

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР ЮТИ ТПУ

_____ В.Л. Бибик
« __ » _____ 2016 г.

**НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА МСУ И ОЧИСТКИ
ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА**

Методические указания для выполнения лабораторной работы №8 по курсу «Машины и оборудование в растениеводстве» для бакалавров очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия»

Составитель **А.Н. Капустин**

Издательство
Юргинского технологического института (филиала)
Томского политехнического университета
2016

УДК 631. 6 (075.35)
ББК 30.82
0-64

Настройка и регулировка МСУ и очистки зерноуборочного комбайна:
методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу
«Машины и оборудование в растениеводстве» для студентов,
обучающихся по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», очной и
заочной форм обучения / сост.: А.Н. Капустин; Юргинский
технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского
технологического института (филиала) Томского политехнического
университета, 2016. – 15 с.

УДК 631. 6 (075.35)
ББК 30.82

Методические указания рассмотрены и рекомендованы
к изданию методическим семинаром кафедры
Технология машиностроения ЮТИ ТПУ
« ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой ТМС
кандидат техн. наук,
доцент

_____ *А.А. Моховиков*

Председатель
учебно-методической комиссии

_____ *Н.А. Сапрыкина*

Рецензент

Кандидат технических наук,
доцент кафедры ТМС ЮТИ ТПУ
А.А. Ласуков

© Составление. ФГБОУ ВПО НИ ТПУ Юргинский
технологический институт (филиал), 2016
© Капустин А.Н., составление, 2016

ПРИЕМНАЯ КАМЕРА, МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, СОЛОМОТРЯС И ОЧИСТКА КОМБАЙНА

1 Цель занятия

Изучить устройство приемной камеры, молотильно-сепарирующего устройства, соломотряса и очистки зерноуборочного комбайна.

Научиться проводить регулировки рабочих органов и настраивать их для различных условий уборки.

2 Агротехнические требования к работе молотильно-сепарирующих устройств

МСУ предназначено для вымолота зерна из колоса и выделения его из движущегося потока хлебной массы. Вымолот происходит за счет ударов бичей по колосьям и протаскивания их между неподвижной поверхностью и вращающимся барабаном. К молотилкам предъявляют следующие требования: доля потерь зерна не выше 1,5%. Недомолот зерна допускается до 0,5% при дроблении не выше 1% семенного и 2% товарного зерна колосовых культур, 3% - для бобовых, крупяных, кукурузы и 4% - риса. Наряду с вымолом МСУ должны сепарировать большую часть (80...95%) зерна, уменьшая подачу его на соломоотделитель.

3 Общее устройство МСУ

Различают несколько типов МСУ: поперечно-поточное (бильное, штифтовое) устройство, аксиально-роторное устройство.

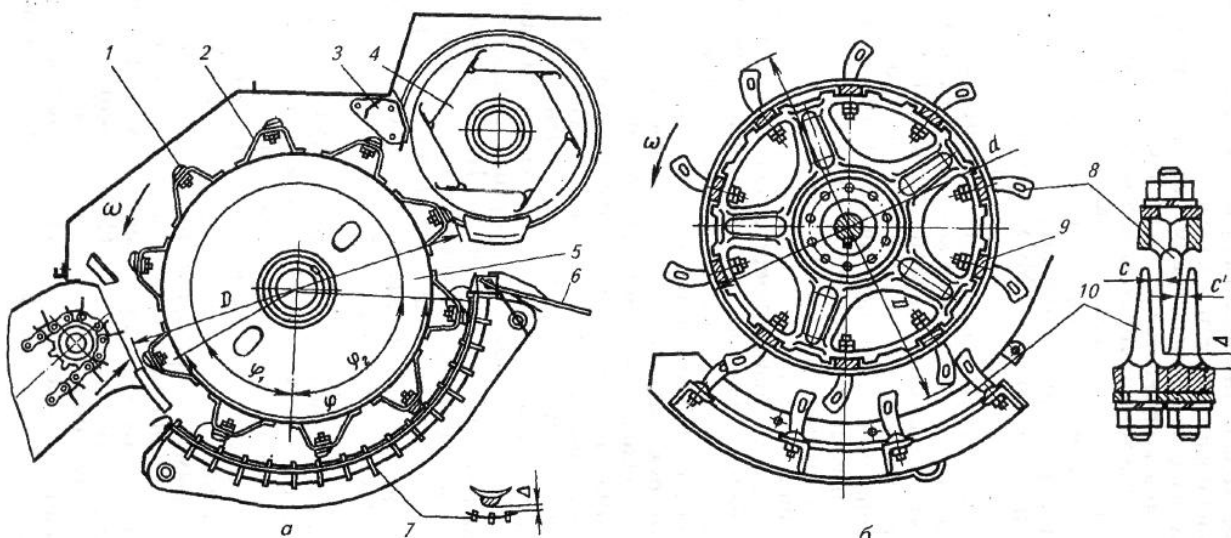


Рис. 1 Молотильно-сепарирующие устройства барабанно-дековых комбайнов: а – бильное; б – штифтовое; 1 – бич; 2 – подбичник; 3 – отсекаль; 4 – отбойный битер; 5 – диск; 6 – решетка; 7 – поперечная планка деки; 8,10 – штифты барабана и деки; 9 – планка штифтового барабана.

Поперечно-поточные устройства включают в себя вращающийся барабан (цилиндр) и неподвижное подбарабанье. Направление подачи хлебной массы и

ее движение в рабочей зоне перпендикулярно оси вращения барабана. Барабан состоит из дисков 5 (рис. 1) с закрепленными на них планками-подбичниками 2, расположенными параллельно оси барабана. К планкам штифтовых барабанов прикреплены штифты 8, а к планкам бильных - рифленые бичи 1. Одна половина бичей выполнена с правым направлением рифлей, а другая - с левым. Бичи с правым и левым направлением рифлей монтируют на барабане поочередно, что способствует равномерному распределению обмолачиваемой массы по поверхности подбарабанья. *Подбарабанье бильного молотильного аппарата* решетчатое. Оно сварено из боковин (рис.1,а) и поперечных планок 7. Через отверстия планок пропущены прутки. Сквозь промежутки между прутками и планками просыпается 70...80 % вымолоченного зерна вместе с мелкими примесями. Подбарабанье охватывает снизу барабан на некоторый угол α . Для барабанов комбайнов «Дон-1500» этот угол равен 130°, СК-5 - 146°, «Енисей-1200» - 127°. С увеличением угла охвата α вымолот зерна возрастает. Подбарабанье установлено так, что расстояние между бичами барабана и планками подбарабанья от входа к выходу постепенно уменьшается. *Подбарабанье штифтового молотильного аппарата* (рис. 1,б) снабжено штифтами 8,10, расположенными рядами так, что каждый штифт 8 барабана при его вращении проходит между двумя штифтами 10 подбарабанья. Штифты барабана и подбарабанья имеют форму клина, лобовая грань штифтов барабана отклонена в сторону, противоположную направлению вращения, а штифтов подбарабанья - в направлении вращения барабана. При правильной установке барабана зазор C между штифтами барабана и подбарабанья с двух сторон штифтов должен быть одинаковым. Между рядами штифтов расположена неподвижная решетка, через отверстия которой просыпается часть вымолоченного зерна. Барабан комбайна «Дон-1500» десятибичевой, диаметр по вершинам бичей $d = 800$ мм, а комбайнов «Нива» и «Енисей» - восьмибичевые, диаметром соответственно 600 и 550 мм.

Двухбарабанные молотильные аппараты (рис. 2) могут обмолачивать хлеба на двух режимах. На первом режиме вымолачиваются зерна, слабо связанные с колосьями, при малой частоте вращения барабана; на втором - сильно связанные зерна, при большой частоте вращения барабана.

Аксиально-роторные устройства выполнены одно- или двухроторными (диаметр 450...770мм). Эти устройства снабжены ротором 1 (рис. 3), заключенным в неподвижный или вращающийся кожух 2. В заходной зоне I на роторе закреплено три или четыре лопасти, в молотильной II бичи, в сепарирующей III ударные планки, закрепленные по образующим цилиндра-ротора или под углом к ним. Кожух в заходной зоне выполнен коническим без отверстий, а в молотильной и сепарирующей зонах полностью (на угол 360°) или частично (120 или 240°) решетчатым с круглыми, продолговатыми или прямоугольными отверстиями.

Механизмы регулирования молотильно - сепарирующего устройства

Регулирование молотильно - сепарирующего устройства достигается изменением частоты вращения барабана и зазоров между бичами и декой (кожухом).

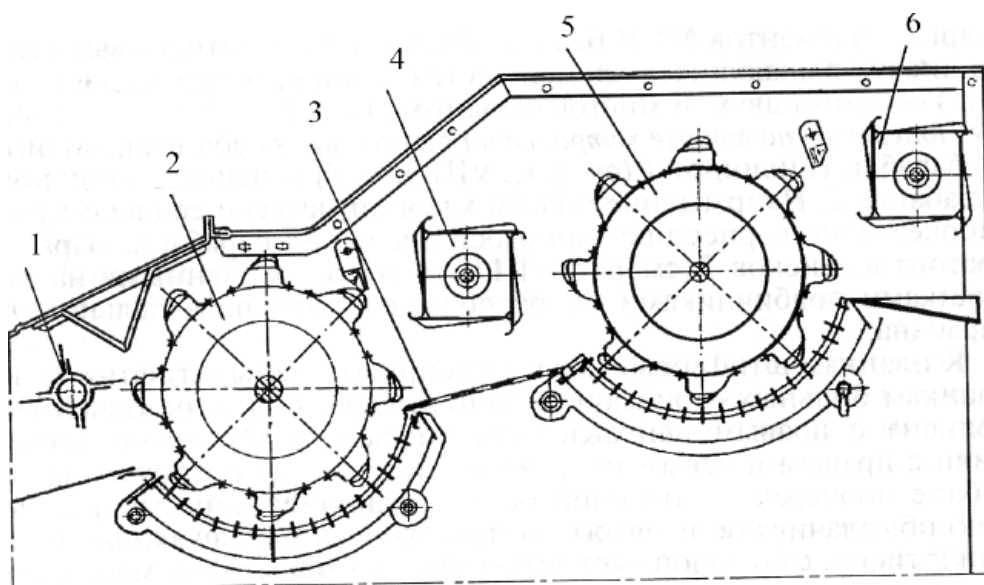


Рис. 2 Двухбарабанный молотильный аппарат:

1 – приемный бичер; 2,5 – барабаны; 4 – промежуточный бичер; 6 – отбойный бичер

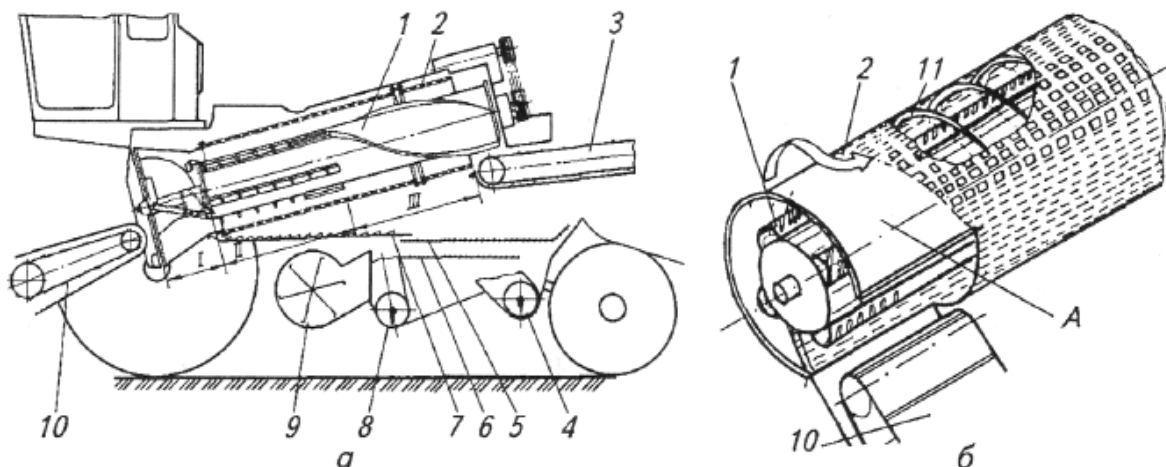


Рис. 3 Схема рабочего процесса комбайна с аксиально-роторной молотилкой:

а - с продольным потоком массы; б - с поперечным потоком массы; 1 - ротор; 2 - кожух; 3, 10 - соответственно соломоотводящий и плавающий транспортеры; 4, 8 - соответственно колосовой и зерновой шнеки; 5, 6 - решета; 7 - транспортная доска; 9 - вентилятор; 11 - направители кожуха; I, II, III, IV - заходная, молотильно-сепарирующая, сепарирующая и соло-моотводная зоны; А - зона кожуха без отверстий

Частоту вращения барабана изменяют вариатором (рис. 4). Вариатор комбайна «Дон – 1500» из двух двухдисковых шкивов, охваченных клиновидным ремнем

15. Неподвижный диск 18 шкива установлен на ступице шкива 19 контрпривода молотилки. Подвижной диск 17 связан болтом 20 с обоймой 23, закрепленной на конце плунжера гидроцилиндра 21. Неподвижный диск 6 ведомого шкива смонтирован на валу 1 барабана, а подвижной диск на ступице 2 неподвижного диска. Диск 5 может перемещаться вдоль оси ступицы. Устройство вариатора комбайна «Нива» (рис. 5) отличается от устройства вариатора комбайнов семейства «Дон» тем, что у первого оба шкива гидрофицированы. Частоту вращения барабана устанавливают в зависимости от убираемой культуры, сорта, степени зрелости влажности и других факторов. Частоту вращения барабана комбайна «Дон - 1500» изменяют от 517 до 954 об/мин, комбайнов СК - 5А «Нива» - от 400 до 1335 об/мин, а комбайна «Енисей - 1200» - от 459 до 1354 об/мин.

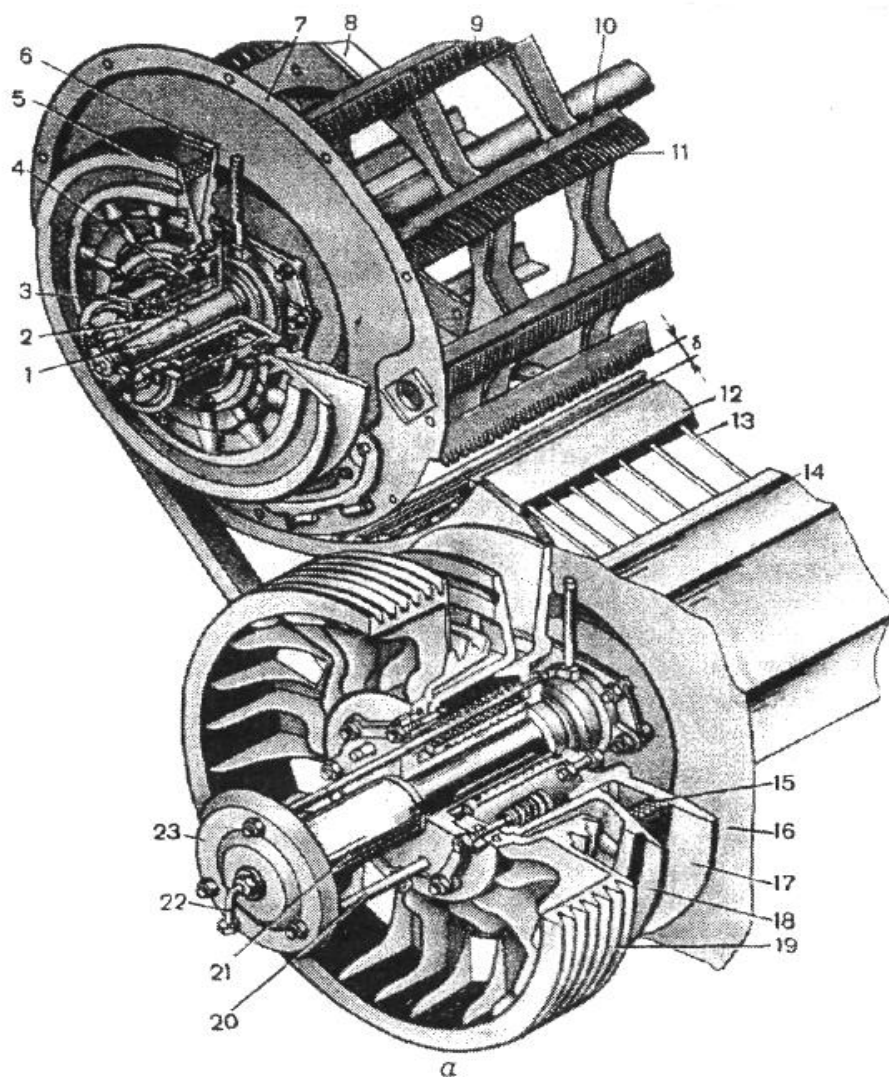


Рис. 4 Механизм регулирования режима работы молотильного аппарата комбайна «Дон-1500»:

а - вариатор частоты вращения барабана; б - механизм регулирования молотильных зазоров; 1, 41 - валы; 2, 3 - ступицы; 4 - пружина; 5, 6, 17, 18 - диски шкивов; 7 - фланец; 8 - диск барабана; 9, 11 - бичи; 10 - подбичник (планка); 12 - подбарабанье; 13 - пальцевая решетка; 14 - отбойный битер; 15 - ремень; 16 -

боковина молотилки; 19 - шкив; 20 - болт; 21 - гидроцилиндр; 22 - маслопровод; 23 - обойма; 24, 30, 46, 53 - винтовые стяжки; 25, 27, 29, 43, 45, 52 - подвески; 26, 28, 32, 42, 44, 50 - рычаги; 31 - кнопка; 33 - тяга; 34, 38 - собачки; 35, 37 - храповики; 36 - лимб с делениями; 39 - цепь; 40 - педаль; 47 - пруток; 48, 49 - планки; 51 - боковина; 54 - направляющая

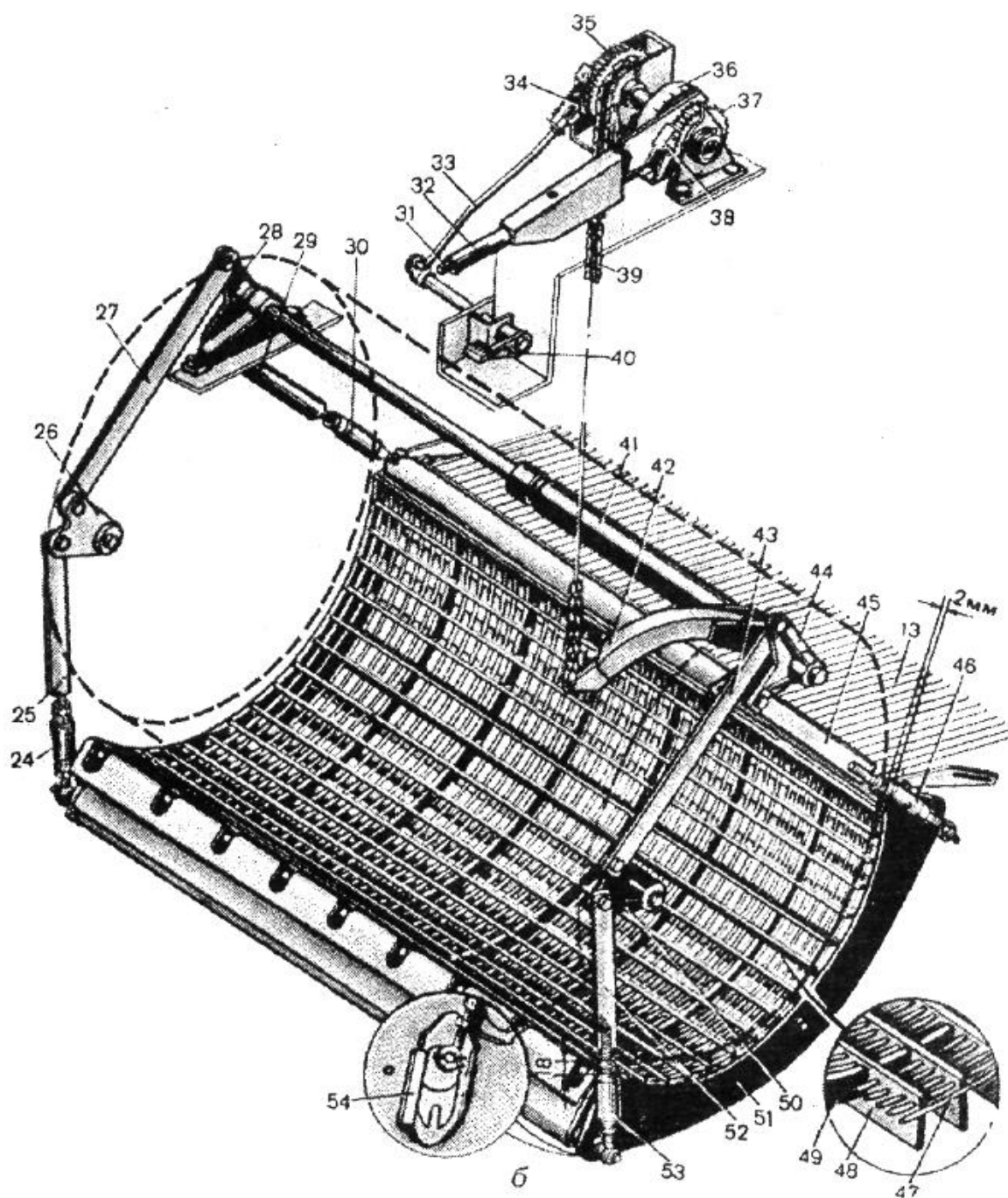


Рис. 4 Механизм регулирования режима работы молотильного аппарата комбайна «Дон-1500». (Продолжение)

Зазоры между декой и бичами барабана регулируют при помощи специального механизма, который у комбайна «Дон - 1500» (рис. 4) снабжен торсионным валом 41. Подбарабанье при помощи подвесок 25, 27, 29, 43, 52 прикреплено к валу. Рычаг 42, установленный на валу 41, соединен цепью 39 с расположенным в кабине механизмом дистанционного регулирования зазоров. Исходя из условий работы, убираемой культуры, ее состояния, времени суток регулируют зазоры, перемещая рычаг 32. Зазор контролируют по шкале зазоров, нанесенной на лимбе 36. Зазоры между подбарабаньем и барабаном

можно регулировать в пределах: на входе 18...60 мм, на выходе 2...58 мм. Двухбарабанные комбайны снабжены двумя рычагами («Енисей»).

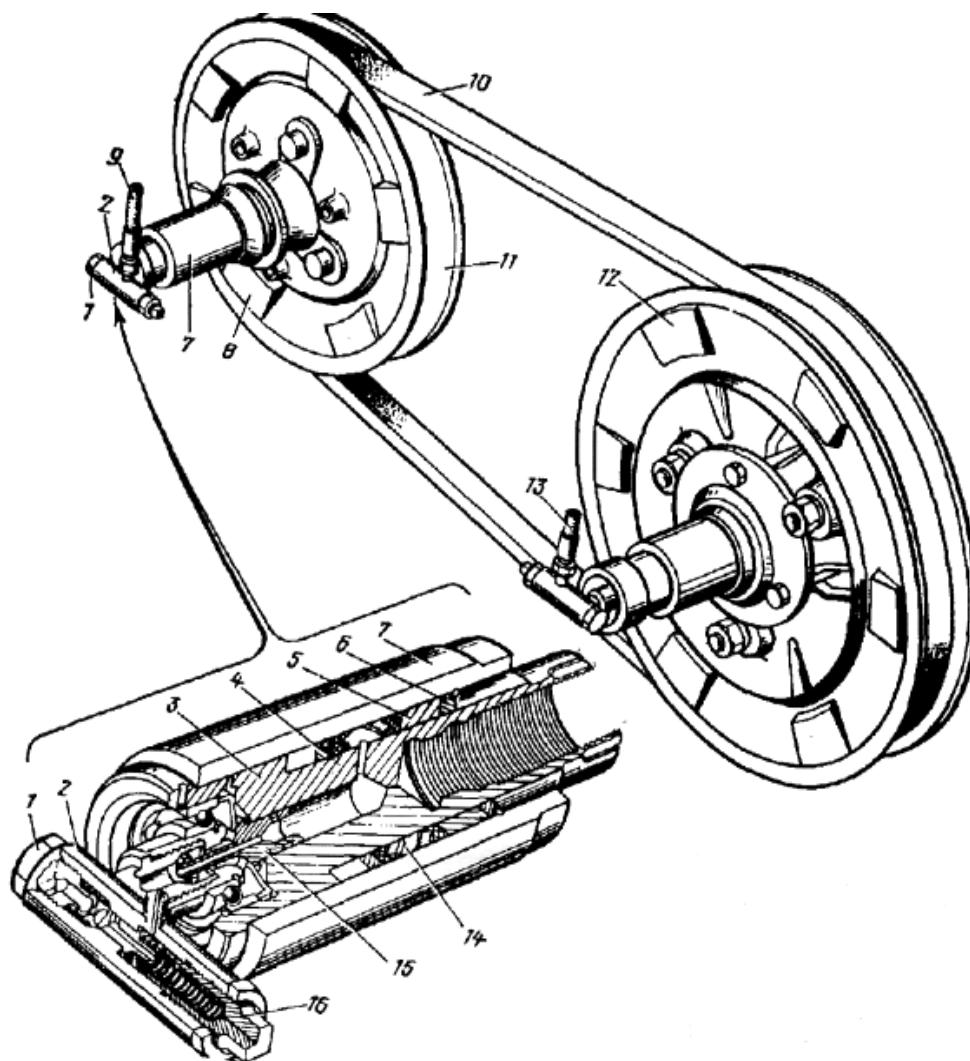


Рис. 5 Вариатор молотильного барабана комбайна «Нива»:

1 – пробка; 2 - подпорный клапан; 3 – шток; 4 - манжета; 5 - кольцо; 6 - замковая шайба; 7 - гильза; 8 и 11 - подвижный и неподвижный диски шкива барабана; 9 и 13 - маслопроводы; 10 - ремень; 12 - подвижный диск шкива контрпривода; 14 - упорное кольцо; 15 - распорная втулка; 16 - регулировочный винт

Соломоотделитель интенсивно перетряхивает солому, чтобы выделить из нее зерно, мелкие примеси (полову), направляет их на очистку и выводит солому из молотилки. По воздействию на ворох различают соломоотделители встряхивающего и ударного типа. К первым относят клавишные соломотрясы, ко вторым - аксиально-роторные сепараторы. *Клавишные соломотрясы* (рис. 6) выполняют с тремя - шестью клавишами 3, 13. Каждая из них представляет собой корпус с решетчатой рабочей поверхностью 16, выполненной в виде каскадов (перепадов). Зерно и мелкие примеси, просыпавшиеся сквозь отверстия решет клавиш, поступают на решетка очистки по желобу корпуса. Над

рабочей поверхностью клавиш с боков выступают гребенки 23, 24. Отдельные каскады снабжены граблинами. Гребенки и граблины препятствуют скольжению соломы к началу соломотряса. *Аксиально-роторный* сепаратор представляет собой продолжение ротора и кожуха молотильно-сепарирующего устройства. На роторе устанавливают уголки под углом к образующей цилиндра, а на кожухе - направители.

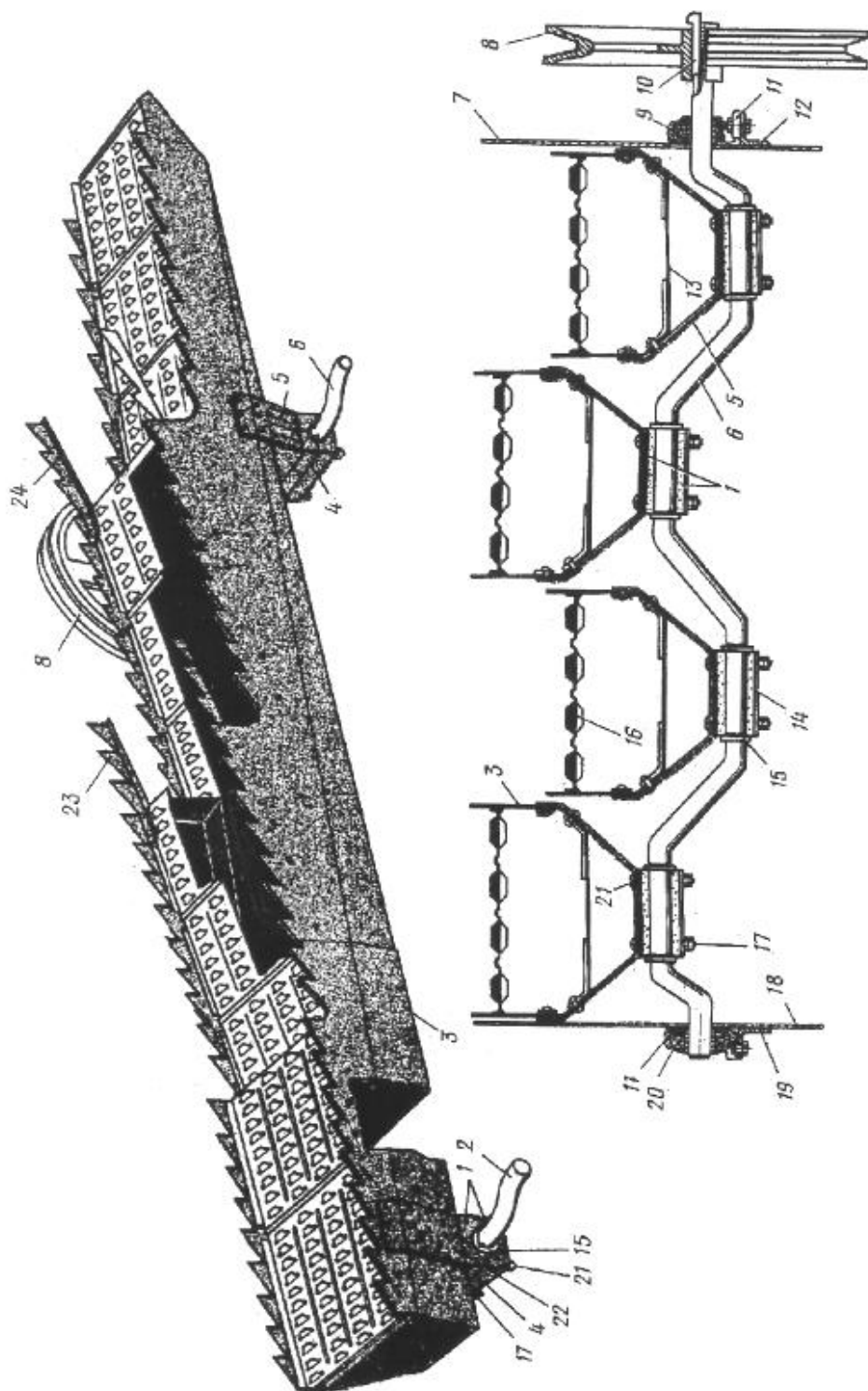


Рис. 6 Соломотряс:

1 - полуподшипники деревянные; 2 - передний ведомый коленчатый вал; 3, 13 - клавиши; 4 - регулировочные прокладки; 5, 22 - кронштейны клавиши; 6 - задний ведущий коленчатый вал; 7 - правая панель молотилки; 8 - приводной шкив; 9, 20 - шарикоподшипники разовой смазки; 10 - клиновое шпонка; 11 - корпус подшипника; 12, 19 - кронштейны молотилки; 14 - пластина; 15 - шайба; 16 - жалюзийная рабочая поверхность клавиши; 17, 21 - болты; 18 - левая панель молотилки; 23, 24 - гребенки

Очистка комбайна (двухрешетная) состоит из транспортной доски 1, пальцевой решетки, верхнего стана с удлинителем и верхним решетом 4, 6, нижнего стана с нижним решетом 5, выдвижного щитка 7, колосового и зернового шнеков 8, 10, скатной доски 9 и вентилятора 2. Ворох, поступающий из молотильно-сепарирующего устройства и соломоотделителя, содержит 55 ... 80% зерна и 45 ... 20% примесей. Очистка должна обеспечить чистоту зерна хлебных злаков не ниже 97%, крупяных, бобовых, а также масленичных и других культур, семян трав 95%. Потери зерна в полове не должны превышать 0,3%.

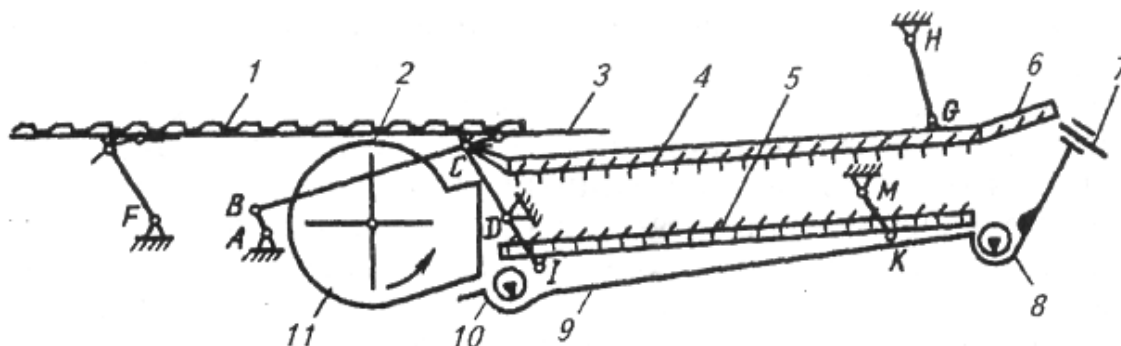


Рис. 7 Схема воздушно-решетной очистки:

1 - транспортная доска; 2 - вентилятор; 3 - пальцевая решетка; 4, 5 - решета; 6 - удлинитель верхнего решета; 7 - выдвижной щиток; 8, 10 - соответственно колосовой и зерновой шнеки; 9 - скатная доска; 11 - вентилятор

Длина верхнего решета варьируется от 950 до 1500 м, а нижнего на 5...12% короче. Ширина решет меньше ширины молотилки на 7...20%. Угол наклона решет к горизонтальной плоскости 0...7°. Частота колебаний решетного стана 260...340 мин⁻¹. В комбайне «Дон – 1500Б» площадь верхнего решета 2,2 м², нижнего 1,7 м².

Домолачивающие устройства предназначены для домолота необмолоченных колосьев. Наряду с недомолоченными колосьями поступает часть зерна, полова и сбоина. Ворох подается к молотильному барабану элеватором, шнеком и распределительным шнеком. Возможна подача в зоны между барабаном и приемным или отбойным битером, а также в плоскости вертикального диаметра барабана. В аксиально-роторных устройствах ворох поступает в заходную или молотильно-сепарирующие зоны.

Рабочий процесс. Хлебная масса, поступающая из плавающего транспортера, попадает на приемный битер. Далее бичи или штифты барабана с большой скоростью ударяют по массе, захватывают ее и протаскивают через узкое пространство, образованное поверхностью подбарабанья и вращающимися бичами или штифтами (барабанные МСУ). В результате обмолота однородная хлебная масса преобразуется в смесь из трех составных частей: соломы, половы и зерна. Двухбарабанные МСУ дважды обмолачивают хлебную массу,

эффективно выделяя зерно из грубого вороха. В аксиально-роторных МСУ материал вводится в заходную зону параллельно оси вращения ротора. Затем масса под воздействием лопастей, бичей и планок движется по винтовой траектории, совершая несколько полных оборотов. Вымолоченное зерно и частицы половы проходят через отверстия решеток и поступают на очистку. Солома попадает на соломотряс (барабанные МСУ), измельчитель, копнитель или укладывается в валок. Зерно и мелкий ворох просыпается на транспортную доску, которая направляет массу на верхнее решето. Просеиваясь через верхнее решето, зерно попадает на нижнее решето. Оба решета и удлинитель интенсивно обдуваются воздушным потоком, создаваемым вентилятором. Воздушная струя разрыхляет ворох и выдувает все легкие частицы. Скорость воздушного потока регулируют, изменяя частоту вращения вала вентилятора при помощи вариатора. Чистое зерно попадает на дно решетчатого стана, с него в кожух нижнего зернового шнека, далее элеватором и верхним распределительным шнеком доставляется в бункер. На удлинителе улавливаются недомолоченные колосья, которые проваливаются между пластинами и попадают в кожух колосового шнека. Необмолоченные колосья доставляются элеватором к домолачивающему устройству.

4 Возможные неисправности.

Возможные неисправности молотильного устройства, соломотряса, очистки и способы их устранения.

1. При перекосе подбарабанья относительно барабана молотильного устройства происходит недомолот и дробление зерна. Необходимо установить подбарабанье так, чтобы зазоры между концами бичей барабана и планками подбарабанья были одинаковыми как с одной, так и с другой стороны.
2. При прокручивании барабана отдельные бичи задевают за планки подбарабанья. Причина - недостаточно закреплены бичи или повреждены планки подбарабанья. Подтянуть крепление бичей, устранить повреждение планок.
3. Во время пробной работы молотильного устройства после его сборки приводной ремень пробуксовывает. В полевых условиях это приводит к забиванию молотильного устройства хлебной массой. Натянуть ремень так, чтобы при нажатии на рабочую ветвь с усилием 40 Н она прогибалась на 2...3 мм.
4. На полных оборотах заметно биение шкивов вариатора молотильного устройства. Причина - чрезмерно натянут приводной ремень барабана. Ослабить натяжение ремня до полного устранения биения шкивов, но так, чтобы оно было в пределах оптимального.
5. Перегреваются корпуса механизмов управления вариаторов молотильного устройства двухбарабанного комбайна. Причина - сильно натянут приводной ремень. Смазать подшипники и отрегулировать натяжение ремня.
6. Пробуксовывает приводной ремень соломотряса. В полевых условиях это приводит к накоплению соломы на клавишах соломотряса и к его забиванию. Натянуть ремень привода ведущего вала соломотряса так, чтобы при нажатии с

усилием 40 Н на ведущую ветвь ремня она прогибалась на 14... 15 мм.

7. Пробуксовывают ремни привода колебательного вала и вентилятора очистки. Во время уборки хлебов очистка постоянно забивается мелким ворохом. Необходимо проверить состояние ремней и их натяжение. Если на них попало масло, то удалить его тряпкой, смоченной бензином. Затем отрегулировать натяжение ремня так, чтобы прогиб верхней ветви ремня привода вентилятора составлял 14... 17 мм.

Техническое обслуживание. Ежедневное техническое обслуживание проводится перед началом работы. Отдельные операции можно проводить в течение смены и после нее. Первое техническое обслуживание проводится через 60 моточасов, второе - через каждые 240 моточасов. Подавляющее большинство подшипников смазывают раз в сезон (через 240 моточасов).

Методика проведения лабораторной работы

1. Описать назначение МСУ и типы существующих МСУ.
2. Ознакомиться с технологическим процессом и описать его.
3. Провести анализ строения МСУ комбайнов различных марок и выявить недостатки или достоинства той или иной конструкции.
4. Оформить таблицу основных регулировок узлов МСУ различного типа.
5. Ознакомиться с основными неисправностями МСУ.

Регулировки узлов МСУ

	«Дон -1500Б»	«Нива», «Енисей»	«Дон – 2600Р»
Молотильный барабан и подбарабанье. Ротор и кожух.			
Транспортная доска и решетный стан.			
Вентилятор очистки.			
Соломотряс и соломоудалитель.			

5 Техника безопасности

Соблюдать общие правила техники безопасности при работе в лаборатории. Быть предельно осторожным при работе с молотильным барабаном или ротором и движущимися частями МСУ.

6 Содержание отчета

Цель работы.

Агротехнические требования.

Описание работы МСУ зерноуборочного комбайна.
Таблица основных регулировок узлов МСУ зерноуборочного комбайна.
Основные неисправности.
Выводы

7 Контрольные вопросы

1. Расскажите об устройстве и назначении молотильного аппарата.
2. Перечислите преимущества и недостатки комбайнов с «классической и аксиально-роторной молотилками»?
3. Из каких частей состоит молотильный барабан и ротор зерноуборочного комбайна?
4. Как регулируют частоту вращения молотильных аппаратов?
5. Каково назначение промежуточного битера и сепарирующей решетки?
6. Из каких сборочных единиц и механизмов состоит очистка, и как ее регулируют?
7. Что нужно сделать, если загорелся сигнализатор остановки молотильного барабана или ротора?
8. Что нужно сделать, если в полове остались необмолоченные колоски?
9. Как устранить потери зерна в полове?
10. Как устранить дробление зерна?
11. Что нужно сделать, если зерно в бункере засоренное?

8 Перечень необходимого материального оснащения

Плакаты и макеты по устройству и регулировкам МСУ комбайнов различных типов. Литература.

Литература

1. Халанский В.М., Горбачев И.В. Сельскохозяйственные машины: Учебник - М.: КолосС, 2004. - 624с.: ил.
2. Кленин Н.И., Егоров В.Г. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Учебник – М.: КолосС, 2004. – 464с.: ил.
3. Кленин Н.И., Саун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины: Учебник – М.: Колос, 1994. – 494с.: ил.
4. Карпенко А.Н., Халанский В.М. Сельскохозяйственные машины 6-е изд., перераб. и доп. учебник М.: Агропромиздат, 1989. - 527с.: ил.
5. Портнов М.Н. Пособие комбайнера: Учебник – М.: Колос, 1972. – 311с.: ил.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Форма титульного листа отчета по лабораторной работе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра ТМС

МиО в растениеводстве

Лабораторная работа № _____

Название работы

Исполнитель

Студент, номер группы

(подпись) И.О. Фамилия
(дата)

Руководитель

(должность, ученая степень, звание)

(подпись) И.О. Фамилия
(дата)

Юрга 200__

НАСТРОЙКА И РЕГУЛИРОВКА МСУ И ОЧИСТКИ ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Методические указания к выполнению лабораторной работы №8 по курсу
«Машины и оборудование в растениеводстве»
для бакалавров заочного отделения, обучающихся по направлению
35.03.06 «Агроинженерия»

Составитель

КАПУСТИН Алексей Николаевич

Печатается в редакции составителей

**Отпечатано в Издательстве ЮТИ ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета**

Подписано к печати . . . 2016 г.
Формат 60x84/23 Бумага офсетная.
Плоская печать. Усл. печ. л. Уч-изд. л. .
Тираж 20 экз. Заказ . Цена свободная.
ИПЛ ЮТИ ТПУ. Ризограф ЮТИ ТПУ.
652050, г. Юрга, ул. Московская, 17.