

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра сельскохозяйственных машин

КОРМОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ

*Практикум по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» для студентов
специальностей 1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов
сельскохозяйственного производства, 1-36 12 01 Проектирование
и производство сельскохозяйственной техники, 1-74 06 03
Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве*

Минск
БГАТУ
2011

УДК 631 35 (07)
ББК 34. 751 Я7
К66

*Рекомендовано научно-методическим советом
агротехнического факультета БГАТУ.
Протокол № 10 от 28 июня 2010 г.*

Составители:

кандидат технических наук, доцент *А. А. Шупилов*,
кандидат технических наук, доцент *Н. П. Гурнович*,
кандидат технических наук, доцент *Г. Н. Портянко*,
кандидат технических наук, доцент *Т. В. Бойко*,
старший преподаватель *В. Н. Еднач*

Рецензенты:

заведующий лабораторией механизации заготовки кормов
РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
кандидат технических наук, доцент *И. М. Лабоцкий*;
кандидат технических наук, доцент кафедры «Сопротивления материалов и
деталей машин» БГАТУ доцент *Н. С. Примаков*

Кормоуборочные комбайны : практикум / сост. : А. А. Шупилов [и др.]. –
К66 Минск : БГАТУ, 2011. – 96 с.
ISBN 978-985-519-442-3.

Репозиторий БГАТУ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Лабораторная работа № 1	
АДАПТОРЫ КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ	5
1.1. ЖАТКА ДЛЯ ГРУБОСТЕБЕЛЬНЫХ КУЛЬТУР ЖГР 0200000	6
1.2. ЖАТКА ДЛЯ ТРАВ 0500000»	11
1.3. ПОДБОРЩИК НВК 1900000	19
1.4. ЖАТКА ДЛЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	22
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	32
2. Лабораторная работа № 2	
КОМБАЙН КОРМОУБОРОЧНЫЙ НАВЕСНОЙ КНК-4500 «ПОЛЕСЬЕ»	33
2.1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	34
2.2. УСТРОЙСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КОМБАЙНА	37
2.3. УСТРОЙСТВО РАБОЧИХ ОРГАНОВ КОМБАЙНА	38
2.4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРОВКИ	49
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	62
3. Лабораторная работа № 3	
КОМПЛЕКС КОРМОУБОРОЧНЫЙ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ КВК-800 «ПОЛЕСЬЕ-800»	63
3.1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И ПРОЦЕСС РАБОТЫ КОМПЛЕКСА КОРМОУБОРОЧНОГО ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО КВК-800 «ПОЛЕСЬЕ-800»	63
3.2. РЕГУЛИРОВКИ	82
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	93
ЛИТЕРАТУРА	94

ВВЕДЕНИЕ

В задачах по экономическому и социальному развитию Республики Беларусь предусмотрено дальнейшее перевооружение сельскохозяйственного производства на базе разработки и внедрения новой сельскохозяйственной техники. Одновременно с этим решается важная проблема повышения качества и надежности сельскохозяйственной техники – необходимого условия успешной реализации программы по обеспечению населения республики продуктами питания.

Одной из задач по обеспечению продовольственной безопасности страны является коренное улучшение кормопроизводства на предприятиях АПК.

Придание кормопроизводству в сельскохозяйственных предприятиях специализированного отраслевого характера, улучшение качества всех видов кормов, повышение урожайности кормовых культур, требование резкого снижения потерь кормовой массы при уборке и питательной ценности корма при хранении ставит перед работниками сельхозмашиностроения задачи по повышению качества работы, надежности и долговечности выпускаемой техники, увеличению производительности выпускаемой техники.

В настоящее время для заготовки кормов из трав и сеяных культур применяется целый шлейф сельскохозяйственных машин, позволяющих заготавливать такие виды корма, как сено всех видов, сенаж, силос и травяную муку.

Одним из видов сельскохозяйственных машин, применяемых для заготовки кормов из трав и сеяных культур, являются кормоуборочные комбайны с набором адаптеров.

Изучение устройства, процесса работы, настроек и регулировок рабочих органов кормоуборочных комбайнов позволит будущим работникам АПК Республики Беларусь обеспечить их качественную и долговечную эксплуатацию, заготавливать высококачественные корма с соблюдением технологии заготовки, а также обеспечить их сохранность в процессе уборки.

АДАПТОРЫ КОРМОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Задание по теме

Изучить:

- назначение, устройство, процесс работы жатки для грубостебельных культур ЖГР-0200000, жатки для трав НВК 0500000, подборщика НВК 1900000, жатки для зерновых культур;

- подготовку к работе, настройку и регулировки жатки для грубостебельных культур ЖГР-0200000, жатки для трав НВК 0500000, подборщика НВК 1900000, жатки для зерновых культур на заданные условия;

- ответить на контрольные вопросы и оформить отчет.

Оборудование рабочего места:

жатка для грубостебельных культур ЖГР-0200000;

жатка для трав НВК 0500000;

подборщик НВК 1900000;

жатка для зерновых культур;

схемы, плакаты, методические указания.

Форма и содержание отчета по лабораторной работе

1. Марка машины.
2. Расшифровка.
3. Назначение.
4. Применение.
5. Общее устройство. Можно дать схему с указанием и пояснением позиций (основных узлов и рабочих органов).
6. Схема технологического процесса и ее описание.
7. Перечень регулировок и настроек. Кратко описать, чем и как регулируются или настраиваются рабочие органы и узлы машины.
8. Перечислить последовательность выполнения работ при подготовке агрегата к работе.
9. Перечислить виды и периодичность технического обслуживания.

1.1. Жатка для грубостебельных культур ЖГР 0200000

Жатка для грубостебельных культур (рис. 1.1) – фронтальная, сплошно-го среза, шестирядковая, двухроторная. Жатка предназначена для скашивания кукурузы, в том числе в фазе восковой спелости зерна, сорго, подсолнечника и других высокостебельных культур.

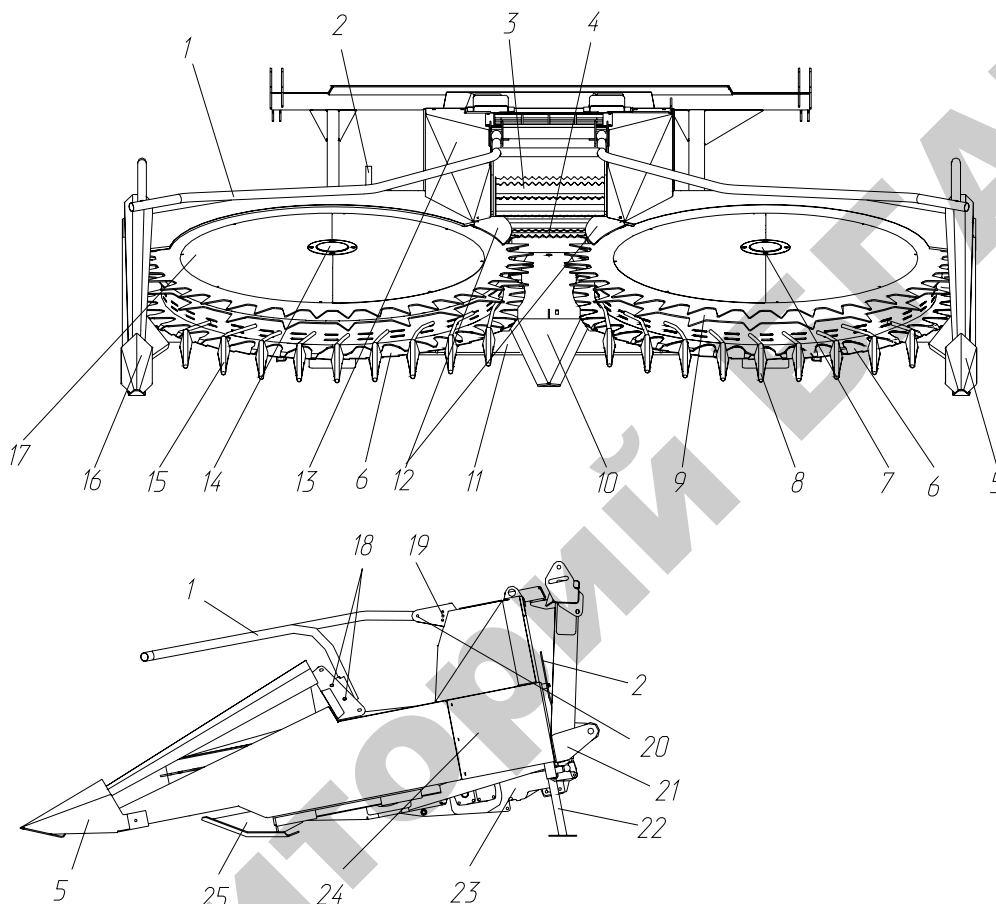


Рис. 1.1. Жатка для грубостебельных культур:

1 – брус заламывающий; 2 – рычаг фиксации переходной рамки; 3 – валец верхний; 4 – валец нижний; 5, 16 – делители боковые; 6 – роторы ножевые; 7, 14 – редукторы подающих роторов; 8, 15 – гребенки; 9, 17 – роторы подающие; 10 – делитель центральный; 11 – рама; 12 – скребки; 13, 24 – ограждения; 18, 19, 20 – болты крепления бруса заламывающего; 21 – рамка переходная; 22 – задняя стояночная опора; 23 – редуктор главный, 25 – башмак копирующий

Жатка состоит из штампованной рамы 11 каркасной конструкции, двух соосно установленных на редукторах (левом 7 и правом 14) роторов подающих 9, 17 и двух роторов ножевых 6, двух делителей боковых 5 и 16, делителя центрального 10, гребенок 8, 15, двух скребков 12, бруса заламывающего 1, валцов верхнего 3 и нижнего 4.

Механические передачи жатки (рис. 1.2): главный редуктор, редукторы роторов, редуктор вальца верхнего и коробка передач вальца нижнего; цепная и карданные передачи.

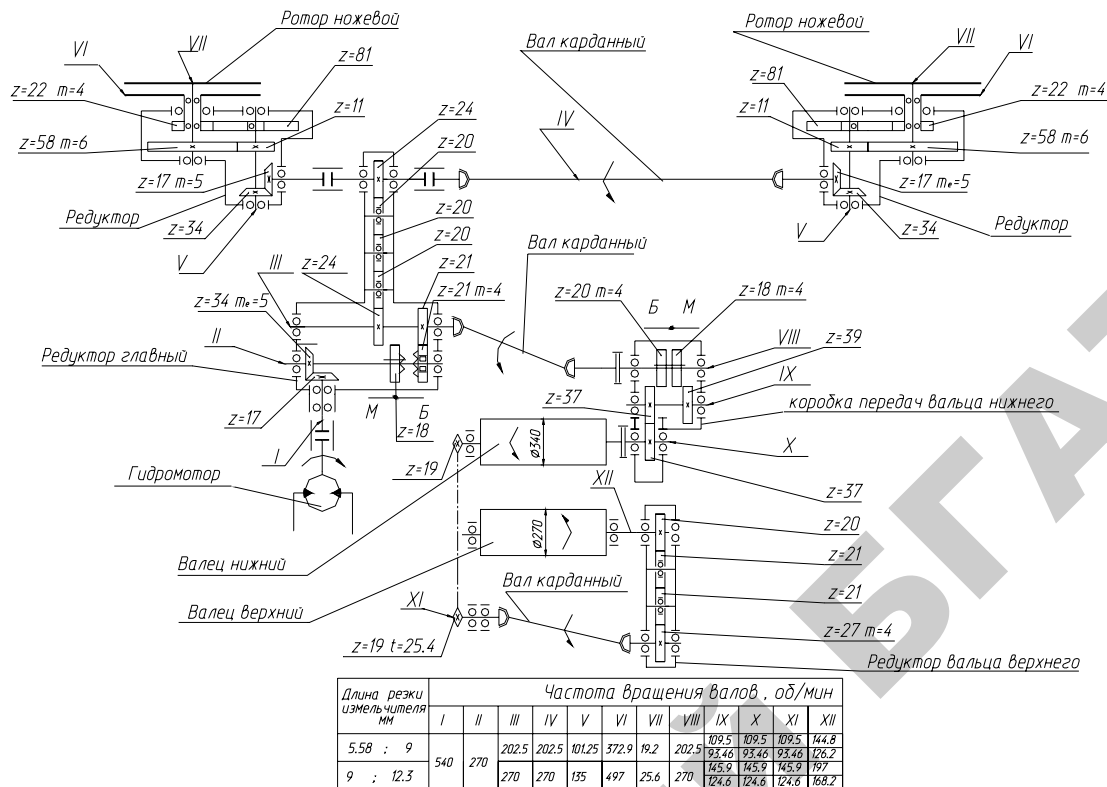


Рис. 1.2. Схема кинематическая принципиальная жатки для грубостебельных культур

Привод жатки осуществляется от гидромотора 9, установленного на кронштейне навесного измельчителя. После навески жатки на измельчитель гидромотор необходимо переустановить на жатку на привод главного редуктора.

От гидромотора осуществляется привод главного редуктора жатки. От главного редуктора через предохранительную муфту осуществляется передача мощности на левый редуктор, а через предохранительную муфту, карданный вал – на правый редуктор привода роторов. Привод нижнего вальца осуществляется от главного редуктора через предохранительную муфту, карданную передачу и коробку передач. Привод верхнего вальца производится с нижнего вальца через цепную передачу, карданный вал и редуктор.

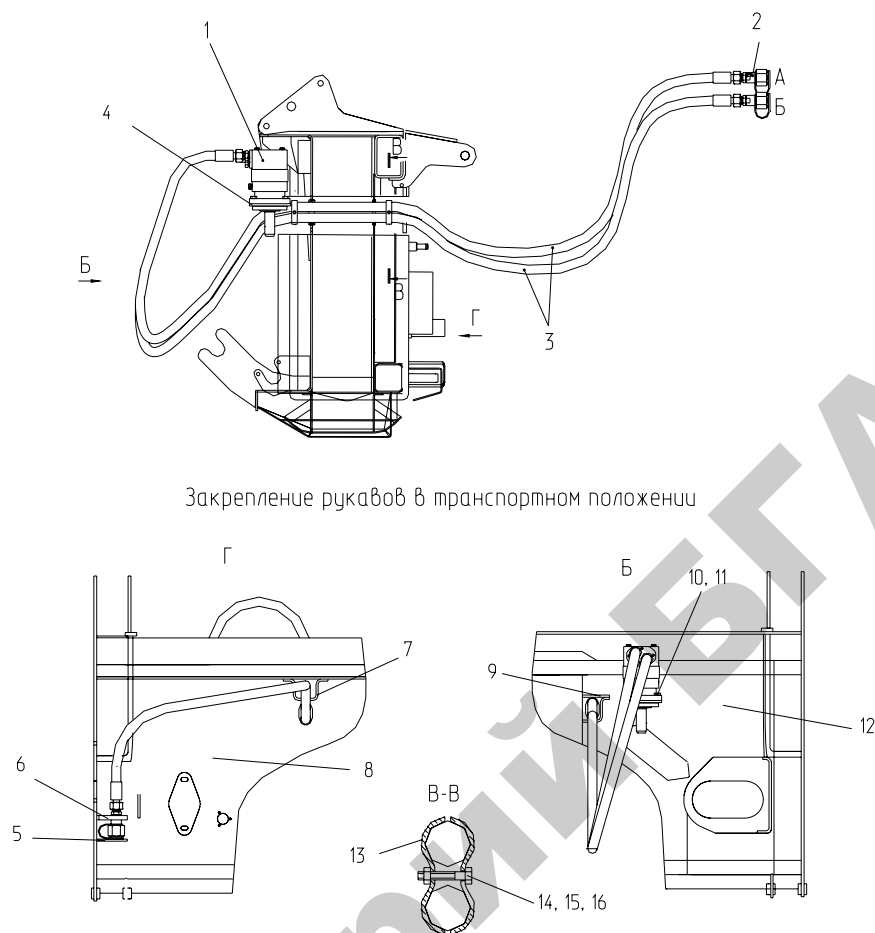
Гидросистема привода адаптеров представлена на рис. 1.3.

Ротор подающий 9 (17) (рис. 1.1) представляет собой барабан увеличенного диаметра и малой высоты с пятью рядами зубьев.

Ротор ножевой 6 – сварная конструкция, с установленными по наружному периметру дисковой части восемью ножами и двумя чистиками 3.

Центральный делитель 10 состоит из подошвы, делителя, приставки и носка. Предусмотрена съемная приставка для обеспечения разделения убираемых рядков, подъема полеглой растительной массы и обеспечения оптимальной подачи срезанной массы к вальцам.

Два боковых делителя 5, 16 и гребенки 8, 15 также предназначены для разделения убираемых рядков.



Закрепление рукавов в транспортном положении

Рис. 1.3. Гидросистема привода адаптеров:

1 – гидромотор привода адаптеров; 2 – полумуфты внутренние; 3 – рукава высокого давления; 4 – кронштейн; 5 – уголок; 6, 7, 9 – скобы; 8 – лонжерон задний; 10, 14 – болты; 11, 16 – шайбы; 12 – лонжерон передний; 15 – гайка

Вальцы верхний 3 и нижний 4 предназначены для предварительной подпрессовки и подачи растительной массы к питающему аппарату измельчителя. Для обеспечения оптимальной подачи растительной массы предусмотрено регулирование скорости вращения валцов.

Редуктор главный – коническо-цилиндрический трехступенчатый.

Редукторы роторов – коническо-цилиндрические двухступенчатые. Ведущие шестерни привода роторов ножевых установлены на валах с обгонными муфтами.

Коробка передач вальца нижнего – цилиндрическая двухступенчатая.

Редуктор вальца верхнего – цилиндрический одноступенчатый.

Жатка перевозится к месту работы установленной на транспортную тележку, которая подсоединяется к тяговому устройству энергосредства.

Тележка транспортная состоит из дышла 1 (рис. 1.4.), лонжеронов 6, оси передней 2, рамы 3, колес 8 и балки габаритной 7 с электрооборудованием.

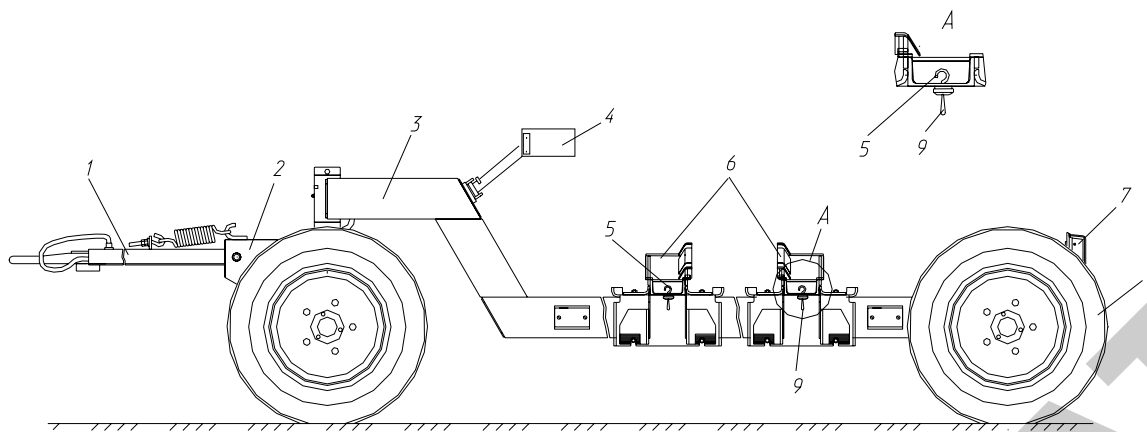


Рис. 1.4. Тележка транспортная жатки для грубостебельных культур:
 1 – дышло; 2 – ось передняя; 3 – рама тележки; 4 – ориентир; 5 – зацеп; 6 – лонжерон;
 7 – балка габаритная; 8 – колесо; 9 – зажим

Жатка крепится на лонжеронах 6 тележки с помощью четырех зацепов 5.

Электрооборудование тележки состоит из жгута проводов со стандартной вилкой штепсельного разъема, двух задних фонарей – указателей поворотов, двух световозвращателей, закрепленных на балке габаритной, и четырех световозвращателей, установленных на раме тележки.

Регулировки жатки для грубостебельных культур

Для обеспечения оптимальной подачи растительной массы к измельчающему аппарату комбайна скорость вращения валцов и ротора жатки регулируются. Главный редуктор и коробка передач нижнего валца имеют по две передачи переключения частоты вращения.

Для обеспечения устойчивости технологического процесса в соответствии с агрофоном необходимо определить и включить требуемую передачу главного привода жатки и коробки передач нижних валцов.

Регулировка заламывающего бруса

Для регулировки заламывающего бруса по высоте необходимо сделать следующее:

- ослабьте затяжку болтов крепления 20 (рис. 1.1);
- полностью выверните болты крепления 18 и 19;
- поворотом заламывающего бруса относительно болтов крепления 20 установите необходимую высоту до совмещения отверстий под крепежные болты 18 и 19, установите их и затяните.

Регулировка натяжения цепи привода верхнего валца

Привод цепной передачи не требует дополнительной регулировки в процессе эксплуатации.

Регулировка скребка

- Регулировка скребка 3 производится на заводе с обеспечением зазора:
- между обечайкой ротора подающего и съемными пластинами скребка зазор составляет 1...5 мм;

- между зубьями ротора подающего и пазами скребка зазор составляет 1...5 мм;

- между элементами подающих роторов и поверхностями скребков зазор составляет 1...5 мм, при этом минимальный зазор выставляется по наиболее выступающим точкам обечайки роторов подающих.

При необходимости регулировку зазоров производите перемещением скребка по имеющимся овальным отверстиям и установкой регулировочных прокладок между боковиной рамы и опорой скребка. По окончании регулировки при затяжке болтов крепления скребка проверьте выступление торцов болтов за внутреннюю плоскость боковин. Выступление торцов болтов в рабочую зону вальцев не допускается.

Регулировка (восстановление функций) предохранительных муфт

При первом запуске жатки в работу и после длительного хранения необходимо провести прокрутку фрикционной предохранительной муфты карданного вала для ликвидации залипания дисков муфты (рис. 1.5).

Для этого проведите регулировку предохранительных муфт:

1) демонтируйте карданный вал с муфтой и муфту главного редуктора;

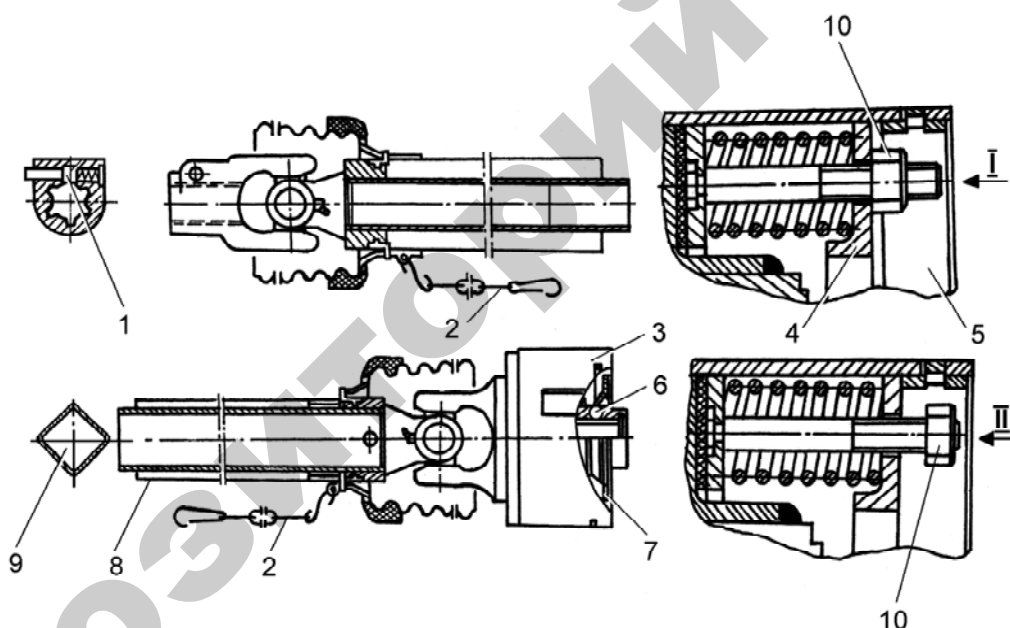


Рис. 1.5. Карданный вал привода главного редуктора жатки для грубостебельных культур:
4 – упорный диск; 5 – замок; 6 – шарик; 7 – шайба тарельчатая; 8 – кожух; 9 – вал;
10 – гайка

2) заметьте положение гаек на шпильках муфты;

3) заверните гайки 10 до соприкосновения с упорным диском 4 (рисунок 1.5) и дополнительно в два приема еще на 2...2,5 оборота, чтобы получился зазор между упорным диском 4 и замком 5;

4) установите снятые карданный вал с муфтой и муфту на жатку;

5) **прокрутите на номинальных оборотах** двигателя 30...60 секунд, при этом ведомые части муфт должны быть неподвижны;

6) снимите карданный вал с муфтой и муфту редуктора;

7) отверните гайки (равномерно) в прежнее положение на шпильках (до конца резьбы), чтобы между гайками и упорным диском был гарантирован зазор, а диск уперся в замок. Это обеспечит требуемое нагружение дисков. Гайки на шпильках закерните. Муфты готовы к эксплуатации.

Регулировку подшипников колес транспортной тележки жатки производите в следующем порядке:

- поднимите тележку так, чтобы колеса не касались земли;
- снимите крышку ступицы;
- расшплинтуйте гайку;
- проверьте, свободно ли вращается колесо. Если колесо тормозится, устраните причину тугого вращения;
- затяните гайку до тугого вращения колеса. В процессе затяжки проворачивайте колесо в обоих направлениях;
- отверните гайку на 1/6 оборота. Колесо при этом должно вращаться свободно, без заметного осевого люфта;
- зашплинтуйте гайку;
- заложите смазку;
- установите крышку ступицы с прокладкой.

1.2. Жатка для трав НВК 0500000

Жатка для трав предназначена для уборки трав. Жатка платформенного типа состоит из рамы 1 (рис. 1.6), четырехлопастного грабельного мотовила 2, режущего аппарата 6, шнека 4 и механизмов передач.

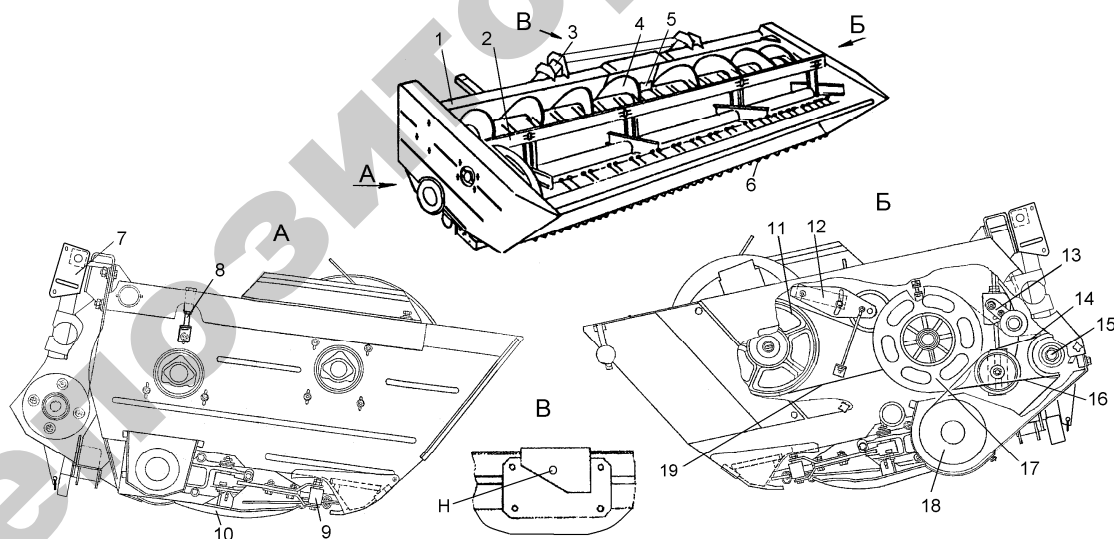


Рис. 1.6. Жатка для трав:

- 1 – рама; 2 – мотовило; 3 – верхние ловители; 4 – шнек; 5 – лопатка сменная; 6 – аппарат режущий; 7 – рамка переходная; 8 – болт регулировочный; 9 – привод режущего аппарата; 10 – башмак; 11 – шкив привода мотовила; 12 – натяжное устройства привода мотовила; 13 – натяжное устройство цепи привода шнека; 14 – клиноременная передача привода режущего аппарата; 15 – контрпривод; 16 – цепная передача привода шнека; 17 – звездочка привода шнека; 18 – шкив привода режущего аппарата; 19 – ременная передача привода мотовила

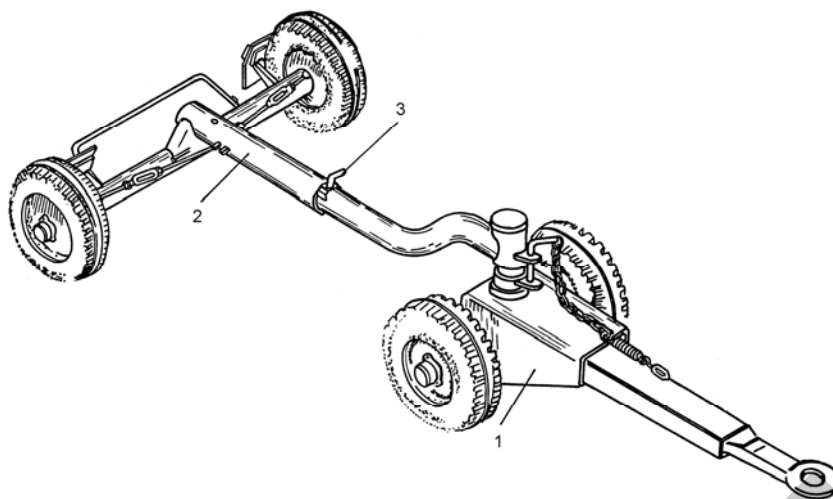


Рис. 1.8. Колесный ход:
1 – колесный ход передний; 2 – колесный ход задний; 3 – фиксатор

Регулировки жатки для трав

Регулировка шнека

В правильно отрегулированной жатке, шнек 4 (рис. 1.9) должен занимать такое положение, чтобы расстояние между его витками и уголковым чистиком 6 и нижним чистиком 7 составляло 1...18 мм. Регулировку зазоров производите при ослабленном креплении опор шнека вращением гайки на установочном болте 5.

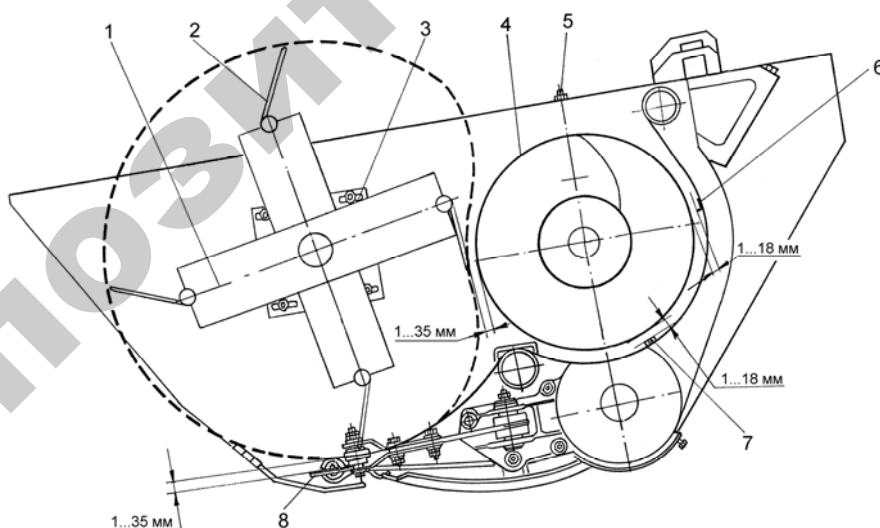


Рис. 1.9. Регулировка положения мотовила и шнека жатки для трав:
1 – мотовило; 2 – зуб пружинный; 3 – опора мотовила; 4 – шнек; 5 – болт установочный;
6 – чистик уголовой; 7 – чистик нижний; 8 – нож режущего аппарата

Зазор с обеих сторон между шнеком и боковинами рамы должен быть одинаковым, допускается разность не более 10 мм.

Фрикционная муфта шнека должна быть отрегулирована на передачу крутящего момента 900 Н·м. Регулировка осуществляется поджатием гаек муфты.

Регулировка мотовила

Перемещением опор 3 (рис. 1.9) в овальных пазах установите мотовило 1 в такое положение, чтобы зазор между пружинным зубом 2 и шнеком 4, а также между пружинным зубом и ножом режущего аппарата 8 составлял от 1 до 35 мм.

Установите зазор между торцами планок мотовила и правой боковиной рамы жатки в пределах 5...20 мм за счет перемещения планок вдоль овальных пазов.

Мотовило должно вращаться свободно, без заеданий.

Регулировка беспальцевого режущего аппарата

Сборка и регулировка режущего аппарата производится при износе или замене деталей в следующем порядке:

- установите рычаги «Р» (рис. 1.10) привода режущего аппарата в максимально разведенное положение;

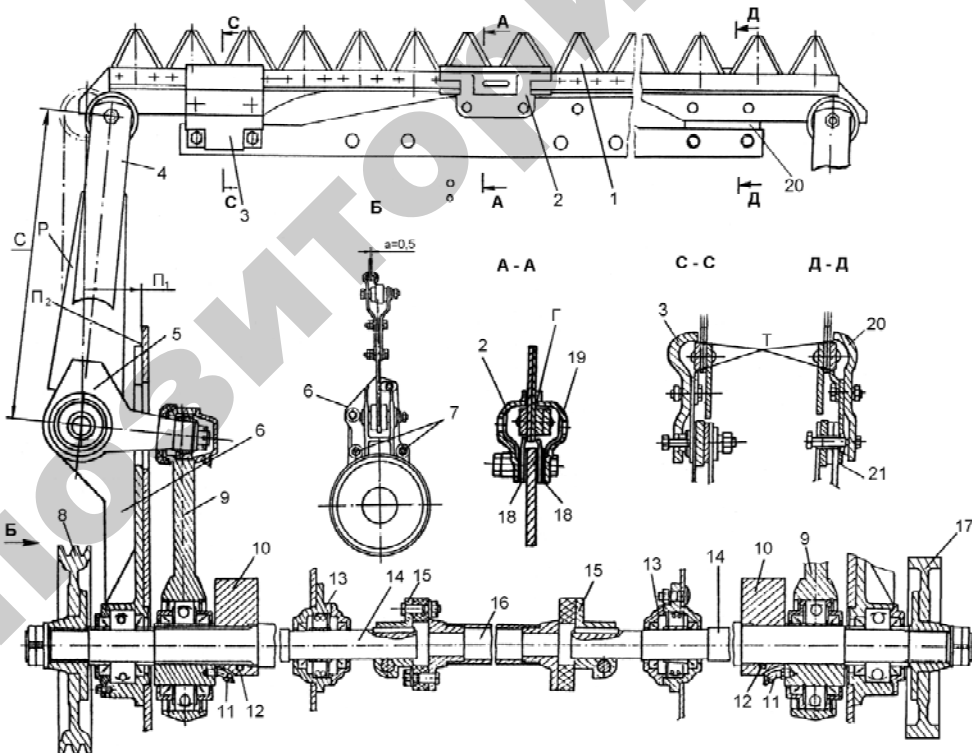


Рис. 1.10. Регулировка беспальцевого режущего аппарата жатки для трав:
 1 – сегмент; 2 – верхний средний прижим; 3 – верхний крайний прижим; 4 – накладка;
 5 – рычаг; 6 – плита; 7 – болты крепления плиты; 8 – шкив; 9 – шатун; 10 – противовес;
 11 – масленка; 12 – клиновое крепление; 13 – опора; 14 – вал привода; 15 – полумуфты;
 16 – вал; 17 – маховик; 18, 21 – регулировочные прокладки; 19 – нижний средний прижим;
 20 – нижний крайний прижим

- валы 14 привода соедините между собой валом 16 с помощью полу-муфт 15, при этом противовесы 10 должны быть расположены по одну сторону вала, плотно прижаты к эксцентрикам шатунов и зафиксированы клиновым соединением 12 в положении, при котором масленка 11 шатуна входит в паз противовеса. Противовесы должны находиться в противофазе эксцентрики шатуна;

- установите на жатке слева верхний прижим 3, справа нижний прижим 20, подложив под него, при необходимости прокладки 21;

- проверните вал привода режущего аппарата так, чтобы рычаги «Р» находились в среднем положении, при этом расстояние П1 должно быть $83 + 1,5$ мм;

- отпустите болтовое соединение 7 плит 6 и установите плиты 6 в верхнее крайнее положение;

- ножи жатки установите в среднее положение, при этом оси крайних сегментов верхнего и нижнего ножей должны совпадать, а оси головок ножей должны находиться на расстоянии П1 = $83 + 1,5$ мм от плоскости П2 рамы;

- установите сверху рычагов «Р» накладки 4 так, чтобы сфера накладок установилась на сферу втулки головки ножа;

- перемещением плит 6 привода в вертикальной плоскости и перемещением накладок 4 совместите присоединяемое место накладки со сферой на торце втулки головки ножей режущего аппарата и затяните болтовое соединение 7 плит 6 к раме. Затяните болт крепления накладок с ножом;

- перемещая накладки с ножами выставьте размер С = $420 + 2$ мм, затяните болты крепления накладки к рычагу «Р»;

- установите рычаг «Р» плит привода в максимально сведенное положение, отрегулировав зазор между верхним прижимом 3 и верхним ножом режущего аппарата, равный $0,1...0,5$ мм;

- перемещая крайние прижимы, верхний 3 и нижний 20 установите зазор Т = $2 + 0,5$ мм между боковыми сторонами ножевой полосы и прижимами;

- зазор между верхним прижимом 20 и верхним ножом должен быть $0,2...0,5$ мм. Зазоры контролировать после поджатия ножей к нижним прижимам с усилием 600 Н (60 кгс). Регулировку производить изменением количества регулировочных прокладок 18 под прижимами;

- отклонение рабочих поверхностей «Г» нижних прижимов от общей прилегающей плоскости должно составлять не более 0,5 мм, а рядом стоящих – не более 0,1 мм один от другого;

- зазоры между верхними прижимами и верхним ножом должны быть не более 0,5 мм. Там, где это необходимо, произведите повторную регулировку;

- усилие на прямом и обратном ходе ножа на 76 мм не должно быть более 100 Н (10 кгс) на 1 м ножа.

Регулировка пальцевого режущего аппарата

При большой засоренности полей камнями, а также при прямостоящих кормовых культурах, малой степени их засоренности, установите пальцевый режущий аппарат в следующей последовательности:

1) отверните болты крепления беспальцевого режущего аппарата и болты крепления накладок 4 (рис. 1.10.) к рычагам «Р» и ножам. Снимите беспальцевый режущий аппарат;

2) снимите шкив контрпривода 15 (рис. 1.11) и шкив привода режущего аппарата 18;

3) установите пальцевый режущий аппарат (левый и правый), установите средние прижимы и закрепите по месту болтами 20 и гайками 22 в соответствии с рис. 1.11.

При установке режущего аппарата поставьте прокладки 18 между пальцевым бруском и рамой жатки (для правого режущего аппарата прокладка 18 устанавливается снизу, для левого – сверху);

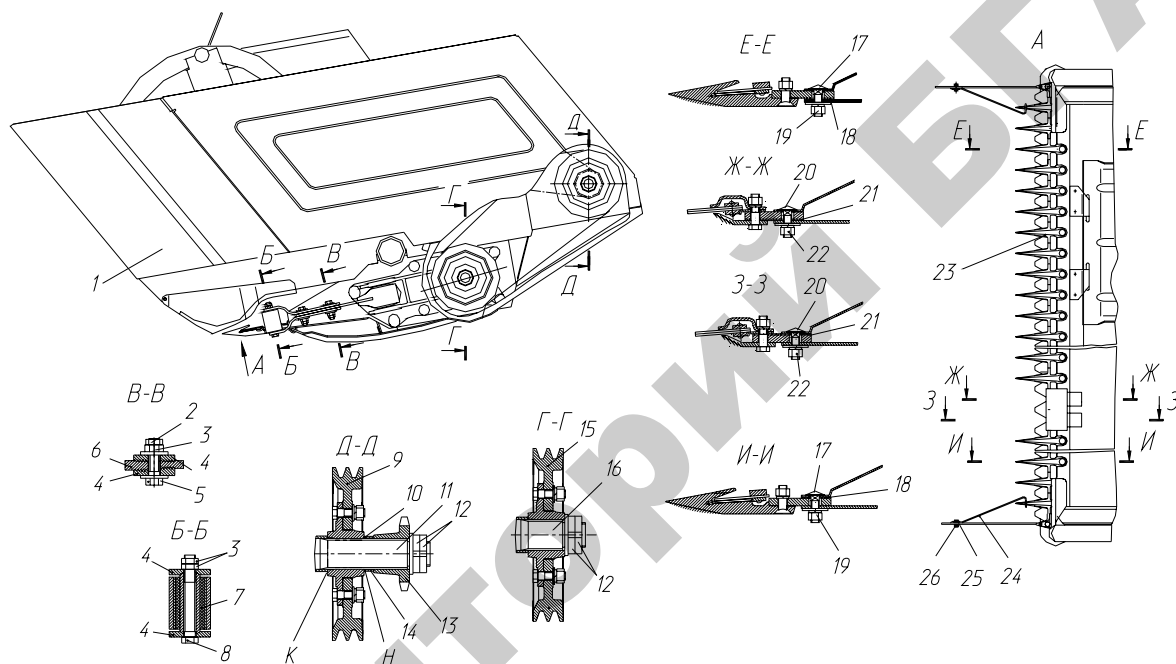


Рис. 1.11. Сборка и регулировка пальцевого аппарата жатки для трав:

1 – жатка; 2, 3, 12, 19, 22, 26 – гайки; 4 – накладки; 5, 8, 17, 20, 25 – болты; 6 – рычаг; 7 – головка ножа; 9, 15 – шкивы; 10 – прокладки регулировочные; 11 – контрпривод; 13 – звездочка; 14 – втулка; 16 – привод режущего аппарата; 18, 21 – прокладки; 23 – пальцевый режущий аппарат; 24 – стеблеотвод

4) поверните валы привода режущего аппарата на $90 \pm 2^\circ$ от положения с крайне разведенными рычагами (до установки рычагов в среднее положение), при этом оси сегментов должны находиться на одинаковом расстоянии от осей двух смежных пальцев;

5) установите накладки 4 на втулки головок ножей 7, установите болтовое крепление 8 накладок с ножом (не затягивая гайки);

6) сместив ножи режущего аппарата с накладками в переднее положение (в сторону пера пальцев), совместите рифли накладок 4 с рифлями рычагов 6 и установите болты 5 с гайками 2, 3 крепления накладок и рычага. Затя-

ните болтовые соединения 5 и 8 с Мкр. от 175 до 215 Нм, гайки 19 затягивайте с Мкр. от 80 до 100 Н·м;

7) зазоры между сегментами ножа и прижимами должны составлять 0,1...0,4 мм, для крайних прижимов – 0,5...1 мм. Контролируйте зазоры на пальцах, сопряженные с прижимами, после поджатия ножа к пальцу с усилием 60 ± 5 Н, приложенным в средней части сегмента.

Регулировку производите изменением количества регулировочных прокладок под прижимами;

8) зазоры между сегментами ножа и противорежущими пластинами пальцев при совмещении их осей должны составлять:

- в передней части – до 0,8 мм не менее, чем у 70 %, и до 1,5 мм не более, чем у 30 % сопряжений;

- в задней части – до 1,5 мм не менее, чем у 70 %, и до 2 мм не более, чем у 30 % сопряжений;

9) после обкатки усилие на перемещение ножа на длине одного хода не должно превышать 100 Н (10 кгс);

10) установите стеблеотводы 24 на крайние пальцы режущего аппарата, другим концом совместите их с отверстиями в боковине рамы жатки и закрепите болтами 25 с гайками 26. Гайки 26 затягивать с Мкр. от 20 до 25 Н·м;

11) установите шкив 15 (диаметром 200 мм) на привод режущего аппарата;

12) установите шкив 9 (диаметром 280 мм) на вал контрпривода, а также втулку 14 и звездочку 13, при этом выставьте плоскостность звездочек привода шнека, плоскостность шкивов привода режущего аппарата перестановкой регулировочных прокладок 10 в зонах «К» и «Н»;

13) контргайки 12 (верхние) в резьбовых соединениях доведите относительно гаек на $1/8...1/6$ оборота.

Регулировка соосности цепных и ременных передач

Венцы звездочек и канавки шкивов, работающих в одном контуре, должны находиться в одной плоскости. Допускаемое смещение – не более 2 мм на 1 м межцентрового расстояния.

Регулировку соосности цепной передачи на шнек и ременной передачи на шкив привода режущего аппарата производите перестановкой прокладок.

Регулировка соосности шкивов ременной передачи от шнека на мотовило производится перемещением шкива мотовила с помощью винта вращением в ту или другую сторону, расшплинтовав шплинт. После регулировки установите шплинт на место.

Проверку натяжения цепи жатки для трав производите при ее замене или при проведении технического обслуживания. Выполняйте ее в следующем порядке:

1) приложите ровную планку к наружной поверхности цепи сбоку;

2) нажмите или натяните среднюю часть с нагрузкой 150...180 Н (15...18 кгс) и определите величину стрелы прогиба. Стрела прогиба должна находиться в пределах 15...25 мм.

Проверку натяжения ремней жатки для трав (рис. 1.9) производите при проведении техобслуживания или нарушении работы механизмов из-за пробуксовывания ремней в следующем порядке:

- 1) приложите ровную планку к наружной поверхности ремня;
- 2) нажмите на ремень с нагрузкой около 40 Н (4 кгс) и определите величину прогиба.

Стрела прогиба ремней должна находиться в пределах 14...19 мм.

Регулировка механизма поперечного копирования

Регулировку производите после навески жатки на измельчитель.

Выровняйте жатку в горизонтальном положении (визуально) регулировкой длины тяги 9 (рис. 1.12) в кронштейне на корпусе жатки.

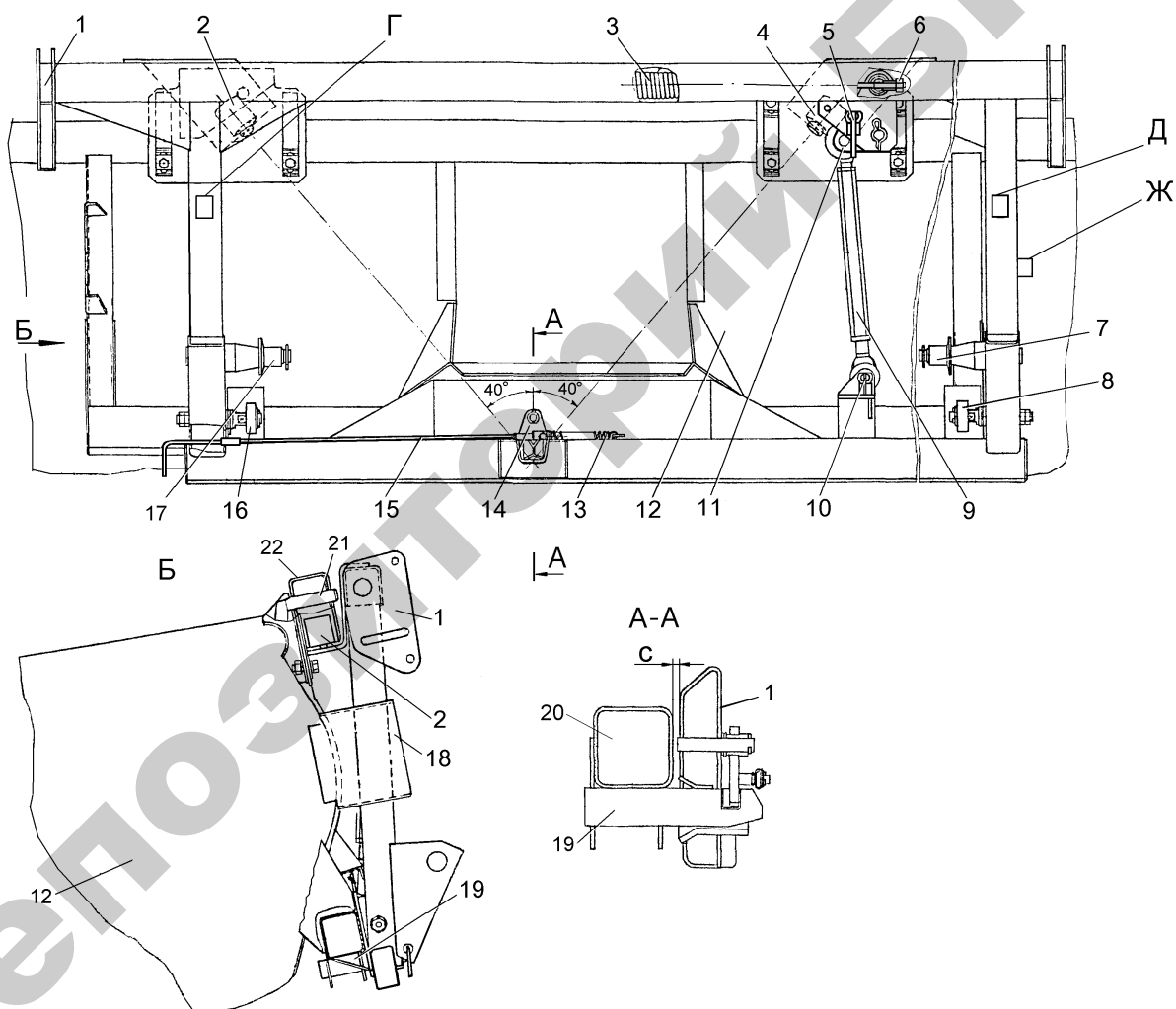


Рис. 1.12. Навеска рамки переходной на жатку:

- 1 – рамка переходная; 2, 4, 7, 8, 16, 17 – ролики; 5, 10, 21 – пальцы; 3 – пружина сдвоенная; 6 – болт регулировочный; 9, 15 – тяги; 11 – рычаг поперечного копирования; 12 – жатка*; 13 – пружина; 14 – фиксатор; 18 – кронштейн крепления гидромотора; 19 – опорный палец; 20 – труба жатки; 22 – верхние ловители жатки; * – жатка для трав или жатка для зерносенажных культур, Г, Д, Ж – места установки пальцев

Дорегулировку и фиксацию производите натяжением пружины 4 регулировочным болтом.

Проверка горизонтального положения жатки производится визуально при поднятой жатке. После регулировки проверьте работу механизма поперечного копирования путем покачивания жатки в поперечном направлении. Жатка должна возвращаться в горизонтальное положение.

1.3. Подборщик НВК 1900000

Подборщик предназначен для подбора скошенной и растительной массы из валков.

Привод подборщика осуществляется от гидромотора через контрпривод на редуктор. От редуктора подбирающее устройство и шнек приводятся во вращение цепными передачами.

Подборщик состоит из рамы 4 (рис. 1.13), устройства подбирающего 18, устройства прижимного 5 и механизмов передач.

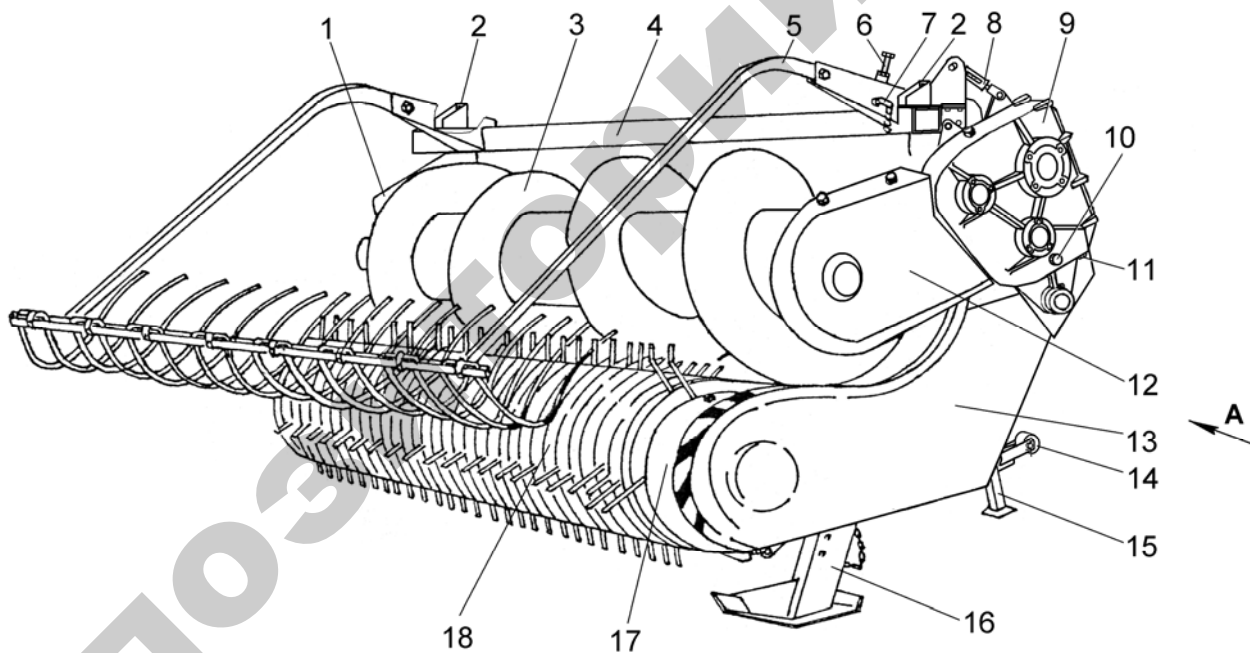


Рис. 1.13. Подборщик:

- 1 – рычаг правый; 2 – кронштейн; 3 – шнек; 4 – рама; 5 – устройство прижимное; 6 – болт регулировочный; 7 – фиксатор; 8 – стяжка; 9 – редуктор; 10 – пробка контрольная; 11 – пробка сливная; 12 – крышка рычага; 13 – ограждение; 14 – ловитель нижний; 15 – стояночная опора; 16 – башмак; 17, 30 – стяжки; 18 – устройство подбирающее

При вращении подбирающего устройства ролики 1 (рис. 1.14) перека-
тываются по направляющим дорожкам 2 и пружинные зубья 4 занимают по-
ложение, обеспечивающее подбор и подачу растительной массы к шнеку.

Схема кинематическая принципиальная подборщика приведена на ри-
сунке 1.15.

Для предотвращения поломок подбирающего устройства и при включе-
нии обратного хода в ведомую звездочку подбирающего устройства вмонти-
рована обгонная муфта одностороннего действия

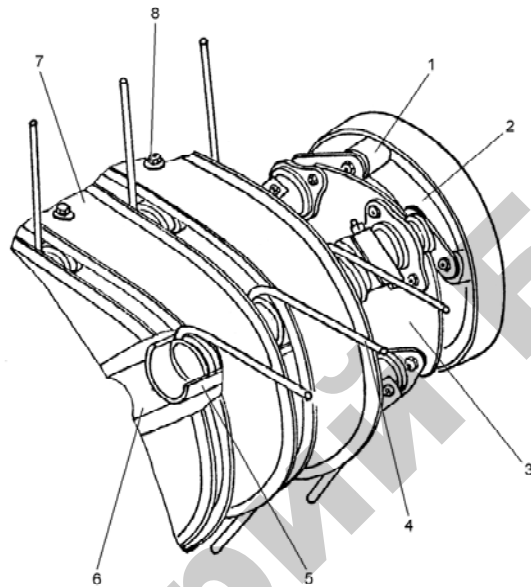


Рис. 1.14. Барабан подбирающий подборщика:

1 – кривошип с роликом; 2 – дорожка направляющая; 3 – диск; 4 – зуб пружинный;
5 – граблина; 6 – вал; 7 – скат; 8 – болт

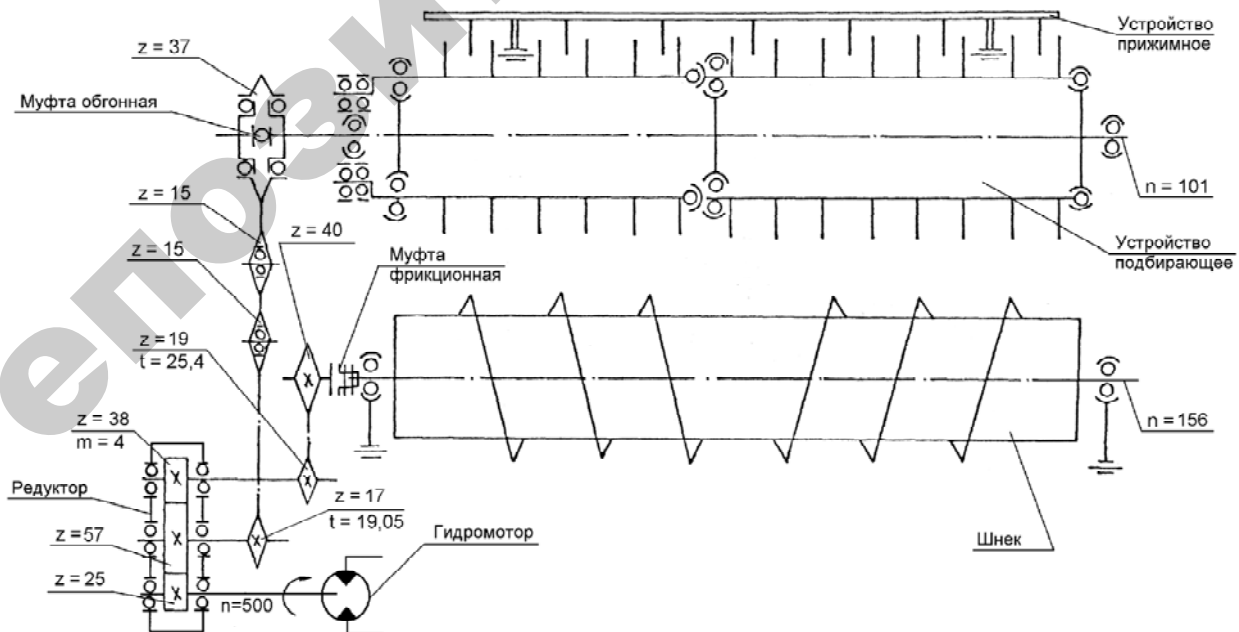


Рис. 1.15. Схема кинематическая принципиальная подборщика

Регулировки подборщика

Регулировка муфты фрикционной

Муфта фрикционная 20 (рис. 1.13) должна быть отрегулирована на передачу крутящего момента $800 \text{ Н}\cdot\text{м} + 100 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Регулировку производите поджатием тарельчатых пружин.

Регулировка подбирающего устройства

При вращении подбирающего устройства 18 концы пружинных зубьев не должны задевать за витки шнека. Зазор должен иметь значения в пределах $25 \pm 10 \text{ мм}$.

Регулировка подбирающего устройства 18 по высоте (рис. 1.13) обеспечивается установкой копирующих башмаков 16. Установку копирующих башмаков производите перестановкой пальца по отверстиям.

Регулировку давления копирующих башмаков на почву производите уравнивающим механизмом навески.

Неплоскостность венцов звездочек цепной передачи привода шнека должна составлять не более 1 мм.

Регулировку производите регулировочными шайбами, которые находятся под предохранительной муфтой на валу шнека.

Неплоскостность венцов звездочек цепной передачи подбирающего устройства 18 должно составлять не более 2 мм.

Регулировку производите регулировочным винтом обгонной муфты подбирающего устройства.

Регулировка прижимного устройства

Регулировку производите в зависимости от размера валка.

Если при подборе валка малой массы подбирающее устройство 18 собирает убираемую массу перед собой, уменьшите зазор между пальцами прижимного устройства 5 (рис. 1.13) и скатами регулировочным болтом 6.

Если прижимное устройство 5 препятствует подаче массы к шнеку 3, то зазор увеличьте, закручивая регулировочные болты 6.

При транспортных переездах зафиксируйте прижимное устройство фиксаторами 7 в отверстиях кронштейнов и подожмите регулировочными болтами 6.

Жатка для зерновых культур

Жатка для зерновых культур предназначена для уборки зерновых колосовых культур в фазе молочно-восковой спелости для подкормки и заготовки зерносенажа.

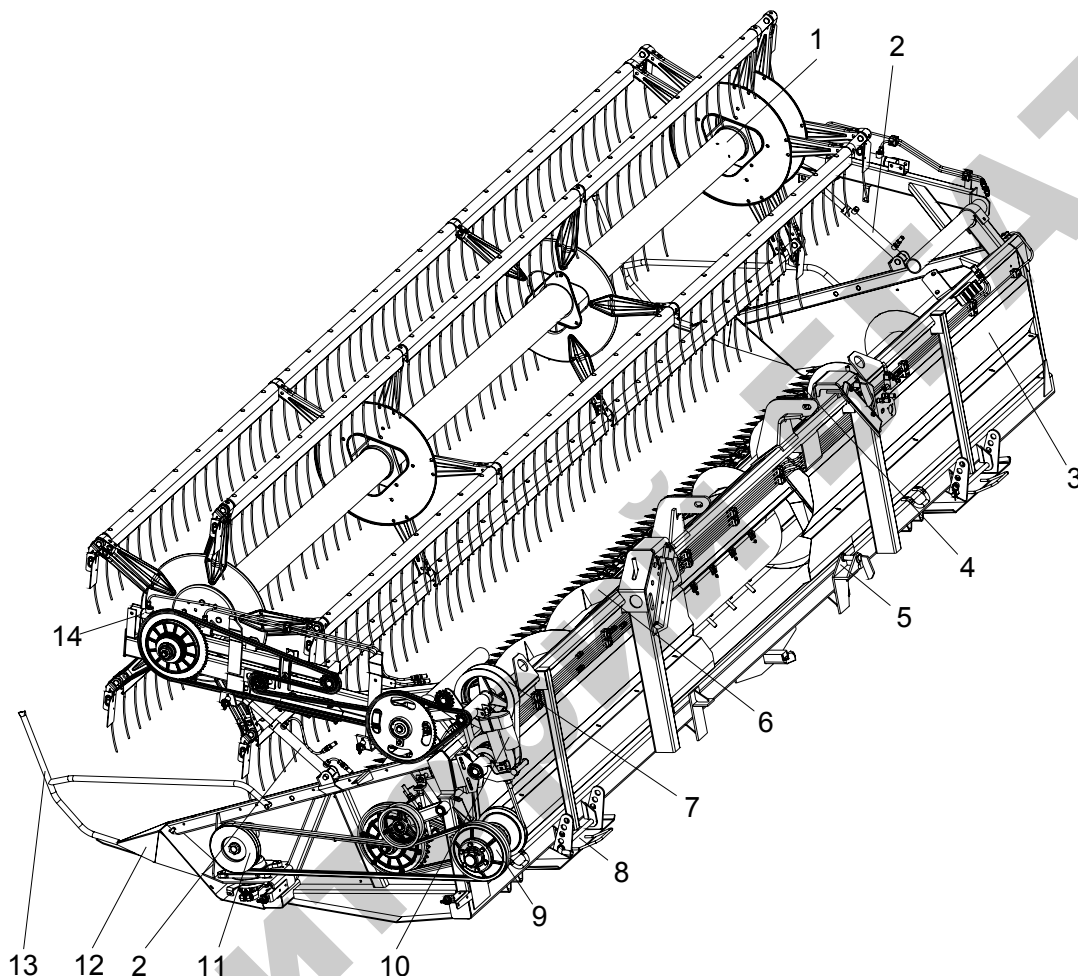


Рис. 1.16. Жатка для зерновых культур:

- 1 – мотовило; 2 – гидроцилиндр подъема мотовила по высоте; 3 – рама жатки;
4 – режущий аппарат; 5 – кронштейн; 6 – шнек; 7 – вариатор; 8 – копирующий башмак;
9 – контрпривод; 10 – исполнительный электромеханизм; 11 – угловая передача;
12 – носок; 13 – прутковый делитель; 14 – гидроцилиндр выноса мотовила вперед

Жатка может комплектоваться стеблеподъемниками для уборки полеглых культур.

Привод жатки осуществляется от гидромотора через карданный вал на вал контрпривода. От вала контрпривода вращение цепной передачей передается на шнек и клиноременными передачами на привод режущего аппарата и вариатора мотовила. Далее от вариатора передача крутящего момента на мотовило осуществляется цепной передачей.

Жатка состоит из рамы 3 (рис. 1.16), мотовила 1, режущего аппарата 4, шнека 6, а также механизмов привода и регулировочных устройств.

Рама является основой жатки, на ней смонтированы остальные составные части. В нижней части рамы установлены копирующие башмаки δ , на которые жатка опирается при работе с копированием рельефа поля, при ремонте, хранении и обслуживании. Башмаки могут быть установлены в одно из пяти положений, обеспечивая необходимую высоту среза стеблей.

На жатке установлены прутковые делители 13.

Между режущим аппаратом и шнеком установлен съемный отбойник (для уменьшения пассивной зоны между режущим аппаратом и шнеком). Он необходим при уборке низкостебельных культур.

Схема кинематическая принципиальная жатки для зерновых культур показана на рис. 1.17.

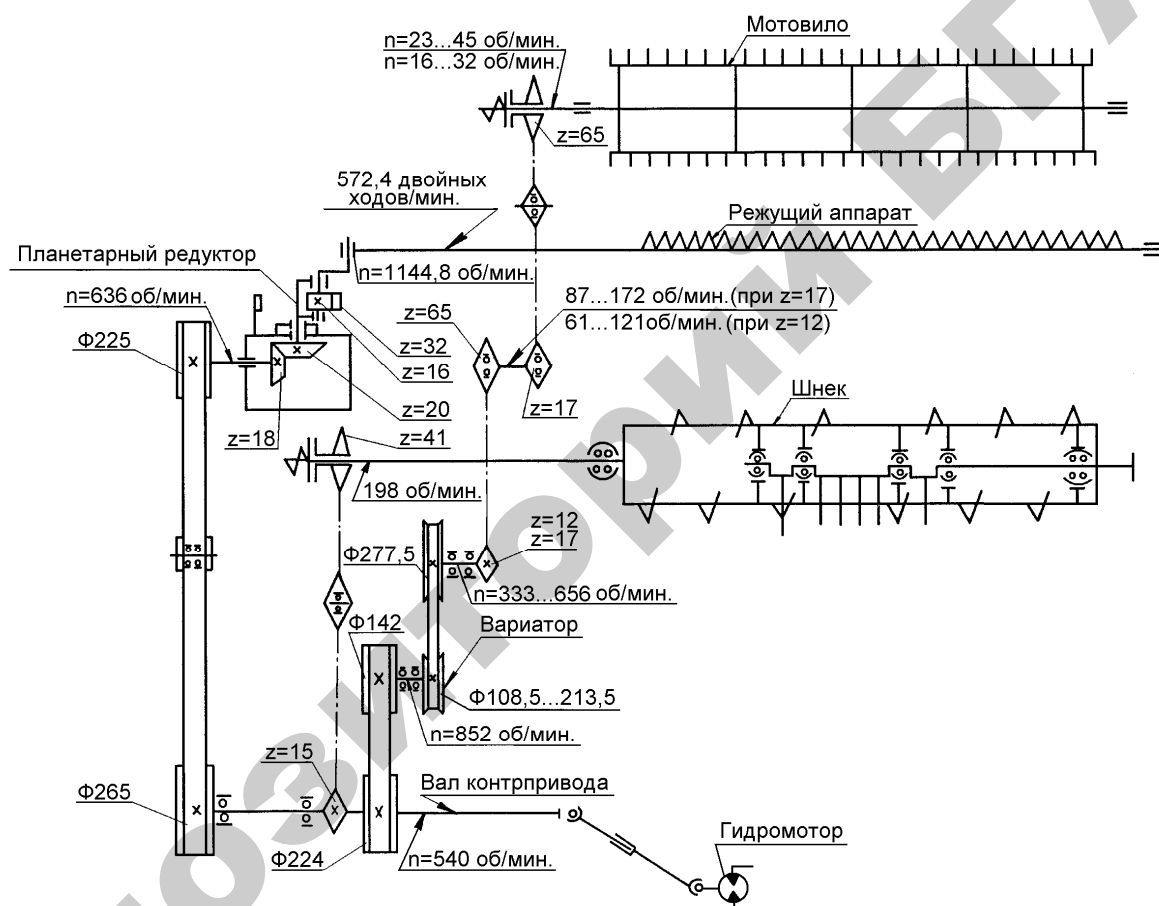


Рис. 1.17. Схема кинематическая принципиальная жатки для зерновых культур

Мотовило состоит из центральной трубы 5 (рис. 1.18) с фланцами. К фланцам прикреплены диски 2, а к дискам – лучи 3, на концах которых шарнирно установлены граблины 6 с пружинными зубьями 4. В процессе работы мотовила граблины могут занимать различное положение от плюс 15° (наклон вперед) до минус 30° (наклон назад).

Этот наклон граблин обеспечивается автоматически благодаря особой конфигурации копира, закрепленного на supports, с которым взаимодействует ролик 9 эксцентрикового механизма 10.

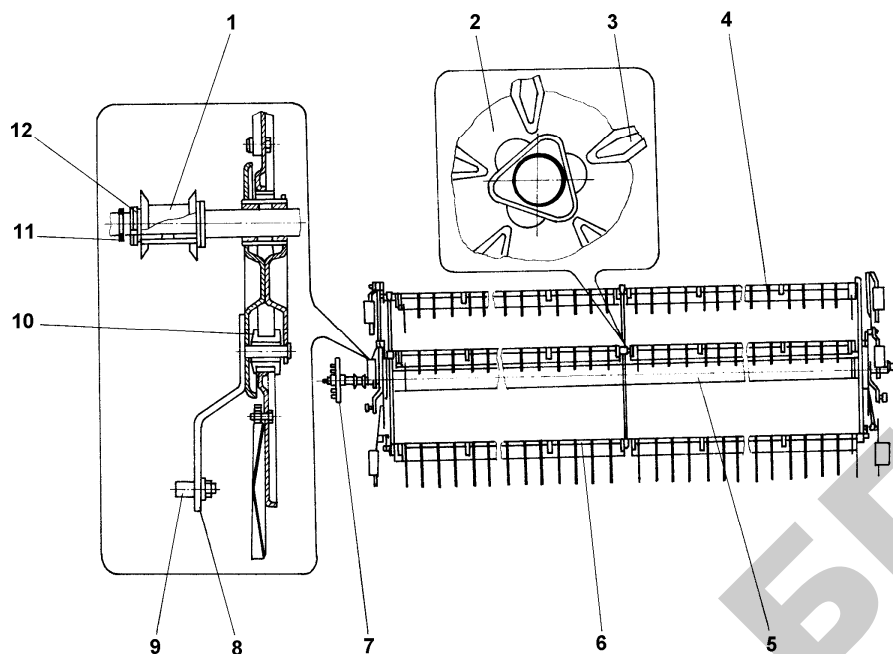


Рис. 1.18. Мотовило:

1 – подшипник; 2 – диск; 3 – луч; 4 – зуб пружинный; 5 – центральная труба; 6 – граблина;
 7 – приводная звездочка с предохранительной муфтой; 8 – поводок; 9 – ролик;
 10 – эксцентриковый механизм; 11 – кольцо уплотнительное;
 12 – пакет регулировочных шайб

Эксцентриковый механизм (слева и справа мотовила) обеспечивает заданный наклон граблин при вращении мотовила. Наклон граблин изменяется автоматически при перемещении мотовила в горизонтальном направлении (при выносе мотовила).

На валу мотовила установлена приводная звездочка 7 с предохранительной фрикционной муфтой, рассчитанной на передачу крутящего момента 600 Нм (60 кгсм).

Для обеспечения нормального режима работы жатки при различных условиях уборки мотовило имеет следующие технологические регулировки:

- по высоте – с помощью двух синхронно действующих гидроцилиндров 2, управляемых из кабины комбайна;
- по выносу вперед – с помощью двух синхронно действующих гидроцилиндров 14, управляемых из кабины комбайна.

Включение и изменение частоты вращения мотовила осуществляется с помощью клиноременного вариатора, управляемого исполнительным электромеханизмом.

При переводе переключателя на пульте управления УЭС влево – шток электромеханизма 10 (рис. 1.18) выдвигается, уменьшая частоту вращения мотовила. При переводе тумблера вправо – шток электромеханизма втягивается, увеличивая частоту вращения мотовила.

Для плавного подъема мотовила в гидрочинии подвода масла к гидроцилиндру подъема имеется гидродроссель.

Схема гидравлическая принципиальная привода адаптеров представлена на рис. 1.19.

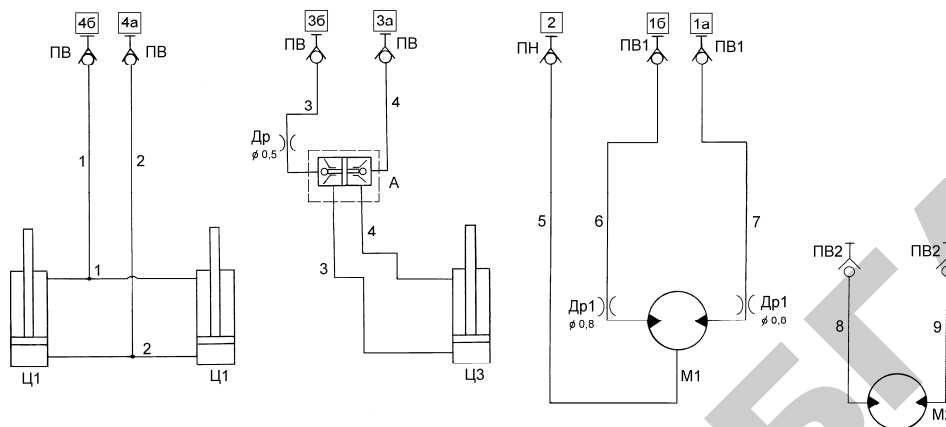


Рис. 1.19. Схема гидравлическая принципиальная комбайна:

Ц₁, Ц₂ – гидроцилиндры управления подъемом и опусканием адаптеров; Ц₃ – управление наклоном силосопровода; М₁ – гидромотор механизма поворота силосопровода; М₂ – гидромотор адаптеров

Режущий аппарат жатки состоит из ножа и пальцевого бруса.

Нож состоит из: головки ножа 1 (рис. 1.20), полосы ножевой 4, сегментов 3. Сегменты установлены попарно с чередованием: насечка – вверх, насечка – вниз.

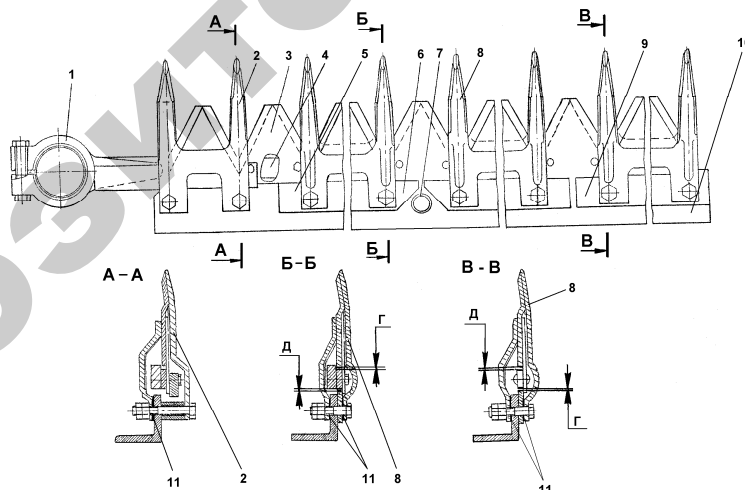


Рис. 1.20. Режущий аппарат жатки для зерновых культур:

1 – головка ножа; 2, 8 – двойные пальцы; 3 – сегмент; 4 – полоса ножевая; 5, 6, 9 – пластины трения; 7 – заглушка; 10 – уголок; 11 – регулировочные прокладки

Пальцевый брус состоит из уголка 10, двойных пальцев 2, 8, пластин трения 5, 6, 9 и заглушек 7.

Привод режущего аппарата осуществляется от угловой передачи 11 (рис. 1.16).

Шнек состоит из цилиндрической трубы и эксцентрикового пальчикового механизма. На корпусе имеются витки левого и правого направлений, которые выполняют функции транспортера. Пальчиковый механизм предназначен для подачи стеблевой массы в окно жатки, из которого масса отбирается питающим аппаратом измельчителя.

Стеблеподъемники служат для разделения и подъема путанных и полеглых стеблей убираемой культуры перед их скашиванием. Стеблеподъемники крепятся на пальцах режущего аппарата.

Тележка предназначена для транспортирования жатки и состоит из дышла 1 (рис. 1.21), оси передней 2, рамы 3, колес 7 и балки габаритной 6 с электрооборудованием. Крепится жатка на тележке с помощью четырех зацепов 8 и зажимов 5.

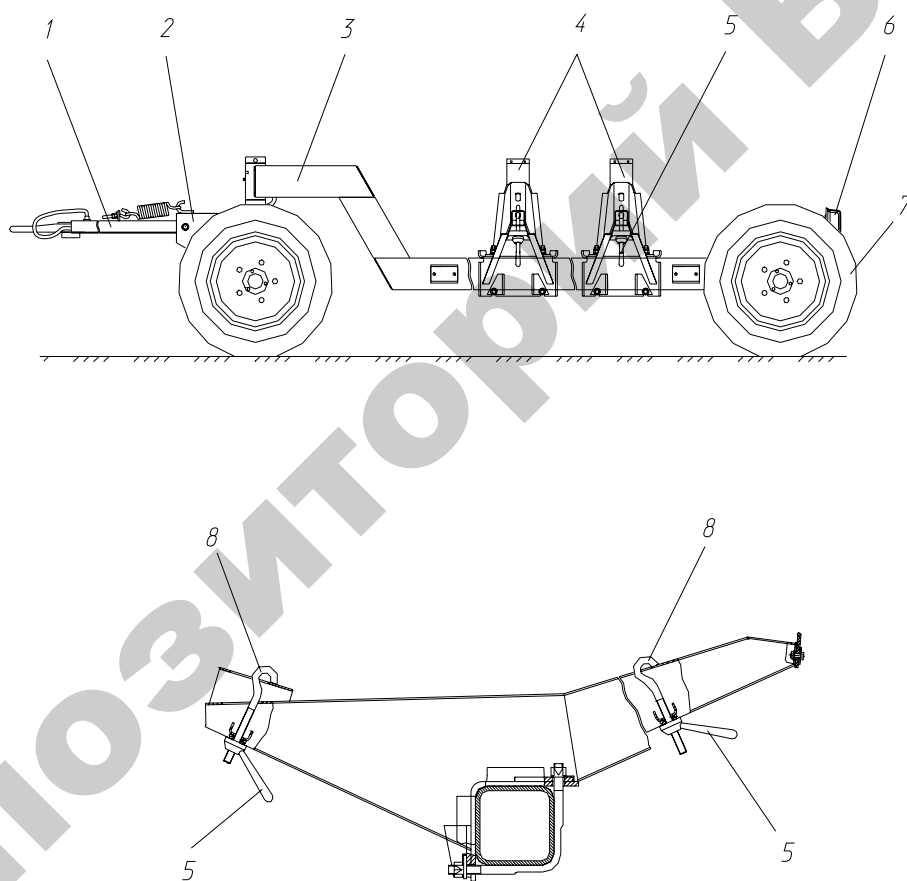


Рис. 1.21. Транспортная тележка жатки для зерновых культур:

1 – дышло; 2 – ось передняя; 3 – рама тележки; 4 – ориентир; 5 – зажим; 6 – балка габаритная; 7 – колесо; 8 – зацеп

Электрооборудование тележки состоит из двух фонарей-указателей поворотов и двух световозвращателей, закрепленных на балке габаритной, четырех световозвращателей, закрепленных на раме тележки.

При транспортных переездах тележка с установленной на ней жаткой присоединяется к энергосредству при помощи тягового устройства.

Регулировки жатки для зерновых культур

Регулировка мотовила

Положение мотовила по высоте и выносу регулируется с помощью гидроцилиндров и зависит от условий уборки и вида убираемой культуры. Рекомендации по установке мотовила изложены в таблице 1.1 и показаны на рис. 1.19.

Таблица 1.1

Рекомендации по исходной настройке рабочих органов жатки

Состояние массива	Мотовило			Шнек		Высота среза стеблей, Н, мм
	Высота А траектории граблин (устанавливается гидроцилиндром подъема мотовила)	Вылет Б штоков гидроцилиндров	Положение граблин (устанавливается автоматически)	Зазор А между шнеком и днищем, мм	Зазор Б между пальцами и днищем, мм	
Нормальный прямой или частично поникший	1/2 длины срезанных стеблей	От 0 до 50 мм	Г	10...15	12...20	90
Высокий (свыше 80 см), густой	1/2 длины срезанных стеблей	Штоки полностью втянуты	В	20...25	20...30	90
Низкорослый (30-40 см)	От 1/3 длины срезанных стеблей до уровня среза	Штоки полностью втянуты	Д	10...15	12...20	50
Полеглый	Концы граблин должны касаться почвы	Штоки выдвинуты на максимальную величину	Е	10...15	12...20	50...125

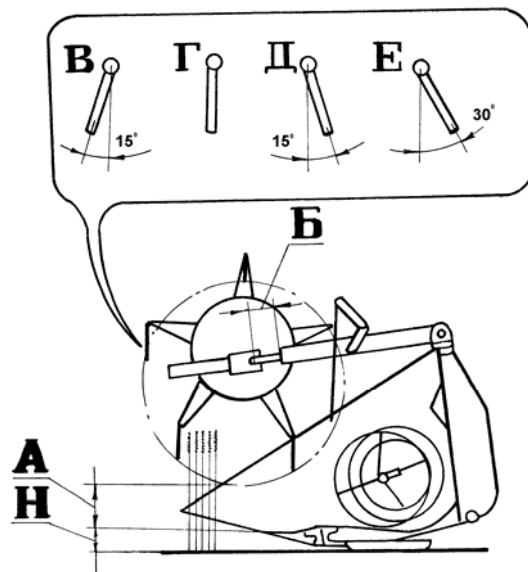


Рис. 1.22. Схема установки мотовила при работе жатки для зерновых культур:
 А – величина расположения по высоте граблин; Б – величина выступающей части штока гидроцилиндра перемещения мотовила по горизонтали; В, Г, Д, Е – положение граблин;
 Н – высота среза стеблей

Наклон граблин мотовила устанавливается автоматически в зависимости от величины выноса мотовила.

Минимальный зазор между пальцами граблин и режущим аппаратом должен составлять 10...25 мм. Регулировку производите поворотом проушины гидроцилиндра относительно штока гидроцилиндра 16 (рис. 1.23). После регулировки гайку затянуть с Мкр. от 110 до 140 Н·м.

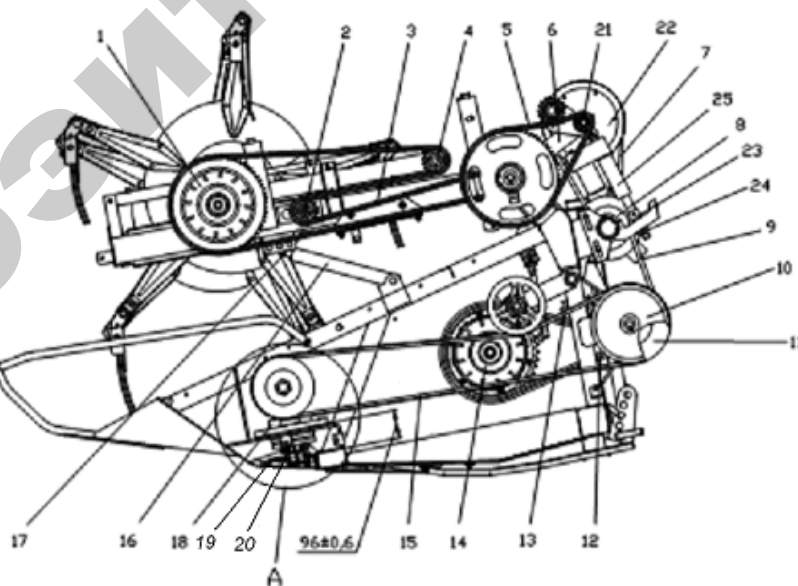


Рис. 1.23. Жатка для зерновых культур (вид слева):
 1 – мотовило; 2, 4, 13, 21 – звездочки; 3, 5 – цепи; 6 – рычаг; 7, 9, 12, 15 – ременные передачи; 8, 10, 14, 22 – шкивы; 11 – контрпривод; 14 – муфта; 16 – гидроцилиндр; 17, 24 – гайки; 18 – угловая передача; 19 – режущий аппарат; 20 – водило; 23 – скоба; 25 – исполнительный электромеханизм

При задевании крайними граблинами мотовила боковин жатки необходимо переместить мотовило относительно боковин путем перестановки регулировочных шайб 12 (рис. 1.24).

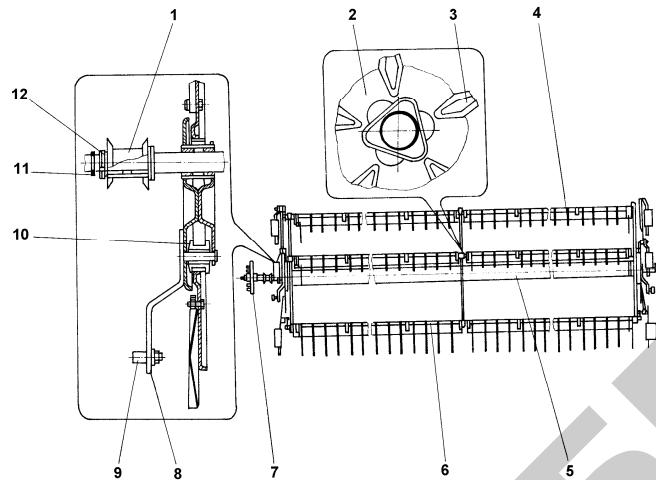


Рис. 1.24. Мотовило:

1 – подшипник; 2 – диск; 3 – луч; 4 – зуб пружинный; 5 – центральная труба; 6 – граблина; 7 – приводная звездочка с предохранительной муфтой; 8 – поводок; 9 – ролик; 10 – эксцентриковый механизм; 11 – кольцо уплотнительное; 12 – пакет регулировочных шайб

Регулировка режущего аппарата

Суммарный зазор Г и Д не более 1 мм. Регулировку производите перемещением пластин трения 5, 6 и 9 (рис. 1.25).

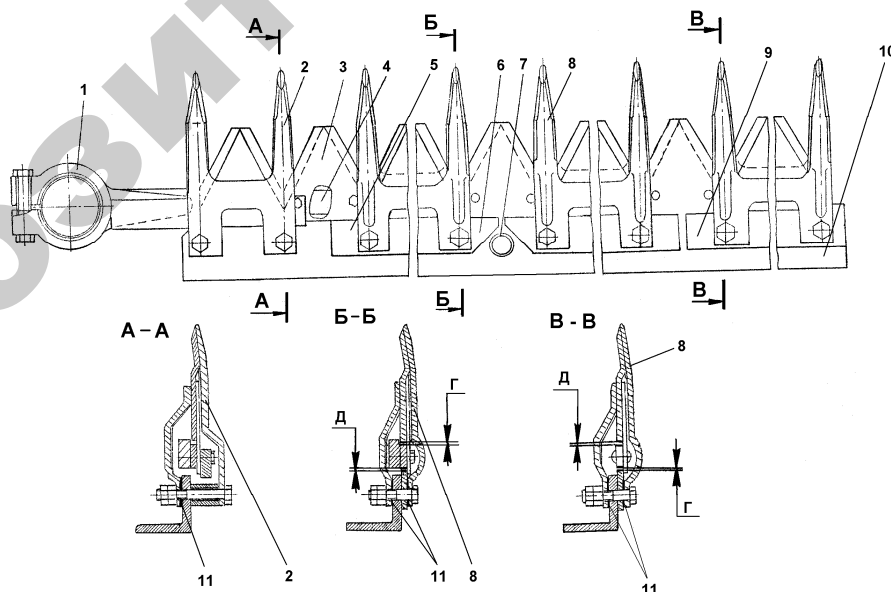


Рис. 1.25. Режущий аппарат жатки для зерновых культур:

1 – головка ножа; 2, 8 – двойные пальцы; 3 – сегмент; 4 – полоса ножевая; 5, 6, 9 – пластины трения; 7 – заглушка; 10 – уголок; 11 – регулировочные прокладки

Регулировка шнека

В нормальных условиях уборки положение шнека и его пальчикового механизма не оказывает существенного влияния на технологический процесс уборки, и поэтому зазор $A = 10...15$ мм (рис. 1.26) между шнеком и днищем, а также зазоры B и $B = 12...20$ мм между пальцами пальчикового механизма и днищем являются исходными (таблица 1.1).

Если имеются случаи забивания шнека массой, то указанные зазоры следует увеличить.

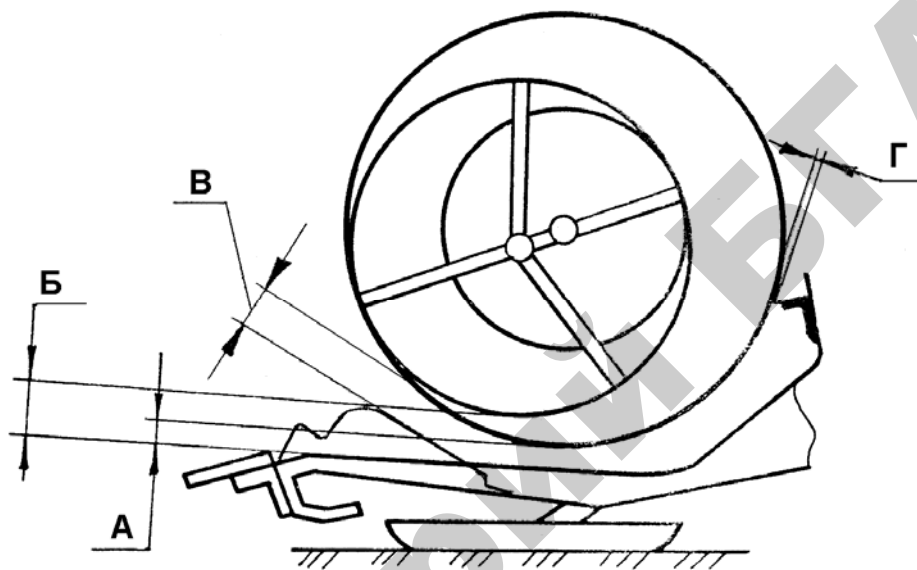


Рис. 1.26. Схема расположения шнека и его пальчикового механизма при работе жатки для зерновых культур:

А — зазор между витками шнека и днищем жатки; Б, В — зазор между пальцами шнека и днищем жатки; Г — зазор между витками шнека и чистиком

Регулировку зазора **А** между витками шнека и днищем жатки производите поворотом опор **3** и **4** (рис. 1.26) тягами **1**.

Регулировку зазоров **Б** и **В** между пальцами шнека и днищем жатки производите поворотом рычага **2**.

Регулировку зазора **Г** между витками шнека и чистиками производите перемещением чистиков по овальным отверстиям на раме. Зазор **Г** должен быть минимальным (с учетом радиального биения шнека).

Регулировка цепных передач

Звездочки цепных передач должны лежать в одной плоскости. Отклонение — не более 1 мм.

Стрелы провисания цепей от усилия (160 ± 15) Н в средней части цепей должен быть соответственно (3 ± 1) мм; (30 ± 7) мм; (6 ± 2) мм.

Регулировка ременных передач

Канавки шкивов ременной передачи должны лежать в одной плоскости. Отклонение – не более 1 мм. Регулировку производите перемещением шкива шайбами.

Прогиб ремня в средней части ветви от усилия (100 ± 10) Н должен быть 18...20 мм.

Во всех случаях регулировки шток исполнительного электро механизма должен быть полностью втянут.

Регулировка угловой передачи

Регулировку угловой передачи 18 (рис. 1.23) производите в следующей последовательности:

1) предварительно установите режущий аппарат 19 на раме жатки, выдержав 8,5 мм от внутренней поверхности боковин до оси первого пальца;

2) снимите водило 28 с подшипником с угловой передачи 18, вывернув болты;

3) установите угловую передачу 18 на плиту рамы, выдержав размер $B = 4 \pm 1$ мм между нижней плоскостью водила и верхней плоскостью головки ножа;

4) установите в головку ножа водило с подшипником;

5) соедините водило с угловой передачей 18, вставив болты в отверстия водила, затяните их крутящим моментом $M_{кр.} = 140,5$ Н·м;

6) ось водила должна быть перпендикулярна плоскости ножа. Отклонение перпендикулярности – $\pm 2^\circ$. Регулировку производите прокладками;

7) установите зазоры Г и Д (1 мм max) (рис. 1.25) первого пальца режущего аппарата перемещением угловой передачи 18 (рис. 1.23) вдоль овальных отверстий опорной поверхности рамы, установите болты и затяните гайки $M_{кр.}$ от 70 до 90 Н·м;

8) выставьте размер В (0,15...0,65) мм между нижней противорежущей кромкой первого пальца и режущей плоскостью сегмента ножа. Регулировка обеспечивается перемещением головки ножа вдоль (вверх-вниз) подшипника водила. Зафиксируйте положение головки ножа болтом, момент затяжки болта $M_{кр.}$ от 44 до 55 Н·м (смыкание клеммы головки ножа не допускается), установите гайку и затяните ее моментом $M_{кр.}$ от 44 до 55 Н·м;

9) обеспечьте перебеги осей сегментов ножа в крайних положениях косы относительно осей пальцев $(4,4 \pm 2)$ мм (рис. 1.27). Регулировку производите перемещением пальцевого бруса по овальным пазам;

10) затяните болты крепления режущего аппарата к раме жатки с $M_{кр.}$ от 70 до 90 Н·м.

В процессе работы угловой передачи, особенно в первые часы после смазки, смазка может выступать из-под уплотнений подшипниковых узлов угловой передачи. Количество выделившейся смазки зависит от объема заправленной смазки и температуры нагрева угловой передачи. Рабочая температура составляет 70–80 °С. Если количество выступающей смазки увеличи-

вается, а температура при работе остается в обычных пределах, то последующую смазку ограничьте 2–3 качками шприца.

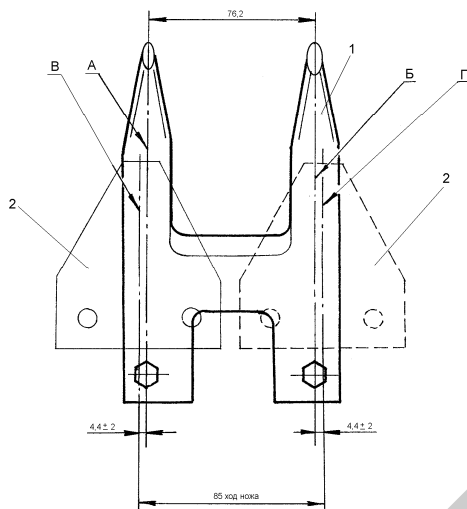


Рис. 1.27. Регулировка перебега режущего аппарата жатки для зерновых культур:
1 – двойной палец; 2 – сегмент; А, Б – оси двойного пальца; В, Г – ось сегмента

Контрольные вопросы

1. Объясните назначение адаптеров.
2. Опишите общее устройство адаптеров.
3. Какое назначение и устройство рабочих органов адаптеров?
4. Какие существуют технологические регулировки рабочих органов адаптеров?

КОМБАЙН КОРМОУБОРОЧНЫЙ НАВЕСНОЙ КНК-4500 «ПОЛЕСЬЕ»

Задание по теме

Изучить:

- назначение, устройство, процесс работы, подготовку к работе, настройку и регулировки комбайна кормоуборочного навесного на заданные условия;
- ответить на контрольные вопросы и оформить отчет.

Оборудование рабочего места:

комбайн кормоуборочный навесной КНК-4500 «Полесье»;
схемы, плакаты, методические указания.

Форма и содержание отчета по лабораторной работе

1. Марка комплекса.
2. Расшифровка.
3. Назначение.
4. Применение.
5. Общее устройство. Можно привести схему с указанием и пояснением позиций (основных узлов и рабочих органов).
6. Схема технологического процесса и ее описание.
7. Перечень регулировок и настроек. Кратко описать, чем и как регулируются или настраиваются рабочие органы и узлы комплекса.
8. Перечислить последовательность выполнения работ при подготовке агрегата к работе.

Комбайн предназначен для скашивания зерносенажных культур, кукурузы в любой фазе спелости зерна, сорго, подсолнечника и других высокостебельных культур, скашивания трав и подбора из валков подвяленных сеяных и естественных трав с одновременным измельчением и погрузкой в транспортные средства.

Комбайн агрегируется с универсальным энергетическим средством УЭС-350 «Полесье» мощностью не менее 257 кВт или другими энергосредствами после согласования агрегатирования.

Комбайн в зависимости от заказа поставляется в комплектации согласно таблице 2.1.

Таблица 2.1

Комплектации комбайна

Обозначение комплектации комбайна	Измельчитель НВК 0100000А	Жатка для грубостебельных культур ЖГР 0200000 с транспортной тележкой	Жатка для трав НВК 0500000 с ходом колесным передним и задним	Подборщик НВК 1900000
КНК-4500	+	+	+	+
КНК-4500-К1	+	+	+	-
КНК-4500-К2	+	+	-	+
КНК-4500-К3	+	+	-	-

2.1. Технические характеристики

Основные параметры и технические данные приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Технические данные

Наименование параметра	Значение
1	2
Тип комбайна	навесной
Марка	КНК-4500
Условное название	«Полесье»
Производительность за 1 час основного времени, т/ч, не менее:	
- на подборе провяленных трав (влажность 55 %) из валка линейной плотности не менее 9 кг/м,	63
- на уборке трав (влажность 75 %) урожайностью не менее 20 т/га,	60
- на уборке кукурузы молочно-восковой спелости (влажность 80 %) урожайностью не менее 45 т/га,	135
- на уборке кукурузы восковой спелости зерна урожайностью не менее 30 т/га,	75
- на уборке зерносемянных культур (влажность 55 %) урожайностью не менее 20 т/га.	70
Пропускная способность, кг/с, не менее:	
- на подборе провяленных трав (влажность 55 %) из валка плотностью не менее 9 кг/м,	18
- на уборке трав (влажность 75%), урожайностью не менее 20 т/га,	17
- на уборке кукурузы молочно-восковой спелости (влажность 80%), урожайностью не менее 45 т/га,	38
- на уборке кукурузы восковой спелости зерна урожайностью не менее 30 т/га,	21
- на уборке зерносемянных культур (влажность 55%), урожайностью не менее 20 т/га.	20

1	2
<p>Масса частиц длиной не более 50 мм от общей массы измельчаемых растений, %, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при уборке трав и зерносенажных культур - при уборке провяленных трав - при уборке грубостебельных культур 	<p>80</p> <p>80</p> <p>75</p>
<p>Масса частиц длиной 10 мм от общей массы измельчаемых растений при уборке кукурузы в фазе восковой спелости, %, не менее</p>	<p>80</p>
<p>Степень разрушения зерен кукурузы в фазе восковой спелости, %, не менее</p>	<p>96</p>
<p>Полнота сбора, %, не менее:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при кошении травы (без учета потерь от высоты среза) - при кошении кукурузы (без учета потерь от высоты среза) - при подборе провяленных трав 	<p>99</p> <p>98</p> <p>98</p>
<p>Габаритные размеры комбайна в рабочем положении (силосопровод повернут влево, поднят на максимальную высоту), мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) с навешенной жаткой для трав <ul style="list-style-type: none"> - длина - ширина - высота б) с навешенной жаткой для грубостебельных культур <ul style="list-style-type: none"> - длина - ширина - высота в) с навешенным подборщиком <ul style="list-style-type: none"> - длина - ширина - высота г) с навешенной жаткой для зерновых культур <ul style="list-style-type: none"> - длина - ширина - высота 	<p>4200</p> <p>5700</p> <p>4700</p> <p>4000</p> <p>5450</p> <p>4700</p> <p>2900</p> <p>4830</p> <p>4750</p> <p>4600</p> <p>6300</p> <p>4650</p>
<p>Габаритные размеры в транспортном положении мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) измельчителя (силосопровод повернут назад, опущен в нижнее положение): <ul style="list-style-type: none"> - длина - ширина - высота б) жатки для трав на колесном ходе: <ul style="list-style-type: none"> - длина - ширина - высота 	<p>5100</p> <p>3000</p> <p>3560</p> <p>7240</p> <p>2270</p> <p>1430</p>

1	2
в) жатки для грубостебельных культур на транспортной тележке: - длина - ширина - высота г) подборщика: - длина - ширина - высота д) жатки для зерновых культур на транспортной тележке: - длина - ширина - высота	7700 3250 1600 1830 3120 1400 9000 2800 2300
Габаритные размеры комбайна в агрегате с энергосредством в транспортном положении (силосопровод повернут назад, опущен в нижнее положение), мм, не более: а) с жаткой для трав на колесном ходе - длина - ширина - высота б) с жаткой для грубостебельных культур на транспортной тележке - длина - ширина - высота в) с подборщиком - длина - ширина - высота г) с жаткой для зерновых культур на транспортной тележке - длина - ширина - высота	12000 3000 4000 14600 3000 4000 8700 3120 4000 15900 2800 4000
Масса конструкционная, кг, не более: - измельчителя - жатки для трав (с переходной рамкой) - подборщика, не более - жатки для грубостебельных культур, не более - жатки для зерновых культур - хода колесного жатки для трав - транспортной тележки жатки для грубостебельных культур - транспортной тележки жатки для зерновых культур	2540 1750 800 2480 1750 268 350 600

1	2
Ширина захвата, м:	
- жатки для трав	5 _{-0,05}
- жатки для грубостебельных культур	4,5 _{-0,2}
- подборщика	3 _{-0,2}
- жатки для зерновых культур	6 _{-0,2}
Минимальная установочная высота среза, мм:	
- жатки для трав	50
- жатки для грубостебельных культур	100
- жатки для зерновых культур	55
Высота загрузки измельченной массы в транспортные средства, м, не менее	3,6
Установочные длины резок без учета разрежения ножей, мм:	
- диапазон	5,5...12,3
Угол поворота силосопровода, градус	270+5
Рабочая скорость движения, км/ч, не более	12
Транспортная скорость движения, км/ч, не более	20

Примечание. Показатели качества работы комбайна должны обеспечиваться при соблюдении следующих требований к агрофону:

- кукуруза урожайностью не менее 45 т/га, влажностью не менее 80 %;
- трава урожайностью не менее 20 т/га, влажностью не менее 75 %;
- подвяленная трава – линейная плотность валка не менее 9 кг/м, влажностью не менее 55 %;
- кукуруза восковой спелости зерна, урожайностью не менее 30 т/га;
- зерносенажные культуры влажностью 55 %, урожайностью не менее 20 т/га;
- уклон убираемых участков не более 10°;
- отсутствие посторонних предметов, кроме камней размером не более 50 мм.

2.2. Устройство и технологический процесс комбайна

Комбайн включает в себя измельчитель навесной (рис. 2.1), оснащенный металлодетектором (МД) – совмещенной системой защиты и управления комбайна, и адаптеры (жатку для грубостебельных культур с транспортной тележкой, подборщик, жатку для трав с ходом колесным и жатку для зерновых культур с транспортной тележкой).

При движении комбайна с жаткой для грубостебельных культур ножи жатки срезают растительную массу, а подающие роторы транспортируют к питающим вальцам, которые предварительно ее подпрессовывают и подают к приемному окну питающего аппарата измельчителя. Вальцы верхний и нижний питающего аппарата подпрессовывают массу и подают в измельчающий аппарат. Измельченная масса по силосопроводу подается в транспортное средство. Вместо жатки для грубостебельных культур можно навесить на измельчитель жатку для трав, подборщик или жатку для зерновых культур.

2.3. Устройство рабочих органов комбайна

Измельчитель навесной состоит из рамы, на которой смонтированы: питающий аппарат, измельчающий аппарат, трехскоростная коробка, силосопровод, гидросистема измельчителя, электрооборудование измельчителя. К раме измельчителя приварены два башмака 15 (рис. 2.1), на которые устанавливаются передние 11 и задние 16 стояночные опоры. Башмаки в процессе работы копируют рельеф почвы, предохраняя поддон измельчающего аппарата от повреждений.

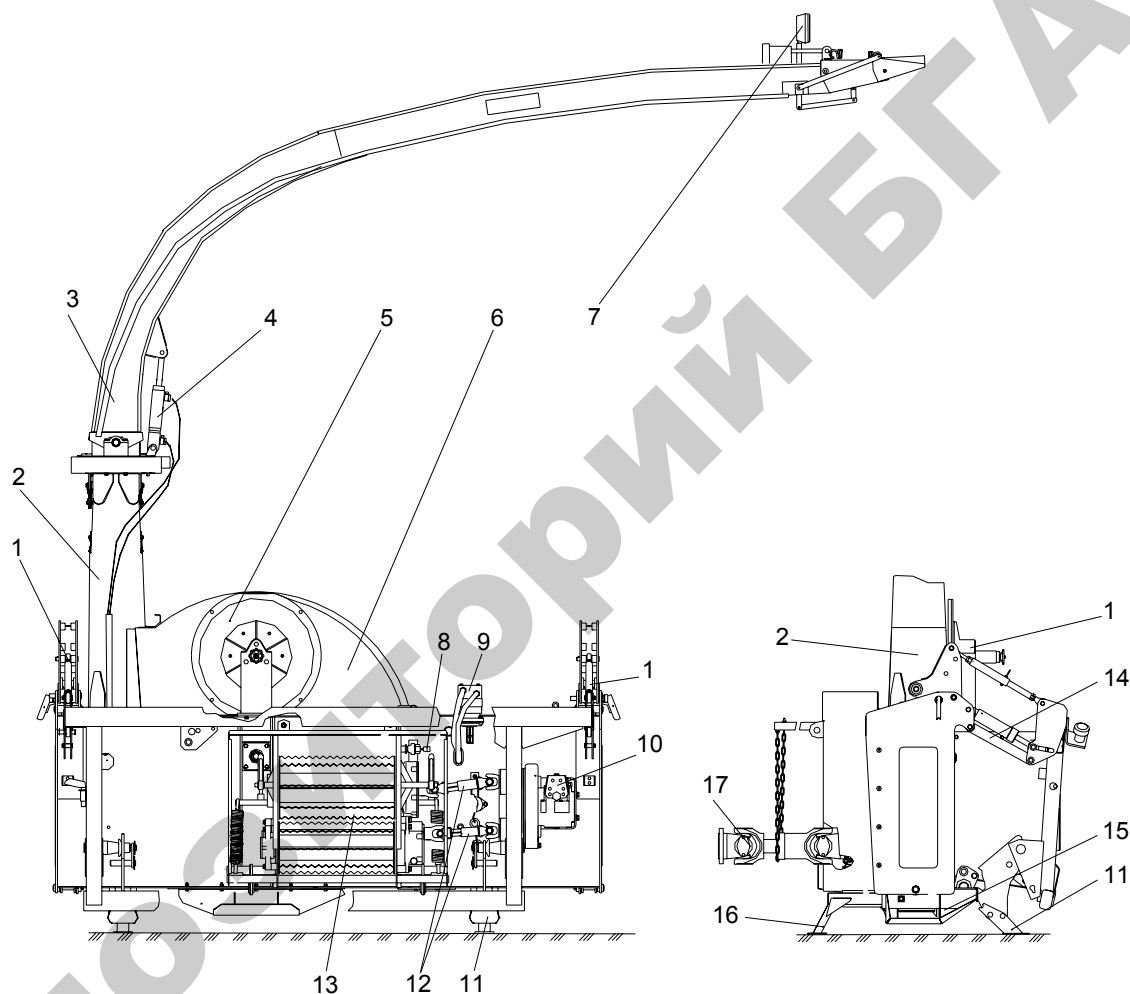


Рис. 2.1. Измельчитель навесной:

- 1 – механизм продольного копирования; 2 – основание силосопровода; 3 – силосопровод;
4 – гидросистема; 5 – заточное устройство; 6 – аппарат измельчающий;
7 – электрооборудование; 8 – фиксатор; 9 – гидромотор; 10 – трехскоростная коробка;
11 – опора стояночная передняя; 12, 17 – карданные валы; 13 – аппарат питающий;
14 – тяга транспортная; 15 – башмак; 16 – опора стояночная задняя

Питающий аппарат предназначен для подпрессовывания и подачи поступающей от жатки или подборщика растительной массы в измельчающий аппарат.

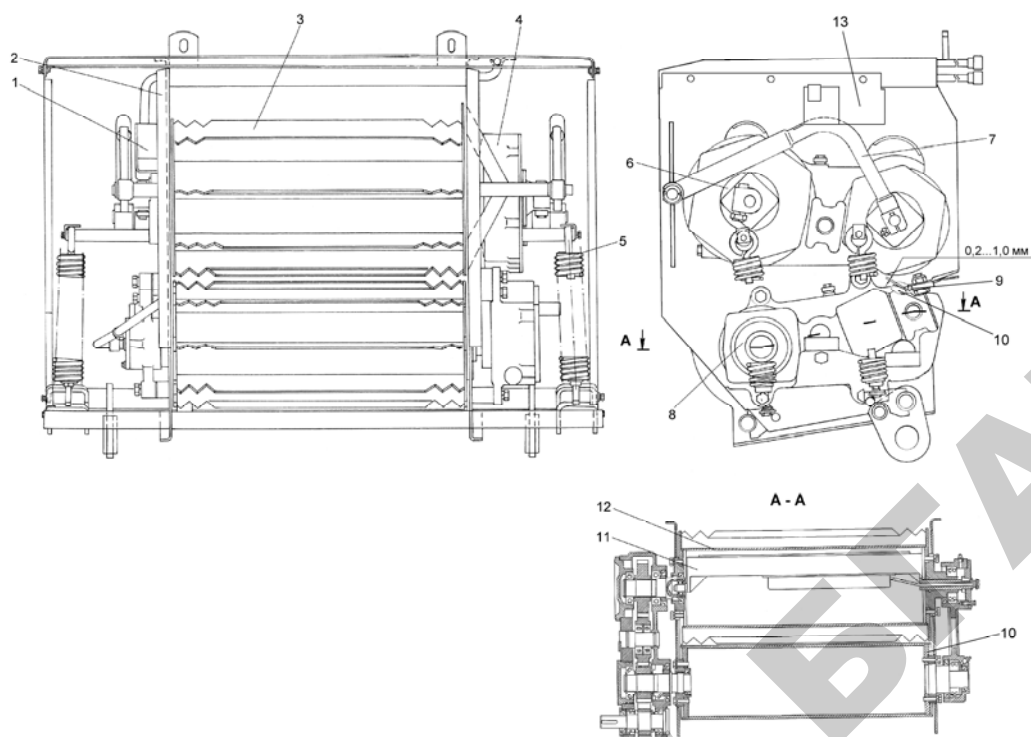


Рис. 2.2. Аппарат питающий:

1 – датчик камнедетектора; 2 – корпус; 3, 6 – вальцы зубчатые; 4 – редуктор цилиндрический подпрессовывающих вальцев; 5 – пружина; 7 – рычаг; 8 – редуктор нижних вальцев; 9 – чистик; 10 – валец гладкий; 11 – датчик металлодетектора; 12 – валец детекторный; 13 – щиток

Вальцы верхние зубчатые 3, 6 (рис. 2.2) шарнирно закреплены рычагами 7 на корпусе 2 питающего аппарата, что обеспечивает их независимое перемещение в вертикальной плоскости при неравномерной толщине потока растительной массы. Для подпрессовывания растительной массы вальцами зубчатыми предназначены пружины 5. Во внутренней полости переднего нижнего детекторного вальца 12 установлен датчик металлодетектора 11. Валец верхний зубчатый 3 изготовлен из немагнитной нержавеющей стали, валец детекторный 12 – из полимерного материала. На специальном кронштейне питающего аппарата расположен датчик камнедетектора 1.

Привод вальцев питающего аппарата осуществляется карданными валами 12 (рис. 2.1) от трехскоростной коробки передач 10 через цилиндрический редуктор на редукторы нижних и подпрессовывающих вальцов. В карданные валы встроены муфты быстрого останова.

Трехскоростная коробка 10 (рис. 2.3) служит для передачи вращения от энергосредства и получения необходимых скоростей рабочих органов. Она имеет три рабочие скорости и реверс.

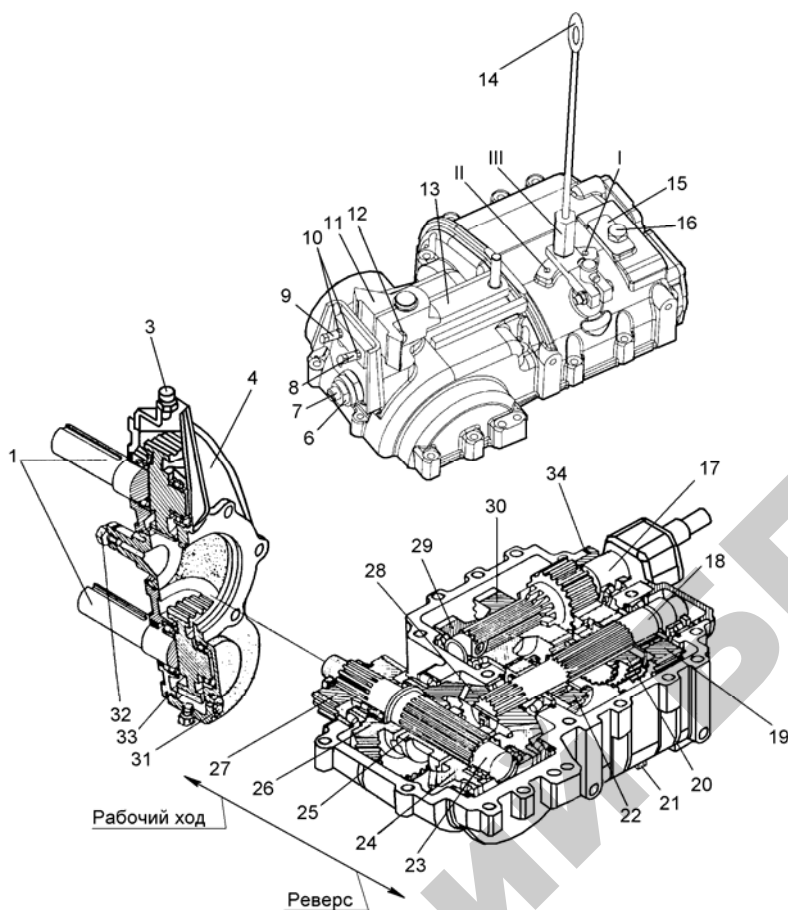


Рис. 2.3. Трехскоростная коробка:

1, 2 – выходные валы; 3 – клапан предохранительный; 4 – цилиндрический редуктор; 5 – ось; 6 – гайка; 7 – стопорное устройство; 8, 9 – упорные винты; 10 – гайки; 11 – серьга пружинного амортизатора; 12 – болт; 13 – трехскоростная коробка; 14 – рукоятка переключения скоростей; 15 – рычаг изменения скоростей; 16 – сапун; 17 – вал-шестерня; 18 – вал; 19, 22, 27, 29, 30 – шестерни; 20 – шестерня подвижная; 21, 31 – сливные пробки; 23 – вал; 24, 26 – зубчатые колеса; 25 – муфта реверса; 28 – коническая шестерня; 32 – контрольная пробка; 33, 34 – прокладки

Рабочие скорости устанавливаются вручную рукояткой переключения скоростей 14. Включение рабочих скоростей производится введением в зацепление подвижной шестерни 20 с шестерней 19 – I передача, с шестерней 22 – II передача, находящихся в постоянном зацеплении с вал-шестерней 17 и шестерней 29 соответственно и установленных на игольчатых подшипниках и с шестерней 28 – III передача. РАБОТА, РЕВЕРС или НЕЙТРАЛЬ включаютя серьгой пружинного амортизатора 11, связанной рычажной системой с исполнительным электромеханизмом. Трехскоростная коробка состыкована с цилиндрическим редуктором, имеющим два выходных вала 1 и 2 для подсоединения карданных валов привода вальцев питающего аппарата.

Измельчающий аппарат 6 (рис. 2.1) предназначен для измельчения растений и подачи измельченной растительной массы через силосопровод 3 в транспортное средство.

Состоит из ротора измельчителя 12 (рис. 2.4), подбрусника 4 и противорезущих пластин горизонтальных 5 и вертикальных 6. Камера измельчающего аппарата образована передней и задней стенками рамы, нижним и верхним кожухами, рамкой с гладким листом или теркой. В передней части камеры имеется окно, через которое растительная масса поступает в измельчающий аппарат.

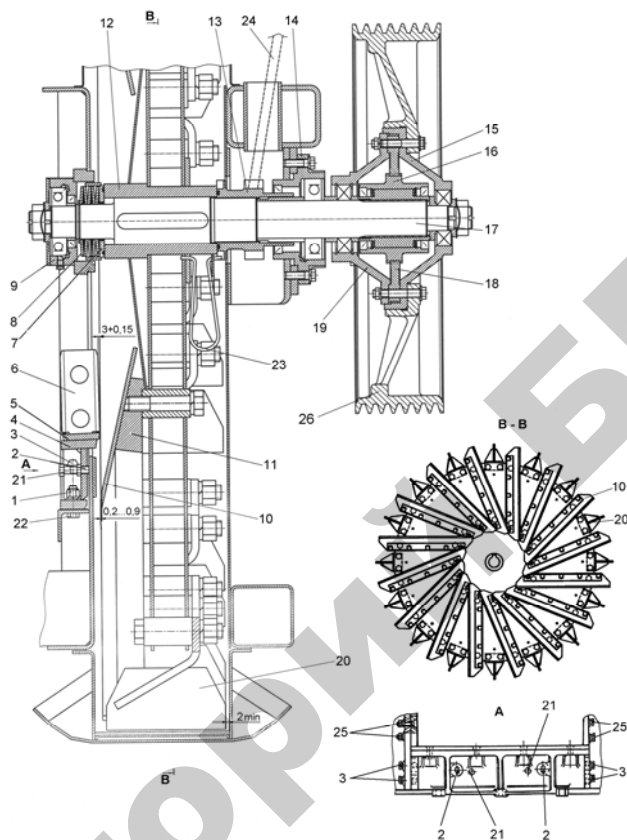


Рис. 2.4. Аппарат измельчающий:

1 – гайка; 2, 3 – болты крепления подбрусника; 4 – подбрусник; 5, 6 – пластины противорезущие; 7 – диск нажимной; 8 – пружина тарельчатая; 9, 14 – корпуса подшипников; 10 – нож; 11 – опора ножа; 12 – ротор измельчителя; 13 – гайка регулировочная; 15, 19 – ступицы; 16 – муфта обгонная; 17 – вал; 18 – диск; 20 – лопатки; 21, 22 – болты; 23 – пружина запорная; 24 – стопор; 25 – болты крепления противорезущих пластин; 26 – шкив

Ротор 12 измельчающего аппарата состоит из ножевого диска, к которому крепятся болтами шестнадцать ножей 10 с опорами 11 и шестнадцать швыряющих лопаток 20. Измельчающий аппарат может работать и с меньшим количеством ножей. В этом случае ножи необходимо снимать диаметрально попарно, чтобы не нарушилась балансировка ножевого диска. Ротор установлен на валу 17 со шпонкой. Вал 17 вращается в подшипниках, корпуса 9 и 14 которых закреплены на передней и задней стенках камеры. Между корпусом переднего подшипника 9 и ножевым диском на валу ротора 17 установлены тарельчатые пружины 8 и упорная шайба. Между корпусом заднего подшипника 14 и ножевым диском установлена пружина запорная 23 и регулировочная гайка 13, с помощью которой ротор 12 перемещается вдоль ва-

ла. На валу 17 установлены муфта обгонная 16 и ступицы 15, 19 на которые установлен шкив 26 привода ротора измельчающего аппарата.

В зависимости от условий работы на рамку бокового поддона 6 (рис. 2.5) и в днище нижнего кожуха 1 устанавливаются соответственно гладкий лист 5 и поддон 2 или терки 4 и 3.

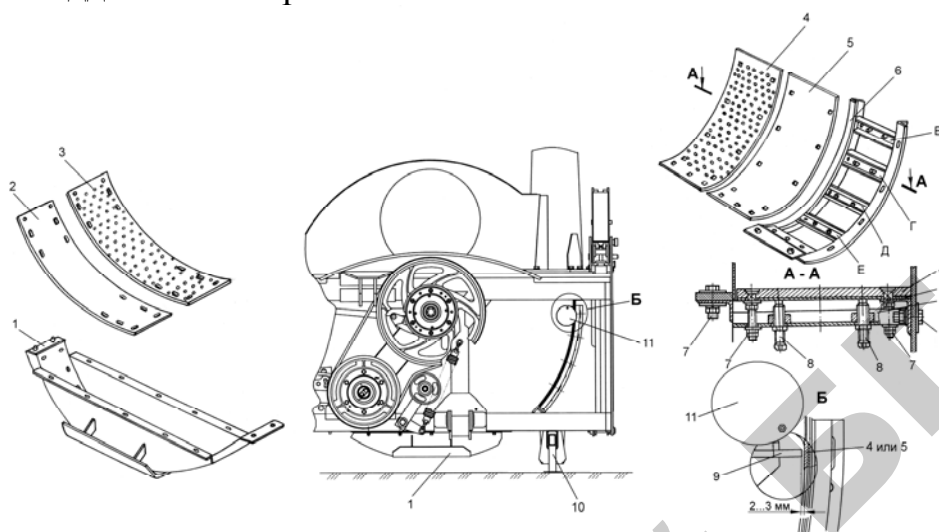


Рис. 2.5. Установка сменных листов измельчающего аппарата:

1 – днище нижнего кожуха; 2 – поддон; 3, 4 – терки; 5 – гладкий лист; 6 – рамка бокового поддона; 7 – болты крепления; 8 – винты регулировочные; 9 – лопатки; 10 – опорная стойка; 11 – лючок

Устройство заточное (рис. 2.1) установлено на передней стенке камеры измельчающего аппарата и предназначено для заточки ножей ротора при помощи заточного диска 1 (рис. 2.6).

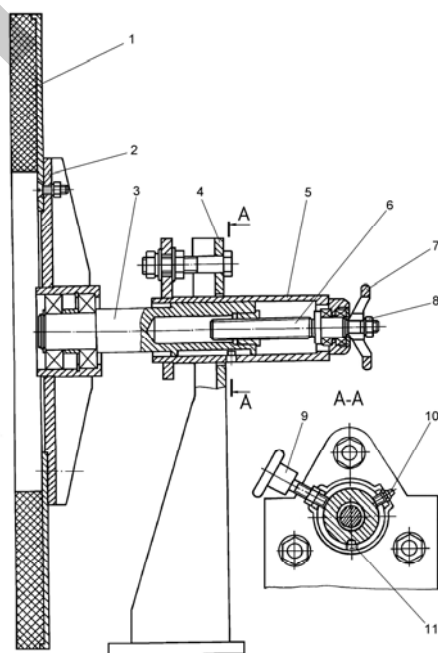


Рис. 2.6. Устройство заточное:

1 – диск заточной; 2 – диск; 3 – ось; 4 – опора; 5 – стакан; 6, 8, 11 – винты; 7 – маховик; 9 – стопор; 10 – масленка

Силосопровод 3 (рис. 2.1) предназначен для направления потока измельченной массы в транспортное средство.

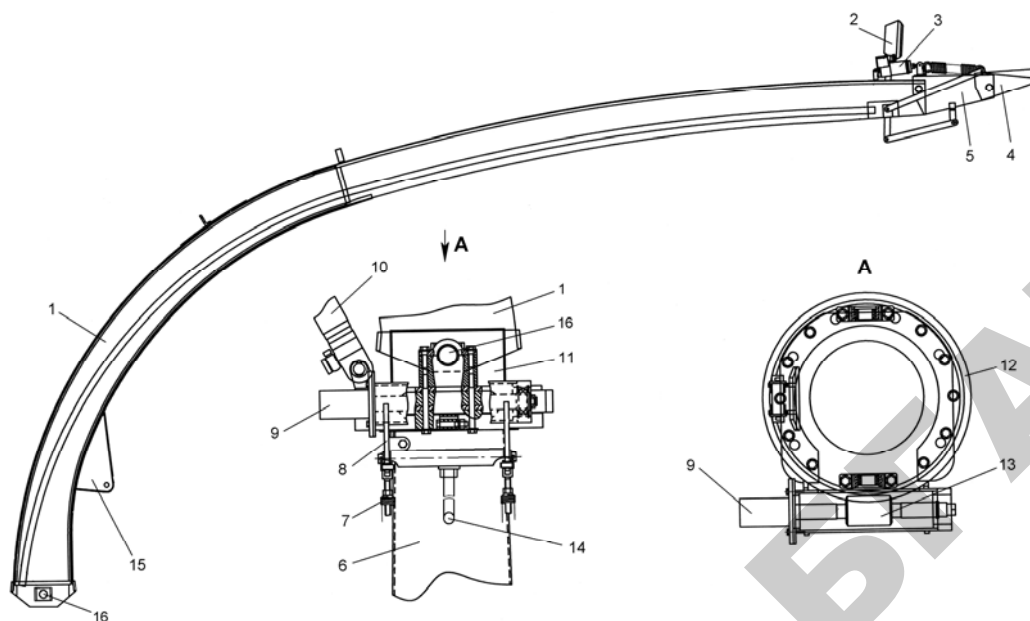


Рис. 2.7. Силосопровод:

- 1 – силосопровод; 2 – фара; 3 – электромеханизм; 4 – козырек; 5 – козырек средний;
 6 – основание силосопровода; 7 – пружина; 8 – корпус; 9 – гидромотор;
 10 – гидроцилиндр; 11 – фланец; 12 – червячное колесо; 13 – червяк; 14 – фиксатор;
 15 – кронштейн; 16 – ось силосопровода

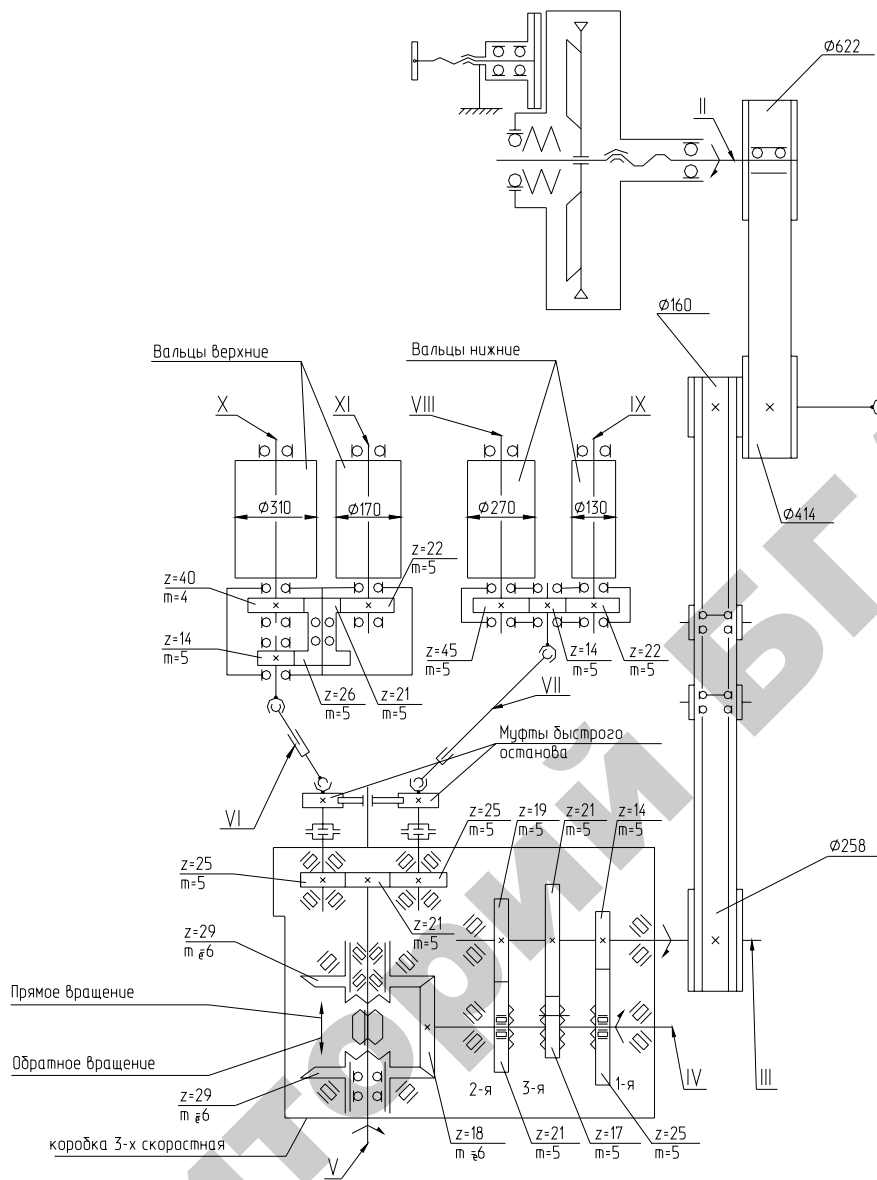
Силосопровод 1 (рис. 2.7) крепится к основанию 6 при помощи фланца 11 и оси 16. Поворот силосопровода 1 осуществляется при помощи червячной пары 12 и 13, приводящейся в движение гидромотором 9. Наклон силосопровода осуществляется гидроцилиндром 10, управление шарнирно закрепленным козырьками 4 и 5 – электромеханизмом 3.

Корпус 8 и пружина 7 входят в предохранительный механизм, служащий для предотвращения поломок червячной пары путем вывода ее из зацепления.

При транспортных переездах комбайна силосопровод фиксируется фиксатором 14.

Механизм передач измельчителя показан на кинематической схеме (рис. 2.8).

Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ энергосредства через карданный вал на контрпривод, ременную передачу привода измельчающего аппарата и ременную передачу привода трехскоростной коробки. От трехскоростной коробки через цилиндрический редуктор вращение передается карданными валами на редукторы верхних и нижних валцов питающего аппарата. Привод адаптеров осуществляется при помощи гидросистемы привода адаптеров (рис. 2.9).



Передача	Частота вращения валов, об/мин											Расчетная длина резки, мм		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	18 ножей	9 ножей	3 ножа
1-я				366.04	227.2	190.85	190.85	59.37	122.45	53.95	98.09	3.96	7.92	23.76
2-я	1054	701.54	653.64	591.39	367.07	308.34	308.34	95.93	196.22	87.17	158.48	6.35	12.69	38.08
3-я				807.44	501.17	420.98	420.98	130.97	267.9	119.01	216.38	8.67	17.33	51.99

Рис. 2.8. Схема кинематическая измельчителя

Гидросистема измельчителя (рис. 2.9) служит для подъема и опускания навешенного адаптера (жатки или подборщика), поворота и наклона силосопровода. Гидроцилиндры подсоединены армированными рукавами высокого давления к гидровыводам на панели УЭС.

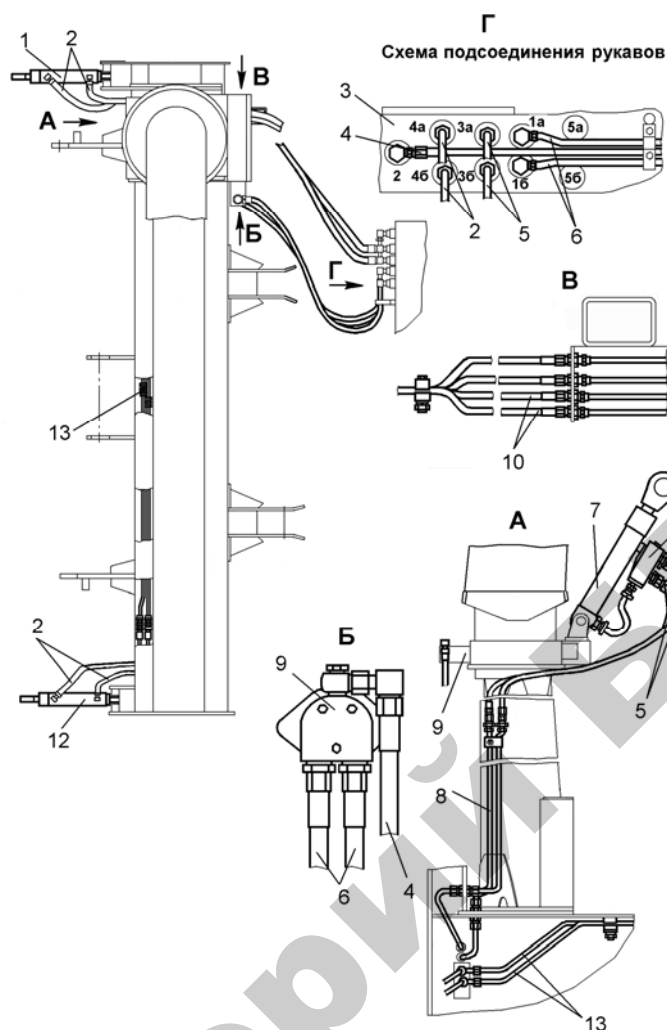


Рис. 2.9. Гидросистема измельчителя:

1, 12 – гидроцилиндры подъема и опускания адаптеров; 2 – рукава высокого давления к гидроцилиндрам подъема и опускания адаптеров; 3 – панель гидровыводов УЭС; 4 – рукав к дренажной магистрали гидромотора; 5 – рукава высокого давления гидроцилиндра управления наклоном силосопровода; 6 – рукава высокого давления к гидромотору поворота силосопровода; 7 – гидроцилиндр управления наклоном силосопровода; 8, 10, 13, 14 – трубопроводы; 9 – гидромотор, 11 – гидрозамок

Гидроцилиндры 1 и 12 подъема и опускания адаптеров – двухстороннего действия, подсоединены двумя рукавами высокого давления 2 к гидровыводам [4а], [4б] на панели 3 гидровыводов УЭС.

Гидроцилиндр 7 управления наклоном силосопровода – двухстороннего действия, подсоединен двумя рукавами высокого давления 5 к гидровыводам [3а], [3б] на панели УЭС 3.

Гидромотор 9 механизма поворота силосопровода – реверсивный, низкооборотный, подсоединен к гидросистеме УЭС тремя рукавами высокого давления: рукава 6 к гидровыводам [1а] и [1б], дренажный рукав 4 к выводу [2] на панели УЭС 3.

Электрооборудование измельчителя (рис. 2.10) состоит из совмещенной системы защиты и управления комбайна – МД, электромеханизма управ-

ления козырьками силосопровода и светосигнальных устройств. Управление электрооборудованием осуществляется из кабины энергосредства.

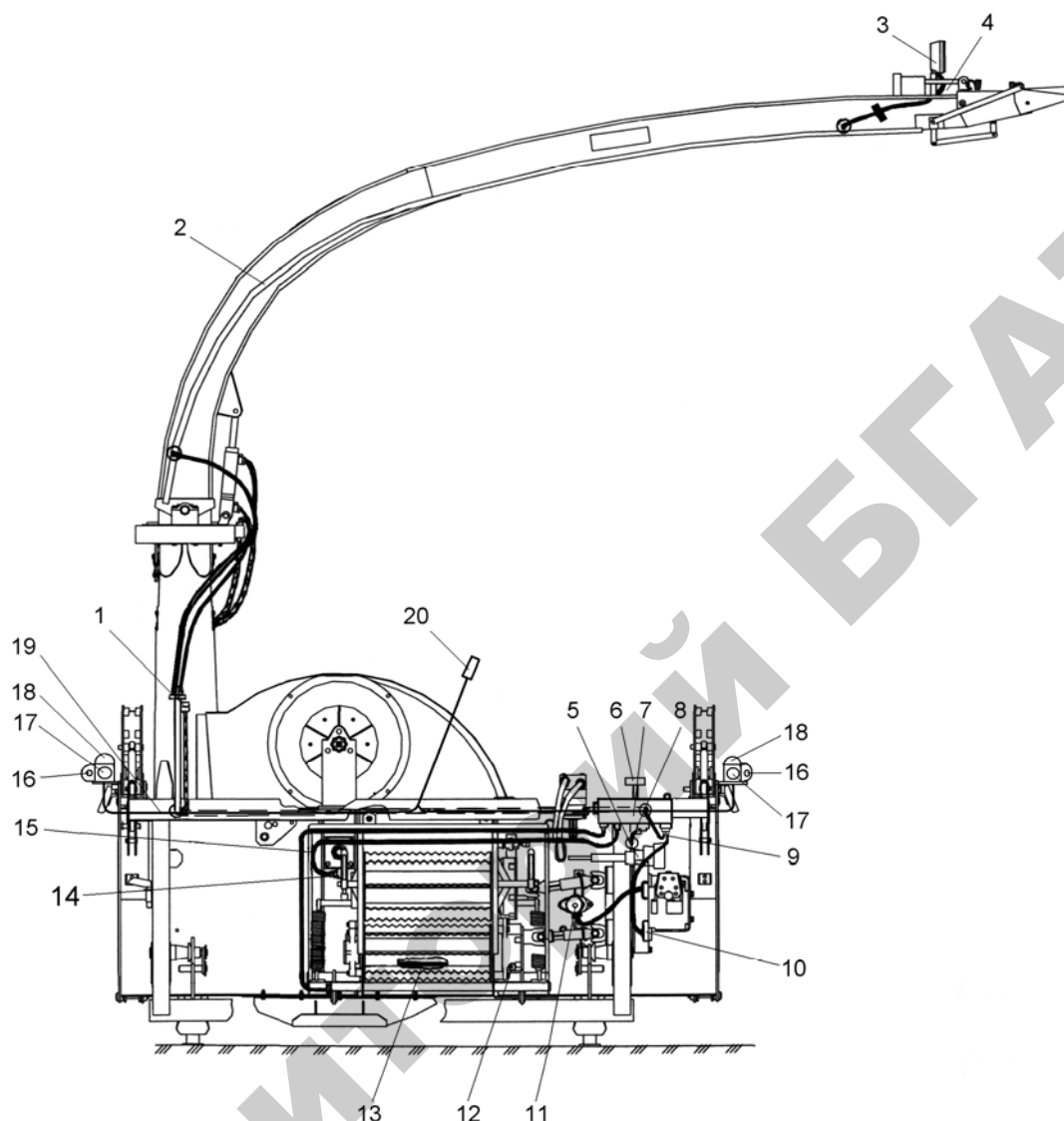


Рис. 2.10. Электрооборудование измельчителя:

- 1 – переходник; 2 – жгут управления электромеханизмом и фарой силосопровода; 3 – фара силосопровода; 4 – электромеханизм управления козырьком силосопровода; 5 – электромеханизм исполнительный; 6, 20 – вилки; 7 – блок электронный; 8 – жгут входной; 9 – жгут выходной; 10 – электромагнит; 11 – датчик положения герконовый; 12 – жгут датчика МД; 13 – датчик МД; 14 – датчик камнедетектора; 15 – жгут датчика камнедетектора; 16 – габаритные фонари; 17 – световозвращатели; 18 – повторители указателя поворота; 19 – жгут проводов светосигнального устройства

В состав МД входят: блок электронный 7; датчик МД 13, размещенный в переднем нижнем детекторном валце питающего аппарата; датчик камнедетектора 14, расположенный на специальном кронштейне питающего аппарата; датчик положения герконовый 11; исполнительный электромеханизм 5; электромагнит механизма быстрого останова 10; жгуты проводов: входной – 8, выходной – 9, датчика МД – 12, датчика камнедетектора – 15.

К светосигнальным устройствам относится рабочая фара силосопровода 3, габаритные фонари 16, объединенные с повторителями указателя поворота 18 и световозвращателями 17. Фара силосопровода 3 устанавливается только для работы в ночное время. Габаритные фонари, в зависимости от комплектации комбайна, устанавливаются на измельчителе или на подборщике.

МД предназначен для управления режимами работы трехскоростной коробки, а также для защиты рабочих органов комбайна от попадания металлических или других твердых инородных предметов путем мгновенной остановки вращения валцов питающего аппарата.

В зависимости от состояния переключателей на пульте управления и текущего состояния исполнительного электромеханизма (рис. 2.10), которое однозначно определяется датчиком положения 11, блок электронный 7 формирует команды управления исполнительным электромеханизмом для следующих режимов работы трехскоростной коробки передач:

1) РАБОЧИЙ ХОД, трехскоростная коробка устанавливается в положение, при котором подача растительной массы осуществляется в направлении питающего и измельчающего аппаратов. Режим включается при установке переключателя РАБОЧИЙ ХОД/РЕВЕРС в положение РАБОЧИЙ ХОД;

2) РЕВЕРС, трехскоростная коробка устанавливается в положение, при котором подача растительной массы осуществляется в направлении от питающего и измельчающего аппаратов. Режим включается при установке переключателя РАБОЧИЙ ХОД/РЕВЕРС в положение РЕВЕРС, кроме того при удержании переключателя в этом положении осуществляется блокировка системы защиты;

3) НЕЙТРАЛЬ, трехскоростная коробка устанавливается в такое положение, при котором отсутствует подача растительной массы. Режим включается при установке переключателя ВОЗВРАТ В НЕЙТРАЛЬ/СБРОС в положение ВОЗВРАТ В НЕЙТРАЛЬ. Установка же этого переключателя в положение СБРОС вызывает действия, аналогичные установке переключателя РАБОЧИЙ ХОД/РЕВЕРС в положение РЕВЕРС.

Принцип действия МД состоит в следующем: датчик МД 12 (рис. 2.11) размещен в нижнем переднем валце и является осью вращения валца.

При прохождении металлического предмета вблизи рабочей зоны датчика происходит изменение магнитного поля и формирование сигнала обнаружения. Блок датчика соединен кабелем с блоком электронным 21, который обеспечивает формирование команд управления электромагнитом механизма быстрого останова 11 и исполнительным электромеханизмом 4.

На рис. 2.11 показано положение механизма управления рабочими органами, соответствующее положению НЕЙТРАЛЬ. При этом серьга пружинного амортизатора 6 занимает нейтральное положение, а фигурный рычаг 14, воздействуя на упорный рычаг 16, отжимает ролик натяжной 20 и освобождает ремень от натяжения. Передача движения на питающий аппарат и адаптер не происходит.

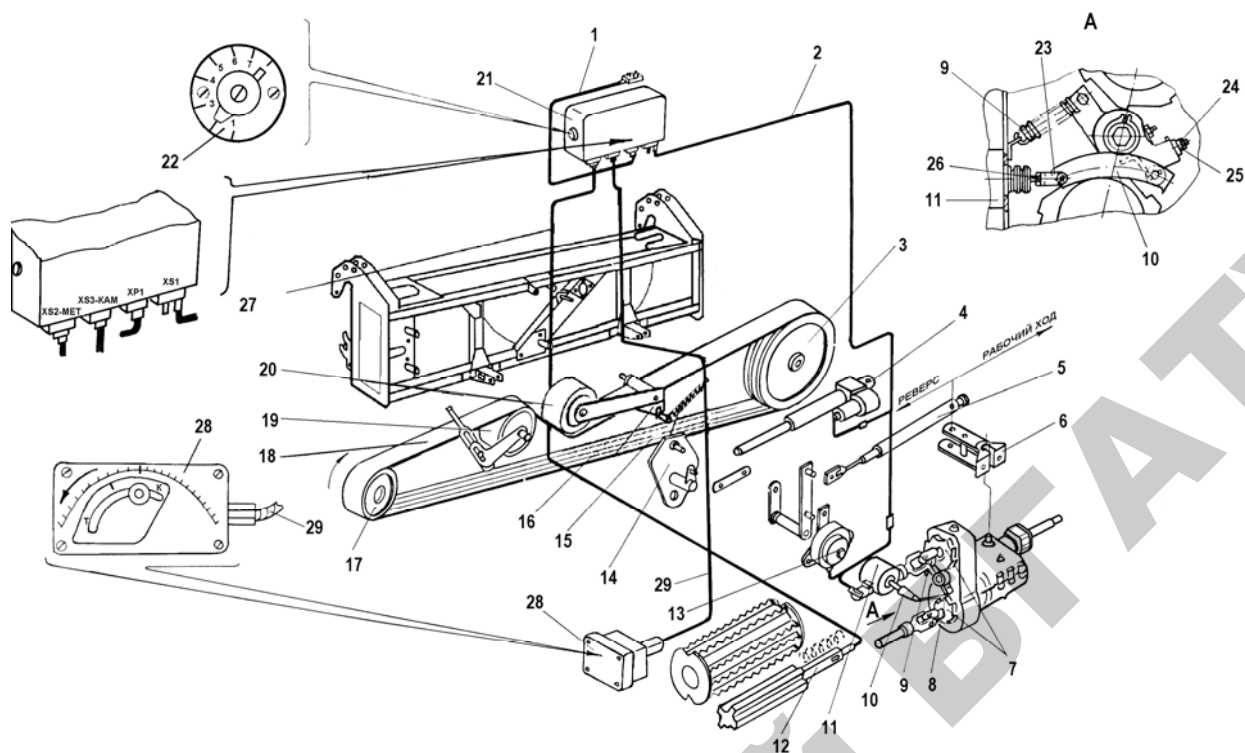


Рис. 2.11. Система защиты рабочих органов от попадания посторонних предметов:
 1 – жгут входной; 2 – жгут выходной; 3 – шкив ведомый; 4 – электромеханизм; 5 – тяга переключения реверса; 6 – серьга пружинного амортизатора; 7 – храповые механизмы; 8 – собачка; 9, 15 – пружины; 10 – тяга; 11 – электромагнит; 12 – датчик МД; 13 – датчик положения; 14 – рычаг фигурный; 16 – рычаг упорный; 17 – шкив ведущий; 18 – ремень; 19 – ролик обводной; 20 – ролик натяжной; 21 – блок электронный; 22 – переключатель уровня чувствительности; 23 – вилка; 24, 26 – контргайки; 25 – гайка; 27 – жгут датчика МД; 28 – датчик камнедетектора; 29 – жгут датчика камнедетектора

При положении РАБОЧИЙ ХОД исполнительный электромеханизм устанавливает серьгу пружинного амортизатора 6 в положение рабочего хода и, поворачивая фигурный рычаг 14, освобождает натяжной ролик 20, который под действием пружины 15 натягивает ремень 18 и обеспечивает передачу вращения на рабочие органы.

На корпусе блока электронного 21 имеется восьмипозиционный переключатель 22 уровня чувствительности МД. Причем восьмая позиция соответствует наиболее высокому уровню чувствительности, а первая – наименьшему.

Датчик камнедетектора 28 предназначен для обнаружения твердых неферромагнитных предметов. Принцип его действия следующий: при прохождении растительной массы между вальцами происходит ее подпрессовка и если в ней находится твердый предмет, то он, попадая между вальцами, вызывает резкое перемещение верхнего вальца, а вместе с ним и датчика камнедетектора. Перемещение фиксируется датчиком, и сигнал подается в блок электронный. Этот сигнал вызывает такие же действия, что и сигнал, поступающий с датчика металлодетектора.

На корпусе датчика камнедетектора 28 имеется регулятор чувствительности. Поворот регулятора против часовой стрелки уменьшает чувствительность, но повышает устойчивость к ложным срабатываниям, а по часовой – наоборот.

2.4. Технологические регулировки

Установка длины резки

Длина резки растительной массы измельчителем при агрегатировании с адаптерами определяется положением рукоятки переключения скоростей 14 (рис. 2.3) трехскоростной коробки, которая устанавливается в одном из трех положений. Дополнительно длина резки может быть увеличена за счет снятия пар ножей измельчающего аппарата.

Регулировка давления копирующих башмаков жатки для грубостебельных культур на почву осуществляется механизмом продольного копирования измельчителя.

Давление копирующих башмаков на почву должно быть 300...500 Н (30...50 кгс).

Проверку давления копирующего башмака в рабочем положении проводите приподниманием (покачиванием) жатки относительно почвы вручную.

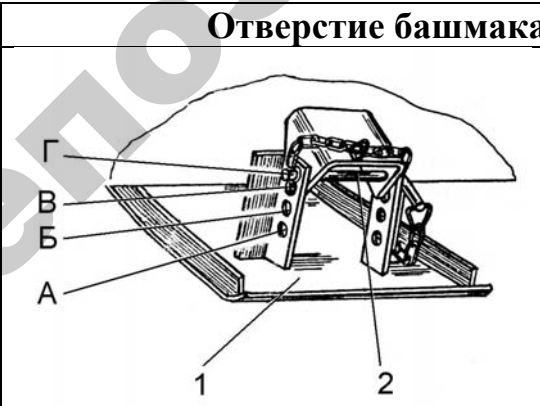
В случае повышенного давления копирующих башмаков на почву (невозможность покачивания жатки) отрегулируйте соответственное натяжение блока пружин 2 (рис. 2.13) механизма продольного копирования болтом регулировочным 1 и зафиксируйте контргайкой 3.

Установка высоты среза растений жаткой для трав обеспечивается башмаками, копирующими рельеф поля. Положение башмаков по высоте регулируется в одном из четырех отверстий (А, Б, В, Г) в соответствии с таблицей 2.3.

Таблица 2.3

Регулировка высоты среза в зависимости от положения копирующих башмаков жатки

Отверстие башмака	Высота среза, мм
А	40
Б	60
В	80
Г	120



Рама комбайна при этом должна располагаться без наклона вперед или назад. При необходимости производите регулировку вертикального положения верхней тягой заднего навесного устройства энергосредства.

Копирующие башмаки подборщика устанавливаются в зависимости от требуемой высоты подбора валков (таблица 2.4):

- на 1-е (нижнее от поверхности земли) отверстие, соответствующее минимальной высоте подбора;

- на 2-е отверстие, соответствующее средней высоте подбора;

- на 3-е отверстие, соответствующее максимальной высоте подбора.

Отрегулируйте высоту подбора подборщика в зависимости от положения башмака, руководствуясь таблицей 2.4.

Таблица 2.4

Установка высоты подбора в зависимости от положения башмака

Номер отверстия	Высота подбора, мм	Расстояние от земли до нижней точки навески h , мм
1-е	30	420
2-е	60	450
3-е	90	480

Регулировка механизма продольного копирования комбайна и давления башмаков на почву

Механизмом продольного копирования регулируется давление копирующих башмаков жатки на почву. Регулировку производите натяжением блока пружины 2 (рис. 2.12).

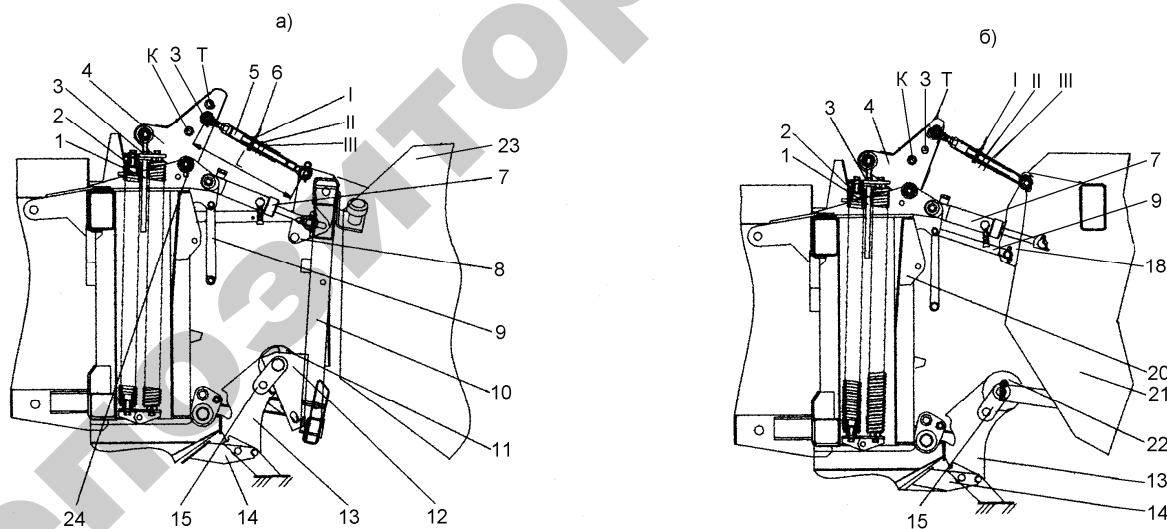


Рис. 2.12. Механизм продольного копирования:

- 1 – болт регулировочный; 2 – блок пружин; 3 – контргайка; 4 – рычаг; 5 – тяга; 6, 24 – фиксаторы; 7 – гидроцилиндр; 8 – кронштейн верхней рамки переходной; 9 – транспортная тяга; 10 – рамка переходная; 11 – ролик; 12 – кронштейн нижней рамки переходной; 13 – ловитель; 14 – опора стояночная; 15 – накладка; 18, 20 – кронштейны; 21 – подборщик; 22 – ролик нижнего ловителя; 23 – жатка для трав или жатка для зерновых культур; I – «Кукуруза»; II – «Зерносеяж»; III – «Трава»; а – навеска жаток на измельчитель; б – навеска подборщика на измельчитель

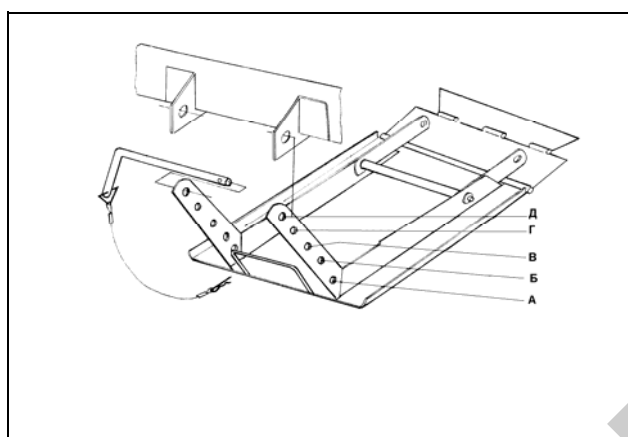
Давление на почву копирующих башмаков должно быть в пределах 300...500 Н (30...50 кгс). При повышении давления башмаки быстро изнашиваются, при понижении ухудшается копирование рельефа, увеличивается высота и неравномерность среза растений.

При работе жатки для зерновых культур с копированием рельефа поля:

1) установите необходимую высоту среза путем перестановки фиксатора в одно из отверстий копирующих башмаков в соответствии с таблицей 2.5;

Таблица 2.5

Установка высоты среза в зависимости от перестановки копирующих башмаков

	Отверстия на башмаке	Высота среза, мм
	А	55
	Б	90
	В	120
	Г	160
	Д	195

2) установите комбайн на ровную горизонтальную площадку;

3) расфиксируйте рычаг 4 механизма продольного копирования; вынув фиксатор 24 и установив его на место;

4) отрегулируйте механизм продольного копирования, для чего:

- полностью выдвиньте шток гидроцилиндра 7;
- опустите жатку на опорную поверхность так, чтобы ось штока гидроцилиндра оказалась приблизительно в середине паза рычага механизма копирования;

- вращая винт блока пружин на механизме, отрегулируйте механизм так, чтобы давление башмака жатки на почву составляло $40 \text{ кгс} \pm 10 \text{ кгс}$. Усилие проверяйте поднятием вручную за правую и левую части жатки;

5) расфиксируйте рычаг механизма поперечного копирования, для чего вытащите палец-фиксатор и установите его на рамку переходную в место его установки;

6) вытащите пальцы из кронштейнов верхних ловителей жатки и установить на рамку переходную в местах их установки;

7) отрегулируйте механизм поперечного копирования, для чего:

- втяните шток гидроцилиндра механизма до упора жатки в рамку переходную. При этом жатка должна остаться в горизонтальном положении;

- если жатка наклонилась таким образом, что правая боковина стала ниже левой, ослабьте пружину механизма, в случае, если правая боковина стала выше левой, натяните пружину;

8) отрегулируйте подъем и вынос мотовила в соответствии с убираемой культурой.

При транспортных переездах необходимо:

- вставить пальцы из мест установки на рамке переходной в кронштейны верхних ловителей жатки;
- зафиксировать рычаг поперечного копирования на переходной рамке пальцем;
- зафиксировать рычаг механизма продольного копирования фиксатором.

При уборке полеглых зерносенажных культур необходимо дополнительно:

1) установить копирующие башмаки жатки на высоту среза 90 мм (отверстие Б, таблица 2.3);

2) переместить мотовило в переднее крайнее положение на полный ход штоков гидроцилиндров;

3) установить частоту вращения мотовила 20...30 об/мин, а скорость движения комбайна – 1,5...8 км/ч.

Положение мотовила и его частота вращения должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы граблины мотовила активно захватывали (поднимали) стебли, подводили их к режущему аппарату и шнеку.

При уборке сплошных полеглых зерновых культур необходимо дополнительно:

1) установить стеблеподъемники 1 (рис.2.13) на пальцы режущего аппарата 2 жатки, начиная со второго пальца от левой боковины жатки с шагом 230 мм.

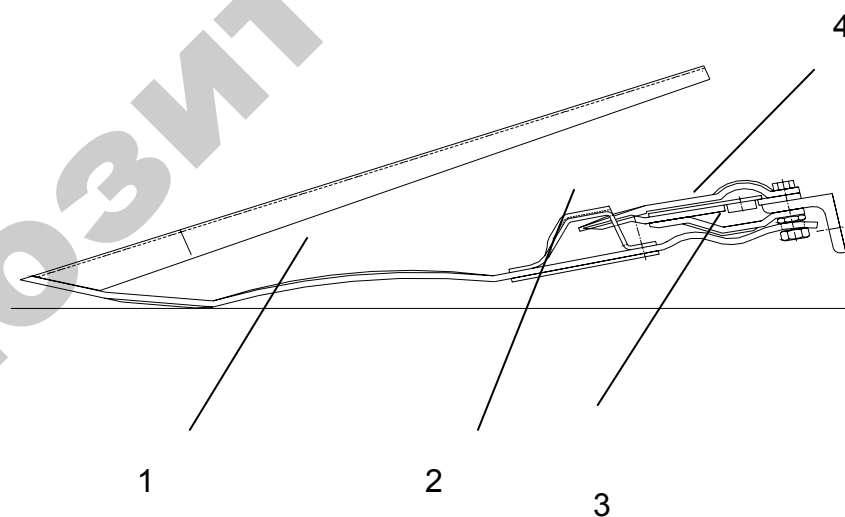


Рис. 2.13. Установка стеблеподъемника:

1 – стеблеподъемник; 2 – палец режущего аппарата; 3 – гайка крепления стеблеподъемника; 4 – болт крепления стеблеподъемника

Закрепить их при помощи контргак 3, имеющихся на режущем аппарате. Стеблеподъемники устанавливаются из комплекта ЗИП жатки в количестве 25 штук;

2) выдвинуть мотовило максимально вперед и опустить его до касания граблин поверхности почвы.

Возможные режимы работы

В зависимости от вида заготавливаемых кормов и условий уборки (урожайность, равномерность посевов, полеглость, размеры и форма поля, состояние почвы и т.д.) комбайн может работать на подборе подвяленной массы из валков, на кошени низкостебельных или высокостебельных культур и уборке зерносенажных культур с различной настройкой длины резки, на различных скоростях движения, по различным схемам движения по полю, в агрегате с различными транспортными средствами и т.д.

Для подбора подвяленных трав из валков, заготавливаемых на сенаж, используется комбайн с подборщиком. Наибольшая производительность при подборе валков, наименьшие потери и наименьшая вероятность попадания посторонних предметов достигается в случае, если скашивание и формирование валков осуществляют косилки-плющилки валковые. При этом валки должны быть массой не более 12 кг/м, влажностью 55 %.

При уборке сеяных и естественных трав для приготовления брикетированных и гранулированных кормов, травяной муки и непосредственного скармливания зеленой массы скоту используйте комбайн с жаткой для трав. Комбайн может убирать травы урожайностью не менее 20 т/га, влажностью 75 %.

При уборке кукурузы, подсолнечника и других высокостебельных культур для приготовления силоса и непосредственного скармливания скоту зеленой массы используются комбайн с жаткой для грубостебельных культур. Комбайн может убирать высокостебельные культуры урожайностью свыше 45 т/га.

При заготовке зерносенажа используется комбайн с жаткой для зерновых культур. Заготовку зерносенажа производите в стадии молочно-восковой спелости зерна.

В зависимости от вида заготавливаемых кормов произведите настройку на необходимую длину резки.

Рекомендуемые настройки на расчетную длину резки приведены в таблице 2.6. Указанные рекомендации являются ориентировочными и уточняются в каждом хозяйстве в зависимости от конкретных условий (физико-механических свойств растений, урожайности, состояния режущих элементов измельчающего аппарата, наличия средств выемки готовых кормов из мест хранения и других факторов). При этом следует помнить, что чем мельче измельчается убираемая масса, тем выше энергоемкость процесса измельчения, а, следовательно, ниже производительность комбайна.

Скорость при движении комбайна подбирайте так, чтобы обеспечивалась максимальная его производительность при высоком качестве уборки (наименьшие потери).

Таблица 2.6

Рекомендуемые параметры настройки на расчетную длину резки в зависимости от вида заготавливаемых кормов

Вид заготавливаемого корма	Рекомендуемая настройка расчетной длины резки, мм
Сенаж (в башнях)	5, 10
Сенаж (в траншеях)	10, 12, 20
Травяная мука, брикеты, гранулы	5, 10
Силос, зеленый корм	12, 24, 48

Бесступенчатое регулирование рабочей скорости комбайна от 0 до 12 км/ч позволяет выбирать такую скорость, при которой можно работать с максимальной нагрузкой или близкой к ней. Загрузку комбайна определяйте по показаниям бортового компьютера: частота вращения коленчатого вала двигателя под нагрузкой должна быть не менее $34,1 \text{ с}^{-1}$ (2050 об/мин).

При уборке полеглых растений, работе вдоль склона скорость передвижения комбайна должна быть замедлена независимо от его загрузки.

В зависимости от микрорельефа поля, наличия камней, плотности и влажности почвы необходимо выбрать оптимальную высоту среза, установив ее перестановкой копирующих башмаков.

Высота среза и подбора из валков выбрана оптимально в том случае, если жатка или подборщик не захватывают землю и обеспечивают наименьшую высоту среза и качественный подбор срезанных растений из валков.

Для улучшения качества уборки и повышения производительности комбайна следует выбирать такое направление его движения, чтобы исключить или свести до минимума время работы по направлению полеглости растений, поперек склона или борозд.

При работе с подборщиком движение комбайна осуществляется круговым или челночным способом, при работе с жатками – челночным способом.

Для предотвращения потерь измельченной массы, а также для полного использования грузоподъемности транспортных средств следует наращивать борта кузовов до высоты 2,9 м. При выполнении работ располагайте транспортное средство слева или справа от комбайна (предпочтительно справа), а при выполнении обкосов и прокосов полей – сзади энергосредства.

Регулировки

Заточка ножей. Завести двигатель. Установите тумблер управления навеской энергосредства в «ПЛАВАЮЩЕЕ» положение, опустите измельчитель, заглушите двигатель. Поднимите кожух ротора, зафиксируйте его.

Проверьте износ абразивного слоя заточного диска *1* (рис. 2.14), параллельность заточного диска плоскости ножей (проверку производить при зажатом стопоре *9*, проворачивая ротор не менее одного оборота) и наличие выступающих заусенцев на режущих кромках ножей. Отпустите стопор *9*, отведите заточной диск *1*, опустите кожух и зафиксируйте болтами. Демонтируйте щиток заточного устройства. Поворачивая маховик *7*, подведите заточной диск *1* до касания к ротору, при этом обеспечивая проворачивание заточного диска от руки.

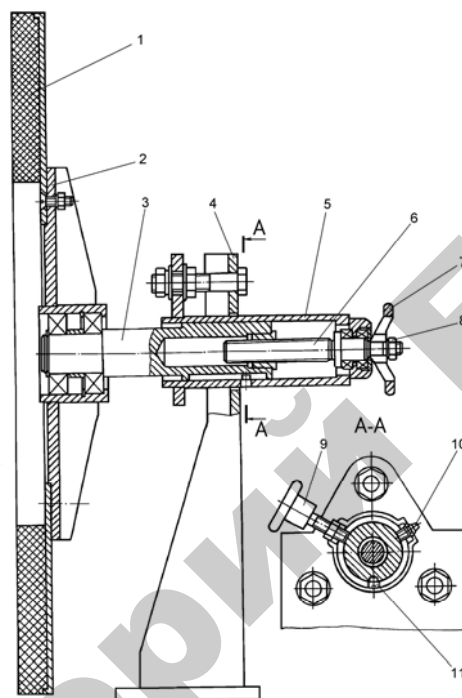


Рис. 2.14. Устройство заточное:

1 – диск заточной; *2* – диск; *3* – ось; *4* – опора; *5* – стакан; *6*, *8*, *11* – винты; *7* – маховик; *9* – стопор; *10* – масленка

При наличии заусенцев отведите заточной диск *1* от ножей на 1/4 оборота маховика *7*, зажмите и зафиксируйте контргайкой стопор *9*. Заведите двигатель, установите число оборотов $26,6 \text{ с}^{-1}$ (1600 об/мин дизеля, что соответствует 800 об/мин ротора), включите ВОМ и произведите заточку ножей в течение 2 мин. Выключите ВОМ, заглушите двигатель. Убедитесь в полной остановке всех вращающихся механизмов комбайна.

Ослабьте стопор *9*, подведите заточной диск *1* на 1/4 оборота маховика *7*, затяните контргайку на стопоре *9*. Заведите двигатель, установите число оборотов $26,6 \text{ с}^{-1}$ (1600 об/мин), включите ВОМ и произведите заточку ножей в течение 3–5 мин. Выключите ВОМ, заглушите двигатель. Убедитесь в полной остановке всех вращающихся механизмов комбайна. Ослабьте стопор *9*, отведите заточной диск, застопорите его, поднимите кожух ротора. Поворачивая диск измельчающего аппарата за лопатки, убедитесь в равномерности и остроте заточки ножей.

При необходимости повторите операцию заточки. Периодичность заточки ножей – не менее одного раза в день.

Регулировка ножей измельчающего аппарата

Регулировка зазора между ножами 10 (рис. 2.15) и противорежущими пластинами 6. Зазор должен составлять 0,2...0,9 мм.

Регулировка зазора осуществляется тремя способами:

- 1) поступательным перемещением ротора измельчителя 12 по валу 17;
- 2) изменением положения подбрусника 4;
- 3) изменением положения ножей 10.

При регулировке зазора первым способом:

- 1) откиньте верхний кожух измельчающего аппарата;
- 2) освободите гайку регулировочную 13 от фиксации пружиной запорной 23;
- 3) вставьте стопор 24, прилагаемый к УЭС в ЗИП, в паз гайки регулировочной 13;
- 4) вращая ротор рукой по ходу рабочего вращения, переместите его по валу до касания лезвий ножей горизонтальной противорежущей пластины;
- 5) отведите ножи от горизонтальной противорежущей пластины, для чего проверните ротор против рабочего движения не менее, чем на 1/8 оборота, до совпадения прорезей в регулировочной гайке 13 с пружиной запорной 23;

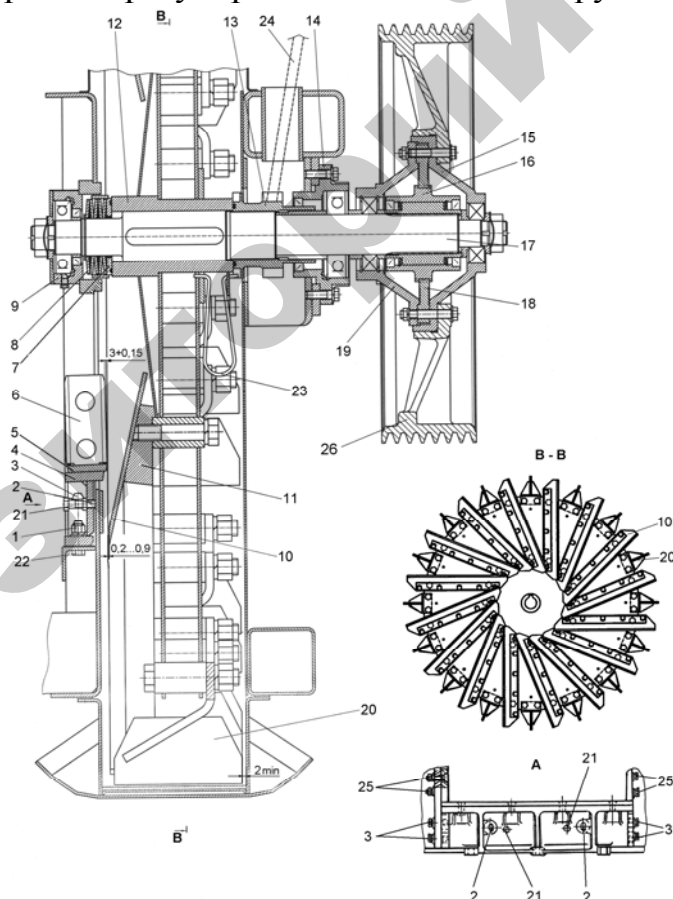


Рис. 2.15. Аппарат измельчающий:

1 – гайка; 2, 3 – болты крепления подбрусника; 4 – подбрусник; 5, 6 – пластины противорежущие; 7 – диск нажимной; 8 – пружина тарельчатая; 9, 14 – корпуса подшипников; 10 – нож; 11 – опора ножа; 12 – ротор измельчителя; 13 – гайка регулировочная; 15, 19 – ступицы; 16 – муфта обгонная; 17 – вал; 18 – диск; 20 – лопатки; 21, 22 – болты; 23 – пружина запорная; 24 – стопор; 25 – болты крепления противорежущих пластин; 26 – шкив

6) уберите стопор 24 и зафиксируйте положение регулировочной гайки 13 пружиной запорной 23;

7) проверните ротор рукой, убедитесь в отсутствии касания ножей пластин противорежущих, в противном случае отведите ножи, вращением ротора еще на одно деление между прорезями в регулировочной гайке;

8) закройте кожух измельчающего аппарата и зафиксируйте его болтами.

При регулировке зазора вторым способом:

1) опустите питающий аппарат на кронштейны рамы и зафиксируйте фиксаторами 8 (рис. 2.1), для чего: во избежание разрыва отсоедините жгут датчика МД и камнедетектора, отверните и снимите верхние болты крепления питающего аппарата к раме, опустите питающий аппарат вниз и зафиксируйте его в опущенном положении на кронштейнах рамы фиксаторами 8, установленными на кронштейнах рамы;

2) откиньте верхний кожух измельчающего аппарата;

3) освободите гайку регулировочную 13 от фиксации пружиной запорной 23;

4) вставьте стопор 24, прилагаемый к УЭС в ЗИП, в паз гайки регулировочной 13;

5) вращая ротор рукой против рабочего вращения, переместите его по валу от противорежущих пластин;

6) уберите стопор 24 и зафиксируйте положение гайки регулировочной 13 пружиной запорной 23;

7) отпустите болты 2, 3 крепления подбрусника 4 и болты 25 крепления вертикальных противорежущих пластин 6;

8) с помощью регулировочных болтов 21 подведите подбрусник с горизонтальной противорежущей пластиной к ножам ротора;

9) после установки зазора затяните болты 2, 3 крепления подбрусника и болты 25 крепления вертикальных противорежущих пластин. При этом вертикальные противорежущие пластины не должны выступать за горизонтальную пластину, утопание – не более 0,5 мм;

10) проверните ротор рукой, убедитесь в отсутствии касания ножей пластин противорежущих, в противном случае отведите ножи вращением ротора еще на одно деление между прорезями в регулировочной гайке;

11) закройте кожух измельчающего аппарата и зафиксируйте его болтами;

12) поднимите питающий аппарат и зафиксируйте фиксатором 8 (рис. 2.1) и демонтированными болтами.

При новом положении подбрусника регулировку зазора в процессе эксплуатации производите первым способом, то есть поступательным перемещением ротора по валу.

При регулировке зазора третьим способом

После использования диапазонов регулировки зазоров первыми двумя способами, регулировку зазора производите третьим способом - изменением положения ножей *10* относительно опор *11* на роторе *12*, для чего:

- 1) откиньте верхний кожух измельчающего аппарата;
- 2) освободите гайку регулировочную *13* от фиксации пружиной запорной *23*;
- 3) вставьте стопор *24*, прилагаемый к УЭС в ЗИП, в паз гайки регулировочной *13*;
- 4) вращая ротор рукой против рабочего вращения, переместите его по валу от противорежущих пластин;
- 5) уберите стопор *24* и зафиксируйте положение гайки регулировочной *13* пружиной запорной *23*;
- 6) зафиксируйте ротор от проворачивания стопором *24*;
- 7) отпустите болты крепления ножа *10* к опоре *11*;
- 8) используя его овальные отверстия, переместите нож. Зазор между ножом и противорежущими пластинами должен составлять 0,2...0,9 мм;
- 9) Закрепите нож. Момент затяжки болтов крепления ножей 294...333 Н·м (30...34 кгсм).

Пункты 7–9 выполняются для каждого ножа ротора;

10) проверните ротор рукой, убедитесь в отсутствии касания ножей пластин противорежущих, в противном случае отведите ножи вращением ротора еще на одно деление между прорезями в регулировочной гайке;

11) закройте кожух измельчающего аппарата и зафиксируйте его болтами.

Регулирование длины резки

Регулирование длины резки производите изменением скорости подачи массы в измельчающий аппарат за счет переключения передач трехскоростной коробки и изменения количества ножей на ножевом диске.

Ножи необходимо снимать диаметрально противоположные так, чтобы оставшиеся на ножевом диске ножи были равномерно расположены.

При снятии и установке ножей следует учитывать, что ножевой диск с 16-ю ножами отбалансирован на предприятии-изготовителе.

Поэтому для поддержания балансировки следует монтировать ножи, прижимы ножей, опоры ножей и лопатки лишь одной весовой группы, попарно, с разницей в массе не более 15 г.

После установки ножей на ножевой диск необходимо убедиться, что между ними и противорежущими пластинами имеется зазор и лезвия ножей лежат в одной плоскости. В случае необходимости произвести заточку ножей и установить необходимый зазор между лезвиями и противорежущими пластинами.

Регулировки питающего аппарата

Натяжение пружин 5 (рис. 2.2) отрегулировано на заводе таким образом, чтобы давление валцов на массу обеспечивало транспортировку ее к измельчающему аппарату. Пружины регулируются регулировочными болтами. Зазор между чистиком 9 и гладким валцем 10, который должен быть, 2...1 мм, регулируется за счет радиального зазора в болтовом соединении и прокладками. Допускаются местные зазоры до 2 мм, а также касание чистика и гладкого валца, не препятствующее вращению нижних валцов при вращении валца детекторного 12.

Установка сменных листов камеры измельчающего аппарата

Для замены гладкого листа 5 (рис. 2.16) на рамке бокового поддона 6 на терку 4 и поддона 2 на терку 3 днища нижнего кожуха 1 (или наоборот) необходимо:

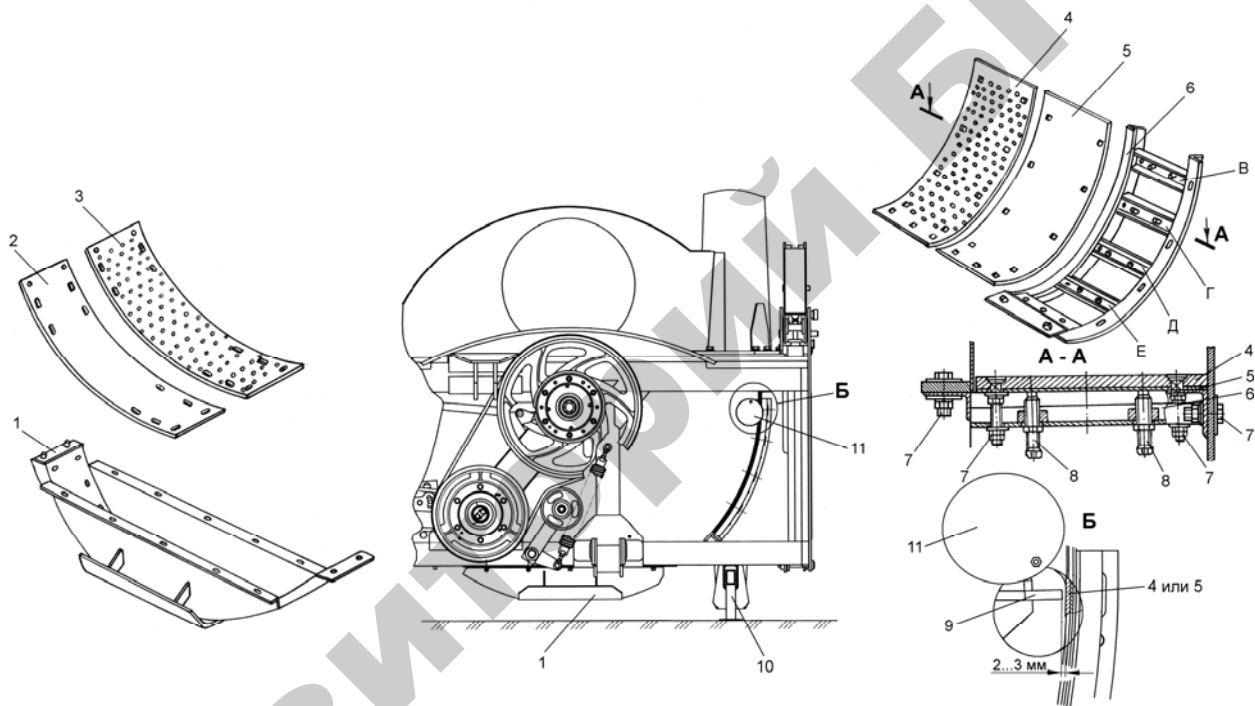


Рис. 2.16. Установка сменных листов измельчающего аппарата:

1 – днище нижнего кожуха; 2 – поддон; 3, 4 – терки; 5 – гладкий лист; 6 – рамка бокового поддона; 7 – болты крепления; 8 – винты регулировочные; 9 – лопатки; 10 – опорная стойка; 11 – лючок

- 1) навесить измельчитель на энергосредство;
- 2) поднять измельчитель с помощью навесного устройства в верхнее положение, зафиксировать его;
- 3) отсоединить рамку бокового поддона 6;
- 4) отвернуть гайки на болтах 7 и заменить гладкий лист 5 на терку 4 (или наоборот), закрепив на месте;
- 5) отвернуть болты крепления нижнего кожуха 1 к раме и снять кожух;
- 6) установить в нижнем кожухе 1 необходимый по условиям работы поддон 2 или терку нижнюю 3 и закрепить по месту;

- 7) установить нижний кожух *1* с поддоном *2* или теркой нижней *3* на место, закрепить болтами;
- 8) установить на раму измельчителя рамку бокового поддона *6* с листом гладким *5* или теркой *4*;
- 9) обеспечить стык нижнего кожуха *1* и рамки бокового поддона *6*;
- 10) обеспечить зазор между лопаткой *9* (рис. 2.16, Б) измельчающего аппарата и гладким листом *5* (или теркой *4*), равный 2...3 мм;
- 11) опустить измельчитель на землю.

Установки привода трехскоростной коробки и регулировки механизма включения

При установке привода и рычагов управления:

- 1) зафиксируйте положение кулачка *4* (рис. 2.17) в нейтральном положении с помощью технологического фиксатора *17*;
- 2) соедините скобой *12* кронштейн *14* с рычагом *3*;

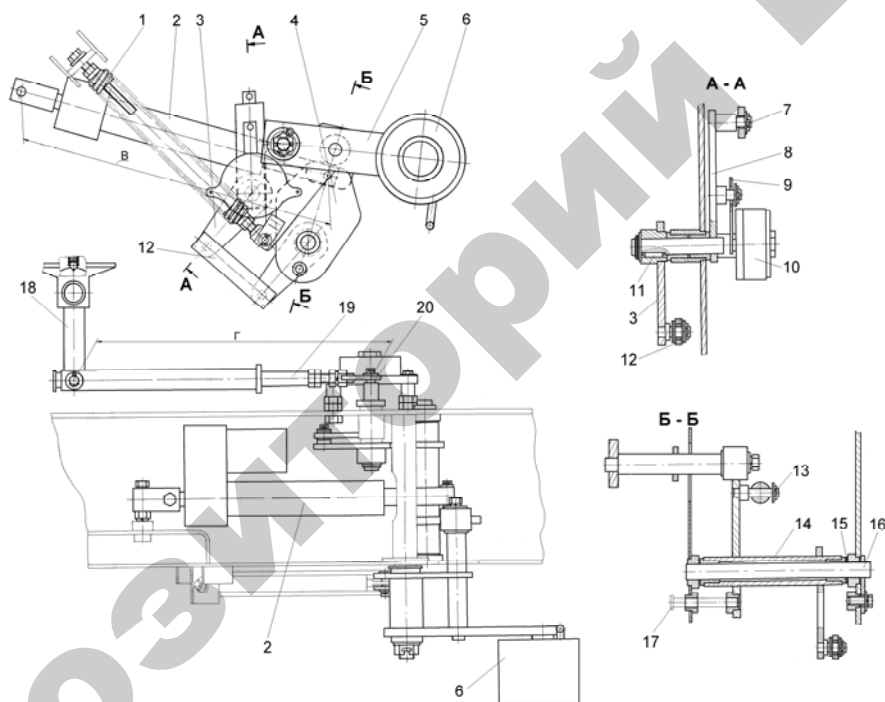


Рис. 2.17. Регулировка механизма включения трехскоростной коробки:

1 – пружина; *2* – электромеханизм; *3, 5, 8, 9* – рычаги; *4* – кулачок; *6* – ролик натяжного устройства; *7, 13* – шплинты; *10* – датчик положения герконовый; *11* – шпонка; *12* – скоба; *14* – кронштейн; *15* – регулировочные прокладки; *16* – ось; *17* – технологический фиксатор; *18* – серьга пружинного амортизатора; *19* – пружинный амортизатор; *20* – пластина

- 3) установите серьгу пружинного амортизатора *18* при помощи шарикового фиксатора в трехскоростной коробке в среднее (нейтральное) положение;
- 4) отрегулируйте длину пружинного амортизатора *19* в размер Г при помощи пластины *20* и установите амортизатор пружинный на оси;
- 5) уберите технологический фиксатор *17*;

6) подсоедините электромеханизм 2 к оси кулачка 4. Длину штока электромеханизма регулируйте вращением штока;

7) осевой люфт рычага 8 не более 1 мм, регулировку производите прокладками 15;

8) датчик положения 10 устанавливайте при зафиксированном в нейтральном положении с помощью технологического фиксатора 17 механизме управления, при этом визуально: метка на корпусе датчика должна быть совмещена с вертикальной меткой на рычаге 9 поворотом датчика;

19) горизонтальная метка на рычаге 9 должна быть совмещена с центром оси.

Регулировка силосопровода

Регулировка осевого люфта червячного колеса 12 (рис. 2.18) механизма поворота силосопровода осуществляется затяжкой до упора во фланец втулок и отворачиванием их на четверть оборота, после чего втулки зафиксировать болтами и стопорными шайбами.

Регулировка осевого люфта червяка 13 механизма поворота силосопровода осуществляется изменением количества прокладок.

Регулировка зазоров между рабочими поверхностями собачки и храповиками муфт быстрого останова:

1) отсоедините тягу 10 (рис. 2.18) от вилки 23 и отверните контргайку 26 вилки на штоке электромагнита 11;

2) вращая вилку 23 на штоке электромагнита 11 и соединяя ее тягой 10, установите зазор $2 \pm 0,75$ мм между храповиком 7 верхней муфты и верхней рабочей поверхностью собачки 8, законтрить вилку 23;

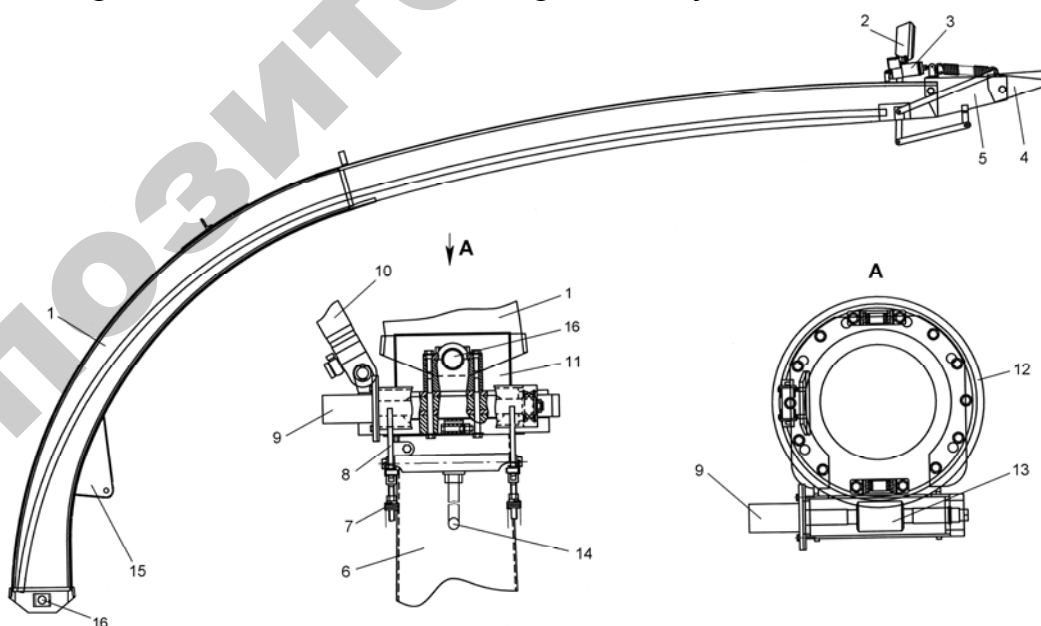


Рис. 2.18. Силосопровод:

- 1 – силосопровод; 2 – фара; 3 – электромеханизм; 4 – козырек; 5 – козырек средний;
6 – основание силосопровода; 7 – пружина; 8 – корпус; 9 – гидромотор;
10 – гидроцилиндр; 11 – фланец; 12 – червячное колесо; 13 – червяк; 14 – фиксатор;
15 – кронштейн; 16 – ось силосопровода

3) вращением гайки 25 и контргайки 24 установите зазор $2,3 \pm 0,75$ мм между храповиком нижней муфты и нижней рабочей поверхностью собачки, затянуть контргайку 24.

Регулировка трехскоростной коробки

Регулировка осевого люфта 0,05...0,1 мм валов 1 (рис. 2.3) и вала-шестерни 17 осуществляется набором прокладок 33 и 34.

Регулировка контрпривода

Допуск симметричности натяжного ролика относительно торцов шкивов 1,3...2 мм. Регулировку производите путем перестановки шайб регулировочных под рычагом.

Взаимное смещение канавок шкивов 1, 3 должно быть не более 2 мм. Регулировку производить путем перестановки прокладок под шкивом 3.

Контрольные вопросы

1. Укажите назначение комбайна.
2. Опишите общее устройство комбайна.
3. Объясните технологический процесс комбайна.
4. Укажите назначение и устройство питающего аппарата.
5. Укажите назначение и устройство измельчающего аппарата.
6. Какие существуют технологические регулировки питающего аппарата?
7. Какие существуют технологические регулировки измельчающего аппарата?
8. Опишите назначение, устройство и принцип работы металлодетектора.
9. Опишите назначение, устройство и принцип работы камнедетектора.
10. Какие существуют настройки и регулировки коробки передач?
11. Объясните алгоритм заточки ножей измельчающего аппарата.

КОМПЛЕКС КОРМОУБОРОЧНЫЙ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ КВК-800 «ПОЛЕСЬЕ-800»

Задание по теме

Изучить:

- назначение, устройство, процесс работы комплекса кормоуборочного высокопроизводительного КВК-800 «Полесье»;
- подготовку к работе, настройку и регулировки комплекса кормоуборочного высокопроизводительного на заданные условия;
- ответить на контрольные вопросы и оформить отчет.

Оборудование рабочего места:

комплекс кормоуборочный высокопроизводительный КВК-800 «Полесье 800»;
схемы, плакаты, методические указания;

Форма и содержание отчета по лабораторной работе

1. Марка комплекса.
2. Расшифровка.
3. Назначение.
4. Применение.
5. Общее устройство. Приведите схему с указанием и пояснением позиций (основных узлов и рабочих органов).
6. Схема технологического процесса и ее описание.
7. Перечень регулировок и настроек. Кратко опишите, чем и как регулируются или настраиваются рабочие органы и узлы комплекса.
8. Перечислите последовательность выполнения работ при подготовке агрегата к работе.
9. Перечислите виды и периодичность технического обслуживания.

3.1. Общее устройство и процесс работы

Комплекс (рис. 3.1) состоит из:

- измельчителя самоходного КВС-1-0100000 (рис. 3.2) с доизмельчающим устройством и адаптеров;
- жатки для грубостебельных культур ЖГР-4,5-1 с шириной захвата 4,5 м;
- жатки для трав КВС 0500000 с шириной захвата 5 м, ходом колесным передним и задним;
- подборщика КВС-1-3900000 с шириной захвата 3 м, или подборщика КВС 2900000 с шириной захвата 4,2 м.

Комплекс используется во всех почвенно-климатических зонах, кроме горных районов и районов с почвами повышенного увлажнения и мелиорированными торфяно-болотными.

Основные параметры и технические данные комплекса приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Технические данные

Параметр	Значение
1	2
Производительность комплекса за час основного времени, т/ч, не менее:	
- на подборе подвяленных трав (влажность 55 %) из валка плотностью не менее 12 кг/м	55
- на уборке трав (влажность 75 %) урожайностью не менее 20 т/га	75
- на уборке кукурузы молочно-восковой спелости зерна (влажность 80 %) урожайностью не менее 45 т/га	130
- на уборке кукурузы восковой спелости зерна урожайностью не менее 30 т/га	60
Пропускная способность комплекса, кг/с, не менее:	
- на подборе подвяленных трав (влажность 55 %) из валка плотностью не менее 12 кг/м	16
- на уборке трав (влажность 75 %) урожайностью не менее 20 т/га	20
- на уборке кукурузы молочно-восковой спелости (влажность 80 %) урожайностью не менее 45 т/га	35
- на уборке кукурузы восковой спелости зерна урожайностью не менее 30 т/га	17
Установочная высота среза растений, мм:	
- жатки для грубостебельных культур	120...300
- жатки для трав	50...220
Высота загрузки измельченной массы в транспортные средства, не менее, м	4
Рабочая скорость движения, км/ч, не более	12
Транспортная скорость движения, км/ч, не более	20
Габаритные размеры комплекса в рабочем положении (силосопровод повернут влево, поднят на максимальную высоту), мм, не более:	
а) с жаткой для трав	7750×7200×5300
б) с жаткой для грубостебельных культур	8350×6850×5300
в) с подборщиком шириной захвата 3 м	7350×5900×5300
г) с подборщиком шириной захвата 4,2 м	7350×6850×5300

1	2
Габаритные размеры комплекса в транспортном положении, мм, не более:	
а) с жаткой для трав (на ходу колесном переднем и заднем):	4200×3400×4000
б) с жаткой для грубостебельных культур	9200×3400×4000
в) с подборщиком шириной захвата 3 м	8200×3600×4000
г) с подборщиком шириной захвата 4,2 м	8200×4320×4000
Удельное давление на почву, кПа, не более	235
Двигатель	ЯМЗ 7512.10-05
Мощность двигателя, кВт, не менее:	
- номинальная	268
- эксплуатационная	257
Диапазоны рабочих скоростей, м/с	
I передача	1,7
II передача	2,82
III передача	4,1
IV передача	6,65
Ходовая часть	
Число колес:	4
- управляемых	2
- ведущих	2
Давление в шинах при эксплуатации, МПа:	
- управляемых колес (20/60R22,5)	0,16±0,01
- ведущих колес (29,5/75R25)	0,16±0,01
Колея, мм [^]	
- управляемых колес	2450±50
- ведущих колес	2600±50
Ход колесный (передний и задний):	
- масса конструкционная (сухая), кг, не более	350
- число колес, шт.	4
- шины колес	5,50-16
- давление в шинах при эксплуатации, МПа	0,36±0,02
Гидравлическая система:	
- давление настройки предохранительного клапана в гидросистеме управления рабочими органами, МПа	16 ⁺¹
- вместимость бака масляного, л	56±5 %
Тип трансмиссии	гидрообъемная
Гидромотор аксиально-поршневой:	МП 112
- рабочий объем, см ³	110,8

1	2
Насос аксиально-поршневой	НП 112
- максимальный рабочий объем, см ³	110,8
- максимальная подача, л/мин	272,6
Питающий аппарат	
Ширина, мм	770
Привод питающего аппарата	механический
Число валцов, шт.	4
Измельчающий аппарат	
Тип	барабанный
Диаметр измельчающего барабана, мм	630
Расположение ножей	в шахматном порядке
Число ножей на барабане, шт.	40
Возможные варианты установки ножей на измельчающем барабане при эксплуатации, шт.	20; 40
Длина резки, мм:	
- минимальная	5
- максимальная	26
Доизмельчающее устройство	
Тип	двухвальцевое
Диаметр валцов, мм	196
Масса конструкционная (сухая) кг, не более	300
Силосопровод	поворотный с выгрузкой на три стороны
Угол поворота силосопровода, град	200

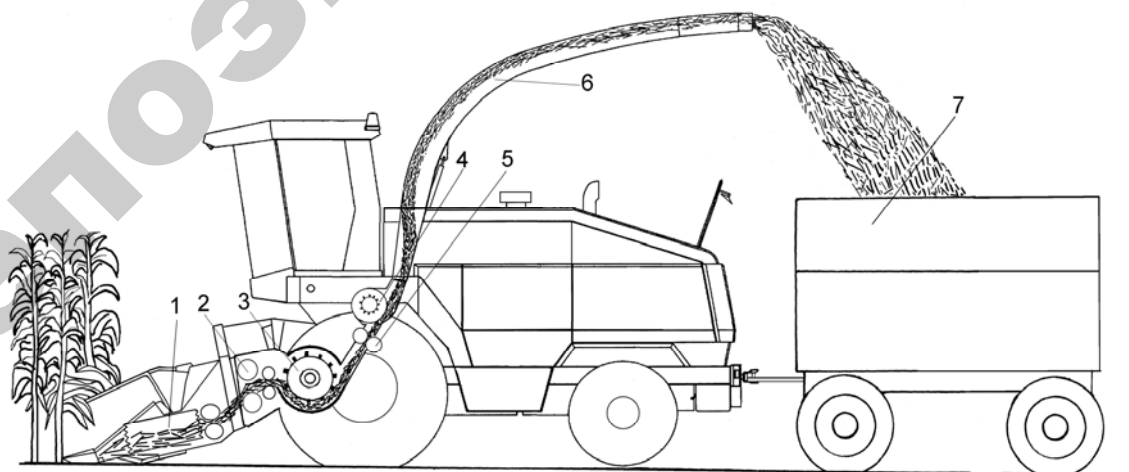


Рис. 3.1. Схема технологического процесса работы комплекса:
 1 – жатка для грубостебельных культур; 2 – аппарат питающий; 3 – аппарат измельчающий; 4 – ускоритель выброса массы; 5 – устройство доизмельчающее;
 6 – силосопровод; 7 – транспортное средство

Технологический процесс работы комплекса с жаткой для грубостебельных культур осуществляется следующим образом.

При движении комплекса режущий аппарат жатки 1 (рис. 3.1) срезает растительную массу, подающие роторы направляют ее к вальцам жатки для предварительной подпрессовки и подачи к питающему аппарату 2 самоходного измельчителя, где масса подпрессовывается и поступает в измельчающий аппарат 3 барабанного типа. Для уборки кукурузы восковой и полной спелости с измельчением зерен на измельчителе устанавливается доизмельчающее устройство 5. Измельченная масса по силосопроводу 6 при помощи ускорителя выброса 4 подается в транспортное средство 7.

Измельчитель самоходный состоит из: шасси 15 (рис. 3.2); моторной установки 12; кабины 3 с площадкой управления 7; питающе-измельчающего аппарата 1; силосопровода 11 с установкой ускорителя выброса, камеры и основания 9, моста ведущих 22 и моста управляемых 18 колес; механизма вывешивания 24; гидросистемы привода ходовой части; гидросистемы рабочих органов и рулевого управления; пневмо- и электрооборудования с МД и камнедетектором (КД); механизмов привода рабочих органов.

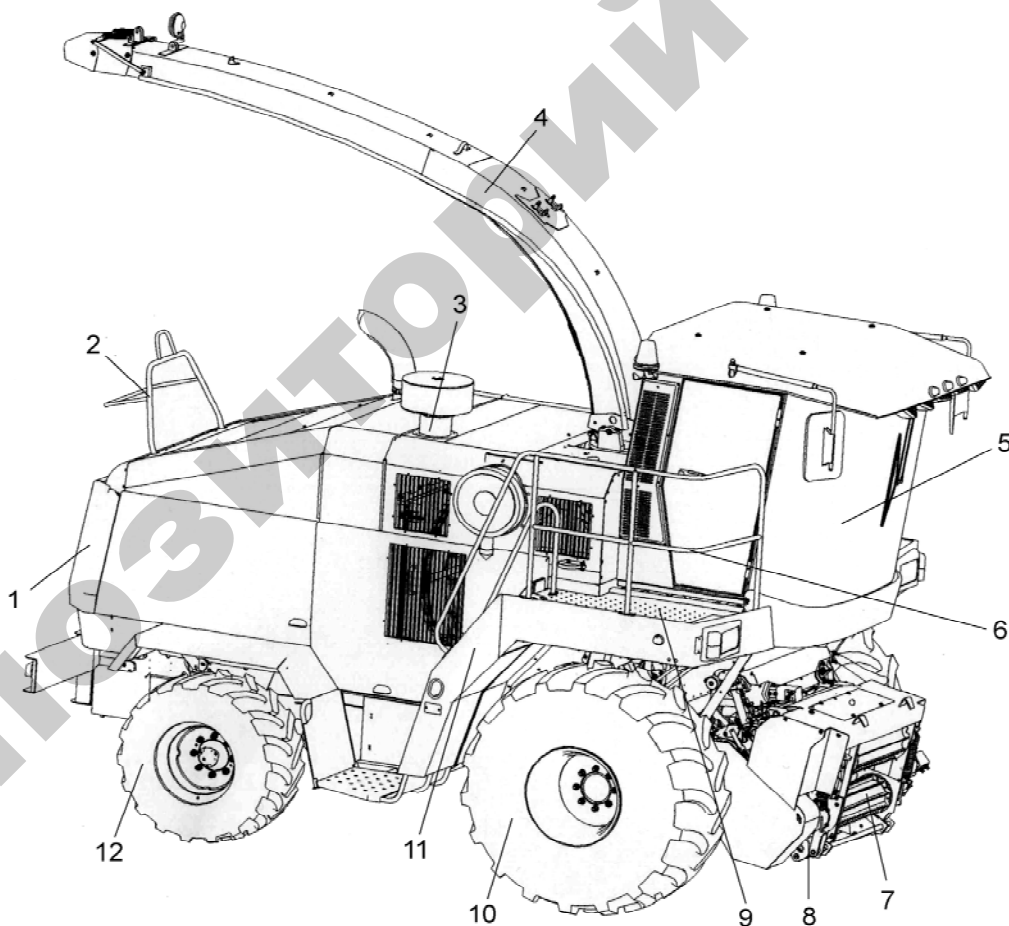


Рис. 3.2. Измельчитель самоходный:

- 1 – капот; 2 – стойка; 3 – установка двигателя; 4 – силосопровод; 5 – кабина; 6 – поручень;
7 – аппарат питающе-измельчающий; 8 – механизм вывешивания; 9 – площадка входа;
10 – мост ведущих колес; 11 – трап; 12 – мост управляемых колес

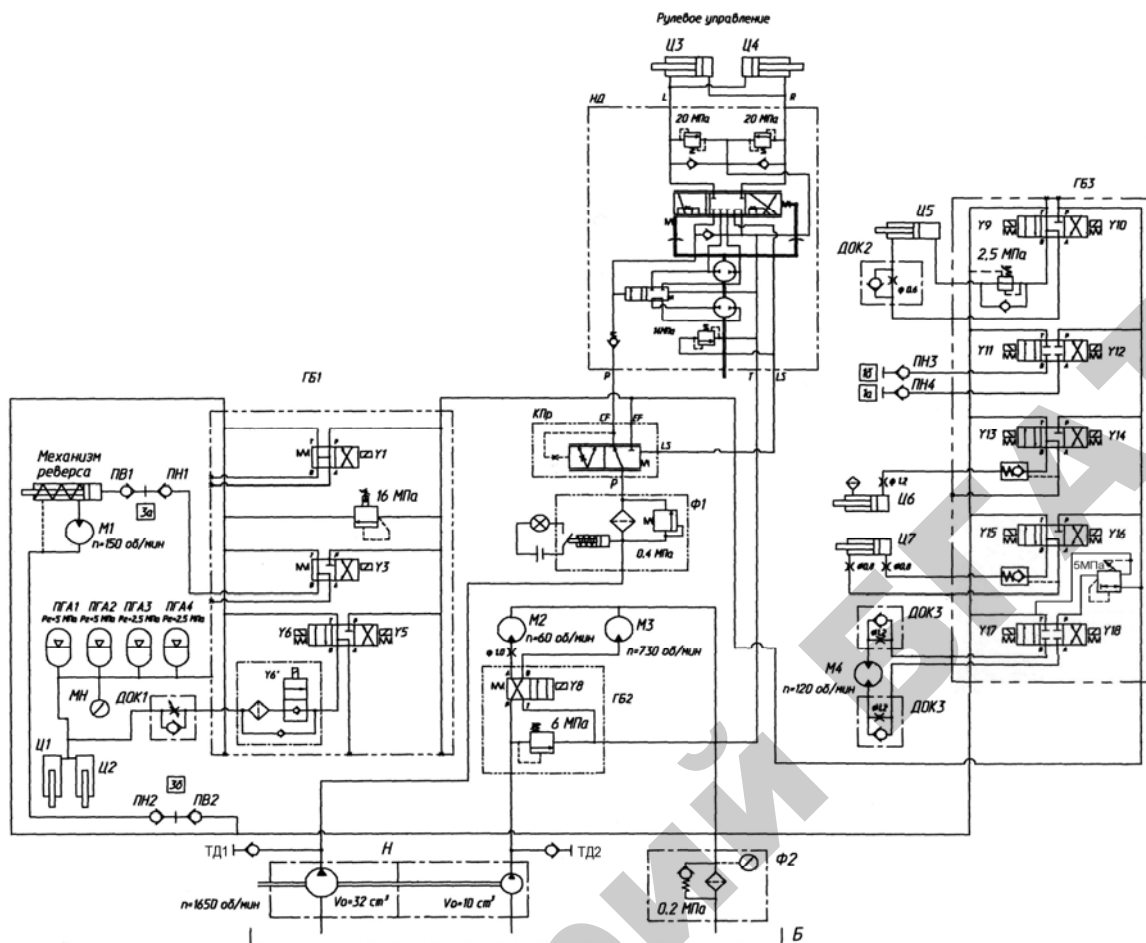


Рис. 3.4. Схема гидравлическая принципиальная гидросистемы рабочих органов и рулевого управления комплекса:

ГБ1 – гидроблок трехсекционный; ГБ2 – гидроблок воздухозаборника односекционный; ГБ3 – гидроблок пятисекционный; ДОК1 – дроссель с обратным клапаном регулируемый; ДОК2, ДОК3 – дроссели с обратным клапаном; КПр – клапан приоритетный; МН – манометр; НД – насос-дозатор; Н – насос двухсекционный НШ32-10-3; М1 – гидромотор реверса питающего аппарата; М2 – гидромотор привода заточного устройства; М3 – гидромотор привода воздухозаборника; М4 – гидромотор поворота силосопровода; ПН1... ПН4 – полумуфты наружные; ПВ1, ПВ2 – полумуфты внутренние; ТД1, ТД2 – точки диагностические; Ф1 – фильтр напорный; Ф2 – фильтр сливной; ПГА1... ПГА4 – пневмогидроаккумуляторы; Ц1, Ц2 – гидроцилиндры навески; Ц3, Ц4 – гидроцилиндры рулевого управления; Ц5 – гидроцилиндр леникса питающего аппарата; Ц6 – гидроцилиндр подъема силосопровода; Ц7 – гидроцилиндр управления козырьком силосопровода

Гидросистема рабочих органов и рулевого управления комплекса питается от одного гидронасоса НШ 32-10-3 (рис. 3.4). Подача масла к насосу-дозатору и гидроблокам ГБ1, ГБ3 управления рабочими органами осуществляется через приоритетный клапан, установленный на напорном фильтре. При вращении рулевого колеса приоритет имеет насос-дозатор. Необходимое количество масла для поворота управляемых колес поступает к гидроцилиндрам, обеспечивающим поворот, остальная часть – на гидроблоки и далее на слив, что позволяет одновременно управлять рабочими органами. Если руле-

вое колесо не вращается, то весь поток масла от гидронасоса поступает на гидроблок.

В гидролинии навески установлен регулируемый дроссель с обратным клапаном (расположен под трехсекционным гидроблоком), поворачиванием его рукоятки регулируется плавность опускания адаптера.

Для плавности копирования в гидроконтуре навески установлены четыре пневмогидроаккумулятора (ПГА). Два правых ПГА емкостью 2 дм³ заряжены азотом под давлением 5 МПа. Два левых ПГА емкостью 2 дм³ заряжены азотом под давлением 2,5 МПа. ПГА являются сосудами, работающими под высоким давлением, поэтому к гидросистеме управления рабочими органами предъявляются повышенные требования по технике безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании. По манометру на пульте оператор контролирует давление рабочей жидкости в полостях гидроцилиндров механизма вывешивания, которое равно давлению сжатия азота в газовой полости ПГА.

Коробка передач привода питающего аппарата и адаптеров (рис. 3.5) обеспечивает изменение длины резки, реверсирование питающего аппарата, экстренную остановку при попадании в него металлических предметов и камней и предохранение от перегрузок.

Изменение длины резки осуществляется шайбами 7 (рис. 3.6).

Изменение направления вращения рабочих органов адаптеров и питающего аппарата осуществляется гидромотором 9 (рис. 3.5).

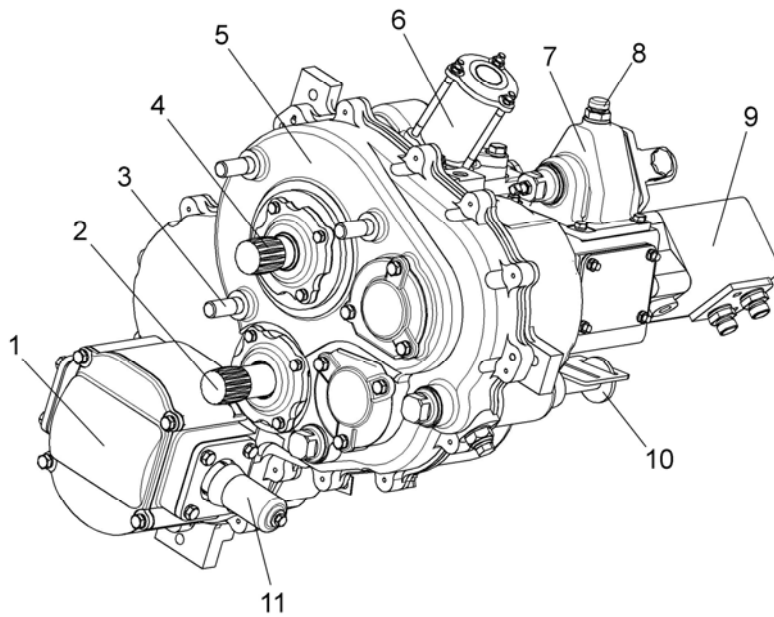
При включении леникса ременной передачи привода коробки передач осуществляется прямой ход питающего аппарата и адаптеров.

Для реверсирования отключается привод ременной передачи и включается гидромотор привода реверса.

В конструкции коробки передач предусмотрен вал останова (рис. 3.7), выполняющий две функции: быстрого останова и предохранения от перегрузок питающего аппарата. При попадании в питающий аппарат инородного предмета на пульте управления загорается сигнальная лампочка, одновременно сигнал от датчика МД подается на электромагнит. Полумуфта 7, закручивая пружину 4, входит в зацепление с храповиком 8 посредством скошенных кулачков, одновременно, выходя из зацепления с полумуфтой 5, останавливает питающий аппарат.

При снятии сигнала с электромагнита пружина 2 выводит собачку из зацепления с храповиком 8 и храповиком управляющим 9, а затем пружина 4, разжимаясь, выводит полумуфту 7 из зацепления с храповиком 8 и после включения реверса вводит ее в зацепление с полумуфтой 5.

При повышении крутящего момента на питающем аппарате свыше 1300 Н·м полумуфта 7 размыкает кинематическую цепь привода. При включении реверса полумуфты 5 и 7 входят в зацепление, замыкая кинематическую цепь привода.



ПОЛОЖЕНИЕ ШТОКОВ	ПЕРЕДАЧА	ДЛИНА РЕЗКИ, мм
	I	5
	II	7
	III	10
	IV	13

Рис. 3.5. Коробка передач привода питающего аппарата:

1, 15 – крышки; 2 – вал привода коробки; 3 – шпильки; 4 – вал привода валцов;
5 – корпус; 6 – электромагнит; 7 – механизм включения реверса; 8 – сапун; 9 – гидромотор;
10 – шайбы; 11 – вал привода адаптеров

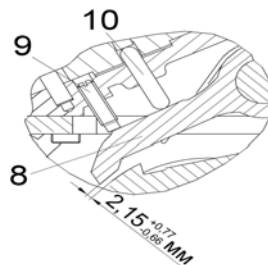
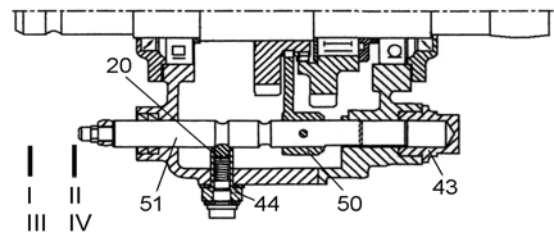
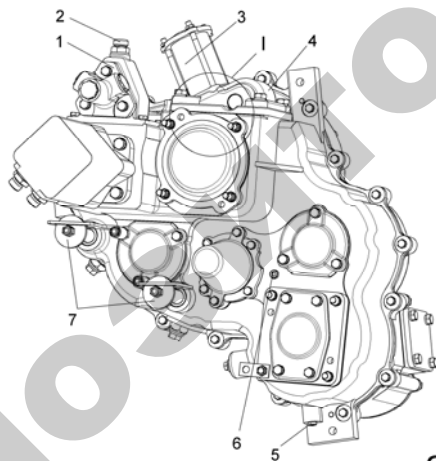


Рис. 3.6. Коробка передач привода питающего аппарата:

1 – механизм включения реверса; 2 – сапун; 3 – электромагнит; 4 – корпус; 5 – сливная пробка; 6 – контрольная пробка; 7 – шайбы; 8 – собачка; 9 – винт; 10 – толкатель

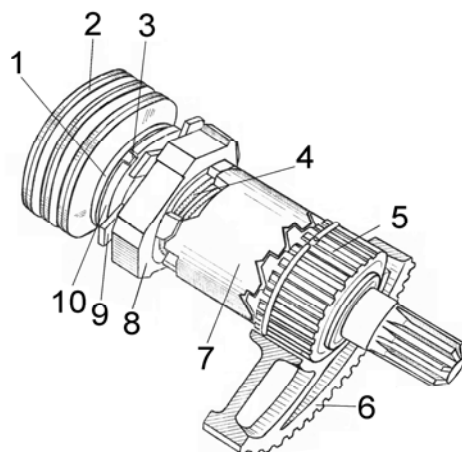


Рис. 3.7. Вал останова:

1 – втулка; 2 – пружина тарельчатая; 3 – шайба стопорная; 4 – пружина кручения; 5, 7 – полумуфты; 6 – шестерня ведущая; 8 – храповик; 9 – храповик управляющий; 10 – гайка

Питающе-измельчающий аппарат состоит из питающего аппарата 5 (рис. 3.8) и измельчающего аппарата 1, которые соединены между собой посредством скобы 2.

Питающий аппарат предназначен для подпрессовывания и подачи поступающей от жатки или подборщика растительной массы в измельчающий аппарат.

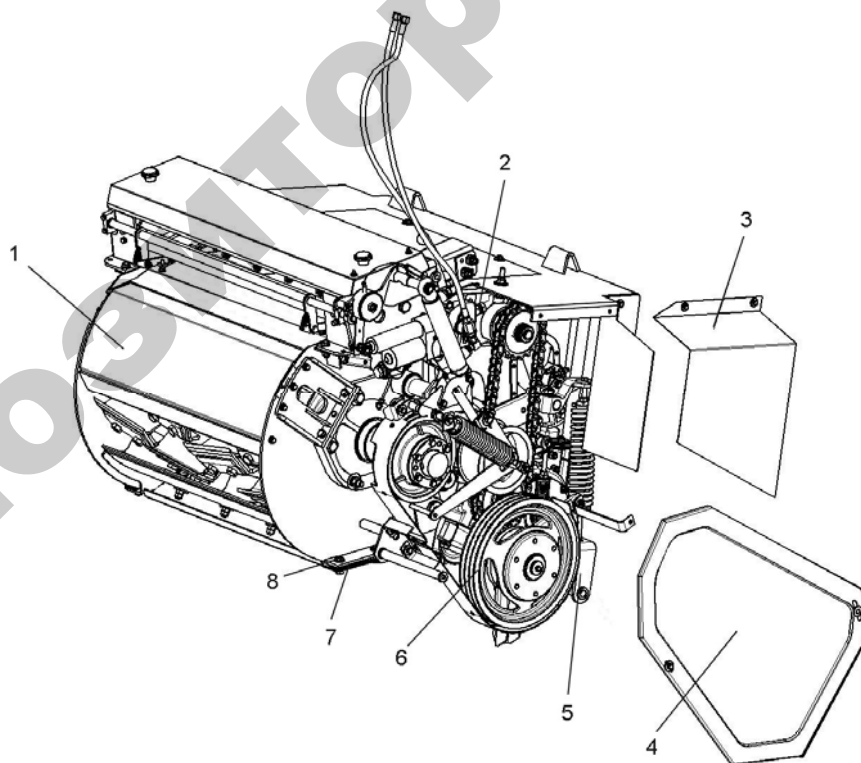


Рис. 3.8. Аппарат питающе-измельчающий:

1 – аппарат измельчающий; 2 – скоба; 3, 4 – щитки; 5 – аппарат питающий; 6 – привод коробки передач; 7 – прокладки регулировочные; 8 – болт

Верхние валцы 8 (рис. 3.9) в процессе работы подпрессовывают поступающий слой массы под действием пружин 10, 13.

В переднем нижнем валце 22 установлен датчик МД. Передний верхний валец 27 и передний нижний валец 22 изготовлены из немагнитной нержавеющей стали. На специальном кронштейне, приклепленном к редуктору верхних валцов, расположен датчик камнедетектора 7.

Привод нижних валцов питающего аппарата осуществляется от коробки передач редуктором нижних валцов, верхних – редуктором верхних валцов.

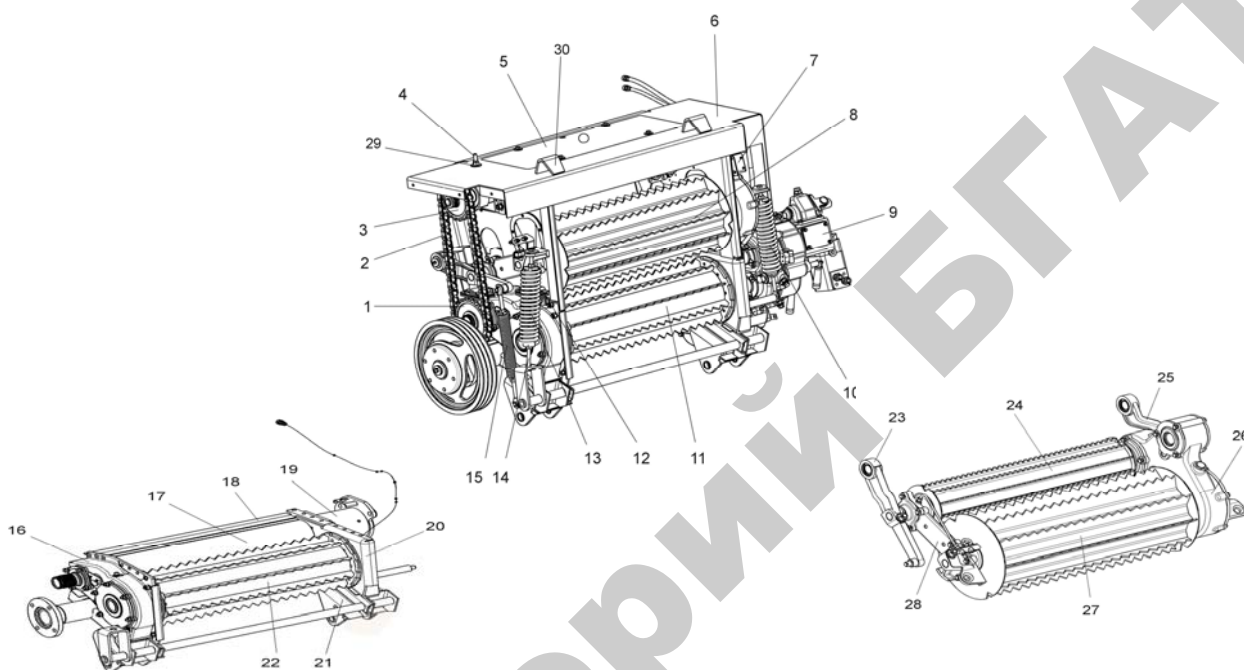


Рис. 3.9. Аппарат питающий:

1, 3 – звездочки; 2 – цепь; 4 – болт натяжной; 5 – крышка; 6 – щиток; 7 – датчик камнедетектора; 8 – валцы верхние; 9 – коробка передач; 10, 13, 15 – пружины; 11 – валцы нижние; 12 – буфер; 14 – болт; 16 – редуктор нижних валцов; 17 – валец гладкий; 18 – чистик; 19 – кронштейн; 20 – опора; 21 – рама нижняя; 22 – валец нижний передний; 23, 25 – рычаги; 24 – валец верхний задний; 26 – редуктор верхних валцов; 27 – валец верхний передний; 28 – корпус; 29 – шайба; 30 – ловитель

Измельчающий аппарат состоит из рамы 16 (рис. 3.10), крыши 17, барабана 15, подбрусника 24, бруса противорежущего 25, устройства заточного 1, крышки заточного устройства 27, поддона 13, механизма регулировки противорежущего бруса.

Измельчающий барабан представляет собой цилиндр, на котором приварены четыре ряда опор по десять опор в ряду. К опорам болтами, прижимами и пластинами крепятся ножи. К фланцам, вваренным в цилиндр, крепятся цапфы вала барабана.

Устройство заточное (рис. 3.11) автоматического действия установлено на раме измельчающего аппарата и предназначено для заточки ножей. Зазор между противорежущим брусом и ножами должен быть 0,3...0,8 мм.

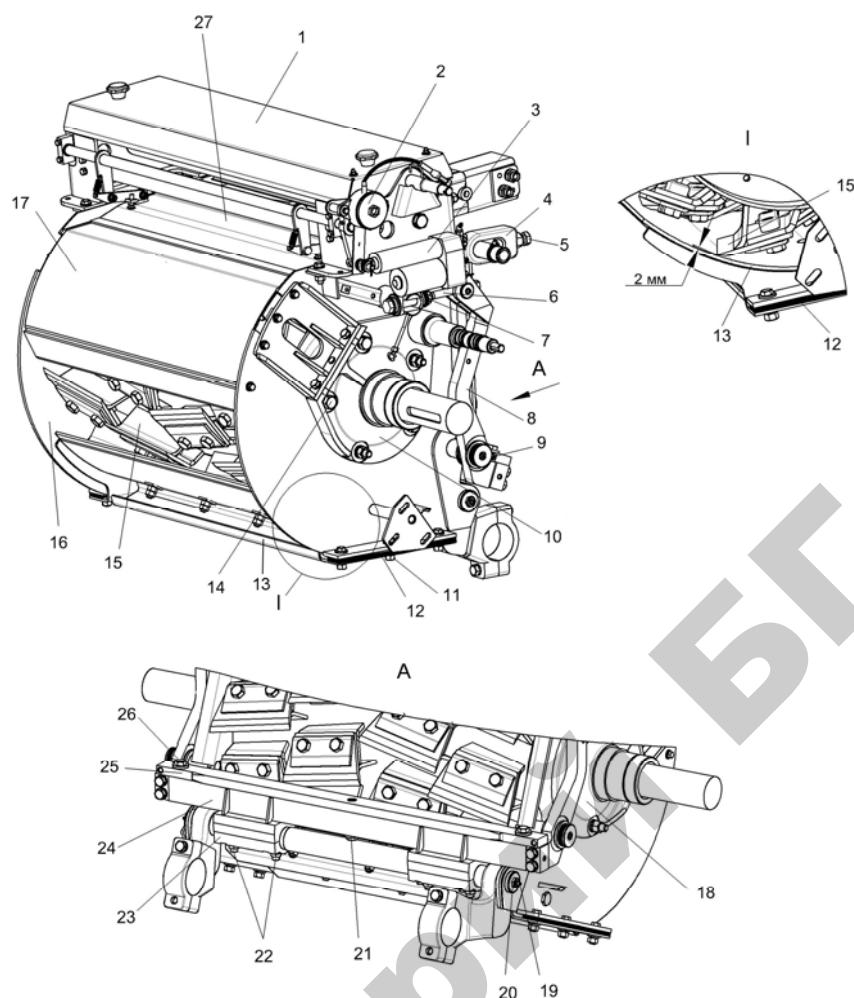


Рис. 3.10. Измельчающий аппарат:

1 – устройство заточное; 2 – датчик положения; 3 – электромеханизм крышки; 4 – скоба; 5, 11, 14, 21, 26 – болты; 6, 9 – винты; 7 – пружина тарельчатая; 8 – рычаг; 10, 18, 23 – крышки; 12 – прокладки; 13 – поддон; 15 – барабан; 16 – рама; 17 – крыша; 19 – масленка; 20 – штуцер; 22 – стопорное устройство; 24 – подбрусник; 25 – брус противорежущий; 27 – крышка заточного устройства; 28 – фиксатор

Устройство доизмельчающее (рис. 3.12) предназначено для дробления и плющения зерен кукурузы в фазе восковой или полной спелости зерна.

Разрушение зерен осуществляется с помощью двух рифленых валцов 14, 21, вращающихся с частотой, различной на 20 %. На заводе между валцами выставлен минимальный зазор 1...2 мм. Минимальный зазор фиксируется упором 27 и контргайкой 26 на тяге 20 пружины.

Во избежание аварийной поломки минимальный зазор изменять не рекомендуется.

Рабочий зазор между валцами составляет от 1,5 до 6 мм, выставляется гидросистемой регулировки зазора (рис. 3.13).

Прокачку гидросистемы регулировки зазора производите следующим образом:

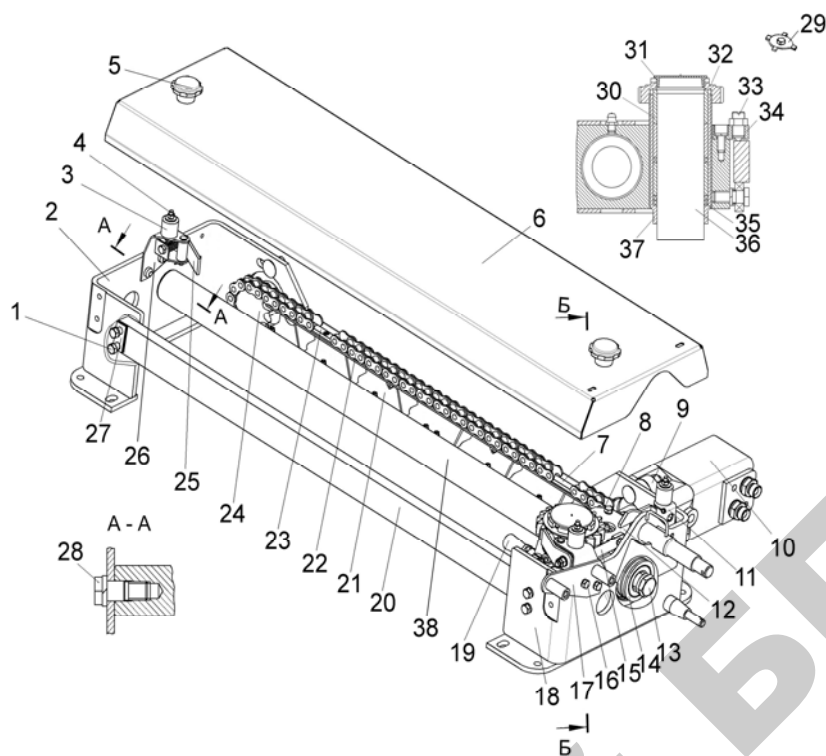


Рис.3.11. Устройство заточное:

1, 16 – болты; 2, 11, 17, 18, 21 – кронштейны; 3 – обойма; 4 – винт; 5 – ручки; 6 – крышка;
 7, 20, 23, 38 – направляющие; 8, 24 – звездочки; 9 – фланец; 10 – гидромотор; 12 – каретка;
 13, 28 – болты специальные; 14 – отбойник; 15 – прижим; 19 – фиксатор; 22 – цепь;
 25 – упор; 26 – опора; 27 – пластины стопорные; 29 – ключ; 30 – втулка; 31 – заглушка;
 32 – колесо храповое; 33 – устройство стопорное; 34 – планка; 35 – кольцо; 36 – брусок
 абразивный; 37 – резьбовая втулка

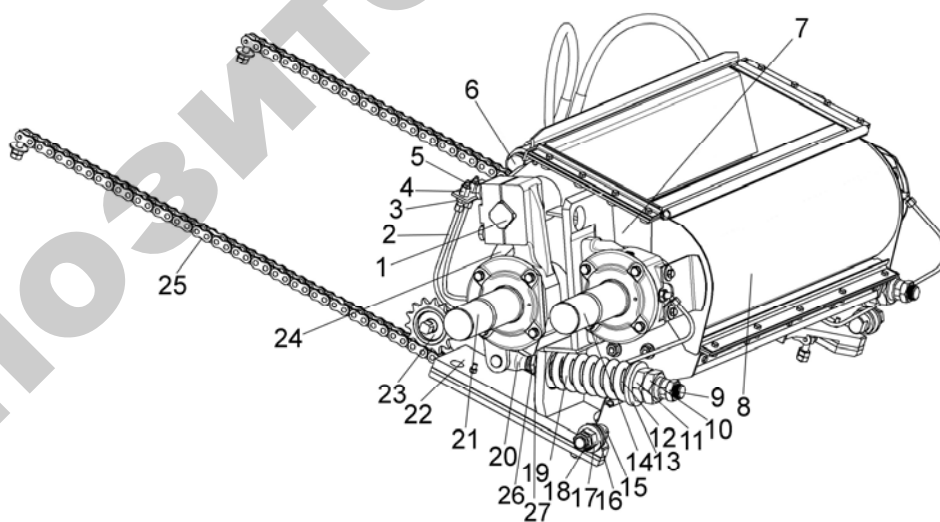


Рис. 3.12. Устройство доизмельчающее:

1 – вал; 2 – трубка; 3, 11, 17 – гайки; 4 – штуцер; 5 – масленка; 6 – гидросистема
 регулировки зазора; 7 – корпус; 8 – кожух верхний; 9, 10, 18, 26 – контргайки; 12 – гильза;
 13, 16 – шайбы; 14 – валец верхний; 15, 27 – упор; 19 – пружина; 20 – тяга; 21 – валец
 нижний; 22 – опора; 23 – механизм перемещения; 24 – кожух нижний; 25 – цепь

Выкрутите шток 7 цилиндра 8 до выхода из резьбы, а затем верните его на 1–2 оборота. Открутите на 2–3 оборота клапаны перепускные 4 толкателей 2, 6. Через полумуфту 9 при помощи нагнетателя масла УЭС 0001010 заправьте гидросистему маслом МГЕ-46В (МГ-30У) до появления масла через клапаны перепускные 4 и прекращения появления пузырьков воздуха. Отсоедините нагнетатель масла и закрутите клапаны перепускные. Переведите шток 7 в положение «0» и установите минимальный зазор между вальцами, стравливая масло при помощи клапанов перепускных 4. Затяните клапаны перепускные 4. Удалите остатки масла с элементов конструкции.

Произведите испытание гидросистемы на функционирование и герметичность.

Переведите шток 7 цилиндра 8 из положения «0» в положение «5».

Поршни 3 толкателей 2, 6 должны выдвинуться на $5 \pm 0,5$ мм. Переведите шток 7 цилиндра 8 из положения «5» в положение «0». Поршни 3 толкателей 2 и 6 должны вернуться в исходное положение. Произвести не менее пяти циклов испытаний.

Каплеобразование по резьбам и стыкам элементов гидросистемы после проведения испытаний не допускается.

При уменьшении зазора улучшается степень дробления зерен, но снижается производительность комплекса.

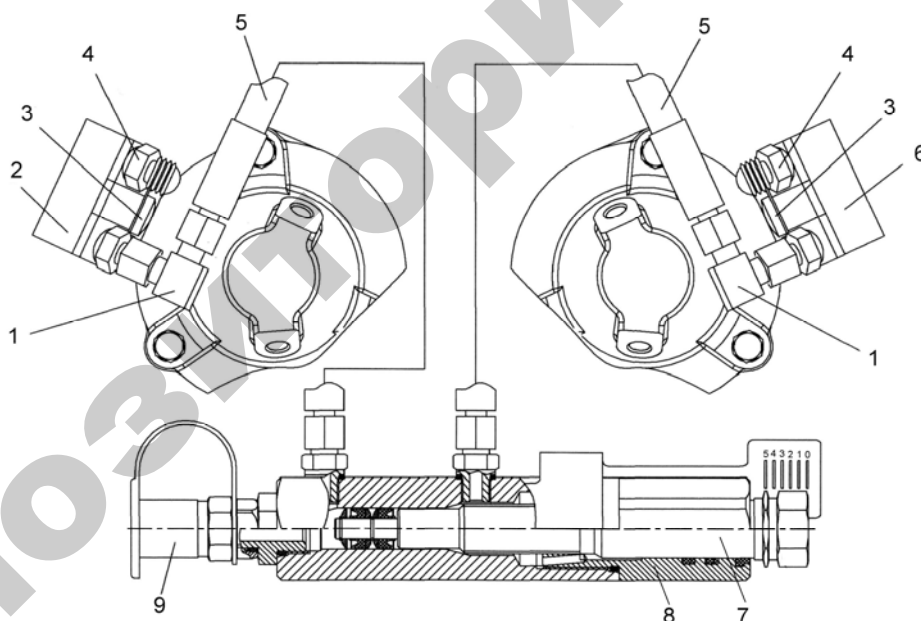


Рис. 3.13. Гидросистема регулировки зазора между вальцами доизмельчающего устройства:

1 – угольник; 2, 6 – толкатели; 3 – поршень; 4 – клапан перепускной; 5 – рукав;
7 – шток; 8 – цилиндр; 9 – полумуфта

Рекомендуется:

- при уборке кукурузы восковой спелости зерна устанавливать зазор 4...6 мм;
- при уборке кукурузы полной спелости зерна – 2...4 мм.

Длина резки при работе с доизмельчающим устройством устанавливается 10...13 мм.

Для уборки трав и кукурузы молочной и молочно-восковой спелости, а также подбора вместо доизмельчающего устройства 14 (рис. 3.14) устанавливается проставка 7, а на ускорителе выброса должен быть установлен поддон 5 (рис.3.16) с гладким листом.

Переустановку производите следующим образом:

- 1) установите рычаг переключения передач энергетического средства в положение II или IV передачи;
- 2) отверните болты и снимите ограждение привода доизмельчающего устройства;

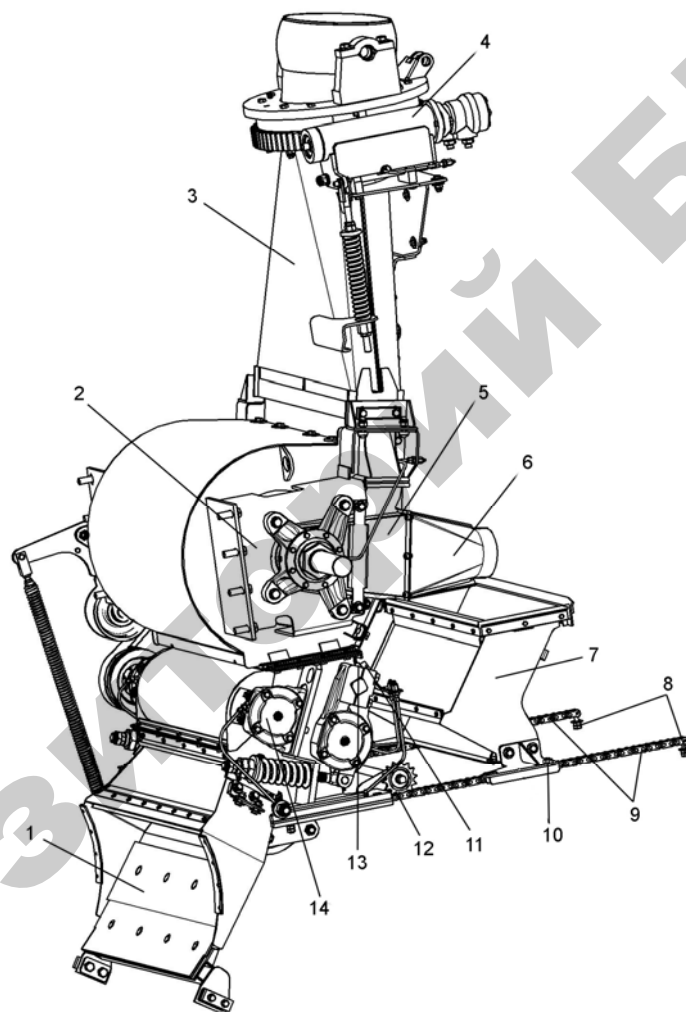


Рис. 3.14. Установка доизмельчающего устройства и проставки:

1 – камера приемная; 2 – ускоритель выброса; 3 – основание силосопровода; 4 – механизм поворота силосопровода; 5 – воздуховод; 6 – переходник; 7 – проставка; 8, 10, 11 – болты; 9 – цепь; 12 – механизм перемещения; 13 – скоба; 14 – устройство доизмельчающее

- 3) ослабьте натяжение пружины 7 (рис. 3.15) вращением пружины на 10–12 оборотов, поверните фиксатор 5 на 90°, оденьте ключ S41 с удлинителем на шестигранную бонку и отожмите рычаг 13 до его фиксации фиксатором 5;

4) снимите ремень 12;

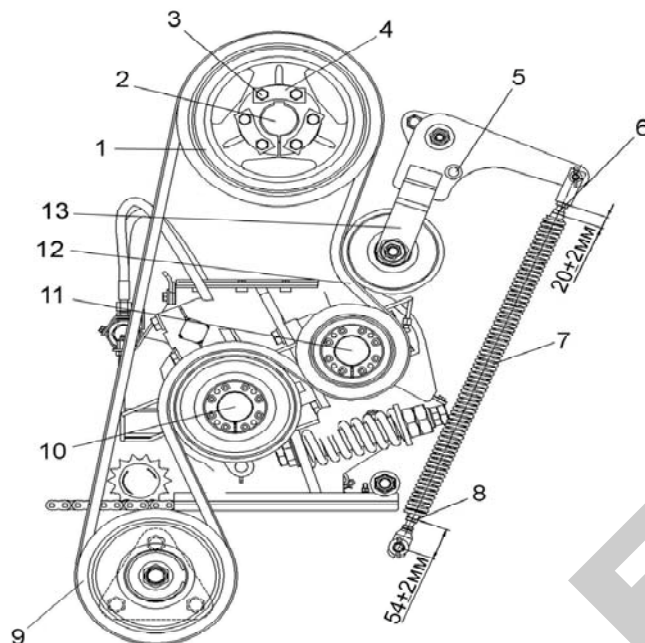


Рис. 3.15. Регулировка привода доизмельчающего устройства:

1 – шкив; 2 – вал ускорителя; 3 – болт; 4 – пластина; 5 – фиксатор; 6, 8 – гайки;
7 – пружина; 9 – ролик; 10 – вал вальца нижнего; 11 – вал вальца верхнего; 12 – ремень;
13 – рычаг

- 5) отпустите болты 11 (рис. 3.14) и поверните скобы 13 на 90°;
- 6) с помощью ключа S17 и механизма перемещения 12 откатите доизмельчающее устройство 14;
- 7) отверните болты 10 и переставьте проставку 7 в рабочее положение, закрепив скобами 13;
- 8) установите доизмельчающее устройство 14 в транспортное положение и закрепите болтами 10;
- 9) установите и закрепите ограждение привода доизмельчающего устройства.

При работе с проставкой рычаг 13 должен находиться в отжатом положении и зафиксирован фиксатором 5.

Установку доизмельчающего устройства в рабочее положение производите в обратной последовательности с натяжением пружины 7 до размеров 20 ± 2 мм и 54 ± 2 мм и затяжкой гаек 6 и 8 моментом (50 ± 5) Н·м.

На предприятии-изготовителе пружина 7 ослаблена и рычаг 13 с роликом зафиксирован фиксатором 5.

После удаления из рабочей зоны проставки или устройства доизмельчающего перед последующей переустановкой очистите рабочую зону, стыки и сопрягаемые поверхности от растительной массы.

После уборки кукурузы демонтируйте доизмельчающее устройство с измельчителя. Снимите с устройства доизмельчающего верхний и нижний кожухи валцов и тщательно очистите, вплоть до канавок.

После мойки и чистки законсервируйте вальцы и составные части, смажьте устройство доизмельчающее согласно схеме смазки и сдайте на хранение.

Под основанием силосопровода установлен ускоритель выброса измельченной массы, обеспечивающий швыряние и дополнительное дробление зерен кукурузы.

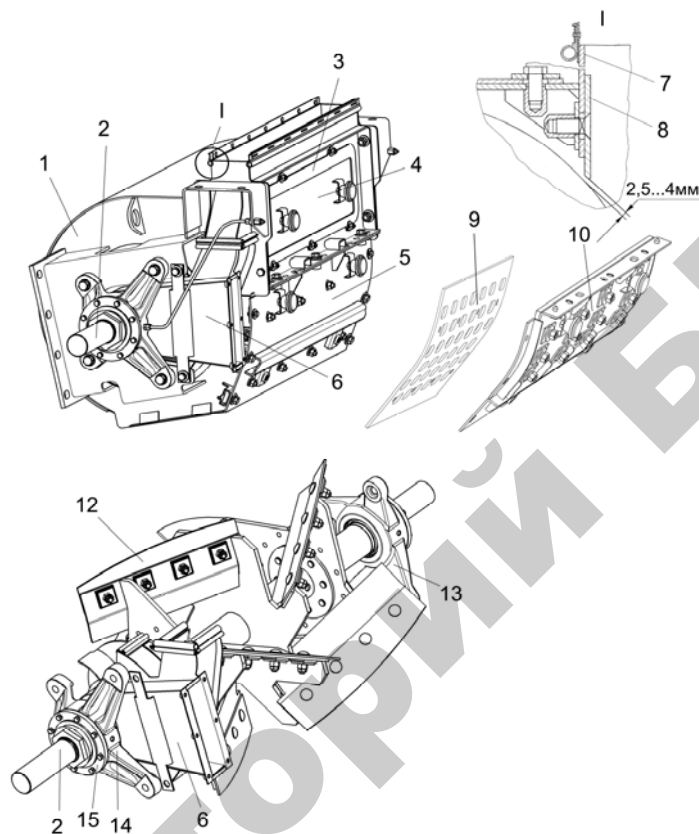


Рис. 3.16. Ускоритель выброса:

1 – корпус ускорителя; 2 – вал ускорителя выброса; 3 – стенка задняя; 4 – люк; 5 – поддон; 6 – воздуховод; 7 – основание; 8 – отсекатель; 9 – терка; 10 – поддон бичевой; 12 – лопасть; 13, 14 – корпуса; 15 – крышка

Для разрушения зерен кукурузы в фазе молочной, молочно-восковой, восковой и полной спелости могут использоваться терка 9 (рис. 3.16) или поддон бичевой 10, которые входят в состав сменных частей комплекса. При этом устройство доизмельчающее переводится в транспортное положение, а на его место устанавливается проставка. Терка 9 устанавливается в поддоне 5 ускорителя выброса вместо гладкого листа. Поддон бичевой 10 устанавливается на ускорителе выброса вместо поддона 5 с гладким листом. Длина резки при работе с теркой 9 или поддоном бичевым 10 устанавливается минимальная или средняя.

Силосопровод предназначен для направления потока измельченной массы в транспортное средство. Устанавливается осями 7(рис. 3.17) в подшипниках фланца 14 основания силосопровода 19. Поворот силосопровода осуществляется при помощи червячной пары 15, 16, приводящейся в движение гидромотором 17. Наклон силосопровода осуществляется гидроцилин-

дром 12, управление шарнирно закрепленных козырьков 10 и 11 – гидроцилиндром 9. Для предотвращения истирания поверхности трубопровода 8 внутри его установлена вставка 31.

Пружина 1 входит в предохранительный механизм, служащий для предотвращения поломок червячной пары путем вывода червяка из зацепления.

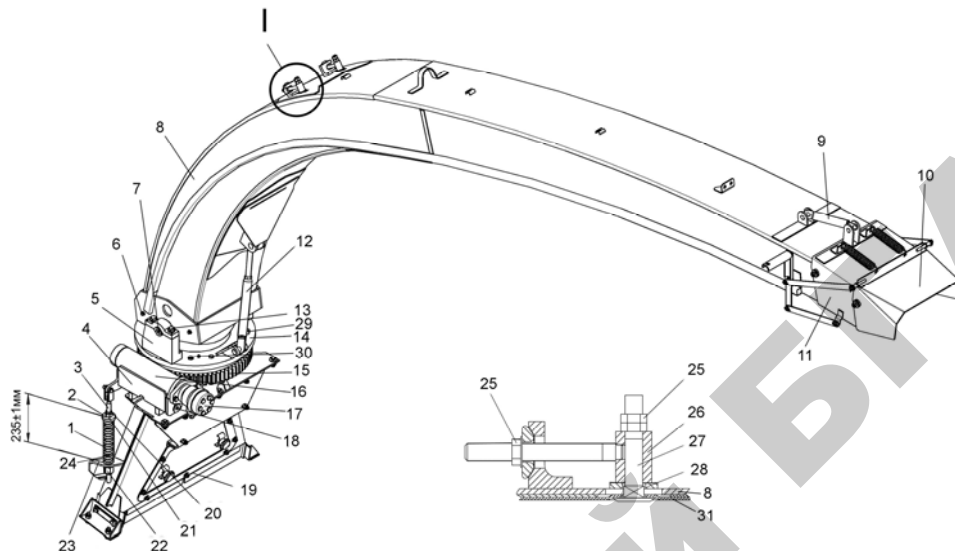


Рис. 3.17. Основание силосопровода с механизмом поворота и силосопровод:

1 – пружина; 2, 28 – шайбы; 3 – зацеп; 4, 5 – корпуса; 6 – нижнее крепление вставки; 7 – ось; 8 – трубопровод; 9, 12 – гидроцилиндры; 10 – козырек; 11 – козырек средний; 13, 27, 29, 30 – болты; 14 – фланец; 15 – колесо червячное; 16 – червяк; 17 – гидромотор; 18 – штуцер; 19 – основание силосопровода; 20, 22 – контргайки; 21, 25 – гайки; 23 – кронштейн; 24 – направляющая; 26 – стяжка; 31 – вставка

Система электрооборудования – однопроводная, постоянного тока, напряжением 24 В. Схема электрическая принципиальная комплекса представлена на рисунке 3.18

Система защиты питающего аппарата состоит из пульта управления металлодетектора, датчика металлодетектора, датчика камнедетектора, датчика положения, электромагнита быстрого останова и жгутов.

Пульт управления металлодетектора находится в кабине комплекса и предназначен для управления питающе-измельчающим аппаратом, а также формирования команды экстренного останова привода валцов питающего аппарата при получении от датчика металлодетектора сигнала об обнаружении ферромагнитных предметов или от датчика камнедетектора об обнаружении твердых неферромагнитных предметов.

Нейтраль – режим, при котором отсутствует подача растительной массы в питающий аппарат. При этом леникс и гидромотор реверса питающего аппарата отключены.

Система измерения частоты вращения предназначена для измерения оборотов вала двигателя, оборотов измельчающего барабана и скорости движения комплекса. В состав системы входят блок измерения частоты вращения (БИЧ), установленный на щитке приборов, и преобразователи (датчики) магнитоэлектрического типа ПРП-1М.

Датчик измерения частоты вращения вала дизеля установлен на кронштейне на расстоянии 3,5...4 мм от звездочки, установленной на коленвале двигателя. В блоке измерения частоты происходит подсчет количества импульсов в единицу времени. На цифровом индикаторе отображается количество оборотов в минуту.

Датчик измерения частоты вращения измельчающего барабана установлен на кронштейне на расстоянии 3,5...4 мм от звездочки, установленной на валу барабана. В блоке измерения частоты происходит подсчет количества импульсов в единицу времени, на цифровом индикаторе отображается количество оборотов в минуту.

Датчик измерения скорости движения установлен на кронштейне на расстоянии 3,5...4 мм от звездочки, установленной на выходном валу коробки передач. Импульсы с датчика скорости обрабатываются блоком измерения частоты аналогично сигналу датчика оборотов двигателя.

РЕГУЛИРОВКИ

Регулировка самоходного измельчителя

Регулировки питающе-измельчающего аппарата

Для повышения качества приготовления кормов, сокращения потерь времени на вспомогательные операции, повышения производительности кормоуборочного комплекса, уменьшения расхода топлива была разработана автоматическая система заточки ножей и автоматической регулировки противорежущего бруса

1. Режим «Отвод бруса»


Данный режим используется тогда, когда необходимо экстренно отвести противорежущий брус от ножей (например, при установке зазора) или при техническом обслуживании измельчающего аппарата.

Для работы в режиме «Отвод бруса» необходимо:

а) кратковременно нажать клавишу



«Отвод бруса» при этом

должен загореться светодиод  ;

б) электродвигатели, расположенные по концам противорежущего бруса, должны по очереди отработать и зазор между ножами и противорежущим



брусом должен увеличиться на $0,4 \pm 0,1$ мм. После этого светодиод погаснет;

в) если необходимо еще больше увеличить зазор – необходимо повторить предыдущий пункт.

2. Режим ручного открытия, закрытия крышки


Данный режим используется при проведении технологических настроек и обслуживании измельчающего аппарата.


Необходимо:


а) для открытия крышки – при нажатой клавише «ALT1»

1	2
3	4

 нажать и удерживать клавишу

1


 «Открытие крышки», при этом светодиод  должен погаснуть, а крышка должна выдвигаться в сторону открытия.


Сигналом полного открытия служит загорание светодиода  ;


б) отпустите клавиши, убедитесь, что передняя часть крышки находится за пределами окна измельчающего аппарата;

в) для закрытия крышки - при нажатой клавише «ALT1»

1	2
3	4

 нажать и удерживать клавишу

2


 «Закрытие крышки», при этом светодиод  должен погаснуть, а крышка должна выдвигаться в сторону закрытия.

Сигналом полного закрытия служит включение светодиода  ;




г) отпустите клавиши, убедитесь, что крышка закрыта.



3. Режим «Ручная заточка»

Данный режим используется при невозможности воспользоваться режимом «Автоматическая заточка» или при технологических настройках измельчающего аппарата. Заточка режущих ножей барабана производится при помощи абразивного камня, закрепленного в специальном держателе. Гидромотор через цепную передачу перемещает камень вдоль всей длины ножей туда и обратно.

Для работы в режиме «Ручная заточка» необходимо:

а) открыть крышку согласно пункту 2;

б) нажать и удерживать клавишу  «Ручная заточка», при этом должен через 5 с загореться светодиод . Светодиод  погаснет и будет загораться кратковременно только в моменты, когда камень будет достигать исходного положения;

в) после того как камень отработает нужное вам количество циклов, в момент загорания светодиода  отпустите клавишу  «Ручная заточка». Необходимо убедиться, что камень находится в исходном положении;

г) закройте крышку согласно пункту 2.




4. Режим «Автоматическая заточка»

Количество циклов заточки задается с пульта управления, расположенного в кабине. После окончания операции абразивный камень возвращается в исходное положение.

В режиме «Автоматическая заточка» двигатель должен работать, привод измельчающего аппарата должен быть включен, обороты измельчающего барабана должны составлять 800...900 об/мин, заточный камень должен находиться в исходном положении – крайнее правое положение по ходу движения.

Для работы в режиме «Автоматическая заточка» необходимо:

а) регулятором «Зазор / Циклы» на пульте управления установить требуемое количество циклов заточки, повернув регулятор на нужное значение (минимальное – 1, максимальное – 33);

б) нажать и удерживать клавишу включения заточки , при этом примерно через 5 с должен загореться светодиод  – команда на заточку воспринята. Крышка заточного устройства должна автоматически открыться и камень заточного должен отработать заданное количество циклов и остановиться в исходном положении. Крышка заточного устройства должна автоматически закрыться. После окончания операции заточки светодиод  должен погаснуть.

Установка зазора между ножами и противорежущим брусом

Перед автоматической установкой зазора между ножами и противорежущим брусом (при неработающем двигателе) проведите проверку работоспособности системы. Для этого необходимо:

- 1) снять электромеханизмы подвода бруса с винтов (не отключая разъемы);
- 2) отключить левый датчик удара на подбруснике;

3) не запуская двигатель, нажать кнопки «ВОМ», «Сервис» – запустить установку зазора;

4) после трех-четырёх оборотов вала левого электромеханизма постучать (в момент вращения вала) в районе датчика по противорежущему брусу металлическим предметом. Если датчик + усилитель исправны, то левый электромеханизм должен остановиться и сделать несколько оборотов в обратную сторону, а правый должен продолжать вращаться. Перейти на другую сторону питающего аппарата и также постучать по брусу в момент работы электромеханизма;

5) подключить левый датчик удара и отключить правый;

6) запустить установку зазора и выполнить действия по подпункту 4;

7) подключить датчик;

8) выполнить операцию «Сброс счетчика пути».

В случае неисправности датчиков (усилителей) необходимо их заменить.


Регулировка зазора между ножами и противорежущим брусом производится при помощи двух электродвигателей, расположенных по концам противорежущего бруса, которые при помощи микрометрических винтов перемещают его в оптимальное положение.

Ножи должны быть отрегулированы равномерно относительно вала измельчающего барабана. Если ножи выдвинуты с одной стороны, то противорежущий брусок тоже установится криво. Автоматическая регулировка противорежущего бруса ориентируется на нож, выдвинутый дальше всех.



При регулировке двигатель должен работать, привод измельчающего барабана должен быть включен, обороты измельчающего барабана должны составлять 800...900 об/мин.

Для установки зазора между ножами и противорежущим бруском необходимо:

а) регулятором «Зазор / Циклы» на панели управления установить требуемую величину зазора между противорежущим бруском и ножами измельчающего барабана, повернув регулятор на нужное значение;

б) нажать и удерживать клавишу включения установки зазора противорежущего бруса  , при этом должен примерно через 5 с загореться

светодиод  – команда на установку зазора принята. Отпустить клавишу.

Электродвигатели, расположенные по концам противорежущего бруса, должны по очереди отработать. После того как необходимый зазор будет установлен, светодиод  погаснет, а светодиод  будет гореть непрерывно. Установка зазора окончена.

В случае неисправности системы автоматической регулировки зазора между ножом и противорежущим бруском, допускается производить регулировку зазора вручную, для чего необходимо:

1) зафиксировать питающе-измельчающий аппарат в транспортном положении тягами, длина тяг должна быть 435 мм (одним концом одеть на оси площадки входа, другим – на трубу измельчающего аппарата);

2) отсоединить электрические жгуты (разъемы расположены слева по ходу движения на заточном устройстве) и гидравлические рукава питающего аппарата от измельчителя;

3) расфиксировать питающе-измельчающий аппарат, раскрутив скобы;

4) снять упоры механизма вывешивания, или при помощи гидроцилиндров отвести питающий аппарат от измельчающего на угол $10...20^\circ$, снять пружины с кронштейнов на раме измельчающего аппарата и отвести питающий аппарат до упора;

5) отсоединить электромоторы механизма регулировки зазора;

6) отрегулировать зазор между лезвиями ножей и противорежущим брусом до $0,3...0,8$ мм путем поочередного вращения левого и правого винтов с использованием четырехгранника на втулке не более чем на один-два оборота за раз с каждой стороны (рис. 3.19), причем количество оборотов левого и правого винтов (с целью исключения деформации бруса) должно быть приблизительно равно. После окончания регулировки разность размеров на правом и левом винтах должна быть не более 5 мм;

7) для фиксации винтов от проворачивания снятые электромоторы установить на место. Разъемы должны быть заизолированы;

8) соединить питающий аппарат с измельчающим и зафиксировать при помощи скоб;

9) закрепить упоры 5 (рис. 3.19) на раме измельчающего аппарата с помощью пружин 2;

10) демонтировать тяги с измельчителя.

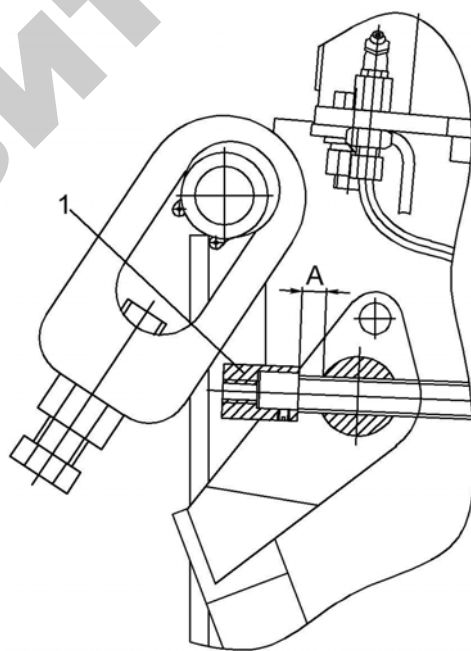



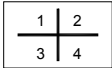




Рис. 3.19. Регулировка зазоров вручную:

1 – втулка с четырехгранником


Сброс счетчика циклов заточки

В процессе заточки абразивный камень постепенно стачивается и через определенное количество циклов заточки может износиться до уровня, при котором дальнейшая заточка уже невозможна. В этом случае при попытке начать заточку на блоке будет мигать светодиод  (шесть раз), сигнализирующий об ошибке. В этом случае необходимо пододвинуть или полностью сменить камень, а затем обнулить счетчик циклов, чтобы начать заново отсчет износа камня.






Для сброса счетчика циклов заточки необходимо:

при нажатой клавише «ALT1»  нажать клавишу «сброс циклов» . При этом должен примерно через 5 секунд загореться светодиод  – команда принята. Отпустить клавишу, через некоторое время светодиод  должен погаснуть, а светодиод  загореться. Счетчик циклов сброшен и система готова к приему команды заточки.

Сброс счетчика пути и установка противорежущего бруса в исходное положение

В процессе заточки и последующей установке зазора противорежущий брус может достигнуть максимально возможного положения. В этом случае при попытке начать процесс установки зазора на пульте будет мигать светодиод  (10 или 11 раз), сигнализирующий об ошибке. Необходимо выполнить сброс счетчика пути и установить брус в исходное положение, а затем пододвинуть или полностью сменить ножи.

Для этого необходимо:

- при нажатой клавише «ALT1»  нажать клавишу «Сброс счетчика пути» . При этом должен примерно через 5 секунд загореться светодиод  – команда принята, электромеханизмы М3, М4 должны по очереди вращаться в направлении против часовой стрелки. После того как они отработают команду, светодиод  погаснет, а светодиод  будет гореть непрерывно.



Таким образом, противорежущий брус установится в исходное положение и сбросится счетчик пути.



Система готова к приему команды установки зазора.

Регулировка датчика положения леникса

Необходимо проверить выполнение двух условий:

1) в положении леникса «Рабочий ход» питающе-измельчающего аппарата

при нажатии на клавишу «Рабочий ход»  светодиод  не должен гаснуть. Если он гаснет, то необходимо отрегулировать датчик таким образом, чтобы светодиод при нажатии на данную клавишу постоянно светился (повернуть датчик против часовой стрелки);

2) в положении леникса «Нейтраль» при нажатии на клавишу «Нейтраль»  светодиод  не должен гаснуть. Если он гаснет, то необходимо отрегулировать датчик таким образом, чтобы светодиод при нажатии на клавишу постоянно горел (повернуть датчик по часовой стрелке).

При несоблюдении этих условий из положения «Нейтраль» установка зазора и заточка не включится, а из положения «Рабочий ход» не будет работать команда «Стоп».

Регулировка датчика положения крышки заточного устройства

Необходимо запустить процесс автоматической заточки на один цикл, при этом:

1) в момент запуска заточки крышка автоматически откроется – необходимо обратить внимание, чтобы край крышки вышел за пределы окна заточного (повернуть датчик по часовой стрелке);

2) после завершения цикла заточки крышка автоматически закроется – необходимо обратить внимание, чтобы крышка полностью закрыла окно заточное (повернуть датчик против часовой стрелки).

Если эти условия не выполняются, то необходимо путем регулировки датчика положения добиться выполнения вышеперечисленных условий.

Регулировка датчика положения камня заточного устройства

Необходимо вручную установить камень заточного устройства в исходное положение (крайнее правое по ходу движения), а также установить датчик камня согласно рисунку 3.20.

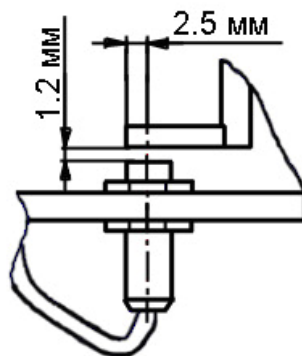


Рис. 3.20. Установка датчика положения камня

Регулировка зазора между поддоном и ножами измельчающего барабана

Зазор размером 2 мм (рис. 3.21) регулируется изменением количества регулировочных прокладок 2 при отпущенных болтах крепления поддона к раме.

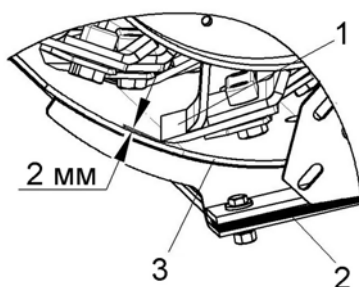


Рис. 3.21. Измельчающий аппарат:
1 – барабан; 2 – прокладки; 3 – поддон

Регулировка питающего аппарата

Натяжение пружин 3 (рис.3.22) отрегулировано на заводе таким образом, чтобы давление валцов на массу обеспечивало транспортировку ее к измельчающему аппарату. Пружины регулируются регулировочными болтами.

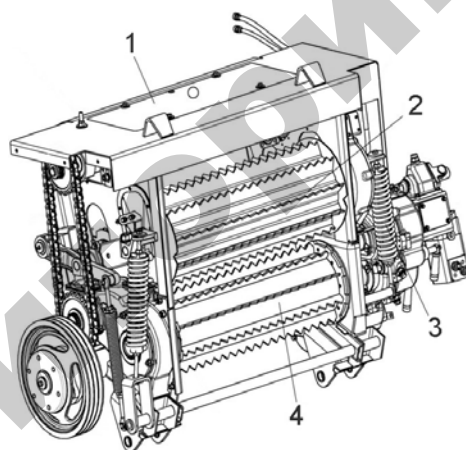


Рис. 3.22. Аппарат питающий:
1 – крышка; 2 – валцы верхние; 3 – пружина; 4 – валцы нижние

Зазор между чистиком и гладким валцем, который должен составлять 0,2...1 мм, регулируется за счет радиального зазора в болтовом соединении и прокладками. Допускаются местные зазоры до 2 мм, а также касание чистика и гладкого валца, не препятствующее вращению нижних валцов при вращении валца детекторного.

Регулировка натяжения ременных и цепных передач приводов измельчителя

Все ременные передачи регулируются на заводе при изготовлении комплекса. В хозяйствах производится регулировка в случае замены одного из узлов ременных передач.

Регулировка привода измельчающего барабана

Смещение плоскости симметрии канавок шкива 18 (рис. 3.23) относительно плоскости симметрии канавок шкива 11 – не более 5 мм. Регулировку осуществляйте перемещением шкива 18 со ступицей по валу 17, предварительно выкрутив болты 16. После регулировки болты 16 крепления ступицы затяните с $M_{кр} = 90 \dots 110 \text{ Н}\cdot\text{м}$ в последовательности крест-накрест, обеспечивая равномерную затяжку. После затяжки болты застопорить отгибкой стопорных пластин.

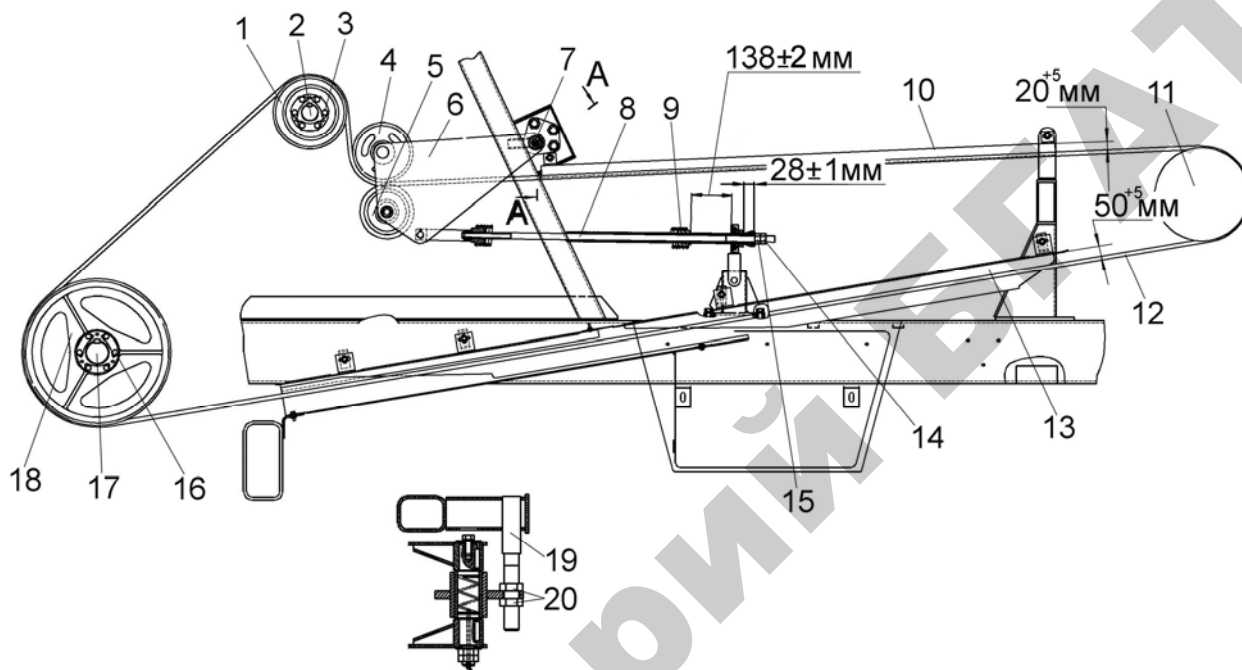


Рис. 3.23. Регулировка привода измельчающего барабана:

11, 18, 1 – шкивы; 2, 17 – валы; 3, 16 – болты; 4, 5 – ролики; 6 – рычаг; 7, 15, 20 – гайки; 8 – винт; 9 – пружина; 10, 13 – щитки; 12 – ремень; 14 – контргайка; 19 – шпилька

Смещение плоскости симметрии канавок шкива 1 относительно плоскости симметрии канавок шкива 18 – не более 3 мм. Регулировку осуществляйте перемещением шкива 1 со ступицей по валу 2, предварительно выкрутив болты 3. После регулировки болты 3 крепления ступицы затяните с $M_{кр} = 50 \dots 60 \text{ Н}\cdot\text{м}$ в последовательности крест-накрест, обеспечивая равномерную затяжку. После затяжки болты застопорить отгибкой стопорных пластин.

Смещение плоскости симметрии канавок ролика 5 относительно плоскости симметрии канавок шкива 1 – не более 1 мм, допуск параллельности оси ролика 4 относительно оси шкива 1 – не более 1 мм. Регулировку осуществляйте перемещением рычага 6 по шпилькам 19 гайками 20. После регулировки затяжку гаек 20 производите $M_{кр} = 310 \dots 340 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Винтом 8 обеспечьте растяжение пружины 9 до размера $138 \pm 2 \text{ мм}$. Гайки 14, 15 затяните, обеспечив сжатие амортизатора до размера $28 \pm 1 \text{ мм}$. Контргайку 14 доверните на $1/8 \dots 1/6$ относительно гайки 15.

Регулировка привода коробки передач

Смещение плоскости симметрии канавок шкива 8 (рис.3.24) относительно плоскости симметрии канавок шкива 19 – не более 2,5 мм. Регулировку осуществляйте перемещением шкива 8 со ступицей по валу 7, предварительно ослабив болты крепления ступицы. После регулировки болты крепления ступицы затянуть $M_{кр}$ от 50 до 60 Н·м, после чего болты застопорите отгибкой пластин 5. Затяжку болтов производите в последовательности крест-накрест.

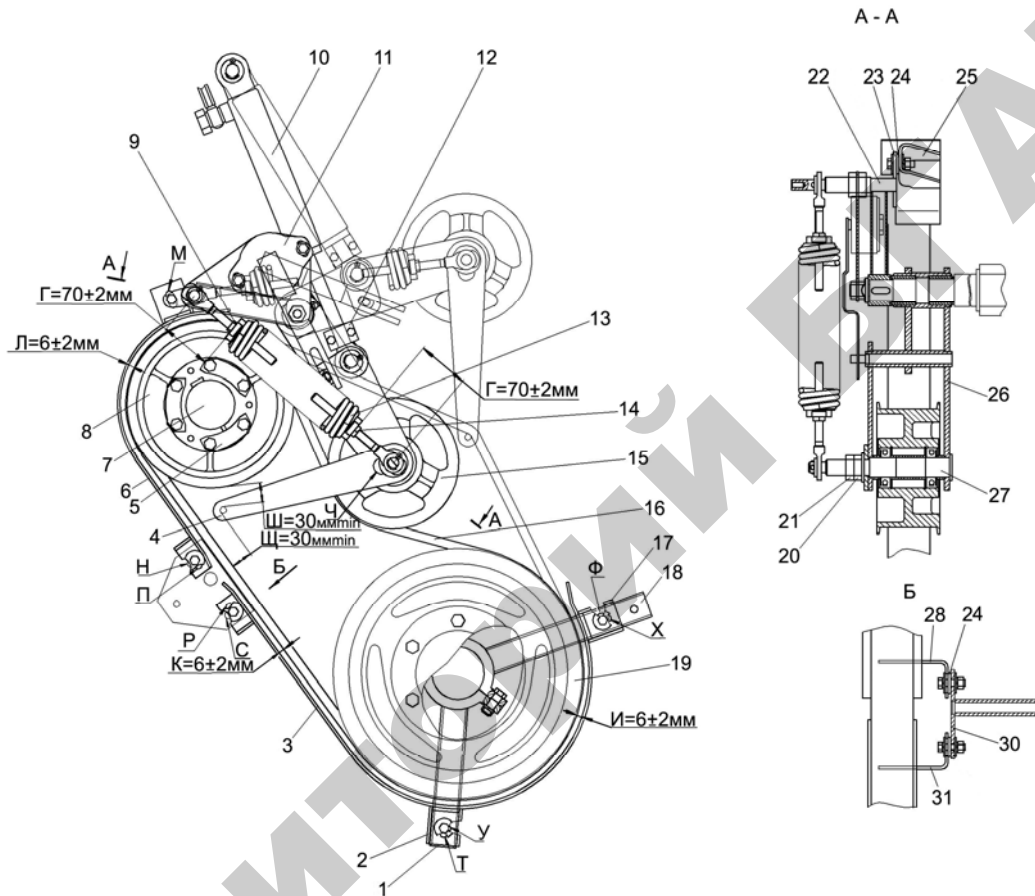


Рис. 3.24. Регулировка привода коробки передач:

- 1, 2, 17, 18, 23, 25, 28, 31 – кронштейны; 3, 6 – щитки; 4 – подъемник; 5, 30 – пластины;
7 – вал; 8, 19 – шкивы; 9, 14, 20 – гайки; 10 – гидроцилиндр; 11 – датчик положения;
12 – ограничитель; 13 – пружина; 15 – ролик; 16 – ремень; 21 – контргайка;
22, 26 – рычаги; 24 – шайба; 27 – палец

Установите зазоры И, К, Л при натянутом положении ремня 16 (ролик 15 опущен), перемещая щиток 6 по овальным отверстиям М, Н, П рамы и щиток 3 по овальным отверстиям Р, С, Т, У, Ф, Х рамы. Зазоры должны быть в пределах 6 ± 2 мм.

Торец щитка 6 должен быть параллелен торцу шкива 8. Допуск параллельности 2,5 мм. Регулировку осуществляйте установкой шайб 24 между кронштейном 23 рычага 22 и кронштейном 25 щитка 6, а также между кронштейном 28 щитка 6 и пластиной 30 рамы измельчителя.

Торец щитка 3 должен быть параллелен торцу шкива 19. Допуск параллельности 2,5 мм. Регулировку осуществляйте установкой шайб 24 между кронштейнами 2, 17, 31 щитка 3 и кронштейнами 1, 18 и пластиной 30.

В отключенном положении передачи (ролик 15 поднят) ведение ремня не допускается. При необходимости установите ограничители 12 и отрегулируйте положение подъемника 4 по овалу Ч, обеспечив размеры Ш, Щ в положении ролика «опущено», предварительно ослабив гайки 20, 21. После регулировки подъемника 4 гайку 20 затянуть $M_{кр} = 200...220$ Н·м. Контргайку 21 довернуть на 1/8...1/6 оборота относительно гайки 20.

Гайки 9, 14 должны быть затянуты моментом $M_{кр} = 45...55$ Н·м после обеспечения размеров Г, Д = 70 ± 2 мм.

После регулировки привод перевести в отключенное положение: рычаг 26 поднят, шток гидроцилиндра 10 втянут.

Регулировка привода доизмельчающего устройства

Допуск параллельности оси М (рис.3.25) опоры 29 относительно оси Л вала ускорителя 2 – не более 2 мм. Регулировку осуществляйте перемещением опоры 29 гайками 28. Момент затяжки гаек 28 $M_{кр} = 140...150$ Н·м.

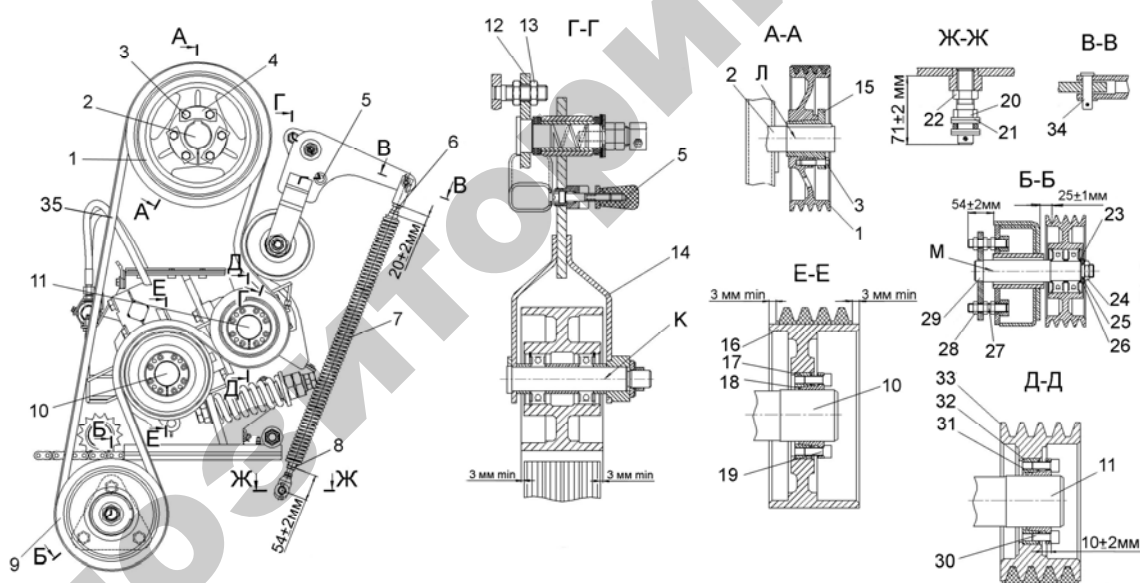


Рис. 3.25. Регулировка привода доизмельчающего устройства:

1, 33 – шкивы; 2 – вал ускорителя; 3 – болт; 4 – пластина; 5 – фиксатор;
6, 8, 13, 22, 28 – гайки; 7 – пружина; 9, 16 – ролики; 10 – вал вальца нижнего; 11 – вал вальца верхнего; 12, 29 – опоры; 14 – рычаг; 15, 18, 31 – ступицы; 17, 23, 32 – втулки;
9, 30 – винты; 20, 34 – пальцы; 21, 26 – шайбы; 24 – гайка специальная; 25 – шайба специальная; 27 – шпилька; 35 – ремень; К – ось рычага; Л – ось вала ускорителя;
М – ось опоры

Смещение плоскости симметрии канавок шкива 1 относительно плоскости симметрии канавок ролика 9 – не более 3 мм. Болты 3 затяните в последовательности крест-накрест моментом $M_{кр} = 45...55$ Н·м и застопорите от-

гибкой пластины 4. Зазор между гранью головки болта 3 и отгибкой пластины 4 – не более 0,5 мм.

Смещение плоскости симметрии канавок шкива 33 относительно плоскости симметрии канавок шкива 1 – не более 2 мм. Регулировку осуществляйте перемещением шкива 33 со втулкой 32 и ступицей 31 по валу вальца верхнего 11. Винт 30 затяните в последовательности крест-накрест с $M_{кр} = 20 \dots 25$ Н·м.

Допуск параллельности оси К рычага 14 относительно оси Л вала ускорителя – 2–1 мм. Регулировку, а также обеспечение размеров 3 мм min осуществляйте перемещением опоры 12 гайками 13.

Гайки 13 затяните моментом от 130 до 140 Н·м.

Размеры 3 мм min обеспечьте перемещением ролика 16 с втулкой 17 и ступицей 18 по валу вальца нижнего 10.

Винты 19 затяните в последовательности крест-накрест, обеспечивая равномерную затяжку, моментом от 20 до 25 Н·м.

Момент затяжки гайки специальной 24 – от 240 до 280 Н·м. После затяжки бурт шайбы специальной 25 отогнуть на грань гайки 8. Зазор между гранью гайки и отгибкой шайбы – не более 0,5 мм.

Выставьте размер 71 ± 2 мм, после чего затяните гайку 19 моментом от 140 до 150 Н·м.

Отклонение оси пружины 7 от вертикальной плоскости – не более 3 мм. Регулировку осуществляйте перестановкой шайб 21.

После установки размеров 20 ± 2 мм и 54 ± 2 мм затяните гайки 6 и 8 моментом (50 ± 5) Н·м.

Контрольные вопросы

1. Опишите назначение комбайна.
2. Какое общее устройство комбайна?
3. Опишите назначение и устройство питающего аппарата.
4. Опишите назначение и устройство измельчающего аппарата.
5. Опишите назначение и устройство доизмельчающего аппарата.
6. Опишите назначение и устройство ускорителя выброса массы.
7. Какие технологические регулировки питающего аппарата?
8. Какие технологические регулировки измельчающего аппарата?
9. Какие технологические регулировки доизмельчающего аппарата?
10. Какие технологические регулировки ускорителя выброса.
12. Объясните регулировки приводов комбайна.
11. Объясните регулировки силопровода.
13. Объясните регулировки коробки передач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Комбайн кормоуборочный навесной КНК-4500 «ПОЛЕСЬЕ». Инструкция по эксплуатации.
2. Комплекс кормоуборочный высокопроизводительный КВК-800 «ПОЛЕСЬЕ-800». Инструкция по эксплуатации.
3. *Кленин, Н. И.* Сельскохозяйственные машины : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. «Агроинженерия» / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин. – Москва : КолосС, 2008. – 816 с.
4. Система машин для реализации инновационных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур на 2011–2015 годы. – Минск, 2011. – 126 с.
5. Сельскохозяйственная техника и технологии : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 110303 «Механизация переработки с.-х продукции» / И. А. Спицын [и др.]; под ред. И. А. Спицына. – Москва : КолосС, 2006. – 648 с.
6. *Устинов, А. Н.* Сельскохозяйственные машины : учебник для НПО / А. Н. Устинов. – 9-е изд., стереотип. – Москва : Академия, 2010. – 264 с.
7. *Халанский, В. М.* Сельскохозяйственные машины : учебник для студ. вузов по агрономич. спец. / В. М. Халанский, И. В. Горбачев. – Москва : КолосС, 2006. – 624 с.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

РЕПОЗИТОРИЙ БГАТУ

Учебное издание

КОРМОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ

Практикум

Составители:

Шупилов Алекчсандр Алексеевич,
Гурнович Николай Петрович,
Портянко Геннадий Никитович и др.

Ответственный за выпуск *А. А. Шупилов*
Редактор *Н. А. Антипович*
Компьютерная верстка *Д. О. Хмелевской*

Подписано в печать 14.11.2011. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 11,16. Уч.-изд. л. 4,37. Тираж 100 экз. Заказ 991.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».

ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.

ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.

Пр. Независимости, 99-2, 220023, Минск.