

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Комбайны**

**Направление подготовки (специальность) 35.03.06 «Агроинженерия»**

**Профиль образовательной программы Технический сервис в АПК**

**Форма обучения** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лабораторная работа № ЛР-1 Способы уборки зерновых культур.</b>	
Агротребования. Технологический процесс комбайна Дон-1500.....	3
<b>1.2 Лабораторная работа № ЛР-2 Мотовило. Привод мотовила.....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Лабораторная работа № ЛР-3 Корпус жатки и его подвеска. Режущий аппарат..</b>	<b>20</b>
<b>1.4 Лабораторная работа № ЛР-4 Шнек жатки, проставка, наклонный транспортер.</b>	<b>25</b>
<b>1.5 Лабораторная работа № ЛР-5 Молотильный аппарат. Подвеска.....</b>	<b>37</b>

# **1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

## **1.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).**

**Тема: «Способы уборки зерновых культур. Агротребования. Технологический процесс комбайна Дон-1500»**

**1.1.1 Цель работы:** Изучить основные способы уборки зерновых культур, агротехнические требования, общее устройство и технологический процесс комбайна «Дон-1500»

### **1.1.2 Задачи работы:**

1. Изучить основные способы уборки зерновых культур
2. Изучить агротехнические требования
3. Изучить общее устройство и технологический процесс комбайна «Дон-1500»

### **1.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Плакаты
2. Комбайн «Дон-1500»

### **1.1.4 Описание (ход) работы:**

#### **1. Способы уборки зерновых культур.**

В зависимости от состояния растений, сорта и почвенно-климатических условий зерновые и другие культуры рядового посева убирают однофазным (прямым комбайнированием) или двухфазным (раздельным) способом.

**Однофазный способ.** Зерноуборочный комбайн срезает или очесывает растения; обмолачивает собранную хлебную массу; выделяет из нее зерно, очищает и загружает его в бункер; собирает незерновую часть (солому и полову) в копнитель, укладывает в валок, разбрасывает на поле или измельчает и загружает в емкость прицепа, соединенного с комбайном. Все эти процессы комбайн выполняет одновременно. Прямыми комбайнированием убирают равномерно созревающие, малозасоренные, изреженные (густота стеблестоя менее 300 растений на 1 м<sup>2</sup>) и низкорослые (длина стеблей менее 50 см) зерновые культуры, а также культуры с подсевом трав. Уборку начинают при полной спелости зерна влажностью не более 25 %.

**Двухфазный (раздельный) способ.** Валковой жаткой стебли скашивают и укладывают на поле в валки, которые через 4...6 дней подбирают зерноуборочными комбайнами и обмолачивают. Уборку начинают на 4...12 дней раньше, чем прямым комбайнированием, с момента достижения зерна середины восковой спелости, что соответствует влажности зерна 25...35 %. После скашивания стебли в валках подсыхают, зерно созревает за счет питательных веществ в стеблях, становится полнее, плотность его увеличивается.

Раздельным способом убирают неравномерно созревающие культуры (горох, овес, ячмень, просо и др.), склонные к осипанию и полеганию, высокостебельные культуры и

засоренные посевы. Потери зерна от осыпания и выбивания его рабочими органами жатки меньше, чем при однофазном способе. При этом на 1 м<sup>2</sup> должно быть не менее 250 растений, высота растений — не менее 60 см, а высота среза — 12...25 см (для риса 25...30 см). В условиях повышенной влажности формируют тонкие широкие валки, в сухих районах — толстые неширокие валки, в которых стебли укладывают под углом 10...30° к продольной оси валка. Зерно от комбайнов отвозят на стационарные зерноочистительно-сушильные комплексы для послеуборочной доработки и закладки на хранение.

**Индустриально-поточные способы** (технологии) применяют наряду с комбайновыми способами для уборки зерновых культур и семенных посевов трав, при которых весь биологический урожай или его часть вывозят на стационарный пункт для обмолота, сепарирования и очистки зерна. Существует несколько вариантов таких способов.

Для уборки высокоурожайных зерновых культур при нормальной влажности зерна и семенников трав используют способ, при котором мобильной молотилкой обмолачивают хлебную массу и разделяют ее на два потока: солому и невейку (смесь зерна с половой). Невейку отвозят на стационарный пункт и разделяют высокопроизводительным (до 50 т/ч) ворохочистителем на зерно и полову. Затем зерно подают на зерноочистительный агрегат, а полову — в кормоцах.

Индустриально-поточный способ уборки влажных хлебов включает в себя операции скашивания или подбора хлебной массы из валков, транспортировки ее на стационар для сушки, обмолота и разделения на зерно, полову и солому.

В некоторых районах применяют поточный способ уборки, при котором хлебную массу вывозят на край поля, складывают в стога, а затем обмолачивают передвижной молотилкой. При неблагоприятных погодных условиях для сушки массы в стогах используют установки активного вентилирования.

## **2. Агротехнические требования к уборке.**

**Требования к зерновым культурам как к объекту уборки.** Зерноуборочные машины обеспечивают качественную уборку только в том случае, если их рабочие органы выбраны и отрегулированы в соответствии со свойствами убираемой культуры, а растения приспособлены для машинной уборки. Пригодность той или иной культуры к машинной уборке определяется физико-механическими свойствами и биологическими особенностями самих растений, а также их состоянием в период уборки.

Поэтому при создании новых машин учитывают агробиологические особенности растений, а при выведении новых сортов — их пригодность к машинной уборке, что изложено в методике селекционных работ. На работу зерноуборочных машин оказывают

влияние строение органов растений, длина стеблей и густота стояния, полеглость, прочность, влажность, размеры и масса семян, массовое отношение зерна к незерновой части, фаза спелости, засоренность посевов.

При скашивании низкорослых и полеглых растений необходимо снижать высоту среза, что нередко связано с техническими трудностями. Высокорослые растения перегружают рабочие органы уборочной машины. В том и другом случае наблюдаются большие потери урожая. Приемлемая длина растений для зерновых колосовых должна быть не более 1...1,1 м и не менее 0,55...0,6 м, коэффициент вариации длины растений — не более 15 %. Внедрение в производство короткостебельных сортов (0,6... 0,8 м) позволит снизить полегание хлебов и увеличить производительность комбайнов.

Полеглость хлебов  $P_{хл}$  (%) определяют делением разности между средней длиной  $L$  выпрямленных стеблей и высотой  $l$  их стояния (расстояние от поверхности поля до середины колоса) на длину  $L$  стеблей:

$$P_{хл} = \frac{L - l}{L} \cdot 100$$

Допустимая полеглость длинностебельных хлебов до 55 %, короткостебельных — до 20 %.

Растения с прочными стеблями меньше полегают, чем со слабыми. Слабые стебли сильнее измельчаются рабочими органами, что ведет к перегрузке очистки. Поэтому сорта с прочными стеблями предпочтительнее для механизированной уборки.

От соотношения масс зерна, соломы и половы зависят производительность комбайна и качество убранного урожая. При уборке высокосоломистых хлебов снижается производительность и возрастают потери от недомолота и свободного (целого) зерна в соломе, а при уборке малосоломистых хлебов производительность возрастает, но увеличивается дробление зерна. Отношение массы зерна к массе соломы должно быть не менее 1 : 1,2 и не более 1 : 0,5.

Семена зерновых культур созревают неравномерно. Зерна колосовых вначале созревают в средней части, затем в верхней и нижней частях колоса. Зерна проса раньше созревают в верхушке метелки. Наиболее неравномерно созревают зерна зернобобовых культур и многолетних бобовых трав. Неравномерное созревание приводит к широким колебаниям массы, влажности, размеров семян, прочности связи зерна с колосом, затрудняет обмолот.

Работа, затрачиваемая на вымолот (выделение) отдельных зерен из колоса, колеблется в широких пределах (рис. 1, а), максимальное ее значение превышает минимальное в 10...20 раз. Колебания этого показателя больше в начале уборки и меньше

в конце. При непрочной связи зерна с колосом зерна отделяются от колоса даже при слабом ударе, например при соударении колосьев под действием ветра. Это свойство растений затрудняет выбор сроков начала уборки, работу и регулировку машин, увеличивает потери. Поэтому при механизированной уборке необходимы сорта с одновременным формированием и равномерным созреванием всех зерновых (плодов) растения.

Устойчивость зерна к механическим повреждениям определяется прочностью зерновки, а также способом обмолота. Существующие ударные способы обмолота приводят к значительному повреждению зерна. Различают макроповреждения (дробленое, раздавленное, шелушеное зерно) и микроповреждения (целое зерно с выбитым или поврежденным зародышем, вмятинами и трещинами в эндосперме, поврежденной оболочкой, внутренними ушибами и др.).

Особенно велики микроповреждения, доходящие нередко до 50 %, что снижает товарные качества зерна и полевую всхожесть семян. Поэтому при выведении новых сортов необходимо резко повысить устойчивость зерна к механическим повреждениям.

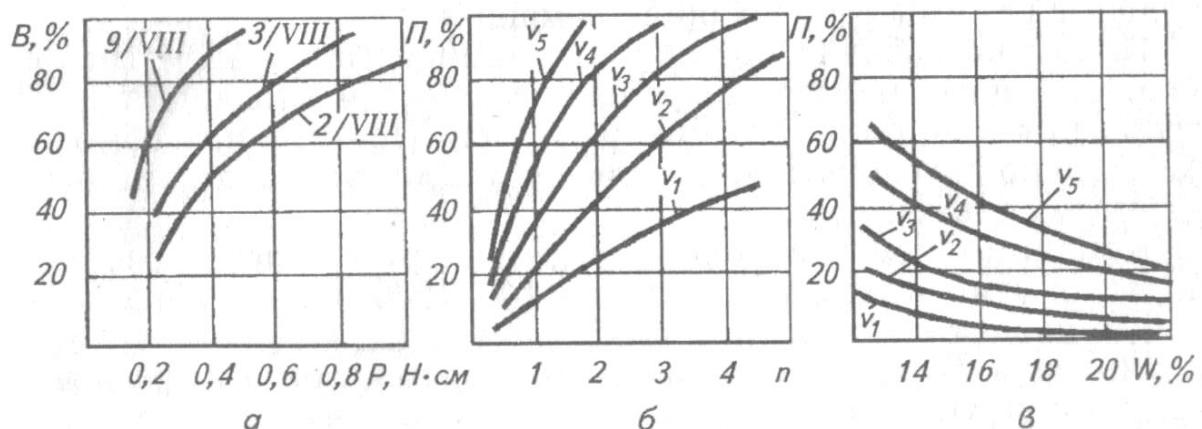


Рис. 1 – Изменение работы  $P$ , затрачиваемой на выделение зерна пшеницы из колоса, в зависимости от сроков уборки (а) и повреждение  $\Pi$  зерна гороха в зависимости от влажности  $W$ , числа  $n$  и скорости  $v$  ударов (б, в):

$$v_1 = 13,1 \text{ м/с}; v_2 = 16,2 \text{ м/с}; v_3 = 18,6 \text{ м/с}; v_4 = 23,6 \text{ м/с}; v_5 = 26,2 \text{ м/с}$$

Для оценки сортов по этому показателю используют дисковый классификатор дробимости зерна свободным ударом. Конструкция прибора позволяет наносить удары по зерну со скоростью 6,5...31,2 м/с. Скорость удара, соответствующая началу разрушения зерна (появление трещин, вмятин, сколов и т. д.), принята как показатель дробимости изучаемого сорта (порог дробимости). Например, из сортов гороха, оцененных этим методом, менее прочными оказались семена сорта Торсдаг (порог дробления 7,5 м/с), а более прочными — семена сорта Рамонский (12,5 м/с).

Экспериментально установлено, что дробимость зависит от массы, размеров и влажности семян, числа и скорости ударов, материала рабочих органов. Крупные семена сильнее повреждаются, чем мелкие. При многократном ударном воздействии число поврежденных семян возрастает пропорционально числу и скорости ударов (рис. 1, б). Эти данные свидетельствуют о том, что нужно снижать скорость и число ударных воздействий при обмолоте, транспортировке и очистке зерна, а также выбирать оптимальные режимы рабочих органов машин.

Покрытие рабочих органов эластичным материалом (например, резиной) снижает повреждение семян и отодвигает порог дробления в сторону больших скоростей. Поэтому при обмолоте желательно применять молотильное устройство с эластичными ударными элементами.

Кондиционной влажностью зерна и других частей растений является относительная влажность 14...15%, превышение которой приводит к появлению свободной воды, самосогреванию и порче зерна. В период уборки влажность зерна обычно превышает кондиционную, а в некоторых зернах она колеблется от 11 до 50 %. При уборке хлебов высокой влажности увеличиваются потери от недомолота и часть зерна выходит с соломой, а при уборке пересохшей хлебной массы возрастают дробление зерна (рис. 1, в), измельчение соломы, потери зерна с половой. При влажности зерна 17...22 % создаются наиболее благоприятные условия для качественной уборки.

Засоренность посевов отрицательно сказывается на работе зерноуборочной техники. При наличии зеленых сорняков увеличиваются потери и влажность зерна. Засоренность оценивают по количеству сорных растений в срезанной хлебной массе. Засоренность в зоне среза до 5 % не влияет на работу зерноуборочной техники. При засоренности 5...26 % увеличиваются потери зерна, но уборка возможна на пониженной скорости и при соблюдении режимов работы. Если засоренность посевов превышает 26 %, то качественная работа уборочных машин невозможна. Поэтому борьба с засоренностью посевов — важнейший резерв повышения урожайности и эффективности использования зерноуборочных машин.

**Агротехнические требования к зерноуборочным машинам** устанавливают допустимые уровни потерь, дробления и чистоты зерна.

При раздельной уборке потери зерна за валковой жаткой допускаются не более 0,5 % для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полеглых. При подборе валков потери зерна не должны превышать 1 %, а чистота зерна в бункере должна быть не менее 96 %.

При прямом комбайнировании за жаткой комбайна допускается до 1 % потерь для прямостоячих хлебов и 1,5 % для полеглых. Общие потери зерна за молотилкой из-за

недомолота и с соломой должны быть не более 1,5 % при уборке зерновых и не более 2 % при уборке риса. Чистота зерна в бункере должна быть не ниже 95 %. Дробление семенного зерна не должно превышать 1%, продовольственного — 2, зернобобовых и крупяных культур — 3, риса — 5 %.

### **3. Общее устройство и технологический процесс комбайна «Дон-1500».**

Зерноуборочные комбайны предназначены для уборки зерновых культур прямым и раздельным комбайнированием, а при наличии специальных приспособлений для уборки зернобобовых, крупяных, подсолнечника, семенников трав и других культур.

*Зерноуборочный комбайн «Дон-1500Б» состоит из жатки, молотилки, копнителя или измельчителя соломы, бункера, ходовой части, двигателя, кабины с органами управления и контроля.*

Жатка комбайна предназначена для скашивания хлебной массы, сбора ее и подачи в молотилку. Основные части жатки: сварной корпус, сегментно-пальцевой режущий аппарат 19 (рис. 2), пятилопастное универсальное эксцентриковое мотовило 1, шnek 2 с пальчиковым механизмом, проставка и корпус наклонной камеры с плавающим транспортером 4, механизм привода. При работе жатка опирается на копирующие башмаки. Шарнирное соединение корпуса жатки с проставкой наклонной камеры позволяет копировать рельеф поля в продольном и поперечном направлениях, что обеспечивает заданную высоту среза стеблей.

Корпус жатки сварной конструкции состоит из платформы, двух боковин, ветрового щита. На боковины жатки устанавливают мысы, прутковые или торпедные делители для отделения срезаемых стеблей от хлебного массива и подвода крайних стеблей к режущему аппарату.

Режущий аппарат предназначен для срезания растений. Основные его части: пальцевой брус и сегментный нож, совершающий возвратно-поступательное движение.

Мотовило подводит стебли к режущему аппарату, поддерживает их во время среза и подает к шнеку. Для обеспечения качественного среза стеблей без потерь на жатке регулируют частоту вращения мотовила и положение его относительно режущего аппарата по горизонтали (вынос) и вертикали (высоту), а также угол наклона граблин мотовила. Все регулировки выполняют на ходу комбайна в зависимости от состояния хлебной массы.

Молотилка комбайна предназначена для обмолота хлебной массы, отделения зерна от соломы и его очистки. Она состоит из молотильного аппарата, соломотряса, очистки, автономного домолачивающего устройства и механизмов привода.

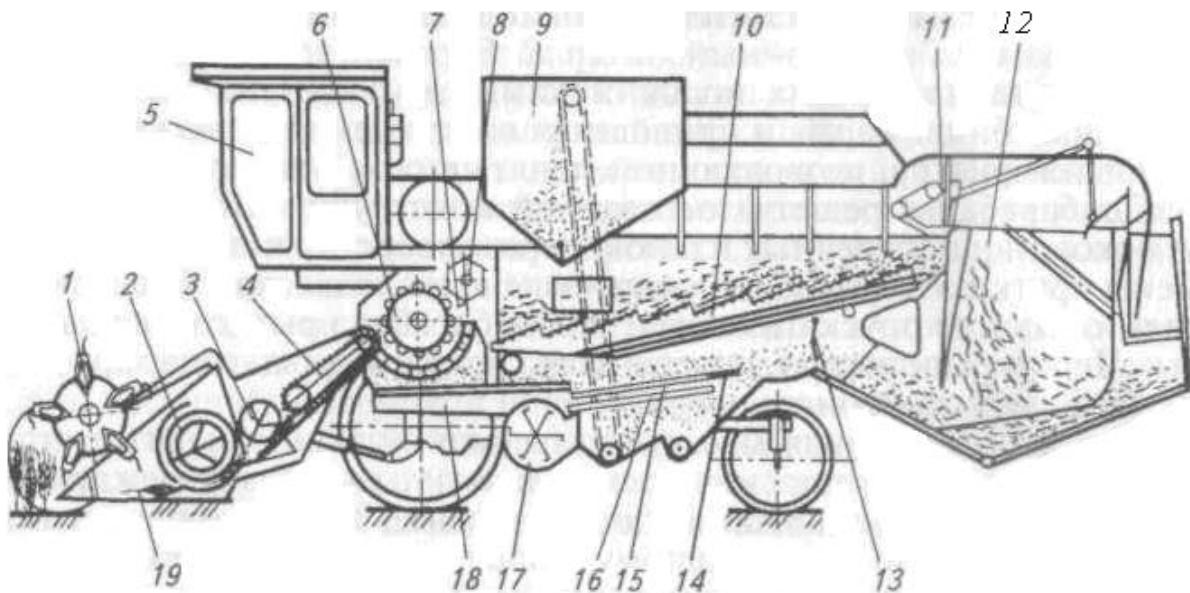


Рис. 2 – Зерноуборочный комбайн «Дон-1500»:

1-мотовило; 2-шнек; 3-биттер проставки; 4-плавающий транспортер; 5-кабина; 6-барабан; 7-подбарабанье; 8-отбойный биттер; 9-бункер; 10-соломотряс; 11-соломона-биватель; 12-копнитель; 13-половонабиватель; 14-удлинитель верхнего решета; 15-верхнее решето; 16-нижнее решето; 17-вентилятор; 18-транспортная доска; 19-режущий аппарат.

Основные части молотильного аппарата: бильный барабан 6, подбарабанье 7 и отбойный биттер 8. Барабан содержит диски с закрепленными на них подбичниками. К подбичникам крепят рифленые бичи. Барабан приводится во вращение через клиноременный вариатор, позволяющий менять его окружную скорость.

Подбарабанье решетчатое сварной конструкции. Оно состоит из боковин и поперечных планок, через отверстия которых пропущены прутки. Подбарабанье установлено на подвесках. Его можно поднимать или опускать относительно барабана рычагом из кабины. Через решетчатую поверхность подбарабанья сепарируется 70...80 % вымолоченного зерна.

При работе хлебная масса, подаваемая жаткой, захватывается бичами барабана и затачивается в молотильный зазор между бичами барабана и планками подбарабанья. За время движения хлебной массы по молотильному зазору она подвергается многократным ударным воздействиям и перетиранию, что обеспечивает вымолот зерна из колоса.

На зерноуборочных комбайнах рисовых модификаций применяют штифтовые молотильные аппараты. Качество обмолота можно регулировать, изменяя частоту вращения бильного барабана и зазор между бичами барабана и поперечными планками подбарабанья. Частоту вращения барабана изменяют из кабины с помощью гидрофицированного вариатора, а молотильный зазор – с помощью рычага.

Отбойный битер подает соломистый ворох, выходящий из молотильного зазора, на соломотряс 10.

Соломотряс предназначен для выделения обмолоченного зерна из соломы. Он состоит из клавиш, установленных на двух коленчатых валах. Каждая клавиша выполнена в виде штампованного каскадного корыта, закрытого сверху жалюзийными решетками. В процессе работы клавиши соломотряса подбрасывают солому и растягивают слой. Зерно и мелкие примеси перемещаются вниз, просыпаются сквозь отверстия решеток и по днищу скатываются на транспортную доску 18 очистки. Гребенки перемешают солому к выходу из молотилки, где она захватывается граблинами соломонабивателя 11 и сбрасывается в копнитель 12.

Домолачивающее устройство обмолачивает колосья, поступающие с очистки комбайна.

Очистка комбайна служит для отделения зерна от мелких примесей. Она состоит из транспортной доски 18, верхнего решетного стана с жалюзийным решетом 75, удлинителя верхнего решета 14, нижнего решетного стана с жалюзийным решетом 16, вентилятора 17 и механизмов привода. Транспортная доска и решетные станы с удлинителем установлены на подвесках и приводятся в колебательное движение.

Мелкий ворох, поступающий на транспортную доску очистки, под действием колебательных движений и ступенчатой поверхности перемещается к выходу из комбайна. При этом тяжелые фракции (зерно) опускаются в нижние слои, а легкие – поднимаются в верхние. В таком состоянии ворох поступает на пальцевую решетку, установленную в конце транспортной доски над верхним решетом очистки. Крупные фракции задерживаются на ней, а мелкие поступают на начало верхнего решета. Крупная фракция сходит с пальцевой решетки на середину верхнего решета, разгружая переднюю его часть, чем обеспечивается равномерная загрузка решета.

Зерно и часть мелких примесей, прошедших через верхнее решето, поступают на нижнее, где отделяются оставшиеся примеси. Зерно поступает в зерновой шnek, а примеси – в колосовой шnek. Сходы с верхнего решета направляются на его удлинитель, где из общей массы выделяются необмолоченные колоски, которые поступают в колосовой шnek, а половина сходом направляется в копнитель комбайна.

Верхнее и нижнее решета и удлинитель обдуваются воздушным потоком вентилятора. Воздух, проходя через жалюзи решет, отделяет легковесные примеси и выносит их в копнитель, а также вспушивает слой, что улучшает сепарацию зерна. Зерно из зернового шнека направляется в бункер, а сходы из колосового шнека – на повторный обмолот в автономное домолачивающее устройство.

Качество работы очистки регулируют, изменяя величину открытия жалюзи верхнего и нижнего решет, удлинителя, а также частоту вращения вентилятора.

Копнитель комбайна предназначен для сбора соломы и половы, формирования копны и выгрузки ее на поле. Он представляет собой камеру, навешенную на корпус молотилки. Камера копнителя образована двумя неподвижными боковинами, верхней решеткой, поворотным днищем с пальцами и клапаном. В копнителе установлены две граблины соломонабивателя и однополовонабивателя. Клапан копнителя и днище соединены между собой тягами. В закрытом положении клапан удерживается двумя защелками.

Копна выгружается вручную при нажатии на кнопку управления секций гидрораспределителя или автоматически от сигнала датчика, установленного в верхней части копнителя. Клапан копнителя закрывается автоматически.

Бункер предназначен для накопления зерна и выгрузки его в транспортные средства. Он состоит из вертикальных и наклонных стенок, образующих емкость объемом 6 м<sup>3</sup>. В нижней части бункера установлен выгрузной шnek, а на наклонной стенке – вибропобудитель с гидроприводом для активизации выгрузки плохосыпучего и влажного зерна. В бункере размещены датчики для контроля его заполнения. Бункер находится в средней части молотилки. Это значительно увеличивает расстояние от жатки до выгрузного шнека, а также улучшает подъезд автомобилей к комбайну при выгрузке и распределение нагрузки на ведущие и управляемые колеса в процессе заполнения бункера зерном.

Ходовая часть предназначена для перемещения комбайна. Ходовая часть комбайнов «Дон» одноколейная (управляемые колеса движутся по колее ведущих). В целях повышения проходимости ее комплектуют шинами низкого давления. Все колеса снабжены самоочищающимся протектором.

Так, комбайн «Дон-1500Б» имеет колесную ходовую часть, содержащую мосты ведущих и управляемых колес. Ведущие колеса приводятся во вращение через гидростатическую трансмиссию, позволяющую бесступенчато изменять поступательную скорость комбайна и, следовательно, обеспечивать оптимальную загрузку молотилки и максимальную производительность комбайна. Для плавного изменения скорости ведущих колес служат объемный гидропривод (от 0 до 24 км/ч для комбайнов «Дон-1500» и «Дон-1200») и клиноременный вариатор (от 0,6 до 23 км/ч для «Дон-1200»). Рабочие органы комбайна включаются и выключаются безмуфтым устройством (лениксом). Принцип его работы основан на изменении натяжения приводного ремня плавным перемещением

подпружиненного натяжного ролика в диапазоне от нулевого натяжения (леникс выключен) до предельного натяжения во включенном состоянии.

Двигатель служит для привода рабочих органов и ходовой части комбайна. Двигатель размещен в специальном закрытом капоте с быстросъемными крышками. Воздушный радиатор шарнирно соединен с водяным так, что его можно поворачивать при очистке от налипшей хлебной массы без разъединения воздушных и водяных патрубков.

Кабина оборудована органами управления комбайном, панелью с приборами систем контроля рабочих органов и двигателя. Кабина оборудована фильтром тонкой очистки воздуха, нагнетаемого в нее; фреоновым кондиционером или отопителем в зависимости от сезона и зоны эксплуатации комбайна, подпрессоренным сиденьем, регулируемым по росту и массе водителя. Кроме известных приборов, в ней находится многоканальная электронная система контроля за всеми основными органами.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Расскажите основные способы уборки зерновых культур.
2. Сельскохозяйственные культуры, убираемые комбайном.
3. Комплекс зерноуборочных машин.
4. Причина появления мелкого вороха в бункере.
5. Причина появления дробленого зерна и колосьев в бункере.
6. На схеме комбайна объяснить:
  - ход крупного вороха.
  - ход мелкого вороха.
  - ход зерна.

## **1.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).**

**Тема: «Мотовило. Привод мотовила»**

**1.2.1 Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип работы и регулировки основных узлов мотовила.

### **1.2.2 Задачи работы:**

1. Изучить назначение основных узлов мотовила.
2. Изучить устройство основных узлов мотовила.
3. Изучить принцип работы основных узлов мотовила.
4. Изучить регулировки основных узлов мотовила.

### **1.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Плакаты
2. Жатка комбайна «Дон-1500»

### **1.2.4 Описание (ход) работы:**

Мотовило предназначено для отделения ряда стеблей убираемой культуры, подвода их к режущему аппарату и подачи срезанных растений к шнеку жатки. При уборке высокостебельных растений мотовило создает необходимый подпор, способствующий равномерной подаче хлебной массы в молотилку.

Мотовило – пятилопастный крылач, состоит из центральной трубы 1 (рис.1) с фланцами 3 и опорными цапфами 17. К фланцам крепятся диски 4 с лучами 2, на концах которых в разъемных подшипниках, соединенных скобой 7, установлены трубы граблин 5, снабженных пружинными пальцами 6. С обеих сторон мотовила, на цапфах 17, размещены эксцентриковые механизмы 15. Благодаря эксцентриковым механизмам граблины могут занимать различное положение от +15° (наклон вперед) до -30° (наклон назад) для работы в различных условиях.

Мотовило смонтировано на двух независимых поддержках, расположенных над правой и левой боковинами жатки. Оно вращается в двух подшипниках скольжения. Мотовило поднимается и опускается двумя синхронно действующими гидроцилиндрами, а выдвигается гидроцилиндрами, связанными с двуплечими рычагами и тягами, закрепленными на боковинах жатки. Такой рычажный механизм предотвращает попадание граблин в режущий аппарат и шнек жатки.

Мотовило приводится во вращение с помощью клиноременного вариатора и двухконтурной цепной передачи, состоящей из звездочек и втулочно-ROLиковых цепей. На валу мотовила установлена предохранительная фрикционная муфта.

Эксцентриковый механизм обеспечивает заданный наклон граблин при вращении мотовила, он изменяется автоматически при горизонтальном и вертикальном перемещениях мотовила.

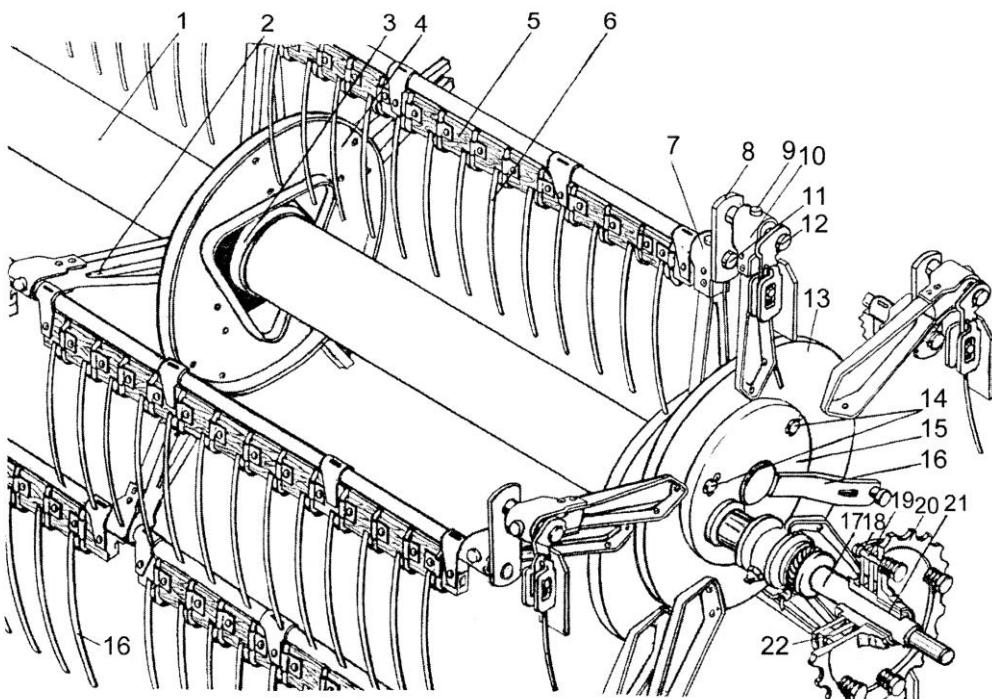


Рис. 1 – Мотовило

1 – центральная труба; 2 – луч мотовила; 3 – фланец; 4 – диск; 5 – граблина; 6 – палец граблины; 7, 10 – скобы подшипников; 8 – кривошип; 9 – подшипник; 11 – палец; 12 – ось; 13 – водило; 14 – оси роликов; 15 – эксцентрик; 16 – поводок; 17 – поводок; 18 – кольцо; 19 – стяжной болт; 20 – звездочка; 21 – ступица; 22 – ведомый диск.

Эксцентриковый механизм содержит трубы граблин 5, на которых закреплены кривошипы 8 с осями 12, смещеными относительно осей труб на 75 мм. Оси кривошипов установлены в подшипниках 9 лучей водила 13 и закреплены скобами 10. Водило своей внутренней беговой дорожкой опирается на три ролика, установленные на осях 14.

Диск эксцентрика 15 установлен на подшипнике на цапфе 17. Подшипниковый узел расположен в диске эксцентрика со смещением от его центра на 75 мм. К диску эксцентрика приварен поводок 16 с закрепленным на пальце роликом. Ролик может устанавливаться в разные отверстия поводка для изменения соотношения выноса мотовила и угла наклона граблин. Ролик располагается в фигурном копире 7 (рис.2), закрепленном на поддержке мотовила.

Работает эксцентриковый механизм мотовила следующим образом. Кривошип 2, лучи мотовила 3 и лучи водила 4, совместно с его внутренней беговой дорожкой 5, образуют параллелограммный механизм, благодаря которому граблины с пальцами 1 при вращении мотовила остаются параллельны самим себе во всех фазах поворота.

При перемещении мотовила по поддержкам 8 с помощью гидроцилиндров ролик 6, взаимодействующий с фигурным пазом копира 7, поворачивает диск эксцентрика, изменяя взаимное положение звеньев параллелограммного механизма. Вследствие этого

кривошипы 2 поворачиваются и граблины изменяют угол своего наклона (положение II, соответствующее максимальному выносу мотовила). При втягивании штоков гидроцилиндров выноса мотовила кривошипы поворачиваются в противоположном направлении, отклоняя пальцы вперед.

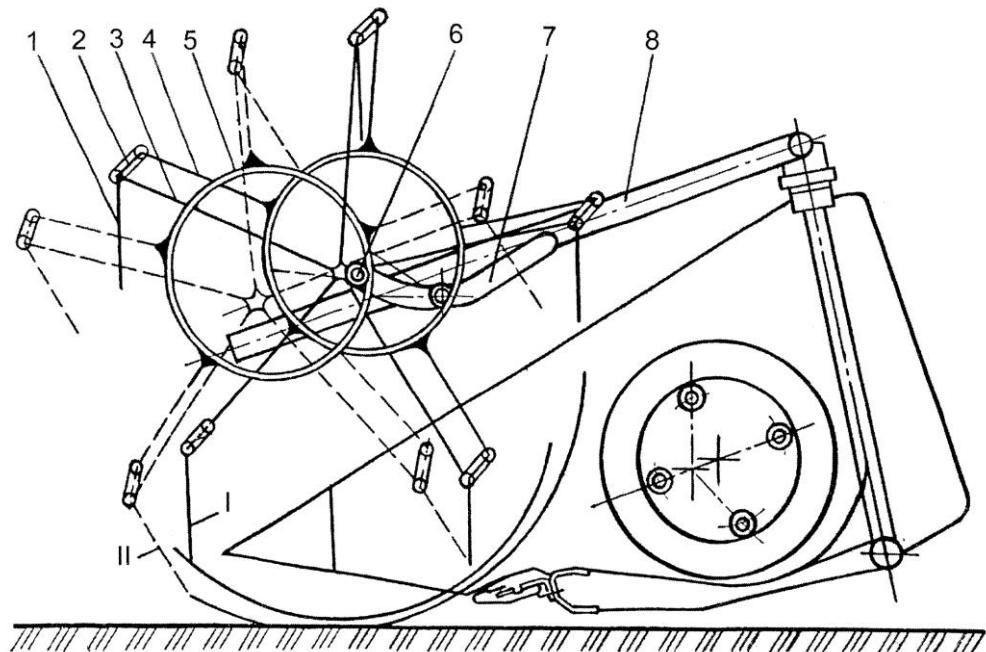


Рис. 2 – Эксцентриковый механизм

1 – палец; 2 – кривошип; 3 – луч мотовила; 4 – луч водила; 5 – беговая дорожка водила;  
6 – ролик; 7 – паз копира; 8 – поддержка мотовила. Положение пальцев:  
I – промежуточное, II – соответствующее максимальному выносу мотовила

Для изменения частоты вращения мотовила в пределах 15...49 мин<sup>-1</sup> служит клиноременный одноконтурный вариатор 27 (рис.3).

Вариатор состоит из ведущего 1 и ведомого 11 шкивов, соединенных клиновым ремнем. Ведущий шкив получает вращение от контрприводного вала жатки цепной передачей. Принцип работы вариатора основан на синхронном осевом перемещении подвижных дисков шкивов под действием гидроцилиндра и пружины.

Ведущий шкив включает: вал 25, который на двух шарикоподшипниках установлен в корпусе 24, подвижный 22 и неподвижный 9 диски, гидроцилиндр 2. Корпус 24 с помощью кронштейнов 26 шарнирно закреплен на платформе, имеющей возможность перемещаться относительно корпуса жатки. При изменении длины тяги 23 корпус может поворачиваться, что необходимо для регулировки натяжения ремня.

На валу 25 с помощью шпонки 8 закреплена ступица 5, на которой болтами крепится неподвижный диск 9 ведущего шкива. Подвижный диск 22 установлен с зазором на внешней поверхности ступицы диска 9 и имеет возможность перемещаться вдоль ее

оси. Он тремя специальными болтами 7, проходящими через отверстия в ступице и неподвижном диске, связан с тарелкой 6, напрессованной на посадочный поясок плунжера 3 гидроцилиндра.

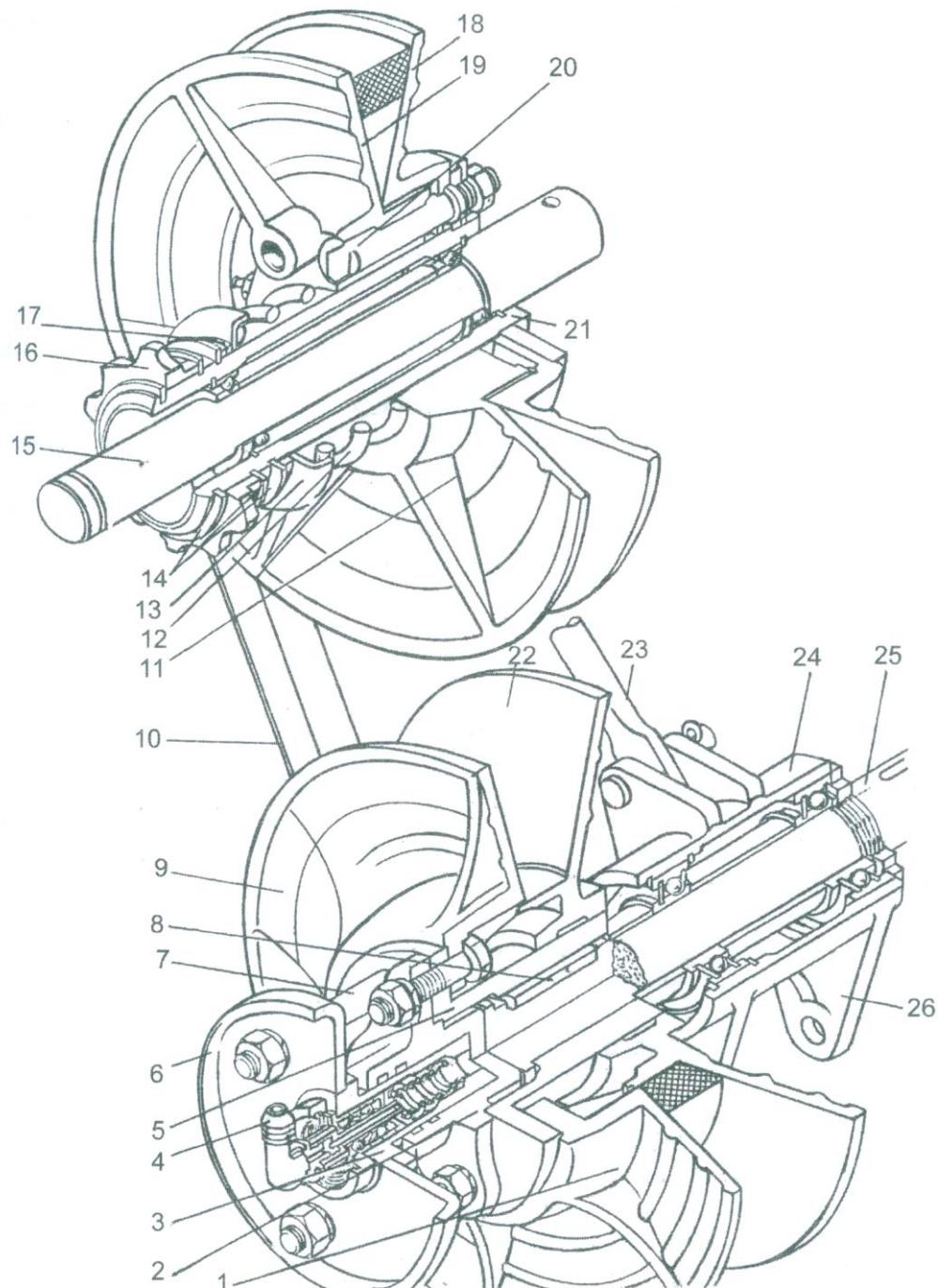


Рис. 3 – Вариатор мотовила

1 – ведущий шкив; 2 – гидроцилиндр; 3 – плунжер гидроцилиндра; 4 – штуцер;  
 5 – ступица; 6 – тарелка; 7 – болт; 8 – шпонка; 9 – неподвижный диск; 10 – клиновый  
 ремень; 11 – ведомый шкив; 12 – пружина; 13 – обойма; 14 – стопорные кольца; 15 – ось;  
 16 – звездочка; 17 – регулировочные шайбы; 18 – неподвижный диск; 19 – подвижный  
 диск; 20 – палец; 21 – ступица; 22 – подвижный диск; 23 – тяга; 24 – корпус; 25 – вал;  
 26 - кронштейн

Штуцер 4 гидроцилиндра установлен на двух шарикоподшипниках внутри

плунжера, он имеет уплотнительное устройство, при вращении вала вместе с гидроцилиндром он остается неподвижным.

Ведомый шкив установлен на оси 15, неподвижно закрепленной на жатке, на которой, на шарикоподшипниках, установлена ступица 21. К ступице с помощью резьбовых пальцев 20 жестко крепится неподвижный диск 18. Подвижный диск 19 свободно посажен на ступицу и прижимается к неподвижному пружиной 12. Пружина упирается в обойму 13 и замковое кольцо 14. Пальцы 20 проходят сквозь отверстия в подвижном диске, исключая его проворачивание относительно неподвижного. На ступице стопорными кольцами на шпонке закреплена звездочка 16 первого контура цепной передачи привода мотовила.

Вариатор работает следующим образом. При подаче масла в гидроцилиндр 2 плунжер 3 начинает выдвигаться из него и посредством тарелки 6 и болтов 7 прижимает подвижный диск 22 к неподвижному 9, выдавливая ремень 10 на ведущем шкиве на больший диаметр. В то же время подвижный диск 19 ведомого шкива, сжимая пружину 12, отходит от неподвижного диска 18 под действием клинового ремня. Ремень на ведомом шкиве переходит на меньший диаметр, вследствие чего частота вращения мотовила увеличивается. При сливе масла из гидроцилиндра пружина приближает подвижный диск ведомого шкива к неподвижному. Подвижный диск ведущего шкива под действием ремня удаляется от неподвижного. Частота вращения мотовила при этом уменьшается. Управлять вариатором можно только при вращающемся мотовиле.

Двухконтурная цепная передача, предназначенная для передачи вращения от ведущего шкива вариатора на вал мотовила, включает ведущую звездочку, блок звездочек, звездочку и два контура втулочно-ROLиковых цепей. Промежуточный блок звездочек установлен на подшипнике на оси, шарнирно соединяющей штангу с бруском первого контура цепной передачи. Для регулировки натяжения цепей брус оснащен подвижным кронштейном, а штанга содержит винты на своих концах.

Звездочка 20 (см. рис. 1) соединяется с цапфой 17 вала мотовила через фрикционную предохранительную муфту, она предназначена для ограничения крутящего момента, передаваемого на вал мотовила, для предупреждения его поломки при аварийных перегрузках. Предохранительная муфта состоит из приводной звездочки 20, свободно посаженной на ступицу 21 и соединенной стяжными болтами 19 с кольцом 18. Между звездочкой и кольцом зажат ведомый диск 22, имеющий с двух сторон фрикционные накладки. Диск приварен к ступице. Ступица установлена на шпонке на левой цапфе мотовила. Пружины, размещенные на стяжных болтах, обеспечивают прижатие ведущих частей муфты. За счет сил трения, возникающих между ведущими и

ведомыми частями муфты, крутящий момент передается на вал мотовила. При перегрузках, когда момент сопротивления вращению вала превышает момент, создаваемый силами трения, вал мотовила замедляет вращение или останавливается вместе со ступицей и ведущим диском, а звездочка с кольцом продолжает вращаться.

При монтаже мотовила на жатку (после замены или ремонта) его устанавливают на ровной площадке на сошках, последние крепят к наружным лучам мотовила по две с каждой стороны пальцами и шплинтами. Опускают жатку и поддержки настолько, чтобы ползуны расположились по подшипниками. Подъезжают к мотовилу и, как только ползуны окажутся под подшипниками, его поднимают. Закрепляют подшипники крышками и снимают сошки, размещая их на корпусе жатки, после монтажа устанавливают цепной привод мотовила. Демонтируют мотовило в обратной последовательности.

### **Регулировки мотовила.**

Перед выездом в поле следует проверить и при необходимости провести следующие регулировки:

1. Вал мотовила должен быть установлен так, чтобы зазоры между крайними граблинами и боковинами жатки с левой и правой стороны были одинаковыми.

При задевании граблин за боковины жатки необходимо переместить вал мотовила путем перестановки регулировочных шайб, фиксирующих вал относительно подшипников его цапф.

2. Вал мотовила должен быть параллелен шнеку жатки. Регулировка достигается изменением длины штоков гидроцилиндров блокировочного механизма. Для регулировки отпустить контргайки вилок штоков и, вращая штоки, установить одинаковый зазор между пальцами граблин и шнеком жатки.

3. Минимальный зазор между граблинами и шнеком жатки должен быть 25мм.

Для установки необходимо опустить мотовило в самое нижнее положение таким образом, чтобы его ось находилась в одной вертикальной плоскости с режущим аппаратом. Затем, отпустить контргайки на штоках обоих гидроцилиндров и вращая штоки в нужном направлении, установить указанный зазор.

В процессе работы может наблюдаться перекос мотовила как в горизонтальной так и в вертикальной плоскостях. Для устранения перекоса перед началом работы следует несколько раз гидроцилиндрами поднять и опустить мотовило, а также переместить его вперед и назад.

При уборке хлеба проводят регулировки мотовила, зависящие от состояния стеблестоя:

1. Вал мотовила в горизонтальной плоскости устанавливается гидроцилиндрами блокировочного механизма:

а) при высоком (свыше 60см), густом и низкорослом стеблестое- в крайнее заднее положение (штоки полностью находятся в гидроцилиндре);

б) при нормальном прямостоящем (до 80см) или частично поникшем стеблестое- ближе к режущему аппарату (вылет штоков из гидроцилиндров до 50см);

в) при полеглом и спутанном стеблестое – в максимальное переднее положение (штоки гидроцилиндров выдвинуты на полную величину).

При проведение этих регулировок автоматически изменяется наклон граблин от 30гр назад для полеглого хлеба до 15гр вперед для высокого и густого стеблестоя.

2. Высота мотовила при низком и полегшем стеблестое должна быть минимальной. При уборке хлебов с нормальным прямостоящим стеблестоем высота должна быть такой, чтобы нижняя кромка граблин мотовила в самом низком ее положение располагалась несколько выше середины срезаемой части стеблестоя.

При выполнении этой регулировки следует помнить, что низкое положение мотовила приводит к зависанию стеблей на граблинах, а слишком высокое положение вызывает повышенный вымолот зерна из колоса.

3. Частота вращения мотовила регулируется с помощью вариатора мотовила в пределах 15-48 об/мин в зависимости от скорости движения комбайна.

При выборе частоты вращения следует обеспечить нормальный подпор стеблестоя к режущему аппарату и шnekу жатки. При медленной скорости вращения будет наблюдаться отвод стеблестоя от режущего аппарата, а при быстром вращении – переброс стеблей через жатку. Регулировка производится клиноременным вариатором мотовила из кабины комбайна специальной клавишой.

### **Контрольные вопросы:**

1. Назначение мотовила?
2. Расскажите устройство мотовила.
3. Назначение и устройство крылача?
4. Назначение и устройство эксцентрикового механизма?
5. Назначение и устройство блокировочного механизма?
6. Назначение и устройство механизма подвески?
7. Назначение и устройство привода мотовила?

### **1.3 Лабораторная работа №3 (2 часа).**

**Тема: «Корпус жатки и его подвеска. Режущий аппарат»**

**1.3.1 Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип работы и регулировки основных узлов корпуса жатки с подвеской и режущего аппарата.

#### **1.3.2 Задачи работы:**

1. Изучить назначение основных узлов корпуса жатки.
2. Изучить устройство основных узлов подвески корпуса жатки.
3. Изучить принцип работы основных узлов режущего аппарата.
4. Изучить регулировки основных узлов режущего аппарата.

#### **1.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Набор плакатов по узлам и деталям жатки.
2. Жатка комбайна «Дон-1500» в сборе

#### **1.3.4 Описание (ход) работы:**

Жатка состоит из корпуса, мотовила, режущего аппарата, шнека, уравновешивающего механизма и механизмов привода.

Основной частью жатки является корпус, на котором установлены все её узлы и механизмы. Рамой корпуса жатки служит каркас, образованный из трубчатой балки, переднего бруса и поперечных связей, выполненных из уголков и профилированных из листовой стали брусьев. На каркасе жатки закреплены ветровой щит, кожух шнека, днище и боковины, изготовленные из листовой стали. В средней части ветрового щита имеется окно, в которое вставлена передняя часть проставки.

В зависимости от условий уборки и вида убираемой культуры на боковины корпуса жатки устанавливают прутковые делители либо носки, образующие вместе с боковинами делители. При уборке низкорослого путаного ячменя с правой боковины жатки рекомендуется снять носок. Могут быть установлены делители торпедного типа.

Режущий аппарат предназначен для срезания стеблей убираемой культуры на заданной высоте. На жатке комбайна могут быть установлены режущие аппараты различного исполнения – со сдвоенными пальцами (рис.1) или с пальцами или с пальцами открытого типа. Шаг пальцев и сегментов в обоих случаях 76,2 мм, ход ножа 88 мм, нож совершает 473 двойных хода за минуту.

Режущий аппарат состоит из ножа и пальцевого бруса 3, закрепленного на переднем брусе жатки. Нож получает возвратно-поступательное движение под действием механизма качающейся шайбы.

Пальцевый брус 21 изготовлен из специального уголка. На нем болтами 22 закреплены кованые пальцы 1, к которым приклепаны противорежущие вкладыши 23. Боковые стороны вкладышей имеют нижнюю насечку. Болты 23 крепят также пластины трения 7, прижимы 5 и регулировочные прокладки. Прижимы установлены через каждую

пару пальцев. Сферический шарнир головки ножа 8 соединен щечками 17, стянутыми через пружину болтом, с шарниром рычага 9 механизма катающейся шайбы.

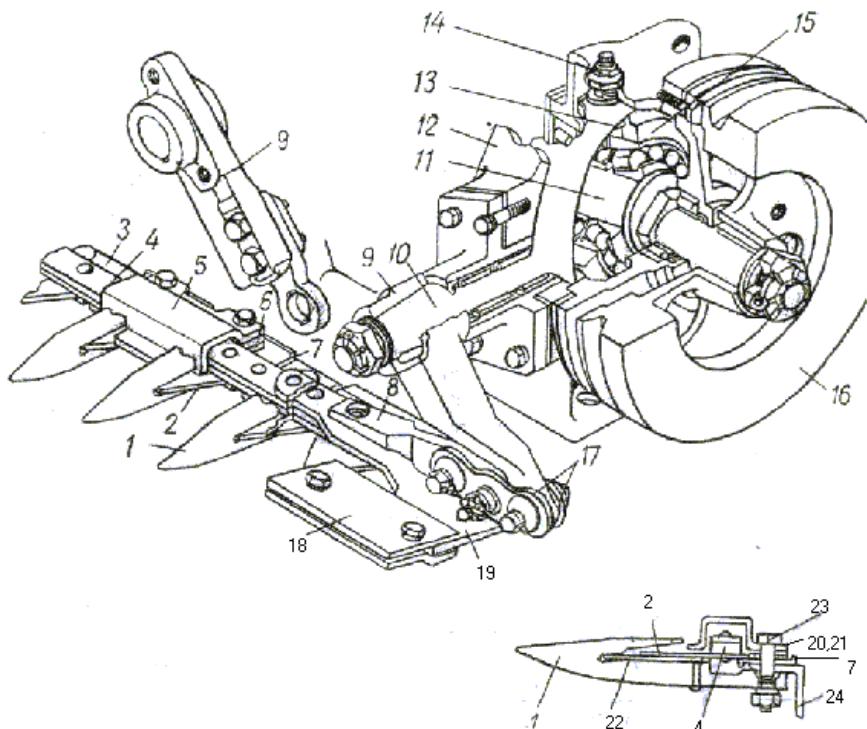


Рис.1 – Режущий аппарат с механизмом привода:

1 - палец; 2 - сегмент; 3 - пальцевый брус; 4 - спинка ножа; 5 - прижим; 6 - прокладка; 7 - пластина трения; 8 - головка ножа; 9 - рычаг; 10 – выходной вал; 11 - ведущий вал; 12 - корпус; 13 - палец; 14 - сапун; 15 - катающаяся шайба; 16 - шкив-маховик; 17 - щечки; 18 - основание головки ножа; 19 - направляющее основание; 20,21 - пластина трения; 23 - болт; 24 - пальцевый брус головки ножа.

Нож состоит из спинки 4, изготовленной из стальной полосы, и приклепанных к ней сегментов 2, лезвия которых имеют верхнюю серповидную насечку. Левая часть спинки ножа усиlena второй стальной полосой, и к ней заклепками крепится головка ножа 8, снабженная шаровым шарниром. Направляющая 19 головки ножа закреплена заклепками на спинке ножа и перемещается в пазах кронштейна 18, установленного на переднем брусе жатки.

### **Механизм катающейся шайбы (МКШ)**

**Привод режущего аппарата** - механизм катающейся шайбы имеет корпус 12, закрепленный на боковине жатки. В корпусе на роликовых подшипниках установлен ведущий (коленчатый) вал 11. На левом конце вала на шпонке, с помощью гайки закреплен шкив-маховик 16. На коленчатой шейке вала 5 на двух конических роликовых подшипниках, размещена катающаяся шайба 15. Пальцы 13 катающейся шайбы, на игольчатых подшипниках, установлены в отверстиях вилки выходного вала 10. На выходном валу, смонтированном в корпусе 12 на двухрядном игольчатом подшипнике, на призматической шпонке закреплен рычаг 9. Отверстия корпуса под ведущий и выходной

валы снабжены манжетами, а механизм качающейся шайбы погружен в масляную ванну. Для сообщения внутренней полости корпуса с атмосферой имеется сапун 14.

Рычаг 9 привода ножа составной. Его головка крепится к основанию двумя болтами с возможностью смещения в продольном и поперечном направлениях. Шкив-маховик 16 связан клиновым ремнем со шкивом контрприводного вала жатки. В состав передачи входят также обводной и натяжной шкивы.

При вращении ведущего вала 1 (рис. 2) его коленчатая шейка 2 отклоненная от оси на угол  $\alpha$  поворачивается и наклоняет шайбу 6. Благодаря наличию роликовых подшипников, шайба не вращается вместе с валом, а только поворачивается относительно геометрической оси 7 выходного вала. Поворот шайбы передается на рычаг 3, который щечками 4 связан с головкой ножа 5. Нож при повороте шайбы по ходу часовой стрелки перемещается вправо. Продолжение вращения вала вызывает поворот шайбы против хода часовой стрелки и, как следствие, перемещение ножа влево.

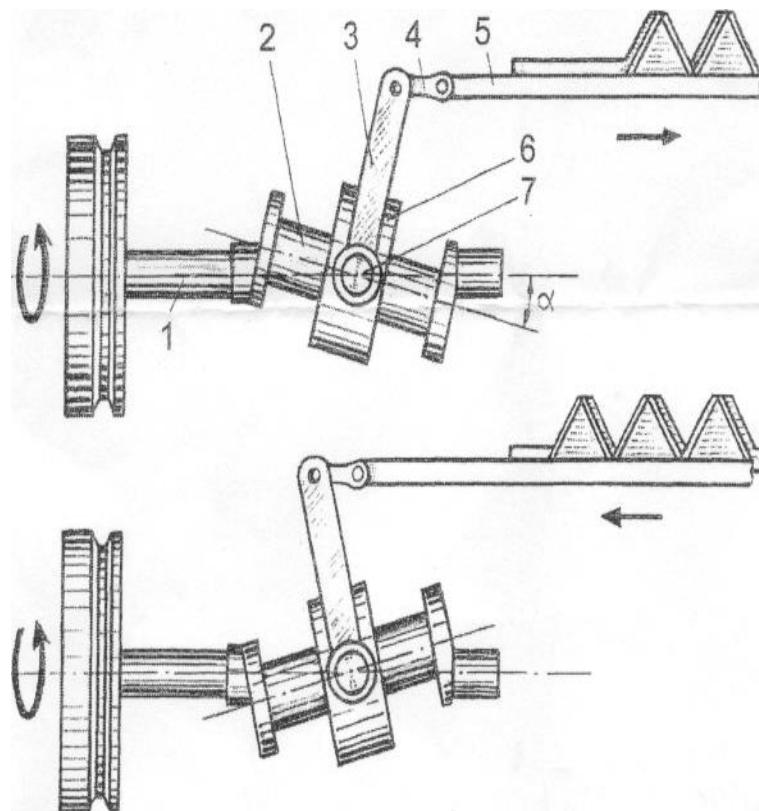


Рис.2 – Схема работы механизма качающейся шайбы:

1 - ведущий вал; 2 - коленчатая шейка вала; 3 - рычаг; 4 - щечка; 5 - нож;  
6 - качающаяся шайба; 7 - геометрическая ось выходного вала.

**Регулировки режущего аппарата.** Для обеспечения нормальной работы режущего аппарата между его режущими элементами должны быть установлены оптимальные зазоры. В передней части сегменты 2 (см. рис. 1) должны прилегать к вкладышам 23 (щуп

толщиной 0,1 мм проходит между ними с натягом), а в задней части должны иметь зазор 0,3...1,5 мм. Эти зазоры регулируются с помощью прокладок, устанавливаемых между пластинами трения 7 и пальцевым бруском 24. Если у пластин трения передняя сторона износилась, то их переворачивают и они могут служить повторно.

Зазоры между прижимами 5 и сегментами не должны превышать 0,7 мм. Регулировка осуществляется путем подгибания прижимов легкими ударами молотка.

При замене пальцев или ремонте пальцевого бруса контролируют положение рабочих поверхностей вкладышей - они должны располагаться в одной плоскости. При необходимости пальцы рихтуют при помощи отрезка трубы, надетого на конец пальца, или ударами молотка. В правильно отрегулированном режущем аппарате нож перемещается от усилия руки.

В крайних положениях рычага ось 6 (рис. 3) шарнирного соединения щечек 1 с рычагом должна быть на 2,5...3 мм выше, а в среднем его положении на 2,5...3 мм ниже линии, проведенной через центр шарнира 7 параллельно спинке ножа. Этого добиваются перемещением головки 4 рычага вдоль его оси после ослабления болтов 2. После регулировки болты затягивают.

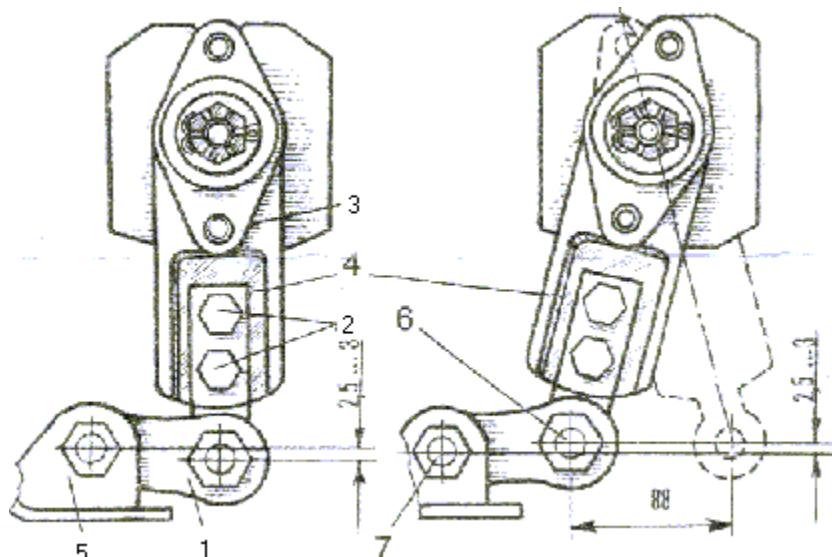


Рис. 3 – Схема регулировки привода ножа:

1 – головка ножа; 2 – щечка; 3 – болты; 4 – головка рычага; 5 – рычаг; 6 – ось шарнира головки рычага; 7 – ось шарнира головки ножа.

Перебег сегментов ножа за осевые линии пальцев, в крайних его положениях, должен составлять 5...6 мм. Его регулируют перемещением головки 4 рычага в

поперечном направлении. После регулировки болты крепления головки рычага затягивают.

Перемещая регулировочным винтом натяжной ролик ременной передачи привода механизма качающейся шайбы, устанавливают такое натяжение ремня, чтобы при действии силы 40 Н прогиб ведущей ветви составлял 12...14мм.

**Контрольные вопросы:**

1. Назначение корпуса жатки?
2. Назначение подвески корпуса жатки?
3. Расскажите устройство режущего аппарата.
4. Назначение режущего аппарата?
5. Расскажите регулировки режущего аппарата.

#### **1.4 Лабораторная работа №4 (2 часа).**

**Тема: «Шнек жатки, проставка, наклонный транспортер»**

**1.4.1 Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип работы и регулировки основных узлов шнека жатки, проставки, наклонного транспортера.

#### **1.4.2 Задачи работы:**

1. Изучить назначение основных узлов шнека жатки.
2. Изучить устройство основных узлов проставки.
3. Изучить принцип работы основных узлов наклонного транспортера.
4. Изучить регулировки основных узлов шнека жатки, проставки, наклонного транспортера.

#### **1.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Набор плакатов по узлам и деталям жатки.
2. Жатка комбайна «Дон-1500» в сборе.

#### **1.4.4 Описание (ход) работы:**

**Шнек жатки** предназначен для транспортирования срезанной стеблевой массы к центру жатки и подачи её в проставку. Он состоит из цилиндрического корпуса 4 (рис. 1) с приваренным к нему спиральными лентами левого 5 и правого 21 направлений. В центре корпуса, напротив окна ветрового щита жатки, находится четырехрядный пальчиковый механизм 9. На левом конце установленна цапфа 3, опирающаяся на подшипник 30, который закреплен на опорной плите 28. На цапфе жестко крепится приводная звездочка 1 с предохранительной фрикционной муфтой. В нижней и задней частях шнек охватывается желобчатой обшивкой корпуса жатки.

Внутри корпуса 4 шнека приварены диски 19. В шарикоподшипниках 25, закрепленных на этих дисках, установлена коленчатая ось разборной конструкции. Она состоит из цапф 18 и 24 и трубчатой оси 10. Разъемные щеки 8 жестко связывают все части коленчатой оси.

Каждая щека состоит из стянутых болтами двух частей, охватывающих соединяемые детали коленчатой оси. В разъеме щек установлены шайбы 7, выполняющие роль шпонок. Шайбы входят в радиальные шпоночные пазы, удерживая составные части коленчатой оси от проворота.

На правом конце цапфы 18 на шпонке установлена втулка 15, которая имеет рукоятку 17 и крепится к плите 14 болтами.

На трубчатой оси 10 надеты втулки 11 с пальцами 12, которые выходят из корпуса 4 шнека через пластмассовые глазки 22. Глазки, выполняющие роль подшипников и направляющих, установлены в обоймах 23, которые закреплены на корпусе шнека. При вращении шнека пальцы 12 со втулками, увлекаемые глазками 22, поворачиваются на неподвижной оси 10. Так как ось 10 смешена вперед относительно центра вращения

шнека, пальцы с передней стороны шнека выступают из корпуса, а с задней скрываются, поэтому пальчиковый механизм шнека активно захватывает срезанные стебли в передней части шнека, а по мере продвижения к проставке пальцы сбрасывают стебли.

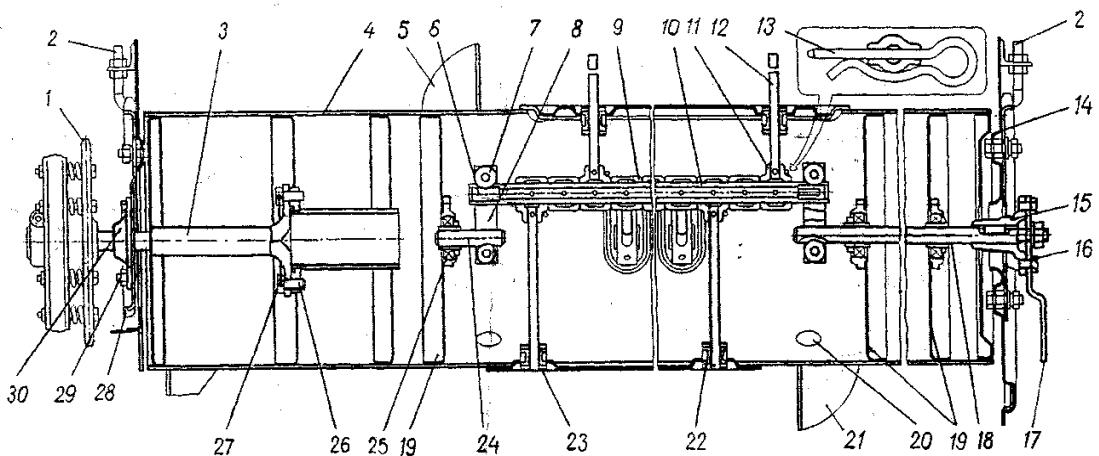


Рис. 1 – Шнек

1 - приводная звездочка с предохранительной муфтой; 2 - регулировочный болт; 3 - цапфа шнека; 4 - цилиндрический корпус; 5 и 21 - спиральные ленты; 6 - заглушка; 7 - шайба; 8- щека; 9 - пальчиковый механизм; 10 - ось; 11 - втулка пальца; 12 - палец; 13 - быстросъемный шплинт; 14 и 28 - опорные плиты; 15 - втулка; 16 - болт крепления рукоятки; 17 - рукоятка; 18 и 24 - цапфы пальчикового механизма; 19 - диски; 20 - отверстие для доступа к пресс-масленке; 22 - глазок; 23 - обойма; 25 - шарикоподшипник; 26 и 29 – болты; 27 - контровочная проволока; 30 - подшипник.

Положение шнека относительно корпуса жатки изменяется. С этой целью корпус левого опорного подшипника 30 и втулка 15 (правая сторона) установлены на плитах 28 и 14, которые удерживаются на корпусе жатки регулировочными болтами 2 и четырьмя болтами 29. Для монтажа и демонтажа шнека в левой боковине жатки предусмотрен люк. Шнек приводится во вращение цепной передачей от контрприводного вала жатки.

**Регулировки шнека.** Зазор между днищем жатки и спиралями шнека определяет равномерность подачи хлебной массы. Зазор должен быть больше при уборке высокоурожайных длинносоломистых хлебов и меньше при уборке малоурожайных низкостебельных хлебов. Его регулируют перемещением шнека вверх или вниз посредством болтов. Положение зоны выхода пальцев из корпуса шнека регулируется поворотом коленчатой оси рукояткой 17. Чем больше хлебная масса, тем раньше должны выдвигаться пальцы шнека и раньше скрываться, чтобы не препятствовать битеру проставки дальше перемещать массу. При малой массе, наоборот, пальцы должны выходить позднее, но дальше проталкивать массу к битеру проставки, чтобы не было разрыва потока. Между спиралью шнека 2 и козырьками отражателей, расположенных на ветровом щите корпуса жатки, должен быть минимальный зазор с учетом радиального

биения шнека. Зазор регулируют перемещением козырьков вдоль овальных отверстий на отражателях до нужного положения.

Проставка служит промежуточным звеном между жаткой и наклонной камерой. При отсоединении жатки от комбайна проставка всегда остается с жаткой. Это значительно упрощает процесс монтажа жатвенной части без нарушения положения уплотнительных элементов между жаткой и проставкой и регулировок механизма уравновешивания. Битер, расположенный в проставке, улучшает подачу хлебной массы от шнека жатки к наклонному транспортеру.

Проставка (рис. 2) состоит из корпуса 4 и промежуточного битера 8. Корпус проставки имеет сварную рамку, к которой приварены боковины и днище. На корпусе проставки имеются цапфы 1 с проушинами для крепления подвесок механизма уравновешивания, зацепы 2 для присоединения проставки к наклонной камере и центральный сферический шарнир 5 крепления жатки.

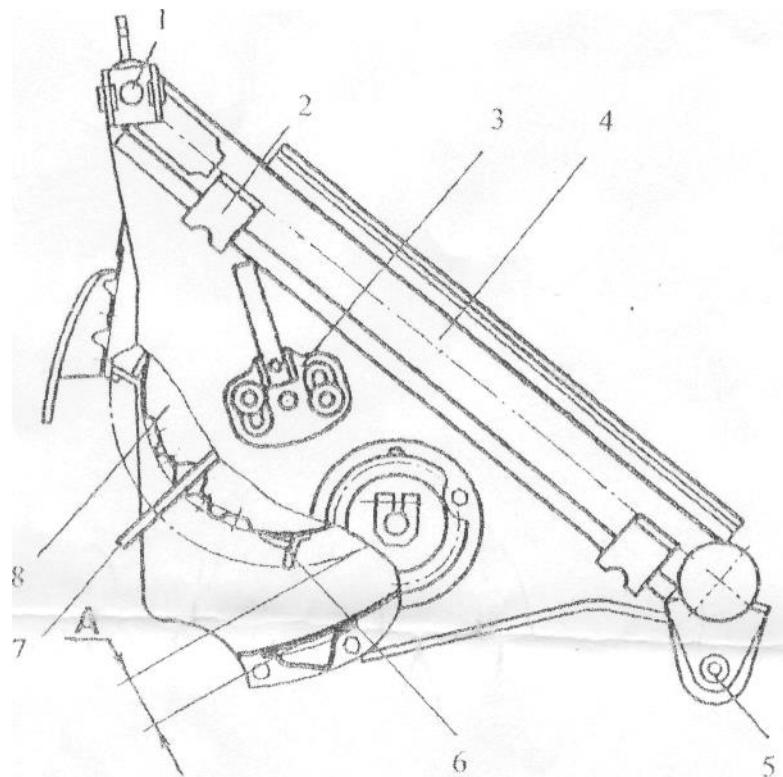


Рис. 2 – Проставка

1 - цапфа с проушинами; 2 - зацеп; 3 - регулировочная втулка; 4 - корпус;

5 - центральный сферический шарнир; 6 - гребенка; 7 - палец; 8 - битер

Внутри проставки располагается промежуточный битер 8, оснащенный пальчиковым механизмом, конструкция которого аналогична пальчиковому механизму шнека жатки. Для улучшения транспортирующей способности на кожухе битера имеются гребенки 6. Битер проставки приводится во вращение цепной передачей от звездочки через предохранительную муфту. По конструкции она подобна муфте мотовила. На валу

битера установлен диск электронного датчика, сигнализирующего об изменении частоты вращения или остановке битера.

Для предотвращения просыпания зерна через щели между жаткой и проставкой в местах стыков установлены боковые щитки и уплотнительный переходной щит.

Боковые щитки 3 (рис. 3) расположены по обеим сторонам проставки и под действием подпружиненных рычагов 2, установленных на осях 7, прилегают одновременно к задней стенке обшивки жатки и боковым стенкам корпуса проставки. Щитки могут быть установлены в нерабочее положение, что необходимо при отсоединении жатки от проставки. Для этого шплинтами 5 фиксируют рычаги 2 в отверстиях кронштейнов (схема II рис. 3).

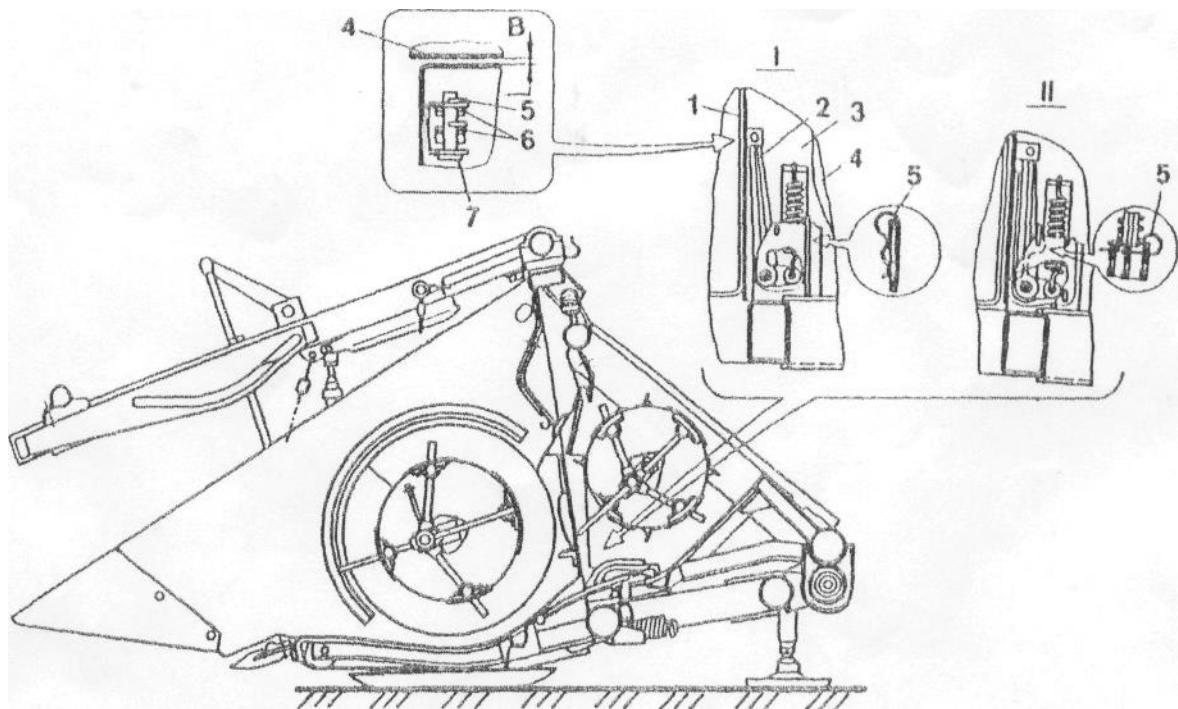


Рис. 3 – Жатка с боковым уплотнительным щитком:

1 - обшивка корпуса; 2 - рычаг; 3 - щиток; 4 - боковина проставки; 5 - быстросъемный шплинт; 6 - регулировочная шайба, 7 - ось.

I - щиток в рабочем положении; II - щиток в нерабочем положении;

В - зазор между щитком и обшивкой корпуса жатки

Переходной уплотнительный щиток 1 (рис. 4), шарнирно закрепленный на жатке, входит в проставку и соприкасается своим эластичным уплотнением 4 с днищем 5 проставки. Прижатие задней кромки щитка к днищу проставки обеспечивается двумя пружинами кручения 6 через соединительные звенья 2. Пружины зафиксированы рифлеными зацепами 7 и болтами 8. Боковое уплотнение щитка обеспечивается бортами, окантованными резинотканевыми лентами 3.

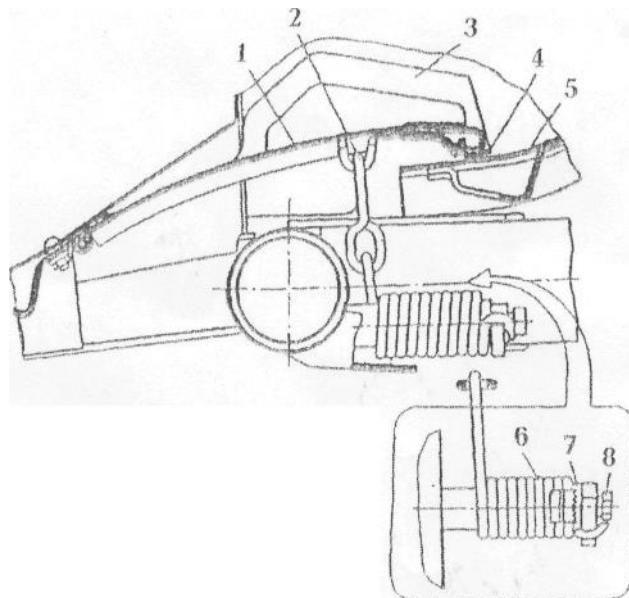


Рис. 4 – Переходной уплотнительный щиток (правый):

1 - щит; 2 - соединительное звено; 3 - боковое уплотнение щита; 4 - эластичное уплотнение щита; 5 - днище проставки; 6 - пружина; 7 - зацеп; 8 - болт стопора

Зазор между пальцами битера проставки и днищем корпуса должен составлять 28...35 мм для средних условий уборки. При уборке длинносоломистых хлебов его увеличивают, а короткосоломистых - уменьшают. Зазор регулируется поворотом регулировочной втулки 3 (см. рис. 2 при ослаблении ее креплений. Поворот по ходу часовой стрелки увеличивает зазор, против хода - уменьшает.

Предохранительную фрикционную муфту привода промежуточного битера регулируют на передачу крутящего момента 600 Нм, изменяя сжатие пружин болтами.

Цепь привода промежуточного битера натягивают путем перестановки натяжного ролика по отверстиям кронштейна на корпусе наклонной камеры. Прогиб ведущей ветви передачи должен составлять 15...20 мм.

Боковые уплотнительные щитки должны слегка касаться обшивки корпуса жатки и боковин проставки либо иметь зазор В (рис. 3) до 1,5 мм. Положение щитков регулируют перестановкой шайб 6 на оси 7 крепления рычага 2.

Переходной уплотнительный щиток 1 (рис. 4) должен плотно по всей длине прилегать своим уплотнением 4 к днищу 5 проставки. Степень прижатия щитка регулируют, закручивая пружины 6 зацепами 7, предварительно ослабив болты стопоров 8.

Наклонная камера состоит из корпуса, верхнего ведущего вала 35 (рис. 5), нижнего ведомого вала 33 и цепочно-планчатого транспортера 7. Крюк 2 и стяжные винты 29 предназначены для соединения наклонной камеры с проставкой.

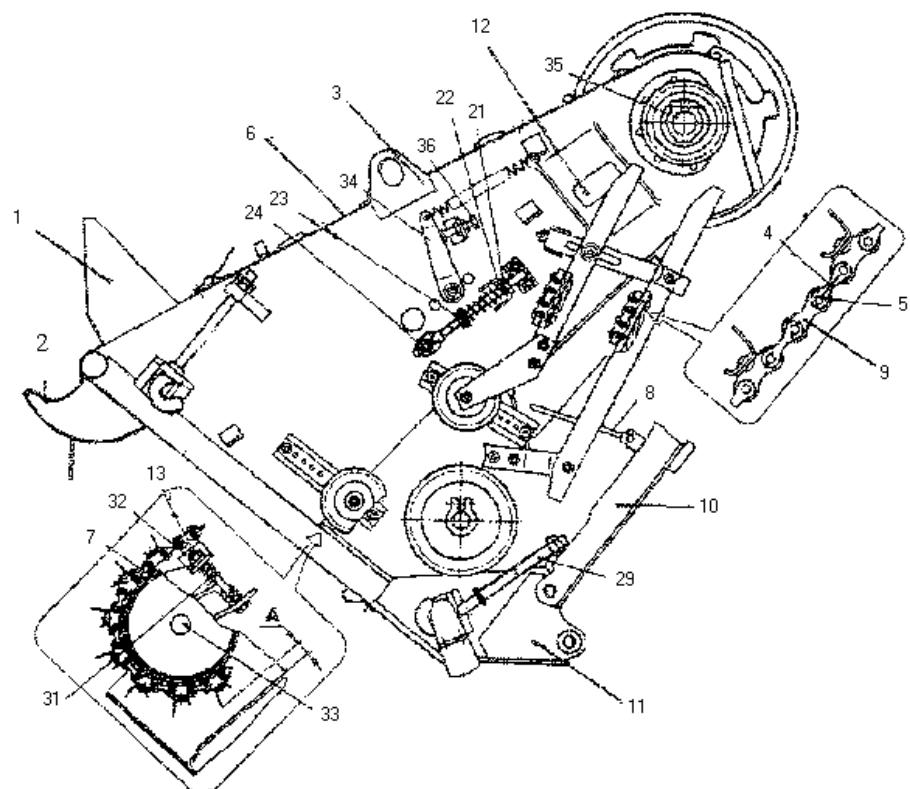


Рис. 5 – Наклонная камера (вид слева):

1 - упор; 2 - крюк; 3, 22 и 11 - кронштейны; 4 - стопорная проволока; 5 – соединительное звено цепи; ; 6 - крышка; 7 - цепочно-планчатый транспортер; 8 - крюк предохранительного упора; 9 - переходное звено цепи; 10 - упор гидроцилиндра подъема жатвенной части; 12 - труба жесткости; 13 - болт; 21 - специальная гайка; 32 и 23 - гайки; 24 - натяжной винт; 29 - стяжной винт; 31 - пружина; 33 - ведомый вал; 34 - рычаг полозов; 35 - ведущий вал; 36 -регулировочный болт.

К корпусу наклонной камеры жестко крепятся упоры 1 кронштейны 3 и 11. Внутри корпуса (в его верхней части) расположена труба жесткости 13, приваренная к боковинам корпуса. К верхней части корпуса шарнирно крепятся две крышки 6, которые открывают доступ к рабочим органам наклонной камеры.

На верхнем валу 9 (рис. 6) установлены приводной шкив 8 с предохранительной фрикционной муфтой, четыре приводные звездочки 12 транспортера и звездочка 16 привода рабочих органов жатвенной части.

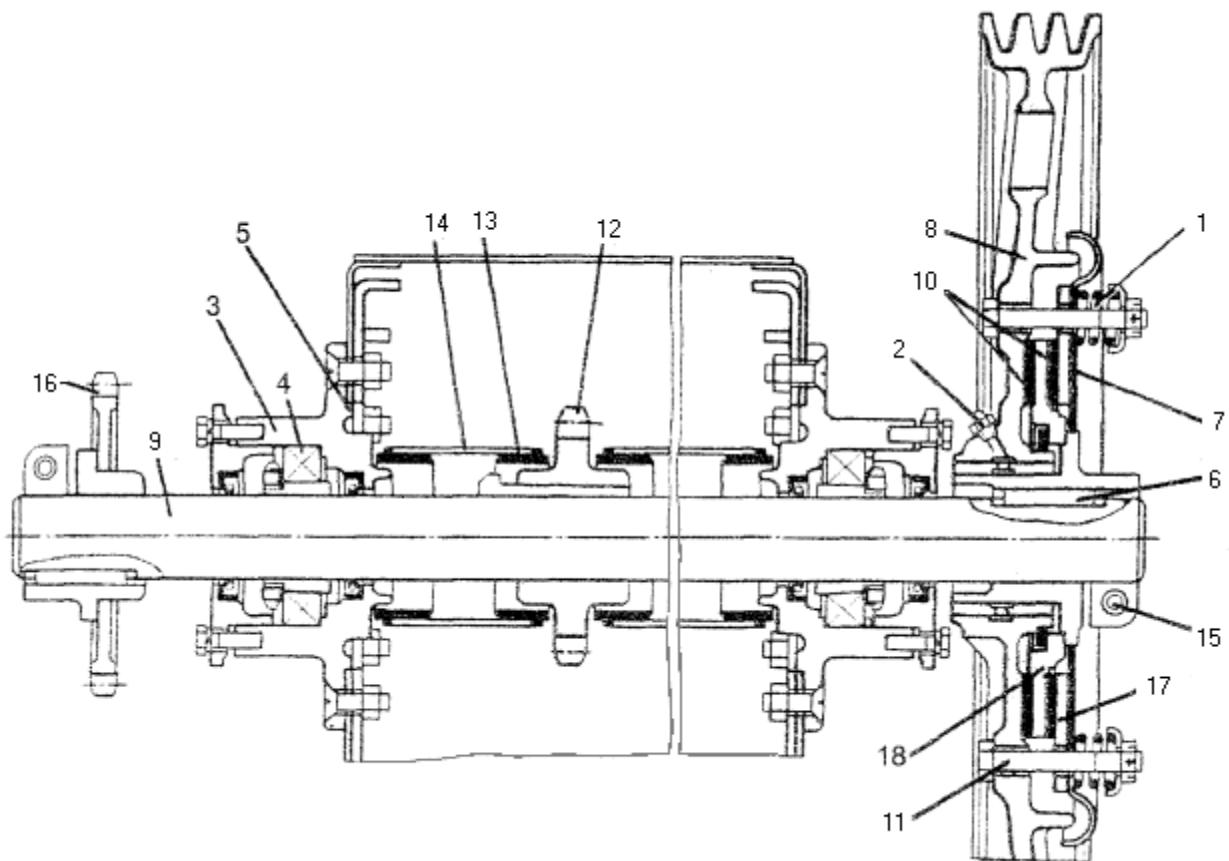


Рис. 6 – Ведущий вал транспортера наклонной камеры:

1 - пружина; 2 - пресс-масленка; 3 - корпус подшипника; 4 - подшипник; 5 - разгрузочный поясок; 6 - шпонка; 7 - защитный кожух; 8 - шкив с предохранительной муфтой; 9 - вал; 10 - фрикционные кольца; 11 - болт; 12 – звездочка; 13 - кольцо; транспортера; 15 - клеммовый зажим; 16 - звездочка; 17 - нажимной диск; 18 - ведомый диск

Для защиты вала от наматывания стеблей служат кожухи 14 с пластмассовыми кольцами 13.

Вал 9 установлен на шарикоподшипниках 4 закрепленных на нем разрезными конусными втулками. Ведущие звездочки 12 закреплены на валу клиновыми шпонками и установлены в плоскости движения цепей транспортера.

На валу призматической шпонкой 6 закреплена ступица, к которой приварен ведомый диск 18. К обеим сторонам этого диска приклейены фрикционные кольца 10, которые зажаты между диском 17 и шкивом 8, болтами 14 через пружинами 1. Ступица крепится клеммовым зажимом 15, что предотвращает ее смещение вдоль вала.

При перегрузке транспортера шкив 8 с диском 17 продолжают вращаться с постоянной скоростью, опираясь на ступицу, а диск 18 в зависимости от степени перегрузки транспортера вращается с меньшей скоростью или полностью останавливается.

Корпуса 3 подшипников, закрепленные на боковинах корпуса наклонной камеры, являются одновременно цапфами, на которых наклонная камера устанавливается на корпусе молотилки. Корпуса обработаны по внешнему диаметру. Фланцы их имеют на обработанной привалочной плоскости разгрузочный поясок 5, который одновременно является и центрирующим для установки корпуса подшипника в боковине корпуса наклонной камеры.

Нижний вал транспортера 33 (рис. 7) установлен на шарикоподшипниках 7, имеющих сферическую наружную обойму, позволяющую им самоустанавливаться в головках рычагов 30, закрепленных шарнирно в корпусе наклонной камеры. К цилиндрическому кожуху 4-приварены четыре направляющие кольца 5. К рычагам 30 приклепаны диски 2, защищающие торцы кожуха от попадания в него стеблей наматывания их на вал.

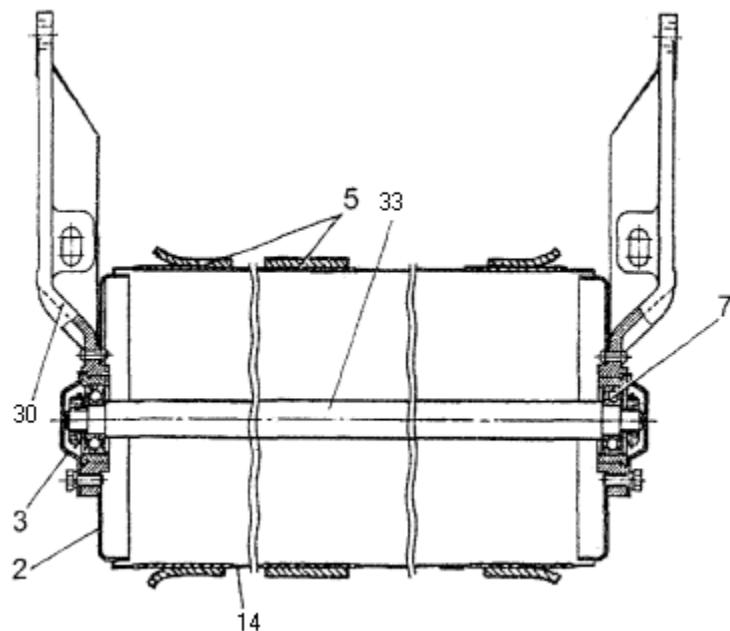


Рис. 7 – Ведомый вал транспортера наклонной камеры:

2 - защитный диск; 3 - крышка; 4 - кожух; 5 - направляющие кольца;  
7 - шарикоподшипник; 30 - рычаг подвески; 33 - вал

Рычаг 30 (рис. 8), шарнирно соединенный с осью 1, подведен к кронштейнам 5 корпуса наклонной камеры 12 на болтах 3. Между рычагом 30 и кронштейном 5 установлена пружина 31.

При увеличении неравномерной подачи хлебной массы к транспортеру нижний вал поднимается, преодолевая давление пружин 31. При этом рычаг 30 поворачивается вокруг оси 1. При дальнейшем движении слой хлебной массы стремится поднять нижние ветви цепей транспортера, создавая дополнительное натяжение в цепях, которое может

достигать больших величин. Чтобы снизить возникающие в этих условиях нагрузки, введена упругая опора на корпусе наклонной камеры, имеющая следующее устройство.

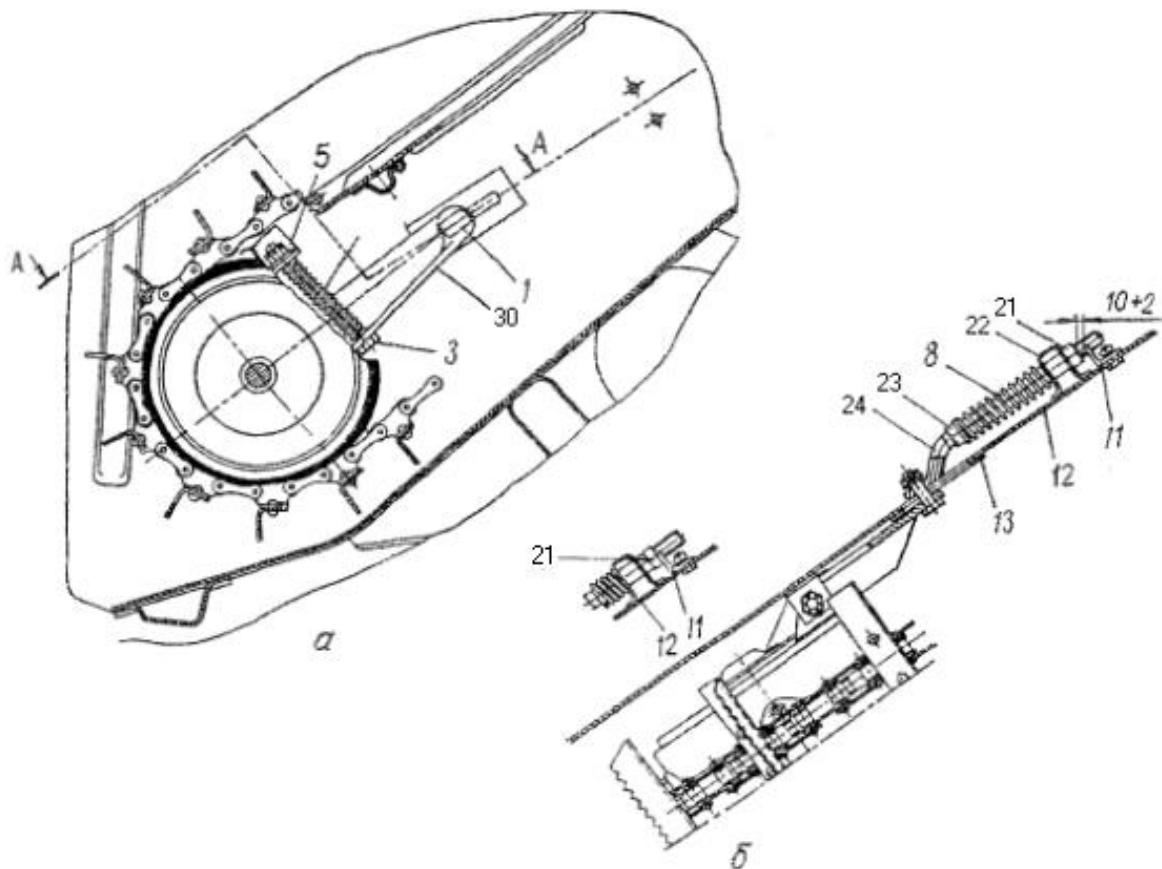


Рис. 8 – Подвеска ведомого вала транспортера наклонной камеры:

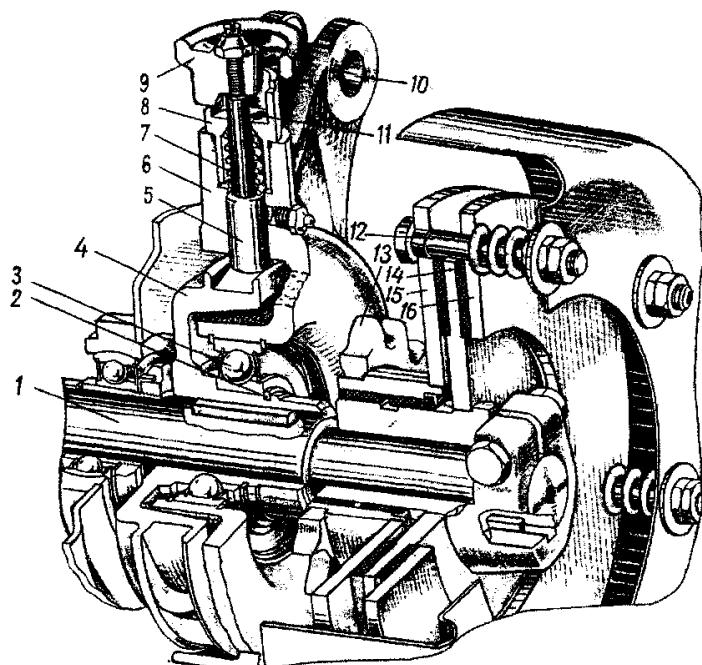
а - подвеска; б - неправильное положение гайки 21; 1 - ось; 3 - болт подвески; 5 - кронштейн подвески; 8 - пружина продольной подвески; 11 - ограничительный упор; 12 - корпус наклонной камеры; 13 - накладка; 21 - гайка со втулкой; 22 - кронштейн; 23 - гайка, регулирующая натяжение пружины; 24 - болт продольной подвески; 30 - рычаг подвески; 31 - пружина вертикальной подвески.

Ось 1 может сдвигаться в направлении натяжения цепи в овальных пазах боковин корпуса наклонной камеры 12. В исходном положении она одерживается пружиной 8. Сила сжатия пружины передается на ось болтом 24. Передний конец болта шарнирно соединен с осью 1, а задний резьбовой конец входит в кронштейн 22, в который и упирается пружина 8.

Сжатие пружины продольной подвески регулируют гайкой 23, навернутой на болт 24. Чтобы освободить цепи транспортера от постоянного натяжения пружинами 8, на резьбовой конец болта 24 навернута специальная гайка 21 опирающаяся на кронштейн- 22 с противоположной стороны. Эта гайка имеет длинную втулку, назначение которой защищать резьбу болта 24 от повреждения при продольных перемещениях в кронштейне 22. Упор 11 ограничивает перемещение нижнего вала вследствие натяжения цепи. Под

действием дополнительных сил, возникающих в цепях транспортера при неравномерной подаче массы, вал, преодолевая давление пружин 8, сдвигается в направлении натяжения цепи и ось 1 перемещается вдоль паза.

Цепочно-планчатый транспортер 7 (см. рис. 9) - связующее звено верхнего и нижнего валов наклонного корпуса. Он состоит из роликовтулочных цепей, к которым приклепаны стальные штампованные планки. Для крепления планок цепи имеют специальные звенья с широкими лапками.



Фиксатор  
выведен  
из зацепления  
с храповиком

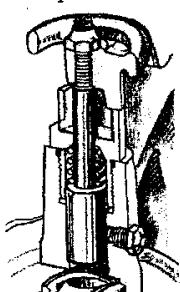


Рис. 9 – Реверс жатки:

1 - трансмиссионный вал; 2 - стопорное кольцо; 3 - шарикоподшипник; 4 - храповик; 5 - фиксатор; 6 - водило; 7 - пружина; 8 - стакан; 9 - маховичик фиксатора; 10 - рычаг; 11 - гнездо; 12 - болг; 13 - звездочка; 14 - ведущий диск; 15 - фрикционная муфта; 16 - кольцо

Под верхними ветвями цепей монтируют нерегулируемые направляющие полозы, рабочая поверхность которых облицована пластмассовыми накладками.

Нижние направляющие полозы могут перемещаться, так как они установлены шарнирно и через рычаги 34 связаны с пружинами (регулируемые полозы).

На правом конце трансмиссионного вала находится реверсивный механизм, предназначенный для изменения направления вращения рабочих органов жатки в случае забивания их соломистой массой.

Реверсивный механизм состоит из храповика 4 (рис. 9), закрепленного на валу 1 с помощью призматической шпонки, водила 6 с рычагом 10, двух подпружиненных фиксаторов 5 (второй не виден). К рычагу 10 водила присоединен шток гидроцилиндра. Храповик от смещения зафиксирован на валу стопорным болтом (на рисунке не показан). Водило установлено на шарикоподшипнике 3, который от смещения вдоль храповика удерживается стопорным кольцом 2. При работе жатвенной части маховички 9 фиксаторов размещают в мелких посадочных гнездах стакана 8, при этом фиксаторы не входят в контакт с храповиком и он вращается вместе с валом 1. В случае забивания наклонной камеры хлебной массой для реверсивного вращения пользуются храповым механизмом. Для этого отключают привод жатвенной части. Поворачивают маховички 9 (второй не виден) так, чтобы фиксаторы вошли в зацепление с храповиком под действием пружин 7 (фиксаторы при этом опускаются в глубокие пазы стакана 8). Затем включают гидроцилиндр попеременно на прямой и обратный ход. Вращение от водила передается на храповик, а через него на вал и рабочие органы.

Неправильное пользование храповым механизмом приводит к выходу из строя механизмов наклонной камеры. Включать привод жатвенной части допускается только в том случае, когда фиксаторы не соприкасаются с храповиком, т.е. находятся в мелких пазах стаканов.

**Регулировки наклонной камеры.** Фрикционную муфту ведущего вала 9 (см. рис. 6) регулируют на передачу крутящего момента 600 Н·м болтами 11, изменяя силу сжатия пружин 1.

Цепи наклонного транспортера натягивают за счет перемещения нижнего вала натяжными винтами 24 (см. рис. 8) с пружинами 8. Нормальное натяжение достигается при длине пружин  $90\pm5$  мм. Для регулировки отпускают гайку 21 гайкой 23 сжимают пружину 8 до требуемой длины, затем заворачивают гайку 21 до упора в кронштейн 22.

Между гребенками транспортера и днищем наклонной камеры должен быть зазор 5...10 мм. Его регулируют установкой или снятием шайб между кронштейном 5 и гайкой блока 3 (см. рис. 9).

Прижимные полозья устанавливаются с зазором 5...12 мм над планками наклонного транспортера. Для регулировки указанных зазоров используют регулировочные болты 36 (см. рис. 5), в которые упираются рычаги 34 ползунов.

**Контрольные вопросы:**

1. Назначение шнека жатки?
2. Назначение проставки?
3. Назначение наклонного транспортера?
3. Расскажите устройство шнека жатки.
4. Расскажите устройство приставки.
5. Расскажите устройство наклонного транспортера.
6. Расскажите регулировки основных узлов шнека жатки.
7. Расскажите регулировки основных узлов приставки.
8. Расскажите регулировки основных узлов наклонного транспортера.

### **1.5 Лабораторная работа №5 (2 часа).**

**Тема: «Молотильный аппарат. Подвеска»**

**1.5.1 Цель работы:** Изучить назначение, устройство, принцип работы и регулировки основных узлов молотильного аппарата, подвески и привода молотилки.

#### **1.5.2 Задачи работы:**

1. Изучить назначение основных узлов молотильного аппарата.
2. Изучить устройство основных узлов подвески.
3. Изучить принцип работы основных узлов привода молотилки.
4. Изучить регулировки основных узлов молотильного аппарата, подвески и привода молотилки.

#### **1.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Набор плакатов по узлам и деталям молотильного аппарата.
2. Молотильный аппарат в сборе и разрезах.

#### **1.5.4 Описание (ход) работы:**

Молотильный аппарат комбайна предназначен для выделения зерна из колосьев, отделения зерна от соломы и очистки зерна от примесей. Перечисленные функции выполняют: молотильный барабан с декой, отбойный битер, соломотряс и очистка.

**Молотильный барабан** (рис. 1) представляет собой десятибичевой ротор диаметром 800 мм и длиной 1484 мм, вращающийся в двух сферических шарикоподшипниках. Последние закреплены на валу 11 барабана коническими затяжными втулками. На правом конце вала 11, за пределами молотильной камеры, установлена звездочка, предназначенная для определения частоты вращения молотильного барабана. Барабан приводится в действие через клиноременную передачу одноконтурного вариатора, ведомый шкив которого, состоящий из дисков 6 и 7, установлен на левом конце вала. Остов барабана образован в результате соединения заклепками дисков и подбичников 13.

В ступицах крайних дисков с помощью двух клиновых шпонок 14, забиваемых изнутри барабана враспор, закреплен вал барабана 11. Ступицы средних дисков 9 свободно посажены на вал.

Профиль подбичника выполнен так, что основание бича установлено не по касательной к радиусу барабана, а повернуто на 7° по направлению вращения. Это в сочетании с увеличенным до 800 мм диаметром барабана улучшает пропускную способность молотильного устройства и полностью исключает забивание молотилки на входе. Рифленая часть бича и наклонная передняя сторона подбичника в целях снижения дробления зерна составляют единую рабочую поверхность с плавными переходами.

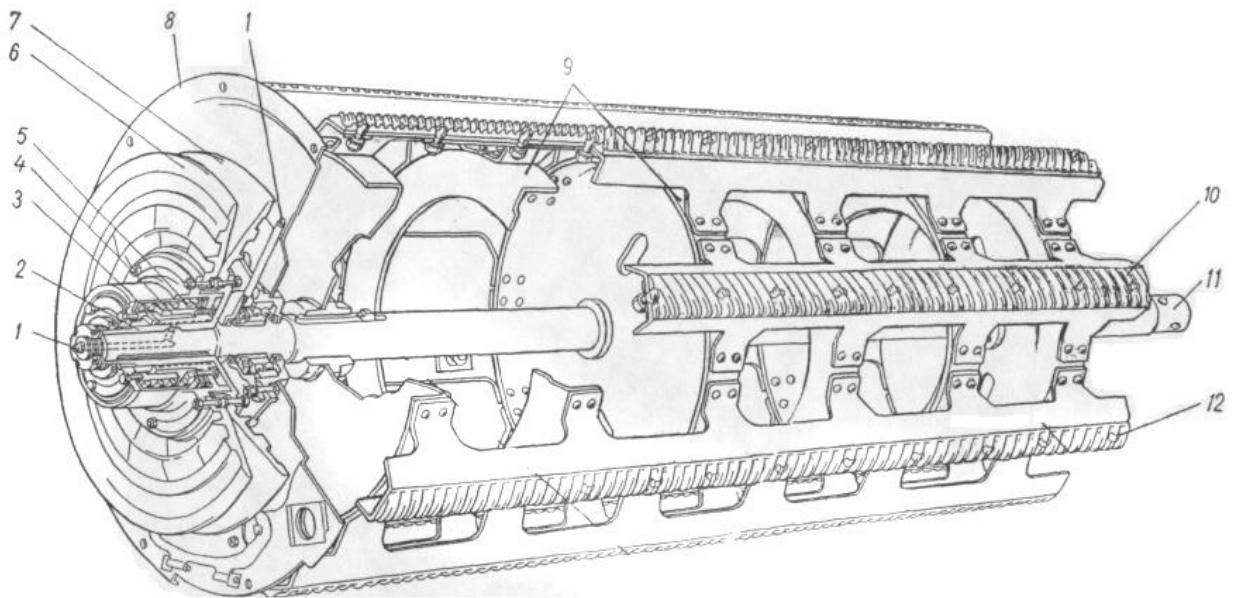


Рис. 1 – Молотильный барабан

1 - масленка; 2 - неподвижная ступица; 3 - подвижная ступица; 4 - полумуфта;  
5 - пружина кулачковой муфты; 6 - подвижный диск шкива; 7 - неподвижный диск  
шкива; 8 - фланец крепления барабана к панели молотилки; 9 - средние диски барабана;  
10 - бич с левым направлением рифлов; 11 - вал барабана; 12 - бич с правым направлением  
рифлов

Бичи 10 и 12 монтируют на подбичниках специальными болтами. При креплении бича к подбичнику ребра на головках болтов необходимо установить по левому или правому (поочередно) направлению профиля бича.

На комбайнах "Дон" могут быть установлены барабаны без подбичников, остав которых образуется в результате соединения болтами звездообразных дисков. Последние монтируют на валу барабана с десятью бичами углового профиля. Крепление вала с дисками выполнено в этом случае так же, как и у клепаного барабана.

Для монтажа и демонтажа барабана в левой панели передней секции молотилки сделан люк диаметром 810 мм. Люк закрыт фланцем 8 (см. рис. 2), на котором находятся подшипниковая опора 3 и подшипник 4 вала 11 барабана.

**Техническое обслуживание и регулировки.** В аварийных случаях нужно проверять прямолинейность бичей и состояние их рифленой поверхности. Значительные местные изгибы бичей и подбичников устраняют рихтовкой. Местные острые забоины запиливают по профилю рифлов бича. Значительные местные повреждения исправляют наваркой металла электродов и затем запиливают по профилю рифлов. Бичи, имеющие повреждения, которые не поддаются исправлению, заменяют новыми.

При замене бича освобождают его от креплений на корпусе барабана, снимают и взвешивают без деталей крепления. Устанавливаемый новый бич должен иметь такое же

направление наклона рифов и такую же массу, как и заменяемый. Если устанавливаемый бич весит меньше, необходимо установить под гайки болтов крепления бича пластину, дополняющую его массу до необходимой величины. При установке бича с большей массой нужно поместить уравновешивающую пластину под гайки болтов крепления противоположного бича. Уравновешивающую пластину устанавливают на всей длине бича или двумя одинаковыми по массе частями, Расположенными симметрично относительно центра барабана. При соблюдении изложенных требований, обеспечивающих сохранение балансировки барабана, допускается замена бичей без проверки ее на стенде.

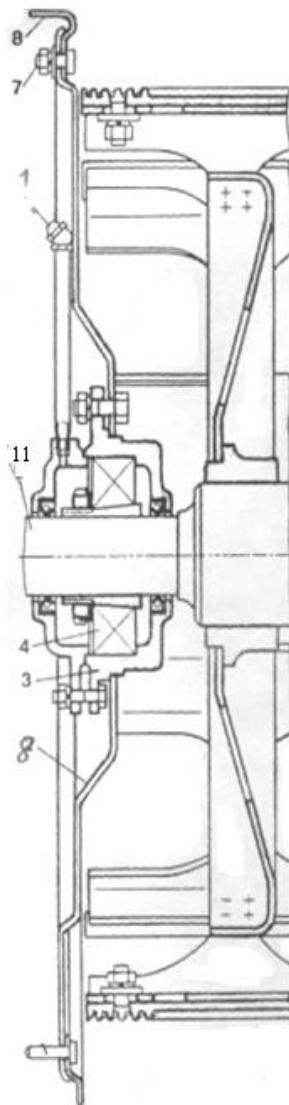


Рис. 2 – Установка фланца молотильного барабана:

1 - штифт; 8 - фланец; 11 - вал; 1 - масленка; 8 - панель;  
9 - специальный болт крепления бича; 12 - бич

Если заменяют несколько бичей или делают общую переборку барабана после ремонта, то обязательно проверяют его балансировку.

В условиях заводского изготовления барабан балансируют статически и динамически на специальном стенде.

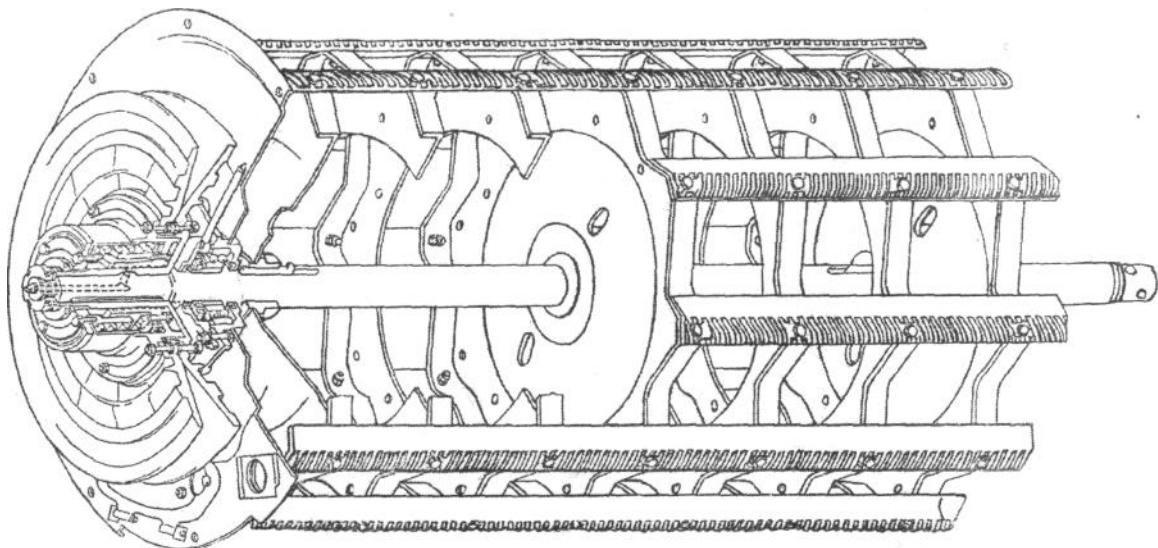


Рис. 3 – Молотильный барабан с звездообразными дисками

При ремонте барабана можно ограничиться только статической его балансировкой. Для этого его устанавливают на двух стальных закаленных рейках 1 (рис. 4).

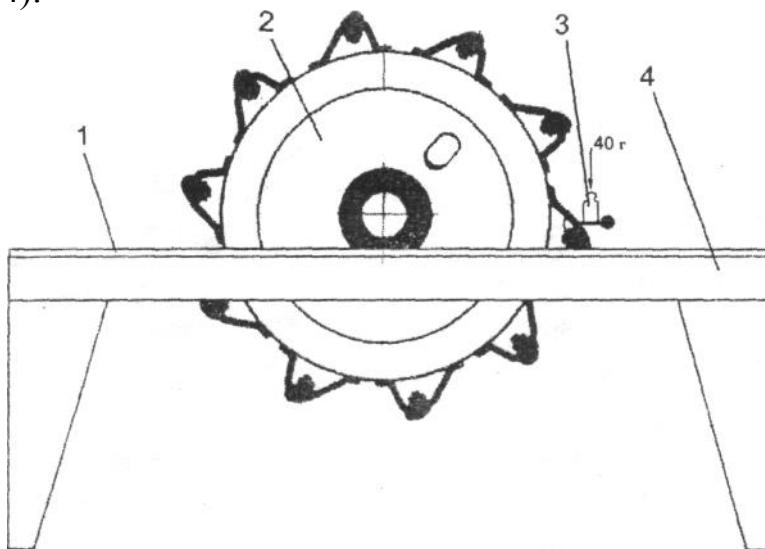


Рис. 4 – Схема приспособления для статической балансировки молотильного барабана:

1 - рейка; 2 - молотильный барабан; 3 - груз; 4 - рама приспособления

Эти рейки расположены параллельно в горизонтальной плоскости по уровню. Рейки должны иметь острые грани без забоин и неровностей, которые могут помешать свободному перекатыванию вала барабана. До балансировки должны быть проверены точность установки бичей и рихтовка вала барабана.

В собранном на валу барабане отклонение бичей от контрольного упора не должно превышать 1,5 мм. Для точной установки бичей применяют регулировочные прокладки, которые ставят между бичом и подбичником по мере надобности.

Статическую балансировку собранного барабана выполняют следующим образом. Барабан устанавливают на рейки 1 приспособления так, чтобы ось вала была перпендикулярна направлению реек. Несколько раз вручную последовательно проворачивают барабан на угол 90°. Если он в измененных положениях остается неподвижным, то, значит, он статически уравновешен с достаточной точностью.

Обычно несбалансированный барабан всегда стремится занять определенное положение: более тяжелая сторона его располагается внизу. Чтобы уравновесить такой барабан, нужно повернуть его из этого положения на 90° и приложить к противоположному бичу противовес, уравновешивающий более тяжелую часть барабана. Если после установки противовеса барабан не возвращается в исходное положение и остается неподвижным в любом произвольно заданном положении, то это свидетельствует о его достаточной статической уравновешенности. Барабан балансируют с точностью 0,12 Н·м. Это значит, что гирька 40 г, приложенная на радиусе бича барабана, должна уравновесить повернутый из исходного положения барабан или должна вывести его из установленного положения.

В качестве противовеса следует применять шайбы или пластины из полосовой стали, имеющие отверстия для крепления их к подбичнику. Подобранный комплект шайб или пластины равномерно распределяют на длине бича или размещают на двух болтах, расположенных симметрично относительно центра барабана.

## 2. Подбарабанье

Процесс выделения зерна из колоса в молотильном аппарате комбайна осуществляется путем многократных ударов по стеблевой массе бичами и вытирания зерен в процессе протаскивания стеблей между неподвижным подбарабаньем и вращающимся бичевым барабаном.

Подбарабанье устанавливается относительно барабана с зазором, уменьшающимся по направлению к выходу, поэтому скорость движения стеблей увеличивается и происходит растягивание слоя, способствующее проходу зерна через решетчатую часть подбарабанья.

Установлено, что пропускная способность молотильного аппарата комбайна в значительной степени зависит от протяженности процесса обмолота и сепарации зерна. Длина пути движения стеблевой массы в молотильном аппарате определяет количество

ударов бичей, продолжительность процесса вытирания зерен и качество сепарации их через решетку.

**Подбарабанье** (рис. 5) состоит из решетчатой деки 28, закрепленных на ней входного щитка 2, поворотной пальцевой решетки 25 с рычагами 26 и отражательного щитка 35 с фартуком. Дека с радиусом решетчатой поверхности 410 мм, шириной 1500 мм и с углом охвата 130° устанавливается под молотильным барабаном на подвесках 16, 19, 21 связанных с торсионным валом 22 двуплечими рычагами.

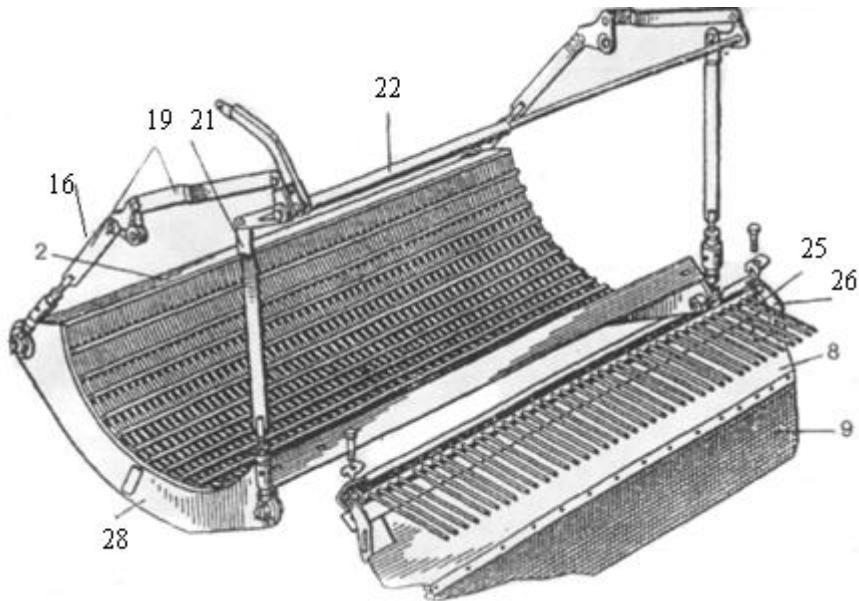


Рис. 6 – Подбарабанье

28 - дека; 2 - входной щиток; 19, 16, 21 - подвески; 22 - вал торсиона; 25 - пальцевая решетка; 26 - рычаг; 8 - отражательный щиток; 9 - фартук

Дека (рис. 7) имеет сварной каркас, образованный двумя симметричными дуговыми щеками 1, 14, поперечными планками 31 и дуговыми ребрами 30. В щеках 1, 14 и дуговых ребрах 30 сделаны пазы, в которые входят поперечные планки 31, приваренные к каркасу. К щекам 1, 14 с внутренней стороны приварены втулки 11 для соединения подбарабанья с подвесками 16 посредством осей 27. Прутки 32 вставленные в отверстия поперечных пластин 31 деки с двух сторон, образуют решетку деки. От смещения в поперечных пластинах прутки 32 удерживаются в передней части деки входным щитком, в задней - отражательным щитком 8.

Все планки рабочей поверхности деки возвышаются над щеками 1, 14 и дуговыми ребрами 30 на 5 мм. Это сделано для того, чтобы при изготовлении Деки механической обработкой придать ее поверхности нужный радиус, а в процессе эксплуатации восстанавливать изношенные рабочие грани поперечных планок 31 фрезерованием или строганием. Дека выполнена симметричной, чтобы при износе рабочих граней планок с

одной стороны можно было ее использовать, повернув на  $180^\circ$ . При этом необходимо переставить входной щиток 21 на переднюю планку деки, а отражательный щиток 35 - на заднюю.

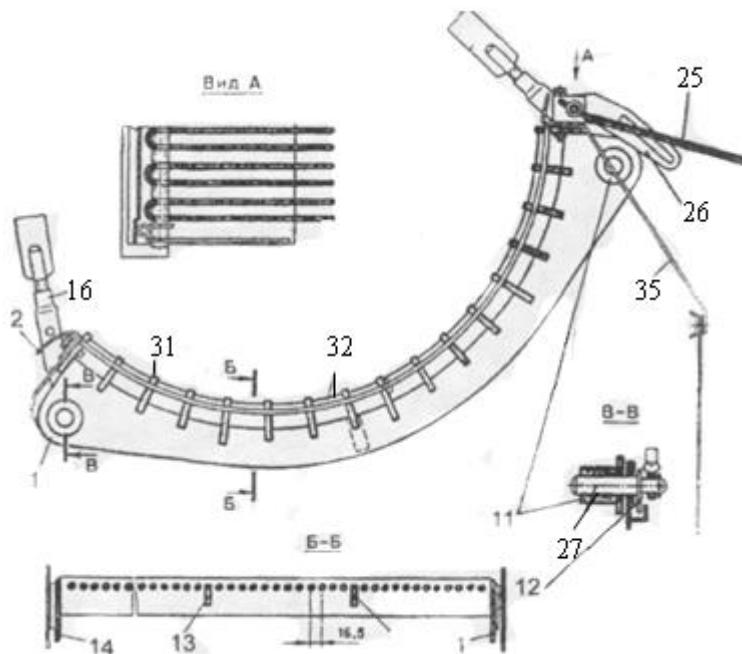


Рис. 7 – Дека

1, 14 - щеки; 15, 16, 19, 21, 24, 29 - подвески; 31 - поперечная планка;  
32 - пруток; 25 - пальцевая решетка; 26 - рычаг; 35 - отражательный щиток;  
35 - фартук; 27 - ось; 30 - дуговые ребра

Отражательный щиток 35 и прикрепленный к нему фартук из прорезиненной ткани служат для отражения зерен, движущихся в этой зоне с большой скоростью.

На задней планке деки шарнирно установлена пальцевая решетка 25, которая перекрывает пространство между декой и соломотрясом. На оси решетки жестко закреплены два рычага 26 с пазами. При монтаже деки в молотилку комбайна в пазы рычагов 26 входят две шпильки, жестко закрепленные на панелях молотилки. Такая конструкция позволяет надежно перекрывать зону между соломотрясом и подбарабаньем при изменении положения последнего по высоте.

**Механизм подвески подбарабанья** служит для изменения зазоров между подбарабаньем и бичами барабана на входе и выходе, для аварийного сброса подбарабанья при случайных попаданиях в молотильный аппарат твердых предметов или большой массы стеблей, а также для автоматического изменения молотильных зазоров при неравномерной подаче стеблевой массы в молотильный аппарат за счет упругих деформаций торсионного вала 22 (рис. 8).

**Механизм регулировки подбарабанья.** Подбарабанье подвешено на двуплечих рычагах 20 (рис. 9) установленных жестко на концах торсионного вала 22, выходящих за панели молотилки. Нижние плечи рычагов 20 регулируемы по длине подвесками 24, 21 соединены с задней частью подбарабанья.

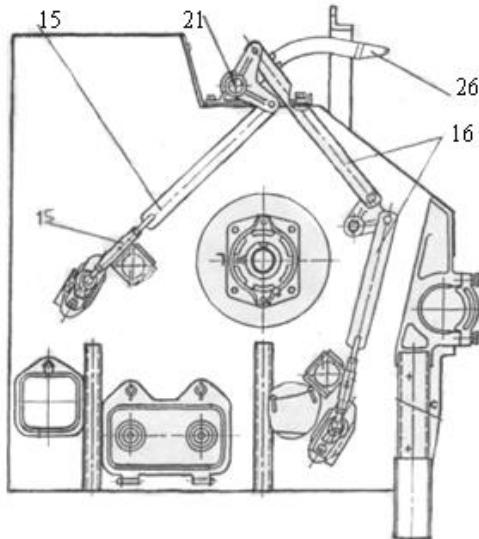


Рис. 8 – Механизм подвески подбарабанья:

15, 16, 21 - подвески; 22 - торсионный вал; 26 - рычаг

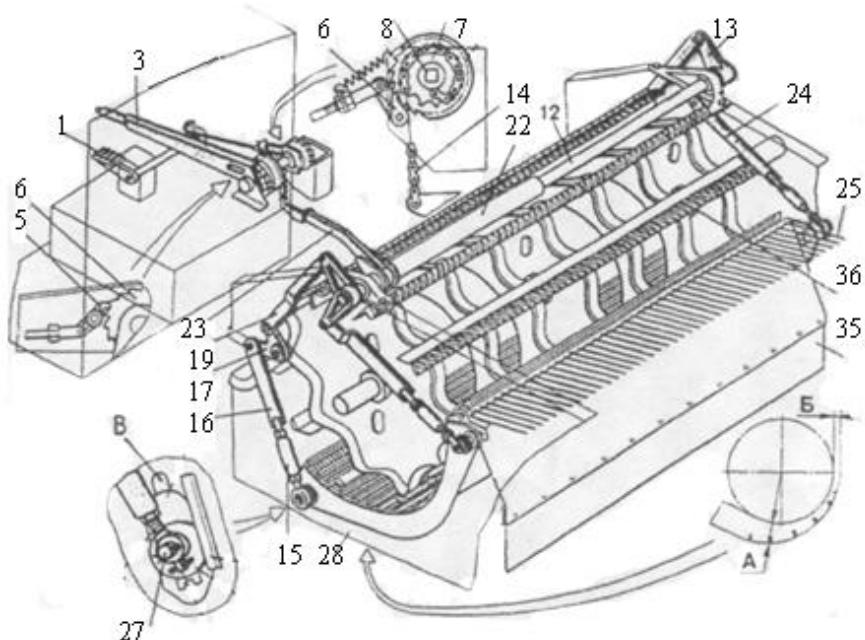


Рис. 9 – Механизм подвески и регулировки подбарабанья

5,12 - собачка регулировки зазоров подбарабанья; 6, 10 - храповое колесо регулировки зазоров; 1 - педаль сброса подбарабанья; 3 - рычаг управления подбарабаньем; 6 - собачка сброса; 8- квадратный вал; 7 - звездочка подвесной цепи; 9 - храповое колесо сброса подбарабанья; 14 - цепь; 22 - торсионный вал; 20 - верхний рычаг; 24,21 - задняя подвеска подбарабанья; 25 - пальчиковая гребенка; 36 - молотильный барабан; 35 - отражательный щиток; 28 - подбарабанье, 15 - стяжная гайка; 27 - ось; 16 - передняя нижняя подвеска; 17 - промежуточный двуплечий рычаг; 19 - передняя верхняя подвеска; 23 - рычаг; А - зазор на входе барабана; Б - зазор на выходе барабана; В - паз

С верхними плечами рычагов 20 связаны передние верхние подвески 19, которые шарнирно соединены с промежуточными двуплечими рычагами 17, установленными на осях, приваренных к панели молотилки. Промежуточные двуплечие рычаги 17 посредством передних подвесок 16, регулируемых по длине стяжными гайками 15, связаны со щеками деки. Через наклонные пазы В в панелях молотилки во втулки, приваренные к щекам деки, вставляются оси 27 с эксцентриками. Наклонные пазы В закрыты щитками, в которых имеются отверстия для прохода осей 27. Оси 27 фиксируются от выпадения эксцентриком, который при повороте оси 27 входит в паз, образованный панелью молотилки и приваренным к ней зацепом. После установки на конец оси 27 головки подвески ее фиксирующий выступ входит в углубление пластины, приваренной к эксцентрику, и фиксирует его от поворота. Головка подвески 16 закрепляется на оси 27 шплинтом.

Торсионный вал 22, на котором подвешено подбарабанье, установлен в панелях молотилки в подшипниках скольжения опор. Он изготовлен из специальной стали, которая допускает упругую деформацию вала на кручение, что дает возможность подбарабанью опускаться, пропуская большую массу стеблей, и возвращаться в исходное положение, когда подача массы стабилизируется.

На торсионный вал с левой стороны, на половину его длины, надета труба, которая в средней части вала соединена с ним клиновой шпонкой, а к противоположной труbe стороне трубы приварен рычаг 23.

Рычаг 23 втулочно-ROLиковой цепью 14 связан со звездочкой 7 механизма регулировки положения подбарабанья, установленной в кабине комбайна на двух кронштейнах с правой стороны от сиденья комбайнера. В отверстия кронштейнов установлены две втулки, внутренние отверстия которых выполнены квадратными. Втулки соединены между собой валом 8 квадратного сечения. На левую втулку вала с возможностью поворота установлен рычаг 3, штампованный из листовой стали в виде короба. Внутри рычага 3 на левой втулке вала 8 шпонкой закреплен храповик 10 и на оси установлена собачка 5, верхний конец которой входит в зацепление с храповиком 10, а нижний посредством тяги связан с кнопкой на переднем конце рычага 3. При нажатии кнопки собачка 5 выходит из зацепления с храповиком 10, при отпусканнии кнопки пружина перемещает тягу вперед и собачка 5 входит в зацепление с храповиком 10.

За рычагом 3 на втулку жестко устанавливается лимб, его шкала может поворачиваться относительно основания. На шкале лимба в два ряда нанесены цифры, показывающие величину молотильных зазоров между барабаном и подбарабаньем: на

входе А, на выходе Б. Показания с лимба считаются напротив стрелки (визира), установленной неподвижно на боковой панели рядом с лимбом.

На правой втулке установлены на шпонке звездочка 7 и еще один храповик 6. Храповик 6 удерживается от вращения против часовой стрелки собачкой 17, которая тягой связана с педалью 1. При нажатии на педаль 1 собачка 12 выходит из зацепления с храповиком 6, давая ему возможность вращаться против часовой стрелки.

**Работа механизма регулировки подбарабанья.** Для уменьшения молотильных зазоров А и Б нужно опустить рычаг 3 вниз до упора, при этом собачка 5 будет перескакивать по зубьям храповика 10, вал 8 от проворачивания будет удерживать собачку 12 через храповик 6.

Затем движением рычага 3 вверх поднять подбарабанье. Перемещение рычага 3 через собачку 5 и храповик 10 будет передаваться на квадратный вал 8 и на все детали, которые установлены на этом валу, в том числе и на звездочку 7. Цепь 14 будет наматываться на звездочку 7 и поворачивать рычаг 23, который через трубу повернет торсионный вал 22 и установленные на нем двуплечие рычаги 20; далее через тяги 19, промежуточные двуплечие рычаги 17 и тяги 16 и 24 движение передается подбарабанью, оно поднимается, зазоры А и Б уменьшаются. При повороте рычага 3 вверх собачка 12 перескакивает по зубьям храповика 6, не препятствуя его повороту. Как только рычаг 3 остановится, собачка 12 под действием пружины повернется и будет удерживать храповик 6 и вал 8, следовательно, и звездочку 7, а через цепь 14 и рычаг 23 - подбарабанье в установленном положении. Количество движений рычагом 3 определяется установкой нужного зазора, который считывается с лимба.

Для увеличения зазора необходимо нажать кнопку на рычаге 3 и поднять его в крайнее верхнее положение, при этом вал 8 поворачиваться не будет, т.к. собачка 5 будет выведена из зацепления с храповиком 10. В верхнем положении рычага 3 кнопку нужно отпустить, собачка 5 войдет в зацепление с храповиком 10. Затем нужно нажать педаль 1, т.е. вывести собачку 12 из зацепления с храповиком 6. Вал 8 удерживается рычагом 3, а при опускании рычага вниз вал 8 будет поворачиваться против часовой стрелки и в описанной выше последовательности подбарабанье опускается, зазоры А и Б увеличиваются. Если одного движения рычага недостаточно, чтобы установить нужные зазоры в нижнем положении рычага 3, отпустить педаль 1 (вал 8 будет удерживаться от проворачивания собачкой 12 и храповиком 6), снова нажать кнопку на рычаге 3 и поднять его вверх и т.д.

Для мгновенного увеличения зазоров между подбарабаньем и барабаном до максимально возможного значения (сброса подбарабанья) нужно сначала нажать на

кнопку рычага 3, а затем на педаль 1. В этом случае собачки 5 и 12 выходят из зацепления с зубьями храповиков 10 и 6 и вал 8 расфиксированся, подбарабанье под действием своей массы опускается в самое нижнее положение, перемещаясь оси 27 по пазам В в панелях молотилки. Через подвески, рычаги и цепь движение подбарабанья будет передаваться на вал 8 механизма Регулировки подбарабанья, и он будет поворачиваться против часовой стрелки.

Механизм регулирования подбарабанья позволяет установить зазоры на входе А = 18...60 мм, на выходе Б = 2...58 мм. При мгновенном сбросе подбарабанье опускается на 90 мм.

**Установочная регулировка подбарабанья.** В случае аварийных ситуаций с молотильным аппаратом или ремонта подбарабанья при его износе после установки подбарабанья в молотилку следует провести его установочную регулировку. Для этого необходимо, действуя рычагом 3, как в случае уменьшения молотильных зазоров, поднять подбарабанье вверх до упора (при этом рычаг 26 (см. рис. 8) упирается в поперечину рамы молотилки), поворотом шкалы на лимбе (см. рис. 9) установить против визира деление шкалы 18-2. Открыть люки (см. рис. 8) на панелях молотилки с обеих сторон в зоне первой и последней поперечных планок подбарабанья. Изменяя длину подвесок 21 и 16 с помощью стяжных гаек 15, установить между первой планкой подбарабанья и бичом молотильного барабана зазор А = 18 мм (вход), между последней планкой подбарабанья и бичом зазор Б = 2 мм (выход). Зазоры измеряются с помощью щупа из комплекта инструмента комбайна. В процессе работы зазоры изменяются рычагом 3 (см. рис. 9) для всех убираемых культур и условий уборки.

### **3. Вариатор привода молотильного барабана**

Вариатор привода барабана одноконтурный, предназначен для изменения частоты вращения барабана.

#### **1) Ведущий шкив.**

Ведущий шкив установлен на главном контур приводном валу в виде подвижного и неподвижного дисков. Неподвижный диск закреплен болтами на ступице вместе с ведомым шкивом механизма включения молотилки. На валу ступица зафиксирована шпонкой и гайкой, накрученной на его резьбовой хвостовик. Подвижный диск закреплен болтами на ступице, имеющей возможность осевого перемещения по неподвижной ступице. Поворачивание дисков относительно друг друга предотвращает шпонка. Упорный болт ограничивает осевое движение подвижной ступицы в сторону неподвижной.

#### **2) Механизма управления шкивом.**

В механизм управления входит плунжерный гидроцилиндр, накрученный на вал. Его полый плунжер опирается на конус, связанный тремя специальными болтами с подвижным диском. На болтах между дисками установлены цилиндрические пружины, старающиеся раздвинуть их.

### 3) Ведомый шкив.

Ведомый шкив установлен на валу молотильного барабана. Он также состоит из подвижного и неподвижного дисков, прикрученных, соответственно, к ступицам болтами. Неподвижная ступица жестко закреплена на валу при помощи шпонки и гайки. На шлицевой хвостовик ступицы установлен опорный диск и зафиксирован на нем гайкой. Между опорным диском и подвижной ступицей установлена цилиндрическая пружина, прижимающая подвижный диск к неподвижному.

### 4) Муфта автоматического натяжения ремня.

Проворачивание дисков относительно друг друга ограничено кулачковой муфтой, одна половина которой закреплена болтами на опорном диске, другая болтами на подвижной ступице. Высота кулачков муфты не позволяет им выходить из зацепления при осевом перемещении подвижного диска. Пружина и кулачковая муфта закрыты бандажным кольцом, приваренным к опорному диску. Кожух предотвращает попадание крупных механических частиц внутрь. Для предотвращения скручивания пружины с ее торцов установлены подшипники скольжения, состоящие из пластикового и двух металлических колец каждый.

Внутренние поверхности ступиц подвижных дисков обоих шкивов имеют каналы для смазки.

Крутящий момент с ведущего на ведомый шкив передает клиновой ремень.

### 5) Гидроцилиндр.

При подаче масла под давлением в гидроцилиндр через специальный штуцер, плунжер вытесняется из корпуса вправо. Вместе с ним вправо перемещается конус, прижимая с помощью специальных болтов подвижный диск к неподвижному. Клиновой ремень вытесняется на охват большего диаметра на ведущем шкиве, при этом на ведомом шкиве он раздвигает диски, преодолевая усилие пружины, и охватывает меньший диаметр (частота вращения молотильного барабана увеличивается).

Соединение гидроцилиндра со сливной магистралью приводит к обратному процессу, начинающемуся со стороны пружины на ведомом шкиве.

Конструкция ведомого шкива вариатора позволяет автоматически, в зависимости от загруженности молотильного барабана, регулировать натяжение клинового ремня, обеспечивая его долговечность.

Во время увеличения реактивного момента на валу молотильного барабана клиновой ремень, пробуксовывая относительно неподвижного диска, увлекает за собой подвижный. Кулачковые полумуфты, стремясь при этом повернуться, раздвигаются, создавая дополнительное осевое усилие сжатия подвижного и неподвижного дисков. Клиновой ремень, вытесняясь на больший диаметр, натягивается. Чем больше загружается молотильный аппарат, тем сильнее натягивается ремень.

В случае замены ремня закручивают два рым-болта в отверстия ступицы для крепления кожуха и полностью раздвигают ведомый шкив, сжимая пружину. Устанавливают ремень на ведущий, а затем и на ведомый шкивы. Заворачивают упорные болты и выкручивают рым-болты.

Во время настройки вариатора упорные болты выкручивают настолько, чтобы они позволяли барабану развивать максимальную частоту. По мере эксплуатации, ремень растягивается и максимальная частота вращения барабана уменьшается, что требует повторных регулировок упорных болтов.

**Работа вариатора привода молотильного барабана.** Вариатором управляют из кабины водителя. При подаче масла в гидроцилиндр диски ведущего шкива сближаются. Клиновой ремень располагается на диаметре, пружины сжимаются. Ремень раздвигает диски на ведомом шкиве и занимает положение на меньшем диаметре. В этом случае частота вращения барабана увеличивается.

Масло направляется из гидроцилиндров на слив. Пружина выжимает ремень на больший диаметр ведомого шкива. Диски ведущего шкива удаляются друг от друга. Ремень переходит на меньший диаметр и частота вращения барабана уменьшается.

Для того чтобы ремень не вышел за пределы дисков, используют регулировочный болт, ограничивающий ход ступицы шкива.

В вариаторе заложено новое устройство для автоматического увеличения силы натяжения ремня при увеличении крутящего момента. Оно дает возможность барабану не снижать частоту вращения при увеличении нагрузок и уменьшает износ ремня.

При нормальной работе кулачки полумуфты неподвижны. С увеличением крутящего момента ремень начинает буксовать и увлекать за собой подвижный ведомый диск с одной из полумуфт. Дополнительно они сжимают диски ведомого шкива, увеличивая силу натяжения ремня.

**Регулировки натяжения ремня вариатора барабана.** Натяжение ремня вариатора барабана устанавливается на заводе. При этом расстояние от головки болта, ограничивающего ход подвижного диска ведущего шкива вариатора, до ступицы шкива главного контрпривода должно составлять 21-23 мм.

По мере вытяжки ремня ход подвижного диска необходимо увеличить путём вывинчивания ограничивающего болта на необходимую величину, но не более 30мм.

При износе или разрыве ремня его необходимо заменить. Для этого необходимо открутить два противоположных болта крепления кольца-пыльника на ступице ведомого шкива. В освободившиеся отверстия закрутить специальные рым-болты, которые прилагаются к комплекту инструментов комбайна, и раздвинуть диски шкива. При необходимости вывернуть два других болта, крепящих кольцо, и вместо них ввернуть другие рым-болты до полного раздвижения дисков. После чего раздвинуть диски ведущего шкива и установить в них ремень. Затем вставить ремень в диски ведомого шкива и, развернув его на 90 градусов внутренней поверхностью на себя, прокручивая шкив барабана до посадки ремня на место.

После установки ремня вывернуть рым-болты и закрепить кольцо ранее выкрученными болтами.

При разборке ведомого шкива необходимо применять специальное приспособление. Разборка без него может привести к несчастному случаю.

#### **Леникс включения молотилки.**

Механизм включения молотилки леникского типа с гидравлическим приводом обеспечивает передачу крутящего момента от коленчатого вала двигателя к главному контрприводному валу молотилки. Он включает: ведущий шкив (шкив отбора мощности) ведомый шкив, поликлиновой ремень и механизм натяжения.

Ведущий шкив установлен на валу отбора мощности, соединенном с помощью шлицевой втулки с коленчатым валом двигателя.

Ведомый шкив установлен на главном контрприводном валу молотилки. Этот шкив имеет дополнительно два клиновых ручья меньшего диаметра для привода домолачивающего устройства и очистки комбайна.

Кронштейн механизма натяжения крепится к опоре рамы силовой установки хомутами. С помощью оси к нему прикреплен рычаг натяжного ролика, с одной стороны которого установлен сам ролик с отводящей осью, а с другой - шарнирно присоединены натяжная пружина и тяга подъемника.

Натяжная пружина нижним концом с помощью оси связана с эксцентриком. С этой же осью со смещением внутрь связан и шток гидроцилиндра. Эксцентрик имеет возможность поворота относительно оси. К его боковой поверхности приварен кронштейн, в отверстиях которого установлены два постоянных магнита. Магниты в крайних положениях эксцентрика взаимодействуют с двумя электронными датчиками, установленными на боковой поверхности кронштейна механизма натяжения.

При включении привода шток гидроцилиндра выдвигается, проворачивая эксцентрик, заставляя ролик, через пружину и рычаг, натягивать поликлиновой ремень. Усилие пружины поддерживает необходимое натяжение ремня. Во время выключения происходит обратное - ремень ослабляется. Его верхняя ветвь удерживается от провисания кожухом, смещение назад ограничено кожухом, а нижняя ветвь поддерживается роликом и плоскостью его рычага. Подъемник, поворачиваемый тягой, полностью отводит поликлиновой ремень от ведущего шкива.

Молотилка включается и выключается при частоте вращения коленчатого вала двигателя 1000 мин<sup>-1</sup>. Включение должно быть полным, что предотвратит чрезмерное буксование ремня. Этот процесс контролируется электронными датчиками с магнитами, заставляющими гаснуть соответствующую сигнальную лампочку на панели приборов, когда механизм натяжения доходит до крайних положений.

Во время эксплуатации леникса должны соблюдаться следующие условия: непараллельность поверхностей не более 2 мм (перемещение кронштейна по опоре); зазор при включенном механизме должен составлять 8...12 мм (перемещение кожуха 3); зазор при включенном механизме должен составлять 4...6 мм; подъемник при отключенном механизме должен быть в вертикальном положении (изменение длины тяги); ролик при включенном механизме должен обеспечивать нормальное натяжение ремня (изменение длины пружины), после этого необходимо выполнить предыдущую регулировку.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назначение молотильного аппарата?
2. Назначение подвески?
3. Назначение вариатора привода молотильного барабана?
4. Назначение, устройство, работа и регулировки узлов:
  - ведущий шкив
  - механизм управления шкивом
  - ведомый шкив
  - муфта автоматического натяжения ремня
  - гидроцилиндр.
5. Расскажите регулировки основных узлов молотильного аппарата.
7. Расскажите регулировки основных узлов подвески.
8. Расскажите регулировки основных узлов привода молотильного барабана.