцилиндра.

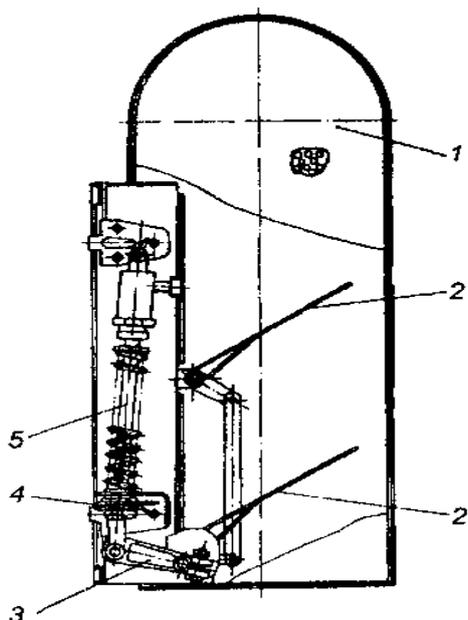


Рис. 4.42. Воздухозаборник блока радиаторов дизеля: 1 – воздухозаборник; 2 – клапан; 3 – рычаг; 4 – шплинт; 5 – шток гидроцилиндра

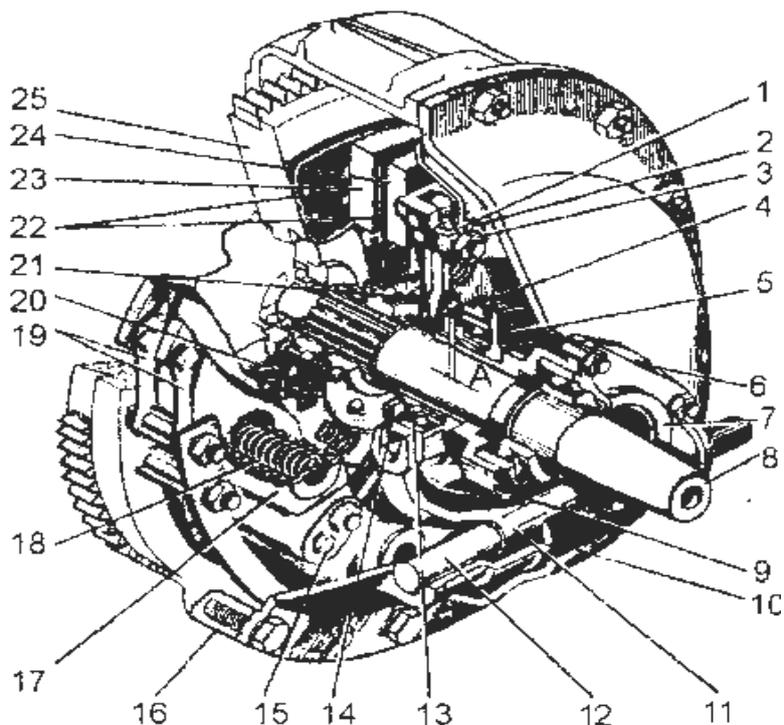
Муфта сцепления дизеля Д-442-59И (рисунок 4.43) сухая, фрикционная, постоянно замкнутая, однопоточная, двухдисковая.

Ведущими частями муфты сцепления является промежуточный 23 и нажимной 24 диск, сконцентрированный посредством пакетов ведущих пластин 19 на установочных пальцах и кожухе 17, который крепится к маховику 25.

На нажимном диске 24 установлены отжимные рычаги 21, соединенные с кожухом через вилки. Рычаги соединены с нажимным диском и вилками при помощи осей. На профильных выступах рычагов с помощью пружины рычага и скобы удерживается отжимное кольцо 14. Установка отжимных рычагов в одной плоскости обеспечивается регулировочными гайками 3.

Ведомые диски 22, состоящие из ступицы, имеющей шлицы для подвижного соединения с валом 8, имеют гасители колебаний крутящего момента дизеля фрикционного типа с сухим трением стали по стали. Упругим элементом гасителя (демпфера) являются пружины. Ведомые диски 22 имеет две фрикционные накладки

При включении сцепления нажимные пружины 18, размещенные в кожухе муфты, поджимают диск, который, в свою очередь, прижимает ведомые 22 и промежуточные диски к маховику. При этом зазоры между дисками выбираются и пакеты ведущих пластин изгибаются на величину хода промежуточного диска.



*Рис. 4.43. Муфта сцепления дизелей Д-442: 1 – вилка; 2 – шайба стопорная; 3 – гайка регулировочная; 4, 6 – масленки; 5 – корпус муфты выключения; 7 – крышка сальника; 8 – вал сцепления; 9 – корпус наружного подшипника; 10 – крышка муфты сцепления; 11 – вилка выключения; 12 – валик вилки выключения; 13 – упор нажимного подшипника; 14 – кольцо отжимное; 15 – болт; 16 – картер маховика; 17 – кожух; 18 – пружины; 19 – пакеты ведущих пластин; 20 – гаситель крутильных колебаний; 21 – рычаг отжимной; 22 – диски ведомые с фрикционными накладками; 23 – диск промежуточный; 24 – диск нажимной; 25 – маховик: а – зазор 3,5–4,5 мм*

При выключении сцепления муфта выключения своим упором через кольцо отжимное нажимает на рычаги, которые, поворачиваясь на осях, отводят нажимной диск, сжимая при этом нажимные пружины. Пакеты ведущих пластин возвращают диск промежуточный в нейтральное положение. Диски, ведомые при этом, освобождаются, и муфта сцепления выключается. Конструкция муфты сцепления предусматривает установку ведомых дисков в жестком исполнении (без гасителя крутильных колебаний и без осевой податливости). Для надежной работы муфты сцепления необходимо выдерживать зазор  $4 \pm 0,5$  мм между отжимным кольцом рычагов и втулкой муфты выключения.

Регулировка муфты сцепления двигателя производится во включенном положении муфты с помощью прилагаемого к двигателю щупа. Следует иметь в виду, что работа муфты в выключенном

положении (шків привода молотилки не вращается) допускается лишь при кратковременной эксплуатации комбайна. Нельзя оставлять муфту в выключенном положении на длительное время (например, при хранении комбайна).

Для устранения «залипания» дисков муфты сцепления при длительном хранении комбайнов необходимо:

- отпустить 4 болта крепления крышки люка муфты
- снять крышку люка
- подать вперед муфту выключения
- установить щуп размыкающий 442-2176 между муфтой выключения и корпусом наружного подшипника.

Муфта сцепления дизеля ЯМЗ-236ДК9 (см. рисунок 4.44) диафрагменная, вытяжного типа состоит из ведущих и ведомых частей, а также деталей механизма выключения сцепления.

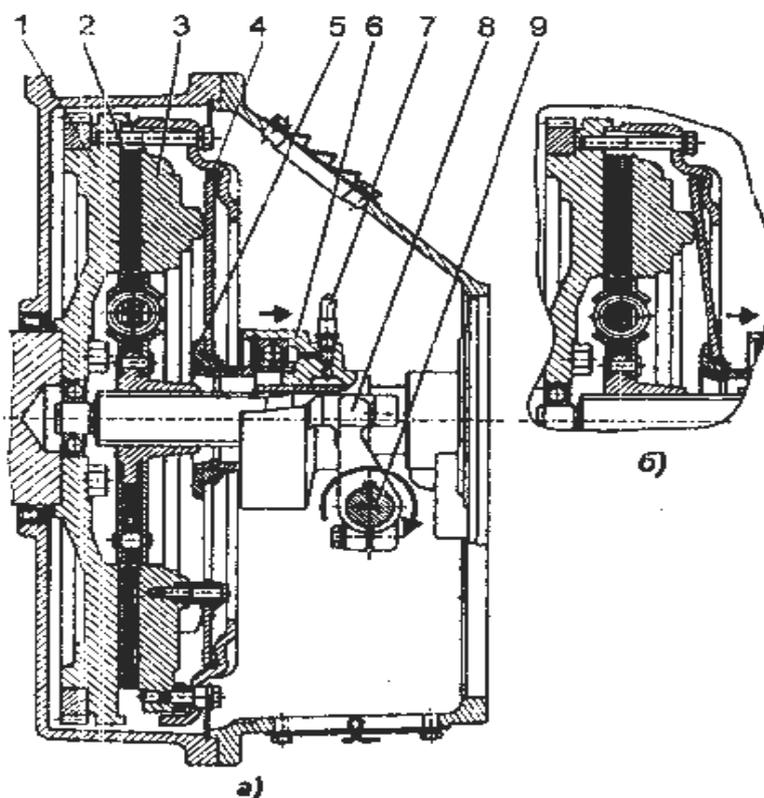


Рис. 4.44. Муфта сцепления дизеля ЯМЗ-236ДК9: 1 – маховик; 2 – диск ведомый; 3 – нажимной диск; 4 – диафрагменная пружина; 5 – упорное кольцо; 6 – муфта включения сцепления; 7 – шланг смазки; 8 – вилка; 9 – валик вилки включения сцепления; а – муфта включена; б – муфта выключена

Ведущая часть сцепления – нажимной диск 3 с кожухом устанавливается на маховик двигателя и крепится болтами на диаметре

450 мм. Центрирование осуществляется по цилиндрической проточке диаметром 475 мм на маховике и кожухе сцепления. Нажимной диск соединен с кожухом при помощи 4-х пакетов пластин, обеспечивающих центрирование, осевое перемещение и передачу крутящего момента от кожуха к нажимному диску. Для исключения проворота диафрагменной пружины относительно кожуха и нажимного диска на последнем установлено шесть пар втулок со специальными скобами. Применение этих скоб позволяет сохранять постоянный контакт нажимного диска с пружиной и обеспечивать отход первого при выключении сцепления.

Ведомая часть – диск ведомый 2 устанавливается между маховиком 1 и нажимным диском 3 и центрируется по шлицам вала сцепления. В сцеплениях данного типа применен ведомый диск с демпфером пружинно-фрикционного типа с упругим креплением одной из фрикционных накладок. Благодаря этому, сцепление снижает динамические нагрузки на трансмиссию при резких включениях, а также исключает резонансные явления и снижает максимальные «пиковые» значения крутящего момента.

Механизм выключения сцепления состоит из муфты 6 с подшипником, вилки 8 и валика 9. Муфта соединена через упорное кольцо 5 с диафрагменной пружиной 4 с помощью запорного устройства. Для обеспечения постоянного и надежного контакта муфты с упорным кольцом предусмотрена установка оттяжной пружины муфты.

Конструкция запорного устройства показана на рисунке 4.45.

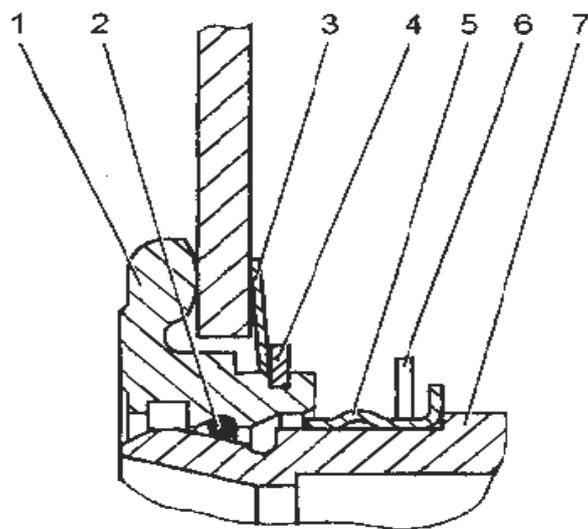


Рис. 4.45. Запорное устройство: 1 – упорное кольцо; 2 – пружинное кольцо; 3 – пружинная шайба; 4 – стопорное кольцо; 5 – замковое кольцо; 6 – предохранительное кольцо; 7 – втулка подшипника

Данное устройство включает в себя упорное кольцо 1, втулку подшипника муфты 7 с фасонной канавкой, пружинное кольцо 2 круглого сечения, а также замковое кольцо 5. Упорное кольцо 1 устанавливается на диафрагменную пружину при сборке нажимного диска с кожухом и удерживается за счет пружинной шайбы 3 и стопорного кольца 4. На рисунке 4.45 муфта заперта (соединена) с упорным кольцом. Внутри втулки подшипника муфты 7 установлено предохранительное кольцо 6, имеющее снаружи выступающий ус, препятствующий случайному рассоединению муфты выключения сцепления и упорного кольца 1.

Выключение сцепления обеспечивается поворотом валика 9 (рисунок 4.44) по часовой стрелке. При этом муфта перемещается по направляющей крышки подшипника первичного вала коробки передач в сторону от маховика. Сцепление в выключенном состоянии показано на рисунке 4.44, б.

При замене муфты масло из картера двигателя 1 сливается по шлангам и трубкам, закрепленным скобами на корпусе комбайна. Для слива масла из картера двигателя следует открыть кран 2, для чего необходимо ключом вывернуть плунжер 5 до упора. Во избежание пролива масла предварительно поместите емкость под сливную трубу 4. (рисунок 4.46).

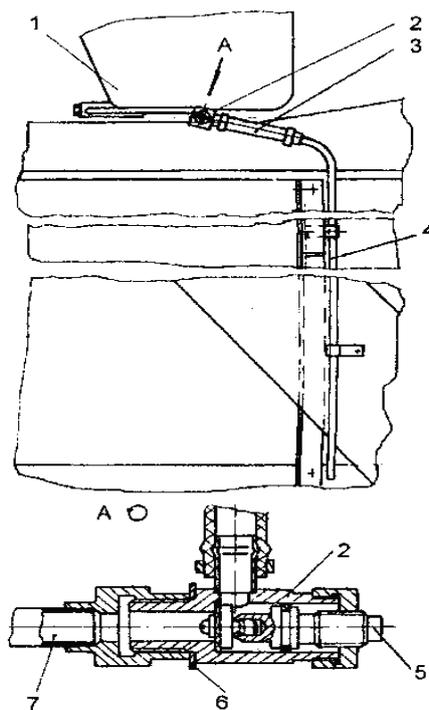


Рис. 4.46. Установка сливной трубки: 1 – картер двигателя; 2 – кран; 3 – шланг; 4 – сливная труба; 5 – плунжер; 6 – прокладка; 7 – сливная трубка

#### 4.8. Мост ведущих колес

Мост ведущих колес (рисунок 4.47) состоит из балки 8, бортовых редукторов 3 и 11, на которых закреплены: дисковые тормоза 12 и 14, коробки диапазонов 7, левая и правая полуось 6 и 10, соединительные муфты 9 и гидромотор 13. Бортовые редукторы имеют фланцы 1 и 17, к которым крепятся колеса. Гидромотор аксиально-поршневого типа обеспечивает бесступенчатую регулировку скорости движения комбайна в пределах любого диапазона коробки.

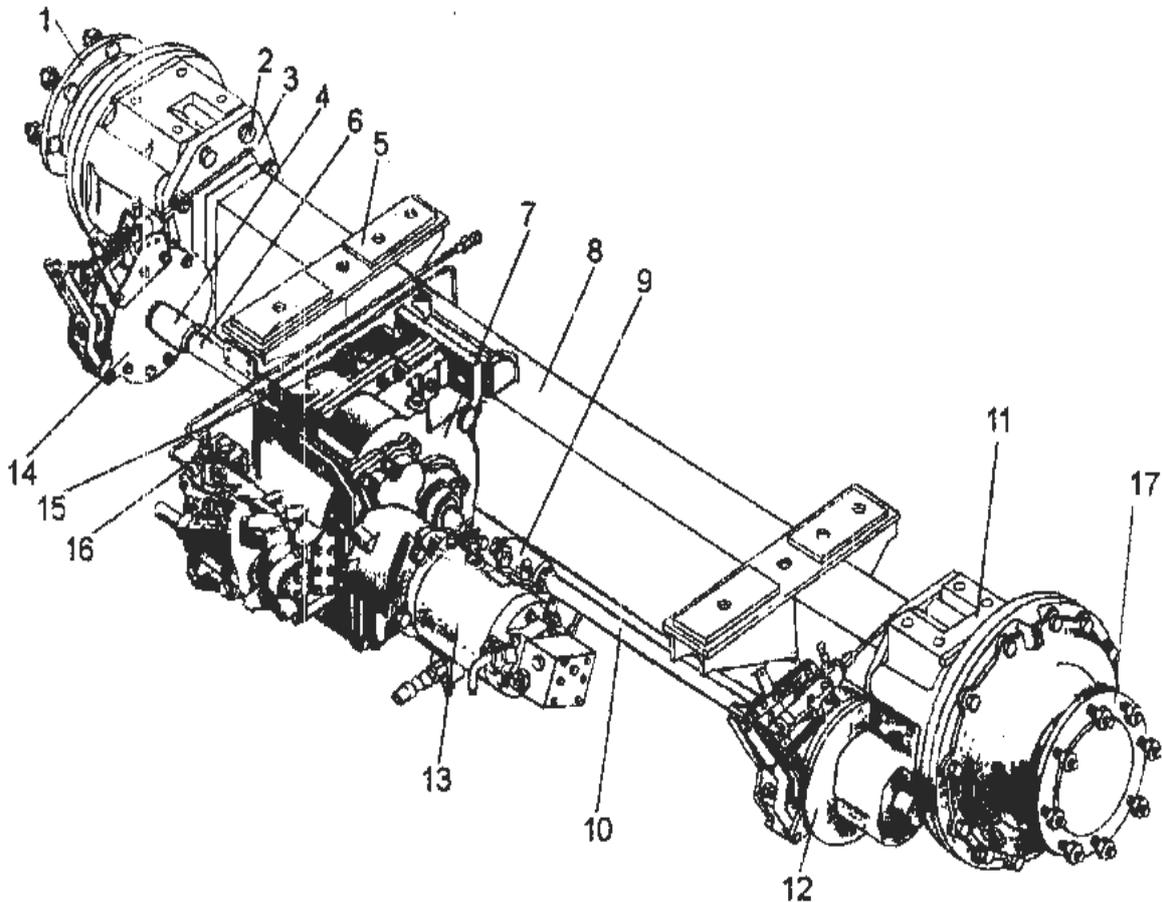
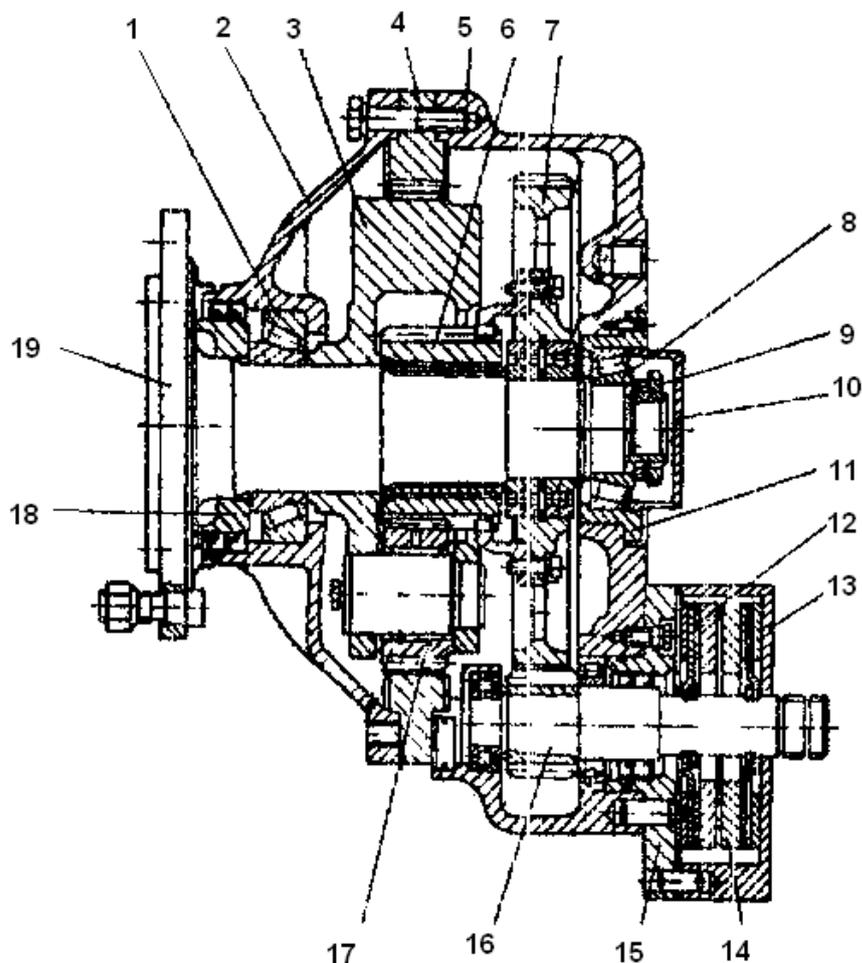


Рис. 4.47. Мост ведущих колес МВГ-12: 1, 17 – фланцы; 2 – болты крепления редуктора; 3 – редуктор бортовой левой; 4 – втулка соединительная; 5 – кронштейн крепления моста; 6 – полуось левая; 7 – коробка диапазонов; 8 – балка моста; 9 – втулка соединительная; 10 – полуось правая; 11 – редуктор бортовой правой; 12 – дисковый тормоз правый; 13 – гидромотор; 14 – дисковый тормоз левый; 15 – датчик скорости; 16 – выключатель блокировки запуска

Бортовые редукторы (рисунок 4.48) закреплены на фланцах балки моста и предназначены для увеличения крутящего момента,

передаваемого на ведущие колеса комбайна. Каждый из редукторов (правый или левый) состоит из корпуса 5, ведущего вала-шестерни 16, зубчатого колеса 7, водила 3 с шестернями-сателлитами 17, коронной шестерни 4 и оси 19 ведущего колеса, вращающейся на двух конических подшипниках 1 и 8.



*Рис. 4.48. Бортовой редуктор (разрез): 1, 8 – подшипник оси; 2 – крышка; 3 – водило; 4 – коронная шестерня; 5 – корпус; 6 – солнечная шестерня; 7 – зубчатое колесо; 9 – гайка; 10 – крышка; 11 – стакан подшипника; 12 – фрикционный диск тормоза; 13 – корпус тормоза; 14 – нажимной диск тормоза; 15 – фланец; 16 – вал-шестерня; 17 – шестерня-сателлит; 18 – втулка уплотнений; 19 – ось ведущего колеса*

На рисунке 4.49 показаны основные технологические отверстия бортового редуктора с установленными в них пробками.

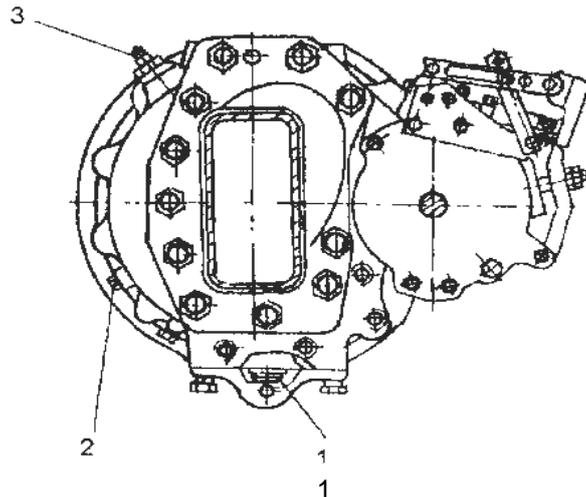


Рис. 4.49. Бортовой редуктор (вид со стороны тормоза): 1 – пробка отверстия для слива масла из редуктора; 2 – пробка контрольного отверстия уровня масла; 3 – пробка заливного отверстия

Дисковые тормоза (рисунок 4.50) закреплены на бортовых редукторах, имеют отдельный гидропривод и передают тормозной момент на ведущие валы шестерни бортовых редукторов.

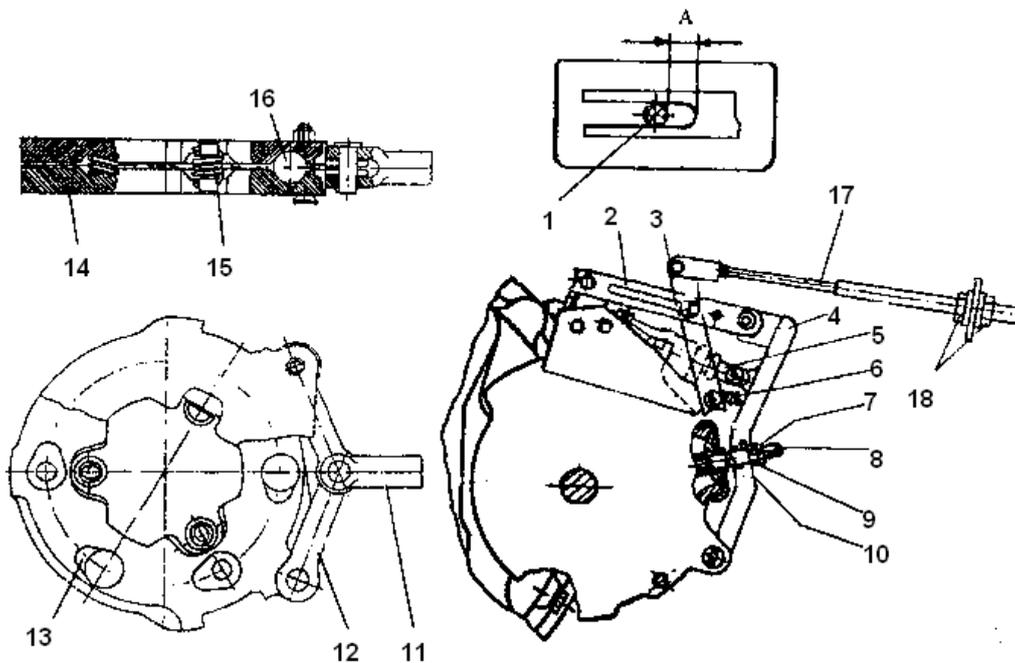


Рис. 4.50. Дисковый тормоз: 1 – ось; 2 – рычаг; 3 – рычаг привода стояночного тормоза; 4 – рычаг тормоза; 5 – толкатель; 6, 15 – пружина; 7 – контргайка; 8 – шпилька; 9 – гайка; 10 – сферическая шайба; 11 – вилка; 12 – тяга дисков; 13 – лунка; 14 – диск нажимной; 15 – пружина; 16 – шарик; А – регулируемый зазор (3...5 мм); 17 – трос

Каждый тормоз состоит из корпуса 13 (рисунок 4.48), фрикционных дисков 12 и нажимных дисков 14, между которыми в каплевидных лунках 13 (рисунок 4.50) помещены шарики 16. Диски 14 имеют тяги 12, которые шарнирно соединены с общей вилкой 11, имеющей связь посредством шпильки 8 и рычага 2 с толкателем 5 штока рабочего гидроцилиндра. Когда фрикционные диски изнашиваются до толщины 9,5 мм (новые диски имеют толщину 12 мм), тормоз необходимо разобрать и переставить шарики в более мелкие лунки на дисках 14. Если фрикционные диски изнашиваются до толщины 8 мм, их следует заменить новыми.

Коробка диапазонов (рисунок 4.51) закреплена на балке моста и предназначена для изменения крутящего момента и скорости движения комбайна.

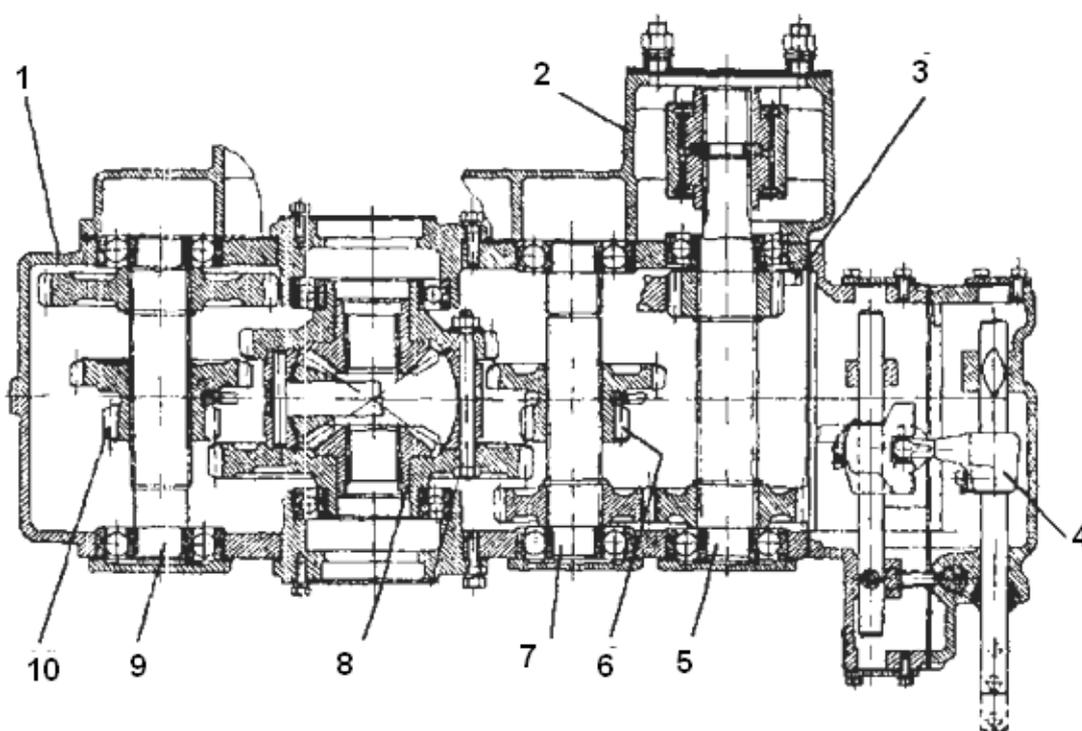


Рис. 4.51. Коробка диапазонов (разрез): 1 – корпус; 2 – корпус установки гидромотора; 3 – болт крепления корпуса гидромотора; 4 – механизм переключения диапазонов; 5 – первичный вал; 6 – блок шестерен, включения третьего и четвертого диапазонов; 7 – нижний промежуточный вал; 8 – дифференциал; 9 – верхний промежуточный вал; 10 – блок шестерен включения первого и второго диапазонов

Коробка состоит из разъемного корпуса 1, первичного 5, промежуточных 7 и 9 валов, установленных на подшипниках.

Подвижные шестерни 6 и 10, расположенных на валах, обеспечивают включение одного из четырех диапазонов для движения передним и задним ходом (направление движения определяет направление вращения вала гидромотора). Внутри коробки расположен дифференциал 3, который распределяет крутящий момент и передает его на бортовые редукторы. Коробка диапазонов оснащена механизмом 4 переключения диапазонов и системой блокировки запуска двигателя.

Для определения скорости движения комбайна на коробке установлен первичный преобразователь (датчик) 1 (рисунок 4.52) электронного указателя.

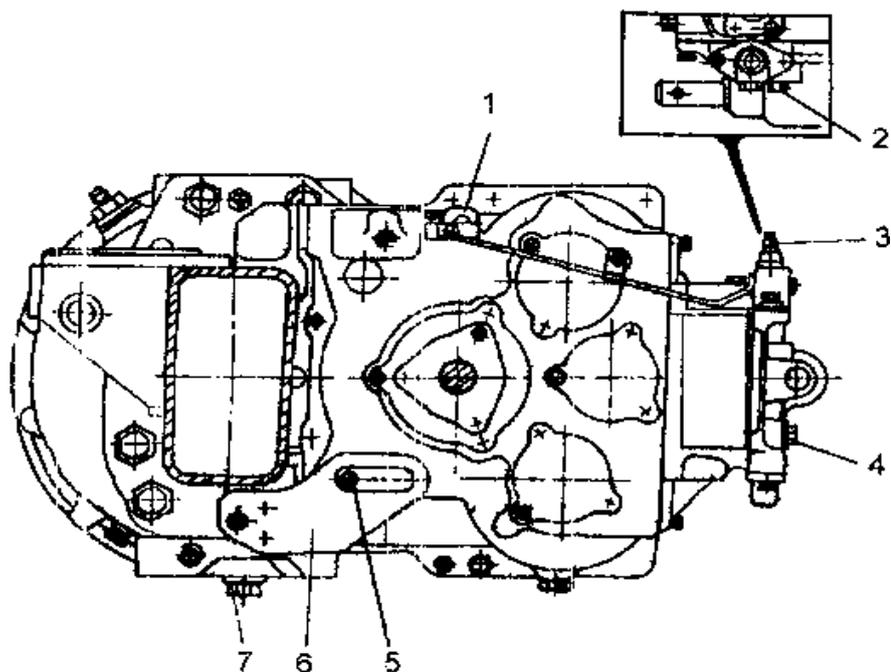


Рис. 4.52. Коробка диапазонов (вид слева): 1 – первичный преобразователь (датчик) указателя скорости движения; 2 – болт крепления механизма переключения диапазонов; 3 – трубка клапана прокачки гидросистемы блокировки; 4 – пробка отверстия для заливки и контроля уровня масла коробки диапазонов; 5 – демонстрационный болт; 6 – кронштейн для демонтажа коробки диапазонов; 7 – пробка отверстия слива масла из коробки диапазонов

Механизм переключения диапазонов (рисунок 4.53) состоит из корпуса 1 штока управления 4 с рычагом 3, штоков переключения 6, вилок переключения 15, фиксаторов 5 и деталей блокировки.

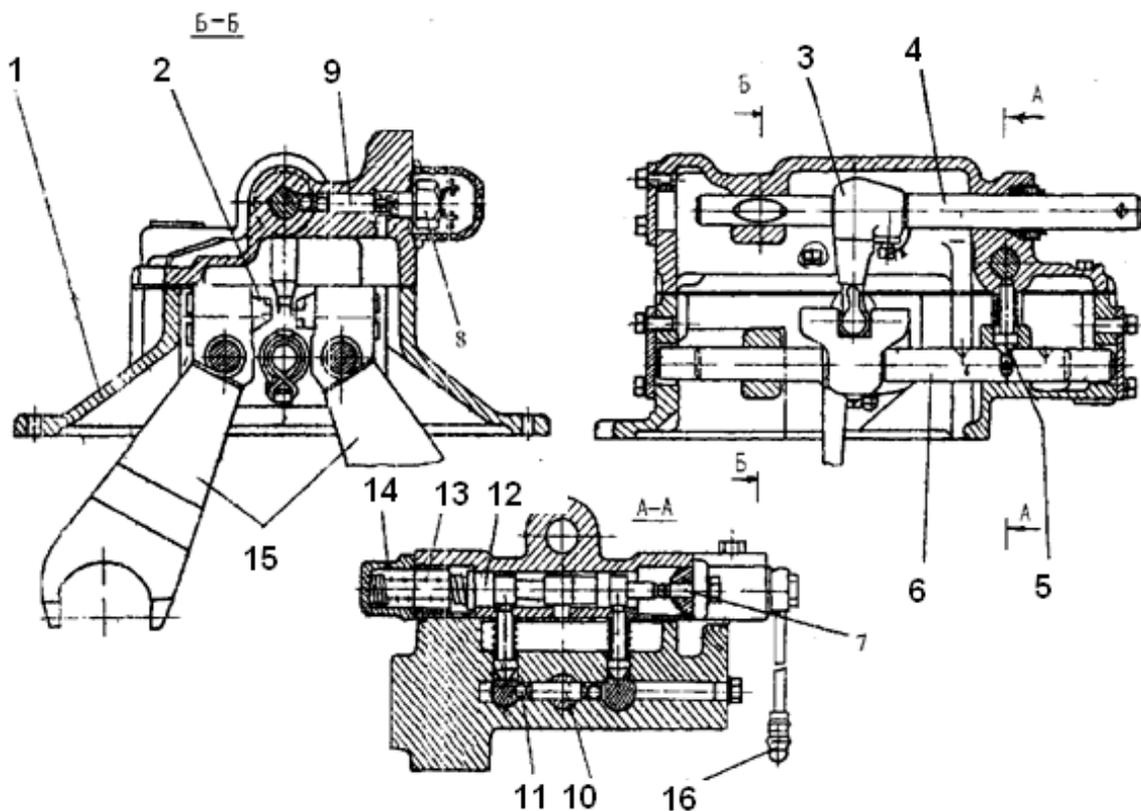


Рис. 4.53. Механизм переключения диапазонов: 1 – корпус; 2 – разделитель; 3 – рычаг; 4 – шток управления; 5 – фиксатор; 6 – шток переключения диапазонов; 7 – шток гидроцилиндра блокировки; 8 – выключатель блокировки запуска двигателя; 9 – толкатель; 10 – палец блокировки; 11 – шарик блокировки штоков; 12 – шток блокировки самовыключения диапазонов; 13 – пружина; 14 – крышка; 15 – вилки переключения диапазонов; 16 – клапан

Механизм переключения диапазонов имеет блокировку одновременного включения диапазонов, блокировку самовыключения диапазонов и блокировку запуска двигателя. Включение одного из диапазонов (перемещение одной из шестерен) осуществляется путем поворота и осевого перемещения штока 4 вместе с рычагом 3, который своей сферической головкой входит в зацепление с одной из вилок 15. В нейтральном положении рычаг 3 удерживается подпружиненными штифтами 2.

Блокировка одновременного включения диапазонов состоит из пальцев 10 и шариков 11, входящих в отверстия и пазы штоков 6 и отверстия корпуса. При любом включенном диапазоне шток 4 посредством шариков и толкателя 9 нажимает на кнопку выключателя, который размыкает электроцепь запуска двигателя.

Переключение одного из штоков возможно только при нажатой

педали гидропривода блокировки. В этом случае шток гидроцилиндра 7 перемещает в осевом направлении валик, сжимая пружину 13, и тем самым освобождает фиксаторы 5 и штоки переключения диапазонов 6.

Заполнение гидросистемы привода блокировки производится тормозной жидкостью «Росдот» ТУ 2451-004-36732629-99 (можно заправлять жидкости «Нева» или «Томь»). Удаление воздуха из гидросистемы осуществляется через клапан 16.

#### 4.9. Мост управляемых колес

Мост управляемых колес (рисунок 4.54) состоит из балки 22 и механизма поворота.

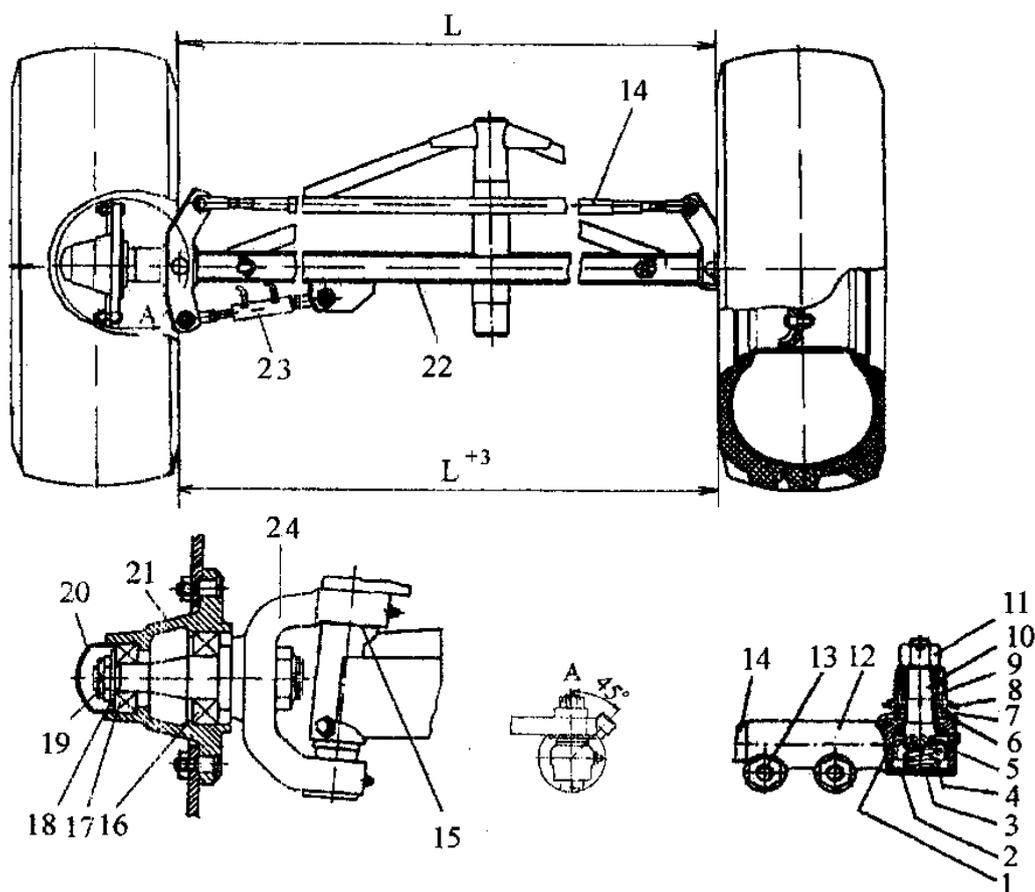


Рис. 4.54. Мост управляемых колес: 1 – сухарь; 2 – заглушка; 3 – кольцо стопорное; 4 – пружина; 5 – пятак; 6 – обойма; 7 – уплотнитель; 8 – шайба защитная; 9 – рычаг; 10 – палец; 11, 13, 19 – гайки; 12 – наконечник; 14 – поперечная рулевая тяга; 15, 18 – шайбы; 16, 17 – подшипники; 20 – колпак; 21 – ступица; 22 – балка моста; 23 – гидроцилиндр; 24 – поворотный кулак;  $L, L+3$  – размеры между колесами (схождение колес)

Балка моста шарнирно крепится на двух опорных кронштейнах

хвостовика рамы молотилки. Балка может свободно поворачиваться в вертикальной плоскости. Для обеспечения большей устойчивости комбайна при движении по пересеченной местности и на склонах, на поперечном бруске рамы молотилки установлены резиновые подушки, которые служат ограничителями качания балки моста.

Поворот колес осуществляется с помощью гидрообъемного рулевого управления, К механизму поворота колес относятся: поперечная рулевая тяга 14, гидроцилиндр 23 и поворотные кулаки 24 с рычагами трапеции. Поперечная рулевая тяга осуществляет синхронность поворота колес, которые поворачиваются гидроцилиндром. Кроме того, с помощью поперечной рулевой тяги осуществляется регулировка схождения колес.

В процессе работы гидроцилиндр должен быть расположен так, чтобы штуцеры были зафиксированы под углом  $45^\circ$  наружу относительно оси пальца наконечника для предотвращения задевания колеса рукавом и излома штуцеров.

#### **4.10. Гидравлическая система**

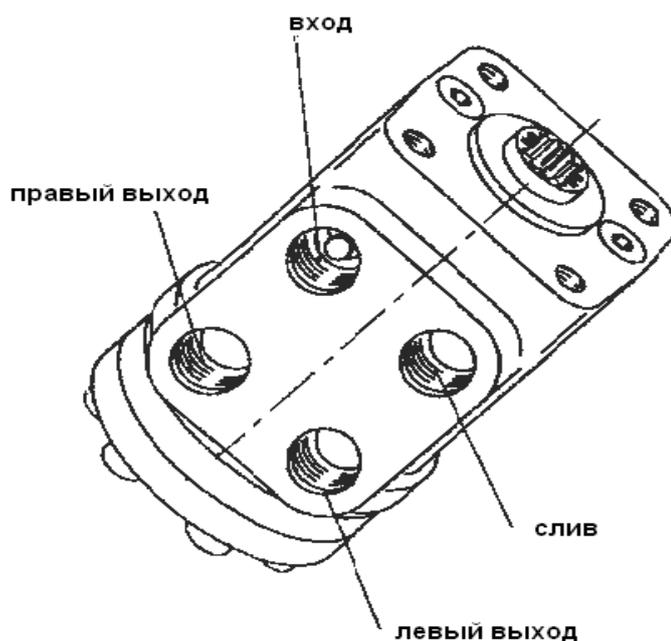
Гидравлическая система комбайна состоит из двух независимых систем: основной и гидросистемы рулевого управления.

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.

Объемная гидросистема рулевого управления включает в себя шестеренный насос НШ-10-3, *моноблочный насос-дозатор* роторного типа АР-125-12 (рисунок 4.55) со встроенным распределителем, предохранительным и противоударным клапанами, гидроцилиндр и систему жестких и гибких маслопроводов. Предохранительный клапан регулируется на давление 12,5 МПа.

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 площадкой водителя и механически связан с рулевым колесом.



*Рис. 4.55. Моноблочный насос-дозатор AP-125-12 (НДО-125)*

В нейтральном положении сливные каналы золотника связаны со сливной полостью корпуса, и масло из напорной магистрали по этим каналам поступает на слив.

При повороте вала вправо золотник поворачивается относительно гильзы, и сливные каналы золотника перекрываются. Масло из напорной магистрали поступает в насос-дозатор, затем по каналу поступает в напорную полость золотника. Из напорной полости золотника масло поступает в штоковую полость гидроцилиндра. Поршень гидроцилиндра перемещается, и шток втягивается, поворачивая колеса. Масло из безштоковой полости гидроцилиндра поступает на слив по сливной магистрали.

При повороте вала влево напорная полость золотника соединяется с безштоковой 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 (рисунок 4.56) с подставкой 8 установлен на площадке за капотом моторной установки с правой стороны комбайна.

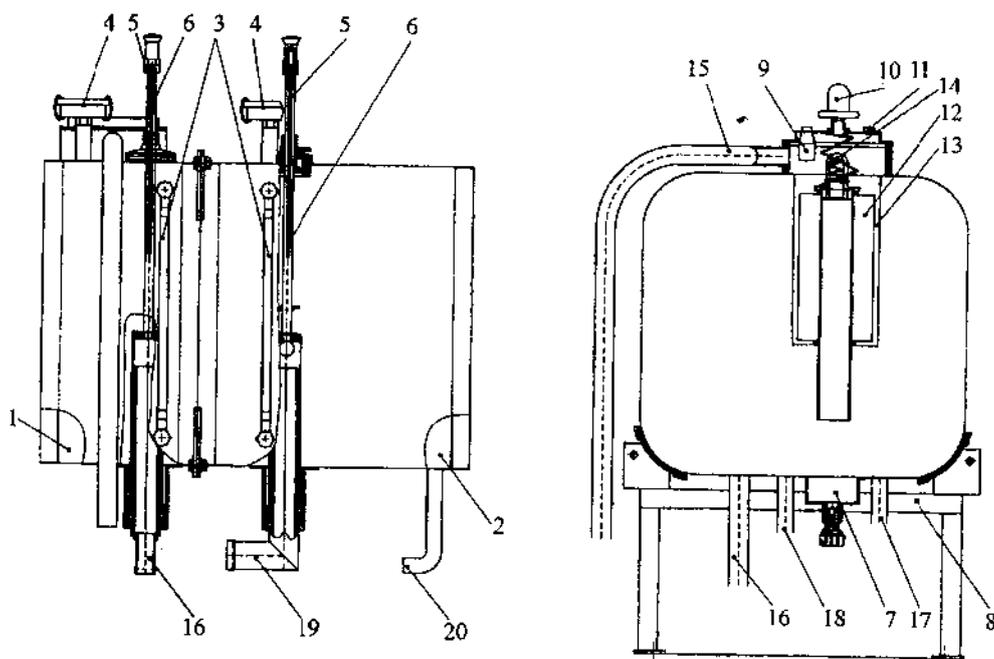


Рис. 4.56. Гидробак основной гидросистемы и гидропривода ходовой части: 1 – секция основной гидросистемы и гидросистемы рулевого управления; 2 – секция гидросистемы ходовой части; 3 – указатель уровня масла; 4 – сапун; 5 – шток; 6 – визир; 7 – накопитель с разъёмной полумуфтой; 8 – подставка бака; 9 – 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; 20 – дренажный патрубок системы

Бак состоит из двух секций, 1 и 2, соединенных между собой болтами. Секция 1 служит для заправки масла основной гидросистемы и объёмной 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 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 фильтра от разрушения при засорении путём перелива части масла в бак, минуя фильтроэлемент. Величина открытия перепускного клапана 0,2+0,05 МПа.

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 устанавливается таким образом, чтобы визир 6 совпадал с уровнем масла в гидробаке, что обеспечивает минимальные потери масла при нарушении герметичности основной гидросистемы. После устранения неисправности в основной гидросистеме визир 6 снова совмещается с уровнем масла в гидробаке и работа комбайна продолжается. Если нарушение герметичности основной гидросистемы произошло при нижнем уровне масла, то необходимо установить всасывающий патрубок в крайнее нижнее положение, но не задвигать шток вниз до упора. Оставшегося масла будет достаточно, чтобы поднять жатку, отключить молотилку, выгрузной шнек, вывести комбайн с поля и перегнать его к месту заправки.

Всасывающий патрубок 17 объёмной гидросистемы рулевого управления установлен ниже минимального уровня всасывающего патрубка основной гидросистемы. В случае утечки масла, вследствие нарушения герметичности основной системы, оставшегося масла будет достаточно для работы объёмной гидросистемы рулевого управления. Заполнение рулевого управления маслом при неработающем двигателе осуществляется через патрубок 18. Для слива масла из гидробака в его нижней части установлен накопитель с разъёмной полумуфтой 7.

Для проведения технических мероприятий, связанных с перекрытием забора масла из бака, необходимо перевести шток в

крайнее верхнее положение и зафиксировать по нижнему отверстию на штоке 5.

Секция 2 состоит из корпуса с всасывающим патрубком 19 и дренажным патрубком 20, накопителя с разъёмной полумуфтой 7, сапуном 4, маслоуказателем 3. Для проведения технических мероприятий, связанных с перекрытием забора масла из бака, необходимо перевести шток в крайнее верхнее положение и зафиксировать по нижнему из трёх отверстий на штоке 5.

Мост ведущих колес оснащен *объемной гидropередачей* ГСТ-90 Л (см. рисунок 4.57), которая состоит из гидронасоса 1, переменной подачи, реверсивного (со встроенным в него насосом подпитки 3, гидромотора 2 постоянного рабочего объема, гидробака 4, фильтра тонкой очистки 5 с вакуумметром 6 контроля степени засоренности фильтра и масляного радиатора 7.

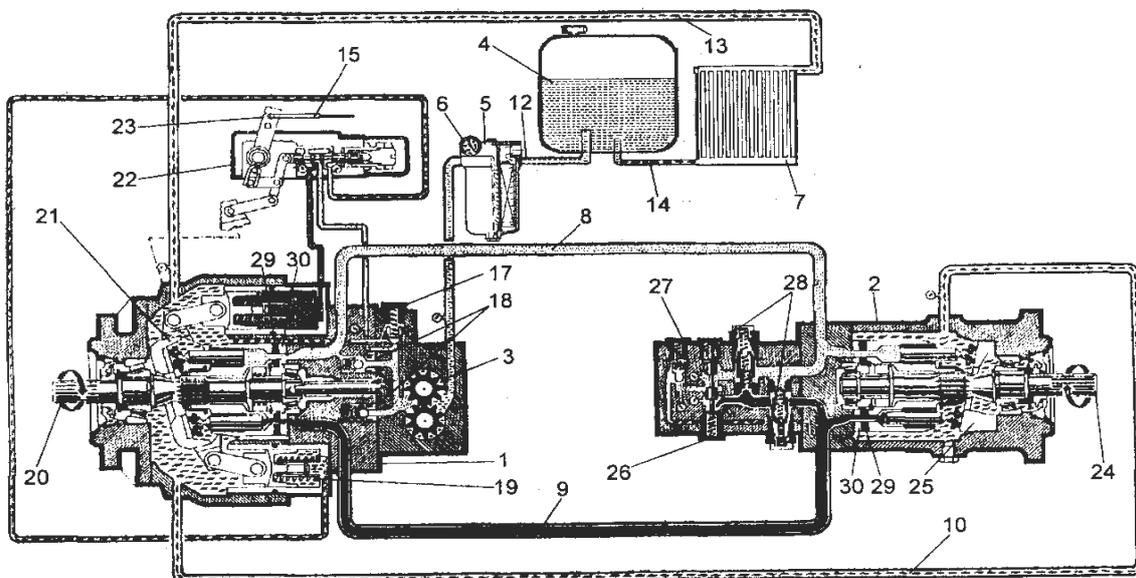


Рис. 4.57. Объемная гидropередача ГСТ-90 Л: 1 – гидронасос основной; 2 – гидромотор; 3 – насос подпитки; 4 – гидробак; 5 – фильтр тонкой очистки; 6 – вакуумметр; 7 – радиатор масляный; 8 – 14 – гидролинии, 15 – трос управления, 17 – клапан предохранительный насоса подлюки; 18 – клапан обратный; 19 – 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

Гидроагрегаты связаны между собой гидролиниями высокого 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 которого 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. 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, а давление подпитки – 1,5 МПа.

#### ***4.11. Площадка управления и кабина***

Рабочее место комбайнера включает площадку управления 3 (рисунок 4.58) и кабину 1.

На *площадке управления* 1 (рисунок 4.58) размещены органы управления движением комбайна, молотилкой и другими узлами, а также отопитель и сиденье комбайнера.

Рабочее место комбайнера оборудовано сиденьем 5 фирмы «Pilot», которое регулируется по весу комбайнера от 40 до 130 кг, по высоте  $\pm 40$  мм, по глубине  $\pm 90$  мм, по углу наклона спинки от  $5\pm 3^\circ$  до  $20\pm 3^\circ$ .

Справа от сиденья комбайнера 5 расположен пульт управления 2.

В передней части площадки управления справа от рулевой колонки 6 расположены две педали 3 для отдельного торможения ведущих колес, а слева – педаль блокировки коробки перемены передач 4.

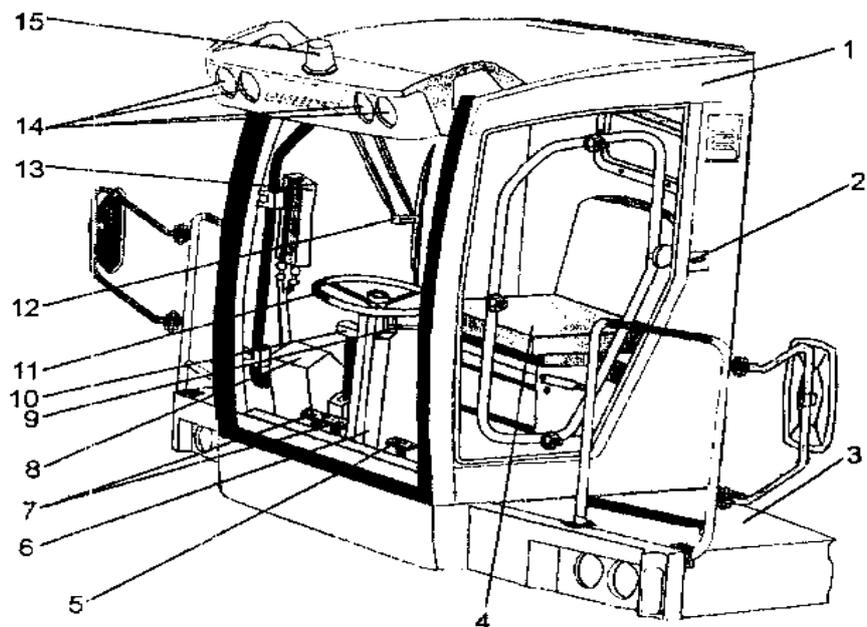


Рис. 4.58. Площадка управления и кабина: 1 – кабина; 2 – замок; 3 – площадка; 4 – сиденье; 5 – педаль блокировки; 6 – рулевая колонка; 7 – педали тормозов; 8 – пульт управления; 9 – переключатель ближнего-дальнего света; 10 – многофункциональная ручка; 11 – рулевое колесо; 12 – стеклоочиститель; 13 – приборная панель; 14 – фары; 15 – проблесковый маяк

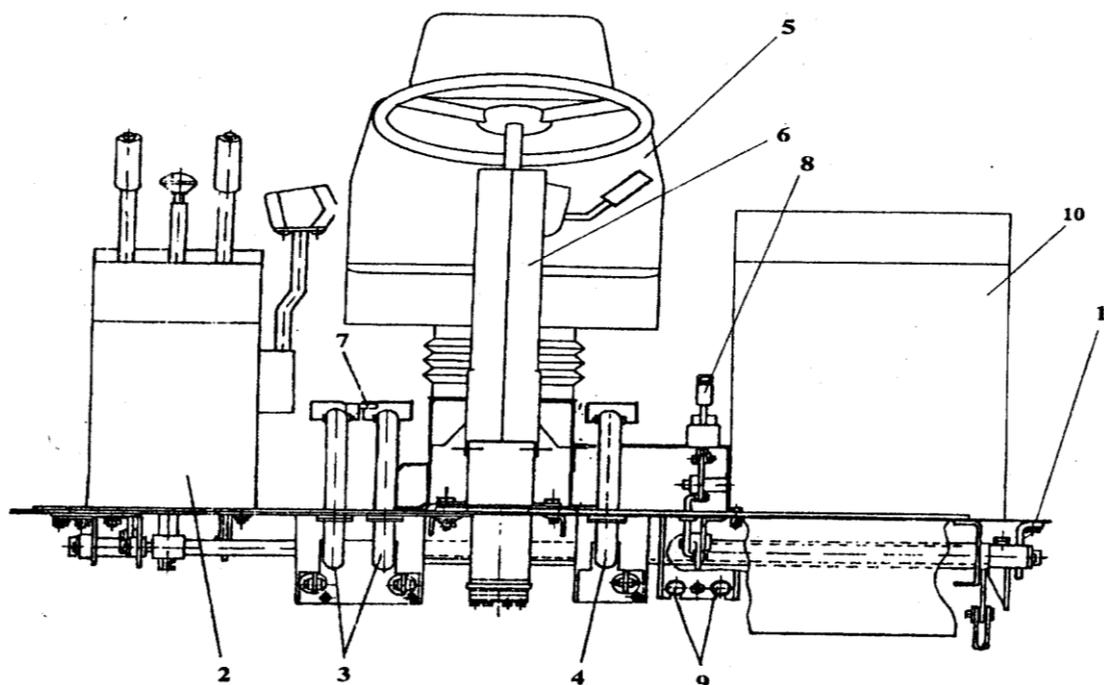


Рис. 4.59. Площадка управления: 1 – площадка управления; 2 – пульт управления; 3 – педали тормозов; 4 – педаль блокировки; 5 – сиденье; 6 – рулевое управление; 7 – защелка; 8 – рычаг привода ручного тормоза; 9 – троса двухстороннего действия для привода ручного тормоза; 10 – установка отопителя

Приводы от педалей гидрофицированы и имеют свои главные цилиндры, расположенные под площадкой водителя. Педали колесных тормозов 3 блокируются защелкой 7. При необходимости раздельного торможения колес защелку следует вывести из зацепления.

Слева от сиденья комбайнера 5 расположен рычаг привода ручного тормоза 8. Привод осуществляется двумя тросами двойного действия.

Для регулировки величины усилия на педали и устранения западания в выжатом состоянии установлена пружина 4 (рисунок 4.60). Для включения стоп-сигналов в гидроприводе тормозов имеется включатель 14.

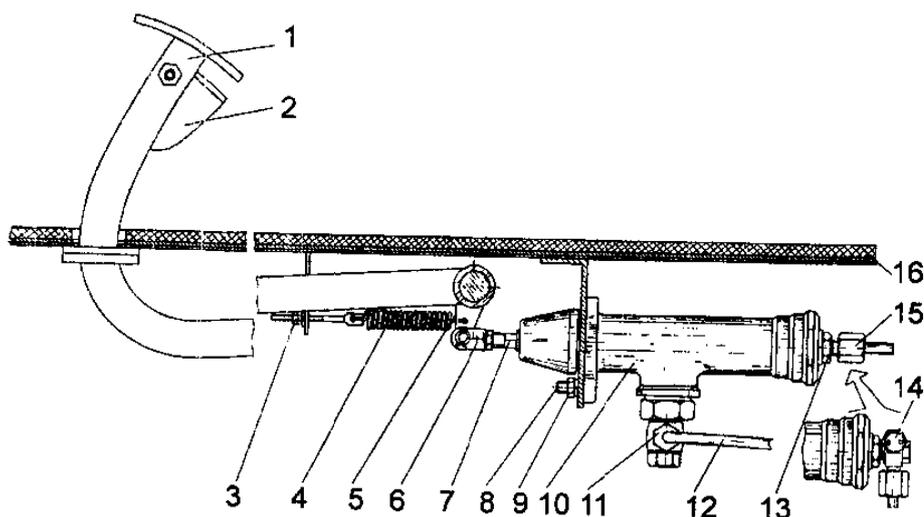
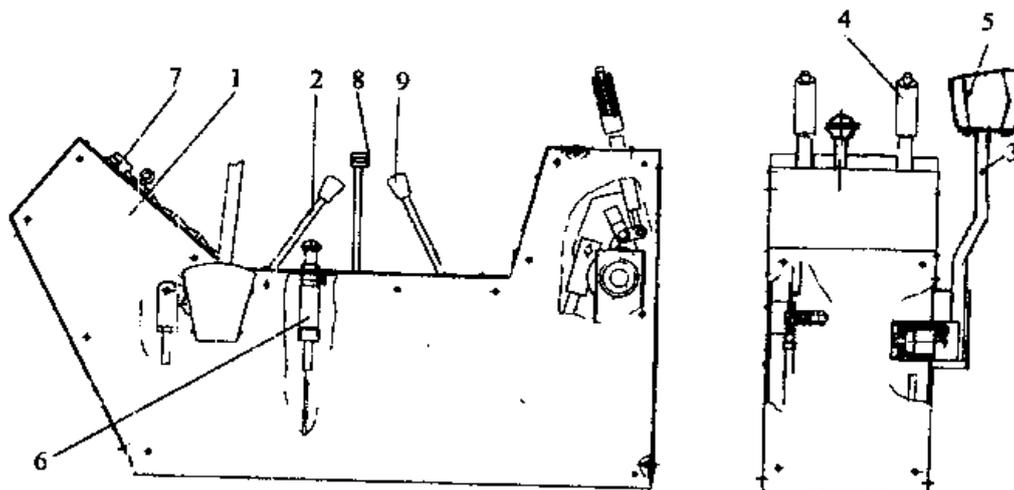


Рис. 4.60. Педаль управления: 1 – педаль; 2 – защелка; 3, 9 – гайки; 4 – пружина; 5 – рычаг; 6 – вилка; 7 – толкатель; 8 – шпилька; 10 – главный цилиндр; 11, 15 – накидные гайки; 12 – трубка; 13 – штуцер; 14 – включатель; 16 – площадка водителя

Пульт управления (рисунок 4.61) находится на площадке водителя. На пульте расположены: рычаг подачи топлива 2, рычаг 3 управления гидронасосом хода с многофункциональной ручкой 5, клавишный пульт электрогидравлики 7 и рычаг подъема подбарабанья 4 (при двухбарабанной схеме молотилки два рычага подъема подбарабанья), механизм остановки двигателя 6, рычаг переключения коробки передач 8, рычаг переключения диапазонов 9.

Управление гидрораспределителями осуществляется клавишами, на которые нанесены условные обозначения операций, выполняемых этой клавишей. Клавиши включения (отключения) и подъема (опускания) жатки находятся на многофункциональной ручке 5 в целях быстрого реагирования на ситуацию.



*Рис. 4.61. Пульт управления: 1 – корпус пульта; 2 – рычаг подачи топлива; 3 – рычаг ГСТ; 4 – рычаги подъема подбарабанья; 5 – многофункциональная ручка; 6 – механизм остановки двигателя; 7 – пульт электрогидравлики; 8 – рычаг переключения коробки передач; 9 – рычаг переключения диапазонов*

Управление исполнительным гидроцилиндром механизма очистки сеток воздухозаборника осуществляется следующим образом.

При работе зернового комбайна в поле, когда жатвенная часть включена, для управления исполнительным гидроцилиндром механизма достаточно нажать нижнюю клавишу на многофункциональной ручке в позицию «жатка включена» и затем отпустить в нейтральное положение (в этот момент шток исполнительного гидроцилиндра механизма вернется в исходное положение). В случае необходимости качественной очистки сеток воздухозаборника операцию можно повторить многократно.

Во время перегона, когда молотилка и жатвенная часть отключены, для управления исполнительным гидроцилиндром механизма необходимо кратковременно нажать нижнюю клавишу на многофункциональной ручке в позицию «жатка включена» и вернуть ее в нейтральное положение. В случае необходимости качественной очистки сеток воздухозаборника операцию можно повторить многократно. После полной очистки сеток воздухозаборника нажать нижнюю клавишу на многофункциональной ручке в позицию «жатка выключена» и вернуть ее в нейтральное положение.

На крышке пульта расположена шкала зазоров подбарабанья.

В центре пульта управления, на площадке расположены рычаги переключения передач 8, 9. Привод переключения передач осуществляется одним тросом и жесткой тягой. Схема переключения передач нанесена на рукоятке.

Рулевая колонка (рисунок 4.62) установлена на площадке управления и регулируется по высоте и углу наклона.

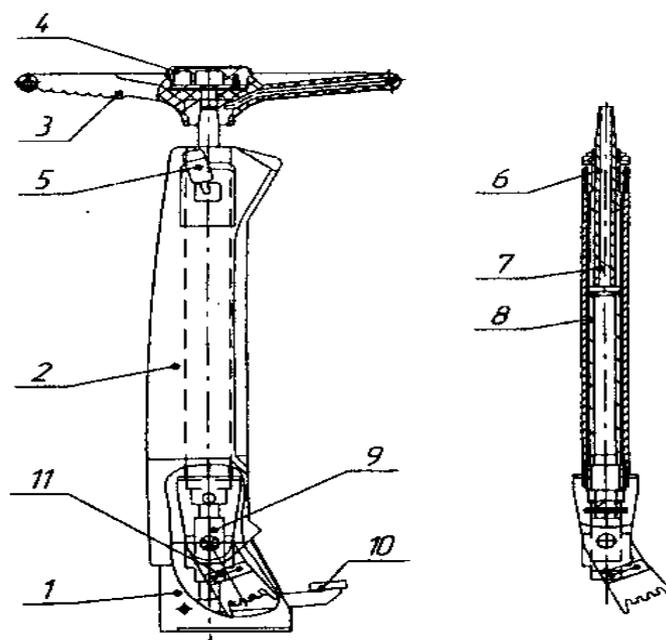


Рис. 4.62. Рулевое управление: 1 – кронштейн рулевой колонки; 2 – панель рулевой колонки; 3 – рулевое колесо; 4 – головка рулевого колеса; 5 – рычаг включения поворотов; 6 – вал; 7 – хвостовик вала; 8 – труба; 9 – шарнир карданный; 10 – педаль; 11 – сектор

Нижний корпус 1 рулевой колонки неподвижно закреплен на площадке водителя, а верхняя часть при нажатии педали 10 может наклоняться от  $0^\circ$  до  $24^\circ$ . Наклон рулевой колонки фиксирует четыре положения через  $8^\circ$ . По высоте рулевое колесо 3 может фиксироваться в заданном положении. Для этого необходимо ослабить затяжку головки рулевой колонки. Вытянуть рулевое колесо 3 вверх и закрутить головку рулевой колонки. Фиксация происходит за счет расклинивания вала 6 и хвостовика вала 7 в трубе 8. Крутящий момент от рулевого колеса к агрегату рулевой колонки передается через карданный шарнир 9.

На рулевой колонке также расположен рычаг 5 сигнала поворотов и переключателя дальнего и ближнего света, контрольные лампы указателя поворотов и дальнего света.

На козырьке кабины 1 расположены: маяк проблесковый 15 и фары головного освещения 14. Включение фар осуществляется клавишей на пульте управления.

Над лобовым стеклом установлен стеклоочиститель 12, подключенный через 6-ти контактную соединительную колодку.

На панели в верхней правой части кабины расположены три клавиши (рисунок 4.63) для включения плафона освещения на потолке кабины, проблесковых фонарей и стеклоочистителя.

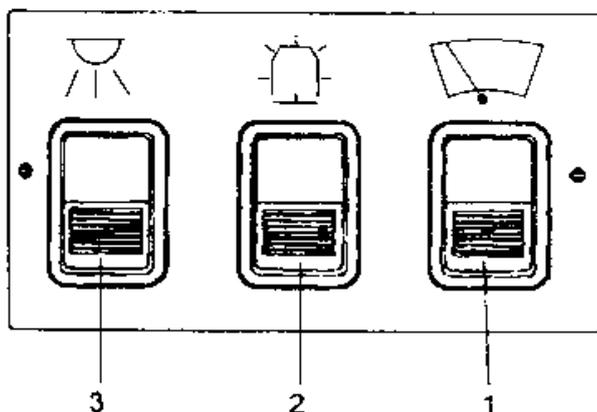


Рис. 4.63. Панель кабины: 1 – клавиша стеклоочистителя; 2 – клавиша проблесковых фонарей; 3 – клавиша плафона освещения

Справа от панели кабины расположен пульт управления кондиционером (рисунок 4.64). Подробное описание устройства и работы кондиционера приведено в инструкции по эксплуатации и обслуживанию прилагаемой к каждому комбайну.

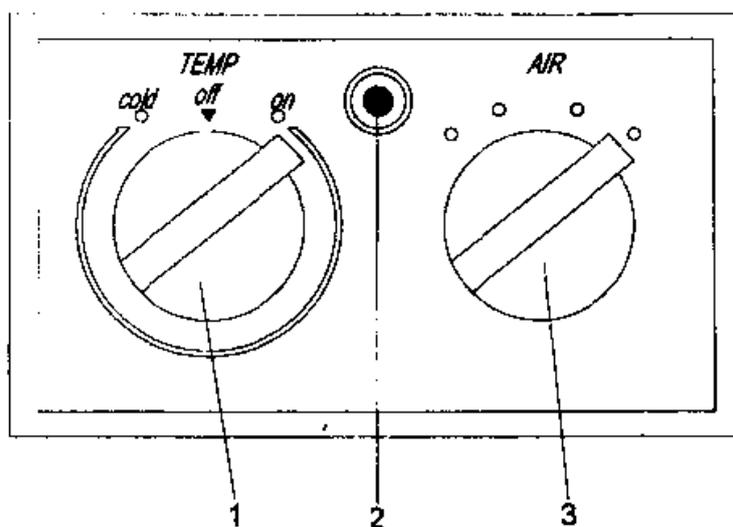
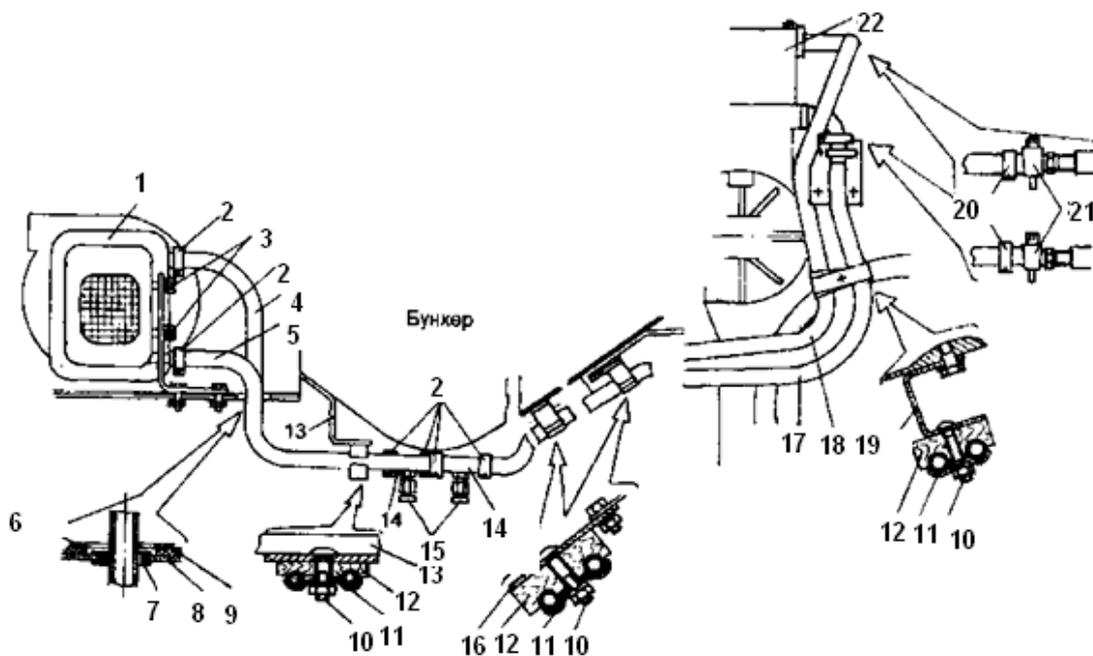


Рис. 4.64. Пульт управления кондиционером: 1 – регулятор термостата; 2 – контрольная лампа включения кондиционера; 3 – переключатель обдува испарителя

*Система отопления кабины (рисунок 4.65) – закрытая, жидкостная с принудительной циркуляцией. Она подключена к двигателю параллельно направлению потока жидкости в его системе охлаждения.*



*Рис. 4.65. Установка системы отопителя кабины: 1 – отопитель; 2 – хомут (A23.2.160); 3 – болты М8х16; 4 – рукав (700 мм); 5 – рукав (540 мм); 6 – коврик резиновый; 7 – втулка; 8 – настил площадки водителя; 9 – коврик войлочный; 10 – болт М8х50; 11 – накладка; 12 – колодка; 13, 16, 19 – кронштейны; 14 – переходник; 15 – краники для слива воды; 17 – рукав (2600 мм); 18 – рукав (2400 мм); 20 – хомут; 21 – кран; 22 – двигатель*

В систему отопления входят отопитель кабины ОТ 950.02.001, краны ВС-11, краники слива воды КР-2, водяные патрубки и шланги.

Отопитель предназначен для обогрева кабины в холодное время года. Основными частями отопителя являются осевой вентилятор и радиатор. Рабочее колесо вентилятора посажено на вал электродвигателя, который закреплен на корпусе отопителя.

Радиатор связан с системой охлаждения двигателя через систему шлангов и трубок. При работе системы воздух забирается из кабины и прогоняется через радиатор. Проходя через радиатор, воздух нагревается и поступает снова в кабину.

После окончания работы в холодное время краны 21 необходимо закрыть и слить воду из системы отопления через краники 15, которые расположены под бункером.

#### 4.12. Электрооборудование

Система электрооборудования комбайна однопроводная, постоянного тока, напряжением 12 В. 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, приборы 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 пульта управления блокирует отключение «массы».

При номинальных оборотах двигателя генератор мощностью 1000 Вт и напряжением 14 В осуществляет питание потребителей и подзарядку аккумуляторной батареи 12 В. Для подзарядки дополнительной аккумуляторной батареи установлен преобразователь напряжения 12/24 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 в пульте управления и своими контактами замыкает «массу» обмотки реле стартера в блоке аккумуляторных батарей. Реле стартера своими контактами включает втягивающую катушку стартера. Запуск двигателя при включенной передаче блокирует выключатель блокировки запуска, установленный в коробке переключения диапазонов. Повторное включение стартера после запуска двигателя блокирует реле в пульте управления.

Для контроля режимов работы зерноуборочного комбайна в кабине установлена приборная панель.

На валах рабочих органов установлены формираторы сигнала.

Соосно зубу формиратора закреплен преобразователь ПрП-1М. При снижении частоты вращения рабочих органов ниже допустимого значения загорается соответствующая пиктограмма.

Пиктограмма «забивание соломотряса» загорается при срабатывании контактного датчика клапана на капоте соломотряса или сигнализатора на муфте заднего контрпривода (для модификаций с копнителем).

Шкальные индикаторы:

- давление масла двигателя;
- температура масла ГСТ;
- температура охлаждающей жидкости двигателя.

Цифровой индикатор:

- частота вращения коленвала двигателя;
- транспортная скорость комбайна;
- частота вращения 1-го молотильного барабана;
- частота вращения 2-го молотильного барабана;
- частота вращения вентилятора очистки;
- напряжение бортсети;
- моточасы.

Выбор канала измерения цифрового индикатора осуществляется переключателем каналов.

Блокировка:

– при выключенном молотильном аппарате автоматическое отключение световой и звуковой сигнализации при снижении частоты вращения рабочих органов;

– при частоте вращения двигателя менее  $1400 \text{ мин}^{-1}$  автоматическое отключение световой и звуковой сигнализации при снижении частоты вращения рабочих органов.

Защита:

– автоматическое отключение питания приборной панели при напряжении бортсети комбайна свыше 18 В;

– от неправильного подключения при несоблюдении полярности подсоединения приборной панели к источнику питания.

Управление системами комбайна осуществляется с помощью электрогидравлики:

– многофункциональной рукояткой ГСТ на пульте управления;

– с пульта управления обратной прокрутки под площадкой оператора;

– с пульта управлений 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.

Пульт управления (рисунок 4.66), расположенный в кабине комбайна, выполняет ряд функций. Функции защиты при перегрузках и коротких замыканиях осуществляются путем отключения электрических цепей при помощи блока плавких предохранителей. Функции блокировки реализуются автоматически, без участия оператора с помощью промежуточных реле.

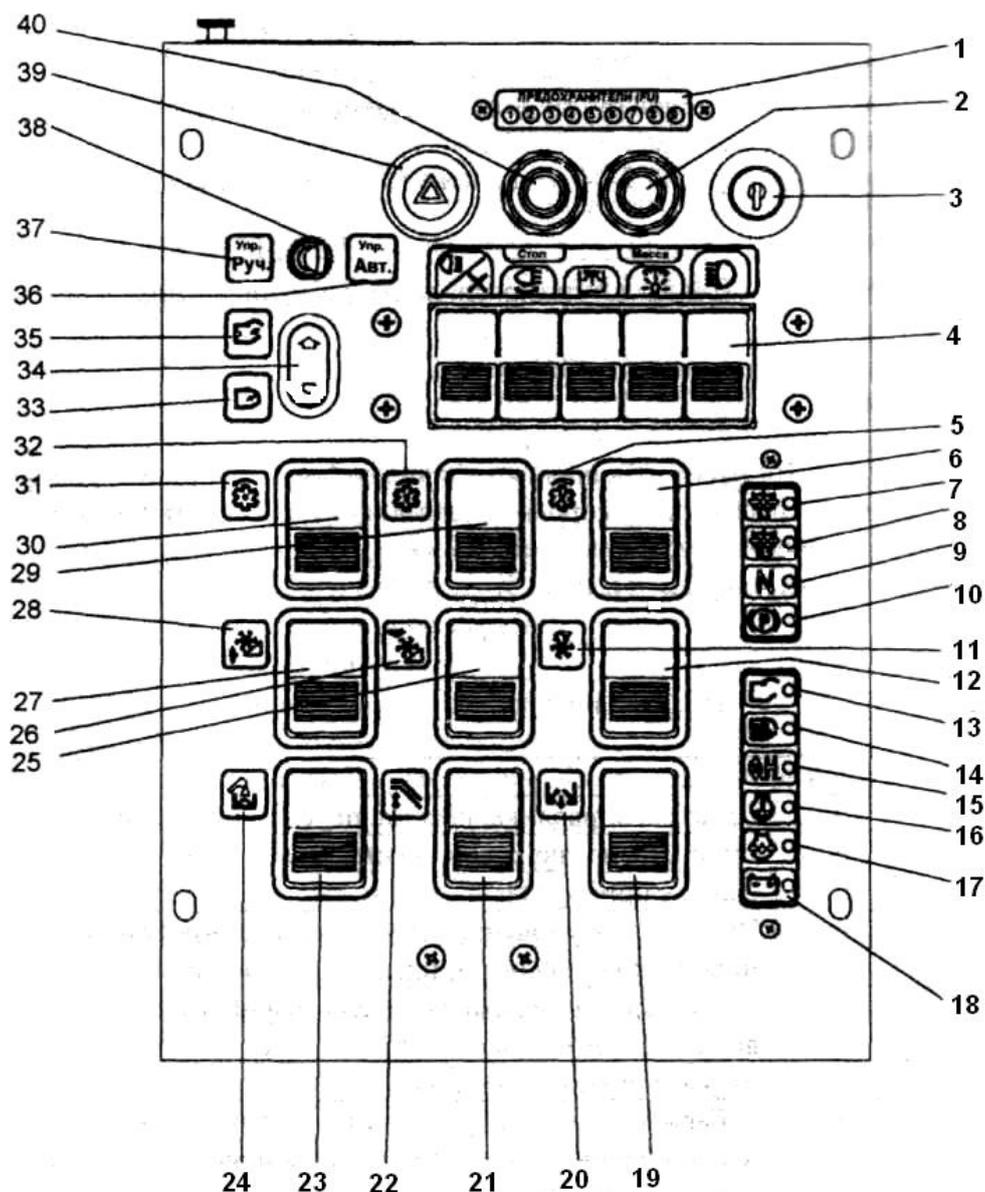


Рис. 4.66. Пульт управления ПУ 950:

На пульте управления (рисунок 4.6б) обозначены:

- 1 – плата светодиодов блока предохранителей;
- 2 – кнопка «МАССА»;
- 3 – замок зажигания;
- 4 – блок клавишных выключателей;
- 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;
- 13 – светодиод датчика открытия копнителя;
- 14 – светодиод датчика заполнения копнителя;
- 15 – светодиод сигнализатора шторного фильтра;
- 16 – светодиод аварийной температуры воды двигателя;
- 17 – светодиод аварийного давления масла двигателя;
- 18 – светодиод разрядки аккумулятора;
- 19 – переключатель открытия гидрозаслонок бункера;
- 20 – светодиод переключателя открытия гидрозаслонок бункера;
- 21 – переключатель рабочего-транспортного положения шнека;
- 22 – светодиод рабочего-транспортного положения шнека;
- 23 – переключатель включения-отключения выгрузки;
- 24 – светодиод переключателя включения-отключения выгрузки;
- 25 – переключатель гидровыноса мотовила вперед-назад;
- 26 – светодиод переключателя гидровыноса мотовила вперед-назад;
- 27 – переключатель подъема-опускания мотовила;
- 28 – светодиод переключателя подъема-опускания мотовила;
- 29 – переключатель вариатора 1-го молотильного барабана;
- 30 – переключатель включения-выключения молотилки;
- 31 – светодиод переключателя молотилки;
- 32 – светодиод переключателя вариатора 1-го барабана;
- 33 – светодиод закрытия копнителя;
- 34 – переключатель открытия-закрытия копнителя;
- 35 – светодиод открытия копнителя;
- 36 – светодиод автоматического режима работы копнителя;
- 37 – светодиод ручного режима работы копнителя;
- 38 – тумблер переключения режимов работы копнителя;

39 – выключатель аварийной сигнализации;  
40 – кнопка «СТОП».

#### 4.13. Щитки ограждения и поручни

Для обеспечения безопасности при работе вращающихся частей, передаточных механизмов, цепных и ремённых передач, а также для обслуживания механизмов, комбайн оборудован защитными ограждениями (рисунок 4.67).

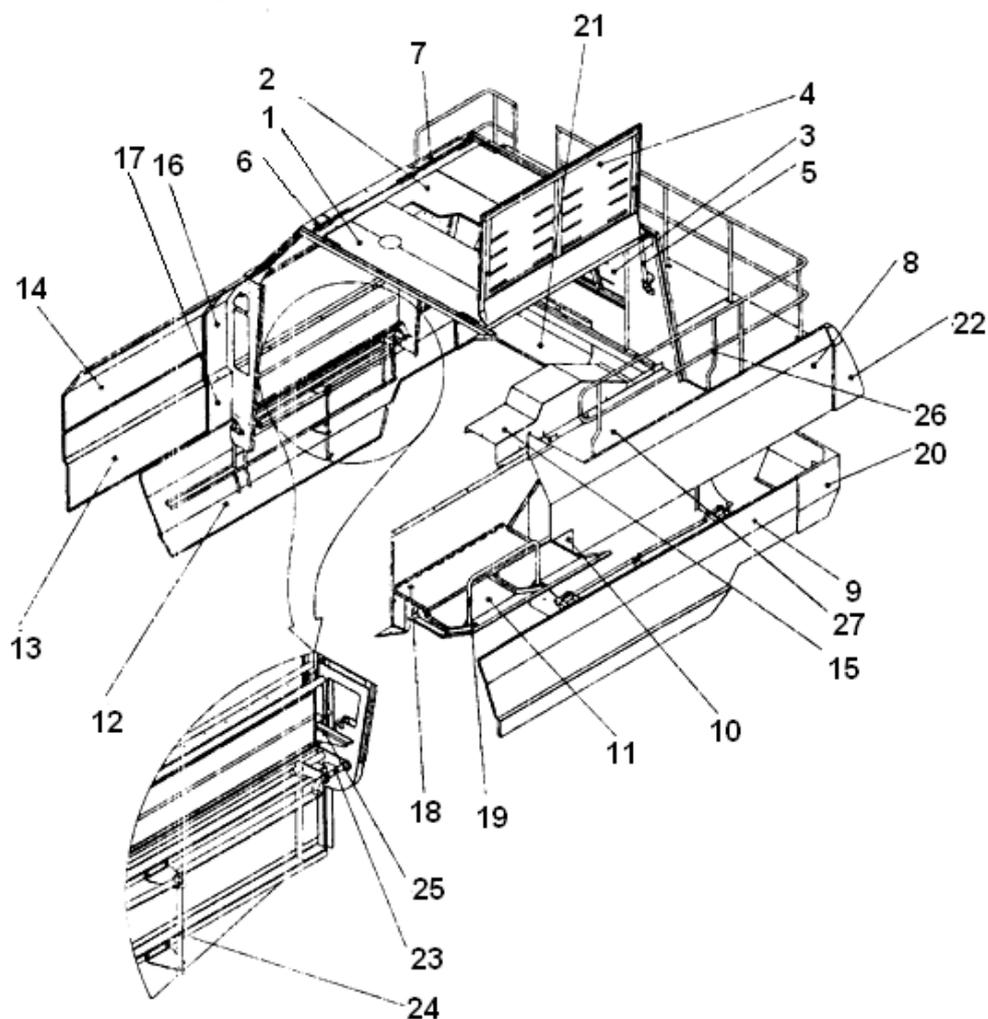


Рис. 4.67. Щитки ограждения и поручни: 1, 2 – щиток двигателя; 3 – капот; 4 – щиток: двигателя; 5 – газонаполненная стойка; 6, 7 – панели; 8 – щит левый верхний; 9 – борт левый; 10 – щиток; 11 – щиток передний левый; 12 – борт правый; 13 – щиток привода; 14 – щит правый верхний; 15 – кожух; 16 – щит правый верхний; 17 – щит нижний; 18 – мостик; 19 – поручень; 20 – щиток пластиковый левый; 21 – щиток пластиковый правый; 22 – угол; 23 – фиксатор; 24 – рычаг; 25 – кронштейн; 26 – поручень; 27 – мостик переходной

Двигатель закрыт: сверху – шарнирно-складывающимися щитками 1 и 2; сзади – съёмным капотом 3; слева – подъёмным щитком 4, который при открывании удерживается газонаполненным и стойками; справа – откидными панелями 6, 7.

С левой стороны комбайна находятся: левый верхний щит 8, закрепленный болтами; щиток 10, закрепленный на кожухе выгрузного шнека; передний левый щиток 11, который снабжен поручнем 19, и складывающийся мостик 18, закрепленный на стенке бункера.

С правой стороны находятся: щиток привода 13, открывающийся на шарнирах относительно щитка верхнего 14, закреплённого болтами; правый верхний щит 16, нижний щит 17, которые закреплены болтами.

С обеих сторон комбайна расположены углы 22, щитки пластиковые: левый 20 и правый 21. На горизонтальных шарнирах смонтированы борт левый 9 и борт правый 12, снабженные фиксаторами 23, приводимые в движение рычагом 24 через тяги, позволяющие фиксировать щитки в открытом и закрытом положении.

На настиле комбайна для предотвращения падения механизатора имеются поручни 26.

#### ***4.14. Измельчитель-разбрасыватель***

Измельчитель-разбрасыватель предназначен для измельчения соломы и разбрасывания ее по полю с последующей запашкой, что повышает плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур, а также значительно сокращает затраты на подготовку поля к вспашке. Измельчитель-разбрасыватель может поставляться как навешенным на комбайн, так и отдельно для навески на комбайны семейства «Енисей», находящиеся в хозяйствах. Измельчитель-разбрасыватель при соответствующей регулировке может быть использован также для укладки соломы в валок.

Измельчитель-разбрасыватель состоит из следующих составных частей: рамы 1 (рисунок 4.68), капота 2, в котором установлен поворотный щиток 12, а на задней стенке – люк 13 для обслуживания измельчителя и обеспечения демонтажа клавишей соломотряса. К раме 1 крепится поддон 4, в котором установлен измельчающий барабан 10 с шарнирно закрепленными пластинчатыми ножами 11 и ножевой брус 5 с пластинчатыми ножами. К поддону шарнирно крепится разбрасыватель 8, связанный регулируемыми тягами 9 с рамой 1, направляющий щиток 6, связанный регулируемыми тягами 7 с разбрасывателем 8, и поворотный щиток 3, обеспечивающий обслуживание соломотряса, а также укладку соломы в валок, минуя

барабан 11 при работе на короткостебельной массе, путем перевода щитка 3 в положение, показанное пунктиром.

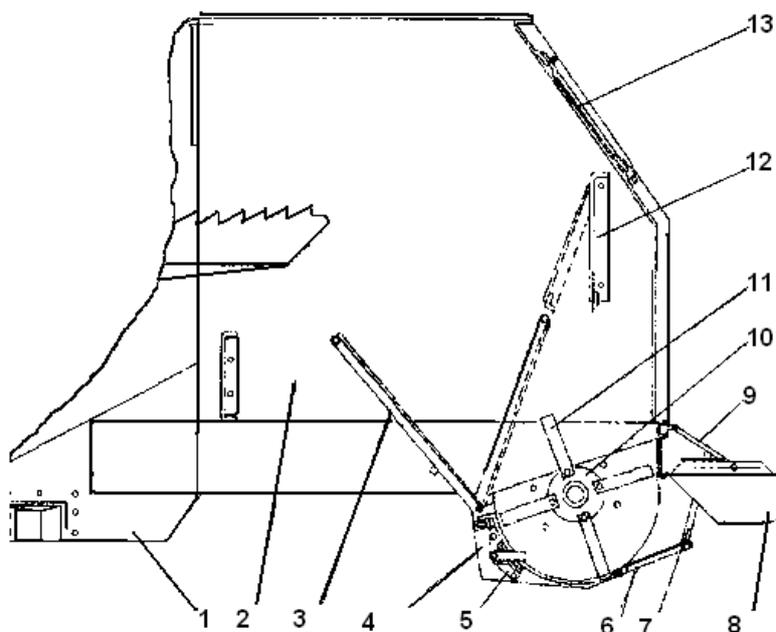


Рис. 4.68. Измельчитель-разбрасыватель: 1 – рама; 2 – капот; 3 – щиток; 4 – поддон; 5 – брус ножевой; 6 – щиток направляющий; 7 – тяга; 8 – разбрасыватель; 9 – тяга; 10 – барабан измельчающий; 11 – нож пластинчатый; 12 – щиток; 13 – люк

Привод механизма измельчения осуществляется непосредственно от двигателя клиновым ремнем. Процесс работы измельчителя-разбрасывателя состоит в следующем.

Сходящая с соломотряса соломистая масса щитками 3 и 12 направляется к измельчающему барабану 10. Вращающийся барабан 10, взаимодействуя с режущими элементами ножевого бруса 5, измельчает солому, которая подхватывается воздушным потоком и направляется через выбросное окно к разбрасывателю 8, и с помощью закрепленных на нем направляющих распределяется равномерно по ширине захвата жатки. Сходящая с решет очистки комбайна солома попадает на землю, минуя измельчающий барабан 10.

В зависимости от конкретных требований хозяйства, технологический процесс уборки незерновой части урожая может осуществляться по двум вариантам:

Измельчение соломы и разбрасывание ее по полю. В этом случае направляющие 2...7 устанавливаются на щите 1 разбрасывателя в положение, показанное на рисунке 4.69.

Укладка соломы в валок. В этом случае ножевой брус 5

(рисунок 4.68) выводится из зоны взаимодействия с ножами 2-го измельчающего барабана 10, а крайние направляющие 2 и 7 устанавливаются на щите 1 разбрасывателя в положение сваливания.

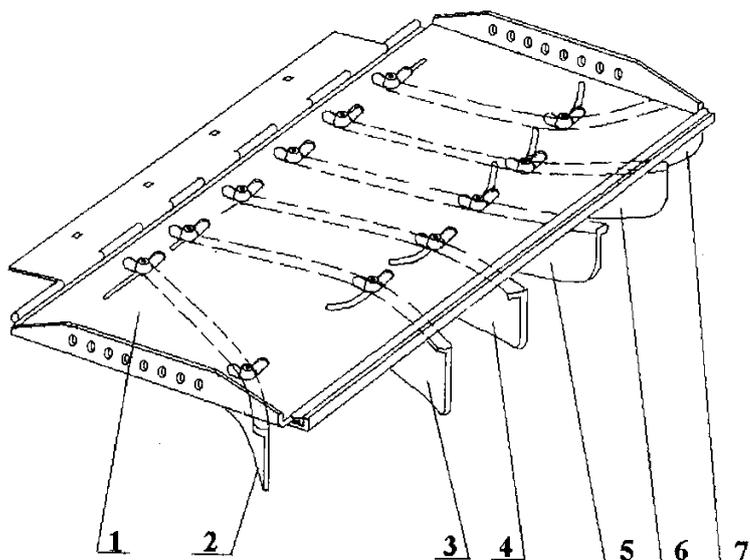


Рис. 4.69. Разбрасыватель. Установка направляющих для разбрасывания соломы: 1 – щит; 2, 3, 4 – направляющие левые; 5, 6, 7 – направляющие правые

При работе на короткостебельной массе для укладки соломы в валок достаточно установить щитки 3 и 12 (рисунок 4.69) в положение, показанное пунктиром, и снять приводной ремень. При этом во время работы необходимо следить, чтобы солома, сходящая с соломотряса, не скапливалась на щитках 3 и 12, т.к. это может привести к поломке клавишей соломотряса.

В процессе эксплуатации комбайна, оборудованного измельчителем-разбрасывателем необходимо, регулировать:

- натяжение приводного ремня;
- ширину разбрасывания измельченной соломы, перемещением направляющих 2...7 по пазам щита разбрасывателя;
- дальность выброса измельченной соломы поворотом разбрасывателя 8 (рисунок 4.69) регулируемые тягами 9. При повороте разбрасывателя 8 вверх дальность выброса измельченной соломы увеличивается и одновременно увеличивается ширина разбрасывания. При повороте разбрасывателя 8 вниз дальность выброса уменьшается и одновременно уменьшается ширина разбрасывания;
- интенсивность разбрасывания поворотом направляющего щитка 6 (рисунок 4.69) с помощью регулируемых тяг 7. При повороте

направляющего щитка 6 вверх, измельченная солома подается на передний конец разбрасывателя и интенсивность разбрасывания увеличивается, а при повороте направляющего щитка 6 вниз, измельченная солома подается на задний конец разбрасывателя и интенсивность разбрасывания уменьшается.

*Барабан* (рисунок 4.70) предназначен для измельчения соломы, сходящей с клавишей соломотряса комбайна, и состоит из вала 1 с фланцами, на которых с помощью болтов 5 самоконтрящимися гайками 6 шайб 3 и втулок 4 шарнирно закреплены пластинчатые ножи 2. Ножи 2 имеют двухстороннюю заточку и по мере затупления и износа одной из сторон поворачиваются и устанавливаются другой стороной.

*Брус ножевой* (рисунок 4.71) взаимодействует с ножами барабана и также предназначен для измельчения соломы, сходящей с клавишей соломотряса комбайна. Брус ножевой состоит из бруса 1, в пазах которого устанавливаются пластинчатые ножи 2, закрепленные стержнем 3.

*Разбрасыватель* (рисунок 4.71) предназначен для разбрасывания измельченной соломы по полю или укладки соломы в валок и состоит из щита 1, на котором закреплены направляющие 2...7. Для разбрасывания измельченной соломы по полю направляющие 2...1 устанавливаются на щите, для укладки соломы в валок устанавливаются только крайние направляющие 2 и 7.

Натяжное устройство (рисунок 4.72) предназначено для натяжения ремней привода измельчающего барабана и состоит из опоры 2, на которой шарнирно закреплен рычаг 8 со шкивами 1 и 7. Рычаг 8 с помощью тяги 6 и пружины 3, поджимаемой гайками 4, поворачивается во втулке опоры 3 и производит натяжение приводных ремней. При регулировке натяжения приводных ремней пружина 3 должна быть поджата гайками 4 таким образом, чтобы зазор между витками был в пределах 1...2 мм.

Установка натяжного устройства в плоскости ремней осуществляется при помощи болтов 11 и гаек 10.

*Щиток 3* (рисунок 4.67) предназначен для направления соломы к измельчающему барабану 10. Щиток 3 шарнирно закреплен в поддоне двумя болтами М16х1,5х35 и зафиксирован от поворота двумя болтами М8х25 с гайками в раме измельчителя-разбрасывателя. Для установки щитка 3 в положение, показанное пунктиром, болты М8х25 необходимо вывернуть.

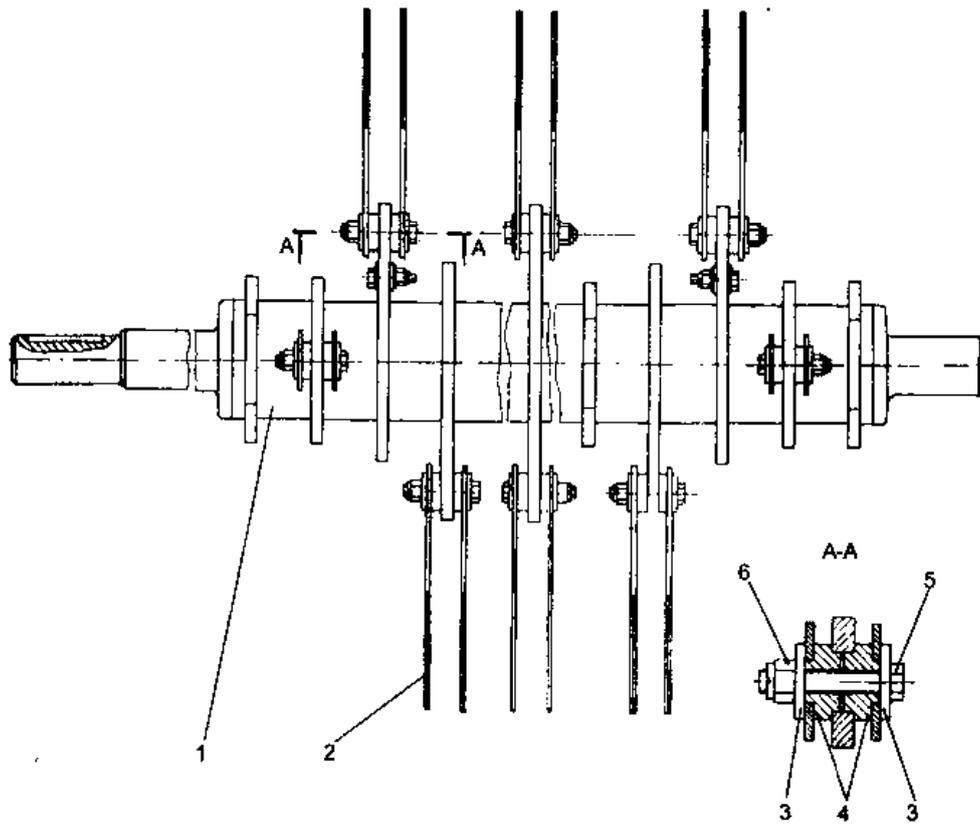


Рис. 4.70. Барабан измельчающий: 1 – вал барабана; 2 – нож; 3 – шайбы; 4 – втулки; 5 – болт; 6 – гайка самоконтрящаяся

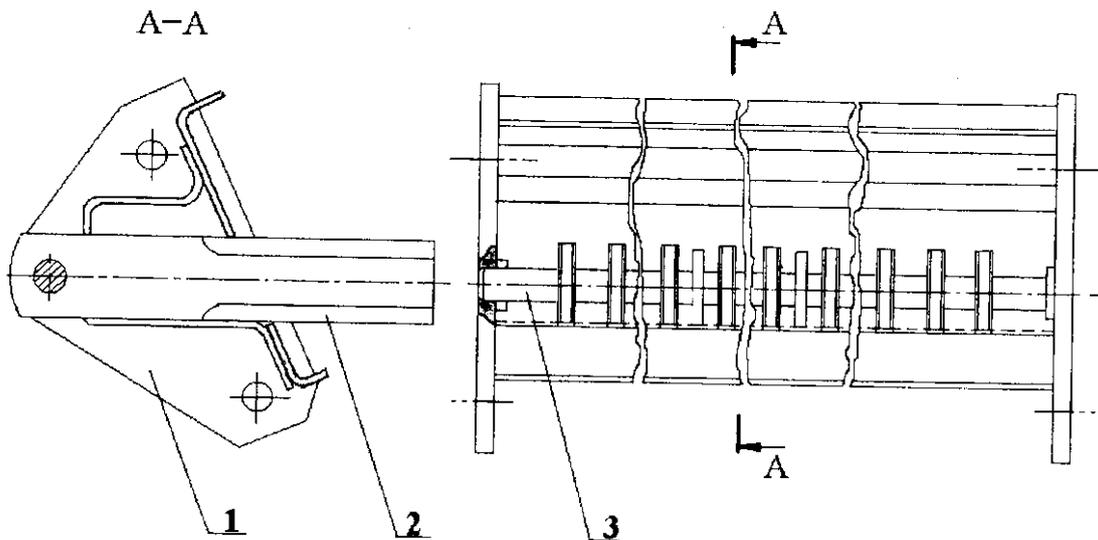


Рис. 4.71. Брус ножевой: 1 – брус; 2 – нож; 3 – стержень

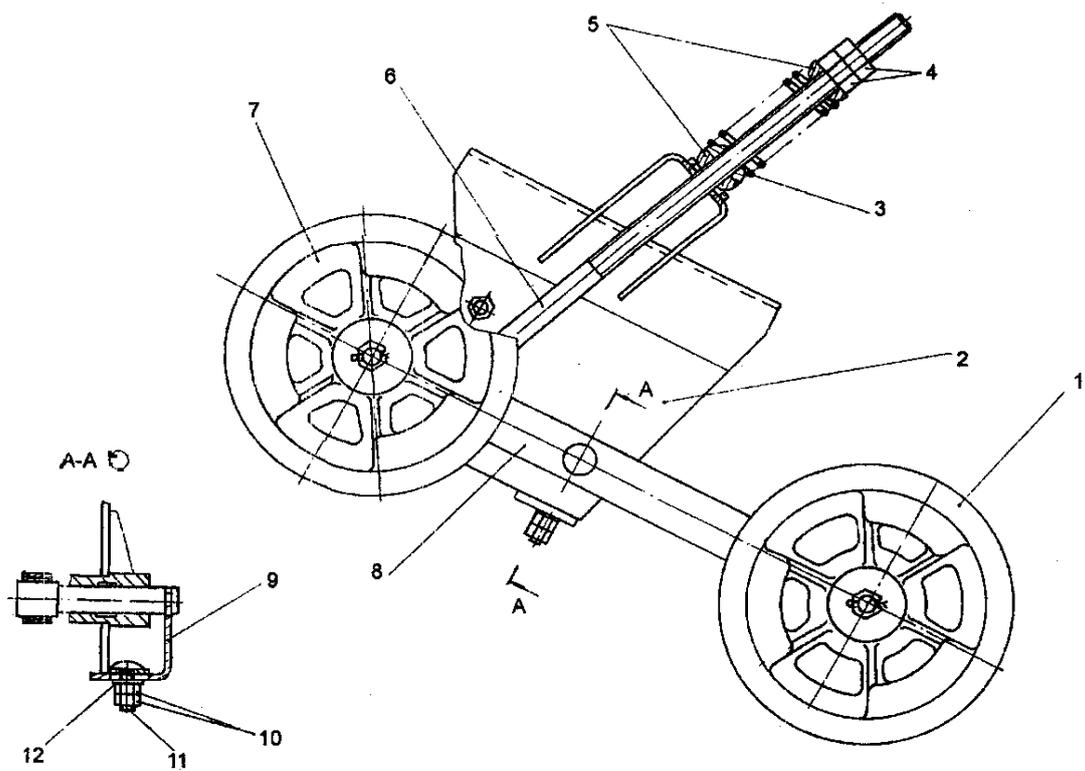


Рис. 4.72. Натяжное устройство: 1, 7 – шкивы; гайка; 2 – опора; 3 – пружина; 4 – гайки; 5 – шайбы сферические; 6 – тяга; 8 – рычаг; 9 – кронштейн; 10 – гайки; 11 – болт; 12 – шайба

## *Заключение*

Ежегодно в различных регионах страны при активной поддержке местной власти проводятся соревнования механизаторов и комбайнёров. Такие конкурсы позволяют не только улучшить производственные показатели хозяйств, но и оценить преимущества российской техники перед зарубежной. Результаты конкурса 2007–2008 гг. позволили доказать, что «Енисей» может работать наравне с зарубежными комбайнами. Лучшие механизаторы на своих «Сибирских богатырях» намолотили по 3000 т зерна. Впечатляет и другое. Бесспорно, с 1979 г. кемеровский механизатор Анатолий Кахановский участвует в уборке на своём СКД-5 «Сибиряк». За 23 года работы комбайн не нуждался в капитальном ремонте, в замене двигателя и коробки передач.

О возросшем качестве сборки комбайнов марки «Енисей» говорит и тот факт, что в 2003 г. представитель немецкой аудиторской компании ТЦУСЕКТ (мировой лидер в области сертификации) доктор Франк Шрайер вручил генеральному директору ПО «Красноярский завод комбайнов» Олегу Кириллову сертификат ISO 9001-2000, подтверждающий соответствие системы менеджмента качества на заводе международному стандарту.

### *Список литературы*

1. Ружицкий Е.В. Комбайн зерноуборочный самоходный «Енисей-1200М» и его модификации. Руководство по эксплуатации / Красноярск: Сибирский филиал ГОСНИТИ, 2005. – 273 с.
2. Ружицкий Е.В. Комбайн зерноуборочный самоходный «Енисей-950» и его модификации. Руководство по эксплуатации / Красноярск: Сибирский филиал ГОСНИТИ, 2005. – 184 с.
3. Кленин Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины / Н.И. Кленин, В.Г. Егоров. – М.: КолосС, 2003. – 464 с.
4. Воробьев В.И., Иванов А.Ю., Демидов В.П. Зерноуборочные комбайны «Енисей» ОАО «Красноярский завод комбайнов»: Информационно-справочный материал. – Новосибирск, 2004. – 42 с.
5. А.В. Сьянов, А.П. Сырбаков, А.М. Васильченко. Машины для уборки зерновых культур: Учебное пособие. – Юрга: ИПЛ ЮФ ТПУ, 2002. – 92 с.
6. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства/Учебное пособие. – М.: Информагротех, 1995. – 576 с.
7. А.Д. Логин. Комбайностроение в Сибири. /За сельскохозяйственные кадры. – № 15 (885) – Новосиб.: ИМСХ, 1984.
8. Сибмашхолдинг: парад новинок. / Техника и оборудование для села. – 2002.
9. Зерноуборочные комбайны «Енисей». Рекламный проспект. Внешторгиздат, 1988. – 16 с.
10. Новый зерноуборочный комбайн «Кедр-1200». / Тракторы и сельскохозяйственные машины. – № 3, 1993.
11. Красноярское производственное объединение в новых экономических условиях. / Тракторы и сельскохозяйственные машины. – № 7, 1993.

Учебное издание

ВОРОБЬЕВ Виталий Иванович  
КАПУСТИН Алексей Николаевич  
ДЕМИДОВ Владимир Павлович

## ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ «ЕНИСЕЙ»: ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Учебное пособие

Научный редактор  
кандидат технических наук,  
доцент *О.Ю. Ретюнский*

Редакторы *Т.В. Казанцева,*  
*Л.А. Холопова*

Верстка *А.Н. Капустин*  
Дизайн обложки *О.Ю. Аршинова*

Подписано к печати 11.01.2010. Формат 60х84/16. Бумага «Снегурочка».  
Печать RISO. Усл. печ. л. 6.39. Уч. -изд. л. 5.79.  
Заказ 1155 . Тираж 20 экз.



Томский политехнический университет  
Система менеджмента качества  
Томского политехнического университета сертифицирована  
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2000



ИЗДАТЕЛЬСТВО  ТПУ. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.  
Тел/факс 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru