

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия
имени Н.В. Верещагина»

Инженерный факультет

Кафедра технические системы в агробизнесе

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*для выполнения лабораторных работ по изучению конструкции, принципа работы
и регулировок сельскохозяйственных машин студентами направления подготовки
35.03.06 «Агроинженерия»*

УДК 631.3(07)
ББК 40.72я73
С298

Составители:

доцент кафедры сельскохозяйственных машин и ЭМТП,
к.т.н. ***Н.Н. Кузнецов,***

Рецензенты:

доцент кафедры сельскохозяйственных машин и ЭМТП,
к.т.н. ***В.Н. Вершинин,***

доцент кафедры энергетических средств и технического сервиса,
к.т.н. ***Ф.А. Киприянов***

M551 Сельскохозяйственные машины: Методические указания / Сост. Н.Н. Кузнецов.– Вологда – Молочное: ИЦ ВГМХА, 2023. – 180 с.

Методические указания к выполнению лабораторных работ по изучению конструкции, принципа работы и регулировок сельскохозяйственных машин, предназначены для студентов очного и заочного обучения направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия. Рассмотрены и рекомендованы к изданию методической комиссией инженерного факультета.

УДК 631.3(07)
ББК 40.72я73
С298

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ПЛУГИ. НАЗНАЧЕНИЕ, ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И КЛАССИФИКАЦИЯ

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы тракторных плугов.
Оборудование: плуги ПЛН-3-35, ППП-3-35, ПОН – 2-30, плакаты.

1. Назначение и классификация плугов

Обработку почвы с оборотом пласта называют вспашкой. Ее выполняют плугами, на раме которых смонтированы рабочие органы: нож, предплужник и отвальный корпус. Нож отрезает пласт почвы в вертикальной плоскости и отделяет ее от паханого массива. Предплужник отделяет задернелую (верхнюю) часть пласта и сбрасывает ее на дно борозды. Корпус отрезает Г-образный пласт, оборачивает и рыхлит его. В результате объем обработанной почвы увеличивается на 25...50 %, а пористость на 10... 15 %. При вспашке подрезаются и заделываются в глубь почвы сорняки и их семена, удобрения, пожнивные остатки; выносятся в верхние слои пахотного горизонта коллоидные почвенные частицы, вымытые осадками в нижние слои. Отвальная вспашка — эффективный способ борьбы с вредителями и болезнями растений (фузариозом, бурой ржавчиной, мучнистой росой, корневой гнилью). Поэтому ее можно рассматривать как основу экологически безопасных технологий, позволяющих существенно сократить применение химических средств защиты растений и удобрений. Глубокая вспашка в зонах радиоактивного заражения существенно снижает интенсивность накопления растениями продуктов радиоактивного распада. Запашка минеральных

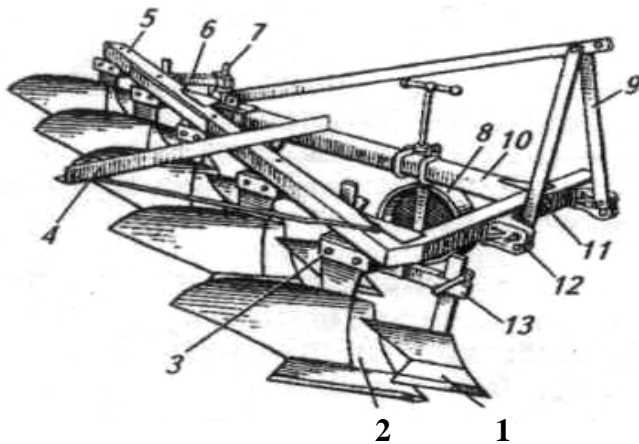


Рисунок 1. - Навесной плуг ПЛН-5-35
1-предплужник; 2-корпус; 3-угольник;
4- прицепка для борон; 5- главная балка;
6-кронштейн крепления ножа; 7-дисковый
нож; 8-опорное колесо; 9-навеска;
10-продольная балка; 11-поперечная балка;
12-кронштейн; 13-кронштейн предплужника.

числу корпусов и их ширине захвата.

По назначению плуги бывают общего и специального применения. Плуги общего назначения применяют при вспашке на глубину 18...35 см под зерновые, бобовые, технические культуры и травы. К плугам специального применения

удобрений, содержащих калий и кальций, препятствует поступлению в растения радиоактивных цезия и стронция. Отвальная вспашка земель, расположенных вблизи промышленных городов и автомобильных дорог, позволяет очистить верхний слой почвы от загрязнения тяжелыми металлами. При необходимости плугами можно проводить безотвальную обработку почвы на глубину до 40 см. Для этого вместо демонтированных отвальных корпусов на раме монтируют безотвальные корпуса или рыхлительные стойки.

Лемешные плуги различают по назначению, виду вспашки, конструкции корпусов, способу агрегатирования и по параметрам —

относят кустарниково-болотные, двух- и трехъярусные, плуги для каменистых почв, для вспашки под сады, виноградники, для выкапывания саженцев плодово-ягодных культур.

По виду вспашки различают плуги свально-развальной, ромбической, гладкой, комбинированной вспашки.

По конструкции корпусов различают лемешные, дисковые, чизельные, ротационные и комбинированные плуги. Лемешные плуги наиболее распространены; дисковые — используют для вспашки тяжелых почв и при лесовосстановительных работах; ротационные и комбинированные — в зависимости от условий и требований агротехники.

По способу агрегатирования лемешные плуги бывают навесные (ПЛН), полунавесные (ПЛП), прицепные (ПЛ), последние применяют реже.

По параметрам плуги различают числом и шириной захвата корпусов. Так, например, ПЛН-5-35 — плуг (П), лемешный (Л), навесной (Н), оборудованный пятью (5) корпусами с шириной захвата каждый (35) 35 см. На раме плугов устанавливают от одного до 18 корпусов.

Лемешные плуги-луцильники выпускают с шириной захвата корпуса 12 см числом корпусов 5, 10...25. Указываемые цифры вносят в марку луцильника. Например: первое (П) — полунавесной, второе (Л) — плуг и луцильник лемешный (Л) с числом корпусов 10 и шириной захвата 25 см — имеем марку ППЛ-10-25.

Плуги для гладкой вспашки снабжены право- и левооборачивающими корпусами, попеременно включаемыми в работу, и не образуют свальных гребней и разъемных борозд. К плугам для гладкой вспашки относятся также фронтальные, челночные, клавишные, балансирные на канатной тяге и поворотные. По конструкции рамы плуги бывают с постоянной или регулируемой шириной захвата. Последние снабжены шарнирной рамой и механизмом изменения ширины захвата.

2. Рабочие органы плуга

Предплужник срезает верхний задернелый слой почвы со стороны полевого обреза корпуса толщиной 8 ... 12 см и шириной, равной $\frac{2}{3}$ ширины захвата корпуса, и сбрасывает его на дно борозды.

Угლოსним устанавливают на корпусах плугов для вспашки почв, засоренных камнями. Он выполняет функцию предплужника, но срезает только угол пласта во время движения его по отвалу. Угლოსним — это маленький отвал, прикрепленный к грядилю корпуса так, что его нижняя угловая кромка плотно прилегает к поверхности отвала.

Нож плуга разрезает почву в вертикальной плоскости по линии отделения пласта от массива и способствует лучшему обороту пласта, заделке растительных остатков, обеспечивает устойчивый ход плуга и равномерность глубины вспашки. Различают ножи дисковые, черенковые и плоские с опорной лыжей.

Корпус плуга: Качество вспашки зависит от конструкции корпуса плуга, геометрической формы и расположения его рабочей поверхности относительно дна и стенки борозды. По конструкции различают корпуса отвальные, безотвальные, вырезные, с почвоуглубителем, с выдвижным долотом, дисковые и комбинированные. Отвальный корпус применяют для вспашки с оборотом и

рыхлением пласта. По форме рабочей поверхности отвальные корпуса подразделяют на культурные, полувинтовые, винтовые и цилиндрические. В нашей стране применяют первые три типа. Корпус состоит из стойки, на которой закреплены лемех, отвал и полевая доска. Линия, параллельная стенке борозды, образованная кромками лемеха и отвала, называется полевым обрезом. Отвал и лемех, прикрепленные к стойке, образуют рабочую поверхность. Корпус плуга характеризуется шириной захвата, глубиной обработки а, углами установки лемеха к дну и стенке борозды, а также формой рабочей поверхности. Плуги общего назначения снабжены корпусами шириной захвата 25, 30, 35 и 40 см, специальные — шириной захвата 45, 50, 60, 75 и 100 см.

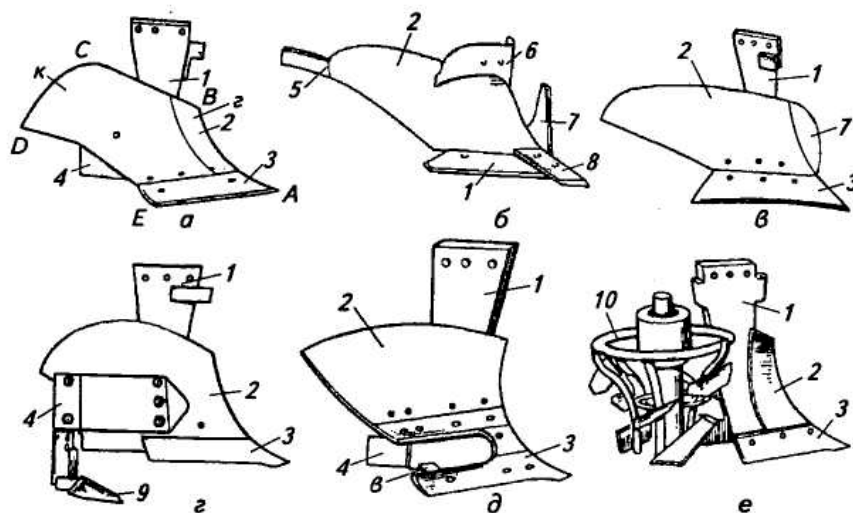


Рисунок 2. - Лемешно-отвальные корпуса:

а — культурный; б — с углоснимом; в — с боковым ножом лемеха; г — с почвоуглубителем; д — с вырезной частью лемеха; е — комбинированный; 1 — стойки; 2 — отвалы; 3 — лемеха; 4 — полевые доски; 5—удлинительное перо; 6— отвал углоснима; 7— боковые ножи (лемеха); 8— долото; 9— почвоуглубитель; 10— роторный вращающийся корпус; г —грудь; в —щель; к — крыло; АВ — полевой обрез; ED — бороздной обрез; BCD — верхний обрез.

Рабочие части корпуса плуга: Лемех подрезает пласт почвы и направляет его на отвал. Лемех испытывает большое давление пласта и быстро изнашивается: теряет первоначальную форму и затупляется. Это может привести к нарушению технологического процесса вспашки. Кроме того, по мере затупления лемехов возрастают тяговое сопротивление плуга и расход топлива. Отвал отрезает пласт от стенки борозды, деформирует его, сдвигает в сторону и оборачивает верхним слоем вниз. Под давлением скользящего по его поверхности почвенного пласта отвал изнашивается, а крыло отвала испытывает большой изгибающий момент. Отвал подвергается также ударам встречающихся в почве камней, корней, древесных остатков. Полевая доска обеспечивает устойчивый ход корпуса, предохраняет стойку от истирания и разгружает ее от изгибающего момента, возникающего под действием бокового давления пласта почвы.

3. Размещение рабочих органов плугов общего назначения

Рабочие органы лемешных плугов и луцильников размещают на рамах, выполненных в виде квадратных или прямоугольных пустотелых труб.

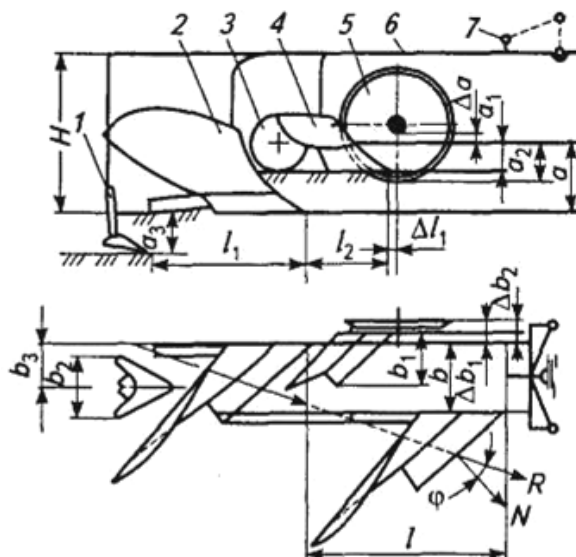


Рисунок 3. - Схема размещения рабочих органов плугов:

1-почвоуглубитель; 2-корпус; 3 - колесо; 4-предплужник; 5-дисковый нож; 6-рама; 7-подвеска; a, a₁, a₂ и a₃- глубина хода соответственно корпуса плуга, предплужника, ножа и почвоуглубителя; Δa - расстояние от ступицы ножа до поверхности почвы; l₁ - расстояние от ножа лемеха до лапы почвоуглубителя; l₂ - то же, от носка предплужника до носка лемеха; Δl₁- то же от оси ножа до носка предплужника; b, b₁, b₂ - ширина захвата соответственно корпуса, предплужника, лапы почвоуглубителя; Δ b₁ и Δ b₂ - вынос соответственно предплужника относительно корпуса и ножа относительно предплужника; b₃ - смещение оси лапы почвоуглубителя относительно корпуса; N и R - соответственно нормальная и результирующая силы, действующие на корпус

Для жесткости на верхнюю плоскость рамы устанавливают балку. Раму специальных плугов делают крючкообразной из двутаврового или плоского проката.

Высоту Н рамы принимают исходя из условия укладывания пласта при вспашке первой борозды:

$$H \approx b + 2/3 * a,$$

где b — ширина захвата корпуса; a — глубина пахоты.

При b = 30...35 см высота H ≈ 54...60 см, а при b = 40 см — H = 64 см. Высоту рамы лемешного лушительника принимают H ≈ 45... 50 см.

В продольной плоскости расстояние l между корпусами (по ходу плуга) выбирают исходя из того, чтобы пространство между рабочими органами не забивалось почвой и растительными остатками. Наряду с этим должна обеспечиваться приспособляемость плуга к рельефу поля. Для навесных и полунавесных плугов l = 75 см при b = 35 см и l = 85 см при b = 40 см.

Параметры размещения рабочих органов, указанные на рисунке 3, соответствуют следующим значениям (см): a = 25; a₁ = 8... 12; a₂ = 12...13; a₃ = 5...15; Δa = 0,1- 0,2; b = 35...40; b₁ = 21...26; b₂ = 25...30; b₃ = 12...15; Δb₁ = 1...1,5; Δb₂ = 0,5...1,0; l = 75...85; l₁ = 25...35; l₂ = 50; Δl = 0...4.

4. Специальные плуги

Кустарниково-болотные плуги предназначены для первичной вспашки на глубину 30...50 см вновь осваиваемых земель после их осушения и удаления древесно-кустарниковой растительности. Из-за повышенной твердости, задернелости и наличия древесных остатков сопротивление таких почв в 1,5...2 раза выше, чем старопахотных. Поэтому рама таких плугов имеет повышенную

прочность, а корпус снабжен уширителем полевой доски, сменным долотом и раскосами крепления крыла отвала. Отвал корпуса полувинтовой, с регулируемым пером.

Плантажные плуги предназначены для предпосадочной вспашки почвы под сады и виноградники на глубину 40...80 см. Так как в таких условиях нагрузка на рабочие органы возрастает, а встречающиеся в почве камни и мелкие абразивные частицы ускоряют их износ, плуги снабжают усиленными корпусами, черенковыми ножами и прочной рамой.

Садовые плуги. Прицепной садовый плуг ПС-4-30 предназначен для вспашки в междурядьях садов почв с удельным сопротивлением до 9 Н/см². Плуг снабжен специальным секторным прицепом, составленным из телескопической тяги, защелки, сектора, поперечной плиты с отверстиями. Сектор соединен с рамой шарнирно и удерживается в определенном положении гидроцилиндром. Плита закреплена на навеске трактора. Переставляя тягу по сектору и отверстиям плиты, плуг смещают влево и вправо относительно продольной оси трактора на расстояние, обеспечивающее обработку почвы под кронами деревьев без въезда трактора в эту зону. Необходимое смещение устанавливают в зависимости от размеров кроны, развитости корневой системы и ширины междурядья. Конструкция прицепного устройства позволяет получить максимальное смещение до 2,7 м. С минимальным смещением вправо ПС-4-30 работает как плуг общего назначения.

5. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И РЕГУЛИРОВКА НАВЕСНОГО ТРАКТОРНОГО ПЛУГА

Цель работы: изучить конструкцию и регулировки навесных тракторных плугов.

Оборудование: плуги ПЛН-3-35, ППП-3-35, ПОН – 2-30, плакаты.

1. Техническая характеристика и общее устройство плуга ПЛН-3-35

Тракторные навесные плуги ПЛН-3-35 предназначены для пахоты различных почв с удельным сопротивлением до 0,9 кгс/см² под зерновые и технические культуры. Плуг агрегатируется с тракторами класса 1,4 кН.

Особенностью плугов является простая конструкция рамы, позволяющая путем несложной переналадки в зависимости от влажности и плотности почвы, установить рабочий захват 90 или 105 см.

Таблица 1 - Техническая характеристика плуга ПЛН-3-35

Основные показатели	Ед-цы измер.	При рабочем захвате, см	
		105	90
Габариты: длина	мм	2650	3690
ширина	мм	1380	1250
высота	мм	1270	1270
Масса	кг	475	475
Рабочий захват корпуса	см	35	35
Максимальная глубина пахоты	см	30	25
Необходимая ширина колеи трактора	мм	1560	1460
Производительность, при скорости 8,67 км/ч	га/ч	0,77	0,65
10,4 км/ч	га/ч	0,94	0,80
6 км/ч	га/ч	0,60	0,55

Порядок выполнения работы

- Изучить устройство плуга ПЛН-3-35.
- Изучить порядок переоборудования плугов при его установке на ширину захвата 105 и 90 см.
- Изучить регулировки плугов.

2. Общее устройство плуга ПЛН-3-35

Плуг ПЛН-3-35 с автоматической автосцепкой СА-1 состоит из разборной рамы, корпусов, предплужников, дискового ножа и механизма опорного колеса. Плуг оснащен прицепом для борон, что позволяет одновременно с вспашкой вести боронование.

Корпус плуга состоит из стойки, к которой прикреплен башмак с лемехом, отвалом и полевой доской. Благодаря своей конструкции он может быть скоростным, вырезным, полувинтовым, безотвальным и культурным. Причем, заменяются только башмаки с собранными на них лемехами, отвалами и полевыми

досками. Это значительно расширяет область применения плуга.

Детали корпусов и предплужников изготовлены из специальных износостойчивых материалов и термически обработаны.

Глубина пахоты устанавливается регулировкой центральной тяги механизма навески и механизмом опорного колеса, на стойке которого имеются отметки (через 2 см). Опорное колесо вращается на конических роликоподшипниках (с одноразовой смазкой).

Предусмотрена пылезащита с самовыдвижными резиновыми уплотнителями.

3. Подготовка плуга к работе

Для переоборудования плуга с ширины захвата 105 на 90 см необходимо правильно установить колею задних и передних колес трактора. Так при ширине захвата 105 см она должна равняться 1560 мм, при рабочем захвате 90 см – 1460 мм. Произвести разборку плуга (завод поставляет раму с рабочим захватом 105 см); балку жесткости повернуть на 180 град. задним концом вперед так, чтобы передний конец балки с квадратным отверстием на горизонтальной плоскости оказался сзади; вывернуть болты, соединяющие распорку с полосами рамы, повернуть распорку на 180 град. в вертикальной плоскости; поставить прокладку на 2-е и 3-е отверстия второй полосы слева по ходу и закрепить ее болтами; вывернуть болты, крепящие консоль дискового ножа к балке жесткости, и повернуть консоль на 180 град. в вертикальной плоскости так, чтобы она снова оказалась с левой стороны балки; произвести окончательную сборку плуга.

Предплужник. В зависимости от необходимой глубины пахоты нужно установить предплужники.

Расстояние между лемехами, носками лемехов предплужники и корпуса (по ходу плуга) должно быть не менее 250 мм. Положение предплужника по высоте фиксируется цилиндрическим выступом державки входящим в одно из глухих отверстий на стойке предплужника.

Рекомендуемая установка предплужников для пахоты на глубину:

20 см – стойка фиксируется на верхнее отверстие;

22 см - на втором отверстии;

25 см – на третьем отверстии;

27 см – на четвертом отверстии;

30 см – на нижнем отверстии.

Такая установка обеспечивает подрезание предплужником задернутого слоя почвы на глубину около 10 см.

При установке и закреплении предплужника на раме плуга, необходимо учесть, что полевой обрез его должен перекрывать полевой обрез основного корпуса.

Дисковый нож. В зависимости от положения предплужников установить дисковый нож. Для чего отвернуть гайки хомута, подкладки и накладки дискового ножа, повернуть стойку ножа таким образом, чтобы зуб корончатой шайбы располагался посередине выреза стакана. Плоскость ножа должна быть параллельна ходу плуга и отстоять от полевого обреза предплужника на 10-15 мм.

Центр ножа должен быть несколько впереди ножа лемеха предплужника, а нижняя точка его лезвия – на 15 мм ниже носка лемеха.

4. Навешивание плуга ПЛН-3-35 на трактор

Трактор подводится к плугу так, чтобы плоскости замка и автосцепки совпадали. Гидросистемой трактора автосцепка устанавливается так, чтобы ее стороны находились ниже сторон замка. При включении гидросистемы на подъем автосцепка вводится в замок и фиксируется собачкой и защелкой. Для обеспечения соединения защелка имеет регулировку по высоте.

Левый раскос навесной системы трактора устанавливается на длину 515 мм (между осями крайних рам шарниров) и во время работы его длину не изменяют.

Укорачивая или удлиняя правый раскос, ось пальцев автосцепки устанавливается таким образом, чтобы правый палец был выше левого на половину предлагаемой глубины пахоты.

Перед началом работы следует отрегулировать глубину пахоты и рабочий захват плуга. Заданная глубина устанавливается механизмом регулировки опорного колеса и регулировкой тяг навесной системы трактора, а нормальный захват – установкой рабочего захвата переднего корпуса на 30 или 35 см (в зависимости от наладки рамы).

В борозде плуг должен идти устойчиво, без перекосов в сторону и по ходу (рама должна быть параллельна поверхности почвы), рабочий захват должен быть нормальным, все корпуса должны запахивать почву на одинаковую глубину, пахота должна быть без недовалов пласта, заделка растительности – полная.

5. Регулировки плуга

Если правая сторона рамы ниже или выше левой, необходимо укоротить или удлинить (соответственно) правый раскос навесной системы трактора.

Если задняя часть рамы выше или ниже передней, необходимо укоротить или удлинить верхнюю (центральную) тягу навесной системы трактора.

Глубина пахоты переднего корпуса регулируется раскосом правой тяги навесной системы трактора, а заднего – верхней тягой.

Необходимая глубина пахоты устанавливается опорным колесом.

Качество пахоты определяется по следующим признакам:

- все корпуса оставляют одинаковые гребни;
- борозды между проходами плуга одинаковы с бороздами, оставляемыми корпусами;
- огрехи отсутствуют.

Отрегулированные механизмы плуга и навески трактора остаются в заданном положении на все время работы на вспахиваемом участке.

При переходе на другой участок припашку плуга нужно производить заново.

6. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РЕГУЛИРОВКИ ПЛУГОВ ДЛЯ КАМЕНИСТЫХ ПОЧВ И ГЛАДКОЙ ВСПАШКИ

Цель работы: изучить конструкцию и регулировки плугов.

Оборудование: плуги ППП-3-35, ПОН – 2-30, плакаты.

1. Назначение плуга ППП-3-35

Плуг ППП-3-35 предназначен для обработки старопахотных почв с удельным сопротивлением до 0,1 МПа (1 кгс/см²) засоренных камнями. Оснащен автоматическими гидропневматическими предохранителями корпусов.

Состоит из рамы, корпусов, навески, опорного колеса с механизмом регулировки, гидромеханизма и гидросистемы. Корпус с полувинтовой отвально-лемешной поверхностью, при наезде на камень поднимается в вертикальной плоскости. Грядиль корпуса перемещает корпус гидроцилиндра, вытесняя масло в пневмоаккумулятор. После преодоления препятствия потенциальная энергия пневмоаккумулятора возвращает корпус в рабочее положение.

В зависимости от глубины пахоты углосним крепится впереди отвала корпуса, в средней его части – кронштейном или в верхней – планкой, имея таким образом, общий с корпусом предохранительный механизм.

Гидромеханизм представляет собой шарнирный четырехзвенный механизм, стойкой которого является кронштейн, крепящийся к раме двумя скрепами, а подвижным звеном – грядиль. Остальные два звена – плунжерный цилиндр.

Агрегатируется с тракторами МТЗ-80/82, МТЗ-100/102.

Таблица 1 - Техническая характеристика

	ППП-3-35	ППП-3-40А
Производительность, га/ч	0,71	0,75...0,89
Ширина захвата, м	1,06	1,25
Глубина обработки, см	до 27	до 27
Ширина захвата корпуса, мм	350	400
Рабочая скорость, км/ч	6...8	6...7,2
Расстояние между корпусами, мм	750	840
Масса, кг	796	840

2. Устройство и работа составных частей плуга ППП-3-35

Основными узлами плуга являются: рама, механизм навески, корпуса, гидромеханизм, гидросистема, опорное колесо с механизмом регулировки глубины пахоты.

Корпус с полувинтовой отвально-лемешной поверхностью, состоит из грядиля, башмака, лемеха, отвала, боковины, долота, пера, распорки и деталей крепления.

Грядиль изготовлен из полосовой высококачественной стали и термически обработан. Передний конец грядиля посредством пальца шарнирно соединен с кронштейном гидромеханизма. На грядиле приварены две щеки, к которым

крепится плунжер гидроцилиндра. Башмак крепится к грядилю тремя болтами. На башмаке устанавливается долото, лемех, отвал, боковина.

Угლოსним предназначен для лучшего оборота пласта и заделки растительных остатков. В зависимости от глубины пахоты отвал углоснима крепится в средней его части или верхней.

Гидромеханизм представляет собой шарнирный четырехзвенный механизм, стойкой которого является кронштейн, крепящийся к раме двумя скрепами, подвижным звеном – грядиль. Остальные два звена плунжерный гидроцилиндр.

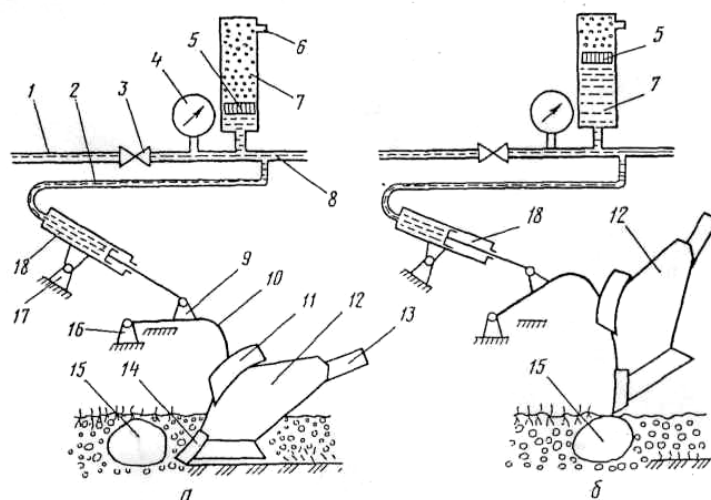


Рисунок 4. - Схема гидropневматического предохранителя плуга ПГП-3-35:

а — в рабочем положении; б— при обходе корпусом препятствия; 1, 2, 8— маслопроводы; 3 — запорный кран; 4 —манометр; 5— поршень; 6 — штуцер; 7— пневмогидроаккумулятор; 9— стойка; 10— грядиль; 11 —угლოსним; 12— корпус; 13 — перо; 14—долото; 15— препятствие; 16, 17— кронштейны рамы; 18— гидроцилиндр

Гидросистема включает пневмогидроаккумулятор, рукава высокого давления $d = 16$ мм, штуцера, вентиль, манометр и магистральный трубопровод.

Пневмогидроаккумулятор предназначен для поддержания заданного рабочего давления, аккумуляции энергии при наезде плуга на препятствия и автоматического заглубления корпусов после преодоления препятствий. Пневмогидроаккумулятор поршневого типа представляет собой закрытый гидроцилиндрический сосуд вместимостью 2,5 литра, разделенный на две камеры (газовую и маслянную) с помощью поршня, которым установлены резиновые уплотнительные кольца. Верхняя камера заполнена сжатым азотом с начальным давлением 60...90 атм.

В крышке установлен зарядный колпак, на котором монтируется приспособление для замера газа и зарядки с манометром. В доньшке корпуса ввинчен угольник с резьбовым отростком, закрытый транспортным колпачком. При подаче в нижнюю камеру масла до рабочего давления объем газовой камеры уменьшается, вследствие чего давление азота повышается.

Навеска состоит из подкосов, раскосов и пальцев.

Рамасварной конструкции.

Колесо предназначено для установки и поддержания глубины пахоты.

Механизм регулировки предназначен для изменения положения колеса при регулировке глубины пахоты.

Для работы плуга на легких и средних почвах давление масла в гидросистеме устанавливается (65...85 аТМ), на тяжелых – 85...100 атм.

3. Плуг ПОН-2-30 двухкорпусный оборотный

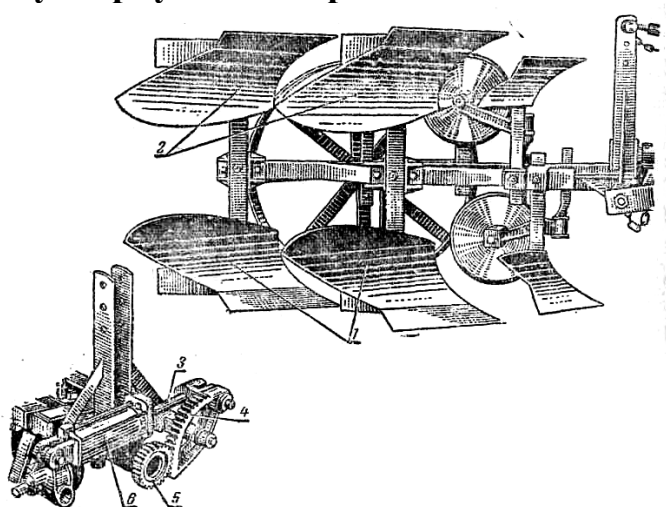


Рисунок 5 - Навесной оборотный двухкорпусный плуг ПОН-2-30:

1 — правооборачивающие корпуса; 2 — левооборачивающие корпуса; 3 — шток гидроцилиндра; 4 — зубчатый сектор; 5 — шестерня; 6 — гидроцилиндр

Предназначен для гладкой пахоты без свальных гребней и развальных борозд под зерновые и технические культуры, почв не засоренных камнями, на глубину до 30 см с удельным сопротивлением до 0,09 Мпа (0,9 егс/см²).

Состоит из рамы, право и левооборачивающих корпусов, навески, опорного колеса с механизмом регулировки, механизма поворота рамы.

При поступательном движении плуга правооборачивающие рабочие органы заглубляются в почву на установленную опорным колесом глубину.

При выезде из загонки осуществляется поворот рамы плуга на 180⁰ и вспашка производится левооборачивающими корпусами.

Пахота плугом осуществляется челночным способом без разбивки на загонки. Агрегируется с тракторами класса 1,4 кН.

Техническая характеристика плуга ПОН-2-30:

Производительность, га/ч	0,69...0,8
Глубина пахоты, см	18...30
Ширина захвата, м	1,05
Рабочая скорость, км/ч	6...9
Масса, кг	780

Порядок работы. Навешивание плуга на трактор и предварительная регулировка производится на ровной площадке. К нижним отверстиям щек раскоса навески плуга присоединяют верхнюю тягу навесной системы трактора. Установить левый раскос навески трактора на 515 мм. Во время работы длину раскоса не изменяют.

Укорачивая или удлиняя правый раскос, перекосите ось пальцев таким образом, чтобы правый палец был выше левого на величину половины предполагаемой глубины пахоты.

Для того, чтобы отрегулировать раскосы тяг навесной системы трактора, опустите плуг на землю. Поднимая плуг в транспортное положение и, выворачивая регулировочные болты из кронштейнов ограничительных цепей, натяните цепи так, чтобы они незначительно провисали. Если центральная тяга установлена на нижнее отверстие – догрузка задних колес максимальная, на верхнее – минимальная.

Оборотный плуг имеет право- и левооборачивающие корпуса, что дает:

- возможность начинать пахоту с любого края поля, пахота производится в обоих направлениях;

- достигается экономия времени из-за отсутствия холостых заездов и устранения разбивки полей на загоны;

- не создает свальных гребней и развальных борозд, что способствует улучшению работы с посевными и посадочными работами;

- дает возможность обрабатывать поля самой различной конфигурации;

- не образует клиньев.

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;

- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 УСТАНОВКА ПРОПАШНОГО КУЛЬТИВАТОРА НА ЗАДАННЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и настройки пропашных культиваторов

Оборудование: культиватор-окучник навесной КОН-2,8А, линейка, деревянные подкладки, инструмент, плакаты.

1. Назначение и устройство культиватора

Культиватор-окучник навесной КОН-2,8А предназначен для обработки 4-х рядных посадок картофеля с междурядьем 70 см.

В зависимости от установленных рабочих органов и приспособлений культиватором выполняются следующие операции:

- сплошное довсходовое и послевсходовое боронование с одновременной культивацией и окучиванием с целью уничтожения сорняков и рыхления верхнего слоя почвы;
- междурядная обработка почвы (лапами односторонними, стрельчатыми, ротационной бороной);
- рыхление почвы в междурядьях (лапами рыхлительными долотообразными);
- окучивание растений;
- подкормка растений с одновременным рыхлением почвы и окучиванием.

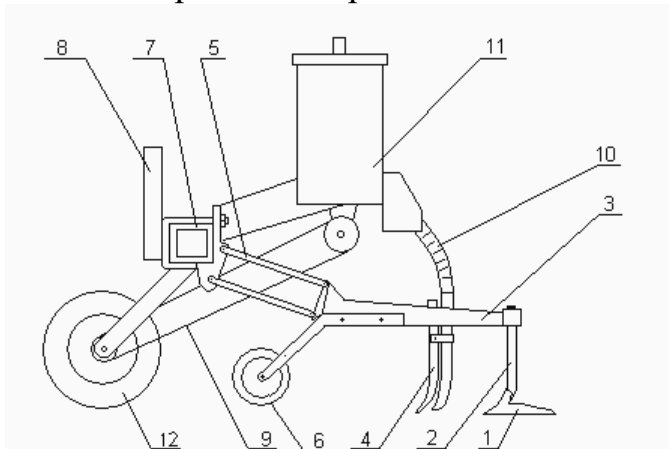


Рисунок 1. – Культиватор КОН-2,8

1. Лапа, 2. Стойка, 3. Грядиль, 4. Подкормочный нож, 5. Параллелограмная рамка, 6. Копирующее колесо, 7. Рама, 8. Навесное устройство, 9. Механизм привода, 10. Тукопровод, 11. Туковысевающий аппарат АТД-2, 12. Опорно-приводные колеса, 13. Маркеры (на рисунке не показаны).

Общее устройство культиватора КОН-2,8А

Культиватор представляет собой навесную машину, к бруску которой крепятся два несущих колеса, а также секции для установки рабочих органов и подставки.

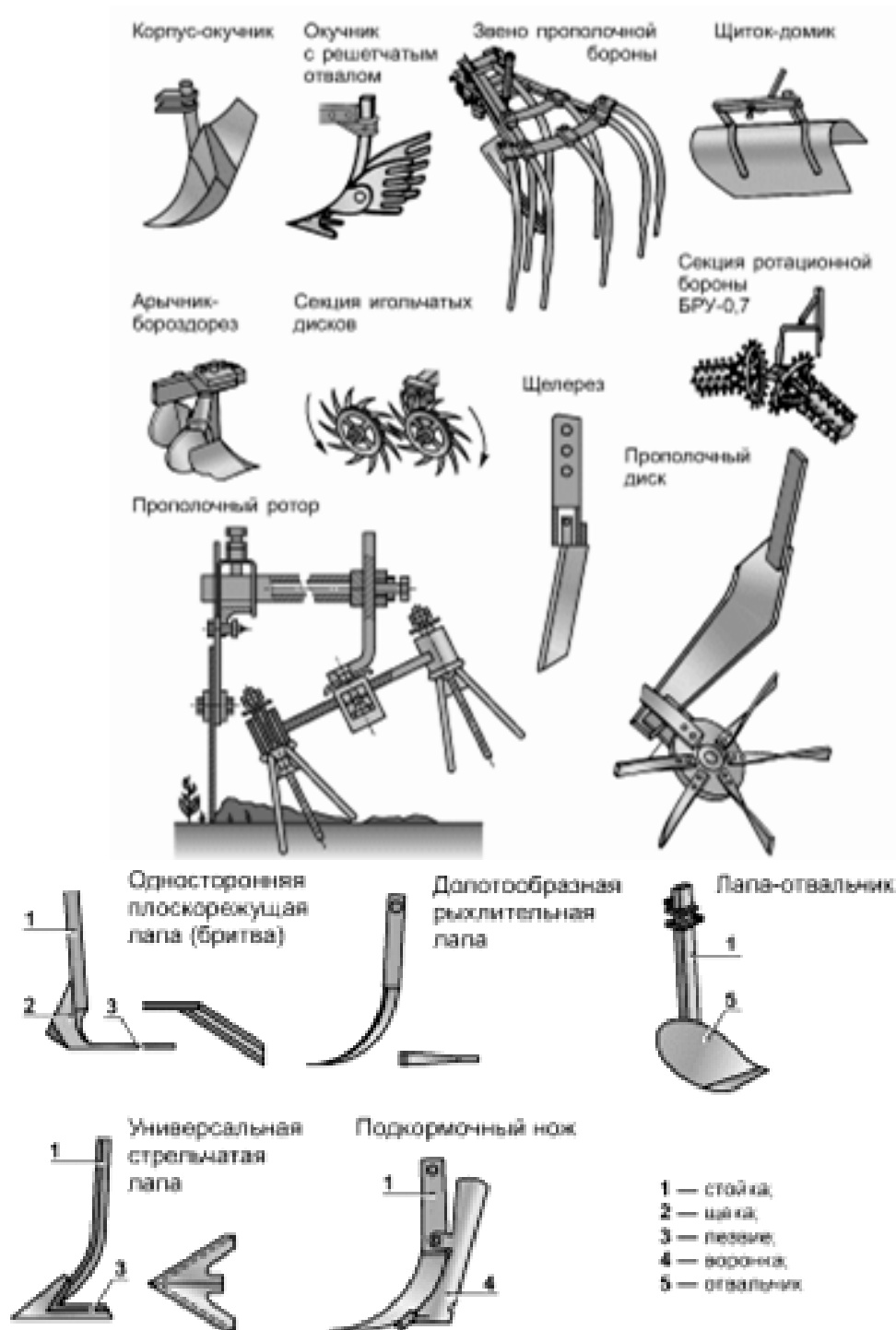


Рисунок 2. – Рабочие органы пропашных культиваторов

Параллелограммный механизм навески секций рабочих органов обеспечивает копирование рельефа поля и сохраняет постоянный угол наклона рабочих органов. Копирующее колесо секций рабочих органов перекачивается по междурядью, поддерживая постоянную глубину обработки почвы.

Высев удобрений производится туковысевающими аппаратами, высевающие диски которых приводятся во вращение от несущих колес при помощи цепей и звездочек. Высевающие диски, вращаясь, увлекают за собой нижний слой удобрений, часть из них отсекается скребками и направляется через окно в воронки трубопровода, а затем в борозды, образуемые рабочими органами – подкормочными ножами.

Культиватор агрегируется с пропашными тракторами тягового класса 1,4

(МТЗ-50,52, МТЗ-80,82, ЮМЗ-6АМ, 6АЛ).

Устройство и работа составных частей культиватора

Присоединение культиватора к навеске трактора с автосцепкой СА-1 осуществляется замком, приваренным к брусу.

К брусу присоединяются пять секций с рабочими органами. Секция рабочих органов состоит из грядиля, на который крепятся держатель центральный, призмы с накладками для боковых держателей рабочих органов, держателя заднего, рабочих органов, копирующего колеса и кронштейна переднего, с помощью которого секция скобой крепится к брусу.

Секция рабочих органов представляет собой четырехзвенный механизм, состоящий из переднего и заднего кронштейнов нижнего звена в виде рамки и верхнего регулируемого звена, образуемого стяжками и гайкой стяжкой. Наличие стяжной гайки позволяет изменять угол вхождения лап в почву.

С кронштейном задним жестко скреплены планки грядиля, на переднем конце грядиля закреплено копирующее колесо. Шарнирный четырехзвенник с копирующим колесом позволяет рабочим органам сохранить постоянный угол вхождения в почву и равномерную глубину обработки.

В транспортном положении культиватора секция удерживается цепью. Для групповой регулировки глубины хода рабочих органов на заднем кронштейне предусмотрен рычажный механизм, состоящий из зубчатого сектора, жестко закрепленного на заднем кронштейне секции рычага подъема приваренного к кронштейну копирующего колеса и подпружиненной рукоятки.

Задний держатель секции снабжен предохранительной осью, которая при перегрузках срезается.

Приспособление для подкормки состоит из туковысевающих аппаратов АТД-2, тукопроводов, кронштейнов туковысевающих аппаратов АТД-2, соединительных валиков, натяжных роликов и подкормочных ножей. Основными узлами и механизмами туковысевающего аппарата АТД-2 является: бункер для удобрений, высевающий диск, ворошитель-регулятор норм высева с направителем, пояс с высевающими окнами, козырьками и планками для крепления к кронштейну, механизм передач, литой кронштейн, ось для установки двойного зубчатого колеса, воронки, указатель уровня туков и резьбовой штырь с конической головкой. Культиватор может комплектоваться сетчатыми боронами или боронами ротационными.

3. Проверка технического состояния культиватора и его подготовка к работе

Проверить правильность сборки культиватора, осмотреть рабочие и вспомогательные органы его и определить техническое состояние.

Проверить состояние лезвий лап, передаточных механизмов, рамы, опорных колес и других узлов, затяжку болтов, натяжение приводных колес и креплений секций. Устранить замеченные недостатки.

Установка культиватора на заданные условия работы

Задание по лабораторной работе:

По заданию преподавателя произвести установку культиватора при работе его с междурядьями 60 или 70 см:

Подрезание сорной растительности;

Глубокое рыхление почвы в междурядьях на глубину 10...12 см;

Окучивание с сухой подкормкой картофеля;

Рыхление почвы с вычесыванием сорняков на вершинах и склонах гребней в сочетании с одновременным рыхлением дна борозды с использованием бороны БРУ-0,7.

Величина защитной зоны в зависимости от вида обработки и состояния обрабатываемой культуры может быть принята 10...25 см.

Перед установкой культиватора необходимо вычертить схему расстановки рабочих органов на раме культиватора с указанием защитных зон.

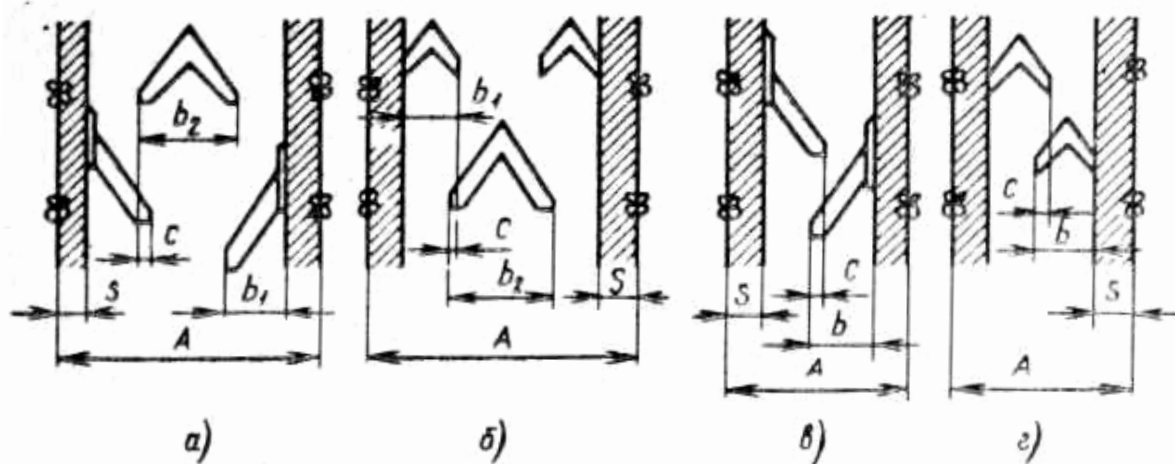


Рисунок 3. – Схемы расстановки рабочих органов
А – ширина междурядья, S – защитная зона, С – перекрытие.

Установка рабочих органов культиватора на заданную глубину обработки производится следующим образом:

А) культиватор, навешенный на гидросистему, опускается в рабочее положение и производится установка основного бруса в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Для этого изменением длины раскосов и верхней тяги механизма навески добиваются, чтобы брус занял горизонтальное положение, а замок перпендикулярно поверхности земли;

Б) рычаги групповой регулировки на каждой секции переведите в крайнее положение вперед. Грядили секций установите, горизонтально вращая стяжную гайку верхнего звена;

В) в соответствии с заданной шириной междурядий расставляются рабочие органы культиватора. Для правильной установки рабочих органов следует пользоваться разметочной плитой или площадкой, на которой наносят линии рядков растений, защитных зон и средние линии междурядий. Культиватор устанавливают на расчерченной площадке так, чтобы его ось симметрии расположилась на средней линии разметочной площадки, а ось рамы-бруса была перпендикулярна проведенным линиям;

Г) под колеса рамы-бруса и опорные колеса секций устанавливают подкладки, высота которых должна быть равна требуемой глубине обработки,

уменьшенной на 2-3 см (погружение колес в почву);

Д) подобранные рабочие органы ставятся в держателях секций.

Таблица 1. – Размеры защитных зон

Рабочий орган	Величина защитной зоны (см) при глубине обработки							
	4	6	8	10	12	14	16	20
Лапа:								
односторонняя	6...8	8...9	9...11	—	—	—	—	—
стрельчатая полольная		8	10...11	12...14	14...1		—	
рыхлительная			10...1	12...15	14...1	16...1	18...2	22...2
подкормочный нож	—	—	—	12...15	15...1	17...2	19...2	23...2

При установке лап необходимо обеспечить вертикальность стоек рабочих органов, что достигается изменением длины верхнего звена секции и перестановкой в различные отверстия болтов, соединяющих гнездо заднего держателя с кронштейном секции. При этом полольные лапы должны касаться опорной площадки по всей режущей кромке. Допускается просвет между опорной площадкой и задним концом лезвия лапы не более 5 мм. Если на секциях устанавливаются всего по одному рабочему органу – окучивающему корпусу, то его следует устанавливать не в заднем, а в переднем пазу кронштейна секции. При этом колесо секции будет находиться ближе к корпусу окучника, что улучшает приспособляемость окучивающих корпусов к неровностям поля.

Подкормочные ножи устанавливаются по два на трех секциях средних и по одному – на двух крайних. Они могут устанавливаться на секциях в сочетании с окучивающими корпусами и без них.

Для проведения глубокого рыхления междурядий на секциях устанавливаются долотообразные лапы. При работе на почвах с камнями подкормочные ножи и долота устанавливаются на меньшую глубину.

Для проведения довсходового и послеवсходового рыхления почвы, прикатывания вершин гребня перед посевом и уничтожением сорняков на посадках картофеля, посевах корнеплодов и других пропашных культур, возделываемых на гребнях, применяется ротационная борона БРУ-0,7, которая навешивается на культиватор КОН-2,8А.

Ротационная борона состоит из пяти секций, в каждую из которых входят: навеска, два зубовых конических редуктора, кронштейн и сменные цилиндрические барабаны: два зубовых и один гладкий. Борона навешивается на рабочие органы секции культиватора с помощью промежуточных стоек.

Борона БРУ-0,7 рыхлит почву и вычесывает сорняки на вершинах и склонах гребней в сочетании с одновременным рыхлением дна борозды рабочими органами культиватора. Роторы бороны приводятся во вращательное движение силами реакции почвы, вызываемыми тяговой силой трактора. Качество обработки зависит от правильной установки роторов, положение которых определяется углом атаки и размещением роторов по профилю гребня. Сила давления зубового ротора на почву осуществляется изменением сжатия пружины путем перестановки шплинта на штанге навески.

Для выполнения довсходового и послеवсходового боронования картофеля (высота ботвы до 8 см) с использованием ротационных борон БРУ-0,7 роторные корпуса в сборе с цилиндрическими барабанами устанавливаются с углом атаки 200.

Для послевсходового боронования картофеля (высота ботвы выше 8 см) ротационные бороны собираются без цилиндрических барабанов. Угол атаки при этом устанавливается от 10 до 200 в зависимости от условий работы.

Секции борон устанавливаются на культиватор при помощи промежуточных стоек бороны, которые закрепляются в пазах задних держателей секций культиватора.

Перед установкой борон на культиватор разобрать:

- каким образом изменяется угол атаки;
- как регулируются роторы бороны по профилю гребня;
- как регулируется давление зубового ротора на почву.

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 УСТРОЙСТВО И РЕГУЛИРОВКИ ПАРОВЫХ КУЛЬТИВАТОРОВ, ДИСКОВЫХ БОРОН И ЛУЩИЛЬНИКОВ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и регулировки паровых культиваторов, дисковых борон и лущильников

Оборудование: культиватор КПН-2,0, борона дисковая БДН-2,0, плакаты.

1. Установка парового культиватора на заданные условия работы

Культиваторы для сплошной обработки почвы обычно комплектуют лапами четырех типов: стрелчатыми полольными, универсальными, шириной захвата 270 и 330 мм и углом раствора лезвий 60...65°, рыхлительными лапами с жесткими стойками шириной 35...65 мм и пружинными рыхлительными лапами шириной 50 мм. Ширина захвата рыхлительных лап зависит от свойств почвы и глубины обработки.

Стрелчатые полольные и универсальные лапы в культиваторах размещаются в два ряда. Так как нагрузка на лапы переднего ряда больше, чем на лапы заднего ряда, то в переднем ряду устанавливаются лапы с шириной 270 мм, а в заднем – с шириной захвата 330 мм. Это позволяет выравнять нагрузку на стойки и грядили и другие детали.

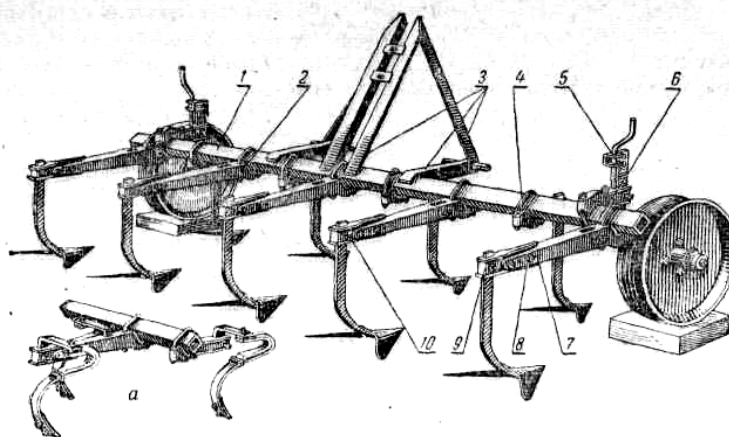


Рисунок 4. - Культиватор КПН-2

а — монтаж пружинных рыхлительных зубьев; 1 — брус-рама; 2 — длинный грядиль; 3 — подвеска; 4 — короткий грядиль; 5 — механизм подъема колеса; 6 — отверстие для кронштейна рыхлительной лапы; 7 — отверстия для изменения наклона лапы; 8 — установочный болт; 9 — держатель; 10 — стопорный винт крепления стойки.

Чтобы избежать пропуски сорняков, лапы устанавливаются с перекрытием «С», размер которого выбирается в пределах 50...70 мм.

Ширину захвата культиватора в мм при расстановке лап определяют по формуле:

$$B = b_1 n_1 + b_2 n_2 - C (n_1 + n_2 - 1);$$

где b_1 и b_2 — ширина захвата лап переднего и заднего рядов, мм

n_1 и n_2 — число лап в переднем и заднем рядах

C — перекрытие между лапами, мм.

Перекрытие C между полольными лапами выбирают из условия обеспечения полного подрезания сорняков:

$$C = L \operatorname{tg} \delta,$$

где δ — угол случайного отклонения культиваторов и плоскорезов от прямой линии ($\delta = -7...9^\circ$)

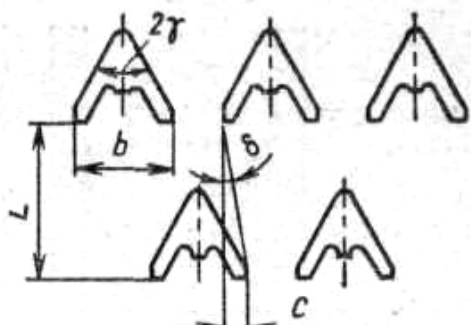


Рисунок 5. – Схема расстановки рабочих органов

Рыхлительные лапы на пружинных стойках расставляют в культиваторах для сплошной обработки в три ряда, а рыхлительные лапы на жестких стойках в культиваторах – рыхлителях – в два ряда.

Расстояние между следами рыхлительных лап на пружинных стойках составляет 152 – 167 мм, а между рядами лап – 280 – 350 мм.

На раме культиватора КПС-4 рыхлительные лапы с пружинными стойками размещают в трех поперечных рядах: на коротких грядках закрепляют по одной лапе, а на длинных при помощи двоянных держателей – по две лапы. Расстояние между следами – соседними бороздками – 166 мм.

Ширину захвата культиватора для сплошной обработки рыхлительными лапами при одинаковом расстоянии между следами определяют по формуле:

$$B = n t$$

где n - число рыхлительных лап;

t - расстояние между следами, мм.

Глубину обработки изменяют винтами регулятора, перемещая опорные колеса относительно рамы по высоте.

Универсальные лапы обеспечивают рыхление и подрезание сорняков и используются на обработку почвы на глубину до 12 см.

Рыхлительные лапы с пружинными стойками служат для рыхления на глубину до 16 см.

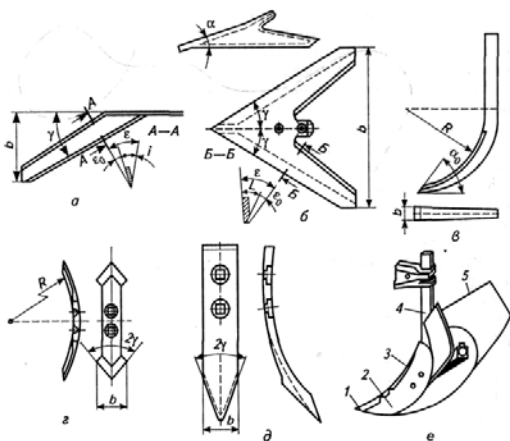


Рисунок 6. - Типы лап культиваторов

а — односторонняя плоскорезущая (бритва); б — стрелчатая универсальная; в — долотообразная рыхлительная; г — оборотная рыхлительная; д — копьевидная рыхлительная; е — окучивающая: 1 — наральник; 2 — лемех; 3 — грудь отвала; 4 — стойка; 5 — крыло отвала.

2. Устройство и регулировки дисковых борон

Дисковые бороны по назначению делят на полевые, садовые, болотные.

Легкие дисковые бороны в качестве рабочего органа имеют сферические диски диаметром 450 и 510 мм и используются для обработки почвы на глубину до

10 см. Тяжелые полевые дисковые бороны и болотные снабжены вырезными сферическими дисками диаметром 660 мм и используются при глубине обработки до 20 см для разрушения пластов почвы после вспашки болотных, целинных, залежных земель, для улучшения лугов и пастбищ.

Батарея дисковой бороны с подшипниками закреплены на раме в два ряда под некоторым углом к направлению движения – углом атаки, который можно изменять от 0 до 210. Передние батареи работают вразвал, а задние – всвал.

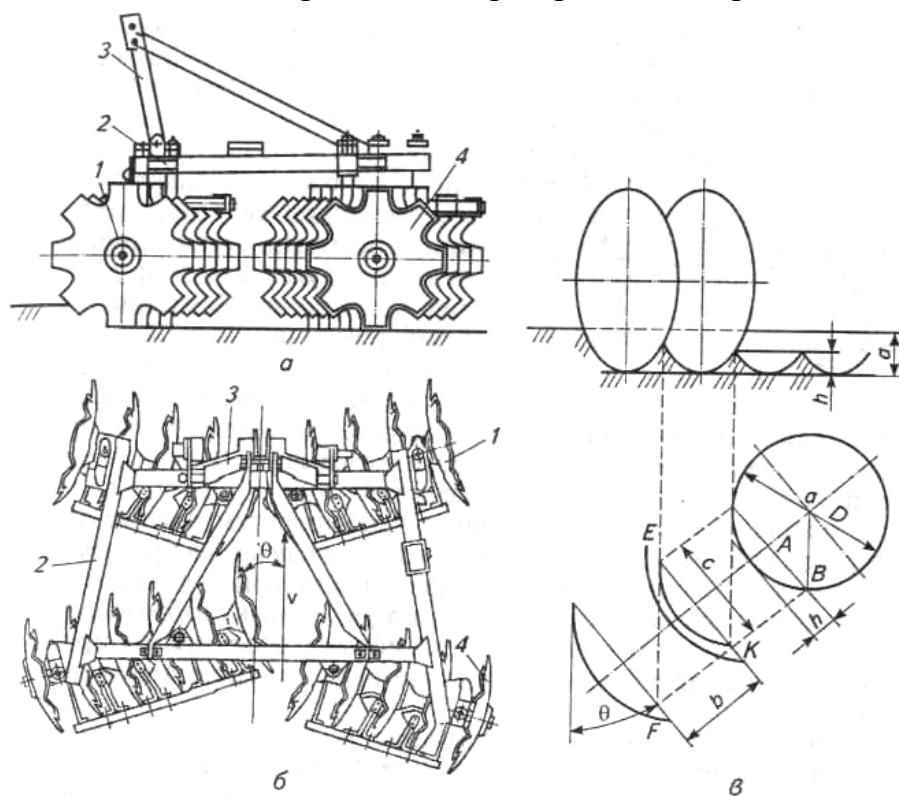


Рисунок 7. - Дисковая борона

а, б— общий вид; в — схема к определению высоты гребней над дном борозды; 1, 4— диски; 2— рама; 3— навеска; а — глубина обработки; Л — высота гребней; b — расстояние между дисками; D — диаметр дисков; c — ширина обработки диском; В — угол установки диска; v — скорость агрегата

С увеличением угла атаки диски глубже погружаются в почву. При обработке сухих и плотных почв угол атаки увеличивают, при обработке влажных и легких почв – уменьшают.

Глубина обработки зависит от давления дисков на почву, давление на диски регулируется изменением массы балласта, загруженного в ящики над батареями.

На работу тяжелых дисковых борон большое влияние оказывает междисковое расстояние. У борон БДТ-3,0 расстояние между дисками 220 мм, однако при работе на мелиорируемых землях и при разделке пластов многолетних трав происходит сгуживание почвы перед передними батареями, что приводит к снижению качества работы.

Сравнительные испытания серийной бороны БДТ-3,0 и опытной тяжелой дисковой бороны с междисковым расстоянием 260 мм, проведенными на кафедре сельхозмашин ВГМХА показали, что последняя при одинаковом качестве крошения почвы имеет лучшие эксплуатационные показатели. Глубина обработки увеличивается на 12...26%, повысилась производительность, сгуживание почвы не наблюдалось.

3. Особенности устройства и регулировок дисковых луцильников

Лушение – обработка почвы, предшествующая вспашке.

Дисковыми луцильниками обрабатывают почву на глубину 4...10 см с целью рыхления почвы, сохранения влаги, заделу в почву пожнивных остатков, вредителей, возбудителей болезней культурных растений, семян сорняков.

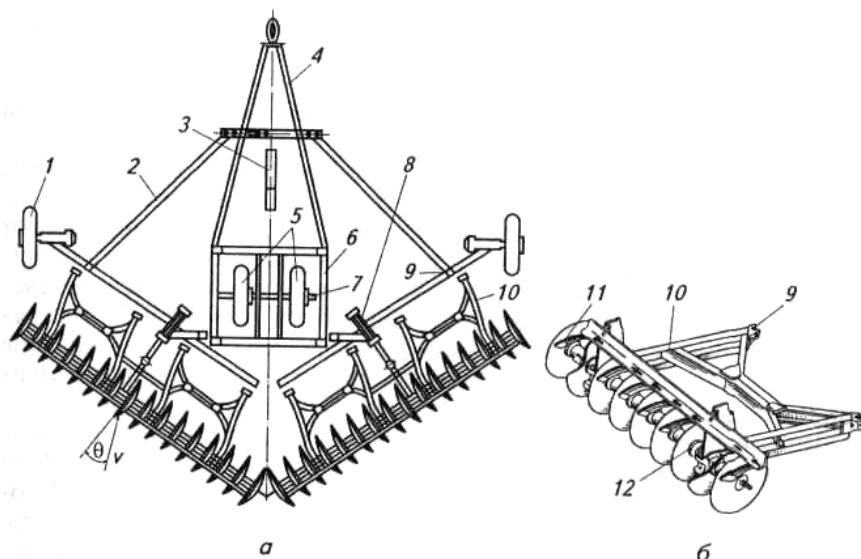


Рисунок 7. - Луцильник

а — общий вид; б— батарея дисков; 1, 5— опорные колеса; 2— брусья; 3,8— гидроцилиндры; 4— тяги; 5—рама; 7—полуось колеса; 9— понизитель; 10 — рамка батареи; 11 — чистики; 12 — диски

Рабочие органы дисковых луцильников – сферические диски диаметром 450 мм. Для лушения стерневого поля луцильник может быть оборудован плоскими дисками или приспособлением для образования лунок на поверхности поля.

Гидрофицированные дисковые луцильники ЛДГ-5, ЛДГ-10, ЛДГ-15, устроены аналогично друг другу и отличаются количеством батарей, ширина захвата каждой из которых составляет 1,25 м при угле атаки 350 . Батареи правой и левой секций луцильника установлены в один ряд.

Дисковый луцильник ЛДГ-10 агрегатируется с тракторами ДТ-75, ДТ-75М, Т-74 и имеет восемь батарей, которые для лушения почвы после уборки зерновых устанавливаются с углом атаки 30 и 350.

При использовании ЛДГ-10 в качестве бороны для заделки пластов, размельчения глыб после вспашки устанавливается угол атаки 15 или 200.

Глубина обработки зависит от угла атаки и может регулироваться тремя способами:

1. Перестановкой понизителей крепления батарей – за счет изменения угла наклона силы тяги каждой батареи луцильника.
2. Ограничением хода штока гидроцилиндра и изменением сжатия пружин нажимных тяг.
3. Изменением массы балласта.

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО БОРОН, КАТКОВ И ФРЕЗ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и регулировки борон, катков и фрез

Оборудование: бороны: БЗТС-1, БЗСС-1,0, БП-0,6, БСО-4, ШБ-2,5, БЛШ-3,0, БПШ-3,0, БДН-2,0; фреза ФБН-1,5; катки, плакаты.

1. Зубовые бороны

Бороны применяют для рыхления верхнего слоя почвы, выравнивания поверхности поля, разрушения почвенной корки, крошения комков, уничтожения сорняков, заделки семян и удобрений. Бороны бывают зубовые, роторные и дисковые.

Рабочим органом зубовых борон является зуб, (рис. 8, а), воздействующий на почву как двугранный клин: передним ребром раскалывает (разрезает) почву, а боковыми гранями раздвигает, сминая и перемешивает ее частицы, ударом разрушает крупные комки, вычесывает сорняки и отмершие растения. По конструкции зубья бывают прямые 1, 2, 3, 5, лапчатые 4 и изогнутые 6 с пружинящей стойкой.

Различают зубья с квадратным 1, круглым 2, прямоугольным 3 и 5 сечениями. Конец зуба с квадратным сечением имеет косой срез. При движении зуба по стрелке А возникает вертикальная составляющая силы сопротивления почвы, направленная вверх, глубина хода зуба уменьшается в сравнении с движением по направлению Б. Для разрезания дернины прямоугольный ножевидный зуб имеет режущую кромку. Пружинящая стойка зуба 6 во время работы колеблется и самоочищается от зацепившихся за нее растительных остатков. Зубья крепят на раме в шахматном порядке так, чтобы каждый зуб прочерчивал на поле свою борозду на расстоянии 20...50 мм.

Зубовыми боронами обрабатывают почву на глубину 3...10 см. Диаметр комков после обработки должен быть не более 5 см, глубина борозд — 3...4 см. Зубовыми боронами весной обрабатывают посеы озимых культур: рыхлят верхний слой почвы и удаляют отмершие растения. Количество поврежденных растений при этом не должно превышать 3 %. Луговыми боронами прочесывают травостой, разрезают дернину, измельчают и растаскивают кротовины и экскременты животных на лугах и пастбищах.

Различают бороны с жесткой и шарнирной рамой, составленной из отдельных, соединенных между собой звеньев. Шарнирной рамой оснащены сетчатые и луговые бороны. Они хорошо приспособляются к микрорельефу поля и обеспечивают равномерное заглубление всех зубьев.

Зубовая борона с жесткой рамой составлена из прямоугольных (рис. 8, б) и корытообразных 9 планок, на пересечении которых закреплены зубья 1. Расстояние между бороздками зависит от типа бороны и изменяется от 22 до 49 мм. Чтобы борона не забивалась комками и растительными остатками, соседние зубья в одном ряду закрепляют на расстоянии не менее 15 см один от другого. Квадратные зубья располагают ребрами по направлению движения, прямоугольные — узкой или широкой гранью.

Из борон посредством сцепок составляют широкозахватные агрегаты для

работы с тракторами тяговых классов 3...5 или присоединяют их к плугам, культиваторам, сеялкам и комбинированным агрегатам. Каждая секция бороны снабжена прицепным устройством 11 в виде крючков, к которым присоединяют поводки или цепи.

Глубина обработки зависит от давления зуба на почву, длины соединительных поволоков, а для борон с зубьями квадратного сечения и от расположения косога среза зубьев по отношению к направлению движения.

В зависимости от давления на один зуб, которое определяют делением силы тяжести звена на число зубьев, различают бороны тяжелые, средние и легкие. Давление на один зуб тяжелой бороны составляет 20...30 Н, средней — 10...20 Н, легкой — 5... 10 Н. Тяжелые и средние бороны снабжены квадратным зубом, а легкие — круглым.

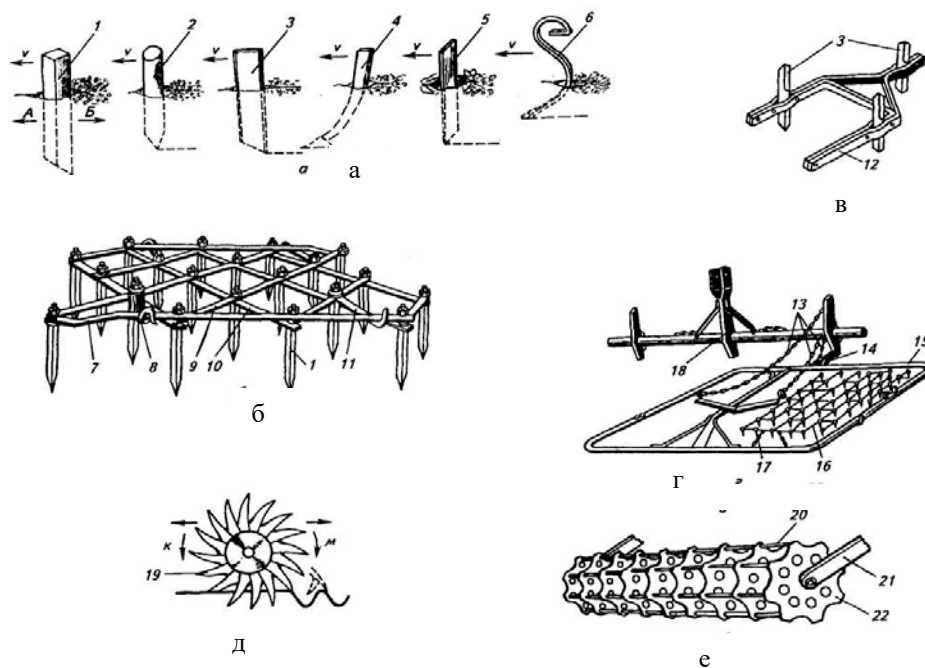


Рисунок 8. – Типы борон

Тяжелую борону БЗТС-1 (рис. 8, б) применяют для дробления глыб и рыхления пластов после вспашки, вычесывания сорняков, обработки лугов и пастбищ.

Средняя борона БЗСС-1 предназначена для рыхления и выравнивания поверхности поля, уничтожения всходов сорняков, разбивания комков, заделки удобрений, боронования всходов зерновых и технических культур.

Легкие посевные трехзвенные бороны ЗБП-0,6 и ЗОР-0,7 служат для боронования посевов, разрушения поверхностной корки, заделки семян и минеральных удобрений, выравнивания поверхности поля перед посевом.

Сетчатая борона БСО-4 (рис. 8, г) предназначена для рыхления верхнего слоя почвы и уничтожения сорняков на посевах в период появления всходов, для боронования гребневых посадок картофеля. Секция бороны составлена из рамки 75, к которой цепями 17 прикреплено сетчатое полотно 16. Звенья полотна — это круглые стальные прутки с тупыми концами — зубьями. Рабочие органы БСО-4 хорошо приспособляются к неровностям поля.

Секции борон присоединяют к брусу навески НУБ-4,8 тягой 14 и цепями 13.

Цепи удерживают секции в поднятом положении. Брус нужно располагать так, чтобы передние и задние ряды зубьев бороны заглублялись одинаково. Цепи должны провисать, чтобы секции бороны копировали рельеф поля.

Ротационные бороны имеют вращающийся рабочий орган, снабженный прутками, зубьями или планками.

Прутковая ротационная борона снабжена барабаном, составленным из дисков 22 (рис. 8, е) и пропущенных через отверстие дисков круглых прутков 20. При движении бороны барабан вращается, прутками воздействует на верхний слой почвы: рыхлит,] выравнивает и выбрасывает сорняки на поверхность. Ротационные бороны устанавливают на культиваторах и комбинированных машинах.

Ротационная мотыга предназначена для весеннего рыхления почвы на озимых посевах и предпосевной обработки с целью уничтожения почвенной корки и сорной растительности. Рабочие органы мотыги — диски (рис. 8, д) с вогнутыми зубьями 19.

Несколько дисков, смонтированных на оси, образуют батарею. Сцепляясь с почвой, диски вращаются, делая 150 уколов на 1 м²: полностью разрушая почвенную корку. Для уменьшения повреждений культурных растений при обработке посевов батареи крепят к раме так, чтобы зубья были направлены выпуклой стороной по направлению движения (диск вращается по направлению стрелки к). Для интенсивного рыхления почвы и уничтожения сорняков батареи разворачивают на угол 180° (диск вращается по направлению стрелки м). Изменяя массу балласта на площадке регулируют глубину обработки (до 9 см).

2. Катки

Катки находят применение как самостоятельные машины при обработке почвы до посева и после него, так и в виде отдельного рабочего органа, выполняющего технологические операции комбинированных машин. В зависимости от назначения катки могут быть с гладкой или ребристой цилиндрической поверхностью или состоящими из колец, дисков и других рабочих органов.

Гладкие цилиндрические катки (рис. 9, а) выравнивают поверхностный слой почвы, уплотняют его на глубину 4...7 см, а верхние слои разрыхляют до 3 см. Глубина уплотненного слоя возрастает с увеличением нагрузки на каток и уменьшается с ростом скорости движения.

Цилиндрическими катками прикатывают растения, которые затем запахивают на удобрения. Для увеличения уплотнения почвы барабаны катков заполняют водой массой 2,5...6,0 кг на 1 см ширины захвата. Катки большей частью выполняют секционными. Трехсекционный каток, агрегируемый с тракторами тягового класса 1,4, имеет 3 секции, диаметр барабана 6,7 м и длину 1,4 м. Посевы сахарной свеклы прикатывают легкими водоналивными катками, уплотняя почву усилием до 20 Н на 1 см ширины захвата катка.

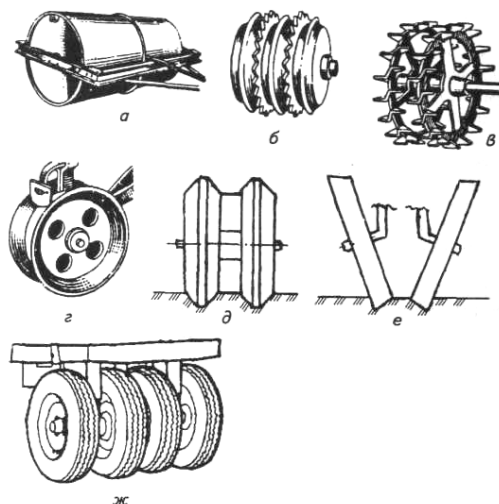


Рисунок 9. - Виды катков

а —гладкий цилиндрический; б— кольчато-зубчатый; в — кольчато-шпоровый, г — планчатый; д — борончатый; е — прикатывающий; ж — пневматический

Кольчато-зубчатые катки (рис. 9,б) включают набор зубчатых(диаметр 366 мм) и клиновидных (диаметр 356 мм) колец, посаженных свободно на оси с возможным перемещением в радиальном направлении до 10 мм. Из-за разницы диаметров зубчатых и клиновидных колец их поверхность очищается от налипшей почвы и растительных остатков. Радиальное перемещение колеса улучшает копирование микрорельефа поверхности полей. Такие катки уплотняют слой почвы на глубину до 7 см и рыхлят почвенный слой на 3...4см. Находят применение односекционные катки с шириной захвата 2,8 м и пятисекционные с шириной захвата 10 м.

Кольчато-шпоровые катки (рис. 9, в) уплотняют и рыхлят поверхностный слой почвы. Чаще применяют катки с диаметром колец 520...545 мм.

Кольчато-зубчатые и кольчато-шпоровые катки применяют при предпосевной обработке почвы, как отдельные машины, так и в агрегате с плугами, культиваторами, луцильниками. В зависимости от массы балласта давление на почву доводят до 45 Н на 1 см ширины захвата.

Планчатый каток (рис. 9, г) предназначен для дополнительного крошения и выравнивания почвы. На дисках катка по образующей или винтовым линиям закрепляют гладкие и зубчатые планки. Их используют с плугами или комбинированными машинами для предпосевной обработки почвы.

Борончатый каток (рис. 9, д) уплотняет почву зубьями, размещенными по винтовым линиям, разрыхляет поверхностный слой и разрушает почвенную корку. Наибольшее распространение получили борончатые катки диаметром цилиндра 160... 170 мм с длиной зубьев 16 и 30 мм. Их устанавливают в шахматном порядке секционно: три секции спереди и две сзади.

Прикатывающие катки разнообразных конструкций применяют как составляющие части посевных, рассадопосадочных и других машин. Их обод выполняют в виде конуса (рис. 9, е) цилиндрическим или усеченным. Прикатывающие катки уплотняют почву в бороздках с высевными семенами или саженцами. Катки с коническим ободом предназначены для зерновых сеялок, работающих в зонах, подверженных ветровой эрозии. За рубежом расширяется применение катков из набора пневматических колес (рис. 9, ж), обеспечивающих

выравнивание поверхности поля как перед посевом, так и после него при посеве мелкосемянных культур.

3. Почвообрабатывающие фрезы

Фрезы применяют для интенсивного крошения почвы, уничтожения сорняков, измельчения растительных остатков, перемешивания слоев почвы, заделки удобрений и выравнивания поверхности поля. Фрезерование — энергоемкий процесс. Затраты энергии на обработку почвы таким способом значительно превышают затраты ее при обработке другими машинами. Поэтому фрезеровать целесообразно тяжелые почвы, где требуется интенсивно измельчать почвенные монолиты. На легких почвах фрезы применять не рекомендуется во избежание распыления.

Рабочий орган фрезы — ротор или барабан, вращающийся от ВОМ трактора вокруг горизонтальной (рис. 10, а) или вертикальной (рис. 10, б) оси. На барабане закреплены Г-образные ножи 1, а на роторе — прямые ножи 4 с заостренными режущими кромками, расположенными параллельно оси вращения. В рабочем положении ножи фрез участвуют одновременно в двух движениях: вращательном вместе с барабаном (ротором) и поступательном вместе с машиной.

Двигаясь в почве, каждый нож отрезает сегментовидный почвенный пласт (стружку) толщиной A и активно на него воздействует в ограниченном пространстве закрытой борозды. В результате пласт крошится на мелкие частицы, размеры которых зависят от кинематического режима фрезы и свойств почвы. Интенсивность крошения почвы растет с уменьшением толщины A пласта и наоборот. Параметр A называют подачей на нож.

Подача A на нож зависит от назначения фрезы и агротехнических требований на фрезерование почвы. Универсальные фрезы снабжают многоступенчатым редуктором для изменения скорости вращения фрезы.

По назначению различают болотные, полевые, садовые и пропашные фрезы. Болотные фрезы ФБН-1,5 и ФБ-2 применяют при освоении осушенных болот и для ухода за лугами и пастбищами. Для них $A = 5...10$ см. Полевые фрезы ФН-125, ФП-2 и КФГ-3,6 обрабатывают тяжелые переувлажненные почвы перед посевом риса, овощных и других культур с подачей $A = 5...15$ см. К ним относятся также вертикально-фрезерные культиваторы КВФ-2,8, КВС-3.

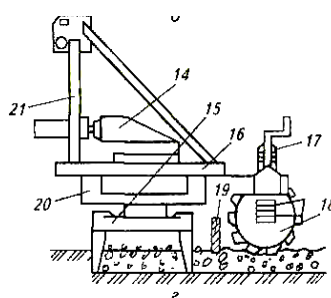
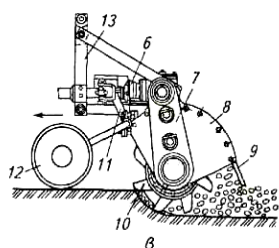
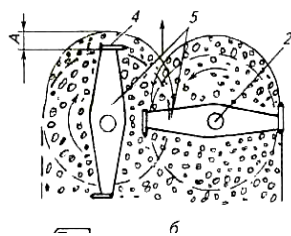
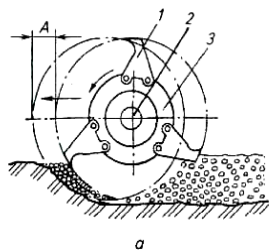


Рисунок 10. – Типы почвообрабатывающих фрез

Садовые фрезы ФПШ-200, ФА-0,76 и ФСН-0,9Г используют для рыхления почвы и уничтожения сорняков в междурядьях ягодных кустарников, молодых садов и лесополос. Пропашные фрезы (фрезерные культиваторы) КФ-5,4, КГФ-2,8, ФПУ-5,4 обрабатывают междурядья пропашных культур, плодовых саженцев, семенных посевов трав и земляники. Эти культиваторы фрезеруют почву на глубину до 25 см при подаче на нож $A = 3...10$ см.

Болотная фреза ФБН-2 (рис. 10, в). Рабочие органы фрезы представляют собой изогнутые ножи 1 (см. рис. 11.10, а) с заостренными режущими кромками. Ножи закреплены на диске 3. Несколько дисков, смонтированных на валу 2, образуют барабан. Диски 3 на валу 2 располагают на некотором расстоянии один от другого, устанавливая между ними фрикционные диски, которые крепят с валом 2 шпонками. При вращении вала дискам с ножами передается вращающий момент через фрикционные диски за счет сил трения. Фрикционные диски прижимаются к дискам ножей пружинами, сжатием которых регулируют силу трения и, следовательно, передаваемый вращающий момент. При встрече с твердым предметом (камень, толстый корень и др.) ножевые диски пробуксовывают и предохраняются от поломки. После преодоления препятствия диски снова увлекаются во вращение.

Вал барабана 10 (см. рис. 10, в) устанавливают в подшипниках. Барабан сверху закрыт кожухом 8, к которому прикреплена грабельная решетка 9. Вращение барабану передается от ВОМ тракторам карданным валом через редукторы 6 и 7. У некоторых фрез (ФП-2) частоту вращения барабана изменяют, переставляя шестерни в редукторе. Рама фрезы в рабочем положении опирается на два колеса 12.

Во время работы ножи отрезают пласт почвы, увлекают его во вращение и отбрасывают назад. Ударившись о грабельную решетку 9, почва крошится, куски дернины и растительные остатки падают вниз, а сверху на них укладываются мелкие комочки почвы, прошедшие сквозь решетку. Глубину обработки в пределах 10...20 см регулируют винтовым механизмом регулятора 11.

Вертикально-фрезерный навесной культиватор КВФ-2,8 (рис. 10, г) предназначен для предпосевной подготовки почвы на глубину до 14 см. Фрезерование может выполняться как по вспаханному, так и по неспаханному полю после прохода луцильника. Культиватор снабжен главным приводом, редуктором 14, вертикальными фрезерными рыхлителями 15, выравнивающим брусом 19, зубчатым катком 18 и навеской 21. Главный привод состоит из полого корпуса 20, зубчатой передачи, смонтированной в полости корпуса, центрального и боковых шпинделей и крышки. Корпус главного привода одновременно служит несущей рамой, на которой смонтированы сборочные единицы культиватора. Шпиндель представляет собой вал, на верхнем конце которого закреплена шестерня, а на нижнем — рыхлитель 15. Верхний конец вала центрального шпинделя соединен с ведомым валом конического редуктора 14. Число шпинделей и рыхлителей 9.

Рыхлитель состоит из держателя и двух ножей, закрепленных болтами на концах держателя. Хвостовик ножа имеет два отверстия для крепления нового ножа в верхнем положении и изношенного по длине на 30...40 мм в нижнем. Соседние держатели ножей вращаются навстречу друг другу и по направлению

лезвий ножей. Частота вращения рыхлителей 295 мин^{-1} .

Во время работы рыхлители вращаются, ножами измельчают почву и доводят ее до мелкокомковатого состояния, брус 19 выравнивает рыхлый слой почвы, а каток 18 уплотняет его и дробит комки. Культиватор может быть укомплектован легким трубчатым катком. Глубину фрезерной обработки в пределах 5... 14 см изменяют винтом регулятора 17.

Ширина захвата культиватора 2,7 м, рабочая скорость 6..9 км/ч. Его агрегируют с тракторами МТЗ-80/82 с противовесами МТЗ-102 и ДТ-75М.

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА И РЕГУЛИРОВОК ЗЕРНОТУКОВОЙ СЕЯЛКИ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и регулировки зернотуковой сеялки

Оборудование: сеялка СЗТ-3,6, плакаты, стенды.

1. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством зернотукотравяной сеялки СЗТ-3,6.
2. Изучить регулировки и освоить технику их выполнения.
3. Установить сеялку на заданную норму высева зерновых культур, семян трав и внесения удобрений.

2. Общее устройство и рабочий процесс сеялки СЗТ-3,6

Сеялка зернотукотравяная предназначена для рядового посева семян зерновых, зернобобовых культур и семян трав, с одновременным внесением гранулированного суперфосфата.

Сеялка предназначена для работы на повышенных скоростях до 12 км/ч на почвах, подготовленных в соответствии с агротехническими требованиями на предпосевную обработку.

Данная сеялка является представителем целого семейства унифицированных между собой сеялок с базовой моделью СЗ-3,6, кроме них в это семейство входят СЗУ-3,6 (узкорядная), СЗЛ-3,6 (зернотукольная), СЗА-3,6 (с анкерными сошниками), СЗП-3,6 (прессовая), СЗО-3,6 (однодисковая) сеялки. Степень унификации между ними достигает 90 и более процентов.

Сеялка состоит: из рамы, прицепного устройства, зернотукового ящика, двух ящиков семян трав, сошников, механизмов передач, опорноприводных колес.

Рама сеялки опирается на два пневматических колеса. К сошниковому брусу рамы крепятся поводки с двухдисковыми сошниками, расположенными в два ряда. К заднему ряду двухдисковых сошников крепятся 23 наральных сошника. В косынках на раме установлены валы подъема сошников. Подъем и опускание сошников осуществляется с помощью гидроцилиндра, который устанавливается на снице.

Сверху на раме установлен зернотуковый ящик, а на заднем брусе рамы с помощью специальных кронштейнов установлены (правый и левый) ящики для сыпучих (люцерна, клевер, тимофеевка) и среднесыпучих (житняк, овсяница) семян трав.

Привод на валы зерновых, туковых, травяных аппаратов, а также на валы ворошилок и нагнетателей осуществляется от колес через вал контрпривода и соответствующие (зерновой и травяной) редукторы, расположенные в средней части сеялки. Благодаря наличию на валу контрпривода муфт обгона, привод осуществляется от двух колес одновременно.

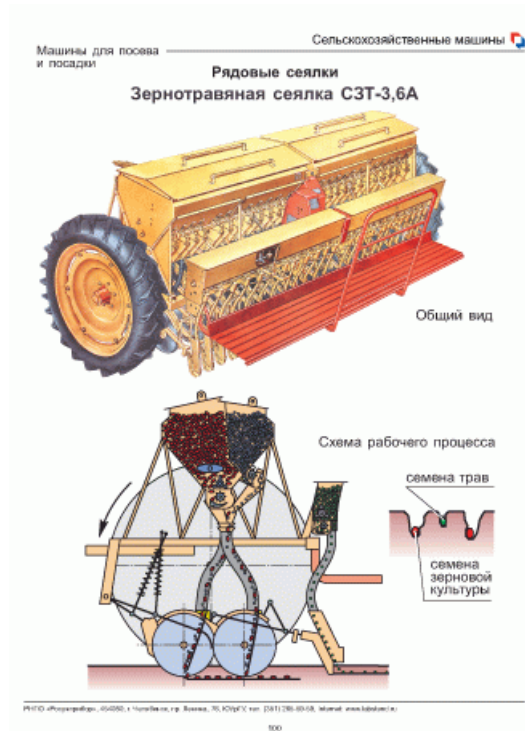


Рисунок 1. – Зернотукоотравяная сеялка СЗТ-3,6А

Зернотуковый ящик имеет два отделения: переднее для семян и заднее для удобрений. Ко дну ящика прикреплены зерновые катушечные высевающие аппараты с групповым опорожнением и групповой регулировкой норм высева. Аппарат имеет регулируемый клапан, позволяющий производить высев мелких и крупных семян. Групповая регулировка положения клапанов, а также опорожнение аппаратов производится рычагом, который установлен на одном валу с клапанами. Индивидуальная регулировка положения клапана осуществляется путем поджатия пружины гайкой, навинченной на болт клапана.

На задней стенке ящика установлены катушечные штифтовые высевающие аппараты для высева гранулированных минеральных удобрений с групповым опоражниванием. Опоражнивание производится с помощью рычага, который поворачивает вал с закрепленными на нем клапанами. В случае высева с междурядьями больше 150 мм окна зерновых и туковых аппаратов закрываются с помощью заслонок.

В средней части сеялки, между двумя зернотуковыми ящиками находится редуктор, через который приводятся во вращение валы высевающих аппаратов (зерновых и туковых), а также валы ворошителей и нагнетателей. При высеве сыпучих семян во избежание лишнего дробления, валы ворошителей и нагнетателей должны быть отключены – для чего необходимо удалить шплинты, фиксирующие зубчатки на этих валах.

К дну ящика для семян трав прикреплены катушечные высевающие аппараты с групповым опорожнением и групповой регулировкой норм высева, конструкция которых аналогична аппаратам зернотукового ящика. Редуктор для высева семян трав закреплен на раме сеялки, его выходной вал приводится во вращение посредством цепной передачи от вала котрпривода. Вращение от выходного вала редуктора для высева семян трав с цепью передается на вал высевающих аппаратов.

Меняя положение зубчаток зернотукового и травяного редукторов (см. схему на плакатах) можно изменять скорость вращения высевующих аппаратов, а следовательно, изменять норму посева.

На сеялке для посева зерновых и удобрений применяются двух дисковые сошники, а для семян трав – наральниковые.

Принцип действия сеялки. Засыпанные в зерновое отделение семена зерновых, зернобобовых культур или нессыпучие семена трав, в туковое отделение – удобрения, а в ящики для семян трав – сыпучие или среднесыпучие семена трав заполняют приемные камеры высевующих аппаратов. При движении сеялки с опущенными в рабочее положение сошниками зерновых, туковых и травяных высевующих аппаратов, вращаясь захватывают семена и удобрения и выбрасывают их в воронки семяпроводов. По семяпроводам семена и удобрения поступают в сошники, а затем на дно борозды, образуемой сошником. Заделка семян и удобрений производится естественной осыпью со стенок борозды.

Нагнетатели и ворошители служат для улучшения качества работы высевующих аппаратов при посеве среднесыпучих и нессыпучих семян трав.

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

ПОДГОТОВКА ПОСАДОЧНЫХ МАШИН К РАБОТЕ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и регулировки картофелесажалки

Оборудование: картофелесажалка КСМ-4, плакаты, методическое указание.

1. Порядок выполнения работы

1. Изучить устройство и рабочий процесс картофелесажалки КСМ-4.
2. Изучить основные регулировки картофелесажалки и освоить технику их выполнения.
3. По заданию преподавателя выбрать правильный режим работы машины.

2. Назначение картофелесажалки

Картофелесажалка полунавесная четырехрядная КСМ-4 предназначена для гребневой и гладкой посадок непророщенных клубней картофеля в четыре ряда с междурядьями 70 см. с одновременным внесением в борозды гранулированных минеральных удобрений и с загрузкой картофеля из универсальных самосвалов и прицепов, применяемых в сельском хозяйстве.

Картофелесажалка КСМ-4 обеспечивает на гектаре посадку от 35 до 80 тыс. клубней и высеивает от 200 до 1000 кг удобрений. Вместимость бункера составляет 2300 кг клубней. Сажалка агрегируется с тракторами класса 30 кН: ДТ-75М и с тракторами класса 14 кН: МТЗ-80, МТЗ-82.

3. Устройство и работа сажалки

Картофелесажалка состоит из рамы с прицепом, основного и загрузочного бункеров, ковшей-питателей, посадочных и туковысевающих аппаратов, сошников, бороздозакрывателей, маркеров, рыхлителей, опорных и ходовых колес, выносных гидроцилиндров, электроразрывной сигнализации.

Рабочие органы приводятся во вращение от вала отбора мощности трактора посредством ведущей и промежуточной карданных передач, конического редуктора, контрпривода, шестеренчатых и цепных передач.

На выводном вале редуктора установлена одна из двух сменных звездочек, предназначенных для изменения привода с независимого на синхронный, и наоборот. На правом конце вала контрпривода – одна из шести сменных звездочек, предназначенных для изменения густоты посадки. Туковысевающие аппараты, шнеки, ворошители и ролики-толкатели встряхивающих створок приводятся во вращение цепными передачами от вала посадочных аппаратов. Конструкция и технологическая схема работы сажалки показана на рис. 1.

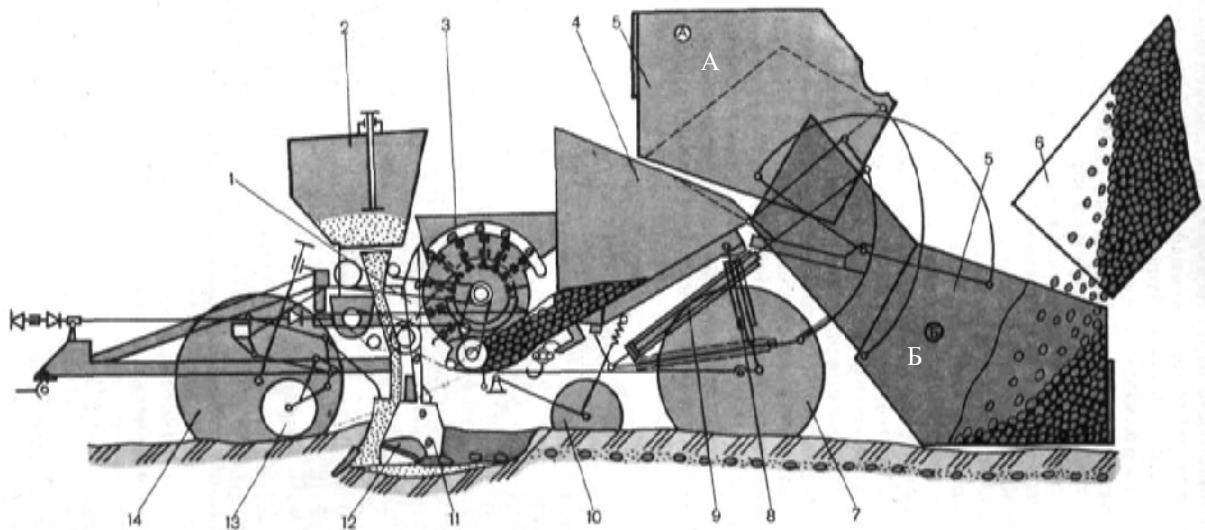


Рисунок 1. - Схема рабочего процесса картофелесажалки КСМ-4:

1- лоток; 2 - туковысевающий аппарат; 3 - вычерпывающий аппарат; 4 - рабочий бункер; 5 - загрузочный бункер; 6 - кузов самосвала; 7 и 14 - опорные колеса; 8 и 9 - гидроцилиндры; 10 - бороздозакрывающие диски; 11- сошник; 12 - отвальчик; 13 - копирующее колесо; А - положение загрузочного бункера при посадке; Б — положение загрузочного бункера при выгрузке в него клубней.

4. Технологический процесс картофелесажалки

Загрузка картофелесажалки осуществляется самосвалом в опущенный на землю загрузочный бункер. С помощью гидросистемы трактора загрузочный бункер поднимается в рабочее положение, при этом, по мере подъема загрузочного бункера картофель самотеком поступает в основной бункер. Загрузка удобрений производится из имеющихся транспортно-загрузочных средств вручную.

Привод посадочных, туковысевающих аппаратов и устройств для посадки клубней из основного бункера к посадочным аппаратам осуществляется от двигателя трактора через вал отбора мощности.

Клубни картофеля из основного бункера при помощи встряхивающих створок и ворошителей непрерывным потоком подаются в ковши-питатели. В каждом ковше-питателе клубни распределяются на два потока и перемещаются шнеками к ложечкам. Вращаясь, диски посадочных аппаратов захватывают клубни ложечками. После выхода ложечки из слоя клубней находящийся в ней клубень удерживается в ложечке подпружиненным зажимом. При выходе рычага зажима на шину-копир зажим отводится от ложечки и клубень попадает в борозду через внутреннюю полость сошника. Зона рассеивания клубней при сбрасывании их в борозду ограничивается щитком-отражателем.

Удобрения из туковысевающих аппаратов через тукопроводы и направители в передней части корпусов сошников поступают в борозды и посредством отвальчиков присыпаются слоем почвы, на который затем укладываются клубни.

Закрывание борозд с высаженными клубнями производится дисками (при гребневой заделке) или дисками и боронами (при гладкой заделке).

Уплотненный колесами слой почвы разрыхляется рыхлителями, а прямолинейность хода сажалки обеспечивается с помощью стабилизатора.

5. Способы и средства регулирования

Параметры	Способ настройки и регулировки
Агрегатирование с гусеничными класса 30кН и колесными тракторами класса 14 кН	изменением схем привода рабочих органов на независимый или синхронный
Высадка клубней крупной фракции массой 80...120 г	заменой ложечек, сдвигом боковин верхних щитков и нижних козырьков ковшей-питателей
Уровень заполнения ковшей-питателей	подъемом или опусканием заслонок бункеров
Угол вхождения сошников в почву	удлинением или укорочением верхних тяг подвесок сошников
Диапазон приспособляемости сошников к неровностям рельефа	вращением болтов-ограничителей опускания секции сошников
Глубина хода сошников	подъемом или опусканием копирующих колес секций
Оптимальный угол наклона тяг подвесок сошников	подъемом или опусканием опорных колес относительно установленных копирующих колес
Глубина заделки клубней и форма гребней	поворотом косынок полуосей бороздозакрывающих дисков и изменением натяжения пружин нажимных тяг
Густота посадки	сменными звездочками на вале контрпривода
Норма высева удобрений	поворотом регуляторов туковысевающих аппаратов
Величина стыковых междурядий	изменением длины штанг маркеров

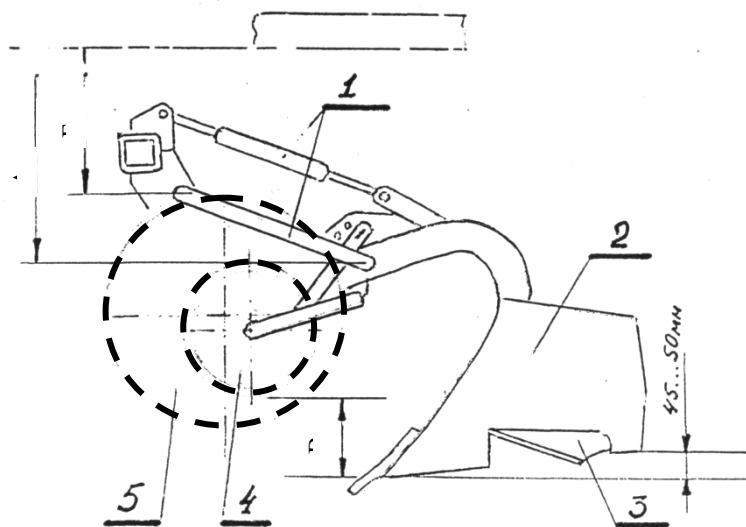


Рисунок 2. – Установка глубины хода сошников.

1 – верхняя и нижняя тяги подвески; 2 – сошник; 3 – отвальчик; 4 - копирующее колесо; 5 – опорное колесо.

6. Устройство и работа составных частей сажалки

6.1. Рама и прицеп. Разберитесь самостоятельно с устройством и назначением рамы и прицепа.

6.2. Основной бункер для картофеля выполнен в виде ящика, дно которого наклонено в сторону ковша-питателя и снабжено створками-питателями. Передняя стенка бункера имеет два окна, перекрываемых заслонкой.

6.3. Загрузочный бункер содержит два шарнирно-связанных между собой отсека: загрузочный и промежуточный. Дно загрузочного отсека выполнено решетчатым.

6.4. Ковш-питатель предназначен для бесперебойной подачи клубней из бункера к ложечкам посадочного аппарата. Ворошители и шнеки препятствуют образованию сводов и застою клубней. Кроме того, зубья ворошителей, проходя через прорези гребенок, выталкивают из ковша посторонние примеси, а шнеки изменяют направление потока клубней и создают подпор в зоне захвата. Для настройки картофелесажалки на посадку различных по величине клубней боковины ковша-питателя и передние щитки сделаны регулируемы.

Заполнение ковшей-питателей производится заслонками основного бункера. Рекомендуемый уровень заполнения – на величину диаметра шнека.

6.5. Посадочные аппараты состоят из дисков, ложечек, подпружиненных зажимов. Аппараты смонтированы попарно на валах. Смежные концы валов соединены между собой соединительным валиком с цепными муфтами. На правом валу установлена ведомая звездочка привода посадочных аппаратов, на левом – ведущая звездочка привода туковысевающих аппаратов. На каждом валу установлены также звездочки приводов шнеков и ворошителей. Диски аппаратов крепятся к ступицам болтами, а ступицы к валам аппаратов – клиновыми болтами. Управление срабатыванием клубней в борозды осуществляется путем взаимодействия зажимов с шинами-копирами.

Ложечки не должны задевать за днище и фартук ковша-питателя, боковины козырька и отражательные щитки. Зазор между ложечкам и днищем ковша-питателя должен быть 2...7 мм. При необходимости регулировки, изменяется количество прокладок под подшипники валов аппаратов.

Для высадки клубней средней фракции (массой 50...80 г) расстояние между боковинами ковша-питателя и плоскими поверхностями ложечек должно быть 6...8 мм. В зоне входа ложечек в ковши-питатели боковины должны быть придвинуты вплотную к дискам посадочных аппаратов.

При вращении посадочных аппаратов концы рычагов зажимов должны находить на шины копиры и отводить зажимы на 5...10 мм от диска, а при сходе с шин-копиров зажимы должны четко возвращаться к ложечкам. Задевание зажимов за боковины и верхние козырьки ковша-питателя не допускается.

Для высадки клубней массой 80...20 г устанавливаются сменные ложечки. После замены ложечек боковины сдвигаются до соприкосновения с дисками.

6.6. Туковысевающие аппараты состоят из бункера для удобрений, высевающих дисков, ворошителей, регуляторов норм высева с направляющими, поясов с высежными окнами, механизмов передач с предохранительными муфтами, осей для установки двойных шестерен, воронок, указателя уровней удобрений,

резьбовых штырей с конической головкой и прижимных болтов. Резьбовые штыри обеспечивают регулировку зазора между высевающим диском и нижней кромкой пояса.

6.7. Сошник состоит из полого корпуса с острым углом вхождения в почву, носка, отвальчиков, щитка для направления потока удобрений, параллелограмной подвески, кронштейна сошника, копирующего колеса. Корпус сошника крепится к кронштейну тремя болтами. Сошник предназначен для раскрытия посадочных борозд и образования прослойки почвы между дном борозды, удобрениями и клубнями. Регулировка сошника осуществляется в следующей последовательности:

- проверяется угол вхождения сошника в почву;
- устанавливается ограничитель опускания;
- устанавливается глубина хода.

Для проверки угла вхождения сошника в почву сажалку опускают на ровную площадку в рабочее положение, раму машины устанавливают

в горизонтальное положение, при этом задний край нижнего обреза каждого сошника должен быть приподнят относительно носка корпуса сошника на 45...50 мм (рис. 2).

Для проверки установки ограничителей опускания сошников необходимо поднять сажалку в транспортное положение. При фиксированном положении параллелограмной подвески болтом ограничителем разность расстояний между рамой и передним и задним шарнирами нижней тяги подвески должна быть 200 ± 10 мм (рис. 2).

Глубина хода сошников устанавливается с помощью копирующих колес устанавливаемых на подставку, которая по высоте меньше желаемой глубины хода сошников на 10...15 мм, при этом опорные колеса должны располагаться на подставке, которая на 15...20 мм ниже копирующих колес.

6.8. Бороздозакрывающие рабочие органы состоят из рамки полуосей со сферическими дисками, штанги с пружиной и боронки. Полуоси снабжены косынками с отверстиями для регулировки угла атаки дисков. В нажимной штанге предусмотрены отверстия для регулировки сжатия пружины.

6.9. Для образования на поле маркерных следов с целью обеспечения устойчивых стыковых междурядий и прямолинейности рядков сажалка укомплектована гидрофицированными маркерами МГ-1.

6.10. Электросигнализация содержит две кнопки, кабель и предназначена для двухсторонней звуковой сигнализации. Кабель имеет две концевые штепсельные вилки для соединения с розеткой трактора и сажалки.

7. Выбор режимов работы

При работе с гусеничными тракторами класса 30 кН: ДТ-75 и ДТ-75А привод рабочих органов осуществляется от независимого ВОМ трактора. Выбор режимов работы производится по номограмме (рис. 3).

Пример 1. Необходимо высадить 65 тыс. клубней на 1 га. Желаемая скорость посадки – 8 км/ч. Определить число зубьев сменной звездочки. Число зубьев $Z_k = 22$ указано на наклонной линии, проведенной через точку А пересечения горизонтали $V = 8,0$ км/ч и вертикали $N = 65$.

Пример 2. При установленной сменной звездочке $Z = 20$ и рабочей скорости $V = 7,5$ км/ч определить норму высадки клубней.

Норма высадки (63 тыс. клубней на 1 га) указана на вертикали, проведенной через точку Б пересечения горизонтали $V = 7,5$ км/ч и наклонной $Z = 20$.

На выводном вале редуктора должна стоять звездочка $Z_p = 12$. При высадке клубней массой 80...120 г сменные звездочки $Z = 20$ и $Z = 22$ не применяются.

При агрегатировании с колесными тракторами класса 14кН: МТЗ-80/82 рабочие органы сажалки приводятся от синхронного ВОМ трактора. Выбор режимов работы производится по номограмме (рис. 4).

Максимально допустимая скорость движения агрегата не должна превышать указанных на номограмме значений: при установке больших ложечек – на нижней шкале. На выводном вале редуктора должна быть установлена звездочка $Z_p = 16$.

Пример. При установленной сменной звездочке $Z = 20$ высадка клубней составит 68 тыс. клубней на 1 га, а рабочая скорость не должна превышать: при установке основных ложечек – 7,5 км/ч (точка А), при установке больших ложечек – 6 км/ч (точка Б).

8. Окончательная установка нормы высадки клубней в полевых условиях

При первом рабочем проходе регулируется уровень заполнения ковшей-питателей, окончательно устанавливается норма высадки клубней, регулируется глубина хода сошников и глубина заделки клубней.

При втором и третьем проходах окончательно устанавливается норма высева удобрений и стыковых междурядий.

Для окончательной установки нормы высадки клубней отсоединяется нажимная штанга бороздозакрывающих дисков одной секции, рамка с дисками поднимается до отказа и подвязывается к раме сажалки.

После этого необходимо проехать на установленной рабочей скорости 15...18 м. Просчитанное количество клубней в раскрытой борозде на длине 14,3 м будет равно фактической норме высадки в тысячах штук на 1 га.

Если полученная норма окажется больше желаемой, на контр привод устанавливается звездочка с меньшим количеством зубьев.

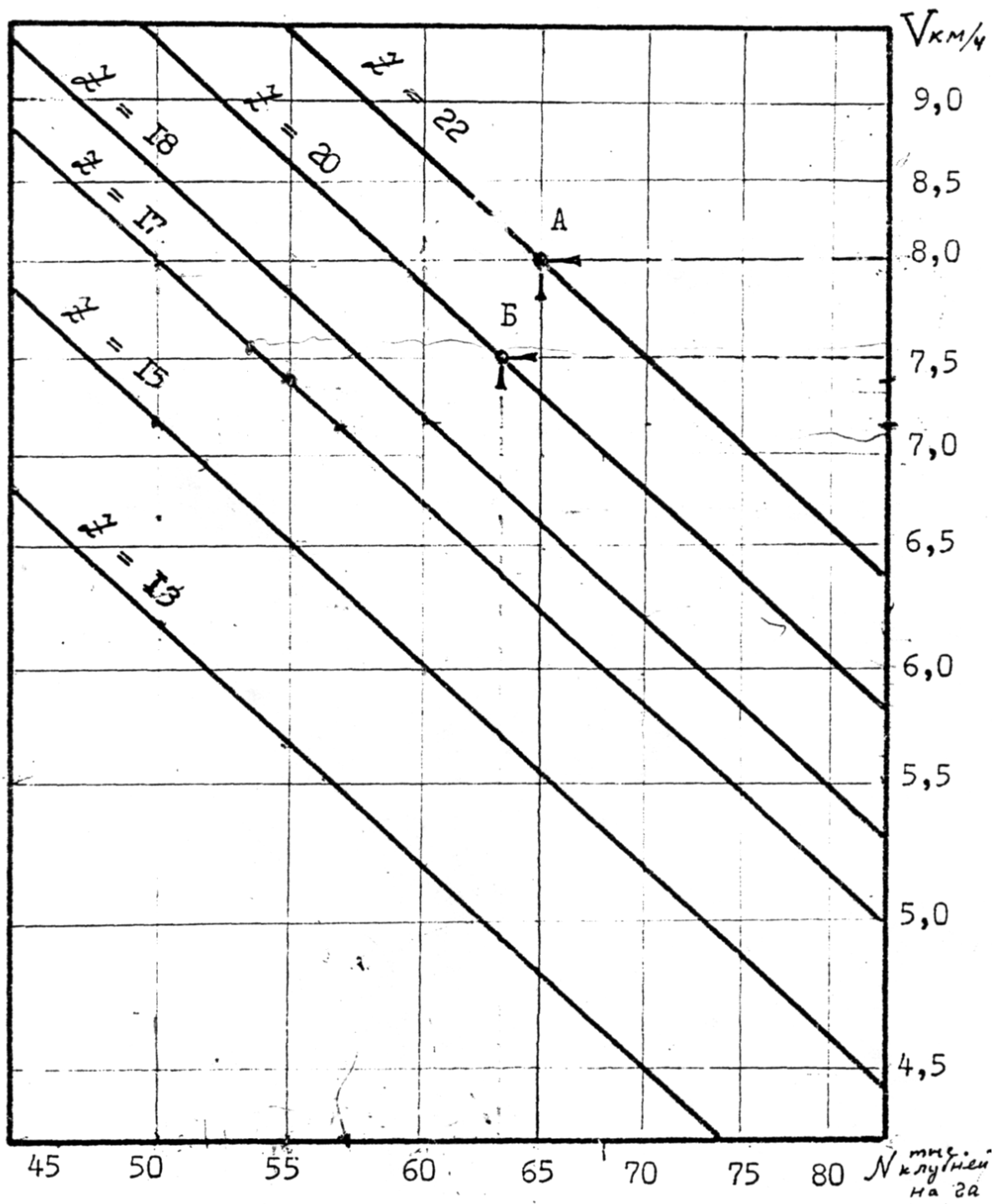


Рисунок 3. – Номограмма для предварительного выбора режима работы при приводе от независимого ВОМ трактора

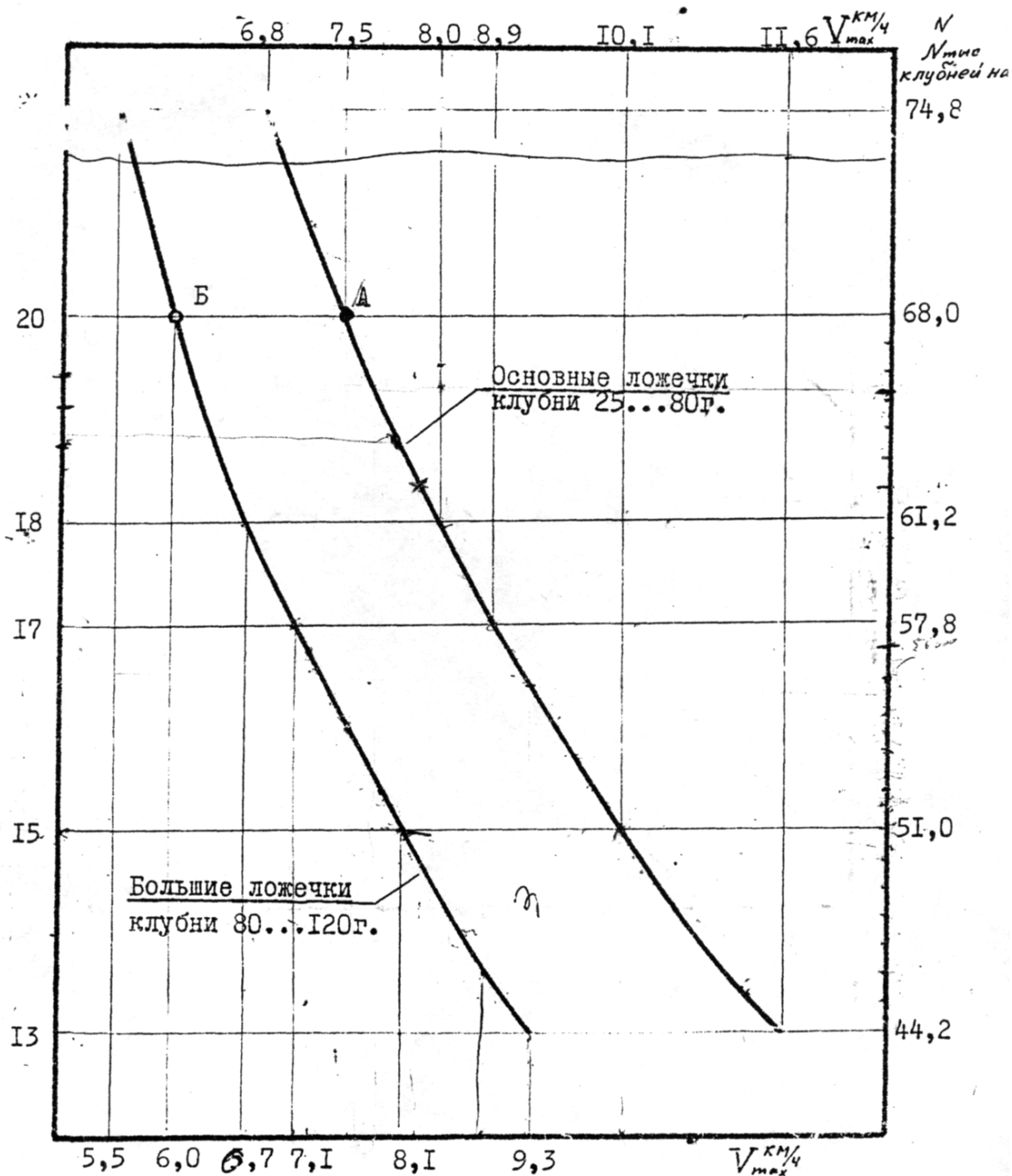


Рисунок 4. – Номограмма для предварительного выбора режимов работы при приводе от синхронного ВОМ трактора

9. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

УСТАНОВКА ЗЕРНОВОЙ СЕЯЛКИ НА ЗАДАННУЮ НОРМУ ВЫСЕВА И ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ

Цель работы: изучить порядок регулировки зерновой сеялки на заданную норму высева и оценить качество работы высевающих аппаратов

Оборудование: сеялка СЗТ-3,6, ключи гаечные, весы с разновесами, плакаты, методическое указание.

1. Порядок выполнения работы

1. Изучить порядок регулирования зерновой сеялки на норму высева семян.
2. Оценить качество работы высевающих аппаратов.

2. Порядок регулирования зерновой сеялки на норму высева

Количество семян, высеваемых катушечными аппаратами, изменяют уменьшением или увеличением длины рабочей части катушек и изменением скорости их вращения.

Правильность выбора передачи к валу высевающих аппаратов и установки регулятора высева проверяют до выезда в поле путем пробного высева на стационаре.

Массу фактически высеянных семян сравнивают с количеством, которое должно высеяться (за то же число оборотов колеса) в соответствии с заданной нормой. В случае расхождения расчетной и практической норм вносят поправки в установку рычага регулятора высева.

Количество семян, которое должно высеяться при пробном высеве, определяют следующим образом. Находят количество семян q которое при заданной норме Q кг на 1 га должно высеиваться на 1 м^2 :

$$q = Q / 10000 \quad (1)$$

где: q - количество семян на 1 м^2 ;

Q – заданная норма высева кг/га.

$$F = V * \pi * D, \text{ м}^2 \quad (2)$$

где: V – ширина захвата сеялки, м;

D – диаметр колеса, м ($D = 1,2 \text{ м}$);

$\pi = 3,14$.

Определяют количество семян q_1 , которое высеивается за один оборот колеса сеялки:

$$q_1 = q F = Q * V * D / 10000 = Q * b * n * D / 10000 \quad (3)$$

где: b – ширина одного междурядья, м

n – число сошников сеялки.

Вычисляют количество (весовое) семян q_m , которое должно высеяться за m оборотов колеса сеялки при пробном высеве:

$$q_m = Q \cdot V \cdot \pi \cdot D \cdot m / 10000, \text{ кг} \quad (4)$$

При установке на норму высева сеялок, у которых каждая половина имеет свой механизм передачи, расчетное количество семян q_m делят на 2 или при расчете пробного высева вводят в формулу не полную ширину захвата сеялки, а только ее половину.

Для проведения пробного высева сеялку поднимают на подставки так, чтобы ходовые колеса можно было свободно вращать. В ящик засыпают семена, снимают семяпроводы, под высевающие аппараты подставляют коробочки (баночки) и, сделав на ободу колеса метку, поворачивают по ходу сеялки 20-25 раз. Затем взвешивают высеянное количество семян с точностью до 1 г. В результате взвешивания определяют количество семян в (кг), которое высеивает сеялка при данной установке.

По заданию преподавателя установить сеялку на норму высева, для чего необходимо определить ширину захвата сеялки, диаметр ходового колеса и определить количество семян, которое должно быть высеяно при заданной норме за 20 оборотов колеса.

Установить передаточный механизм на необходимое для семян данной культуры передаточное число. Рычаг регулятора перевести на среднее деление шкалы. Покрутить ходовое колесо 2-3 раза для заполнения аппарата зерном. Снять баночки с высевающих аппаратов, высыпать зерно в семенной ящик и снова закрепить их. Равномерно вращая ходовое колесо 20 раз, высеять семена в баночки. Взвесить высеянное количество семян и сравнить полученный результат с расчетным. Если сеялка высеивает необходимое количество семян или на 1-2% больше, то регулировку заканчивают.

3. Оценка качества работы высевающих аппаратов

После регулировки сеялки на высев заданного количества семян на 1 га необходимо проверить неустойчивость и равномерность высева семян сеялкой и каждым высевающим аппаратом.

Для определения **неустойчивости высева семян** сеялкой проводят трехкратную проверку сеялки на высев заданной нормы семян на 1 га.

Пусть каждый раз все аппараты высеивали q_1, q_2, q_3 кг. Найдем средний высев семян всеми аппаратами:

$$q_{\text{ср}} = (q_1 + q_2 + q_3) / 3 \quad (5)$$

Определим среднее отклонение $\Delta_{\text{ср}}$ от среднего высева всеми аппаратами по формуле:

$$\Delta_{\text{ср}} = [(q_{\text{ср}} - q_1) + (q_{\text{ср}} - q_2) + (q_{\text{ср}} - q_3)] / n \quad (6)$$

где: $(q_{\text{ср}} - q_i)$ – абсолютное значение отклонения от среднего высева;

n - количество повторностей ($n = 3$).

Среднюю неустойчивость высева H % определяют по формуле:

$$H = [\Delta_{\text{ср}} / q_{\text{ср}}] * 100\% \quad (7)$$

Равномерность высева проверяют следующим образом. Подвешивают к семяпроводам пронумерованные баночки. Поворачивают ходовое колесо 20 раз и

взвешивают отдельно семена, высеянные каждым аппаратом $m_1, m_2, m_3 \dots m_n$. Складывают полученные результаты и делят сумму на число высевающих аппаратов n_1 .

$$m_{cp} = [m_1 + m_2 + \dots m_n] / n_1 \quad (8)$$

Полученное число m_{cp} является средним высевом одного аппарата. Средняя неравномерность высева $N_B\%$ определяют по формуле:

$$N_B = [\delta_{cp} / m_{cp}] * 100\% \quad (9)$$

где: δ_{cp} – отклонение от среднего высева одного аппарата.

$$\delta_{cp} = [(m_{cp} - m_1) + (m_{cp} - m_2) + \dots (m_{cp} - m_n)] / n_1 \quad (10)$$

Средняя неравномерность высева разными аппаратами допускается $\pm 4\%$, а неустойчивость $\pm 3\%$.

4. Задание для отчета

Провести расчеты, записать результаты работы в таблицы 1, 2, 3 и сделать необходимые выводы на основании полученных результатов.

Таблица 1. – Расчетные показатели

Показатели	Значения величин
Марка сеялки	
Высеваемая культура	
Норма высева семян кг/га	
Ширина междурядий, см	
Ширина захвата сеялки, м	
Число оборотов ходового колеса	
Передаточное число	
Расчетный высев за 20 оборотов колеса	
Фактический высев, кг	
Отклонение от расчетной нормы высева %	
Деление шкалы регулятора	

Таблица 2. - Определение неустойчивости высева (Н) сеялкой

Наименование	Значение величин
Длина рабочей части катушки	
Скорость вращения катушки об/мин	
Масса высеянных аппаратом семян, г	
I повторность	
II повторность	
III повторность	
Средний высев семян аппаратами q_{cp} , г	
Среднее отклонение от среднего высева Δ_{cp}	
Неустойчивость высева, Н	

Таблица 3. - Определение неравномерности высева аппаратами

Номер высевающего аппарата	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Масса семян, высеянных аппарата-ми										
Наименование										
Длина рабочей части катушки										
Средний высев одним аппаратом										
Среднее отклонение от среднего высева $\delta_{ср}$, г										
Средняя неравномерность высева N_b										

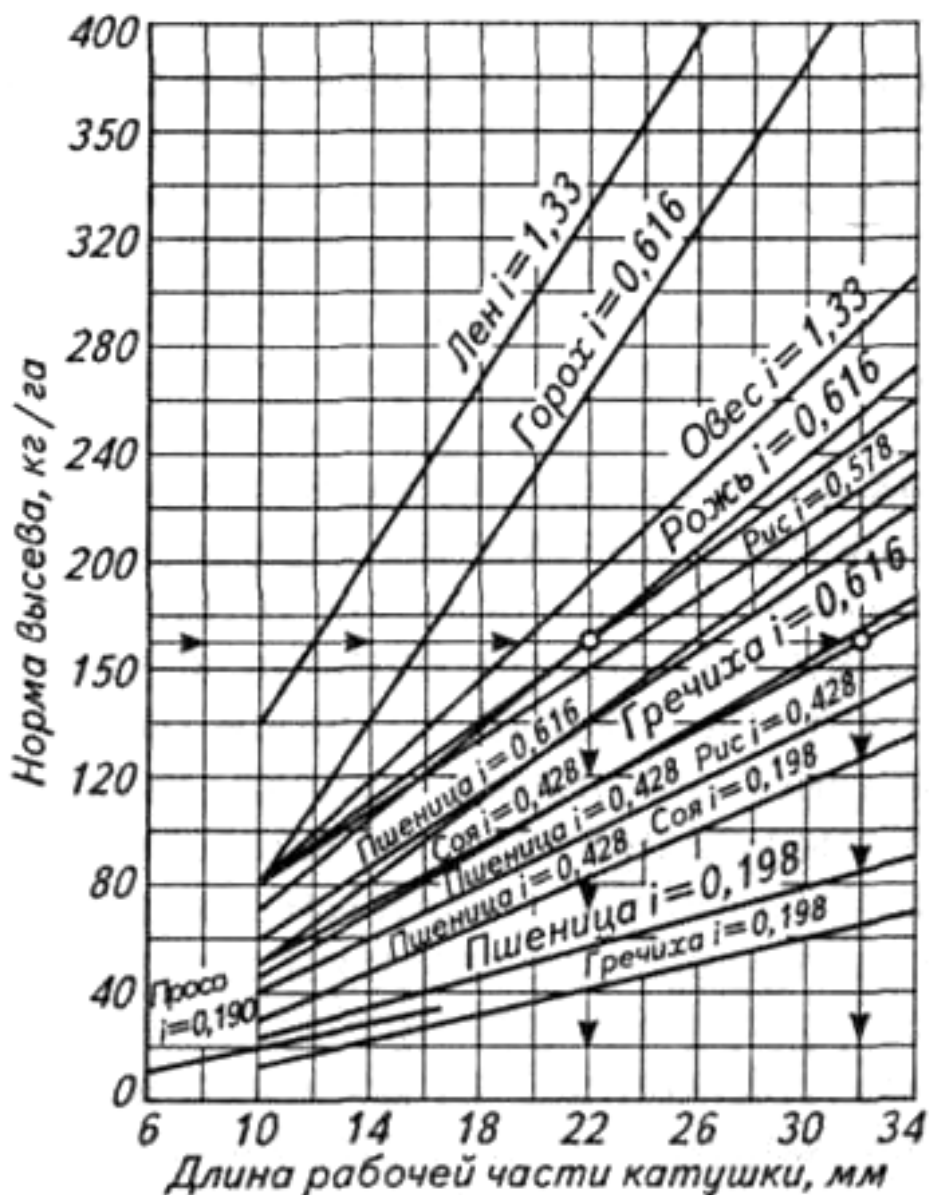


Рисунок 1. - Диаграмма для настройки зерновой универсальной сеялки

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10 КОСИЛКИ

Цель работы: ознакомиться с устройством тракторной скоростной косилки; изучить регулировки косилки; изучить устройство и особенностями регулировки конной косилки К- 1,4.

Оборудование и инструмент: косилки КС-2,1 и К-1,4, плакаты, набор инструментов.

Техническая характеристика косилки КС-2,1

Ширина захвата, мм	2100
Высота скашивания, мм	40-80
Рабочая скорость, км/ч	до 12
Агрегатирование	тракторы класса 0,6-1,4

Назначение и устройство косилки

Косилки предназначены для скашивания трав естественных и сеяных сенокосов. Урожайность, размер сенокосных участков обуславливают ширину захвата косилок (от 1 до 6 м).

Устройство косилок

Устройство косилок покажем на примере однобрусной скоростной навесной на трактор косилки КС-2,1 (рис. 1). Независимо от количества пальцевых брусьев косилки общими узлами машины являются режущий аппарат 6, тяговая штанга 1, шатун 2, механизм привода 3 ножа и механизм подъема 5 режущего аппарата. Многобрусные косилки отличаются от однобрусных более сложной конструкцией рамы для крепления режущих аппаратов и трансмиссией передачи движения к режущим аппаратам.

Режущий аппарат (рис. 2) состоит из пальцевого бруса, внутреннего и наружного башмаков, ножа 2, пальцев 1, пластин трения 4 и прижимов 3.

Так как режущий аппарат работает в тяжелых условиях, к нему предъявляют повышенные требования в отношении надежности. Силы, изгибающие сегмент в вертикальной плоскости во время перерезания стебля, должны быть минимально возможными. Эти силы уменьшаются при уменьшении высоты сегмента, увеличении угла наклона его лезвия, увеличении скорости ножа, а также при переворачивании сегмента наклонной гранью заточки вниз.

Чтобы режущий аппарат противостоял, действию этих сил, следует увеличить ширину спинки ножа, иметь пластины трения для опоры задней части сегментов, фаски с нижней стороны лезвий сегментов, которые предотвращают насаживание лезвий на вкладыш.

На концах штанги расположены шарниры, которыми она соединяется с рамой машины и внутренним башмаком пальцевого бруса. Штанга имеет устройства для регулирования наклона режущего аппарата к горизонту, а совместно со шпренгелем 4 (рис. 1) удерживает режущий аппарат в рабочем положении и устанавливает его таким образом, чтобы осевая линия ножа была параллельна

осевой линии шатуна.

Шатун имеет резьбовое соединение, которое позволяет изменять его длину для регулирования положения ножа относительно осей пальцев. Так как косилка скоростная, то в ней применяется режущий аппарат нормального резания с недобегом ножа. Поэтому в крайних положениях шатуна середины сегментов не должны доходить до середины пальцев на 5 мм.

Эксцентрик на противоположной стороне пальца имеет дополнительную массу – противовес – для частичного уравнивания сил инерции поступательно движущихся масс ножа и шатуна.

Механизм подъема режущего аппарата состоит из шарнирно соединенных звеньев. Для уменьшения давления башмаков на землю предусмотрена пружина, натяжение которой можно регулировать.

Во время работы при встрече с препятствием, на поворотах и во время небольших переездов с участка на участок режущий аппарат поднимают гидромеханизмом трактора. При правильном регулировании механизма подъема наружный башмак пальцевого бруса должен отрываться от земли тогда, когда внутренний башмак поднимется на 100-150 мм.

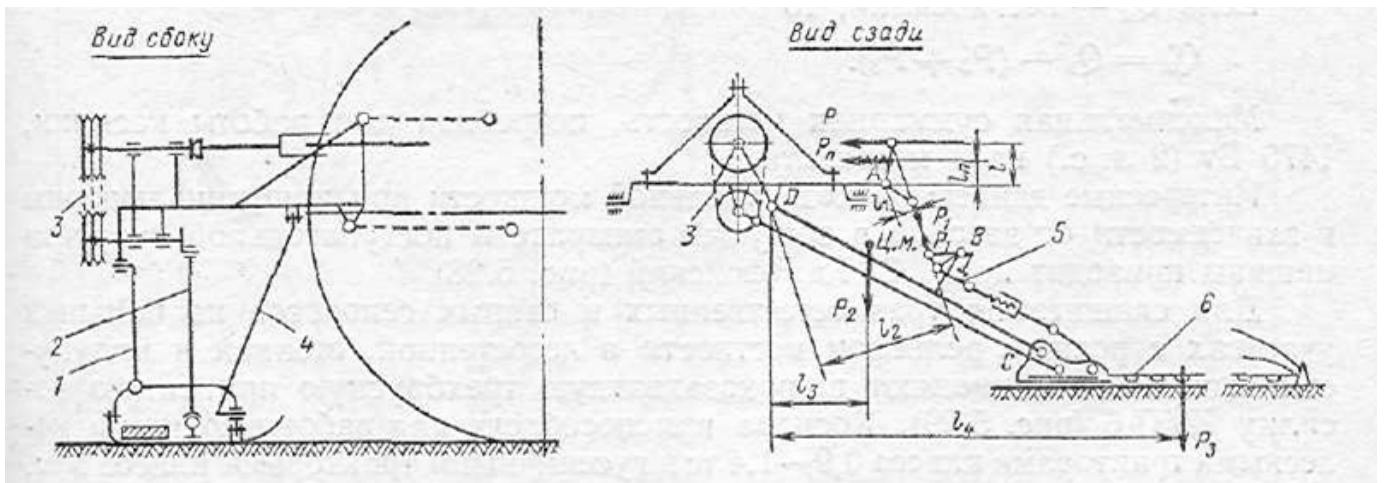


Рис. 1 Схема навесной однобрусной косилки КС-2,1

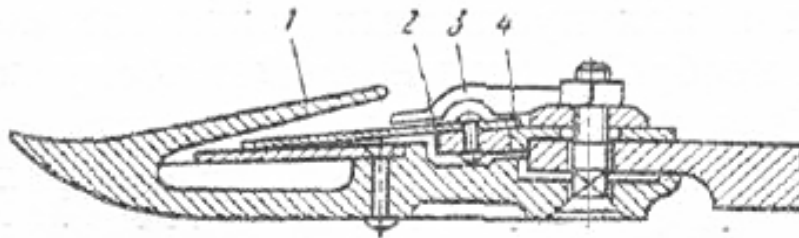


Рис. 2 Поперечный разрез пальцевого бруса косилки

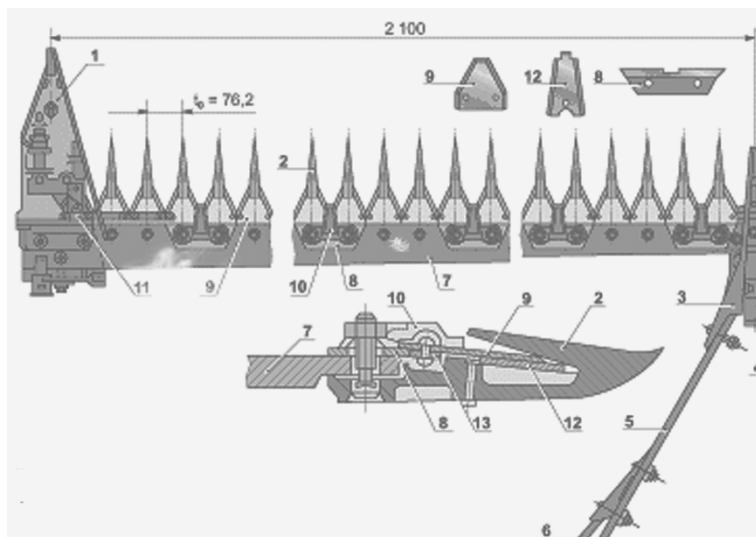


Рис. Режущий аппарат косилки КС-2,1

1-внутренний башмак; 2-палец; 3-наружный башмак; 4-опорный полозок; 5-отвальная доска; 6-палка; 7-пальцевый брус; 8-пластина трения; 9-сегмент; 10-прижимная лапка; 11-колодка ножа; 12-противорежущая пластина; 13-ножевая полоса (спинка)

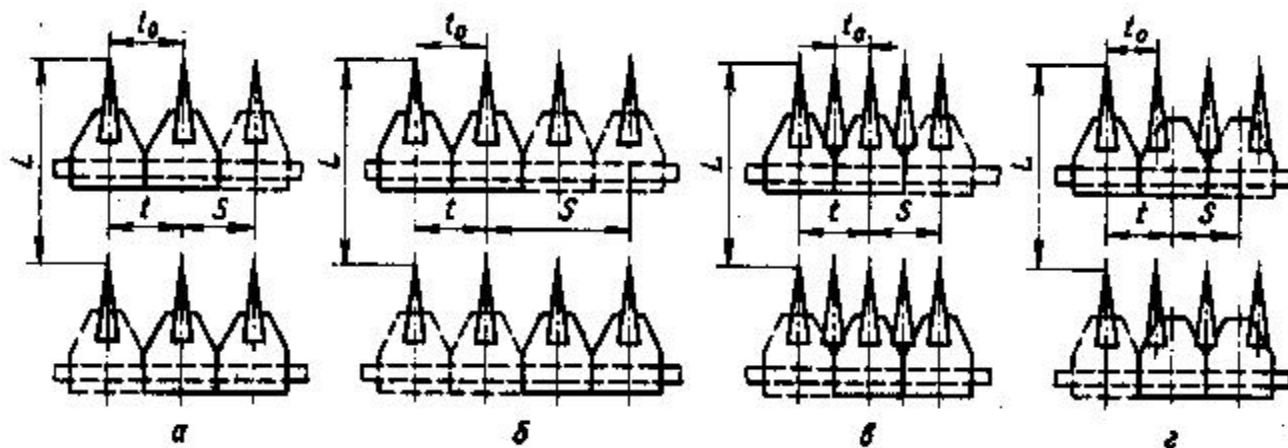


Рис. 3Схема режущих аппаратов:

а-нормального резания с одинарным пробегом ножа; *б*-тоже, с двойным пробегом ножа; *в* и *г*- низкого и среднего резание

t- шаг режущей части (расстояние между осевыми линиями сегментов);

t₀ - шаг противорежущей части (расстояние между осевыми линиями пальцев);

S – ход ножа (перемещение ножа из одного крайнего положения в другое).

В зависимости от соотношения указанных параметров различают аппараты нормального резания с одинарным пробегом ножа, нормального резания с двойным пробегом ножа, низкого резания и аппараты среднего резания.

Аппарат нормального резания с одинарным пробегом ножа характеризуется соотношением $t = t_0 = S = 76,2 \text{ мм}$

Аппарат нормального резания с двойным пробегом ножа имеет соотношение $2t = 2t_0 = S = 152,4 \text{ мм}$

Режущий аппарат низкого резания имеет соотношение $t = 2t_0 = S = 76,2$ или $101,6$ мм.

Основные регулировки косилки

Перед пуском косилки в работу необходимо тщательно проверить

правильность ее сборки, смазать все трущиеся части, отрегулировать механизмы машины, повернуть их вручную за эксцентрик, затем обкатать косилку вхолостую.

Положение ножа в режущем аппарате. Для нормальной работы косилки необходимо, чтобы сегменты ножа были остро заточены и располагались в одной плоскости. В собранном режущем аппарате передние концы сегментов ножа обязательно должны лежать на вкладышах пальцев. Между задним концом вкладыша и сегментом допускается зазор до 1 мм. Прижимы ножа должны касаться сегментов. При необходимости пальцы и прижимы ножа следует отрихтовать легкими ударами молотка.

Совпадение середин сегментов и пальцев при крайнем правом положении ножа устанавливается у косилки КС-2,1 при ходе ножа 68,0 мм при его крайних положениях допускается несовпадение осевых линий сегментов и пальцев до 5 мм. Регулировка обеспечивается изменением длины шатуна.

Наклон режущего аппарата. Если почва неровная, пальцы режущего аппарата могут врезаться в землю. Во избежание этого следует режущий аппарат наклонить назад. При пологом травостое режущий аппарат необходимо наклонить вперед, чтобы пальцы не приминали траву и заглубляясь, поднимали ее.

Наклон режущего аппарата вперед или назад производят поворотом шарнира относительно тяговой штанги. При этом переставляется рифленая шайба по рифам сектора. Дополнительно наклон режущего аппарата можно регулировать изменением длины центральной тяги навесного устройства трактора.

Высота среза травы. При работе на комковатой и каменистой почве во избежание поломки пальцев режущего аппарата и сегментов ножа необходимо увеличить высоту расположения пальцевого бруса относительно земли, для чего следует переставить подошвы внутреннего и наружного башмаков на выше лежащее отверстие. При этом высота среза травы увеличивается. При перестановке подошв на нижележащее отверстие высота среза травы уменьшается.

Регулировка механизма подъема режущего аппарата. При подъеме режущего аппарата косилки при включенном на «подъем» силовом гидроцилиндре трактора наружный башмак должен отрываться от поверхности поля тогда, когда внутренний башмак уже поднимается на 100...150 мм, что обеспечивается изменением длины рычага подъема внутреннего башмака. Для уменьшения давления режущего аппарата на землю необходимо натянуть пружину механизма подъема так, чтобы при работе косилки пальцевый брус не подсакивал и не отрывался от земли.

Положение режущего аппарата относительно шатуна. В рабочем положении осевые линии спинки ножа и шатуна должны находиться в параллельных плоскостях, перпендикулярных поверхности поля. Взаимное положение шатуна и ножа регулируется поворотом эксцентриковой втулки в шарнире внутреннего башмака. После поворота эксцентриковой втулки в необходимом направлении она фиксируется с помощью установочного болта. При этом в исходном положении обеспечивается вынос наружного башмака вперед на 35...55 мм, что контролируется по концам крайних пальцев режущего аппарата.

Особенности устройства и регулировки косилки К-1,4

Косилка К-1,4 с режущим аппаратом нормального резания предназначена для кошения травы и зеленой массы.

Косилка состоит из следующих узлов: привода, упряжного устройства,

системы главного шарнира, механизма подъема, механизма наклона, режущего аппарата нормального резания, шатуна, чугунных (К-1,4А) или пневматических колес (К-1,4Е), полевой доски.

Привод на режущий аппарат косилки осуществляется от оси ходовых колес через коробку передач. Частота вращения кривошипного вала при скорости косилки 4,5 км/ч составляет 795 мин^{-1} .

Муфты обгона колес косилки делают возможным несинхронное вращение колес при поворотах и заднем ходе косилки.

Основные регулировки

Регулировка режущего аппарата. Проверить положение сегментов и пальцев в крайних положениях ножа. При этом середины сегментов ножа и пальцев должны совпадать. Если это условие не выполняется, то необходимо передвинуть режущий аппарат по отношению к ножу при помощи двойных гаек на тяговой штанге, а также серьги и шпренгеля путем перемещения ее по резьбе тяги шпренгеля. Зазоры в режущем аппарате устанавливаются такие же, как и у косилки КС-2,1.

Вынос наружного башмака по отношению к внутреннему должен быть в пределах от 20 до 60 мм.

Наклон режущего аппарата к земле достигается специальным механизмом наклона.

Установка штанги полевой доски к высоте среза. При скашивании невысокой травы штангу полевой доски следует установить на нижнее отверстие, а при скашивании высокой - на верхнее.

Высота среза травы изменяется путем перестановки подошв башмаков по высоте.

Регулировка муфты сцепления. Разор между зубьями муфты включения в разомкнутом состоянии должен быть 3 мм. Этот зазор регулируется при помощи гайки на оси педали включения.

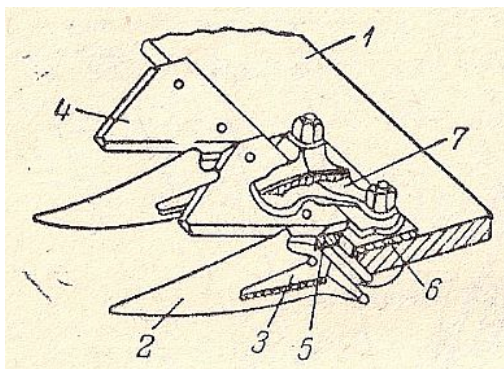


Рис. 4 Режущий аппарат косилки

1-пальцевый брус; 2-палец; 3-пальцевая пластинка (противорежущая); 4-сегмент; 5-спинка ножа; 6-пластинка трения; 7-нажимная лапка.

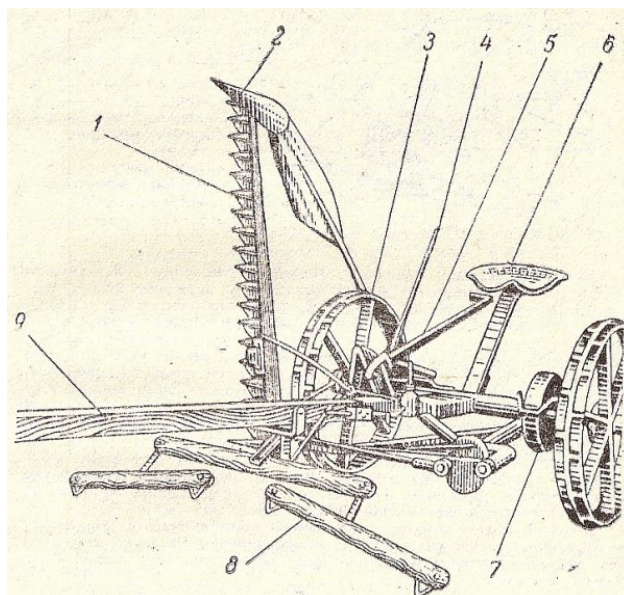


Рис. 4 Косилка конная К-1,4

1-режущий аппарат (В транспортном состоянии); 2-полевой делитель; 3-ходовое колесо; 4-рычаг наклона режущего аппарата; 5-подъемный рычаг; 6-сиденье; 7-передаточный механизм (цилиндрические и конические шестерни и храповая муфта); 8-валек для запряжки лошадей; 9-дышло.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11 ПРЕСС-ПОДБОРЩИК

Цель работы: изучить устройство, принцип работы и основные регулировки пресс-подборщика ПРП-1,6; изучить особенности формирования рулонов с бескамерным рулонным пресс-подборщиком.

Оборудование: рулонный пресс-подборщик ПРП-1,6; плакаты

Техническая характеристика пресс-подборщика ПРП-1,6

Производительность, т/ч	18
Объемная масса рулона, кг/м ³	120-180
Размер рулона, мм	диаметр - до 1500 длина - 1400
Масса рулона, кг	до 500
Ширина захвата, мм	1600

Назначение и устройство пресс-подборщика ПРП-1,6

Пресс-подборщик прицепной рулонный ПРП-1,6 используют при подборе валков сена естественных или сеянных трав или соломы и прессования их в рулоны с одновременной автоматической обвязкой.

Машина включает в себя: подборщик, механизм подъема подборщика, сницу, карданную передачу, колесный ход, редуктор, транспортер, гидросистему, прессующие ремни, обматывающий аппарат и прессовальную камеру.

Агрегируют его с тракторами МТЗ-80/82; ЮМЗ-6Л/6М. Рабочие органы и механизмы пресс-подборщика ПРП-1,6 приводятся в действие от ВОМ трактора и его гидросистемы.

Принцип работы подборщика

Пружинные пальцы подборщика 1 (рис. 1) подают сено на ремни транспортера 11, которые во взаимодействии с прессующими ремнями 4 уплотняют и сжимают поступившую массу.

Прессующие ремни представляют собой бесконечные прорезиненные ленты. Уплотнение сена увеличивается при прохождении его между барабаном 10 и подвижным валиком 9.

Под действием прессующих ремней слой сена скручивается в петлю 2, что является началом формирования рулона. По мере поступления сена диаметр рулона увеличивается, рулон преодолевает сопротивление гидроцилиндра 6 натяжного устройства. Плотность прессования возрастает с увеличением натяжения прессующих ремней.

Как только диаметр рулона достигнет заданного значения, звучит звуковой сигнал и включается аппарат, обматывающий рулон шпагатом, агрегат останавливают. После включения обматывающего аппарата игла опускается и подает конец шпагата длиной 300...400 мм на транспортер 11. Его ремень и находящееся на нем сено перемещают шпагат в прессовальную камеру. После подачи шпагата игла медленно поворачивается и перемещает шпагат вдоль рулона.

Вращаемый прессующими ремнями рулон наматывает на себя шпагат по спирали. Игла поднимается и подает шпагат к ножу, перерезающему его.

После обмотки рулона защелка 8 освобождает клапан 7. Последний поднимается, освобождая выход для рулона, который выбрасывается из прессовальной камеры прессующими ремнями 4. Гидроцилиндры 6 возвращают натяжную рамку 3 в исходное положение. Прессующие ремни 4 натягиваются, клапан 7 закрывается, и машина готова для дальнейшей работы.

Плотность прессования регулируют, изменяя натяжение прессующих ремней за счет изменения положения натяжной рамки с помощью гидроцилиндра. При максимальной плотности прессования показания манометра клапана гидросистемы не должны превышать 5 МПа. Диаметр рулона изменяют, вращая сектор включения: при перемещении рычага по ходу часовой стрелки диаметр рулона уменьшается; против хода часовой стрелки – увеличивается. Ход иглы регулируют так, чтобы в ее крайнем нижнем положении расстояние от стенки прессовальной камеры до отверстия на конце иглы составляло 220...270 мм.

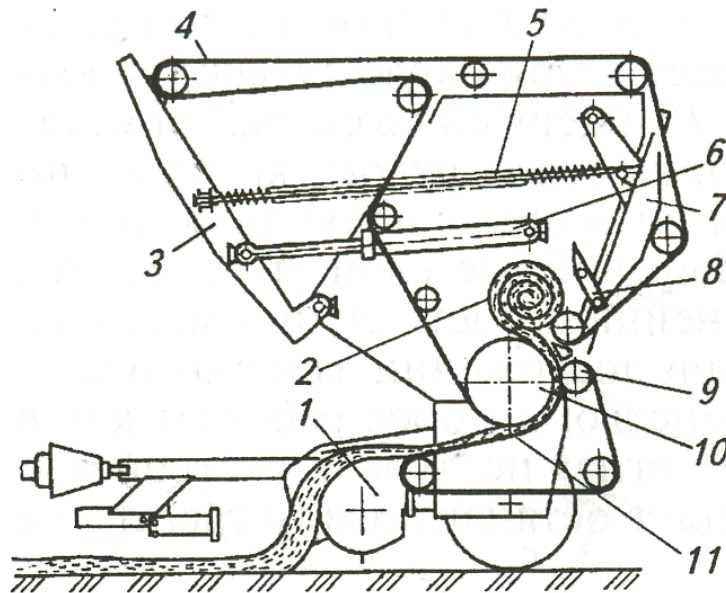


Рис. 1 Схема рабочего процесса пресс-подборщика ПРП-1,6:

1-подборщик; 2-начальная петля рулона; 3-рамка; 4-прессующие ремни; 5-подпружиненная штанга; 6-гидроцилиндр; 7-клапан; 8-защелка; 9-подвижной валик; 10-барабан; 11-транспортер

Подготовка к работе включает следующие мероприятия. Перед выездом в поле подготавливают трактор, с которым будет агрегатироваться подборщик. Для этого длину раскоса механизма задней навески трактора делают равной 515 мм, соединяют их продольными тягами, используя круглые отверстия в вилках раскосов. К поперечине прицепного устройства прикрепляют двумя пальцами принятую вилку. Расстояние от торца ВОМ трактора до оси отверстия прицепной вилки устанавливают равным 509 мм, а расстояние оси ВОМ до поперечины 250-300 мм.

Основные регулировки пресс-подборщика.

Натягивая амортизационные пружины добиваются, чтобы копирующее колесо опиралось на почву 150-200 Н. Фрикционная предохранительная муфта, установленная на валу подборщика, должна иметь крутящий момент 180 Нм.

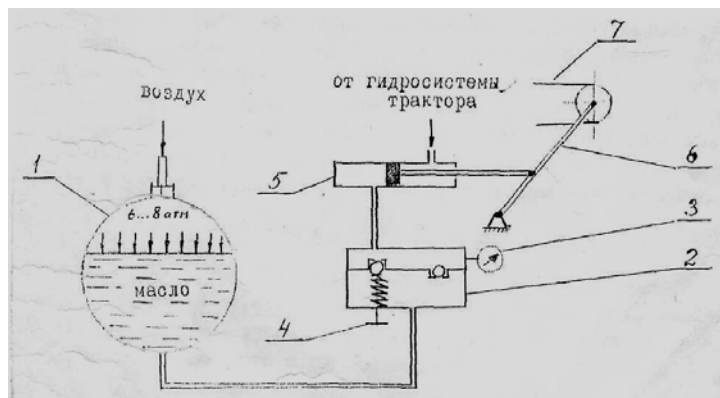


Рис. 2 Схема регулирования плотности прессования

1-пневмогидроаккумулятор; 2-редукционный клапан; 3-манометр; 4-маховичок; 5-гидроцилиндр; 6-рамка; 7-прессующие ремни.

Натягивая прессующие ремни при помощи рамки гидроцилиндрами, регулируют плотность прессования за счет редукционного клапана, который находится с правой стороны подборщика. Максимальная плотность при 40...50 атм. по манометру.

Регулировка диаметра рулона осуществляется путем смещения сектора включения, расположенного на кронштейне натяжной рамки, относительно защелки механизма привода вязального аппарата. При смещении сектора по часовой стрелке диаметр рулона уменьшается и наоборот.

Расстояние от концов пружинных зубьев подборщика до поверхности ровной площадки при горизонтальном положении сниги должно быть 20...25 мм. Это расстояние устанавливается при помощи ограничителя, установленного на рычаге с левой стороны пресс-подборщика. В зависимости от рельефа поля расстояние между зубьями подборщика и почвой можно увеличить, перемещая ограничитель по рычагу.

Регулирование зазора между отсекателем и подвижным валиком производится перемещением кронштейнов по пазам стоек колесного хода. Зазор должен быть 3...8 мм.

Устанавливают необходимую величину бокового зазора одинаковым количеством регулировочных прокладок под обеими опорами барабана. Боковой зазор в открытой зубчатой паре должен быть 0,5...1,0 мм. Его проверяют и регулируют через каждые 150 ч работы пресс-подборщика, по угловому люфту наружного диаметра зубчатого колеса при неподвижной шестерне.

Контролируют натяжение цепей. Цепи натянуты нормально, если усилие 100...150 Н, приложенное к средней части цепи привода подборщика, отклоняет его от линии движения на 10...17 мм.

Регулируют предохранительную фрикционную муфту рычагом длиной 1 м с приваренной цепью (шаг-19,05; длина-150...200 мм), вал подборщика при этом заклинивают. Она правильно отрегулирована, если передает крутящий момент 150+30 Нм.

Чтобы проверить муфту накидывают цепь на звездочку, приваренную к рычагу, и подвешивают на конец рычага груз массой 18 кг. Если муфта отрегулирована правильно, то звездочка слегка проворачивается относительно корпуса. Пружины при этом должны быть затянуты равномерно.

После длительного хранения пресс-подборщика пружины ослабляют, а затем

муфту регулируют снова. Затягивая пружины, контролируют их высоту. У правильно отрегулированной муфты высота пружин вместе с фигурными шайбами не менее 28 мм. Нельзя сжимать пружины до соприкосновения витков.

Пресс-подборщики с постоянной камерой прессования

Прессы с постоянной камерой прессования (рис. 3) выполняют транспортерными и роликовыми. Рулон формируют прессующие транспортеры 3 или ролики 1, или цепь 4 с роликами. Ленты транспортеров движутся в одном направлении, ролики вращаются в одну сторону относительно своих осей.

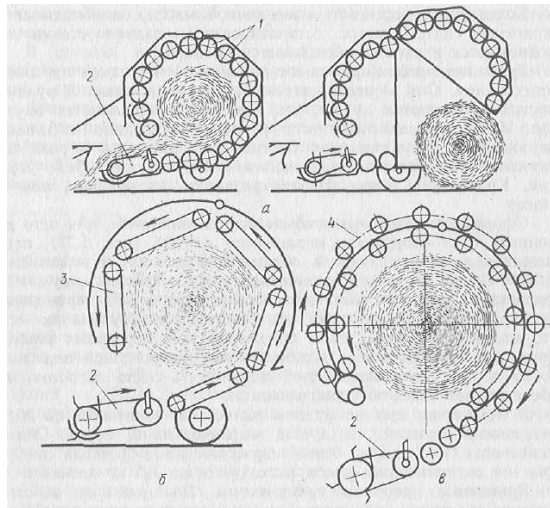


Рис. 3. Схемы рулонных прессов с постоянной камерой:

а - роликовый; б - транспортерный; в - цепочно-роликовый;

1 - прессующие ролики; 2 и 3 - питающий и прессующий транспортеры; 4 - цепь с роликами.

Масса, поданная питающими транспортерами 2, свертывается постепенно: вначале заполняется объем камеры, затем по мере возрастания усилия сжатия массы лентами (роликами) рулон уплотняется (особенно внешние слои), а его центральная часть остается более рыхлой.

Когда рулон достигает определенной массы, он обматывается шпагатом, затем пресс останавливается, задняя стенка его поднимается и рулон выбрасывается на поле.

Рулонные прессы применяют для низкой и средней плотности прессования. Они менее энергоемки, чем поршневые. В рулонах листья сохраняются лучше, так как они завертываются внутрь его. Из-за меньшей плотности рулонов в середине и большей во внешних слоях растения быстрее высушиваются в поле при активном вентилировании, дольше сохраняются без укрытия. Кроме того, корм удобнее раздавать из рулонов, чем из тюков.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12 СИЛОСОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН

Цель работы: изучить устройство и технологический процесс комбайна КПИ-2,4; изучить основные регулировки комбайна КПИ-2,4.

Оборудование: Комбайна КПИ-2,4; плакаты.

Назначение и техническая характеристика комбайна.

Комбайн предназначен для скашивания зелёных и подбора из валков подвяленных и естественных трав, скашивания кукурузы и других силосных культур с одновременным измельчением массы для непосредственного скармливания скоту, приготовления силоса, сенажа, гранулированных и брикетированных кормов, травяной муки.

Производительность, т/час:	
на кошени трав	20-40
на подборе валков	16-25
на кошени кукурузы	25-50
Теоретическая длина резки, мм:	6;12;16;24;32;64
Ширина захвата, м:	
жатки для уборки трав	2,4
жатки для уборки кукурузы	1,8
подборщика	2,0
Скорость движения, км/час:	
рабочая	8
транспортная	20
Частота вращения барабана, мин⁻¹	1010
Масса комбайна(полный комплект), кг:	3820
прицепной измельчитель	1740
подборщик	445
жатка для трав	685
жатка для кукурузы	950
Агрегируется с тракторами	МТЗ-80/82

Устройство и технологический процесс работы комбайна КПИ-2,4.

Комбайн кормоуборочный прицепной включает прицепной измельчитель, подборщик, жатку для уборки трав, жатку для уборки силосных культур.

Подборщик предназначен для подбора из валков подвяленных трав (для приготовления сенажа). Жаткой для уборки трав скашивают тонкостебельную культуру высотой до 1,5 м. Жаткой для уборки силосных ку скашивают кукурузу, подсолнечник и другие высокостебельные культуры высотой до 4 м. и диаметром стеблей на высоте среза не более 50мм.

Скошенная или подобранная масса направляется шнеком в камеру питающего аппарата на подпрессовку между верхними и нижними вальцами.

Спрессованный слой массы поступает в измельчающий барабан, где барабан измельчает его и подаёт по силосопроводу в транспортное средство.

Измельчитель прицепной состоит из рамы, измельчителя, силосопровода,

механизма поворота, снпцы с карданной передачей, конического редуктора, распределительной коробки, контрпривода, механизма навешивания, гидросистемы.

На раме монтируются сменные рабочие органы, а также карданная передача, маслопроводы, домкрат, механизм стопорения снпцы. Снпца может быть зафиксирована в трёх положениях - транспортном, рабочем и для навески рабочих органов.

Механизм навешивания предназначен для навешивания на прицепной измельчитель подборщика или жаток и частичного снятия нагрузки, передаваемой на почву через копирующие башмаки, Подъём и опускание рабочих органов производится при помощи гидроцилиндра.

Во время работы шток гидроцилиндра должен быть выдвинут до отказа, а переносной фиксатор удалён. В противном случае может произойти поломка механизма навешивания. Давление копирующих башмаков на почву регулируется изменением усилия пружин натяжными болтами.

При переводе рабочего органа в транспортное положение или при подъёме для регулировки высоты среза, тяга находящаяся под компенсационными пружинами, должна быть застопорена переносным фиксатором, который устанавливается на лыски тяги.

Измельчитель включает в себя питающий и измельчающий аппараты, соединённые между собой. Питающий аппарат состоит из пяти вращающихся вальцов, предназначенных для приёма растительной массы от сменных рабочих органов, подпрессовки её и подачи к измельчающему барабану. Равномерность уплотнения массы обеспечивается механизмом подпрессовки.

Измельчающий барабан представляет собой вал с дисками, к которым прикреплены опоры ножей. Опоры являются лопатками, которые создают воздушный поток и сообщают ускорение измельчённой массе для перемещения по силосопроводу в транспортное средство.

Противорежущая пластина имеет четыре рабочие грани и может в процессе работы быть переставлена, что позволяет увеличить срок её службы.

Заточное устройство, которое расположено на камере измельчителя, служит для заточки ножей барабана. Подачу камня к ножам барабана осуществляют плавным ввинчиванием гайки вместе с резьбовой втулкой. Абразивный брусок по мере износа выставляют таким образом, чтобы конец бруска выступал из втулки на 12... 16 мм.

Частота вращения ВОМ при заточке ножей барабана должна быть 600...800 мин.

Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданную передачу, конический редуктор, распределительную коробку и контрпривод. Распределительная коробка представляет собой многоступенчатый редуктор с механизмом включения реверса и обеспечивает возможность получения двух скоростей вращения валов привода нижних и верхних вальцов. За счёт этого достигается изменение степени измельчения массы. Переключение скоростей обеспечивается соответствующим рычагом.

Верхние вальцы питающего аппарата получают вращение через контрпривод, а нижние - через редуктор и промежуточный вал. Наличие механизма реверса позволяет включать обратный ход подающему механизму и производить очистку

камеры при её забивании растительной массой. Включение реверса осуществляется при помощи гидроцилиндра.

Привод измельчающего барабана производится от конического редуктора через предохранительную и обгонную муфты.

Гидравлическая система предназначена:

- для подъёма и опускания подборщика и жаток;
- для подъёма и опускания мотовила жатки для уборки силосуемых культур;
- управления механизмом реверса;
- управления козырьком силосопровода и перевода силосопровода в рабочее и транспортное положения;
- управление поворотом силосопровода;

Выгрузной силосопровод предназначен для направления измельчённой массы в транспортное средство. В зависимости от расположения транспортного средства рычаг механизма поворота соединяют пальцем с одной из двух втулок опоры, обеспечивая поворот силосопровода на левую или правую сторону.

Основные регулировки

Высота среза. Необходимую высоту среза растений и положение подбирающего механизма обеспечивают перестановкой копирующего башмака, установив предварительную жатку, или подборщик в транспортное положение. Опорные башмаки могут быть зафиксированы в одном из трёх положений, при этом будет обеспечена высота среза 30...40 мм, 60 мм и свыше 60 мм.

Давление на почву копирующих башмаков должны быть для подборщика 160...200Н, для жаток 350...400Н. Оно регулируется натяжением компенсационных пружин и проверяется поднятием вручную подборщика или жатки.

Режущий аппарат. При замене ножа или отдельных элементов режущего аппарата необходимо отрегулировать зазоры между сегментами и противорежущими пластинами (в передней части до 0,8 мм, а в задней до 1,5 мм) и прижимами (0,5 мм), а также обеспечить совпадение осей сегментов и пальцев (с несовпадением до 3 мм).

Мотовило. Пружинные пальцы мотовила жатки для уборки трав должны иметь зазор со шнеком и пальцами режущего аппарата в пределах 15...35мм. Он обеспечивается перемещением опор в овальных пазах.

Измельчающий барабан. Зазор между лезвиями ножей измельчающего барабана и режущей кромкой противорежущей пластины должен быть 0,8... 1,5 мм, зазор между ножами и подбарабаньем не менее 3 мм, а между ножами и отсекателем 5... 10 мм.

Настройка на заданную длину резки производится изменением скорости вращения питающих валцов и изменением количества ножей измельчающего барабана согласно таблиц 1 и 2.

Таблица 1. - Настройка на заданную длину резки.

Установка рычага переключения скоростей на распределительной коробке	Количество ножей, шт.		
	12	6	3
«Мелкая»	6	12	25
«Крупная»	22,5	45	90

В зависимости от требуемой расчётной длины определяют скорость вращения питающих валцов и число ножей. Рекомендуемая расчётная длина резки для настройки измельчающего аппарата приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Рекомендуемая расчётная длина резки для настройки измельчающего аппарата

Вид изготавливаемого корма	Средняя длина частиц, мм
Травяная мука, брикеты, гранулы	20...30
Сенаж	20...60
Силос, зелёный корм, сенаж	30...60
Зелёная масса для скармливания скоту	Свыше 60 мм

При выборе длины резки следует помнить, чем мельче измельчается убираемая масса, тем выше энергоёмкость процесса измельчения.

Сница может быть установлена в одном из трёх положений: транспортное, рабочее и в положении для навешивания рабочих органов. Для перевода сницы из транспортного положения необходимо: затормозить правое колесо шасси комбайна штырём; расстопорить сницу шасси, удалив фиксатор из соответствующего гнезда; медленно двигая агрегат вперёд повернуть шасси по отношению к трактору до рабочего (среднего) положения и застопорить фиксатором; растормозить правое колесо.

Перевод сницы в положение для навешивания рабочих органов выполняется в той же последовательности, что и перевод из транспортного положения в рабочее с фиксацией сницы в крайнем положении. При обратном переводе сницы необходимо двигаться задним ходом.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №13 ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО КОМБАЙНА.

Цель работы: изучить устройство, технические характеристики основных механизмов комбайна и технологический процесс работы комбайна.

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты.

Зерноуборочные комбайны предназначены для уборки зерновых колосовых культур. При оборудовании комбайнов специальными приспособлениями ими убирают кукурузу на зерно, просо, гречиху, рапс, подсолнечник, сою, семенные посевы трав, сахарной свеклы, овощных и лекарственных культур.

Уборка этих культур сопровождается выполнением комбайнами следующих технологических процессов: скашивание или подбор стеблей из валков и транспортирование их в уборочной машине; вымолот зерна из колосьев и сепарация его из соломы; очистка зерна от примесей и транспортировка его в бункер; сбор соломы в цельном, измельченном, прессованном виде или разбрасывание ее на поле.

Основные технические данные зерноуборочного комбайна ДОН-1500

Комбайн ДОН-1500 имеет следующие габаритные размеры длина 12000 мм, ширина 4400 мм, высота 3980 мм. Масса комбайна с копнителем и жаткой (6м) составляет 13340 кг.

Производительность комбайна за час основного времени 14 т/ч, при рабочей скорости движения 5-10 км/ч.

Комбайн состоит из следующих технологических частей: жатвенная часть; молотилка; очистка; ходовая часть и копнитель.

Жатвенная часть.

Комбайн ДОН-1500 комплектуется одной из жаток захватом 6м, 7м, и 8,6м. На жатке комбайна установлен режущий аппарат (тип сегментно-пальцевый), привод ножа обеспечивается при помощи механизма «качающейся шайбы», частота колебаний ножа 473 мин⁻¹. Шаг сегментов и пальцев 76,2 мм, хода ножа режущего аппарата составляет 88 мм. Высота среза растения при копировании рельефа поля 50 мм, 100 мм, 145 мм и 185мм, без копирования рельефа устанавливается в пределах от 100...950.

Мотовило – универсальное пятипланчатое, с пружинными пальцами и двухсторонним эксцентриковым механизмом с жесткой центральной трубой. Мотовило вращаясь с частотой 15...49 об/мин подводит стебли к режущему аппарату.

Шнек жатки (тип цельный с убирающимися пальцами) – предназначен для сдвигания скошенных стеблей к середине жатки и подачи их к наклонной камере. Шнек вращается с частотой 189 об/мин.

Молотилка.

Молотилка комбайна (ширина молотилки 1500 мм) состоит из молотильного барабана оборудованного бичами (тип барабана-бильный), подбарабанья и отбойного битера. Молотильный барабан диаметром 800 мм (угол обхвата

барабана 130°) вращаясь с частотой 512...954 мин⁻¹ наносит удары бичами по скошенной массе и продвигает ее по подбарабанью, выделяя зено.

Очистка.

Тип очистки комбайна ветрорешетная. Очистка состоит из: двух решет – верхнего и нижнего (тип решет жалюзийные), размеры верхнего решета 1300X1468 мм., нижнего решета 1300X1472 мм.; вентилятора (частота вращения 582...1093 мин⁻¹); соломотряса состоящего из пяти клавиш (длина клавиш 4100 мм).

После очистки зерно по зерновому шнеку и элеватору попадает в бункер (объем бункера 6 м³), в котором оно находится до выгрузки в транспортное средство.

Копнитель.

Копнитель предназначен для сбора незерновой части урожая (соломы и половы) и выгрузки ее на поле. Вместимость камеры копнителя 14 м³. Масса копны при нормальной влажности убираемого урожая составляет 250...350 кг.

Ходовая часть.

Предназначена для перемещения комбайна. Состоит из моста ведущих колес. Тип моста ведущих колес гидравлический, колеса приводятся во вращение от гидромотора установленного на бортовом редукторе. Бортовой редуктор имеет три диапазона: I – предназначен для перемещения комбайна по полю со скоростью 0...5 км/ч (рабочая скорость); II для перемещения со 0...10 км/ч; III – для перемещения со скоростью 0...20 км/ч по дорогам общего пользования (транспортная скорость). Задняя ход включается вращением гидромотора в обратную сторону, скорость заднего хода 0...20 км/ч.

Гидросистема

Управление комбайном и его рабочими органами осуществляется гидравлической системой. Давление масла в основной гидросистеме 12,5 МПа. Давление в основной гидросистеме создается гидронасосом марки НШ-32-3, в системе рулевого управления гидронасосом марки НШ-10Е-3. Вместимость гидробака 25 литров.

Технологический процесс комбайна ДОН-1500

Комбайны снабжены пневматическими колесами: передними ведущими задними управляемыми. Все механизмы и ведущие колеса приводятся в действие от двигателя. Работой комбайна управляет машинист при помощи гидравлической системы и соответствующих механизмов, расположенных в кабине.

Технологический процесс комбайна протекает следующим образом - мотовило подводит порцию стеблей к режущему аппарату. Срезанные стебли транспортируются шнеком к центру жатки, где выдвигающимися из шнека пальцами захватываются и перемещаются к промежуточному битеру проставки и наклонному транспортеру, который подает хлебную массу в молотильный аппарат к барабану. Вращающийся барабан наносит удары по потоку хлебной массы, перемещает ее по подбарабанью обмолачивает.

Обмолоченная хлебная масса (грубый ворох) состоит из соломы, зерна, половы и примесей. Мелкие части грубого вороха, зерно и полову принято называть мелким зерновым ворохом. Основная часть (70...80 %) зернового вороха в процессе обмолота проходит сквозь отверстия подбарабанья и падает на транспортную доску.

Солома с остатками зернового вороха выбрасывается барабаном с большой скоростью. Отбойный битер уменьшает скорость перемещения соломы и направляет ее на соломотряс. Ступенчатые клавиши соломотряса, совершая круговые движения, интенсивно перетряхивают солому. Зерно и мелкие примеси просыпаются сквозь отверстия клавиш и сходят по их наклонному дну на транспортную доску. Гребенки клавиш продвигают солому к выходу из молотилки.

Зерновой ворох, выделенный подбарабаньем и соломотрясом, по транспортной доске ссыпается на верхнее жалюзийное решетоочистки. Зерно просыпается сквозь просветы решета и падает на нижнее решето. Под решета направлена струя воздуха от вентилятора, которая уносит в копнитель легкие примеси (полову). Очищенное зерно, прошедшее сквозь нижнее решето, собирается в желобе шнека, подается скребковым транспортером элеватора шнеки загружается в бункер.

В процессе обмолота часть колосков отламывается от стеблей и необмолоченными поступает на очистку. Такие колоски сходят с верхнего решета на его удлинитель и сквозь просветы последнего просыпаются в желоб колосового шнека, который их сбрасывает на наклонный транспортер (элеватор), направляющий колоски в домолачивающее устройство. Вращающийся ротор устройства во взаимодействии с зубчатым подбарабаньем обмолачивает колоски и сбрасывает образовавшийся ворох в кожух шнека, который подает ворох на транспортную доску по всей ее ширине. В дальнейшем этот ворох поступает на решетоочистки для выделения из него зерна.

Крупные примеси (сбоина), не прошедшие сквозь просветы удлинителя, вместе с легкими примесями (половой) выводятся из молотилки. Из бункера зерно выгружают шнеком на ходу или на остановках.

Для сбора соломы и половы на комбайн навешивают гидрофицированный копнитель или измельчитель. В копнитель солома подается соломонабивателем, а полова — половонабивателем. Сформированная копна выбрасывается на поле. Комбайн, снабженный измельчителем, может собирать измельченную солому вместе с половой в прицепленную сзади тележку, укладывать солому в валок или разбрасывать по полю.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

Схема технологического процесса зерноуборочного комбайна ДОН-1500

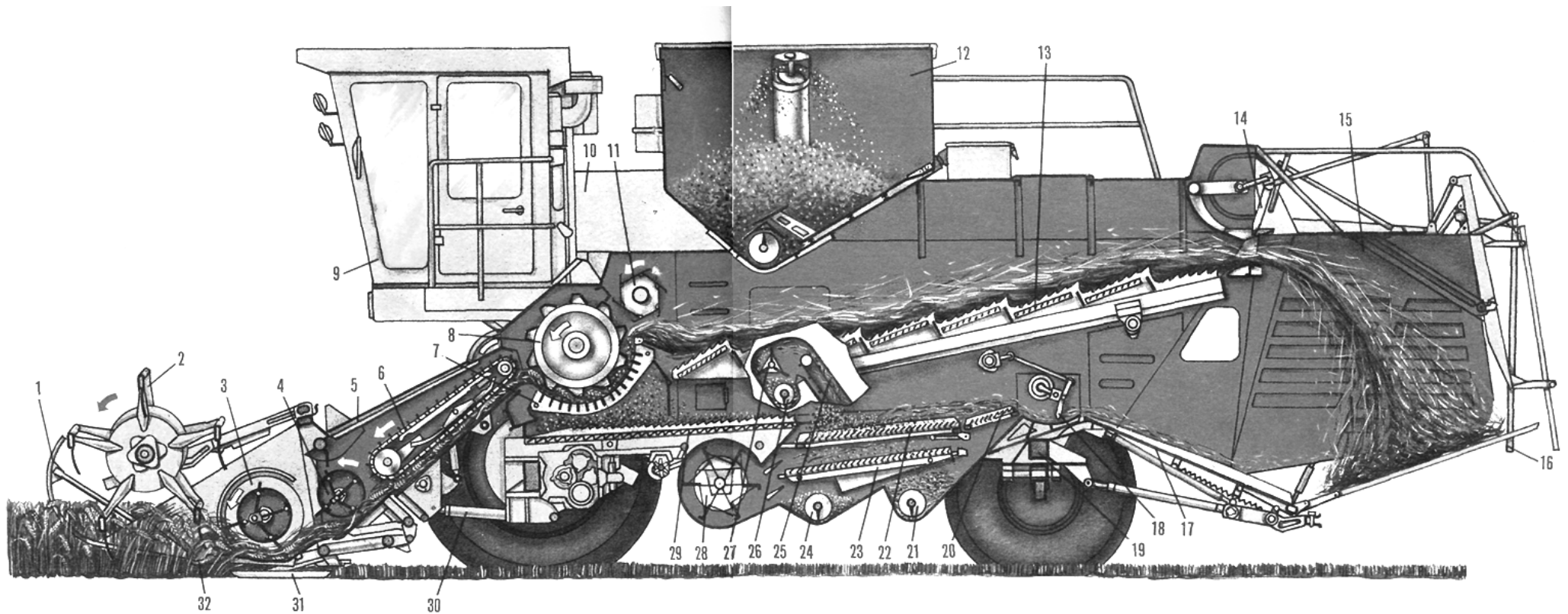


Рис. 1 Технологический процесс комбайна ДОН 1500

1-делитель; 2-мотовило; 3-шнек жатки; 4-проставка; 5-наклонная камера; 6-плавающий транспортер; 7-подбарабанье; 8-молотильный барабан; 9-кабина; 10-двигатель; 11-отбойный бите; 12-бункер; 13-соломотряс; 14-соломонабиватель; 15-копнитель; 16-датчик схода копны; 17-днище копнителя; 18-половинабиватель; 19-мост управляемых колес; 20-удлинитель верхнего решета; 21-колосовой шнек; 22-верхнее решето; 23-нижнее решето; 24-зерновой шнек; 25-колосовой элеватор; 26-распределительный шнек автономного домолачивающего устройства; 27-автономное домолачивающее устройство; 28-вентилятор; 29-транспортная доска; 30-гидроцилиндр подъема жатки; 31-копирующий башмак; 32-режущий аппарат

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №14 ЖАТКА КОМБАЙНА.

Цель работы: изучить общее устройство и назначение, ознакомиться с техническими характеристиками жатки; изучить регулировки жатки комбайна.

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты.

Назначение жатки

Жатка комбайна предназначена для среза (при прямом комбайнировании) или подбора (при раздельном способе уборки) и подачи хлебной массы в молотилку комбайна.

Общее устройство

Жатвенная часть комбайна состоит из корпуса жатки и наклонной камеры, которая шарнирно подвешена на молотилке комбайна и опирается с помощью двух гидроцилиндров на кожух ведущего моста. Корпус жатки подвешен на наклонной камере в трех точках – на сферическом шарнире и шарнирах-подвесках, и уравновешен пружинами.

Жатка к комбайну «Дон-1500» выпускается трех размеров: 6 м, 7 и 8,6 м. Корпус жатки состоит из мотовила, режущего аппарата; шнека с пальчиковым механизмом шнека, опорных башмаков.

В комбайнах «Дон» между корпусом жатки и наклонной камерой установлена проставка, которая посредством центрального сферического шарнира и двух подвесок и соединена с корпусом жатки и жестко крепится к наклонной камере.

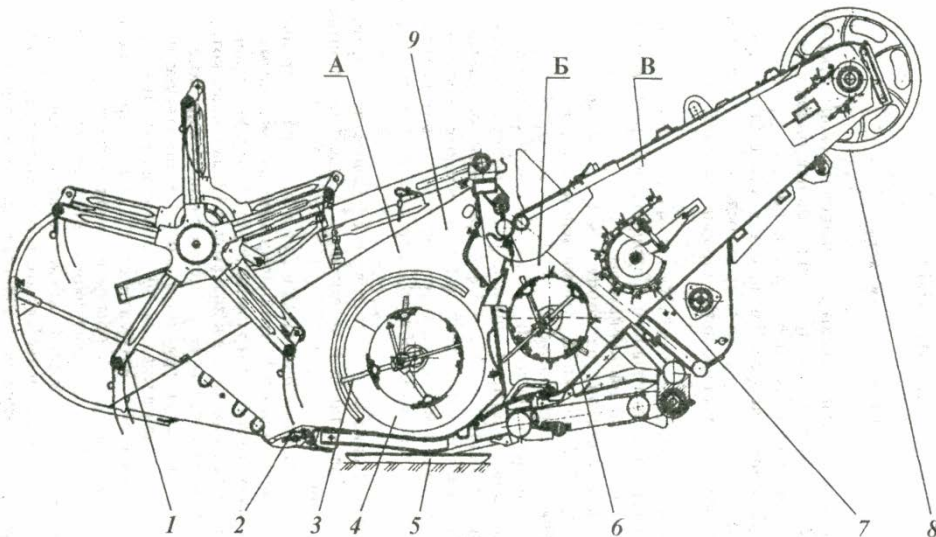


Рис. 1 - Жатвенная часть (разрез)

А-жатка; Б-проставка; В-наклонная камера: 1-мотовило; 2-режущий аппарат; 3-пальчиковый механизм шнека; 4-шнек; 5-башмак; 6-битер проставки; 7-трансиортер наклонный; 8-шкив верхнего вала наклонной камеры; 9-корпус жатки

Технологический процесс

Полосу стеблей убираемой культуры, отделяемую делителями от хлебостоя, захватывают лопасти мотовила и подводят к режущему аппарату. Срезанные стебли подаются мотовилом к шнеку жатки. Шнек, имея спирали правого и левого направления, перемещает срезанные стебли от краев к центру жатки, где расположен пальчиковый механизм. Пальчиковый механизм шнека захватывает их, а также стебли, непосредственно поступающие на него, и направляет в окно жатки, из которого масса отбирается битером проставки и передается к транспортеру наклонной камеры, который направляет ее в приемную камеру молотилки.

Описание основных частей жатвенной части комбайна и их регулировки.

Корпус.

Корпус является основой жатки, на нем смонтированы основные составные части жатки (мотовило, режущий аппарат; шнека с пальчиковым механизмом шнека, опорные башмаки).

В нижней части корпуса шарнирно установлены копирующие башмаки, на которые жатка опирается при работе с копированием рельефа поля, при ремонте, хранении и обслуживании. Башмаки могут быть установлены в одно из четырех положений, обеспечивая таким образом определенную высоту среза стеблей.

Регулировка высоты среза растений Таблица 1

Совмещение отверстий		Высота среза
на рычаге башмака	на косынке	
А	В	50
Б	Г	100
А	Е	145
Б	Д	185

Корпус подвешен на проставке в трех точках: на центральном шарнире и двух подвесках 4 и 10 (рис. 2) уравновешивающего механизма.

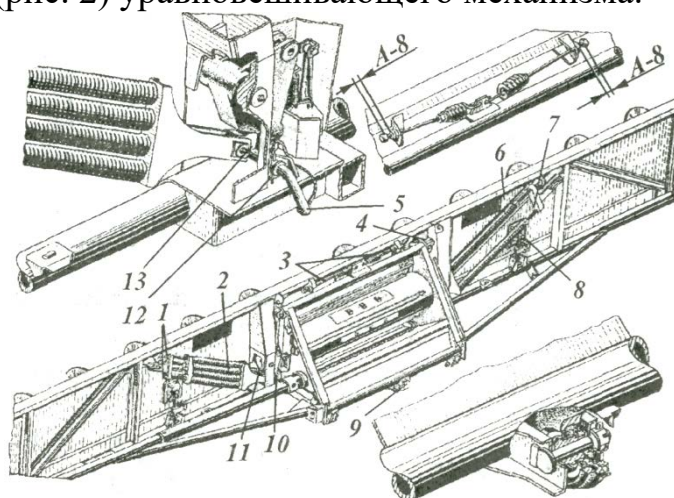


Рис. 2 Жатка с проставкой (вид сзади)

1,7-болты натяжные; 2,6-пружинные блоки; 3-растяжки; 4-подвеска регулируемая; 5-штырь; 8-опора винтовая; 9-шарнир центральный; 10-подвеска левая; 11-рычаг; 12-кронштейн; 13-звено переходное; А-зазор (8мм) между головкой растяжки и опорой

Такая схема подвески жатки позволяет режущему аппарату копировать рельеф поля в продольном и поперечном направлениях на заданной высоте срезов.

Без копирования жатку устанавливают гидроцилиндром на любую высоту среза в пределах 100... 1130 мм от уровня поля.

В зависимости от условий работы и вида культуры на боковины корпуса жатки устанавливают: прутковые делители или носки, делители торпедного типа.

Режущий аппарат

Режущий аппарат предусмотрен в двух вариантах: со стальными пальцами 12 (рис. 3) или с пальцами 13 (рис. 3) открытого типа с вкладышами. Нож, направляющая, прижимы и остальные элементы унифицированы для обоих вариантов исполнения. На жатках с шириной захвата 8,6 м крайний правый палец состоит из штампованной опоры с двумя противорежущими вкладышами. Головка 1 ножа расположена в пазах направляющей, укрепленной на пальцевом бруске и дополнительно на кронштейне левой боковины корпуса жатки. При необходимости между кронштейном и основанием направляющей устанавливаются промежуточные шайбы; а под верхний прижим могут быть подложены прокладки,

Для нормального среза стеблей необходимо обеспечить прилегание концов сегментов 4 или 6 к противорежущим пластинам 12 (рис. 3) в передней части, допускается зазор не более 0,8 мм, а в задней части зазор должен быть в пределах 1,5 мм. Регулируется этот зазор прокладками, устанавливаемыми между опорной пластиной и пальцевым брусом.

Зазор между сегментом и прижимом не должен превышать 0,5 мм. Допускается частичное касание и нагрев прижима, регулируется зазор регулируется перемещением пластины трения 9 по своим овальным отверстиям.

При правильной регулировке режущего аппарата средние линии сегмента и пальцев (по всей длине ножа) должны совпадать в крайних положениях ножа (отклонение допускается не более 5 мм). Этого достигают регулировкой длины шатуна.

Привод режущего аппарата состоит из: ремень, натяжной шкив и обводной шкив. Вращение передается от шкива контрприводного вала жатки на шкив маховик механизма качающейся шайбы.

Регулировка: При нормальном натяжении прогиб ремня 12... 14 мм. Ремень натягивают перемещением натяжного шкива с помощью натяжного болта.

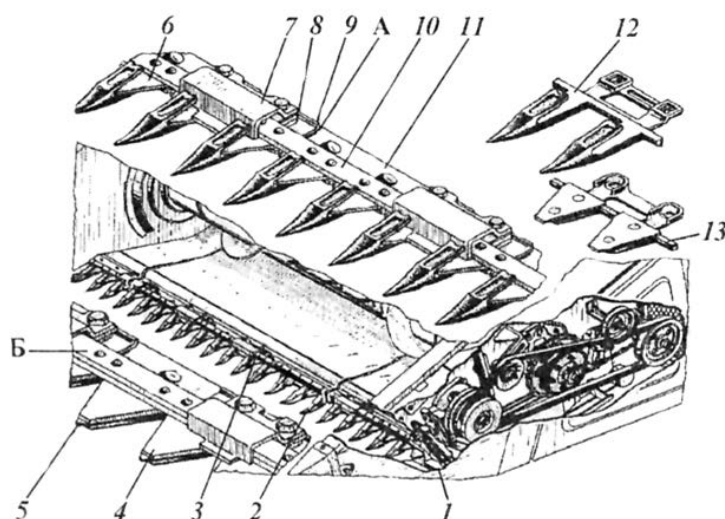


Рис. 3 Режущий аппарат

1-головка подвижного ножа; 2-нож неподвижный; 3-нож подвижный; 4,6-сегменты подвижного ножа; 5-вкладыш; 7-прижим; 8,9-пластины трения; 10-Прокладка; П-уголок; 12-палец закрытого типа; 13-палец открытого типа; А-режущий аппарат с пальцами закрытого типа; Б-режущий аппарат с пальцами открытого типа

Возвратно-поступательное движение ножа обеспечивается механизмом «качающейся шайбы». Механизм качающейся шайбы включает в себя: корпус, шкив маховика, ведущий коленчатый вал, качающуюся шайбу, выходной вал и рычаг привода ножа.

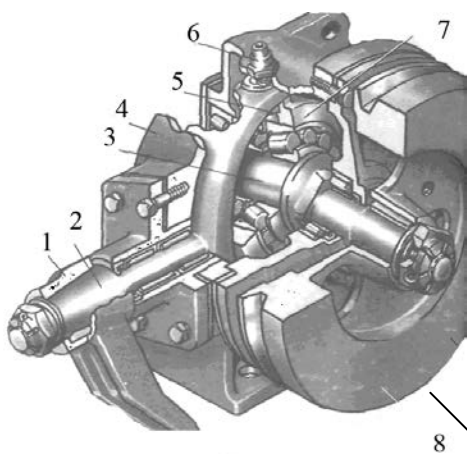


Рис.4 Механизм «качающейся шайбы»

1-рычаг привода ножа; 2-выходной вал; 3-ведущий коленчатый вал; 4-корпус механизма качающейся шайбы; 5-палец водила; 6-сапун; 7-водило (качающаяся шайба); 8-шкив маховик

Мотовило.

Мотовило состоит из центральной трубы с фланцами. К фланцам прикреплены диски, а к дискам лучи, на концах которых шарнирно установлены трубы с пружинными граблинами. В процессе работы мотовила граблины могут занимать различное положение от $+15^\circ$ (наклон вперед) до -30° (наклон назад). Этот наклон граблин обеспечивается автоматически, благодаря особой конфигурации копира, с которым взаимодействует ролик эксцентрикового механизма. 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 с левой стороны установлена предохранительная фрикционная муфта 7 (рис. 5), рассчитанная на передачу крутящего момента 600 Нм. Натяжение цепей 2 и 4 (рис. 5) регулируют путем вращения штанги 1 и натяжного винта 3.

Перемещение мотовила относительно режущего аппарата, вертикальное горизонтальное, осуществляется двумя синхронными гидроцилиндрами.

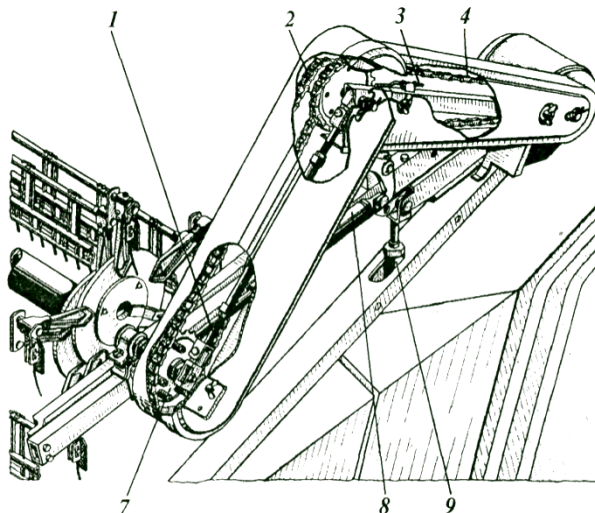


Рис. 5 - Привод мотовила

1-штанга регулируемая; 2, 4-привод цепной; 3-винт натяжной; 5-гидроцилиндрподъема мотовила; 6-гидроцилиндр перемещения мотовила по горизонтали; 7-муфта предохранительная

Вариатор

Вариатор мотовила состоит из ведущего шкива 6 (рис. 6) и ведомого шкива 8, соединенных клиновым ремнем 7. Для обеспечения надежной работы вариатора необходимо, чтобы шкивы располагались в одной плоскости при среднем положении ремня в шкивах. Перекос ведущего шкива относительно ведомого устраняют с помощью натяжного винта и поворота опорной плиты 2. Усилие натяжения вариаторного ремня считается нормальным, если прогиб его ветви равен 8... 10 мм при усилии 4 кгс. Если натяжение ремня не соответствует заданным величинам, необходимо перевести ремень так, чтобы он занимал на ведомом шкиве максимальный диаметр, затем, вращая гайки 7 при работающем вариаторе, добейтесь нормального натяжения ремня.

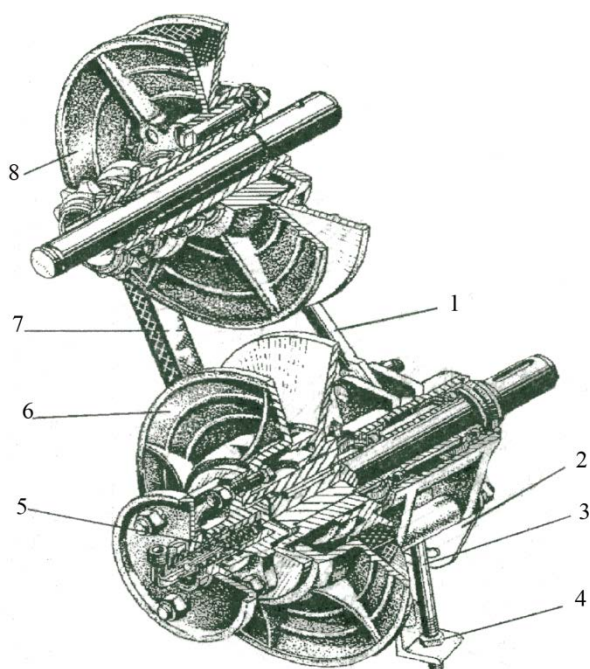


Рис. 6 Вариатор мотовила

1,3-винты натяжные; 4-гайки; 2-плита опорная; 5-гидроцилиндр; 6-шкивведущий; 7-ремень клиновой; 8-шкив ведомый

Шнек жатки

Шнек жатки состоит из цилиндрического корпуса 4 (рис. 7), дисков 5, эксцентрикового пальчикового механизма 7, предохранительной муфты с приводной звездочкой 1, установленной на цапфе 2. Управление пальчиковым механизмом производится с правой стороны жатки рукояткой 6, связанной с ним при помощи вала 8.

Выступление пальцев из кожуха шнека регулируют поворотом коленчатого вала с помощью рукоятки.

С левой стороны шнека находится предохранительная фрикционная муфта с приводной звездочкой. Муфта рассчитана на крутящий момент 600 Нм.

Зазор между пальцами шнека и днищем жатки устанавливают поворотом рукоятки. Поворачивая рычаг по часовой стрелке зазор уменьшают, против часовой стрелки-увеличивают.

Зазор между спиралями шнека и днищем жатки для средних условий уборки составляет 10...15 мм, регулируют зазор болтами подвески шнека.

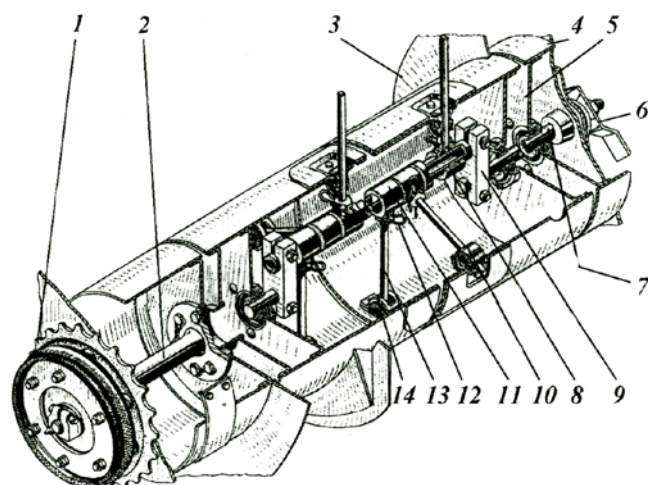


Рис. 7 Шнек жатки

1-звездочка приводная с предохранительной муфтой; 2-цапфа; 3-лента спиральная; 4-корпус; 5-диск; 6-рукоятка регулировки пальчикового механизма; 7-механизм эксцентриковый пальчиковый; 8-вал управления пальчиковым механизмом; 9-подвеска; 10-глазок; 11-втулка; 12-фиксатор; 13-палец; 14-обойма.

Проставка с битером

Проставка является промежуточным звеном между жаткой и наклонной камерой и состоит из корпуса 5 (рис. 8) и битера 4, оснащенного эксцентриковым пальчиковым механизмом 1, имеющим такую же конструкцию, как и пальчиковый механизм шнека жатки. Для регулировки зазора между пальцами и днищем проставки предназначена рукоятка 6, в средних условиях этот зазор должен быть 28...35 мм. Вращение битера осуществляется от трансмиссионного вала наклонной камеры через предохранительную фрикционную муфту, отрегулированную на крутящий момент 600 Нм.

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

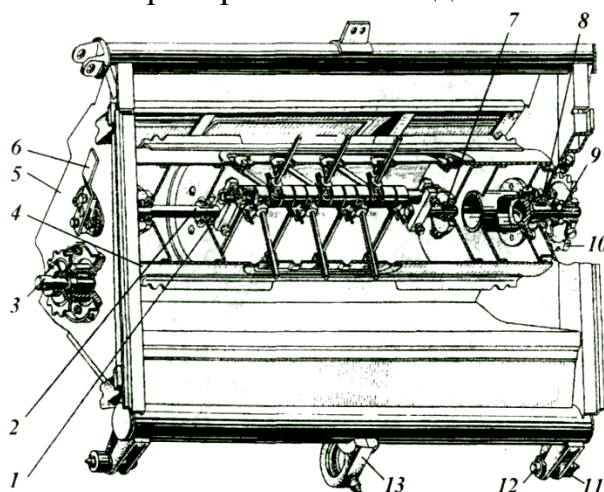


Рис. 8 Проставка

1-пальчиковый механизм; 2-вал управления пальчиковым механизмом; 3-контрпривод; 4-битер; 5-корпус; 6-рукоятка регулировки зазоров пальчикового механизма; 7-цапфа с проушинами

Наклонная камера

Наклонная камера состоит из корпуса, верхнего ведущего вала 9 (рис. 9), нижнего ведомого вала 2 и цепочно-планчатого транспортера 3.

Корпус имеет захват 4 и винтовые стяжки 1, предназначенные для монтажа наклонной камеры с проставкой.

Ведущий вал имеет приемный шкив с предохранительной фрикционной муфтой, отрегулированной на крутящий момент 600 Нм.

Ведомый вал подпружинен в продольном и поперечном направлениях. На левом конце трансмиссионного вала закреплен блок звездочек для привода рабочих органов жатки, а на правом - звездочка привода битера проставки. Здесь же предохранительная фрикционная муфта, отрегулированная на крутящий момент 600 Нм.

Зазора между гребенками и днищем транспортера (5-10 мм) регулируется установкой или снятием шайб между гайкой кронштейном подвески нижнего вала.

Натяжение цепей транспортера осуществляется за счет перемещения нижнего вала натяжными винтами с пружинами (пружины должны быть сжаты примерно до длины 30 мм)

На валу имеется храповой механизм, предназначенный для реверсивного вращения рабочих органов в случае забивания их соломистой массой. Регулировка включателей храпового механизма путем их перемещения в резьбовых отверстиях корпуса блока.

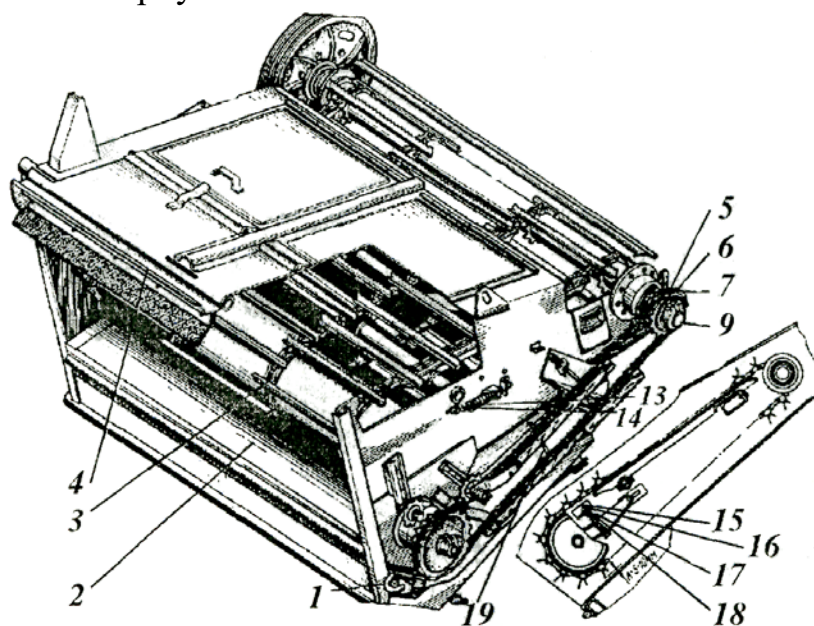


Рис. 9 Наклонная камера (вид слева)

1-винт натяжной; 2-вал нижний; 3-транспортир цепочно-планчатый; 4-захват (крюк); 5-проводка; 6-звено цепи соединительное; 7-звено цепи переходное; 8-кронштейн; 9-вал верхний; 10-болт регулировочный; 11-гайка специальная; 12-рычаг ползьев; 13, 16-гайки; 14-винт натяжной; 15-болт; 17-шайба регулировочная; 18-пружина; 19-крючок; А-зазор между планками транспортера и днищем корпуса (5...10мм)

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;

- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №15 МОЛОТИЛЬНЫЙ АППАРАТ КОМБАЙНА.

Цель работы: изучить общее устройство и назначение молотильного аппарата комбайна; изучить основные регулировки молотилки; изучить устройство и принцип работы домолачивающего устройства.

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты.

Назначение

Молотильно-сепарирующее устройство (МСУ) предназначено для вымолота зерна из колоса и выделения (сепарации) его из движущегося потока хлебной массы. Вымолот, т. е. нарушение связи зерна с колосом, в существующих МСУ происходит за счет ударов бичей по колосьям и протаскивания их между неподвижной поверхностью (подбарабаньем) и вращающимся барабаном. При этом зерно отрывается и выдавливается из колоса, приобретая возможность свободно перемещаться в потоке хлебной массы независимо от материнского растения, в том числе выделяться (сепарироваться) из совокупности движущихся стеблей. В результате обмолота однородная хлебная масса преобразуется в смесь из трех составных частей: соломы, половы и зерна. Солома – это стебли обмолоченных растений, полова – измельченные части стеблей, листьев, соцветий и колосков. Зерно представляет собой целые и травмированные зерновки.

Общие данные

Молотильный барабан (тип-бильный)	
Диаметр	800мм
Длина	1484мм
Частота вращения	512-954, клиноременным вариатором с площадки водителя
Подбарабанье	Решетчатые, односекционные, обратимое
Угол охвата	130°
Отбойный битер	Шестилопастный
Частота вращения	794 мин-1
Частота вращения домолачивающего устройства	1329 мин-1

Устройство

Молотилка комбайна «Дон», выполнена по классической схеме, но без приемного битера. Она состоит из молотильного устройства с одним бильным барабаном и односекционным решетчатым подбарабаньем (декой) с углом обхвата 130°, отбойного шестилопастного битера, клавишного сепаратора соломистого вороха (соломотряса), ветрорешетной очистки.

В приемной камере молотилки ведущий вал плавающего транспортера устанавливаю; так, чтобы зазор между бичами барабана и планками

транспортера не превышал 20 мм. Это обеспечивает активный сьем массы с транспортера и подачу ее в молотильный зазор.

Молотильный барабан представляет собой десятибичевой ротор диаметром 800 мм. Барабан монтируется в корпус молотилки через люк левой напели и устанавливается на двух самоустанавливающихся шарикоподшипниках с фланцевыми корпусами. Бичи рифленые правого и левого направлений закреплены на подбичниках остова барабана поочередно. Привод барабана осуществляется от отбойного битера через клиноременный вариатор.

Подбарабанье односекционное, обратимое, сварной конструкции. Подбарабанье подвешено на валу торсиона с помощью подвесок.

Отбойный битер шестилопастной. Привод его осуществляется клиновыми ремнями па единой основе от коленчатого вала двигателя с левой стороны комбайна. Вал отбойного битера является одновременно и контрприводом молотилки.

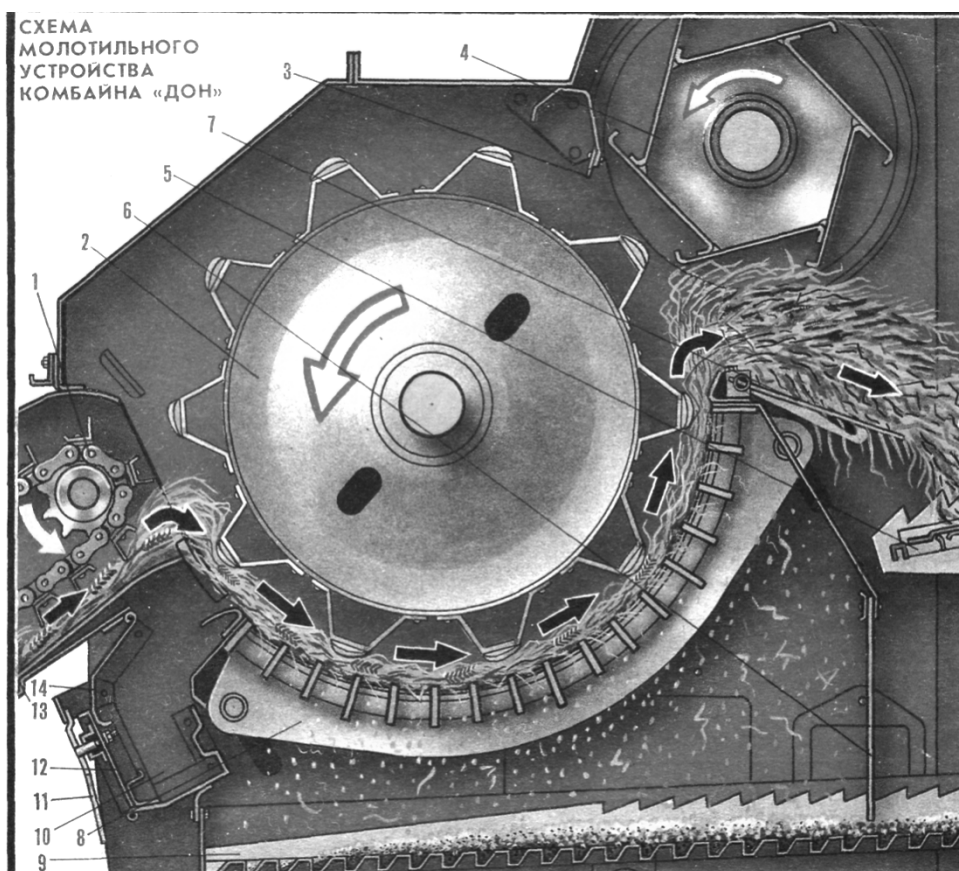


Рис 1. Молотильный аппарат комбайна «ДОН»

1-плавающий транспортер наклонной камеры; 2-бильный барабан; 3-отсенатель массы; 4-отбойный битер; 5-соломотряс; 6-полотняный фартук; 7-решетка отбойного битера; 8-подбарабанье (дека); 9-транспортная доска (грохот); 10-камнеуловитель; 11-рукоятка; 12-откидная крышка; 13-переходной щит 14-передний щит

Основные регулировки молотилки.

Исходные установочные регулировки подбарабанья устанавливаемые на заводе, следующие: на входе (на передней планке подбарабанье) – 18 мм и на выходе – 2 мм. При нарушении регулировок необходимо: установить длину передних нижних подвесок 21 равной 572 мм, а задних 15 – 754 мм; рычагом 4

(рис 2) поднять подбарабанье вверх до упора; совместить деления 18 и 2 шкалы на лимбе 5 (рис 2) со стрелкой; проверить зазоры между барабаном и подбарабаньем на входе и выходе: они должны соответствовать положению стрелки; несоответствие устранить регулировкой подвесок.

Зазор между бичами барабана и подбарабанья изменяют перемещением рычага 4 (рис 2), находящегося в кабине, а для мгновенного опускания подбарабанья нажимают педаль 3(рис 2), установленную также в кабине. Мгновенное опускание подбарабанья необходимо при забивании молотильного аппарата.

Привод барабана осуществляется клиноременным вариатором. Клиноременной вариатор состоит из ведущего и ведомого шкивов.

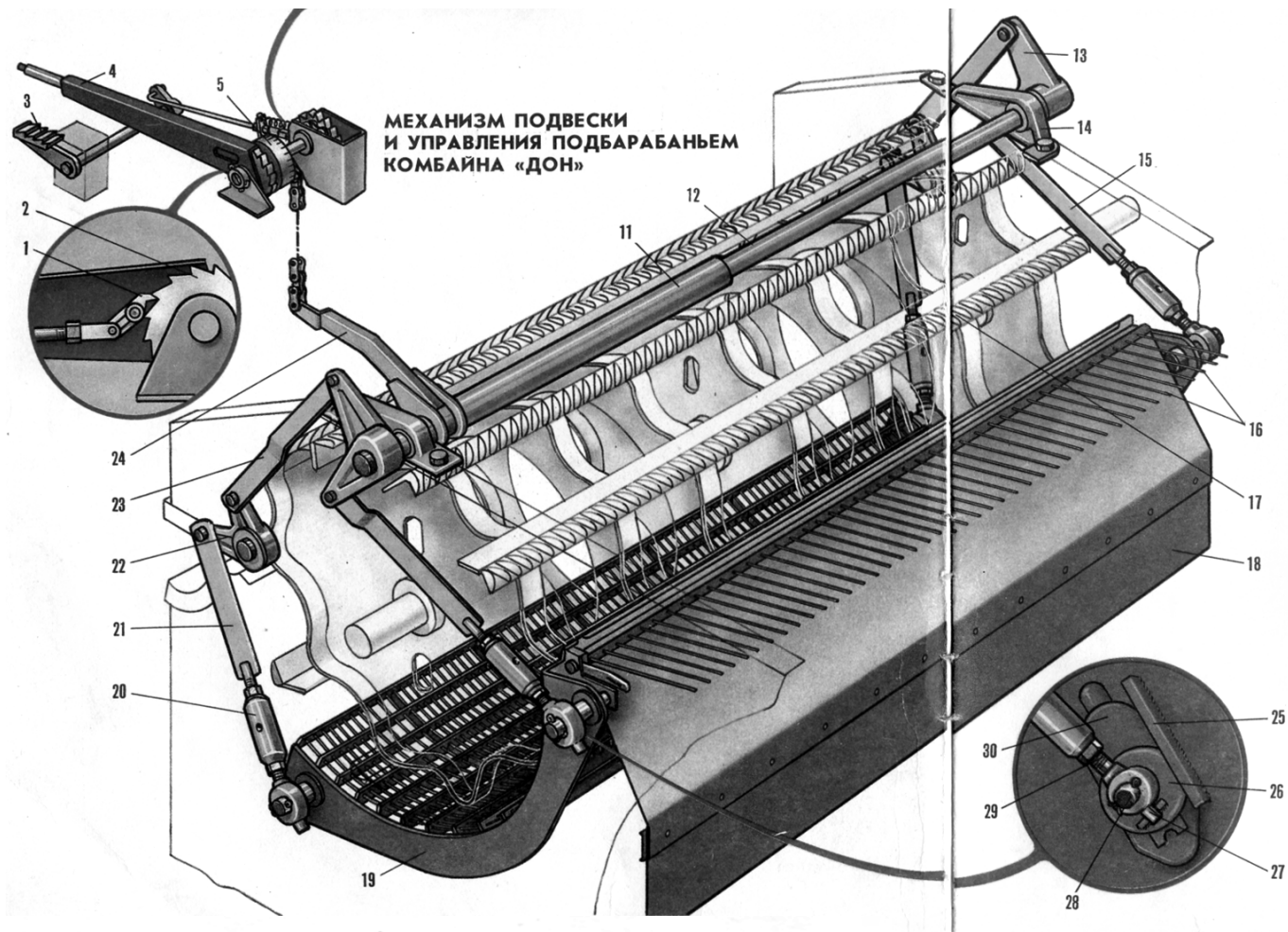
Ведущий шкив состоит из подвижного 13 (Рис 3.) и неподвижного 14 дисков (Рис 3.), закрепленных вместе со шкивом 15 привода молотилки на ступице 17 болтами 16(Рис 3.). Подвижный диск может перемещаться только в осевом направлении. В механизм управления вариатором входят плунжерный гидроцилиндр 19 и конус, установленный на проточке гидроцилиндра. Конус соединяется с подвижным диском 13 тремя специальными болтами 18, на которых внутри блока шкивов установлены пружины 22. Шток гидроцилиндра на валу 21 битера зафиксирован шайбой 20 и гайкой (Рис 3.).

Ведомый шкив состоит из подвижного и неподвижного дисков, кинематически связанных кулачковыми полумуфтами 6 (Рис 3.). Подвижный диск может перемещаться по оси с одновременным поворотом.

При подаче масла в гидроцилиндр 19 диск 13 перемещается. Сближение дисков 13 и 14 ведущего шкива вызывает выжимание вариаторного ремня на больший диаметр, пружины 22 сжимаются (Рис 3.). На ведомом шкиве ремень переходит в положение, соответствующее меньшему диаметру. Частота вращения барабана увеличивается. Для уменьшения частоты вращения барабана необходимо масло из гидроцилиндров 19 направить на слив. В этом случае пружина 5 выжимает ремень на больший диаметр ведомого шкива. Диски ведущего шкива под воздействием ремня раздвигаются, ремень переходит на меньший диаметр этого шкива

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

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



МЕХАНИЗМ ПОДВЕСКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПОДБАРАБАНЫЕМ КОМБАЙНА «ДОН»

- 1 — собачка регулировки зазоров подбарабанья
 - 2 — храповое колесо регулировки зазоров
 - 3 — педаль сброса подбарабанья
 - 4 — рычаг управления подбарабаньем
 - 5 — лимб
 - 6 — собачка сброса подбарабанья
 - 7 — квадратный вал
 - 8 — звездочка подвесной цепи
 - 9 — храповое колесо сброса подбарабанья
 - 10 — цепь
 - 11 — трубчатый вал
 - 12 — торсионный вал
 - 13 — верхний двуплечий рычаг
 - 14 — опора вала
 - 15 — задняя подвеска подбарабанья
 - 16 — сепарирующая решетка
 - 17 — молотильный барабан
 - 18 — отражательный щиток
 - 19 — подбарабанье
 - 20 — стяжная гайка
 - 21 — передняя нижняя подвеска
 - 22 — промежуточный двуплечий рычаг
 - 23 — передняя верхняя подвеска
 - 24 — рычаг
 - 25 — зацеп
 - 26 — эксцентриковая шайба
 - 27 — фиксирующий выступ
 - 28 — ось
 - 29 — головка подвески
 - 30 — щиток
 - 31 — отсекающий массы
 - 32 — отбойный битер
 - 33 — соломотряс
- А — положение рычага при исходных регулировках молотильного зазора
 Б — положение рычага при опущенном подбарабанье

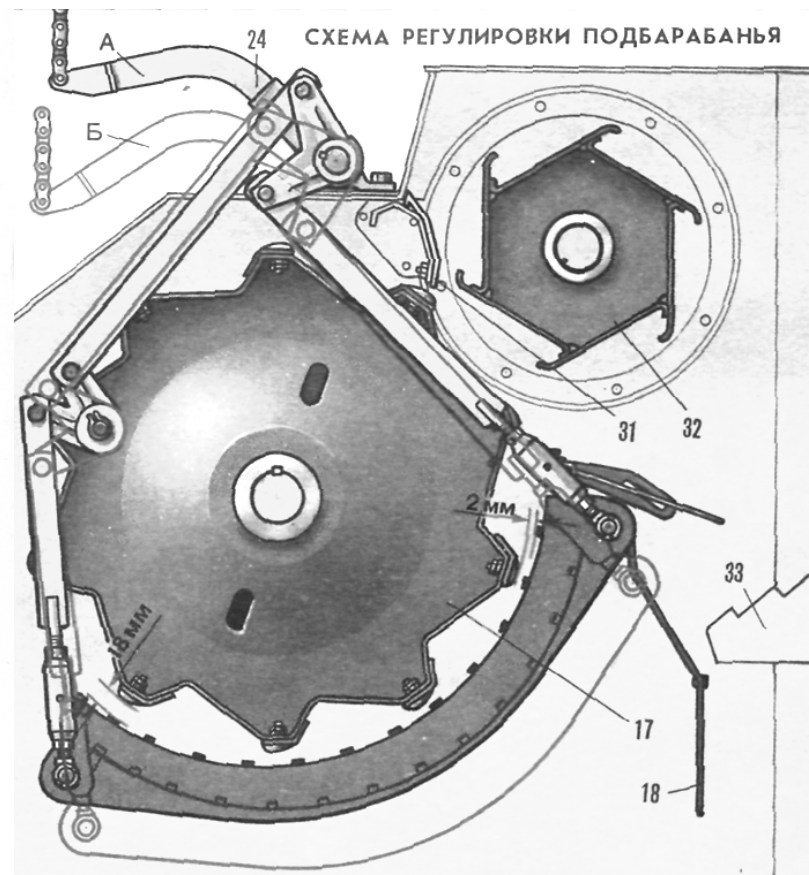
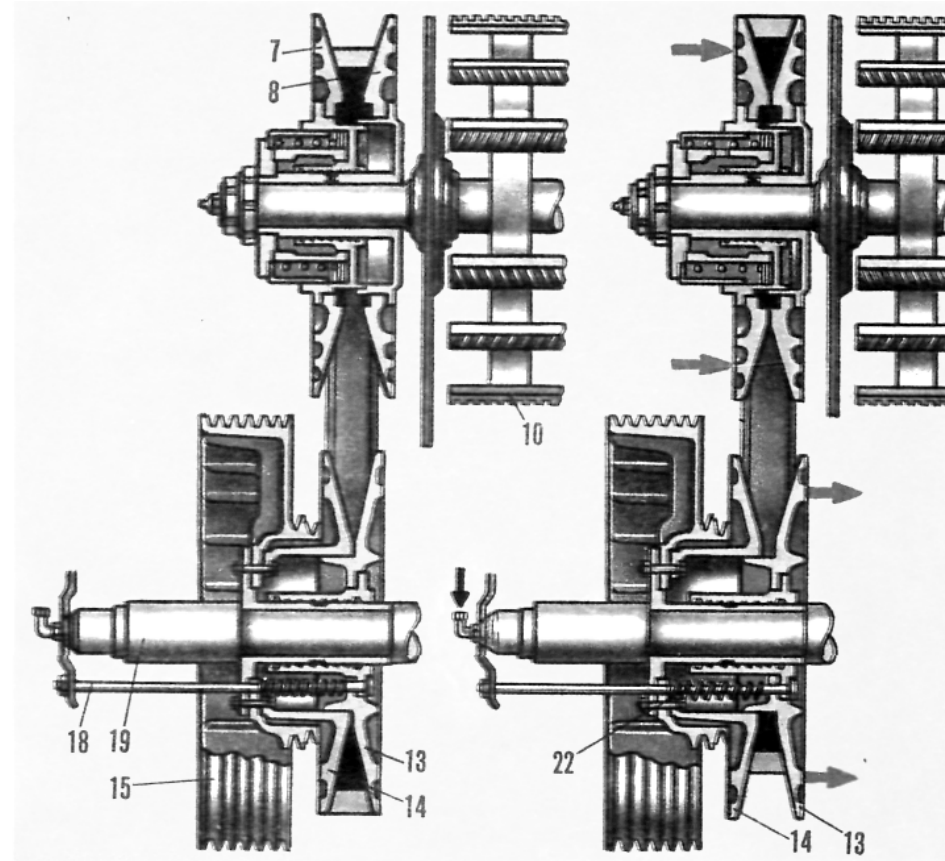
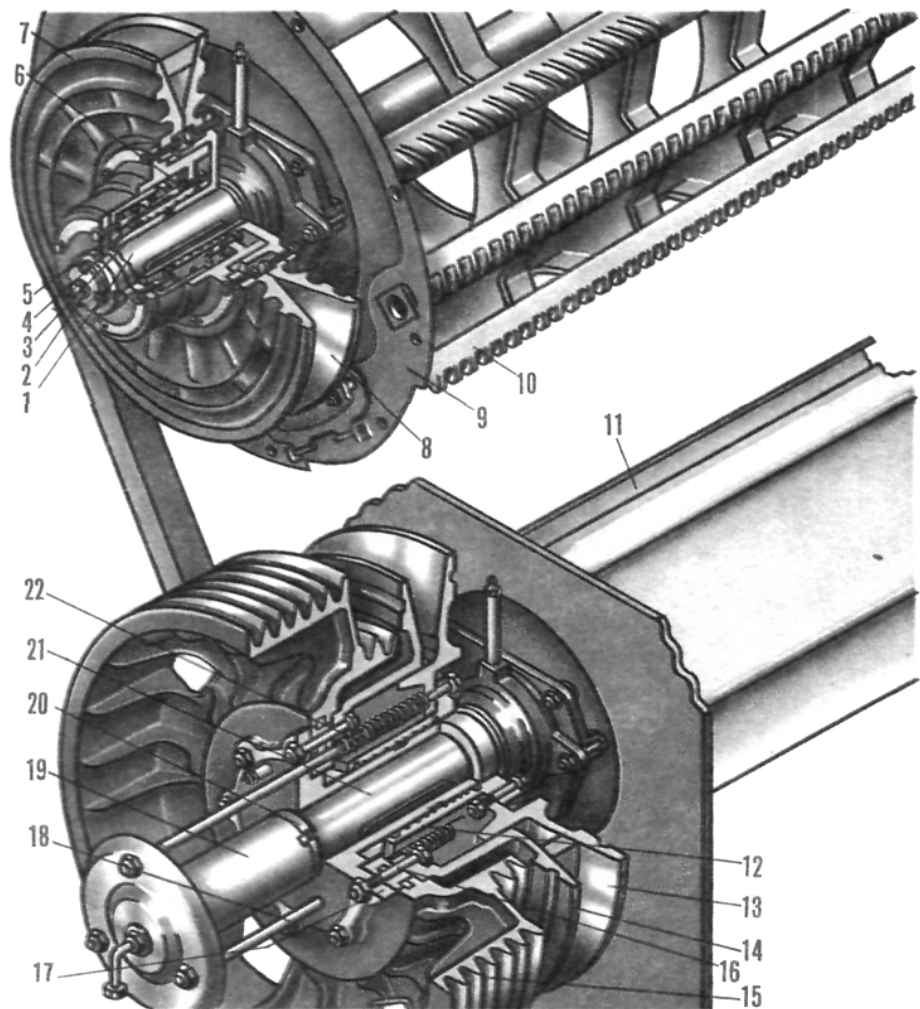


СХЕМА РЕГУЛИРОВКИ ПОДБАРАБАНЫЯ

Рис 2 Рис Схема регулировки подбарабанья.
 Механизм подвески и управления подбарабаньем комбайна «ДОН»



Положение дисков шкивов при высокой частоте вращения барабана (слева)
Положение дисков шкивов при низкой частоте вращения барабана (справа)

Рис 3. Вариатор привода барабана комбайна «ДОН»

1-вал барабана; 2-масленка; 3-неподвижная ступица; 4-подвижная ступица; 5-пружина кулачковой муфты; 6-кулачковая полумуфта; 7-подвижный диск ведомого шкива; 8-неподвижный диск; 9-фланец крепления барабана; 10-барабан; 11-отбойный бите; 12-подвижная ступица; 13-подвижный диск ведущего шкива; 14-неподвижный диск ведущего шкива; 15-шкив привода молотилки; 16-болт; 17-неподвижная ступица; 18-специальный болт; 19-гидроцилиндр; 20-шайба; 21-вал битера; 22-пружина

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №16

УСТРОЙСТВО И РЕГУЛИРОВКИ ОЧИСТКИ КОМБАЙНА.

Цель работы: изучить назначение, устройство, принцип работы и основные регулировки очистки комбайна; изучить назначение и устройство соломотряса; изучить назначение и принцип работы домолачивающего устройства

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты.

Назначение и устройство очистки комбайна.

Очистка предназначена для разделения зернового половистого вороха на зерновую фракцию (чистое зерно 95%), полу со сбиной и не обмолоченные и деформированные колоски.

Очистка комбайна состоит из транспортной доски, верхнего и нижнего регулируемых жалюзийных решет, качающихся на подвесках, вентилятора и кривошипно-шатунного приводного механизма.

Технологический процесс очистки протекает следующим образом. Зерновой ворох, выделенный молотильным аппаратом, отбойным битером и соломотрясом, подается транспортной доской к началу верхнего жалюзийного решета. При движении вороха по транспортной доске, совершающей колебательные движения, происходит предварительное перераспределение зерна в ворохе - зерно и тяжелые соломенные частицы опускаются вниз и движутся в нижней зоне слоя, а легкие и крупные соломенные частицы перемещаются в его верхней зоне.

На гребенке (пальцевой решетке) транспортной доски, расположенной над началом решета, идет дальнейшая предварительная сепарация вороха: зерно, движущееся в нижней зоне слоя, поступает на верхнее жалюзийное решето, а крупные соломенные частицы проходят по гребенке над решетом.

На удлинителе, установленном в конце верхнего жалюзийного решета, выделяются недомолоченные колоски, которые поступают в колосовой шнек.

Зерно, очищенное на верхнем решете, поступает на нижнее, где очищается окончательно. Очищенное зерно по скатной доске решетного стана подается в зерновой шнек и далее зерновым элеватором в бункер, а сходы с нижнего решета поступают в колосовой шнек, после чего транспортируются колосовым элеватором на повторный обмолот. Во время прохождения зерна через решета оно подвергается воздействию воздушного потока, создаваемого вентилятором, благодаря чему легкие примеси выносятся воздушным потоком в копнитель. Крупные соломенные частицы, идущие сходом с верхнего решета и удлинителя, также попадают в копнитель.

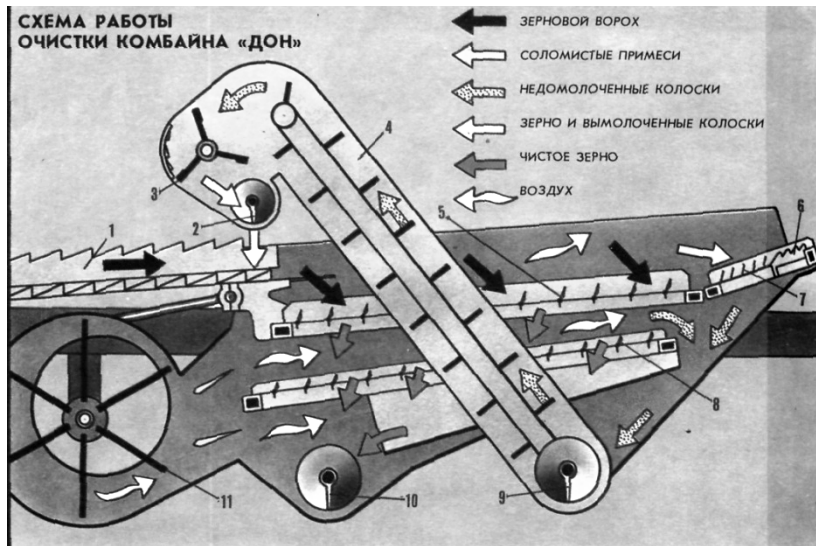
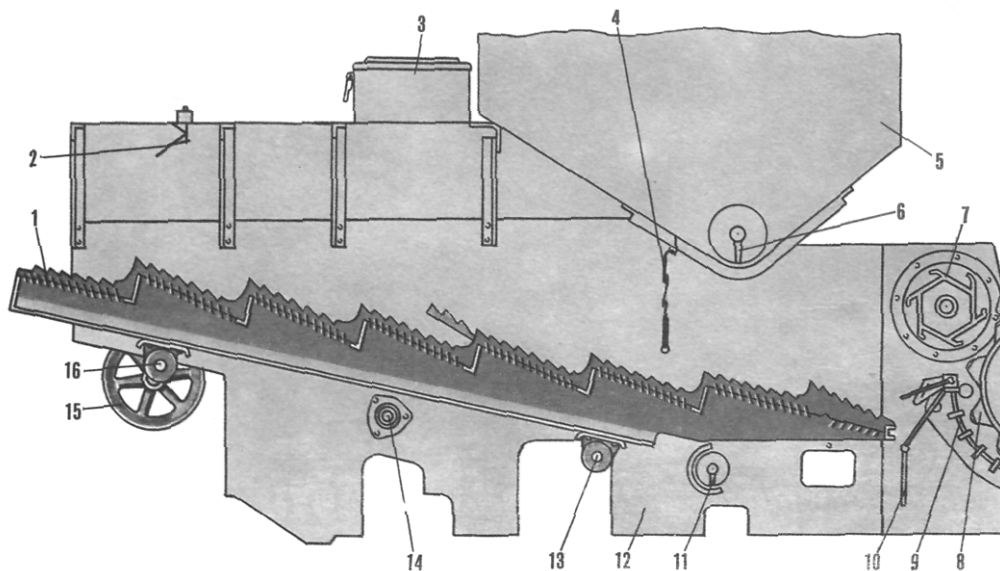


Рис. 1 Схема работы очистки комбайна «ДОН»

1-транспортная доска; 2-распределительный шнек шасталки; 3-автономное домолачивающее устройство (шасталки); 4-колосовой элеватор; 5-верхнее решето очистки; 6-задняя надставка верхнего решета; 7-передняя надставка верхнего решета; 8-нижнее решето очистки; 9-колосовой шнек; 10-зерновой шнек; 11-вентилятор; 12-жалюзи решета; 13-ось жалюзи; 14-рейка; 15-зубчатые колеса; 16-вал с маховичком



КЛАВИША СОЛОМОТРЕСА КОМБАЙНА «ДОН»

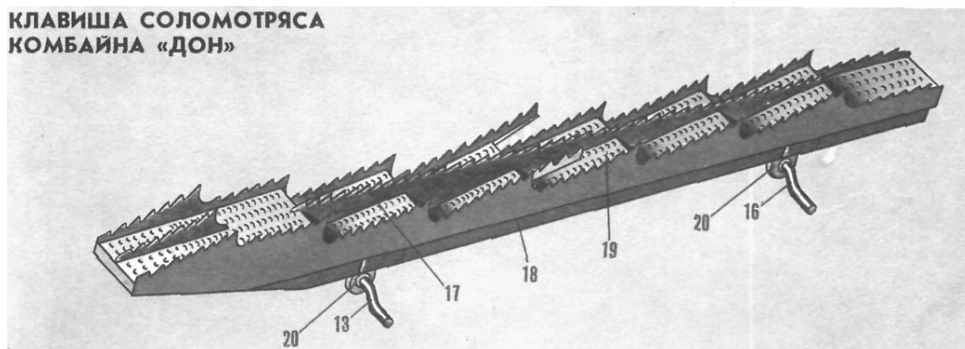


Рис. 2 Установка соломотряса «ДОН»

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 — клавиша | 11 — распределительный шнек домолачивающего устройства |
| 2 — клапан сигнального устройства | 12 — каркас молотилки |
| 3 — аккумуляторный ящик | 13 — передний коленчатый вал |
| 4 — отражательный щиток | 14 — вал заднего контрпривода |
| 5 — зерновой бункер | 15 — шкив |
| 6 — выгрузной шнек бункера | 16 — задний (ведущий) коленчатый вал |
| 7 — отбойный битер | 17 — средняя гребенка клавиши |
| 8 — молотильный барабан | 18 — корпус клавиши |
| 9 — подбарабанье | 19 — поверхность клавиши |
| 10 — фартук | 20 — подшипник клавиши |

Основные регулировки очистки комбайна.

Вентилятор очистки состоит из разборного кожуха, крыльчатки, вала на котором находится вариаторный шкив. Вентилятор приводится в движение клиновым ремнем от контрпривода через вариатор.

Регулировка оборотов вентилятора очистки производится с места оператора нажатием клавиши на пульте электрогидравлики. Увеличение оборотов вентилятора осуществляется сведением дисков контрпривода вентилятора с помощью гидроцилиндра, а уменьшение - разведением дисков под действием ремня при открытии запорного клапана в секции управления гидроцилиндром "на слив".

Жалюзи верхнего решета открывают так, чтобы основная масса зерна выделялась на 2/3 длины решета. Угол наклона верхнего решета должен быть таким, чтобы ворох, движущийся по решету, не скопился на переходе к удлинителю. Степень открытия жалюзи удлинителя должна обеспечивать полное выделение необмолоченных колосков и части свободных зёрен, которые не выделились на верхнем решете. Сильное открытие жалюзи может привести к забиванию колосового шнека и элеватора.

Раскрытие жалюзи нижнего решета регулируют так, чтобы сепарация протекала по всей длине с минимальными отходами зерна в колосовой шнек. Сильное раскрытие жалюзи может привести к тому, что зерно будет поступать в бункер со значительными примесями соломы.

Оси всех жалюзи решета выполнены в средней части с коленами, которые взаимодействуют с рейкой 14 (рис. 3). Рейка 14 связана с винтом конического зубчатого колеса 15 (рис. 3). Второе коническое зубчатое колесо 15 сидит на квадратном валу, выходящем за пределы панели молотилки. Вращая маховик, можно перемещать рейку 14 в осевом направлении и таким образом изменять угол отклонения жалюзи в пределах $0...70^{\circ}$.

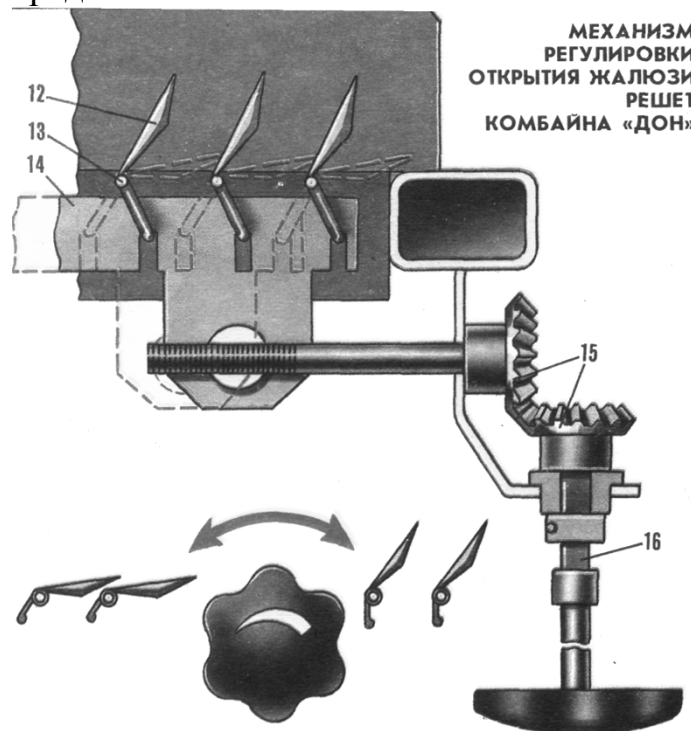


Рис. 3 Механизм регулировки открытия жалюзи решет комбайна «ДОН»

Удлинитель верхнего решета выполняют как отдельное решето с двумя группами жалюзи. Он соединён с верхним решётным станом и к боковым

кронштейнам прикреплен болтами, за счёт перестановки которых регулируется изменение угла наклона. В передней части удлинителя монтируют пластинчатые жалюзи, образующие поперечные просветы для выделения колосков, а на выходе - продольные зубчатые жалюзи.

Пластинчатые жалюзи регулируют поворотом гибкого рычага. Продольные жалюзи регулируют специальным деревянным брусом, который с помощью фиксатора может находиться в трех положениях.

Назначение и принцип работы домолачивающего устройства.

Домолачивающее устройство 22 (Рис. 4) предназначено для повторного обмолота недомолоченных молотильном аппарате колосков с зерном. Домолачивающее устройство состоит из ротора, установленного на валу в подшипниках, корпуса, обечайки с декой, приводного шкива и натяжной звездочки. Недомолоченные колоски подаются в домолачивающее устройство из колосового шнека элеватором 20 (Рис. 4).

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

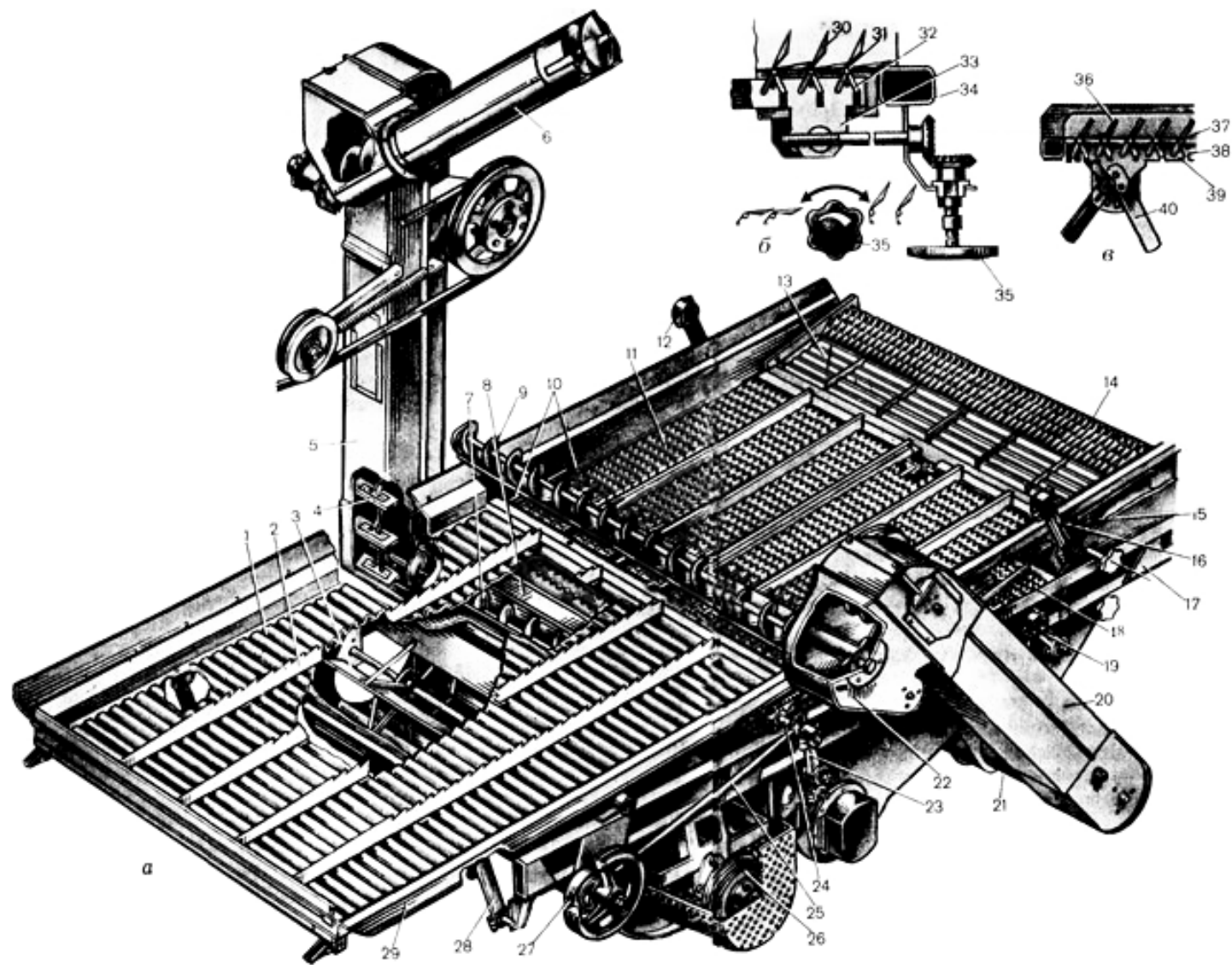


Рис. 4 Очистка комбайна «Дон-1500»

а - общий вид; б - механизм регулировки открытия жалюзи решет; в - механизм открытия пластин удлинителя; 1 - транспортная доска; 2 - гребенка; 3 - вентилятор; 4 - скребки; 5 и 20 - элеваторы; 6, 7, 9 и 21 шнеки; 8 - дно решетного стана; 10 пальцевая решетка; 11 и 18 - решета; 12, 16, 19 и 28 подвески; 13 - удлинитель; 14 - надставка; 15 и 17 - рамы; 22 - домолачивающее устройство; 23 и 40 - рычаги; 24, 31 и 37 - оси; 25 - шатун; 26 - шкив; 27 - колебательный вал; 29 - уплотнитель; 30 - жалюзи; 32 и 38 - колено; 33 и 39 - рейки; 34 - рамка; 35 - маховичок; 36 - пластина.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №17 КОПНИТЕЛЬ КОМБАЙНА.

Цель работы: изучить устройство, назначение копнителя; ознакомиться с процессом работы копнителя; изучить основные регулировки механизмов копнителя.

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты.

Назначение копнителя

Копнитель предназначен для сбора соломы и половы за молотилкой, формирования и периодической выгрузки на ходу комбайна незерновой части урожая в виде копнен.

Устройство копнителя

Копнитель представляет собой навешенный на молотилку агрегат, состоящий из следующих основных частей и механизмов: капота, левой и правой боковин, днища, заднего клапана копнителя, щитка сброса соломы, соломонабивателя, половонабивателя, механизма сброса копны, сигнализатора заполнения копнителя.

Технологический процесс работы копнителя

Технологический процесс работы копнителя происходит следующим образом: днище, боковины и клапан копнителя образует камеру, внутри которой образуется копна. Солома сходит с концов клавиш соломотряса и подается содомонабивателем в камеру копнителя. Полова с очистки подается на лоток половонабивателя и гребенками сбрасывается в камеру копнителя.

Прессование соломы начинается после того, как солома, заполнившая камеру, начинает препятствовать подаче новых порций от соломотряса. При этом граблины с нарастающим усилием перемещают массу в заполненную камеру копнителя, увеличивая степень подпрессовки копны.

После заполнения камеры незерновая (солома, полова) часть под действием собственной массы, взаимодействуя со стерней, сползает на поле. После её выгрузки днище и клапан автоматически возвращается в закрытое положение гидравлическими цилиндрами.

Управление выгрузки копны осуществляется посредством кнопки гидрораспределителя.

Капот представляет собой сварную пространственную конструкцию, внутри которой расположены кронштейны и места креплений соломонабивателя. Капот присоединяется болтами к крышке и каркасу молотилки, устанавливается на боковинах копнителя и является его крышей.

Левая и правая боковины - это сварные панели из листовой стали, усиленные по периметру жесткостями. Для выхода воздуха из очистки при заполнении камеры в передней части боковин заполнены окна. На боковинах размещен механизм сбрасывания копны, боковины присоединяются болтами к капоту копнителя, каркасу и раме молотилки.

Днище копнителя - поворотная платформа, выполненная из двух различных по назначению частей (для сбора половы - глухая часть из оцинкованного листа, для сбора соломы и выгрузки копны - пальцевая решетка), днище через

оси соединено с боковинами. Поворачиваясь при выгрузке в вертикальное положение, платформа опускает пальцы вместе с копной соломой на почву. Пальцы благодаря промежуточным звеньям опираются на почву и копируют все неровности поля.

Для лучшего сцепления копна со стерней в систему подвески днища вводят пружины, которые связаны с кронштейнами на боковинах копнителя, назначение пружины днища - удерживать пальцевую решетку днища в нижнем положении до полной выгрузки. Конструкция решетки позволяет выгружать копну только на прямых участках движения комбайна (на поворотах возможны поломки пальцев).

Клапан копнителя представляет собой решетчатую конструкцию, которая состоит из двух брусьев, верхней и нижней поперечин и вертикальных планок, клапан копнителя шарнирно подвешен к боковинам и соединен через тяги с гидроцилиндрами, которые опускает клапан (в исходное положение), поднятый вверх после открытия копнителя, клапан соединен с цапфами днища тягами, с помощью которых происходит синхронное открытие клапана и поворот днища при выгрузке копны.

Клапан в закрытом положении запирается подпружиненными защелками, которые могут быть открыты только при включении гидроцилиндра комбайнером из кабины или автоматом аварийного сброса копны.

На левом бруске клапана установлен подпружиненный толкатель, в опущенном положении он нажимает на кнопку конечного выключателя, сигнализирующего о закрытом положении копнителя. Сигнальная лампочка на щитке приборов погаснет при нажатом выключателе.

Щиток сброса соломы представляет собой брус, на боковинах которого выполнены овальные отверстия. Он крепится сзади клавиш соломотряса и защищает их от удара о копну. Верхняя плоскость щитка является основанием прессующего канала, по которому соломонабиватель проталкивает незерновую часть урожая в камеру копнителя.

Соломонабиватель состоит из двух секций, соединенных между собой шлицевой соединительной втулкой, которая вращается на игольчатых подшипниках в корпусе, закрепленном на кронштейне рамы соломонабивателя. Каждая секция представляет собой четырехзвенный механизм, состоящий из граблин, коленчатых валов и кулисы. Коленчатые валы смещены один относительно другого на 180°. При вращении коленчатого вала зубья граблин входят между отсекающими, захватывают порции соломы, сходящую с клавишей соломотряса, и подают её под отсекающими в камеру копнителя. Коленчатые валы установлены в корпусах подшипников, которые крепятся к боковинам и кронштейну капота.

Коленчатый вал приводится в действие ременной передачей с подпружиненным натяжным устройством.

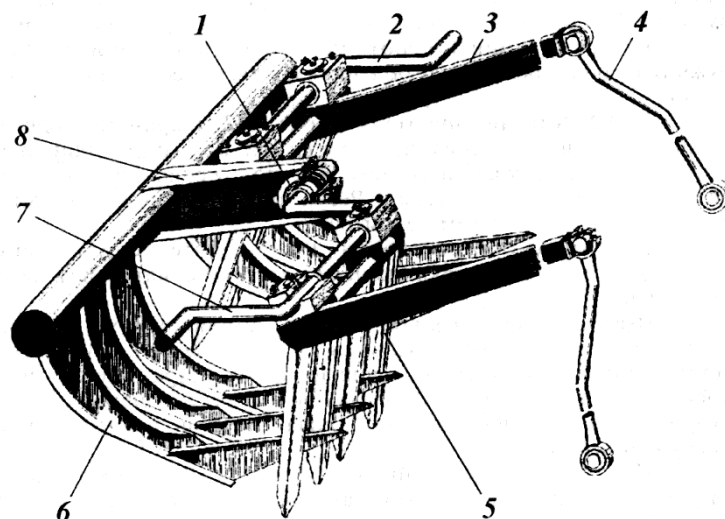


Рис. 1 Соломонабиватель

1-штулка шлицевая соединительная; 2-вал коленчатый правый; 3-грабля правая; 4-кулиса; 5-пальцы граблины левой; 6-отсекатель; 7-вал коленчатый левый; 8-кронштейн рамы

Половонабиватель представляет собой четырехзвенный механизм, состоящий из коленчатого вала, гребенки половонабивателя, связанной полуподшипниками с коленчатым валом, подвесок. Коленчатый вал диаметром 30 мм вращается на двух шарикоподшипниках, установленных на опорах каркаса молотилки.

Половонабиватель приводится в движение от заднего контрпривода цепной передачей.

При вращении коленчатого вала зубья гребенки половонабивателя движутся по эллипсной траектории, захватывая сходы с очистки и продвигая их в камеру копнителя.

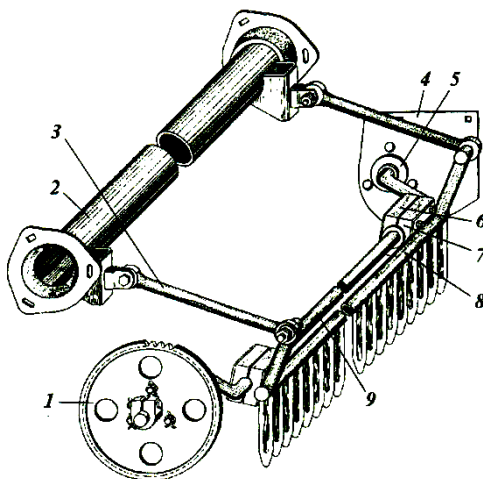


Рис. 2 Половонабиватель

1-звездочка; 2-опора подвески; 3-подвеска; 4-боковина; 5-подшипник; 6, 7-полуподшипники; 8-гребенка; 9-вал коленчатый

Сигнализатор заполнения копнителя представляет собой рычажный механизм, состоящий из поворотной штанги, на которой закреплен магнит, и амортизатор, скобы с двумя датчиками, стойки, опоры и оси.

По мере заполнения емкости копнителя соломой штанга, подвешенная шарнирно, приподнимается до тех пор, пока магнит и нижний датчик не окажутся на одинаковом уровне - копнитель заполнен. В этот момент

срабатывает сигнализатор и предупреждает комбайнера о необходимости выгрузки копны. Если по каким либо причинам комбайнер не успел её выгрузить камера копнителя продолжает заполняться, то штанга поднимается еще выше и верхний датчик автоматически выгружает копну (аварийная автоматическая выгрузка).

Механизм сброса копны включает тяги и рычаги, соединявшие вал сброса с защелками открытия клапана. Сброс копны может осуществляться комбайнером из кабины или автоматом сброса.

Взаимодействие механизмов выгрузки копны (открытие клапана) и возврата (закрытие клапана) в исходное положение.

Исходное положение системы (заполнение копнителя соломой): клапан и связанное с ним дно заперты защелками, золотник выключен, датчик заперт упором бруса клапана в двуплечий рычаг (рис. 4). В момент выгрузки копны (открытие клапана, начало схода копны): клапан поднят, масло свободно вытекает из цилиндров через правую полость золотника в систему слива, двуплечий рычаг свободен, но датчик удерживается копной в выключенном положении. Вначале фазы закрытия копнителя после схода копны (момент переключения гидрораспределителя датчиком): пружина включила золотник, масло из золотника поступает в гидроцилиндры, возвращающие систему в исходное положение. Конечная фаза закрытия копнителя в момент подхода зацепов клапана к защелкам. После того как защелки замкнутся, золотник выключится и масло через левую полость будет подаваться к другим потребителям (рис. 4).

Основные регулировки механизмов копнителя

Регулировка положения днища - производится при закрытом копнителе, когда клапан опущен, поворотом стяжек справа и слева, длину тяг изменяют таким образом, чтобы зазор между задней кромкой лотка половоднабивателя и днищем составлял 10...40 мм

Регулировка пружин днища - рабочее усилие натянутой пружины 319+30 кгс, что соответствует длине пружины 630 мм.

Регулировка положения клапана копнителя (производится при закрытом копнителе):

- положение защелок регулирует изменением длины тяг с помощью винтового соединения вилки с болтом;
- подпружиненный толкатель при закрытом клапане должен придавить кнопку конечного выключателя.

Положение щитка сброса соломы относительно клавиш и граблин соломонабивателя.

Щиток сброса соломы перемещают в пределах овальных отверстий боковин копнителя. Граблины соломонабивателя должны проходить над его поверхностью с зазором 5...10 мм, а концы клавиш не доходить до щитка 3...10 мм. (При уборке высоковлажных культур возможна работа без лотка).

Регулировка соломонабивателя включает в себя:

- проверка затяжки болтокрепежа подшипников коленчатых валов;

- радиальный зазор деревянных подшипников граблин регулируется съемными прокладками (при правильных регулировках коленвалы должны проворачиваться от руки при ослабленных ремнях соломонабивателя)

Регулировка половонабивателя - аналогична регулировкам соломонабивателя.

Регулировка положения датчиков сигнализатора заполнения копнителя.

В зависимости от состояния убираемой культуры положение датчиков регулируется по высоте, для этого на стойке датчиков имеется три отверстия:

- при уборке хлебной массы с подгоном и сорняками датчики устанавливаются в нижнее отверстие;

- при влажной массе - в среднее;

- при уборке массы нормальной влажности - в верхнее.

Регулировка предохранительной муфты фрикционной на валу заднего контрпривода - после обкатки муфта должна быть отрегулирована на момент сбрасывания 100...120 Нм.

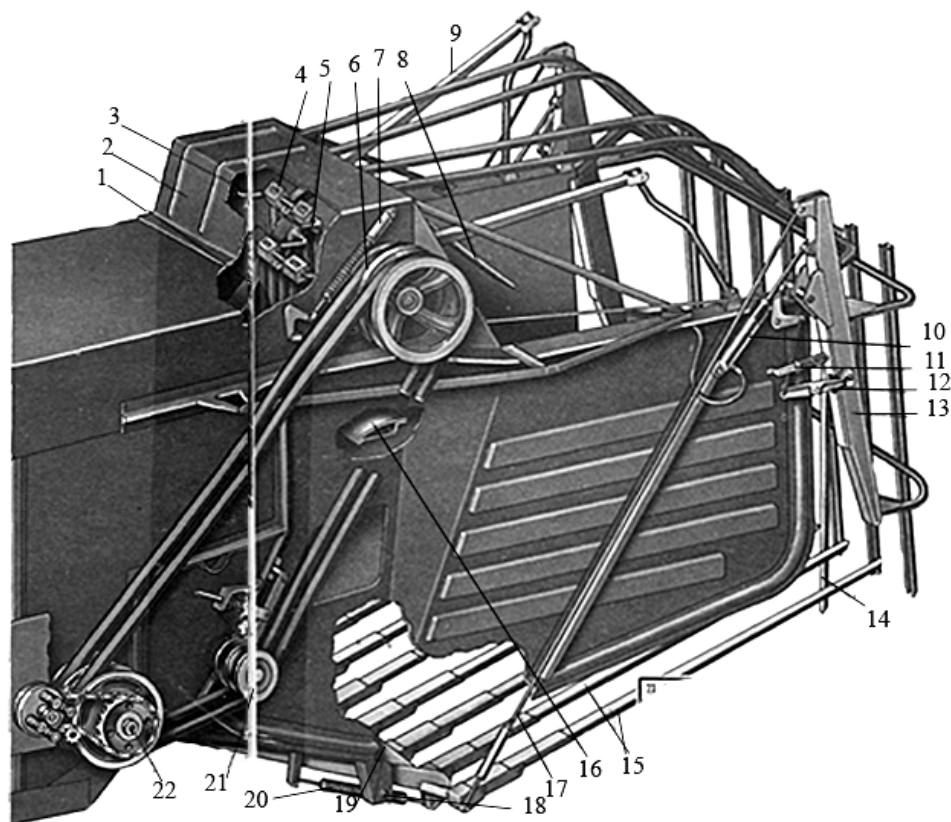


Рис.3 Копнитель

1-средняя опора коленчатых валов соломоподпрессовщика (соломонабивателя); 2-капот соломоподпрессовщика; 3-правый коленчатый вал соломоподпрессовщика; 4-подшипник граблины соломоподпрессовщика; 5-граблина; 6-шкив привода соломоподпрессовщика; 7-гидроцилиндр открывания копнителя; 8-датчик сигнализации открытия копнителя; 9-рычаг кулисы; 10-гидроцилиндр закрывания копнителя; 11-датчик сигнализации закрывания копнителя (выключатель); 12-защелка заднего клапана; 13-задний клапан; 14-планка датчика закрытия копнителя; 15-пальцы днища копнителя; 16-щиток сброса соломы; 17-тяга днища копнителя; 18-ось; 19-днище копнителя; 20-пружина днища копнителя; 21-натяжное устройство привода соломоподпрессовщика; 22-вал половонабивателя;

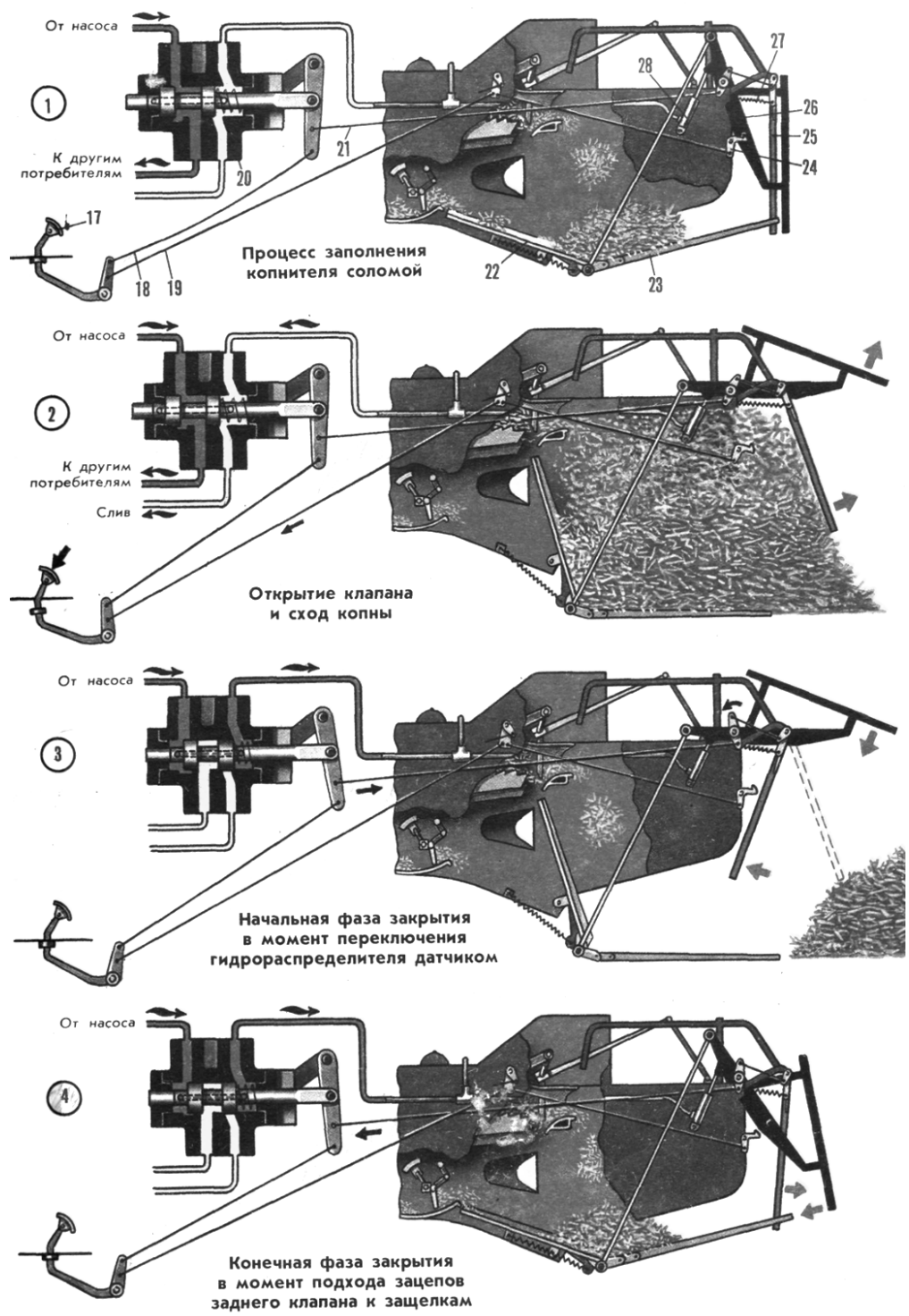


Рис .4 Схема взаимодействия механизмов выгрузки копны

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №18

БУНКЕР, ТРАНСПОРТИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА, МЕХАНИЗМЫ ПРИВОДА РАБОЧИХ ОРГАНОВ, ПЛОЩАДКА УПРАВЛЕНИЯ И СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ КОМБАЙНА.

Цель работы: изучить устройство бункера; изучить транспортирующие устройства комбайна и их регулировки; изучить механизмы привода рабочих органов; изучить органы управления и систему сигнализации комбайна.

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты.

Устройство бункера

Бункер предназначен для сбора зерна и выгрузки его в транспортные средства.

На комбайнах «Дон» установлен бункер вместимостью 6 м³ с выгрузным устройством производительностью до 3 т/мин.

В корпусе бункера смонтированы кожух шнека 15 (рис.1) с подвижными регулируемыми щитками 13, положение которых изменяют путем перемещения их по пазу, гидропульсатор 11, вибропобудитель 14, наклонный загрузочный шнек 12, горизонтальный 15 и наклонный 4 выгрузные шнеки с механизмами приводов (рис.1).

Крыша бункера состоит из двух частей, каждая из которых сделана из трех секций, соединенных между собой шарнирно. В рабочем положении они складываются в пакеты по обе стороны бункера и закрепляются фиксаторами 9 (рис.1). Надставки переводятся в вертикальное положение.

На передней боковине корпуса расположено смотровое окно для наблюдения из кабины за наполнением бункера зерном. Кроме того, в бункере имеются три сигнализатора заполнения, включающие фарумигалку (при заполнении 3/4 объема) и сигналы в кабине, предупреждающие комбайнера о необходимости остановки комбайна при полной загрузке бункера.

Горизонтальный шнек установлен в поперечном углублении днища бункера и прикрыт сверху заостренным кожухом, который образует на скатах днища две щели для прохода зерна в шнек. Перемещением щитков 13 (рис.1) регулируют размер входной щели и соответственно скорость выгрузки зерна. При появлении признаков перегрузки привода шнека (нагрева и подгорания ремней) необходимо опускать щитки до устранения пробуксовки ременной передачи в процессе выгрузки зерна.

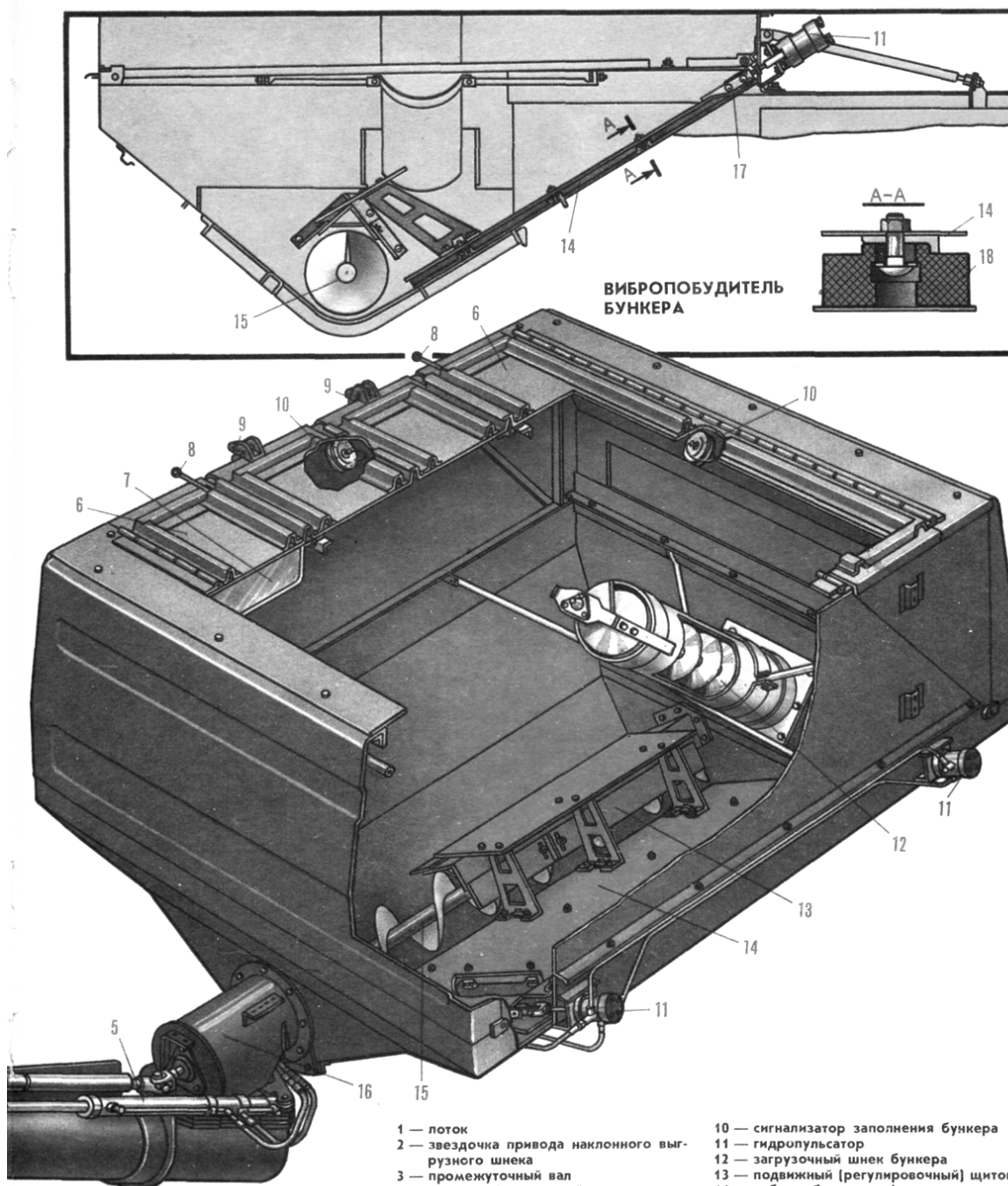
Горизонтальный шнек вращается в шарикоподшипниках в горловине 16 (рис.1) и опоре (с правой стороны), закрепленных на корпусе бункера. На цапфах шнека посажены на шпонках приводная звездочка и карданная вилка для передачи вращения наклонному выгрузному шнеку.

Наклонный выгрузной шнек установлен на фланце горловины с возможностью поворота на 90° без нарушения герметичности кольцевого шарнира.

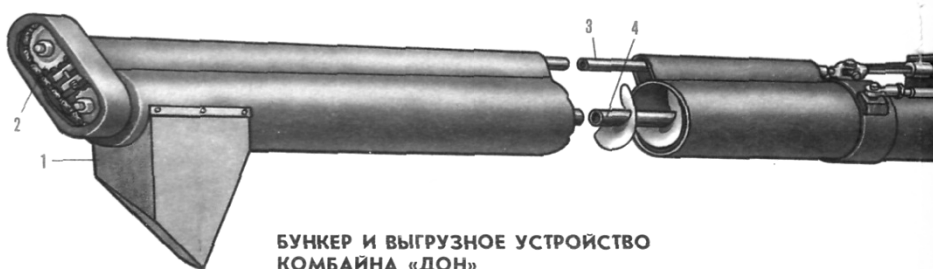
Вибропобудитель выгрузки зерна.

Гидравлические вибраторы (гидропульсаторы 11) (рис.1), установленные на опорах, связаны с вибропобудителем. Вибропобудитель во время работы

получает от гидропульсатора 11 высокочастотные колебания. Эти колебания передаются лежащему на нем слою зерна, резко снижая коэффициент трения внутри зерновой массы и создавая тем самым условия для активного поступения зерна к горизонтальному выгрузному шнеку.



- | | |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1 — поток | 10 — сигнализатор заполнения бункера |
| 2 — звездочка привода наклонного выгрузного шнека | 11 — гидропульсатор |
| 3 — промежуточный вал | 12 — загрузочный шнек бункера |
| 4 — наклонный выгрузной шнек | 13 — подвижный (регулируемый) щиток |
| 5 — гидроцилиндр управления поворотом выгрузного шнека | 14 — вибропобудитель [подвижное дно бункера] |
| 6 — секция крыши | 15 — горизонтальный выгрузной шнек |
| 7 — смотровое окно | 16 — горловина бункера |
| 8 — ручка для открывания крыши | 17 — соединительное звено |
| 9 — фиксатор | 18 — резиновая стойка |



БУНКЕР И ВЫГРУЗНОЕ УСТРОЙСТВО КОМБАЙНА «ДОН»

Рис.1 Бункер комбайна «ДОН-1500

Транспортирующие устройства комбайна их основные регулировки.

К транспортирующим устройствам относятся зерновой шнек, зерновой элеватор, колосовой шнек, колосовой элеватор, распределительный шнек домолачивающего устройства, наклонный зерновой (загрузочный), горизонтальный и выгрузной шнеки бункера.

Зерновой элеватор (рис.2) расположен на правой стороне молотилки, с помощью нижней головки он соединяется с зерновым шнеком, а с помощью верхней с наклонным зерновым шнеком.

На зерновом элеваторе установлен контрпривод, от которого единым цепным контуром вращение передается на конический редуктор наклонного зернового шнека и на звездочку верхнего вала зернового элеватора. Через рабочую ветвь скребковой цепи элеватора вращение передается на звездочку вала зернового шнека.

Вращение вала контрпривода зернового элеватора осуществляется ременной передачей от главного контрпривода по правой стороне молотилки.

На валу шкива контрпривода установлена предохранительная муфта, отрегулированная на передачу крутящего момента 10 кгс·м.

Зерновой и колосовой шнеки имеют общий корпус 3 с горловинами, на которые устанавливаются элеваторы.

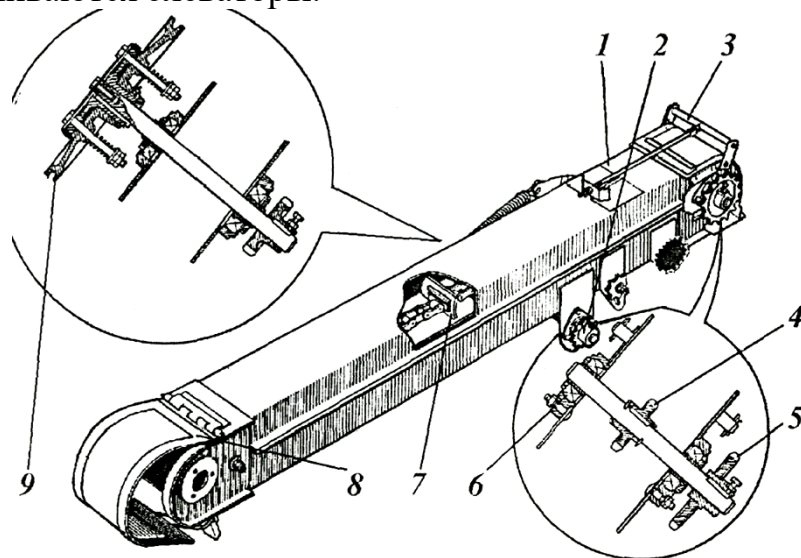


Рис 2. Зерновой элеватор

1-корпус; 2-вал контрпривода; 3-рычаг натяжной; 4, 5-звездочки; 6-подшипник; 7-цепь элеваторная; 8-крышка; 9-механизм предохранительный

Колосовой элеватор расположен на левой стороне молотилки. На верхнем валу колосового элеватора установлены шкив с предохранительной муфтой, а также звездочка. Верхний вал колосового элеватора получает вращение от заднего контрпривода, а от него идет отбор мощности на колосовой шнек через цепь скребкового транспортера и цепной передачей на распределительный шнек домолачивающего устройства. Предохранительная муфта отрегулирована на передачу крутящего момента 10 кгс·м.

Наклонный загрузочный шнек 12 (рис.1) установлен на корпусе бункера и служит для перемещения (загрузки) зерна в бункер.

Натяжение скребковых транспортеров регулируется натяжным рычагом с болтом. Если натяжным рычагом невозможно натянуть цепь скребкового транспортера, удаляют несколько звеньев цепи.

Главный и задний контрприводы комбайна.

Комбайн «ДОН-1500» с жаткой и копнителем имеет трансмиссию, состоящую из 16 клиноременных передач, 14 цепных передач, 3 валиноременных вариаторов.

Крутящий момент, посредством ременных и цепных передач, от двигателя через главный корпривод передается на следующие части комбайна: жатвенную часть (мотовило; режущий аппарат; шнека жатки; бiter проставки; транспортер наклонной наклонной камеры); молотильный барабан; решета очистки; вентилятьр; загрузочный, транспортировочный и выгрузной шнеки бункера; зерновой шнек; зерновой элеватор.

От главного контрпривода крутящий момент передается также на задний контр привод, который приводит в движение: копнитель (половонабиватель и соломонабиватель); соломотряс; домолачивающее устройство; распределительный шнек домолачивающего устройства; колосовой шнек; колосовой элеватор.

Рабочее место и основные органы управления комбайном.

Рабочее место включает кабину и площадку водителя. В кабине находятся основные органы управления комбайном.

Рулевое управление 1 (рис. 3)

На площадке управления установлен рулевой механизм с изменяющимся по высоте на 115 мм и углу от 5 до 30° (через 5°) положением рулевого колеса. На кожухе рулевой колонки установлены тумблер указателя поворотов 31, его контрольная лампочка и лампочка общего отказа оборудования.

Привод подачи топлива.

Рукоятка управления подачей топлива 9 (рис. 3), соединена двумя гибкими тросами двустороннего действия с механизмом управления рычагами топливного насоса двигателя и заслонки. На валу рукоятки управления подачей топлива и останова двигателя установлен фрикционный механизм с пружиной, которая обеспечивает фиксацию рычагов в заданном положении.

Управление коробкой диапазонов.

Производится рукояткой 12 (рис. 3). При поперечном перемещении рычага происходит избирание диапазона, при продольном его включение. На рукоятке рычага нанесена схема переключения диапазонов.

Управление гидростатическим приводом хода.

На рулевой колонке установлена рукоятка управления гидростатическим приводом ходовой части 18 (рис. 3). Управление движением комбайна производится рычагом. Для движения комбайна вперед рычаг нужно переместить вперед от нейтрального положения, для остановки комбайна - вернуть в нейтральное положение, а для движения комбайна назад - сначала переместить рычаг от себя (вправо), затем переместить назад (на себя)

Управление подбарабаньем.

Механизм управления подбарабаньем включает рычаг регулировки зазоров 13, педаль экстренного глубокого опускания подбарабанья 14 (рис. 3).

Управление жаткой комбайна.

Механизм управления жаткой включает: рукоятку управления вариатором мотовила, выносом мотовила и включением молотилки 10; рычаг управления подъемом (опусканием мотовила 11 (рис. 3)).

Управление тормозами.

Справа от рулевой колонки установлены педали две тормозов 19 (рис. 3), педали имеют защелку для их блокирования. Нормальное положение педалей – сблокированное, раздельным торможением пользуются для уменьшения радиуса поворота комбайна.

Автоматическая система контроля (АСК) технологического процесса и состояния агрегатов комбайна.

Автоматическая система контроля предназначена: для измерения частоты вращения основных рабочих органов комбайна и его скорости движения; для выявления снижения частоты вращения агрегатов комбайна; для звуковой и световой сигнализации об отклонениях от нормы режимов двигателя, гидросистемы, молотильно-сепарирующего устройства и других агрегатов и систем комбайна.

Состав и назначение элементов АСК.

1. Блок измерения частоты вращения (измерения частоты вращения коленвала двигателя, вентилятора очистки, молотильного барабана, скорости движения комбайна).

2. Блок сигнализации снижения частоты вращения (контролирует снижение частоты вращения одновременно восьми рабочих органов: молотильный барабан, колебательный вал, очистки колосовой шнек, зерновой шнек, соломотряс, соломонабиватель);

3. датчики потерь зерна (предназначены для оперативного представления информации об изменении интенсивности потерь зерна за соломотрясом и очисткой с целью поддержания заданного уровня потерь)

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

КАБИНА

КАБИНА КОМБАЙНА «ДОН»

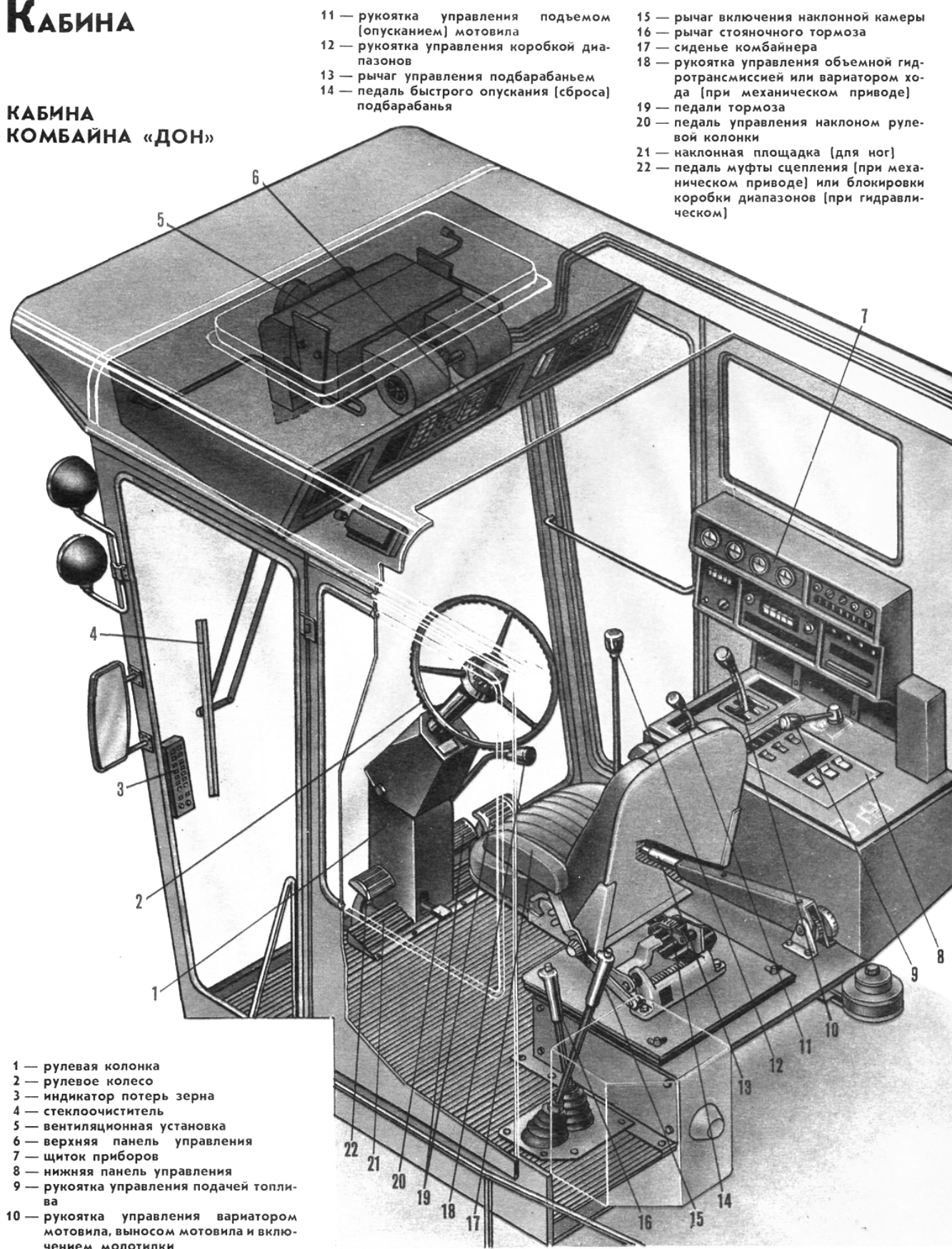
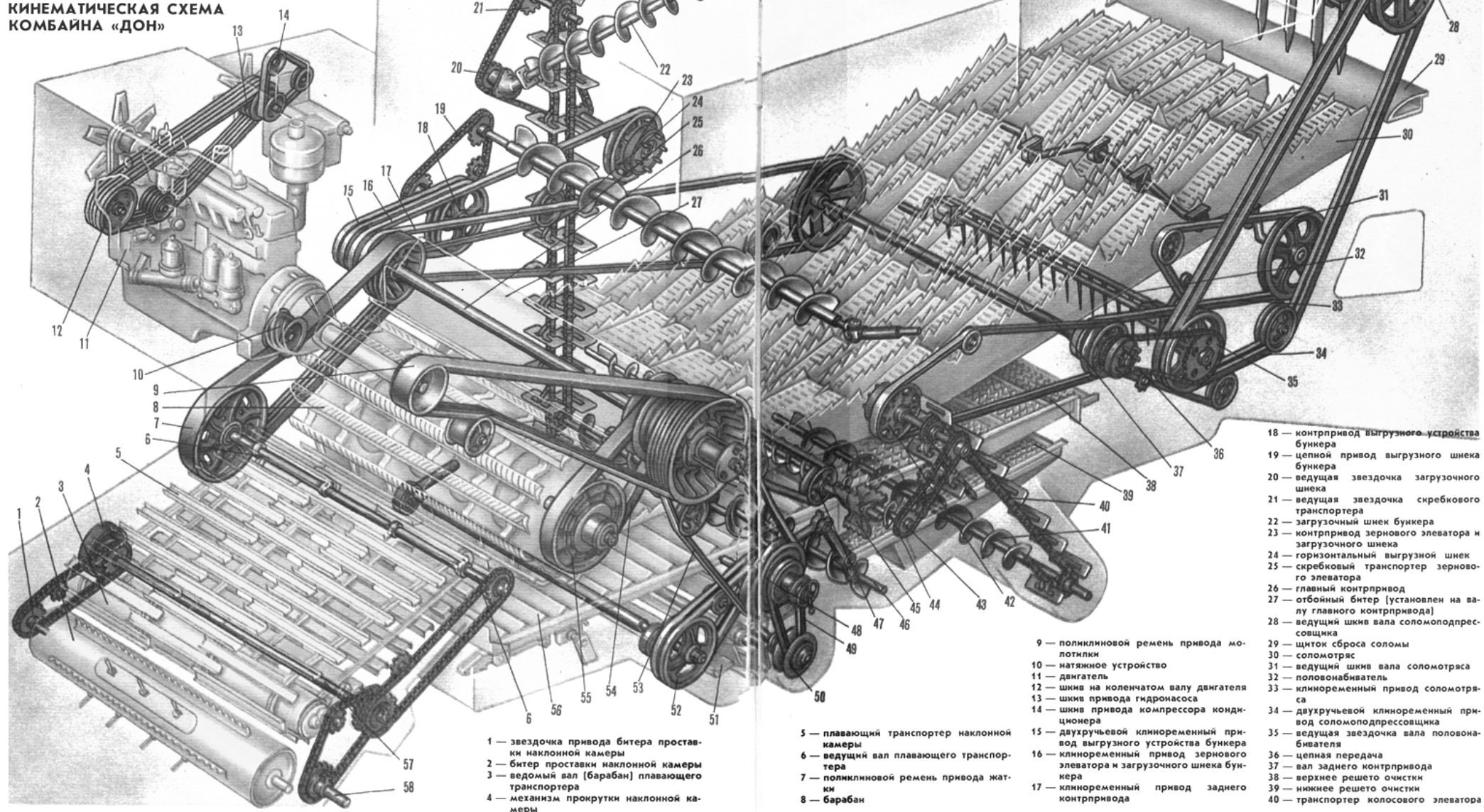


Рис.3 Кабина и основные органы управления комбайном.

КИНЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ КОМБАЙНОВ

КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМБАЙНА «ДОН»



- 1 — звездочка привода битера проставки наклонной камеры
- 2 — битер проставки наклонной камеры
- 3 — ведомый вал [барaban] плавающего транспортера
- 4 — механизм прокрутки наклонной камеры
- 5 — плавающий транспортер наклонной камеры
- 6 — ведущий вал плавающего транспортера
- 7 — поликлиновой ремень привода жатки
- 8 — барабан

- 18 — контрпривод выгрузного устройства бункера
- 19 — цепной привод выгрузного шнека бункера
- 20 — ведущая звездочка загрузочного шнека
- 21 — ведущая звездочка скребкового транспортера
- 22 — загрузочный шнек бункера
- 23 — контрпривод зернового элеватора и загрузочного шнека
- 24 — горизонтальный выгрузной шнек
- 25 — скребковый транспортер зернового элеватора
- 26 — главный контрпривод
- 27 — отбойный битер [установлен на валу главного контрпривода]
- 28 — ведущий шкив вала соломоподпрессовщика
- 29 — шиток сброса соломы
- 30 — соломотряс
- 31 — ведущий шкив вала соломотряса
- 32 — половонабиватель
- 33 — клиноременный привод соломотряса
- 34 — двухручьевого клиноременный привод выгрузного устройства бункера
- 35 — ведущая звездочка вала половонабивателя
- 36 — ценная передача
- 37 — вал заднего контрпривода
- 38 — верхнее решето очистки
- 39 — нижнее решето очистки
- 40 — транспортер колосового элеватора

41-колосовой шнек; 42-шкив привода колосового элеватора и распределительного шнека; 43-ведущая звездочка вала распределительного шнека; 44-распределительный шнек домолачивающего устройства; 45-домолачивающее устройство; 46-зерновой шнек; 47-ведущий шкив вала домолачивающего устройства; 48-ведущий шкив вариатора вентилятора; 49-вариаторный ремень; 50-ведомый шкив вариатора вентилятора; 51-вентилятор; 52-ведущий шкив вала привода транспортной доски; 53-клиноременный привод вентилятора; 54-вариаторный ремень; 55-ведомый шкив вариатора барабана; 56-транспортная доска; 57-контрпривод наклонной камеры; 58-контрпривод жатки;

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №19 ХОДОВАЯ ЧАСТЬ.

Цель работы: изучить устройство моста ведущих колес; изучить устройство и принцип работы гидропривода ходовых колес, изучить назначение и устройство коробки диапазонов и тормозов; изучить устройство ходовой части с механическим приводом.

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты.

Ходовая часть

Ходовая часть комбайна включает механизм привода, передний ведущий мост и задний мост управляемых колес, расположенных симметрично относительно продольной оси комбайна. Ведущие колеса комбайна «Дон-1500» диаметром 1870 мм, снабженные шинами низкого давления ($0,167 \pm 0,015$ МПа) с высокими почвозацепами, приводятся во вращение от двигателя комбайна при помощи гидростатической или клиноременной передачи. Управляемые колеса с диаметром 1400 мм, давление в шинах 0,147 Мпа.

В ходовой части с гидравлическим приводом вращение ведущих колес происходит от гидромотора 10 (рис.1), смонтированного на корпусе коробки диапазонов 8. Крутящий момент от гидромотора передается ведущему валу коробки диапазонов и далее через соединительные муфты 5, полуоси 7 и 11, планетарные редукторы 1 (правый и левый) к осям ведущих колес. На бортовом редукторе установлен дисковый тормоз 4. Бортовые редукторы и коробка диапазонов смонтированы на балке моста.

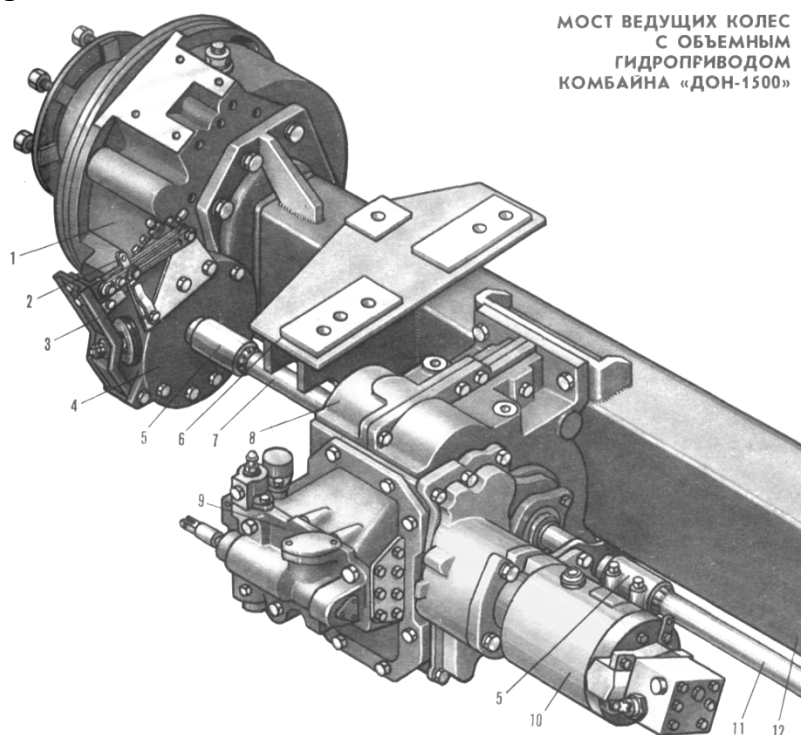


Рис. 1 Мост ведущих колес комбайна

1-левый бортовой редуктор; 2-рычаг управления стояночным тормозом; 3-рычаг гидроцилиндра; 4-дисковый тормоз левого бортового редуктора; 5-соединительные муфты; 6-кронштейн крепления моста к молотилке; 7-левая полуось; 8-коробка диапазонов; 9-механизм переключения диапазонов; 10-гидромотор; 11-правая полуось; 12-балка моста.

Гидросистема объемного привода ходовой части (рис. 2), выполненная на базе объемного гидропривода ГСТ-90, смонтирована на комбайнах "Дон-1500Б" для передачи мощности от двигателя комбайна к мосту ведущих колес.

Объемный привод ходовой части включает в себя аксиально-поршневой насос НП-90, аксиально-поршневой мотор МП-90, фильтр тонкой очистки (тонкость фильтрации 10 мкм), гидробак (емкость 25 л), масляный радиатор и систему жестких и гибких маслопроводов.

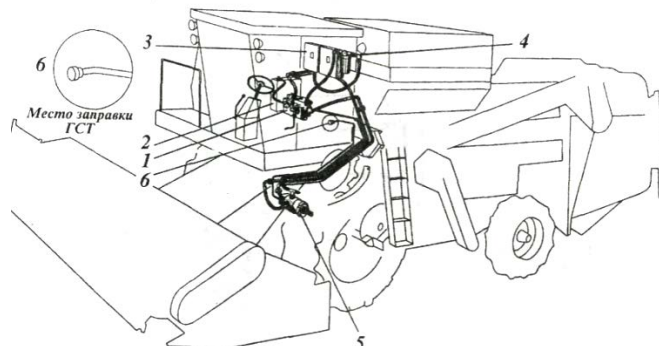


Рис. 2 Схема гидропривода ходовой части

1-аксиально-поршневой насос НП-90; 2-радиатор масляный; 3-бак; 4-фильтр всасывающий; 5-аксиальнопоршневой гидромотор; 6-полумуфта наружная.

Объемный гидропривод состоит из трех основных систем: главной, подпитки и регулирования.

Главная система предназначена для передачи мощности от входного вала 1 насоса к выходному валу 19 мотора (рис. 3). В нее входит линия высокого давления подачи масла, включающая в себя поворотную шайбу 13, блоки цилиндров 11 и 21, предохранительные клапаны 16 и наклонную шайбу 18 (рис. 3).

Система подпитки обеспечивает компенсацию утечки масла в насосе 2 и моторе 17 (рис. 3), минимальное давление при нейтральном положении главной системы, непрерывную замену масла из резервуара, а также подачу масла в систему регулирования. В систему подпитки входят насос 8 (рис. 3), два обратных клапана 9 (рис. 3) подачи масла в главную систему, предохранительный клапан 7 насоса подпитки, переливной клапан 15 линии подпитки и шунтирующий клапан 14 мотора (рис. 3). Шунтирующий клапан обеспечивает сток горячего масла под низким давлением в переливной клапан 15, из него в корпуса мотора и насоса и далее в резервуар 23 (рис. 3).

Система регулирования предназначена для изменения подачи масла в мотор. При работе объемного гидропривода в установившемся режиме насос подпитки, непрерывно подавая рабочую жидкость в гидролинии низкого давления, восполняет ее утечки, а оставшая жидкость через переливной клапан 15 постоянно сбрасывается в корпус мотора 17 (рис. 3). Утечки рабочей жидкости, образовавшиеся в результате негерметичности системы, накапливаясь в корпусе гидромотора, соединяются с жидкостью, сбрасываемой переливным клапаном, и по дренажной гидролинии Д поступают в корпус насоса, где, соединяясь с, утечками насоса, проходят через охладитель 22 в резервуар 23 (рис. 3), обеспечивая необходимый температурный режим системы. Для защиты гидравлической системы от перегрузок служат главные предохранительные клапаны 16 (рис. 3). Разделение гидролиний низкого и высокого давления и соединение гидролинии низкого давления с переливным клапаном 15 осуществляются шунтирующим клапаном 14 (рис. 3).

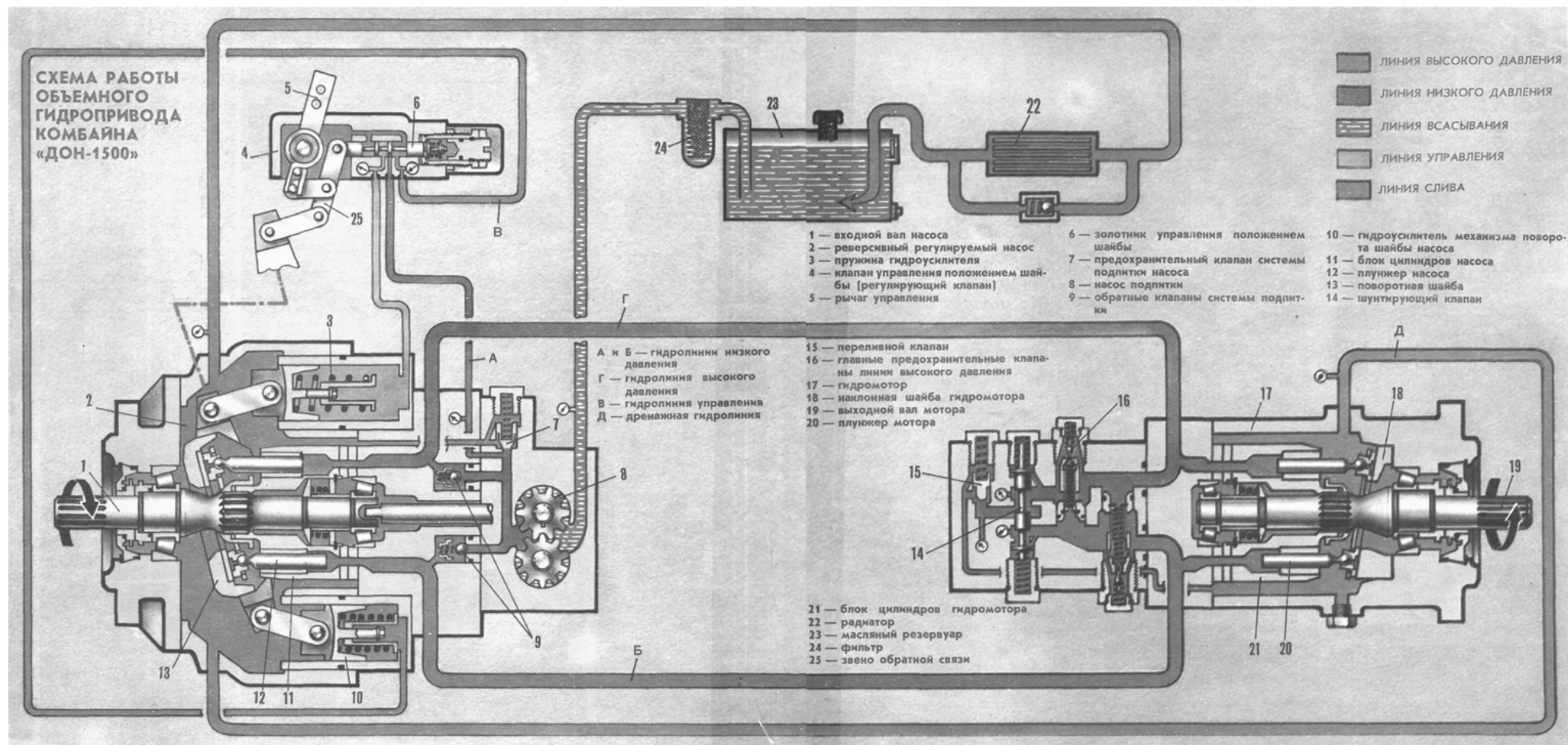


Рис. 3 Схеме работы объемного гидропривода комбайна «ДОН-1500»

Коробка диапазонов

Коробка диапазонов (рис. 4) состоит из корпуса в сборе с валами, шестернями, дифференциалом и подшипниками, механизмом переключения диапазонов, датчиком скорости движения комбайна, электроблокировкой запуска двигателя и гидроцилиндра блокировки. Подвижные шестерни 8 и 17 (рис. 4) обеспечивают включение одного из трех диапазонов для движения комбайна вперед или назад.

Механизм переключения диапазонов работает следующим образом. Для включения одного из диапазонов необходимо валик 3 повернуть до ввода рычага 4 в зацепление с одной из вилок 14 и переместить в осевом направлении вилку вместе со штоком 10 (рис. 4). На уклонах перед остановкой двигателя необходимо включить стояночный тормоз, а затем выключить диапазон. Если это условие не будет выполнено, то выключить диапазон, а также запустить двигатель после остановки машины будет невозможно ввиду силового замыкания шестерен зубчатых передач моста.

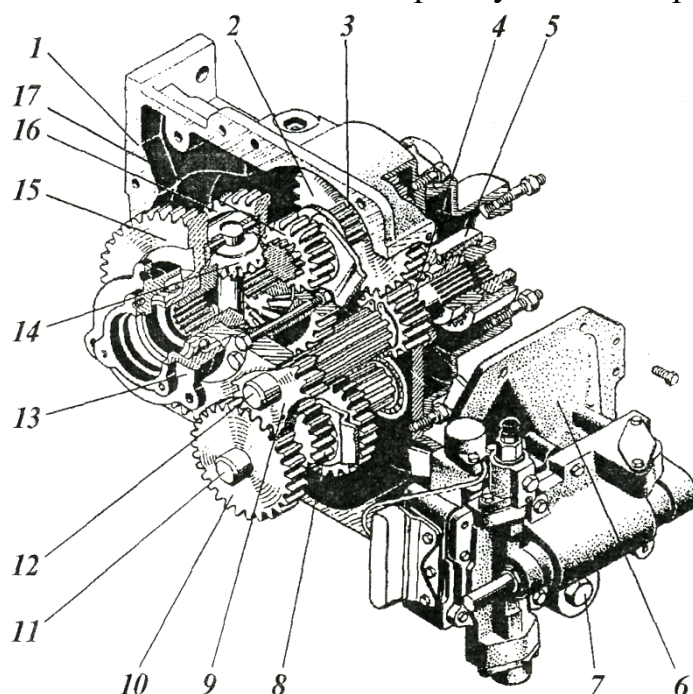


Рис. 4 - Коробка диапазонов

1-корпус; 2,4,8,9,10,15,16,17-шестерни; 3-вал промежуточный верхний; 5-муфта соединительная; 6-механизм переключения диапазонов; 7-пробка отверстия для заливки и контроля уровня масла в коробке диапазонов; 11-вал промежуточный нижний; 12-вал первичный; 13-стакан установки дифференциала.

Тормоза ведущих колес

Рабочие тормоза ведущих колес дискового типа с отдельным гидроприводом закреплены на бортовых редукторах и передают тормозной момент на вал-шестерню 6 (рис. 5). Тормоз работает следующим образом: под действием толкателя гидроцилиндра тормоза поворачивается рычаг, который через тяги 1 и 2 поворачивает диски 4 один относительно другого, при этом шарики 7, перекатываясь в лунках 3 переменной глубины,

раздвигают диски 4 и прижимают фрикционные диски 8 к корпусу 27 (рис. 4).

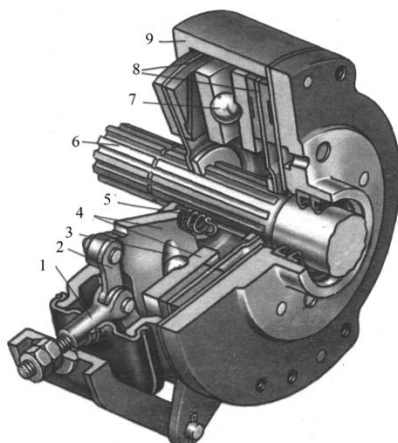


Рис. 5 Дискový тормоз бортового редуктора

1, 2-тяги;3-лунка;4-диски;5-стяжная пружина; 6-вал-шестерня;7-шарик;8-фрикционные диски;9-корпус дискового тормоза;

Ходовая часть с механическим приводом

Мост ведущих колес состоит из коробки диапазонов скоростей 4, бортовых редукторов 2,8, сцепления 15, вариатора 13 (рис. 6).

Коробка диапазонов механическая, трехходовая, с четырьмя диапазонами переднего хода и одним заднего

У ходовой части с механическим приводом ведущие колеса приводятся во вращение с помощью промежуточной клиноременной передачи и одноконтурного редуктора.

Режим работы вариатора изменяют, передвигая рычаг, расположенный в кабине на рулевой колонке. При установке рычага в положение, соответствующее повышению скорости комбайна, жидкость под давлением поступает в гидроцилиндр и сдвигает диски, вытесняя вариаторный ремень на большой диаметр; при этом диаметр, соответствующий расположению ремня на ведомом шкиве вариатора, синхронно уменьшается. При установке рычага в положение, обуславливающее понижение скорости комбайна, давление в полости гидроцилиндра падает и под воздействием пружины ведомого шкива вариатора диски раздвигаются, диаметр, на котором расположен ремень, увеличивается и жидкость из гидроцилиндра ведущего шкива вытесняется на слив.

В сочетании с коробкой диапазонов вариатор обеспечивает скорость комбайна в диапазоне от 0,7 до 21 км/ч. В пределах одной передачи изменение скорости происходит плавно.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний

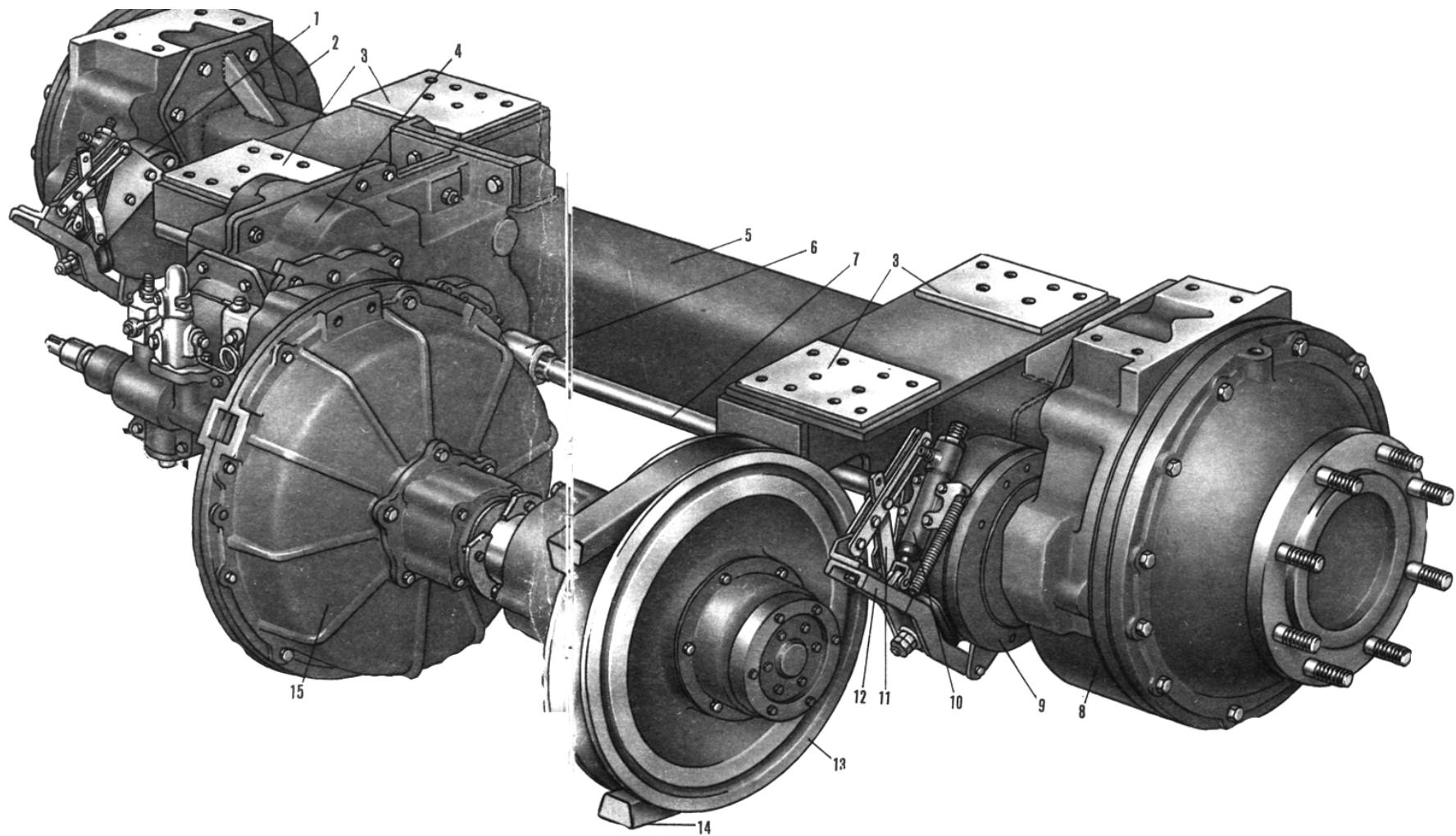


Рис. 6 Мост ведущих колес с механическим приводом

1-дисковый тормоз левого бортового редуктора; 2-левый бортовой редуктор; 3-кронштейны крепления моста к молотилке; 4-коробка диапазонов; 5-балка моста; 6-соединительная муфта; 7-правая полуось; 8-правый бортовой редуктор; 9-дисковый тормоз правого бортового редуктора; 10-гидроцилиндр дискового тормоза; 11-рычаг управления стояночным тормозом; 12-рычаг гидроцилиндра; 13-ведомый шкив вариатора ходовой части; 14-вариаторный ремень 15-сцепление.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №20 ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОМБАЙНА.

Цель работы: изучить устройство, технические характеристики основных механизмов основной гидравлической системы комбайна и гидравлической системы рулевого управления; изучить устройство и работу гидрораспределителя, предохранительного клапана.

Оборудование: Комбайн «ДОН-1500», плакаты

Техническая характеристика, узлы и механизмы гидросистем комбайна

На комбайне «ДОН-1500» применяются три независимые гидросистемы: основная, предназначенная для управления рабочими органами комбайна, гидросистема рулевого управления и гидросистема привода ходовой части.

Основная гидросистема и гидросистема рулевого управления имеют один общий масляный бак, вместимостью 25 литров. Для гидросистемы привода ходовой части предусмотрен отдельный бак.

На комбайнах «Дон» все три гидросистемы выполнены герметичными. Их следует заправлять рабочей жидкостью только нагнетателем через фильтр тонкой очистки.

Основную гидросистему обслуживает насос НШ-32-3 (комбайны «Дон») с подачей 56,5 л/мин. В гидросистеме рулевого управления применен насос НШ-10Е-3.

Основная гидросистема комбайна включает к себя напорный гидроклапан (давление настройки 12,5 МПа), гидроклапан с электромагнитным управлением, секционные распределители с ручным (мускульным) управлением, поршневые, плунжерные и специальные гидроцилиндры, распределитель копнителя, вибраторы, клапан дросселирующий настраиваемый и систему гибких и жестких маслопроводов.

Основная гидросистема предназначена для подъема и опускания жатки, горизонтального и вертикального перемещения мотовила, прокрутки наклонной камеры и шнека жатки, включения и выключения привода молотилки, привода выгрузных шнеков, поворота выгрузного наклонного шнека, изменения частоты вращения мотовила и молотильного барабана, включения вибраторов для активизации выгрузки зерна из бункера, управления копнителем.

Гидросистема рулевого управления предназначена для изменения направления движения комбайна. Максимальное рабочее давление 16 МПа (160 кгс/см²) ограничивает предохранительный клапан, встроенный в агрегат рулевой.

Гидросистема рулевого управления включает в себя насос НШ 10Е-3, усилитель потока, предохранительно переливной клапан, насос дозатор рулевого управления и гидроцилиндры поворота управляемых колес.

Общее устройство гидрораспределителя комбайна

Гидрораспределители предназначены для управления и привода в действие потребителей гидросистемы.

Для управления жаткой (подъем и опускание мотовила, изменение частоты вращения мотовила, горизонтальное перемещение мотовила) и для включения молотилки применяется 5-ти секционный распределитель 23 (рис. 6).

Для управления жаткой (подъем и опускание) и выгрузкой зерна из бункера и реверсирования наклонной камеры применяется 4-х секционный распределитель 6 (рис. 6).

Для управлением копнителя применяется 1-й секционный распределитель 14 (рис. 6).

Для управления остальными рабочими органами применяется 3-х секционный распределитель 18 (рис. 6).

В основной гидросистеме комбайна «Дон» применены секционные гидрораспределители с мускульным (механическим, ручным) и электрогидравлическим управлением.

Конструкция электрораспределителя отличается от гидрораспределителя с мускульным управлением тем, что управление золотником осуществляется не механическим путем, а электрогидравлическим, и отсутствует канал управления, который перекрывается гидроклапаном с электромагнитным управлением, работающим синхронно с электрогидрораспределителем.

В корпусе гидрораспределителя с механическим управлением расположены: нагнетательный канал Б, закрытый крышкой 35 (рис. 1), верхний и нижний сливные каналы В, сообщающиеся через вертикальный канал Г в крышке 36, канал А потока управления, золотник 5, запорные клапаны 2 и поршень 1 (рис. 1).

Золотники установлены вместе с центрирующими пружинами 20 (рис. 1), которые возвращают их из рабочего положения в нейтральное (среднее). В рабочих секциях гидрораспределителей устанавливаются гидрозамки (запорные клапаны) для фиксации поршней (плунжеров) гидроцилиндров в промежуточных положениях.

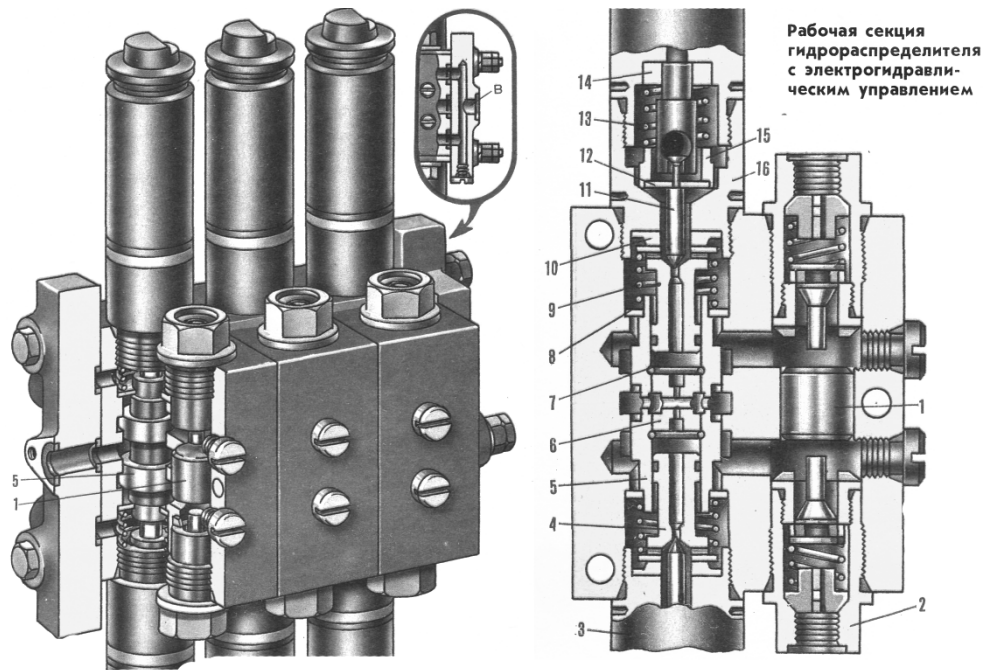
Запорный клапан представляет собой две резьбовые втулки, одна из которых (наружная) ввернута в корпус секции, а другая - в наружную втулку.

Во втулку свободно вставлен клапан 29 с резиновым уплотнительным кольцом 28 (рис. 1).

При нейтральном положении золотника клапан прижимается к седлу втулки пружиной 26, опирающейся на крестовину 25 (рис. 1). В этом положении полости корпуса секции через лыски на золотнике соединяются с нагнетательным и сливным каналами распределителя.

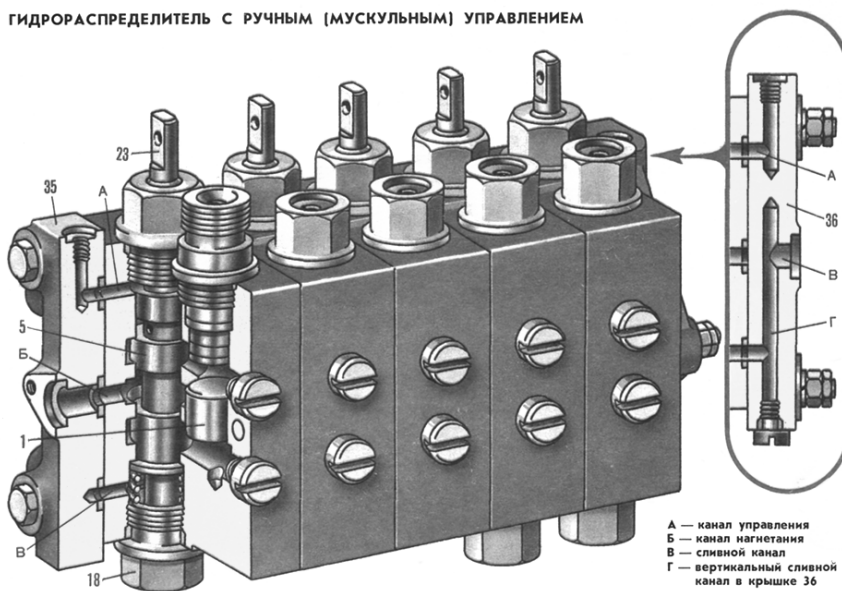
В нейтральном положении золотника, зафиксированного пружиной 20, канавки совмещены с магистральными каналами.

Верхнее и нижнее его положения ограничены распорной втулкой и упорной шайбой 19, закрепленными на хвостовике золотника стопорным кольцом 7 (рис. 1).

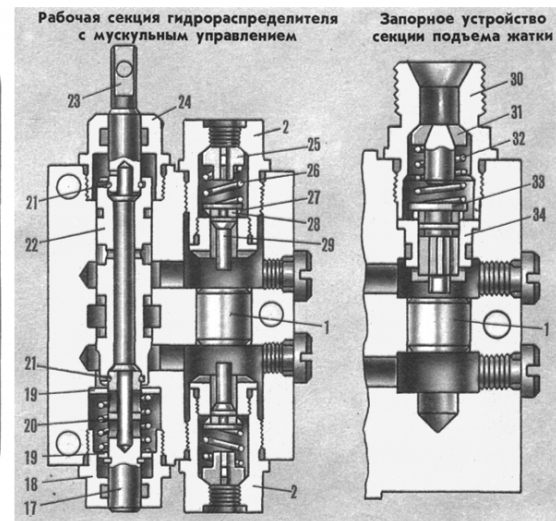


а)

ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ С РУЧНЫМ (МУСКУЛЬНЫМ) УПРАВЛЕНИЕМ



А — канал управления
 Б — канал нагнетания
 В — сливной канал
 Г — вертикальный сливной канал в крышке 36



б)

Рис 1. Гидрораспределители:

а) с электрогидравлическим управлением, б) с мускульным (механическим, ручным)
 1-поршень;2-запорный клапан;3-электромагнитный клапан;4-седло; 5, 22-золотники; 6-штуцер;7, 21-стопорные кольца;8, 10, 12, 19-шайбы;9, 13, 20, 26, 32-пружины; 11-игла;14-якорь; 15, 34-штуцеры;16 -проставка;17-хвостовик; 18, 24-крышки;23-тяги золотника; 25, 31-крестовины;27-дистанционная шайба;28-резиновое кольцо 29, 33-клапаны;30-штуцер;35,36-крышки распределителя

Работа распределителя. При перемещении золотника вниз перекрывается канал управления 3 (рис. 2). Масло под давлением из полости 2 попадает в полость 10 под поршень 8 и, открывая толкатель 6 запорного устройства, поступает в цилиндр (рис. 2). При перемещении золотника вверх вновь перекрывается канал управления 3. Масло под давлением из полости 2

попадает в полость 7 под поршень 8 (рис. 2), который нажимает на толкатель запорного клапана, и масло из цилиндра по трубопроводам сливается в бак.

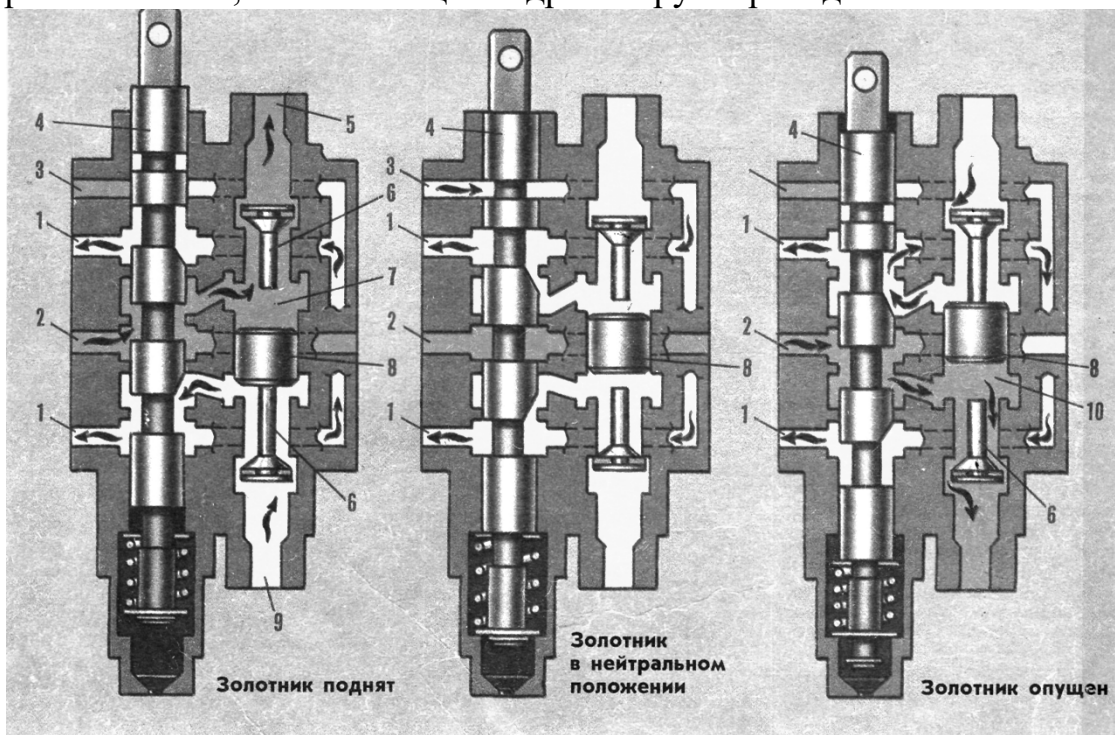


Рис. 2 Схема работы гидрораспределителя с мускульным управлением

1-полость слива; 2-полость подачи масла от насоса; 3-канал управления; 4-золотник; 5-канал к гидроцилиндрам; 6-толкатель (клапан); 7, 10-полости; 8-поршень; 9-канал от гидроцилиндров; 11-предохранительный клапан; 12-пружина предохранительного клапана; 13-регулирующий винт; 14-корпус; 15-седло; 16-клапан с дросселирующим отверстием

Предохранительно-переливной клапан. Сопротивление в основной гидравлической системе достигает предельных значений каждый раз, когда исполнительные цилиндры доходят до крайних положений. Для защиты гидравлической системы от чрезмерных давлений между нагнетающей и сливной магистралями установлен предохранительно-переливной клапан, имеющий следующее устройство.

В корпусе 14 между нагнетательной А и сливной Д полостями, сообщающимися с нагнетающей и сливной магистралями гидросистемы, установлены поршень 17 и предохранительный клапан 11, которые изолируют полость Л высокого давления от сливной полости Д (рис. 3).

Дроссельное отверстие Е соединяет полость А с задроссельной полостью Б, а следовательно, и с сообщаемой с ней через отверстие полостью В. В результате давление в этих полостях выравнивается, и поршень 17 под давлением пружины 18 устойчиво удерживается в закрытом положении, перекрывая полость слива Д (рис. 3).

Полость Г предохранительного клапана сообщается через канал с полостью Д. Таким образом, предельное давление в нагнетающей системе ограничено предохранительным клапаном 11. Это давление регулируют ввинчиванием или вывинчиванием винта 13 (рис. 3).

Предохранительный клапан 11 регулируют на давление открытия 12,5 МПа.

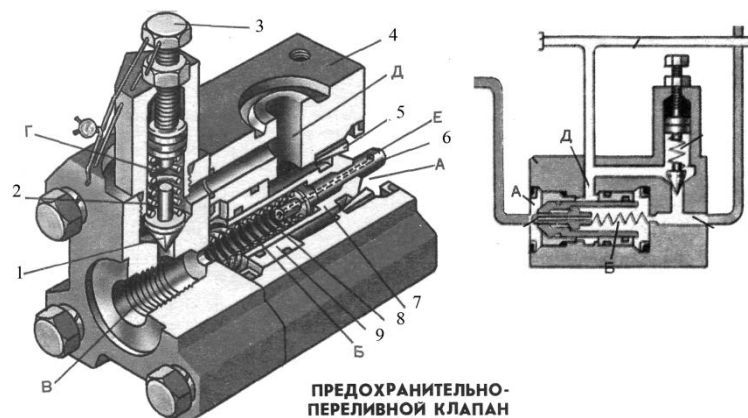


Рис. 3 Предохранительно – переливной клапан

1-предохранительный клапан; 2-пружина предохранительного клапана;3-регулирующий винт;4-корпус;5-седло;6-клапан с дроселирующим отверстием;7-поршень;8-пружина поршня; 9-направляющая втулка; А-полость нагнетания; Б-задрессельная полость; В-полость выхода потока управления; Г-полость предохранительного клапана; Д-переливной канал [полость слива]; Е-дрессельное отверстие

Гидроклапан с электромагнитным управлением.

Для перекрытия канала управления при работе гидрораспределителей с электрогидравлическим управлением в основной гидросистеме установлен гидроклапан с электромагнитным управлением (рис. 4), который включается в работу синхронно при включении любой из секций электрораспределителя. В холостом режиме работы основной гидросистемы масло из канала управления напорного гидроклапана, поступающее в гидроклапан с электромагнитным управлением со стороны "Вход", перемещает влево якорь и открывает через отверстия А и Б свободный проход в слив (рис. 4).

При подаче электрического напряжения на обмотку катушки якорь переместится в корпусе катушки вправо и иглой 6 перекроет отверстие А канала управления (рис. 4).

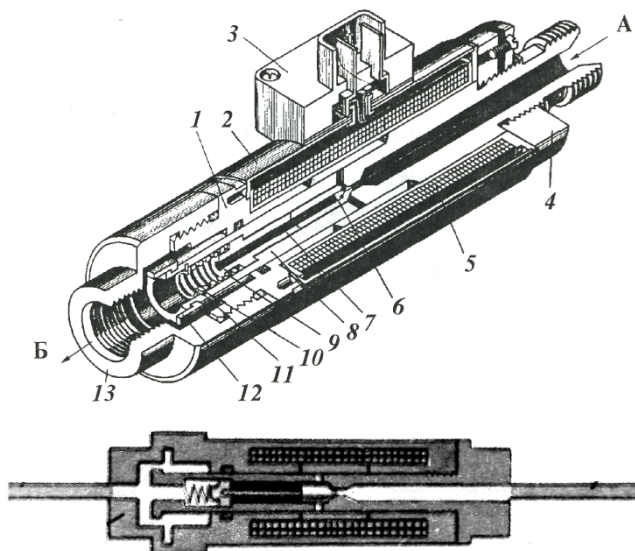


Рис. 4 - Гидроклапан с электромагнитным управлением

1-корпус катушки; 2-гильза; 3-клемма; 4, 13-гайки; 5-катушка; 6-игла; 7-толкатель; 8-якорь; 9-пружина; 10-шайба; 11-кольцо стопорное; 12-втулка; А, Б-отверстия

Гидросистема рулевого управления.

При работающем двигателе и питающем насосе и неподвижном рулевом колесе рабочая жидкость подается к агрегату рулевой АР-125-16 (насос-дозатор) 17 и через него сливается в бак (рис. 5).

При повороте рулевого колеса в какую-либо сторону рабочая жидкость от питающего насоса через агрегат рулевой поступает в соответствующие цилиндрические полости, поршни цилиндров, перемещаясь, поворачивают управляемые колеса в положение, соответствующее правому или левому повороту комбайна. При неработающем двигателе и питающем насосе допускается управление комбайном в аварийном режиме, при этом агрегат рулевой работает в режиме ручного насоса и усилие на рулевом колесе возрастает.

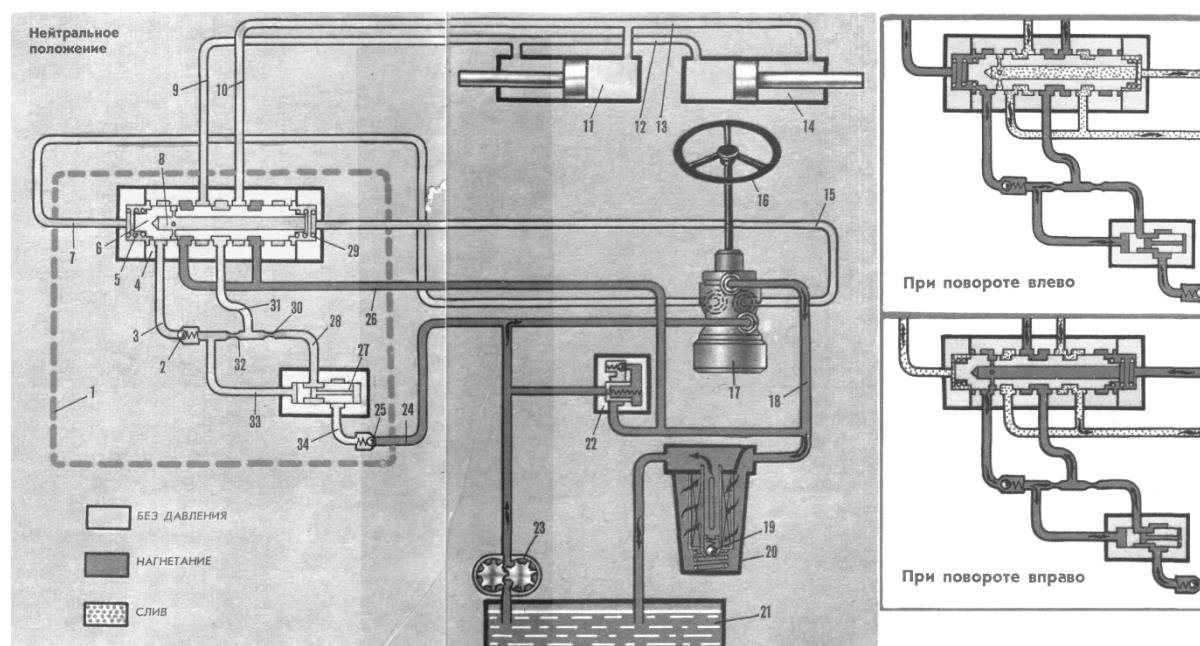


Рис. 5 Схема действия гидросистемы рулевого управления комбайна «ДОН»

1-усилитель потока; 2, 25-запорные клапаны усилителя потока; 3, 28, 31, 33, 34-каналы в корпусе усилителя потока; 4-корпус усилителя потока; 5, 29-пружины; 6-золотник; 7, 9, 10, 12, 13, 15, 18, 24, 26-трубопроводы; 8-канал в золотнике; 11, 14-гидроцилиндры поворота управляемых колес; 16-рулевое колесо; 17-насос-дозатор; 19-предохранительный клапан системы слива в баке; 20-фильтр; 21-бак; 22-клапан предохранительно-переливного устройства; 23-насос НШ-ЮЕ-3; 27-клапан усилителя потока; 30, 32-дрессели усилителя потока.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

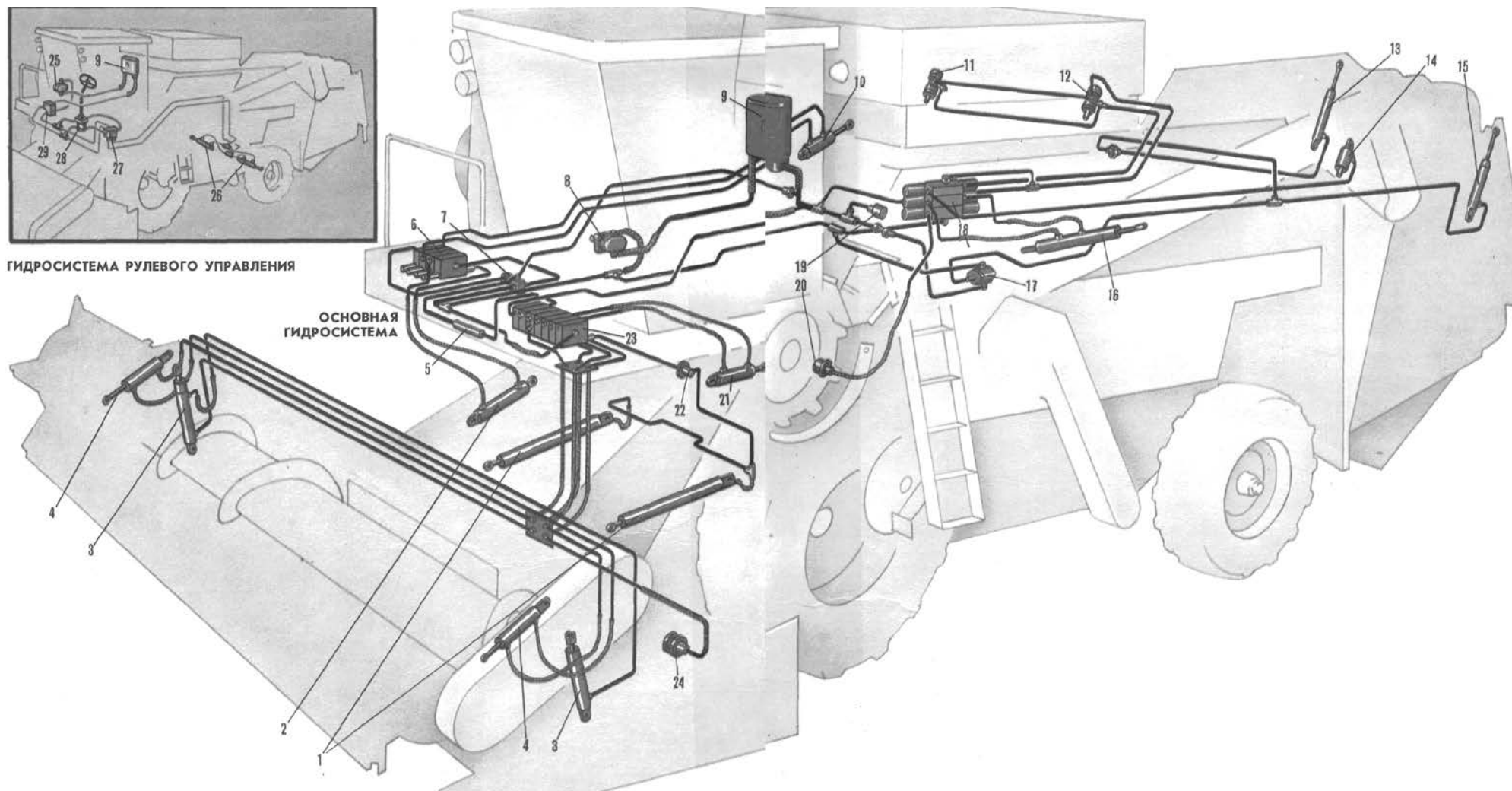


Рис. 6 Гидравлическая система комбайна ДОН

1- гидроцилиндры подъема и опускания жатки; 2-гидроцилиндр прокрутки наклонной камеры; 3-гидроцилиндр подъема и опускания жатки; 4- гидроцилиндр горизонтального перемещения мотовила; 5-гидроклапан с электромагнитным управлением; 6, 18-электрогидравлические распределители; 7, 29-предохранительно-переливные гидроклапаны; 8-насос основной гидросистемы; 9-масляный резервуар; 10-гидроцилиндр привода выгрузных шнеков; 11, 12-вибраторы бункера; 13, 15-гидроцилиндры закрытия копнителя; 14-гидроцилиндр открытия копнителя; 16- гидроцилиндр поворота наклонного выгрузного шнека бункера; 17-распределитель управления копнителем; 19-наружная муфта; 20- гидроцилиндр вариатора молотильного барабана; 21-гидроцилиндр управления механизмом включения молотилки; 22-дресселирующий клапан; 23-гидрораспределитель с механическим управлением; 24-гидроцилиндр вариатора мотовила; 25-насос гидросистемы рулевого управления; 26-гидроцилиндры поворота управляемых колес; 27-усилитель потока; 28-насос-дозатор

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 21. ПРЕСС-ПОДБОРЩИК «КИРГИЗСТАН»

Цель работы: изучить устройство, технические характеристики основных механизмов, технологический процесс работы и основные регулировки пресс-подборщика ПС-1,6

Оборудование и инструмент: пресс-подборщик «Киргизстан, плакаты, набор инструментов.

Таблица 1-Основные технические характеристики, назначение и устройство пресс-подборщика ПС-1,6

Ширина захвата подборщика, м	1,6
Производительность при влажности прессуемой массы 20 % и массе валка не менее 3 $\frac{кг}{м}$, $\frac{т}{ч}$	до 25
Обвязочный материал	шпагат, проволока
Скорость агрегата, $\frac{км}{ч}$	
рабочая	до 8
транспортная	до 25
Мощность привода, кВт	до 28
Число двойных ходов поршня в минуту	80
Расход вязальной проволоки на 1 т прессуемой массы, кг	
на сене	до 7
на соломе	до 9
Расход шпагата, $\frac{кг}{т}$	
на сене	до 0,9
на соломе	до 1,4
Масса тюка, не более, кг	27
Усилие на разрыв шпагата, Н	1200
Диаметр шпагата, мм	2,5 ± 0,5
Длина тюка, мм	600 (1000)
Плотность прессования, не более, $\frac{кг}{м^3}$	150
Обслуживающий персонал	1 тракторист

Пресс-подборщик ПС-1,6 предназначен для подбора валков естественных и сеяных трав или соломы и прессования их в тюки прямоугольной формы с одновременной механической шпагатной обвязкой. Конструкция пресс-подборщика предусматривает возможность его работы также с аппаратом для вязки тюков проволокой, т.е. замену аппаратов для вязки тюков.

При шпагатной вязке тюков исключаются случаи падежа животных от заглатывания проволоки, а также попадание проволоки в рабочие органы других машин, сокращается необратимых расход металла, облегчается развязывание тюков.

К недостаткам такой вязки следует отнести меньше предельную плотность прессования и прочность обвязочного материала.

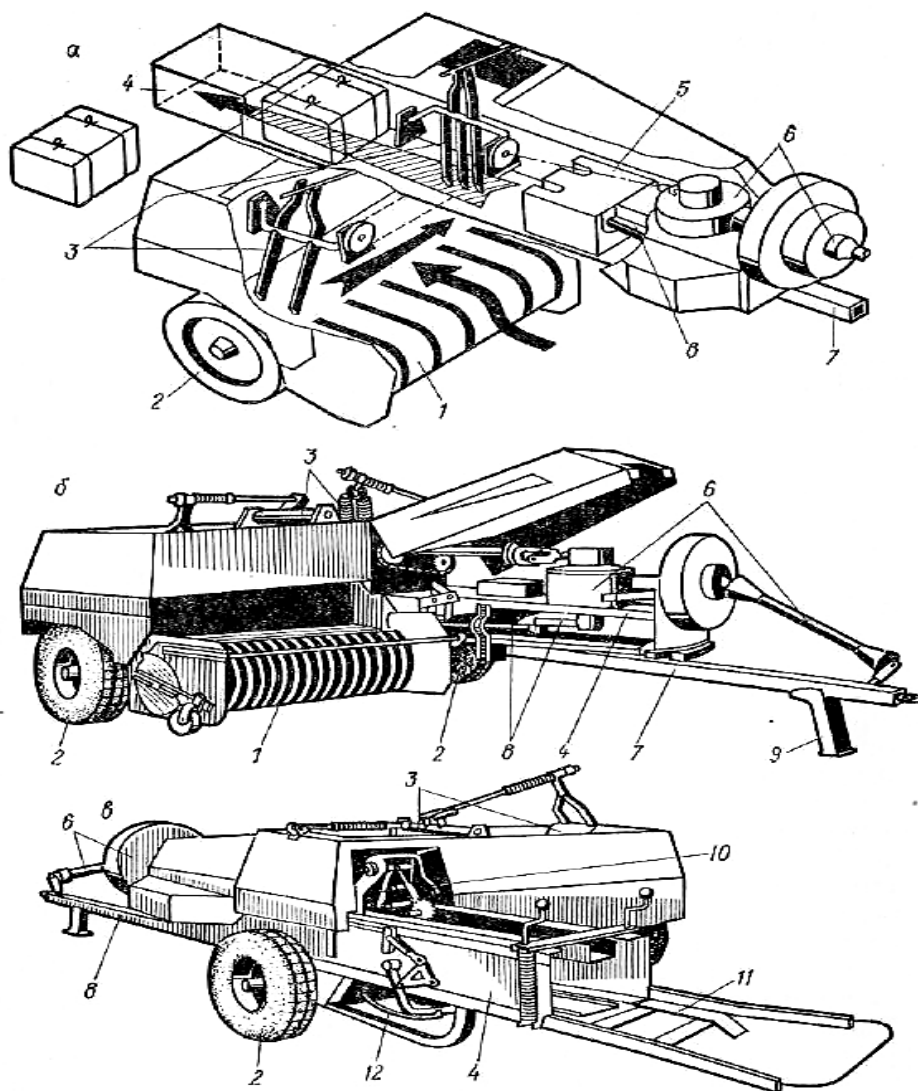


Рис. 1 Пресс-подборщик ПС – 1,6

а – рабочий процесс; б – общий вид; в – вид сзади

1-подборщик; 2-колесный ход; 3-упаковщики; 4-пресс-камера; 5-поршень; 6-главная передача; 7-сница; 8-кривошипно-шатунный привод поршня; 9-откидная стойка; 10-вязальный аппарат; 11-лоток; 12-иглы.

Рабочий процесс пресс-подборщика ПС – 1,6.

Тракторист ведёт трактор слева от валка так, чтобы последний попадал в пределы захвата подборщика 1 (рис. 1), подборщик поднимает валок в приемную камеру, из которой упаковщиками 3 сено подается, порционно в пресс-камеру 4, эта подача происходит через загрузочное окно, которое открывает поршень 5 при ходе вперед. При ходе назад поршень перекрывает окно, обрезает ножом выступающие из него стебли, спрессовывает поданную порцию и вновь идет вперед, начиная новый цикл прессования. Прессуемая масса проталкивается поршнем к открытому выходу из пресс-камеры мимо вязального аппарата 10 последний автоматически отмеривает длину тюка и обвязывает его вдоль двумя перевясами из специального шпагата.

Готовые тюки лотком 11 направляются на поле, ориентируясь своей длиной по ходу агрегата для механизированного подбора (рис. 1).

Привод механизмов пресс-подборщика осуществляется от вала отбора мощности трактора через главную 6 и другие передачи. Привод предназначен для преобразования и передачи движения рабочим органам, а также для согласования их движений и защиты от перегрузок.

Управление пресс-подборщиком осуществляется трактористом из кабины трактора. Имеется электрическая сигнализация прекращения подачи шпагата и гидравлической управление подъемом подборщика.

Основные регулировки.

Подборщик

Подборщик барабанного типа предназначен для подбора и подачи валка в приемную камеру 5 к упаковщикам и по устройству аналогичен подборщику, например, зернового комбайна. В связи с большой высотой подъема массы подборщик снабжен прижимной решеткой 2, которая поддерживает подбираемые валки.

Копирующим колесом подборщика является правое колесо 6 машины.

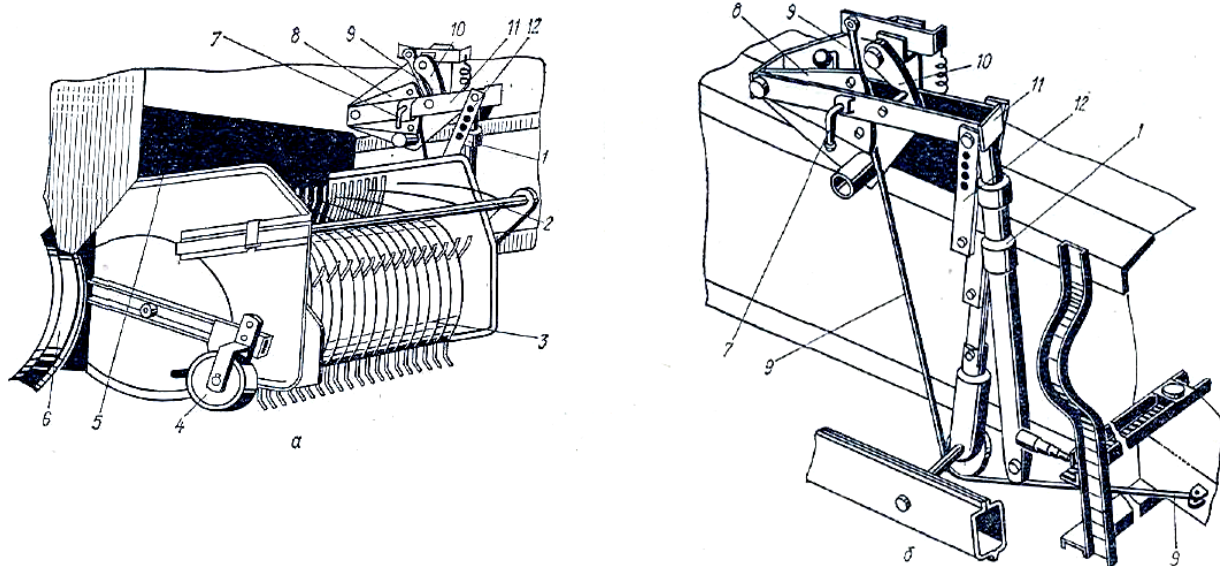


Рис. 2 Подборщик

а – общий вид; б – механизм подъема;

1-гидроцилиндр подъема; 2-прижимная решетка; 3-пальцевый барабан со стаканами; 4-ограничительное колесо; 5-приемная камера; 6-правое колесо; 7-штырь; 8-сектор регулировки высоты; 9-трос; 10-собачка; 11-рычаг подъема; 12-планка подвески.

Для предотвращения изгиба пальцев и скатов при случайном прижатии их к почве на подборщике установлено нерегулируемое ограничительное колесо 4 и пружина (рис. 2). Они обеспечивают наименьшее прижатие подборщика к почве и исключают «галопирование» его при рабочей скорости агрегата.

Храповую предохранительную муфту в приводе подборщика регулируют на момент 180...210 Нм.

В рабочее или транспортное положение подборщик переводят гидроцилиндром 1 из кабины трактора. В положении полного подъема рычаг 11 запирается подпружиненной собачкой 10; отпирание собачки происходит автоматически оттяжкой ее за трос 9 сницей при повороте из транспортного в рабочее положение (рис. 2).

Транспортный просвет под подборщиком регулируют подвеской его в отверстиях планки 12, а рабочий просвет – дополнительно креплением упорного сектора 8 штырем 7 к рычагу подъема 11 (рис. 2). Во время работы концы пружинных зубьев должны находиться от поверхности почвы на расстоянии 30...50 мм. При большем зазоре плохо захватываются нижние стебли полеглого валка; при меньшем – подборщик часто прижимается к почве, растет опасность его поломки, пальцы отгибаются назад и валок заклинивается под подборщиком, останавливая его, сгруживается и одновременно теряется под скатами; в результате растут потери сена и падает производительность агрегата.

Упаковщик

Упаковщики смонтированы в приемной камере 6 (рис. 3) и служат для подачи массы от подборщика в окно пресс-камеры 29, распределения массы по ширине этой камеры и удержания в ней до захвата ее поршнем.

Упаковщики – это двое грабель 10 и 19 (рис. 3, а), которым кривошипами 9 и 14 совместно со звеньями 11,13, 16, 18 четырехзвенных механизмов задается захватывающе-освобождающее движение. Пружины 12 являются амортизаторами при неопасных рабочих перегрузках.

Для надежной подачи массы и предотвращения поломок движение упаковщиков строго согласуют между ними и с поршнем. Привод на кривошип 14 переднего упаковщика передается карданным валом 3 от главного редуктора 1, а на кривошип 9 заднего упаковщика – цепью 5 с той же частотой вращения. Чтобы грабелька переднего упаковщика лучше перехватывала массу от грабельки заднего, цепь 5 надевают на звездочки, расположив кривошипы 9 и 14 на одной линии навстречу друг другу или друг от друга (рис. 3, а).

Чтобы масса надежно удерживалась в пресс-камере 29 до захвата ее поршнем, а поршень не ударял по зубьям переднего упаковщика, движение последнего согласуется с движением поршня. В момент, когда лобовина поршня сравняется с передним краем прорези в крыше камеры для короткого зуба упаковщика, этот зуб должен выйти из камеры на 70...100 мм. Если поршень изготовлен с прямыми кромками пазовых листов, этот размер устанавливают равным 50...70 мм. Короткий зуб закрепляют в самом низшем положении во избежание соударения с поршнем при его последующей регулировке по высоте. Поршень должен двигаться на прессование массы, а грабелька выходить из камеры при вращении маховика по стрелке на нем.

Это согласование регулируют взаимным проворотом фланцев розетки 2 карданного вала упаковщиков; свободный ход в приводах должен быть устранен (рис. 3, а).

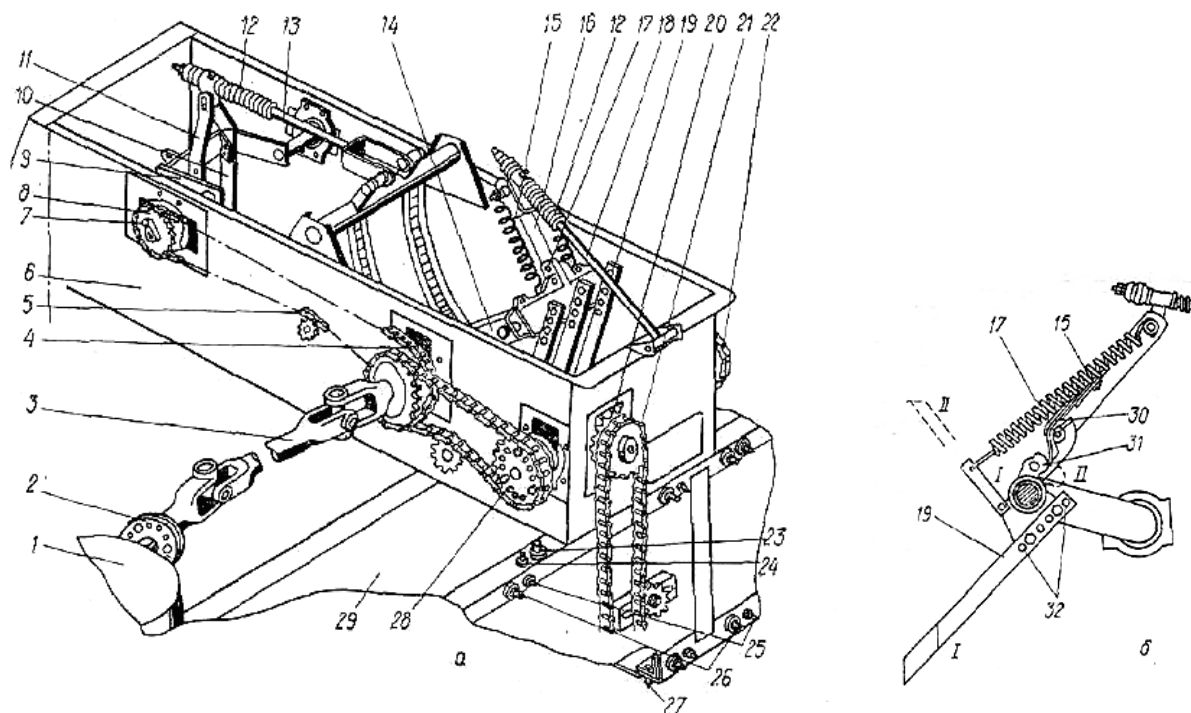


Рис. 3 Механизм упаковщиков:

а-общий вид; б-защита переднего упаковщика;

I-рабочее положение; II-положение после среза предохранителя.

1-главный редуктор; 2-розетка; 3-карданный вал упаковщиков; 4, 8-звездочки; 5-цечь; 6-приемная камера; 7, 17-срезные шпильки; 9, 14-кривошипы; 10-грабелька заднего упаковщика; 11, 13, 16, 18-звенья механизмов упаковщиков; 12-амортизационная пружина; 15-пружина (откидывающая); 19-грабелька переднего упаковщика; 20-редуктор; 21-звездочка привода подборщика; 22-звездочка привода вязального аппарата; 23, 26 -упорные болты; 24, 25, 27-крепежные болты; 28-звездочка-розетка; 29-пресс-камера; 30-фиксатор; 31-рычаг; 32-регулируемые отверстия

При работе тюки могут получаться неправильной формы; с них проволока спадает чаще. Этот дефект связан с неравномерным распределением упаковщиком сена в пресс-камере, поэтому большую массу надо подавать к той стороне камеры, где тюк короче и слабее набит. При опускании зубьев переднего упаковщика по отверстиям 32 (рис. 3, б) масса подается глубже в камеру и наоборот. При подборе мощного валка (2...4 кг/м) зубья поднимают. Эту регулировку уточняют в поле с учетом длины и связности стеблей.

Чтобы предупредить поломки заднего упаковщика, в звездочке 8 его кривошипа смонтирована срезная шпилька 7. Срезная шпилька 17 переднего упаковщика установлена в грабельке 19. После срезания шпильки пружина 15 откидывает грабельку вверх, а фиксатор 30 закрепляет ее во избежание поломки (рис. 3,а). Диаметр шпилек – 7,9...8 мм, материал – нормализованная сталь 35, 40 или 45 твердостью 25...35 HRC₃.

Прессующее устройство

Назначение устройства — прессовать и продвигать тюки к выходу из машины. Оно состоит из прессовальной камеры и поршня с кривошипно-шатунным приводом от нижнего вала главного редуктора.

На стенке пресс-камеры закреплены регулируемый, а на поршне — нерегулируемый ножи для обрезки «охвостьев». Для лучшего закрепления проволоки на тюке предусмотрено образование пазов на его поверхности. С этой целью крыша и дно камеры снабжены отбортовками — пазообразователями, а концы пазовых листов на поршне сделаны выступающими. Чтобы тюк удерживался в спрессованном состоянии после отхода поршня, пазообразователи снабжены косыми зубьями, а на обеих стенках камеры укрепляют тюкодержатели. Пазы в поршне исключают возможность удара его по иглам вязального аппарата и защищают их от давления сена.

Поршень движется по направляющим в углах камеры, из которых левыми (верхней и нижней) устраняется свободное боковое перемещение поршня в камере, а верхней левой направляющей — вертикальное и угловое. Боковые нагрузки поршня от давления шатуна и при резке «охвостьев» передаются на эти направляющие роликами с вертикальной осью вращения, а вертикальные нагрузки — роликами с горизонтальной осью вращения и салазкой на верхней горизонтальной плоскости поршня.

Для предотвращения ударов в приводе, которые могут разрушить поршневую группу, необходимо прокладками устранять зазор в сферическом подшипнике крепления шатуна к кривошипу и проверять крепление пальца в месте присоединения шатуна к поршню.

Распространенная причина срезания шпильки маховика — соударение ножей для обрезки «охвостьев» или заминание последних между ножами. Для устранения такого заминания ножи затачивают, а зазор между их лезвиями при поршне, отжатом к ножу камеры, устанавливают равным 0,4...0,5 мм. Этот зазор должен быть по возможности меньшим, но достаточным для длительной работы без соударения ножей; он увеличивается при износе роликов поршня и направляющих.

С той же целью боковой и угловой (вертикальный) свободные перемещения поршня в камере при регулировке делают наименьшими, лишь бы поршень не заклинивался в направляющих. Вертикальное смещение не должно превышать 1 мм. Боковой зазор между лезвиями разжатых ножей может допускаться равным 0,4...2 мм при условии среза без заклинивания поршня. Тонкие, влажные, волокнистые стебли заминаются при меньших зазорах, а толстые и хрупкие — при больших. Сигнал к регулировке этих зазоров — появление соударений ножей или заклинивание поршня в камере, после чего срезается предохранительная шпилька маховика. Чтобы исключить поломки поршневой группы при соударениях, нижние концы ножей заточены с обратной фаской.

Зазор в ножах регулируют футорками на стенке пресс-камеры при ослабленных гайках болтов крепления лезвия ножа. Непараллельность плоскостей ножей (5...6 мм)

устанавливают футорками. Боковое свободное перемещение поршня устраняют упорными 26 и крепежными 25 болтами направляющих при отпущенных вертикальных крепежных болтах 24 и 27, а вертикальное смещение – болтами 23 и 24 при отпущенных верхних крепежных болтах 25 (рис. 3).

При износе ободов роликов поршня (до 3 мм на диаметр) эти ролики поворачивают на 180°. Наиболее изношенные боковые ролики ставят на место опорных (с горизонтальной осью вращения).

Плотность прессования регулируют зажатием тюков винтами подпружиненной крышки пресс-камеры на выходе из нее. Плотность тюка допускается до 200 кг/м³ (масса тюка – 36 кг).

Для снижения затрат на транспортировку стараются выдерживать плотность ближе к верхнему пределу, не допуская порчи влажного сена в тюках, разрыва обвязочного материала тугими тюками, а также раздутия пресс-камеры, которое очень трудно устранить при ремонте. Раздутие пресс-камеры – это образование дополнительного клина из ее стенок, увеличивающего плотность прессования сверх допустимой. Поэтому всегда рекомендуется начинать работу с малой плотности тюка, особенно при наличии краски и ржавчины на стенках пресс-камеры и при повышенной влажности сена. Затем плотность тюка доводят до необходимой.

Иглы

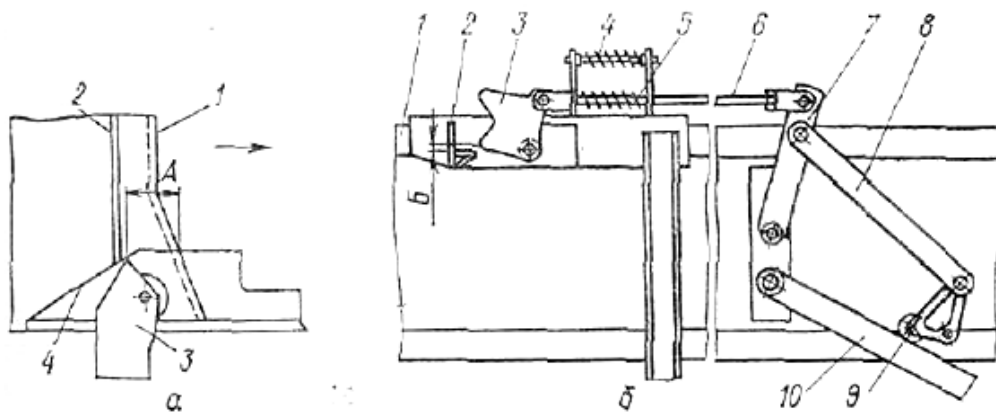


Рис. 4 Защита игл

а – согласование игл с поршнем: 1-кромка пазового листа; 2-лобовина поршня; 3-игла; 4-кромка пазообразователя;

б – предохранение игл: 1-пресс-камера; 2-опорная скоба; 3-останов; 4, 5-вбрасывающие пружины; 6-регулирующая тяга; 7, 9-рычаги; 8-тяга; 10-труба игл.

Во избежание запрессовки игл требуется сначала отрегулировать согласование хода игл с поршнем.

Чтобы иглы не сминались сеном, они должны входить в камеру только внутри паза поршня. Правильно такое согласование хода игл с поршнем, при котором в момент входа иглы 3 (рис. 4, а) в пресс-камеру носик иглы находится вровень с верхней кромкой 4 пазообразователя, а кромка 1 пазового листа поршня проходит носик иглы на расстоянии $A=0...30$ мм. При этом вращение маховика должно быть

по ходу его стрелки, поршень должен идти на прессование, а иглы – на вхождение в камеру; в противном случае возможна неправильная регулировка.

Слишком ранний вход игл в пресс-камеру приводит к запрессовке их в сено перед поршнем. Небольшое опережение влечет за собой постепенное набивание сена иглами в пазы поршня и только некоторое время спустя – к запрессовке игл в пазах поршня, откуда извлечь их значительно труднее. С учетом этого утопание игл в паз поршня при регулировке согласования лучше принимать равным 10...30 мм. Слишком позднее вхождение игл в камеру может привести к повреждению их массой, подаваемой упаковщиками.

Регулируют согласование проворотом звездочки 28 (см. рис. 3) на розетке редуктора 20; свободные перемещения в приводах поршня и игл при соединении звездочки с розеткой должны быть устранены.

Следует помнить, что перестановка кривошипа поршня на шлицах вала редуктора и изменение согласования переднего упаковщика с поршнем приводят к рассогласованию игл с поршнем. Постепенное рассогласование также происходит при износе цепей привода от упаковщика на звездочку-розетку 28 редуктора и от звездочки 12 (см. рис. 3) на вязальный аппарат; прогиб этих цепей надо поддерживать в пределах соответственно 15...25 мм и 15...28 мм от усилия руки (150...180 Н),

При регулировке останова поршня необходимо исключать вбрасывание игл в камеру его пружиной. К этому может привести и большой износ паза кулисы 24 привода игл.

Замена срезанного предохранителя вязального аппарата не влияет на согласование игл с поршнем.

Останов 3 поршня (рис. 4, б) служит для предохранения игл от запрессовки при срезании шпильки вязального аппарата; иглы в это время находятся хотя бы частично в пресс-камере.

При полностью выключенном вязальном аппарате, когда иглы полностью выведены из камеры, труба 10 игл за рычаги 9 и 7 и тяги 6 и 8 оттягивает останов 3 из камеры вверх до подъема его нижнего зуба над скобой 2 на расстояние В, равное 0...2 мм. В момент вхождения игл в камеру их носики располагаются так же, как и при регулировке согласования с поршнем или на 1 см ниже; при этом верхний зуб останова должен опереться на скобу 2, а нижний зуб полностью встать на пути кривошипа поршня. В этот момент не должно быть зазора между трубой 10 игл и роликом рычага 9. Положение останова регулируют тягой 6. При срабатывании останова кривошип поршня ударяет в его нижний зуб и срезается шпилька маховика, прекращая движение поршня. Удар кривошипа по останову смягчается амортизационной пружиной.

Если останов опустился раньше, то удар и срез шпильки маховика происходят при нормальной работе пресса, если позже, то иглы частично вбрасываются в камеру пружинами тяги останова и сминаются. В случае повышенного износа паза кулисы привода игл последние могут вбрасываться в камеру по инерции, что также приводит к их запрессовке.

От регулировки положения игл относительно пазовпресс-камеры и ножей-зажимов зависит надежность работы ножей-зажимов и предохранителей проволоки. Для обеспечения правильной регулировки предохранителей иглы должны идти по середине пазов пресс-камеры. Центровку проводят шайбами цапф подвески дуги игл.

Для надежной укладки проволоки в челюсть ножа необходимо, чтобы середина ролика иглы проходила над серединой челюсти, а центр ролика при полном вылете иглы (в ее крайней верхней мертвой точке) заходил за режущую плоскость неподвижного ножа на 70...80 мм, а при обратном ходе иглы ее ролик проходил над гребнем ножа с наименьшим зазором (0,5...2 мм). При глазомерной оценке регулировки проволока должна лечь на дно челюсти и идти по ее центру. Вылет иглы на нож (75 ± 5 мм) задают длиной тяги 5. Укладку на дно челюсти (зазор 0,5...2 мм) регулируют поворотом игл относительно их дуги болтами 17.

Неглубокая укладка проволоки в челюсть или не по центру может привести к заземлению проволоки между гребнем и верхней кромкой челюсти или к непопаданию в нее. В первом случае происходит срезание предохранителя вязального аппарата, так как кромки тупые, а срез – косой. Во втором случае проволока не разрежется и не будет зажата для обвязки следующего тюка. В результате два соседних тюка будут не обвязаны, а только слабо охвачены одной неразрезанной проволокой; при этом на деталях аппарата возможно напутывание проволоки.

Предохранительные устройства

Предохранительные устройства пресс-подборщика исключают поломку деталей. На карданной передаче привода подборщика установлена кулачковая муфта, регулируемая на передачу крутящего момента 55 кгм. Муфта свободного хода в маховике предотвращает поломку механизмов при выключении вала отбора мощности.

В маховике, звездочке привода вязального аппарата и поводке переднего упаковщика установлены срезные шпильки. Предохранительный упор поршня служит для предупреждения деформации игл, когда они остаются в прессовальной камере при срезании шпильки, установленной на звездочке привода вязального аппарата.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 22 ВЯЗАЛЬНЫЙ АППАРАТ ПРЕСС-ПОДБОРЩИКА ПС – 1,6

Цель работы: изучить устройство и основные регулировки вязальный аппарат пресс-подборщика ПС – 1,6.

Оборудование: Вязальный аппарат пресс-подборщика ПС – 1,6, плакаты.

Назначение, общее устройство и основные этапы работы вязального аппарата

Вязальный аппарат предназначен для автоматической обвязки тюков подпрессованной массы шпагатом (проволокой) в два обхвата

Вязальный аппарат (рис.) состоит из мерительного колеса 3, рычага включения 5, кривошипа 9, кулисы 12, тяги 18 и игл 19. На валу кривошипа 9 установлена муфта включения, нож-зажим 16, крючок-узловязатель 15, направляющая проволоки (тяги) 13 и крючок-предохранитель 17.

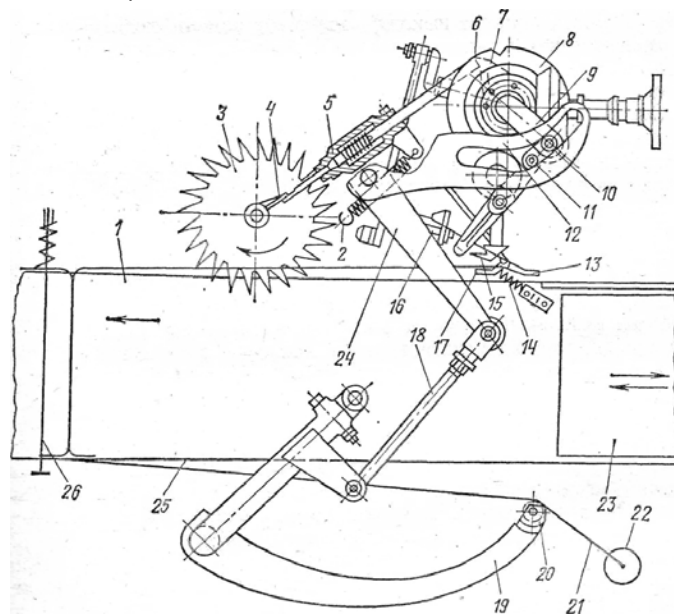


Рис. 1 Схема вязального аппарата

1-тюк; 2, 14-пружины; 3-мерительное колесо; 4-упор; 5-рычаг включения 6-ролик; 7-собачка; 8-секторная шестерня; 9-кривошип; 10-ролик кривошипа; 11-ролик фиксатора; 12-кулисный рычаг; 13-направляющая; 15-крючок-узловязатель; 16-нож-зажим; 17-предохранительный крючок; 18-тяги иглы; 19-игла; 20-ролик иглы 21-вязальная проволока; 22-кассета; 23-поршень, 24-рычага; 25-прессовальная камера; 26-регулятор плотности.

Аппарат для вязки тюков проволокой имеет две иглы 19 (рис. 2) два узловязателя, механизм включения и привода. Вся работа вязального аппарата происходит за один ход поршня, в строгой согласованности отдельных частей. Работу вязального аппарата можно разбить на четыре этапа: включение, подача проволоки, образование узла и выключение.

Конец проволоки зажат в зажиме 16 вязального аппарата. Из аппарата проволока направляется в прессовальную камеру, огибает направляющий палец 13, проходит вдоль верхней стороны тюка и между связанными и формируемым тюками, затем огибает нижнюю сторону тюка, ролик 20, установленный на конце иглы, и поступает в кассету 22, закрепленную на боковине прессовальной камеры. По мере увеличения длины формируемого тюка проволока 21 вытягивается из кассеты.

В процессе прессования сена тюк перемещается в прессовальной камере и приводит в движение мерительное колесо 3. Как только движущийся тюк провернет мерительное колесо на 360° , палец 4 подходит к рычагу включения 5 и отжимает его вниз. Второй конец рычага включения освобождает собачку 7, которая под действием пружины поворачивается и включает передачу на механизмы вязального аппарата через муфту включения, расположенную на валу кривошипа 9. При вращении этого вала ролик 10 перемещается по прорези кулисы 12, поворачивает рычаг 24 и тягой 18 приводит в движение иглы 19. Последние входят в пазы поршня, охватывают проволокой тюк и укладывают ее концы на крючки-узловязатели 15. Проволока огибает тюк со стороны поршня, и ее конец перемещается иглой на направляющие 13 рядом с другим концом, уже зажатым в зажиме. Конец проволоки, поданный иглой, при вращении зажима перекусывается и зажимается в нем, а другой конец освобождается. Иглы идут назад, и начинается третий цикл – образование узла.

Одновременно с работой зажимов проволоки включаются в работу при помощи конической шестерни крючки-узловязатели 15, которые закручивают концы проволоки в узел. В это же время предохранительный крючок 17 оттягивает проволоку, чтобы ее не захватил крючок-узловязатель 15, а прижим натягивает проволоку для получения правильного узла.

Вязальный аппарат выключается в тот момент, когда собачка 7 упрется в конец руки включения 5. Собачка 7, поворачиваясь за счет инерции движущихся частей вязального аппарата, выключит передачу на вал кривошипа. После этого процесс повторяется.

Основные регулировки

Заправка и натяжение шпагата. Для этого шпагат из бобины А подводят к левой (по ходу пресс-подборщика) игле, из бобины Б – к правой. Путь шпагата к правой игле следующий: бобина Б – верхний глазок – отверстие в перегородке – верхний глазок – отверстие в боковине – под планку тормоза – через направляющую втулку в направляющие втулки и – в ушко иглы и через ролик к поперечине прессовальной камеры. Путь шпагата к левой секции: бобина А – верхний глазок – отверстие в боковине – под планку тормоза – через направляющую втулку в направляющие втулки – в ушко иглы и через ролик – к поперечине прессовальной камеры. Оба конца прочно привязывают к поперечине.

Регулировка упора муфты включения вязального аппарата. При включении

вязального аппарата упор должен выйти из зацепления с собачкой муфты включения. Зазор между собачкой и упором должен быть 1...3 мм. Проверяют перекрытие упора собачкой муфты включения: при включенном вязальном аппарате упор должен перекрывать собачку муфты включения на 6...10 мм

Регулировку положения игл производят в следующем порядке: включают вязальный аппарат и вращением за маховик подводят иглы к наивысшей точке кромки прижимного диска; отпускают стяжные болты и контргайки; ввинчиванием иглы и стопорных болтов устанавливают зазор до 2 мм между рамками игл и кромкой прижимного диска. Проверяют положение игл относительно корпуса секций (зазор между корпусом секции и плоскостью иглы должен быть не более 3 мм) и выход игл за нижнюю плоскость прижимного диска (должен составлять 5...10 мм).

Регулировка зажима шпагата в клюве узловязателя. Во время работы регулируют усилие сжатия челюсти клюва постепенным прижатием или ослаблением пружины до получения нормального узла. Если пружина сильно сжата, то узел плохо сходит с вязального крючка. Если петли образованного узла длинные, возможен их обрыв. При слабом сжатии пружины петли в узле короткие, узел рыхлый, при выходе тюка из прессовальной камеры он развязывается.

Регулировка зажима шпагата в вязальном аппарате. Во время работы контролируют положение шпагата при максимальной плотности прессования: он не должен выдергиваться из зажимов. В противном случае постепенно (по 0,5 оборота) подтягивают гайку.

Регулировка длины тюка. Длину тюков регулируют перемещением хомутика 2 по дуге мерительного колеса 3. При перемещении хомутика вверх длина тюка увеличивается, вниз – уменьшается.

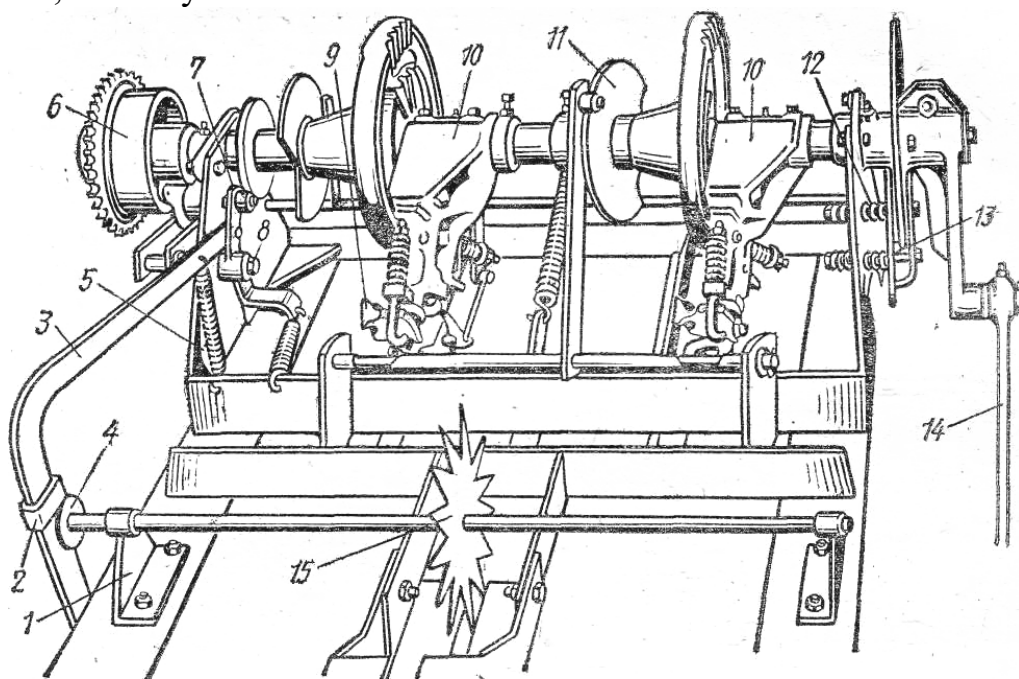


Рис. 2 Аппарат для вязки тюков шпагатом:

1-кронштейн оси мерительного колеса; 2-хомутик; 3-дуга мерительного колеса; 4-шкив; 5-корпус; 6-муфта включения; 7-рычаг; 8-гайка; 9-механизм зажима шпагата 10-секция; 11-механизм

дополнительного прижима зажимных дисков; 12-пружина тормоза; 13-тормоз;. 14-тяга игл; 15-мерительное колесо.

Таблица 1 Причины невязи и способы устранения

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Шпагат не опоясал тюк, узел находится только на переднем конце шпагата стороны (со стороны поршня)	Недостаточное сжатие шпагата в держателе	Отрегулировать усилие рычага болтом на 0,5-1 оборота
Обрезание шпагата, без завязывания узла	Слишком сильное сжатие шпагата в держателе	Ослабить рычаг отвернув болт на 0,5-1 оборота
Узел остается на пальце узловязателя, шпагат рвется	Слишком сильное сжатие пружины замыкателя	Ослабить пружину отвернув гайку на 0,5-1 оборота
Узел получается слишком свободным	Недостаточное сжатие пружины замыкателя	Отрегулировать усилие пружины посредством закручивания гайки 5 на 0.5-1 оборота
Конец шпагата находится в узле и создает петлю. Шпагат истрепанный или оборванный возле узла.	Слишком малый ход ножевого рычага, шероховатая поверхность ножевого рычага на беговой дорожке шпагата	Увеличить ход ножевого рычага. Зачистить поверхность беговой дорожки шпагата
Истрепанные и разные по длине концы шпагата	Затупился нож на ножевом рычаге. Малая степень прессования	Заменить нож или наточить его лезвие. Увеличить степень прессования

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №23 ОПРЫСКИВАТЕЛИ

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы опрыскивателей.

Оборудование: ОПШ-15, плакаты.

1. Назначение, классификация и устройство

Опрыскиватель предназначен для обработки полевых культур рабочими растворами пестицидов и поверхностного внесения жидких минеральных удобрений. Опрыскиватель агрегируется с тракторами тяговых классов 1,4 и 2.

Опрыскиватели классифицируются:

по назначению – на специальные, предназначенные для обработки садов, плантаций хмеля, виноградников, полевых культур, и универсальные, имеющие сменные распыливающие устройства и применяемые для обработки всех культур;

по технологическому процессу распыла и нанесения рабочей жидкости на поверхность растений – на гидравлические и вентиляторные. В гидравлических опрыскивателях рабочая жидкость распыливается наконечниками под действием гидравлического давления. Дробление рабочей жидкости в вентиляторных опрыскивателях происходит по всей поверхности.

по способу агрегатирования – на навесные, прицепные, полунавесные, ранцевые, самоходные, монтируемые, ручные и авиационные.

Опрыскиватель состоит из рамы, бака, фильтров, насоса, манометра, рукоятки управления потоком, коллекторов, мешалки, штанги (вентиляторного распылителя), распыливающих наконечников, устройства навески (прицепа), опорных колес.

Рама представляет собой сварную из труб конструкцию и служит основанием для монтажа основных узлов. Рама спереди имеет пальцы и кронштейн для установки штанги в транспортном положении. К раме крепится рамка для навешивания центральной секции штанги, подъем и опускание которой осуществляются центральным гидроцилиндром.

Распределительные системы могут быть штанговыми и вентиляторными, а также в виде брандспойтов. Применяют штанги верхнего распыла, двух-, трехъярусные штанги, а также вертикальные и арочные штанги.

В вентиляторных опрыскивателях для распыла жидкости применяют осевые или центробежные вентиляторы.

Штанга предназначена для крепления коллектора с форсунками, подачи к ним рабочего раствора и его распределения по поверхности обрабатываемого участка. Штанга состоит из секций и включает центральную, промежуточные и крайние секции, шарнирно соединенные между собой осями. На секциях штанги укреплены коллекторы, включающие шланги и форсунки. В местах перегиба коллектора (при складывании штанги) установлены гибкие компенсационные шланги. Штанга соединяется с рамой при помощи навески, которая состоит из рамки, гидроцилиндра, двух амортизаторов, тяг, а также ползунов, оснащенных опорами. Центральная секция штанги подвешена на раму шарнирно при помощи тяг, образующих

маятниковую подвеску. Амортизаторы предотвращают раскачивание штанги. Складывание штанги в транспортное положение и раскладывание в рабочее осуществляются рукояткой распределителя гидросистемы трактора при помощи боковых гидроцилиндров и рычажно-цепного механизма.

Бак предназначен для приема и содержания рабочих растворов различного назначения. Бак изготавливают из полиэтилена. В верхней части бака расположена заливная горловина, в которой установлен фильтр, обеспечивающий первую ступень очистки раствора. Горловина плотно закрывается крышкой, имеющей клапан для заправки подвозными заправочными средствами. В баке предусмотрены отверстия для забора жидкости, а также отверстия для крепления элементов коммуникаций смесителя и слива жидкости в бак. Вместимость бака составляет до 3000 л.

Всасывающая коммуникация состоит из всасывающего фильтра и шлангов с крепежными элементами. Всасывающий фильтр расположен между баком и насосом и является второй ступенью очистки рабочего раствора.

Насос предназначен для подачи рабочего раствора из бака к форсункам, создания давления, необходимого для распыливания жидкости (для полевых культур — 0,2... 1,0 МПа, для садовых — 2,0...2,5 МПа), и сообщения ее частицам определенной скорости. Он соединен шлангами со всасывающей и нагнетательной коммуникациями. Приводится во вращение от ВОМ трактора при помощи карданной передачи. Насос должен иметь достаточную производительность, чтобы обеспечить необходимый объем подачи химикатов к наконечникам и гидравлической мешалке. На выбор насоса влияют стоимость, максимальное рабочее давление, легкость регулировок, сопротивление коррозии и износу и тип привода. Наиболее широко для защиты растений применяются поршневой, мембранно-поршневой, диафрагменный поршневой, плунжерный, шестеренный, центробежный, роликовый и турбинный насосы; показатели некоторых из них приведены в табл.1.

Таблица 1 - Показатели насосов

Показатель	Тип насоса					
	мембранно-поршневой	поршневой	шестеренчатый	центробежный	роликовый	турбинный
Давление, МПа	0...6	0...7	0,3...7	0...0,5	0...2	0...0,4
Производительность, л/мин, при частоте вращения ВОМ 540 мин ⁻¹	230	230	250	460	140	300

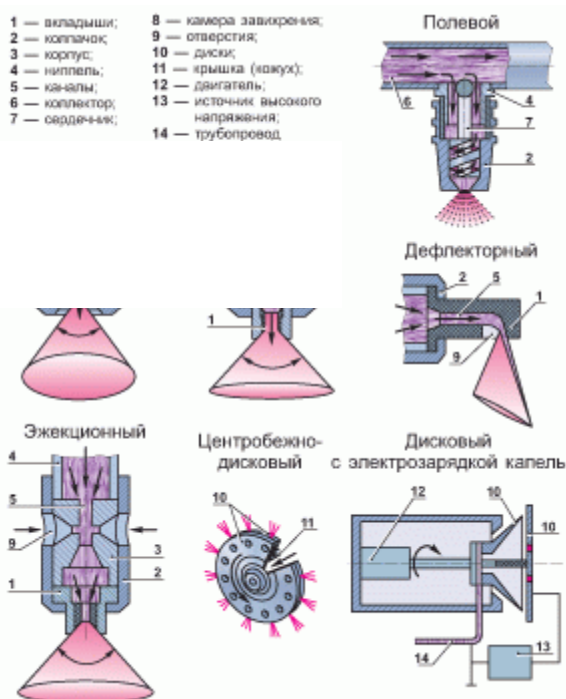
Регулятор-распределитель предназначен для регулирования рабочего давления, распределения раствора по секциям коллектора, перелива неиспользованной жидкости обратно в бак и предохранения системы от увеличения давления больше допустимого. Он состоит из регулятора давления с маховиком управления, распределителя с клапанными переключателями, крана управления потоком с рукояткой, предохранительного клапана и патрубков. В зависимости от

ширины захвата штанги используются регуляторы-распределители с соответствующим числом клапанных переключателей. Для контроля давления рабочей жидкости в нагнетательной коммуникации служит манометр. Рукоятка крана управления потоком предназначена для подачи жидкости к рабочим органам при проведении технологического процесса опрыскивания или перемешивания рабочих растворов в баке.

Нагнетательный фильтр сетчатого типа предназначен для 3-й ступени очистки рабочей жидкости, поступающей к форсунок.

Коллектор включает набор форсунок с распылителями, размещенных с шагом и соединенных между собой шлангами. Подвод рабочей жидкости из регулятора-распределителя осуществляется через тройник и шланги.

Распыливающие наконечники (см. рис.1) обеспечивают качественное выполнение технологического процесса. Они изготовлены из антикоррозионного и устойчивого к воздействию применяемых препаратов материала.



- | | |
|----------------|------------------------------------|
| 1 — вкладыши; | 8 — камера завихрения; |
| 2 — колпачок; | 9 — отверстия; |
| 3 — корпус; | 10 — диск; |
| 4 — ниппель; | 11 — крышка (ковш); |
| 5 — каналы; | 12 — двигатель; |
| 6 — коллектор; | 13 — источник высокого напряжения; |
| 7 — сердечник; | 14 — трубопровод; |

Распылители могут быть различных видов, каждый из которых имеет несколько типоразмеров, отличающихся выходными параметрами и материалом:

Центробежный (вихревой) — обеспечивает распыл в виде полого конического факела и с углом распыла 60...90°, определяемым параметрами завихрителя и давлением жидкости;

Щелевой — создает плоскоструйный распыл с углом факела распыла 80... 120°. Щелевой распыл применяется наиболее широко. Ряд фирм выпускают 6... 12 типоразмеров распылителя. Корпуса распылителей в зависимости от площади выходного отверстия изготавливают из пластмассы разного цвета, что облегчает подборку и установку распылителей на

машину;

дефлекторный — обеспечивает плоскоструйный распыл с углом факела распыла 110...160°. Дефлекторный распылитель имеет большие выходные отверстия, поэтому применяется при внесении суспензий и при крупнопанельном распыле;

Рис. 1. Распыливающие рабочие органы опрыскивателей

1. Вкладыши; 2. Колпачок; 3. Корпус; 4. Ниппель; 5. Каналы; 6. Коллектор; 7. Сердечник; 8. Камера завихрения; 9. Отверстия; 10. Диск; 11. Крышка; 12. Двигатель; 13. Источник высокого напряжения; 14. Трубопровод.

эжекционный — формируя струю рабочей жидкости, увлекает за собой атмосферный воздух через входное отверстие и образует жидкостно-воздушную

смесь. При этом вязкость смеси повышается и достигается выравнивание капель в факеле распыла, а снижение числа мелких фракций обеспечивает минимальный их снос. И другие см. рис. 1.

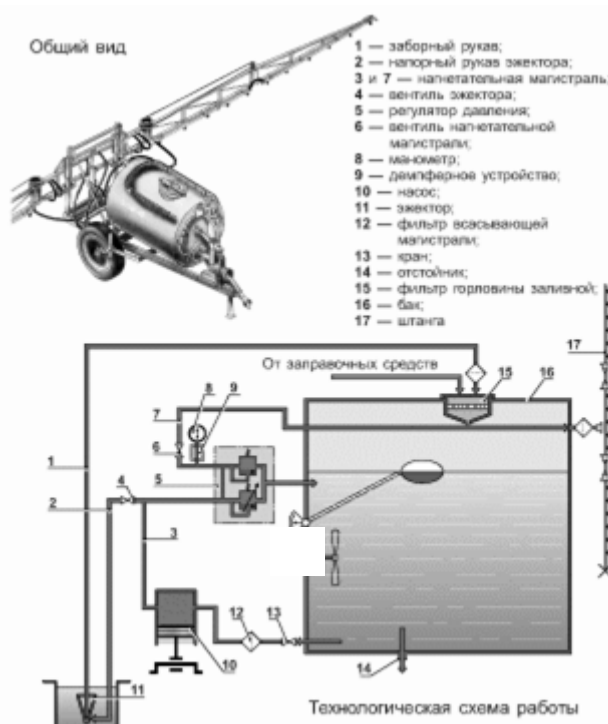


Рис. 2. Технологическая схема работы опрыскивателя ОПШ-15

1. Заборный рукав; 2. Напорный рукав эжектора; 3 и 7. Нагнетательная магистраль; 4. Вентиль эжектора; 5. Регулятор давления; 6. Вентиль нагнетательной магистрали; 8. Манометр; 9. Демпферное устройство; 10. Насос; 11. Эжектор; 12. Фильтр всасывающей магистрали; 13. Кран; 14. Отстойник; 15. Фильтр горловины заливной; 16. Бак; 17 Штанга.

2. Рабочий процесс

Заправка бака осуществляется подвозным заправочным средством через горловину с фильтром 15. Крутящий момент от ВОМ трактора через карданную передачу передается на вал насоса 10. Раствор рабочей жидкости, залитый в бак, засасывается насосом через всасывающую коммуникацию, в том числе фильтр 12. Далее раствор насосом подается по нагнетательной коммуникации с фильтром в регулятор-распределитель 5 и краном управления потоков направляется в рабочий коллектор и гидросмеситель или на перелив в бак для приготовления раствора, а также его интенсивного перемешивания. При опрыскивании основной объем раствора по нагнетательной коммуникации под давлением, регулируемым маховиком и контролируемым по манометру 8, по отдельным шлангам поступает в секции коллектора и через распылители попадает на обрабатываемые объекты. Часть раствора через один из клапанных переключателей регулятора-распределителя направляется в мешалку. Излишки жидкости из регулятора-распределителя по шлангу сливают в бак, что способствует дополнительному перемешиванию раствора. Мешалка также может быть с механическим приводом.

Раскладывание штанги в рабочее положение и складывание ее в транспортное положение осуществляют из кабины трактора соответствующей рукояткой распределителя гидросистемы трактора с помощью гидроцилиндров и рычажно-цепных механизмов.

3. Основные регулировки

Эксплуатируют только правильно собранный и отрегулированный на заданный режим работы опрыскиватель. При внесении пестицидов устанавливают щелевые распылители, оси отверстий которых направлены перпендикулярно обрабатываемой поверхности (с отклонением по ходу движения на 10°). Пестициды и удобрения подвозят непосредственно к обрабатываемому участку, что позволяет повысить производительность агрегата. Рассчитывают работу так, чтобы одной заправки хватило на парное число ходов, что позволяет заправлять агрегат с одной стороны поля. Отмечают границы каждого гона, чтобы были видны границы между обработанным и не обработанным участками.

Определяют и устанавливают расход жидкости на 1 га обрабатываемых культур или поля. Рекомендуемый расход при обработке пестицидами составляет 70...400 л/га, в том числе гербицидами — 150...400 л/га. Рабочую скорость выбирают в зависимости от рельефа поля, состояния почвы, ширины междурядий и высоты обрабатываемых культур.

Расход жидкости на 1 га зависит от скорости машины, давления жидкости, от числа и диаметра выходного отверстия наконечников, ширины опрыскиваемых лент и размеров опрыскиваемой площади. Ширину ленты регулируют перемещением наконечников в вертикальном направлении. При регулировке наконечника по высоте изменяется ширина конуса распыла (диаметр основания). При опрыскивании полевых культур давление рабочей жидкости $p = 0,1 \dots 0,6$ МПа.

Настраивают опрыскиватель на требуемый режим работы следующим образом. Исходя из принятой нормы (с учетом произрастающих культур), рабочей скорости движения и ширины захвата агрегата, предварительно рассчитывают необходимый расход жидкости в минуту.

Необходимый расход жидкости, л/мин,

$$q = QVv/600$$

где Q — норма расхода жидкости, л/га; V — ширина захвата машины, м; v — рабочая скорость машины, км/ч.

При установке опрыскивателей на норму расхода жидкости удобнее и легче пользоваться графиками (рис. 3). Кривые выражают связь между давлением и расходом жидкости из наконечника. Используя график, можно определить давление, необходимое для получения того или иного расхода жидкости.

По графику подбирают значение рабочего давления в нагнетательной магистрали, при котором рассчитанный расход жидкости через один распылитель, может быть, достигнут (при выбранной скорости и норме внесения). Устанавливают по манометру с помощью маховика на регуляторе-распределителе необходимое давление и замеряют выборочно расход рабочей жидкости через несколько распылителей (при вращении по ходу часовой стрелки давление увеличивается,

против — уменьшается). Для этого под работающие распылители подставляют емкости, в которые в течение одной минуты собирают жидкость и затем измеряют ее количество. Замеры расхода жидкости определяют трижды, последовательно у всех распылителей. При отклонении расхода у отдельных распылителей от среднего значения более 10 % или наличии у них несимметричного факела распыла распылители заменяют новыми.

Если вычисленное среднее значение расхода через распылитель отличается от расчетного более чем на 5 %, подбирают давление, обеспечивающее необходимый расход. Для определения фактической скорости движения агрегата отмеряют участок длиной 100 м и устанавливают время прохождения этого участка агрегатом с включенным опрыскивателем, бак которого наполовину заполнен водой.

Фактический расход жидкости, л/га,

$$Q=600qn/Vv$$

Если полученный расход отличается от заданного более чем на 10%, то следует отрегулировать давление, обеспечивающее необходимый расход при рабочей скорости, типе и числе распылителей.

Регулируют высоту установки штанги. При правильно выбранной высоте установки штанги следы распыла соседних форсунок перекрывают друг друга наполовину.

Включение и выключение насоса осуществляют из кабины трактора рычагом управления ВОМ. Переключение потока рабочей жидкости на выполнение технологического процесса или перемешивание раствора в баке производят рукояткой управления потоком, расположенной на регуляторе-распределителе. При вертикальном положении происходит подача жидкости к распылителям, при горизонтальном положении — осуществляется слив в бак.

Величину q сравнивают с подачей насоса. Если последняя меньше, то работа на выбранном режиме невозможна. В этом случае уменьшают скорость. Затем определяют расход жидкости через один наконечник как частное от деления общего расхода на число наконечников и по этой величине устанавливают нужное давление.

Контроль проводят по показаниям манометра. Включение коллектора с форсунками, расположенными на соответствующих секциях штанги, проводят раздельно установкой в вертикальном положении рычагов клапанных переключателей регулятора-распределителя. Включают соответствующим рычагом клапанного переключателя подачу жидкости в смеситель. Уровень раствора в баке контролируют по уровнемеру.

Таблица 2 - Данные по опрыскивателю ОПШ-15 -01

Показатели	
Ширина захвата при интенсивной технологии, м	10,8
Агрегатируется с тракторами класса	1,4; 2,0
Производительность за час основного времени, га	9,9 – 16,5
Рабочая скорость, км/ч	6 – 10
Расход рабочей жидкости, л/га	
при обработке пестицидами	75 – 300

при внесении ЖКУ	
Рабочее давление в нагнетательной системе, МПа	0,8
Вместимость бака, л	1200
Масса, кг	870

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №24 ПРОТРАВЛИВАТЕЛИ

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы протравливателей
Оборудование: ПСШ-5, Мобитокс Супер, плакаты.

1. Назначение, классификация

Протравливатель семян предназначен для предпосевной обработки семян зерновых, зерновых бобовых и технических культур водными суспензиями ядохимикатов с целью защиты их от возбудителей заболеваний и вредителей. Протравливатели разделяют: по характеру работы – на порционные и непрерывного действия; по способу протравливания – на машины для сухой и полусухой обработки, а также универсальные.

Применяются следующие марки машин: ПСШ-5; ПС-10А; Мобитокс Супер.

2. Устройство и регулировки ПСШ-5

Шнековый протравливатель ПСШ-5 предназначен для обеззараживания семян зерновых, бобовых и технических культур. Основные агрегаты протравливателя (рис.3): шнек 3, бак-смеситель 6 с механической мешалкой 7, насос-дозатор 9, распределитель рабочей жидкости 11, (или 3-ходовый кран), дисковый распылитель 4, вентилятор 17 для отсоса и удаления загрязненного воздуха, механизм передвижения 14 вместе с заборным шнеком обеспечивает забор семян из бурта

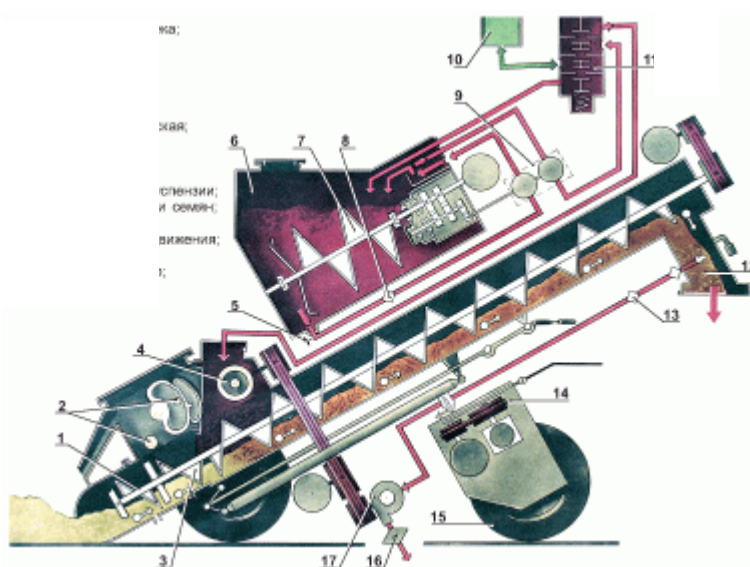


Рис. 3. Технологическая схема работы протравливателя ПСШ-5

1. Вал выгрузного шнека; 2. Датчик; 3. Выгрузной шнек; 4. Распылитель; 5. Кран; 6. Бак суспензии; 7. Мешалка механическая; 8. Фильтр суспензии; 9. Дозатор суспензии; 10. Цилиндр мерный; 11. Распределитель суспензии; 12. Горловина выгрузки семян; 13. Воздухопровод; 14. Привод самопередвижения; 15. Колесо ходовое; 16. Воздушный фильтр; 17. Вентилятор.

Основные регулировки протравливателя:

- подача семян регулируется одновременным перемещением заслонки и датчиков уровня семян 2 в накопительной части рабочей камеры протравливателя;
- подача рабочей жидкости (суспензии) регулируется поворотом диска регулятора насоса-дозатора в положение, соответствующее требуемому расчетному расходу суспензии (табл. 3).

Деление шкалы дозатора суспензии	Расход суспензии, л/мин	Деление шкалы дозатора суспензии	Расход суспензии, л/мин
1	-	11	0,61
2	-	12	0,72
3	0,05	13	0,79
4	0,25	14	0,81
5	0,31	15	0,87
6	0,36	16	0,94
7	0,43	17	1,00
8	0,49	18	1,12
9	0,53	19	1,16
10	0,58	20	1,20

Настройка протравливателя на заданную норму расхода рабочей жидкости:

В рабочем режиме протравливатель должен обеспечить равномерную подачу семян и рабочей жидкости в соответствии с заданной нормой расхода протравителя N_{np} , кг/т (в килограммах на тонну семян).

Электросхема протравливателя предусматривает два режима работы: наладочный и автоматический – рабочий. В наладочном режиме при установке переключателя режима работы в положение «Ручн.» Выполняется запуск, проверка и остановка агрегатов и приборов. В автоматическом режиме при установке переключателя режима работы в положении «Авт.» Включают двигатели шнеков, вентилятора, распылителя, самохода и мешалки.

При прекращении подачи суспензии двигатель шнека отключается и, следовательно рабочий процесс протравливания семян прекращается. При прекращении подачи семян сначала с помощью верхнего датчика 2 отключается электродвигатель механизма передвижения (включаемого при заборе семян из бурта) а затем, с помощью нижнего датчика 2 отключается подача суспензии – включается насос-дозатор.

Настройка протравливателя на заданный режим работы сводится к регулировке его на требуемую производительность по семенам и настройке дозатора рабочей жидкости на соответствующий расход.

Фактическую производительность протравливателя Q т/ч определяют по средней подаче m кг/мин по результатам 3-кратного определения массы семян, собранных в мешки за 1 минуту при установившейся равномерной подаче, близкой к максимальной.

В соответствии с выбранной агрономом по защите растений нормой расхода сухого препарата N_{np} кг/т и допустимой концентрацией препарата в суспензии ρ_{np} кг/л определяется удельный q_0 л/т и минутный расход рабочей жидкости (суспензии) $q_{мин}$ л/мин, на подачу которого следует установить диск регулятора насоса-дозатора (табл.1).

Пример: При средней подаче семян пшеницы $m = 80$ кг/мин (0,08 т/мин), фактическая производительность протравливателя ПСШ-5 составит

$$Q = 60 \cdot m = 60 \cdot 0,08 = 4,8 \text{ т/ч.}$$

При заправке бака вместимостью $V = 170$ л препарата массой $M_{np} = 40$ кг после предварительной подготовки с подогревом и максимального заполнения бака концентрация препарата в суспензии составит

$$\rho_{np} = M_{np} / V = 40 / 170 = 0,24 \text{ кг/л.}$$

При заданной норме расхода препарата $N_{np} = 2$ кг/т, удельный расход суспензии q_0 и расчетный расход за 1 минуту составят:

$$q_0 = N_{np} / \rho_{np} = 2 / 0,24 = 8,3 \text{ л/т}$$

$$q_{мин} = q_0 \cdot m = 8,3 \cdot 0,08 = 0,67 \text{ л/мин}$$

По таблице 1 диск регулятора насоса-дозатора должен быть установлен риску между делениями 11 и 12. Для более точной установки необходимо выполнить расчет методом интерполяции.

Проверка выполнения заданной нормы расхода суспензии на протравливателе ПСШ-5 осуществляется с помощью мерного цилиндра 10 и распределителя 11 (или заменяющего его 3-ходового крана). Допустимое отклонение нормы до 5%.

3. Схема работы протравливателя ПС-10А

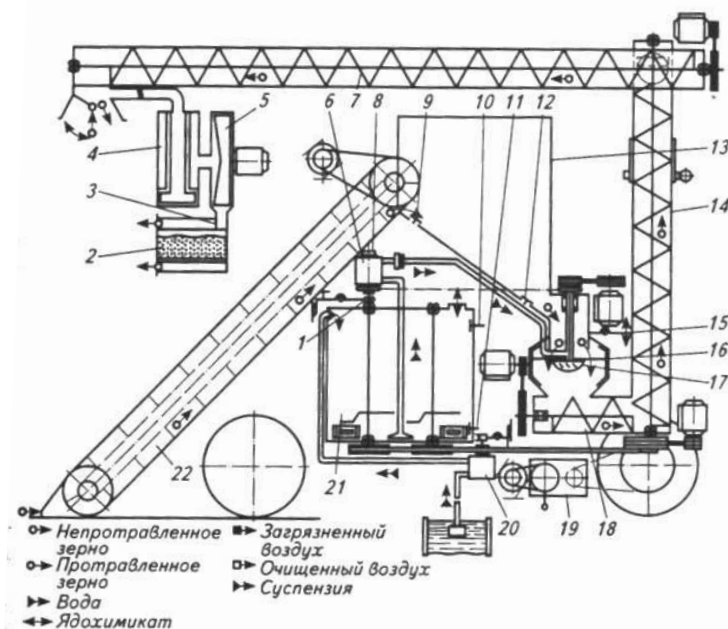


Рис. 4. Схема рабочего процесса протравливателя ПС-10А

3. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 25 РАЗБРАСЫВАТЕЛЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Цель работы: изучить конструкцию, принцип работы и настройки разбрасывателя минеральных удобрений

Оборудование: МВУ-0,5, плакаты.

1. Техническая характеристика

Машина МВУ-0,5 предназначена для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений в гранулированном и кристаллическом виде, а также для посева семян сидератов. Машина агрегируется с колесными тракторами тягового классов 0,6; 1,4; и 2,0 с частотой вращения ВОМ 540 мин^{-1} .

Вместимость бункера составляет $0,5 \text{ м}^3$, производительность за час основного времени колеблется в пределах 8...16 га/ч, рабочая ширина захвата в зависимости от вида удобрений от 8 до 24 метров.

Рабочая скорость движения на основных операциях лежит в пределах 6...15 км/ч, норма внесения удобрений составляет 40...1000 кг/га, а сидератов 10...200 кг/га. Неравномерность внесения удобрений может достигать по рабочей ширине захвата 22%, а по ходу движения агрегата 10%. Тип тукорасеивающего аппарата центробежный однодисковый пневмомеханического типа.

Для разбрасывателей минеральных удобрений допускаются отклонения от заданной нормы до $\pm 10\%$.

2. Назначение и устройство разбрасывателя

Навесная машина МВУ-0,5 состоит из рамы, бункера, устройства подающего, устройства дозирующего, механизма управления заслонками с гидроприводом, аппарата туковысевающего, сводоразрушителя, привода рабочих органов, сетки и тента.

Рама служит для установки и крепления основных сборочных единиц и механизмов машины, и представляет собой сварную конструкцию из труб, в передней части которой расположен замок автосцепки СА-1, внизу опорные салазки.

Бункер служит емкостью для удобрений и представляет собой усеченный конус. В дне бункера выполнены два выпускных окна и центральное отверстие для крепления дозирующего устройства. Бункер и дно изготовлены из коррозионностойкой стали.

Устройство подающее скребкового типа, предназначено для бесперебойной подачи удобрений из бункера на туковысевающий аппарат и представляет собой двухлопастной сбрасыватель. Лопастни подающего устройства, взаимодействуя с удобрениями, перемещает их к выпускным окнам.

Устройство дозирующее установлено под дном бункера и представляет собой две поворотные заслонки, верхнюю и нижнюю, с дозирующими отверстиями, образующими два регулируемых выпускных окна.

Механизм управления дозирующими заслонками служит для установки необходимой дозы внесения удобрений и включает в себя поворотный вал, рычаг, шкалу, упор, гайку с откидной рукояткой, тяги и гидроцилиндр. Управление гидроцилиндром производится из кабины трактора.

Тукорассеивающий аппарат центробежный пневмомеханического типа предназначен для рассева удобрений по поверхности почвы и расположен под выпускными окнами дозирующего устройства. Он включает в себя конусный диск с лопастями из коррозионностойкой стали, центральный конус растекатель и легкоъемную крышку.

Водоразрушитель ротационного типа расположен в нижней части бункера и служит для предотвращения образования сводов.

Привод рабочих органов механический, предназначен для передачи мощности от ВОМ трактора на тукорассеивающий аппарат, подающее устройство и сводоразрушитель. Частота вращения подающего устройства и сводоразрушителя в три раза меньше, чем тукорассеивающего аппарата.

Сетка предназначена для предотвращения попадания в бункер крупных комков удобрений и посторонних предметов.

Тент служит для защиты загруженных удобрений от выветривания и воздействия атмосферных осадков.

3. Рабочий процесс разбрасывателя и основные регулировки

Принцип работы машины следующий. Удобрения из бункера через дозирующее устройство при помощи подающего устройства поступает на центробежный тукорассеивающий аппарат, который распределяет их веерообразным потоком по поверхности почвы.

Доза внесения удобрений устанавливается по таблице расчетных доз внесения (таблица 1) в зависимости от рабочей скорости и регулируется дозирующим устройством при помощи механизма управления заслонками с гидроприводом.

Дозирующее устройство с механизмом управления служит для бесступенчатой регулировки дозы внесения удобрений путем изменения размера выпускных окон, а также для формирования потока удобрений и направления его в определенную зону тукорассеивающего аппарата. На периферии заслонок дозирующего устройства выполнен ряд регулировочных отверстий, пронумерованных от –6 до 6, которые предназначены для регулирования положения сектора рассева удобрений относительно оси прохода агрегата путем перестановки тяг по одноименным отверстиям.

При симметричном положении сектора рассева обеспечивается равномерное распределение удобрений по ширине внесения. Установка симметричности рассева для удобрений определенного вида производится совместным поворотом верхней и нижней заслонок относительно бункера и соответствующей установкой тяг. Поворот заслонок по часовой стрелке смещает сектор рассева влево от оси прохода, против часовой стрелки – вправо.

При внесении удобрений, соответствующих стандартам, тяги устанавливаются в одноименные регулировочные отверстия заслонок, выбираемые по таблице расчетных доз внесения (таблица 1). Например, для суперфосфата –3 в верхней заслонке, и +3 в нижней.

Требуемая доза внесения обеспечивается установкой упора на соответствующем делении шкалы, определяемом по таблице 1 расчетных доз внесения. Открытие выпускных окон на требуемую дозу внесения производится перемещением рычага в направляющих сектора до упора, зафиксированного гайкой на выбранном делении шкалы при помощи гидроцилиндра или вручную. Закрытие – перемещение рычага в обратном направлении до деления «0» шкалы.

Перемещение рычага до упора, установленного на делении «10» шкалы соответствует максимальному открытию выпускных окон, т.е. полному совпадению дозирующих отверстий в верхней и нижней заслонках. Регулировка производится талрепами, расположенными на тягах. Управление гидроцилиндром производится из кабины трактора.

4. Установка дозы внесения удобрения

При подготовке к внесению определенного вида удобрений необходимо по таблице 1 выбрать рабочую скорость движения агрегата и настроить машину на требуемую дозу, ширину и равномерность внесения. Настройку на дозу производят перемещением упора по шкале доз, на равномерность – поворотом верхней и нижней заслонок с соответствующей перестановкой тяг по регулировочным отверстиям.

Таблица 1 составлена для определенной ширины захвата и скорости движения машины. В производственных условиях эти показатели могут отличаться от табличных значений.

В таких случаях табличный показатель дозы внесения Q_t (кг/га) по которому устанавливают дозирующее устройство, следует определять по формуле:

$$Q_m = Q_z V_p B_p / V_m B_m \quad (1)$$

где Q_z - заданная доза внесения удобрений, кг/га;

V_p - рабочая скорость агрегата, км/ч;

V_m - табличная скорость агрегата, км/ч;

B_p - действительная ширина захвата, м;

B_m - ширина захвата, указанная в таблице, м.

Табличное значение дозы внесения удобрений Q_m устанавливают с помощью дозирующего устройства с механизмом управления. После установки дозирующего устройства проводят опытную проверку дозы внесения удобрений. Для этого отключают рассеивающий диск, под дозирующее устройство ставят тару, и включив ВОМ, в течение 1...2 мин собирают в нее удобрения $q_{опыт}$ (кг).

Массу удобрений $q_{расч}$ (кг), которая должна быть высеяна за это время t , находят по формуле:

$$q_{расч} = Q_3 \cdot B_p \cdot V_p \cdot t / 600 \quad (2)$$

Машина считается настроенной, если $q_{опыт}$ отклоняется от $q_{расч}$ не больше значений, установленных агротребованиями ($\pm 10\%$). В противном случае проводят повторную настройку и опытную проверку.

Для проверки дозы внесения в поле в бункер машины любого типа засыпают взвешенную порцию удобрений. После внесения замеряют площадь, покрытую удобрениями, и вычисляют фактическую дозу Q_a (кг/га) по формуле:

$$Q_f = 10000 G / S \quad (3)$$

где G - масса навески, кг;

S - площадь покрытия, m^2 .

Если отклонение Q_f от Q_t будет больше значений, установленных агротребованиями ($\pm 10\%$), то необходимо изменить соответствующим образом положение упора рычага относительно шкалы дозирующего устройства.

ПРИМЕР:

Заданная норма внесения суперфосфата Q_3 составляет 340 кг/га. Согласно таблицы 1, ее можно обеспечить, если работать на 6-й передаче трактора МТЗ-80/82, $V_m = 9,33$ км/ч, положение верхней и нижней заслонок дозирующего устройства определяется числом «3», а положение рычага по шкале доз соответствует «9» делению. Ширина разбрасывания при этом $B_m = 24$ метра.

В поле условия изменились и рабочая скорость движения агрегата была выбрана $V_p = 7,97$ км/ч (5-я передача трактора), а ширина захвата составила $B_p = 20$ метров. В создавшихся условиях необходимо обеспечить требуемую дозу внесения 340 кг/га.

Табличный показатель дозы Q_m , по которому устанавливается дозирующее устройство, определяется по формуле 1

$$Q_m = Q_3 \cdot V_p \cdot B_p / V_m \cdot B_m = 340 \cdot 7,97 \cdot 20 / 9,33 \cdot 24 = 242 \text{ кг/га}$$

Устанавливаем дозирующее устройство по найденному значению $Q_m = 242$ кг/га. Минутный отбор пробы составит $q_{опыт} = 85$ кг.

Значение $q_{расч}$ определяем по формуле 2:

$$q_{расч} = Q_3 \cdot B_p \cdot V_p \cdot t / 600 = 340 \cdot 20 \cdot 7,97 \cdot 1 / 600 = 90,3 \text{ кг}$$

Отклонение $q_{опыт}$ от $q_{расч}$ составил - 5,3 кг, что меньше допустимого значения $\pm 9,03$ кг ($\pm 10\%$ от $q_{расч}$). Следовательно, машина МВУ-0,5 настроена на норму внесения $Q_3 = 340 \text{ кг/га}$ в изменившихся условиях.

Таблица 1 - Таблица расчетных доз внесения удобрений

Вид удобрения	Рабочая ширина	Регулировка заслонки	Деление по шкале	Доза внесения, кг/га, при скорости агрегата, км/ч, и передаче трактора МТЗ-80/82							
				5,48	6,73	7,97	9,33	10,54	11,47	13,53	15,18
Суперфосфат	24	3		3	4	5	6	5p	7	8	7p
			4	27	22	19	16	14	13	11	10
			5	105	85	70	60	55	50	45	40
			6	225	185	155	130	120	110	110	80
			7	340	284	230	200	180	160	140	120
			8	460	370	315	270	240	220	185	165
			9	580	470	400	340	300	275	235	210
			10	690	560	480	410	360	330	280	250

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №26 КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЬ

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы картофелекопателя КСТ 1,4.

Оборудование: Картофелекопатель КСТ-1,4, плакаты.

1. Техническая характеристика, устройство и регулировки

Техническая характеристика.

Марка	КСТ-1,4
Ширина захвата, при междурядий 0,7м	1,4 м (2 рядка)
Рабочая скорость	2...8 км/ч
Производительность	0,2...0,9 га/час
Масса	1156 кг
Агрегатируется с тракторами, класса	14 и 30 кН.

Картофелекопатель КСТ-1,4 элеваторный, прицепной предназначен для выкапывания и уборки картофеля с двух рядков, посаженных с междурядьем 60-70 см.

Картофелекопатель имеет активный лемех 5, скоростной 6, основной 8, и каскадный 10, элеваторы и сужающие щитки 11. Впереди копатель опирается на опорный каток 3, а сзади на пневматические колеса 9.

Выкопанный лемехами почвенный пласт вместе с клубнями и ботвой поступает на скоростной элеватор, скорость движения которой и частота колебания активных лемехов выбирается в зависимости от скорости движения агрегата и условий уборки и обеспечивается установкой соответствующей сменной ведущей звездочки, расположенной на левом конце распределительного вала (табл. 1). При этом должно происходить интенсивное разрушение комков почвы и ее выделение.

Настройка скоростного элеватора и активных лемехов.

<i>Z, шт.</i>	16	18	20
<i>Vок, м/с</i>	2,03	2,26	2,52
<i>пл мин-1</i>	498	560	623

Процесс разрушения комков и сепарации почвы продолжается на основном каскадном элеваторах. С элеваторов поток массы клубней, остатков почвы, стеблей, столонов предварительно сужается с помощью прутковых щитков 10 и сбрасывается на поверхность поля.

Интенсивность разрушения почвенных комков и сепарации почвенного картофельного вороха на основном и каскадном элеваторах зависит от скорости и интенсивности встряхивания прутковых полотен элеваторов. Необходимая скорость полотен основного и каскадного элеваторов обеспечивается установкой

соответствующей сменной ведомой звездочки, устанавливаемой на правом конце приводного вала основного элеватора.

Скорость основного и каскадного элеватора, м/с.

Z, шт.	36	32
Основной	1,91	2,15
Каскадный	1,56	1,76

Интенсивность встряхивания полотен основного и каскадного элеваторов может быть повышена заменой верхних поддерживающих цилиндрических звездочек эллиптическими встряхивателями 7.

В отличие от основного и скоростного элеваторов прутки каскадного элеватора обрезинены.

Глубину выкапывания регулируют изменением положения опорного катка при помощи винтового механизма со штурвалом 4.

Предохранительные муфты должны быть отрегулированы на передачу крутящего момента 17,5 кНм. Регулировка обеспечивается изменением сжатия пружины предохранительной муфты.

Натяжение полотна элеватора осуществляется за счет удаления одного – двух звеньев с прутками. При нормальном натяжении камень или брус диаметром 50 мм. Должны проходить между полотном – цепью и гладкой частью обода направляющего ролика.

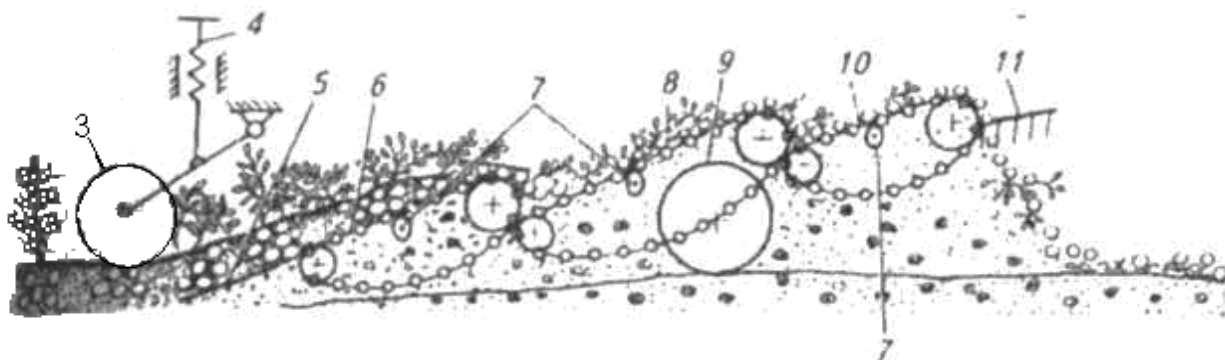


Рис 1. Схема рабочего процесса картофелекопателя

3. Опорное колесо; 4. Винтовой механизм; 5. Плоский лемех; 6. Скоростной элеватор; 7. Эллиптические встряхиватели; 8. Основной элеватор; 9. Ходовое колесо; 10. Каскадный элеватор; 11. Щиток.

2. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 27 КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН

Цель работы: изучить конструкцию и регулировки картофелеуборочного комбайна.

Оборудование: Картофелеуборочный комбайн КПК-3, плакаты.

1. Назначение и техническая характеристика

Комбайн КПК-3 предназначен для уборки картофеля, посаженного с междурядьями 70 см, на легких и средних почвах относительной влажностью 12...24% и тяжелых переувлажненных - до 30%, на полях, незасоренных крупными камнями (свыше 50 мм) с общей массой их в пахотном слое до 8 т/га, с предварительно убранной ботвой при массе растительности остатков до 6 т/га, в том числе сорняков - до 1.5 т/га. Агрегатируется с тракторами МТЗ-80, -82, МТЗ-100, -102, МТЗ-142, Т-70С, ДТ-75МХ с узкими гусеницами. Выбор трактора обуславливается механическим составом почвы, ее влажностью, твердостью, засоренностью поля растительными и другими примесями. Обслуживают тракторист и комбайнер. Рекомендуются для применения в различных зонах России.

Техническая характеристика

Тип	полунавесной
Производительность в час, га:	
основного времени	0.44...0.80
эксплуатационного	0.26...0.48
Удельный расход топлива при агрегатировании, кг/га:	
с колесными тракторами	30
с гусеничными	40
Скорость, км/час:	
рабочая	2...6
транспортная	до 25
Ширина захвата, м	2.1
Глубина хода лемехов, см	до 25
Вместимость бункера, кг	1500
Габаритные размеры, мм	8000x5000x3300
Масса (с полным комплектом рабочих органов, запасными частями и инструментом), кг	6000

2. Устройство

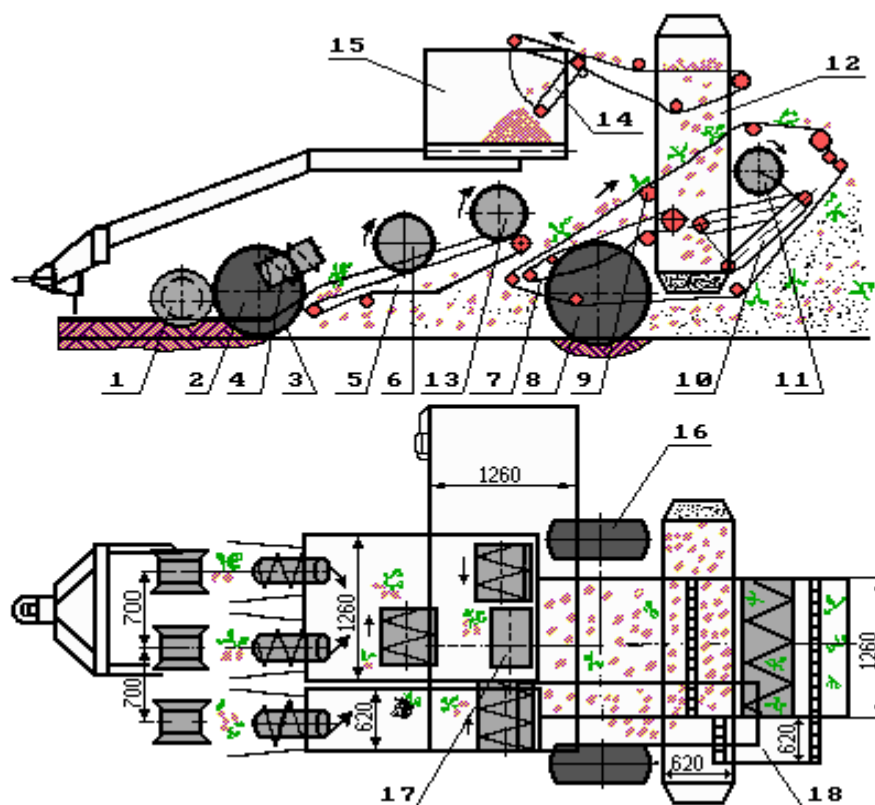


Рис.2. Технологическая схема комбайна КПК-3:

1 - катки опорные; 2 - диски выкапывающие; 3 - лемех; 4 - шнек продольный; 5 - основной элеватор; 6 - шнек центральный; 7 - элеватор второй; 8 - редкопрутковое полотно ботвоудалителя; 9 - ролик прижимной; 10 - транспортёр пальчиковый; 11 - шнек; 12 - транспортёр ковшевый; 13 - шнек боковой; 14 - транспортёр загрузки бункера; 15 - бункер; 16 - ходовые колёса; 17 - комкодавитель; 18 - горка раската.

Комбайн состоит (рис.2) из основной рамы с ходовыми колесами и навешенных на нее рабочих органов и узлов: подкапывающей секции с опрессовывающими катками и комкодавителем, второго элеватора, пальчиковой горки с задним шнеком, редкопруткового транспортера-ботвоудалителя, транспортера загрузки бункера, бункера, гидросистемы, площадки комбайнера, щитовой системы, привода.

Схема комбайна обеспечивает его высокую технологическую надежность, поэтому переборщики не требуются.

Подкапывающая секция выполнена в виде подвижной рамы, закрепленной задней частью на основной раме шаровым шарниром, обеспечивающим возможность поперечных наклонов подвижной рамы в зависимости от рельефа почвы и вертикальных перемещений передней части - от глубины выкапывания и рельефа грядок в продольном сечении. Передняя часть рамы снабжена опорой, размещенной в вертикальном пазу основной рамы, она исключает поперечное перемещение подвижной рамы от продольной оси комбайна.

На подвижной раме установлены три грядкообжимных катка, регулируемых по высоте в зависимости от глубины выкапывания клубней, за ними - три копача в виде двух установленных с развалом дисков, между которыми в нижней зоне расположен поддерживающий выкопанную массу лемех, а в верхней - продольный шнек для подачи ее от дисков на основной элеватор, состоящий из правого и левого прутковых полотен. Над полотнами установлены шнеки для ворошения выкопанной массы и подачи в зону комкодавителя.

За подкапывающей секцией - второй прутковый элеватор, основная горка с задним шнеком, охваченные редкопрутковым транспортером ботвоудалителя.

Слева по ходу комбайна от основной горки установлена дополнительная горка раската клубней.

На раме - подъемный ковшовый транспортер с сопроводительным транспортером, транспортер загрузки бункера с регулируемой высотой выгрузки и бункер вместимостью 1500 кг со скатным лотком.

На площадке комбайнера расположен гидрораспределитель с рычагами управления подъема и опускания лемехов, откидной части и лотка бункера, транспортера загрузки бункера, включения и выключения подвижного дна бункера и механизм регулировки положения комкодавителя. Быстрооткидывающиеся щитки обеспечивают безопасность в работе и легкий доступ к узлам для обслуживания, ремонта и осмотра.

Наличие опорных катков, подкапывающих дисков и шнековых сепараторов обеспечивает повышение рабочей скорости и производительности комбайна. Подкапывающие органы способствуют уменьшению удельного тягового сопротивления, сокращению количества земли и растительных остатков, забираемых из грядок. Размещение шнеков над элеваторами повышает интенсивность крошения пласта. Большая вместимость бункера позволяет сократить частоту выгрузки клубней в транспортное средство.

3. Подготовка к работе и основные регулировки

С завода комбайн отправляется комплектно в собранном виде согласно комплектовочной ведомости в соответствии с упаковочным листом N 1/2, являющимся основным документом, по которому потребитель проверяет комплектность комбайна, запасных частей и инструментов. При получении комбайна необходимо проверить наличие запасных частей, инструмента и принадлежностей по упаковочным листам и произвести следующие операции по подготовки его к работе:

- установить и закрепить телескопический вал привода;
- установить систему звуковой сигнализации для двухсторонней связи комбайнера с трактористом;
- установить задние фонари ФП-209 и ФП-209П, световозвращатели передние ФП-315 и подсоединить проводку;
- поднять и закрепить на необходимую высоту тент;
- установить на тент проблесковый маяк оранжевого цвета КЕПП N 8562, 5/2 и подсоединить проводку;
- подсоединить рукава высокого давления к разрывным муфтам.

4. Порядок агрегатирования с тракторами МТЗ-80,-82,-100,-102,-142:

- установить вертикальные тяги трактора длиной 570 мм;
- установить скобу прицепного устройства трактора;
- установить серьгу прицепного устройства со шкворнем по оси комбайна;
- соединить прицеп комбайна с серьгой прицепного устройства шкворнем и зашлинтовать его;
- закрепить страховочную цепь или трос;

- соединить и закрепить телескопический вал так, чтобы часть его с наружным ограждением закрепить на валу приема мощности (ВПМ), а с внутренним - ВОМ трактора, причем вилки шарнира должны находиться в одной плоскости;
- закрепить цепочки телескопического вала (от ВОМ - за кольцом чеки крепления от центральной тяги навески, от ВПМ - на болт крепления переднего корпуса подшипника);
- подсоединить электропроводку комбайна к штепсельному разъему трактора;
- соединить рукава высокого давления от разрывных муфт комбайна к выводам нагнетательной и сливной магистралей трактора;
- соединить гибкий шланг тормозной системы комбайна через соединительную головку с питающей магистралью трактора.

Порядок агрегатирования с трактором ДТ-75МХ (рис.3а):

- на тракторе установить узкие гусеницы 240 мм;
- корпус подшипника ВПМ установить на задние отверстия;
- снять с трактора механизм навески отдельно - агрегатной гидронавесной системы;
- отсоединить бугеля от заднего моста трактора;
- перевернуть бугеля вместе с прицепной скобой относительно друг друга для повышения точки прицепа над поверхностью поля и закрепить их на заднем мосту трактора;
- подъехать трактором к прицепной скобе комбайна;
- при необходимости отрегулировать опорой высоту скобы комбайна до совпадения с ушком серьги трактора, шкворень зашплинтовать;
- закрепить страховочную цепь или трос;
- соединить и закрепить телескопический вал так, чтобы часть его с наружным ограждением закрепить на ВПМ, а с внутренним - на ВОМ трактора, причем вилки шарниров должны находиться в одной плоскости;
- закрепить цепочки ограждений телескопического вала (от ВПМ - на болт крепления переднего корпуса подшипника, от ВОМ - на шпильку крышки его хвостовика);
- соединить вилку кабеля сигнализации комбайна с розеткой трактора;
- соединить рукава гидросистемы комбайна с выводами трактора.

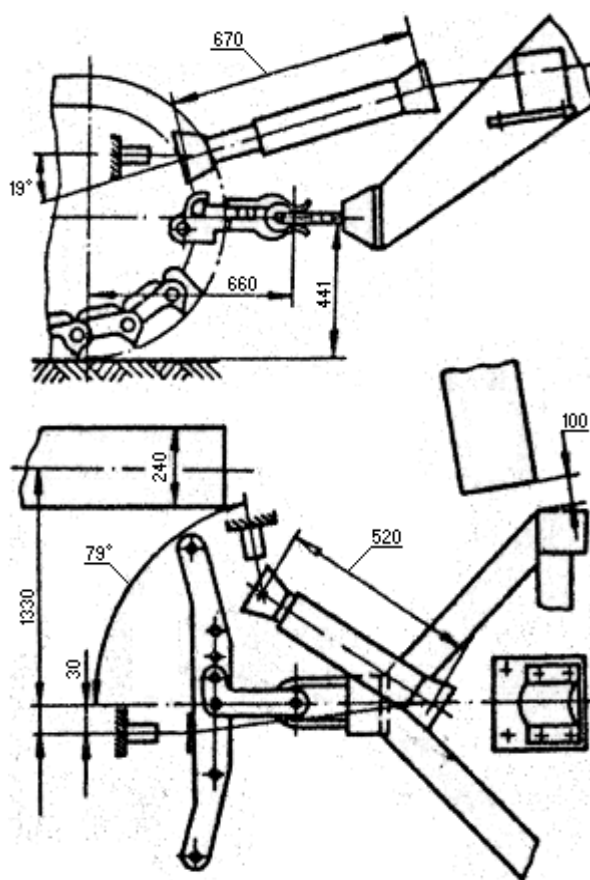


Рис.3а. Схема навески комбайна КПК-3 на трактор ДТ-75МХ

5. Порядок агрегатирования с трактором Т-70С (рис.3б):

- корпус подшипника ВПМ установить на передние четыре отверстия площадки;
- хвостовик вала ВОМ трактора длиной 218 мм установить на обороты 9.08 рад/сек (545 рад/мин);
- укоротить горизонтальные тяги навески трактора на минимальную длину так, чтобы расстояние от торца ВОМ до оси отверстия прицепной серьги в месте соединения ее со скобой прицепа комбайна равнялась 400 ± 10 мм;
- установить вертикальные тяги навески и отрегулировать их на длину 625 мм по центрам осей;
- соединить с шкворнем, прикладываемым к поперечине трактора, прицеп комбайна с серьгой трактора;
- зашплинтовать шкворень;
- соединить и закрепить телескопический вал так, чтобы часть его с наружным ограждением закрепить на ВПМ комбайна, а со внутренним - на ВОМ трактора, при этом вилки шарниров должны находиться в одной плоскости;
- установить страховочную цепь;
- установить с помощью гидросистемы трактора скобу прицепа комбайна на высоту 450 мм от земли и зафиксировать в этом положении ограничительный упор на штоке гидроцилиндра трактора;
- зафиксировать цепочками ограждение телескопического вала (от ВОМ - за кольцо чеки крепления оси центральной тяги навески, от ВПМ - на болт крепления переднего корпуса подшипника);
- соединить рукава высокого давления от разрывных муфт комбайна с выводами нагнетательной и сливной магистралей трактора;
- соединить электроразъем;
- проверить действие гидравлики, звукового сигнала, работу всех органов комбайна.

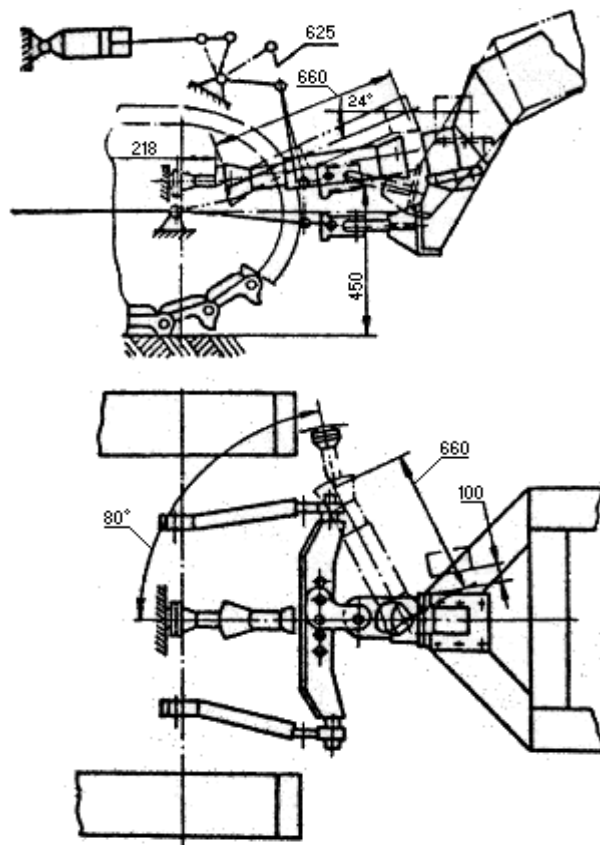


Рис.3б. Схема навески комбайна КПК-3 на трактор Т-70С

При подготовке комбайна к работе необходимо проверить затяжку крепежных изделий, натяжение цепных контуров и цепей полотна бункера, полотен горок, второго элеватора, редкопруткового транспортера ботвоудалителя, проверить наличие смазки в редукторах, перевести из транспортного положения в рабочее подкапывающую секцию (расшплинтовать фиксирующую ось, вынуть из направителя), проверить действие гидросистемы. При необходимости устранить

подтеки масла в местах соединения, проверить давление в шинах, защитные устройства, изъять из ЗИПа необходимые запасные части к полотнам элеваторов и транспортеров (ремни, трубки, прокладки, обжимки, скобы уложить в инструментальный ящик, а прутки закрепить к скобам на основном бруссе рамы под бункером с левой стороны комбайна), перевести основную раму в рабочее положение, при этом тяги навески и основные бруссы должны находиться в горизонтальном положении.

При уборке картофеля необходимо учитывать конкретные условия и соответствующим образом регулировать рабочие органы комбайна. Конструкцией предусмотрены следующие технологические регулировки:

1. изменение расстояния между тремя опорными катками и лемехами с помощью винтовых пар двух стоек (рис.4) для регулировки глубины подкапывания грядки;
2. изменение ширины захвата и степени обжатия пласта грядки дисками: при верхнем положении кронштейна - минимальная ширина захвата, при нижнем - максимальная, максимальная степень обжатия пласта грядки и наибольшее приближение защемленного дисками пласта почвы к лопастям шнека между дисками (рис.5);
3. изменение зазора между лопастями шнеков и прутками элеваторов посредством винтовых пар для регулировки интенсивности отделения примесей на основном элеваторе (рис.6,7);
4. регулировка центрального шнека при опущенной подкапывающей секции комбайна;
5. изменение угла наклона пальчиковой поверхности горок механизмом и рукояткой в зависимости от условий работы для регулировки работы основной и дополнительной горок (рис.8);
6. регулировка расположения заднего шнека - вращением рукоятки механизма подъема шнека через цепные тяги, а валика клубнеотбойного - винтами в кронштейнах шнека (рис.9);
7. регулировка сопроводительного транспортера - встречно вращающимся полотном и нижним обрезиненным барабаном, с помощью винтовых натяжников можно корректировать эффективность ботвоудаления (рис.10);
8. изменение положения транспортера загрузки бункера (верхнее и нижнее) - для его регулировки (рис.11), при ослаблении натяжения ремней транспортера необходимо переставить в отверстиях задние ролики;
9. регулировка расположения откидной части бункера (рис.12). Изменение положения подвижной части бункера для регулировки высоты падения клубней в транспортное средство: при загрузке она поднимается гидроцилиндром, после выгрузки им закрывается лоток, для обеспечения максимальной производительности комбайна при минимальных повреждениях клубней необходимо, чтобы процесс отсеивания мелкой почвы заканчивался только на задней основной горке, а количество твердых примесей, поступающих в бункер, не превышало допустимой величины;
10. регулировка предохранительных муфт. Правильно отрегулированные, они должны срабатывать как при перегрузках, так и при попадании посторонних

предметов; если наблюдается прощелкивание одной из муфт, следует немедленно остановить комбайн, определить причину пробуксовывания и устранить ее, при пробуксовке при нормальной работе комбайна без забивания рабочих органов или их заклинивания следует подтянуть гайки на 1...1,5 витка, при этом категорически запрещается затягивание муфты до полного соприкосновения тарельчатых пружин (суммарный зазор между последними должен быть больше высоты зуба зубчатых шайб, равной 6,5 мм) и блокировка их - это ведет к поломке узла (рис.13).

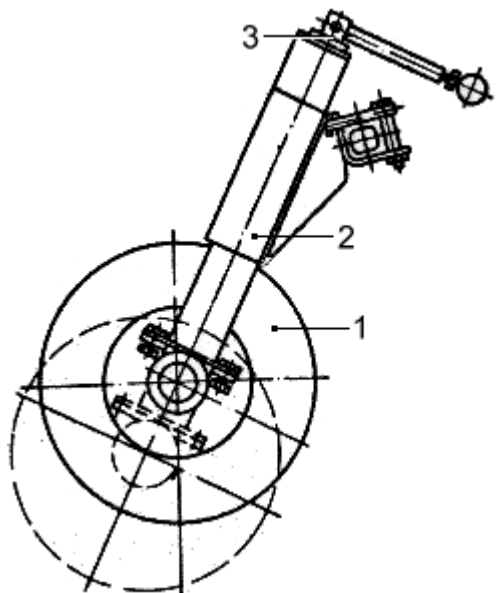


Рис.4. Регулировка глубины подкапывания:
1 - опорные катки; 2 - винтовая пара; 3 - стойка.

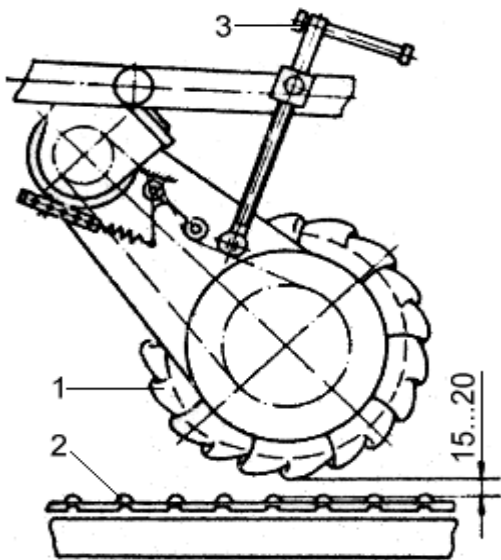


Рис.6. Центральный шнек:

Регулировка интенсивности отделения примесей на основном элеваторе. Регулировка натяжения цепного контура: 1 - полотно элеватора; 2 - лопасти шнека; 3 - винтовая пара.

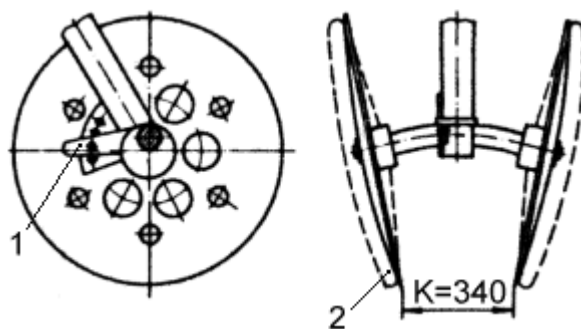


Рис.5. Изменение ширины захвата и степени обжатия пласта грядки дисками:

1 - опорные катки; 2 - винтовая пара; 3 - стойка.

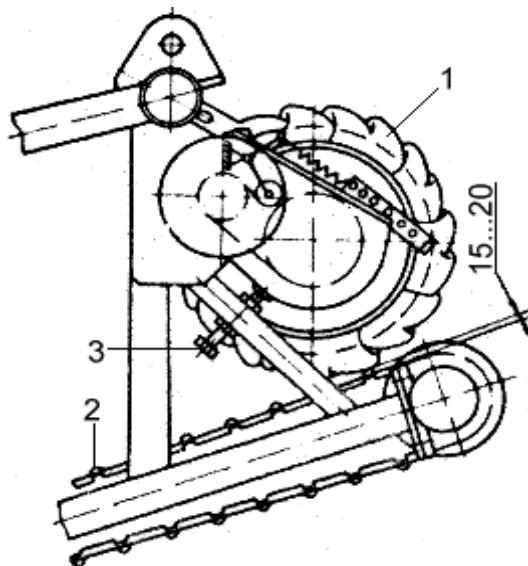


Рис.7. Боковые шнеки:

Регулировка интенсивности отделения примесей на основном элеваторе. Регулировка натяжения цепного контура: 1 - лопасти шнека; 2 - полотно элеватора; 3 - винтовая пара.

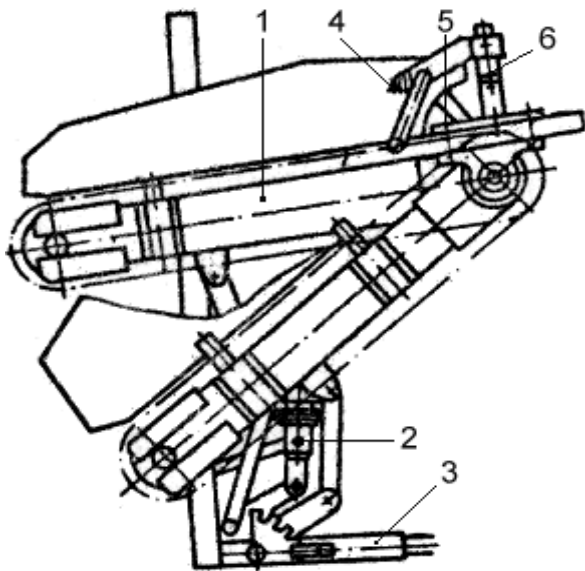


Рис.8. Регулировка расположения основной и дополнительной горок:

1 - горка; 2 - механизм регулировки; 3 - рукоятка механизма регулировки; 4, 5 - клапан; 6 - упорные болты.

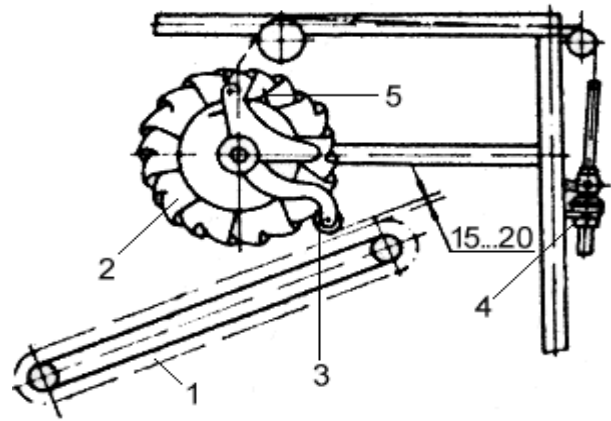


Рис.9. Регулировка расположения заднего шнека:

1 - горка; 2 - лопасти заднего шнека; 3 - клубнеотбойный валик; 4 - механизм регулировки; 5 - винты в кронштейнах шнека.

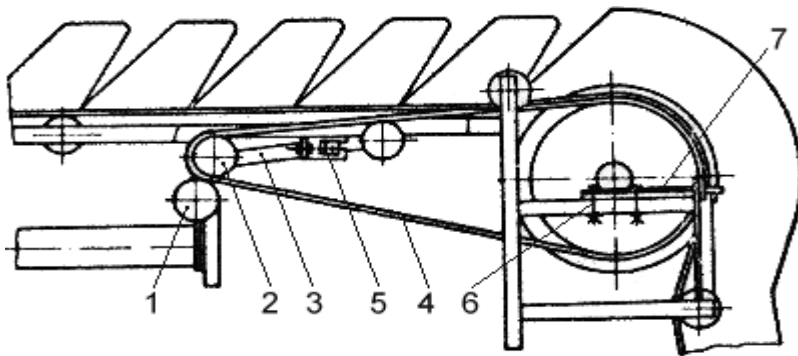


Рис.10. Регулировка сопроводительного транспортера:

1 - барабан; 2 - передние ролики; 3 - сопроводительный транспортер; 4 - вращающееся полотно; 5, 7 - винтовые натяжники; 6 - болты крепления ведущего вала.

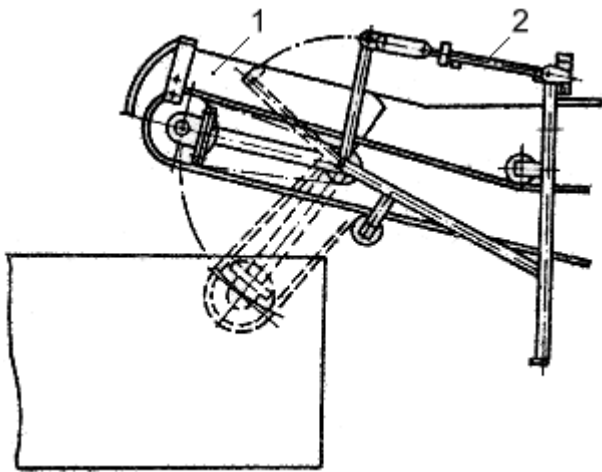


Рис.11. Регулировка транспортера загрузки бункера:

1 - транспортер; 2 - цилиндр.

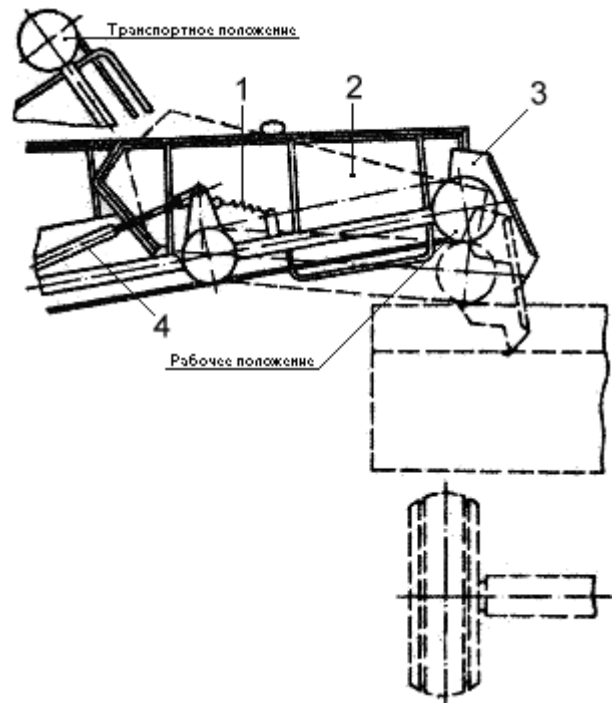


Рис.12. Регулировка расположения откидной части бункера:

1 - пружина; 2 - подвижная часть бункера; 3 - лоток; 4 - гидроцилиндр.

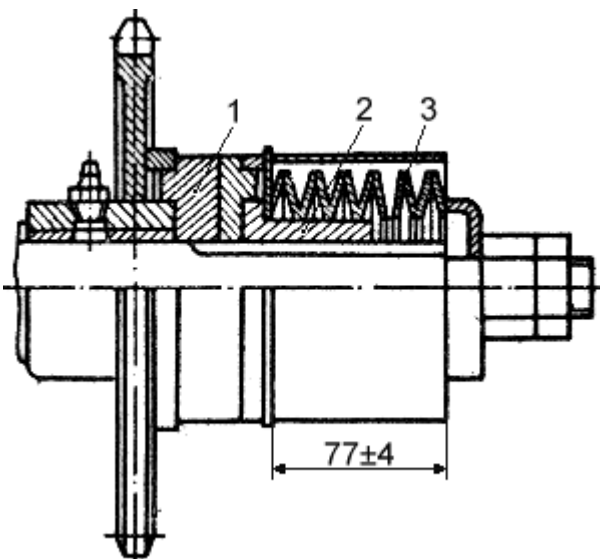


Рис.13. Предохранительная муфта:

1 - зубчатая шайба; 2 - шлицевая втулка; 3 - тарельчатая пружина.

6. Порядок работы

При движении агрегата катки, перемещаясь по грядкам, осуществляют контроль заданной глубины выкапывания картофеля и частичное раздавливание комков почвы. Диски вырезают пласт, несколько сжимают его, давят комки и по плоскости лемехов падают на передний прутковый элеватор, при этом шнек дисков, способствуя передачи от них массы, дополнительно крошит пласт, частично отрывает ботву и предотвращает круговой поворот пласта на липких почвах. Масса подается полотно к шнекам, которые интенсивно крошат комки, просыпают почву между

прутками полотен, выводят ее и мелкие примеси на убранное поле в зазор между шнеками и полотнами. Очищенная масса подается шнеками к комкодавителю.

Суженный с трех рядков до ширины комкодавителя поток поступает на редкопрутковый транспортер, он выносит крупные неразрушенные комки и растительные остатки на убранное поле, клубни и оставшиеся мелкие примеси просеиваются между прутками транспортера на второй элеватор, последний, сепарируя мелкую почву, подает массу на широкую пальчиковую горку. В зависимости от угла наклона горки картофель скатывается в ковшовый транспортер и поступает с примесями к заднему шнеку. При этом шнек, пропуская примеси под собой, остальную массу отправляет на узкую горку, где осуществляются дополнительная очистка и подача клубней в ковшовый транспортер, который подает их на сопроводительный транспортер. Ботвозатягивающий валик последнего сбрасывает ботву в низ, а клубни с транспортера предаются на загрузочный транспортер, который загружает бункер - накопитель в зоне его заполнения. По мере заполнения бункера его дно продвигают, картофель поступает в зону выгрузки, при этом откидную часть бункера устанавливают в положение, близкое к горизонтальному. Транспортное средство подъезжает под заполненный бункер, выгрузную часть его комбайнер опускает в сторону транспортного средства и выгружает картофель. Выгрузка его осуществляется как при остановках, так и на ходу. Возможна работа комбайна, когда бункер не наполняется, картофель подается постоянно транспортером бункера в рядом идущий транспорт.

Таблица 5 - Регулировочные показатели

Показатели	Значение	Периодичность проверки (регулировки)
Рабочая скорость, км/ч	2...6	В процессе работы
Величина заглубления лемехов, см	до 25	В процессе работы
Давление в шинах ходовых колес, мПа	0,35..0,02	В процессе работы
Прогиб ведущей ветви втулочно-роликовых цепей (при нажатии с усилием 150Н), мм	10...15	В процессе работы
Угол наклона основной задней горки, град	15...55	В процессе работы
Момент силы предохранительных муфт, Н.м:		
основного и второго элеваторов	160	В процессе работы
главной передачи	320	В процессе работы
продольных шнеков	160	В процессе работы
привода модуля	160	В процессе работы
Суммарный размер пружинных шайб предохранительных муфт, мм	77±4	В процессе работы
Осевой зазор в подшипниках ступиц ходовых колес, мм	0,1...0,2	Один раз в сезон

Таблица 6 - Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность, внешнее проявление	Метод устранения. Необходимые регулировки и испытания
В бункер поступает много резаного картофеля:	
из-за недостаточной глубины подкапывания	Увеличить глубину
из-за уборки стыковых грядок	Проверить правильность разбивки на загоны
В бункер поступают раздавленные клубни:	
колесо трактора идет по гребню грядки	Отрегулировать навеску трактора.

	Проверить правильность разбивки поля на загоны.
Потери клубней на полотнах основного и второго элеваторов:	
из-за изгиба прутков	Выправить прутки
отгиба скоб прутков	Обжать прутки
Большой процент повреждения клубней на полотне основного элеватора:	
мала поступательная скорость агрегата	Увеличить скорость
мал зазор между полотном элеватора и лопастями шнека	Увеличить зазор
Срабатывают одна или несколько предохранительных муфт:	
заклинивание рабочих органов посторонними предметами	Убрать посторонние предметы
слаба затяжка пружин предохранительных муфт	Увеличить затяжку
износ зубчатых шайб	Заменить новыми
Остановка полотен горок или пробуксовка	Увеличить натяжение полотен
Обрыв лент полотен элеваторов	Отремонтировать ленты
Нагреваются тормозные барабаны при езде без торможения	Проверить и отрегулировать свободный ход рычага тормозов
Большой ход рычага тормозов	
для торможения требуется неоднократное нажатие	Воздух в системе тормозов. Прокачать систему
Потребители гидросистемы не работают	Проверить поступление масла в распределитель из системы трактора. Удалить воздух из трубопроводов. Проверить залегание клапана в распределителе
Потребители гидросистемы не удерживаются в заданном положении	Заменить золотниковые пары на данном потребителе
Не работает проблесковый маяк	Проверить целостность проводки, исправность предохранителя
Не работают указатели поворотов	Проверить целостность проводки, исправность реле-прерывателя

1. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №28 ЛЬНОУБОРОЧНЫЙ КОМБАЙН

Цель работы: изучить конструкцию и принцип работы льноуборочного комбайна.

Оборудование: Льноуборочный комбайн ЛКВ-4А, плакаты.

1. Подготовка к работе льноуборочного комбайна ЛКВ-4А

Льноуборочный комбайн предназначен для уборки льна-долгунца в период ранней желтой спелости с высотой стеблестоя 400...1400 мм при густоте стеблестоя до 3000 шт. на I кв.м. Льнокомбайн одновременно производит теребление льна, очес головок, вязку льносоломки или расстил её на льнище. Ворох, состоящий из семенных коробочек, собирается в прицепленную сзади тележку.

Техническая характеристика комбайна

Производительность за час непрерывной работы на прямостоящем льне, га/ч	0,6
Ширина захвата, м	1,52
Рабочая скорость, км/ч	до 5,27
Масса комбайна, кг	2300
Частота теребления	не ниже 99%
Чистота очеса	не ниже 98%.

2. Устройство и технологический процесс работы комбайна

Льнокомбайн состоит из следующих основных узлов: теребильной части, поперечного транспортера, очесывающего барабана, зажимного транспортера, транспортера вороха, привода очесывающего барабана, карданного вала, механизма балансировки, снпцы с удлинителем прицепа, вязального аппарата или растялочного стола.

При движении комбайна по полю делители, имеющие клиновидную форму подводят лен в зону захвата теребильных ремней. Ширина захвата одной секции составляет 380 мм. В теребильном аппарате лен зажимается теребильными ремнями, выдергивается из почвы и переносится к поперечному транспортеру. Иглы цепей транспортера передвигают лен по направляющим пластинок теребильных секций к заборной части зажимного транспортера. Лен, зажатый в комлевой части ремнями транспортера, прочесывается гребнями вращающегося барабана.

Отделение от стеблей головки льна, цветоножки, составляют ворох и по дну камеры барабана выносятся лопастями барабана на ленту транспортера вороха, по которому ворох поступает в прицепную сзади комбайна тележку.

Слой очесанной соломки выходит из зажимного транспортера на стол вязального аппарата. Сноп соломки, связанные вязальным аппаратом сбрасываются в сторону убранного поля.

Лен, разостланный расстилочным столом (льнокомбайн ЛК-4А), остается на поле до полной вылежки, т.е. до образования тресты.

3. Основные регулировки льнокомбайна ЛКВ-4А

Теребильный аппарат льнокомбайна правозахватный, имеет четыре теребильных ручья, каждый шириной захвата 380 мм. Ширина захвата теребильного аппарата комбайна 1520 мм. Теребильный аппарат с помощью механизма наклона может устанавливаться на различной высоте от почвы в пределах 150...400 мм.

Теребильный ручей состоит из двух соприкасающихся теребильных ремней, надетых на ведущие и ведомые шкивы. Оба теребильных ремня являются ведущими и получают движение от валов секций.

Теребление льна происходит при проведении (прохождении) им нижней криволинейной части теребильного ручья. Верхняя часть ручья транспортирует стебли льна в зону действия пальцев поперечного транспортера. Усилие, необходимое при выдергивании льна из почвы, возникает на криволинейном участке теребильного ручья за счет натяжения теребильных ремней.

Сила зажима льна в ручье зависит от натяжения ремней и величины криволинейной части секции. Натяжение ремней секции производится натяжниками ведомого шкива и натяжником ползунка каретки с роликами с тем, чтобы не было скольжения ремня одного относительно другого. Сила натяжения ремней проверяется по величине прогиба холостой ветви ремня, которая должна составлять 15. ..20 мм при нагрузке 10 кг.

Величина охвата ведомого шкива (длина криволинейного участка секции) выбирается в зависимости от состояния льна. Теребление прямостоящего льна производится при наименьшей длине криволинейного участка. Если предстоит убирать лен полеглий, искривленный, засоренный, угол охвата ведомого шкива правым ремнем должен быть наибольшим.

Следует помнить, что с увеличением длины криволинейного участка секции увеличивается степень растянутости стеблей льна, повышается износ ремней. Поэтому эти параметры следует выбирать оптимальными для данных условий работы.

При уборке засоренного льна следует увеличивать высоту теребления, чтобы избежать чрезмерного засорения вытеребленного льна.

Поперечный транспортер состоит из платформы, ведущего вала, поддерживающих звездочек, цепей с иглами и натяжных звездочек. Провисание холостой ветви натянутой цепи должно составлять 25...35 мм и обеспечивается натяжным устройством. Транспортер установлен относительно картера шарнирно и снабжен устройством для подъема его в случае забивки льном.

Зажимной транспортер направляет стебли льна в очесывающий барабан и состоит из нижней и верхней части. Слой льна, находящийся между ремнями верхней и нижней части транспортера, сжимается и удерживается за счет действия четырех пружинных кареток, степень зажатия стеблей регулируется круглыми гайками, расположенными под пружинами кареток зажимного транспортера.

Для получения соосности транспортера и валов консоли картера, в местах крепления подшипников ведущих шкивов предусмотрены пазовые отверстия и прокладки. Этими же устройствами следует пользоваться для устранения схода ремней со шкивов.

Очесывающе-транспортирующий барабан с поступательно круговым движением гребней производит очес головок льна. Барабан имеет вал с надетыми на него дисками. Правые концы каждого гребня кривошипными объединяются о направляющим диском, вращающегося свободно на эксцентрик, что позволяет сохранить постоянное направление зубьев очесывающих гребней при вращении барабана. Угол наклона зубьев очесывающих гребней может изменяться поворотом эксцентрика за счет регулировки специальной тяги, При этом необходимо добиться того, чтобы зубья гребенки проходили всю зону расположения головок на ленте стеблей.

На гребнях установлены лопасти. Вертикальная часть лопасти гребня служит для устранения намоток, горизонтальная - перебрасывает очесанные головки через барабан.

Для разгрузки передачи от инерционных нагрузок во время пуска машины служит эластичная муфта привода барабана. Обгонная муфта на валу барабана, служит для разобщения его от остальных элементов передачи во время остановки машины. Привод барабана дает возможность с помощью сменных звездочек ($Z = 16$ и $Z = 18$), облокированных с обгонной муфтой, получить две скорости вращения барабана - 280 и 256 оборотов в минуту соответственно.

Очесанный лен зажимным транспортером выводится из камеры барабана на стол вязального аппарата или расстилочный стол. Головки льна, отделенные от стеблей гребенками, перебрасывается горизонтальными лопастями барабана, на транспортер вороха, который переносит ворох в прицепную сзади комбайна тележку у транспортера вороха, регулируется натяжением ленты транспортера.

При изменении высоты тербления положение выгрузного транспортера вороха изменяется по высоте незначительно. Это достигается за счет действия установленного на комбайне механизма балансировки.

Очесывающий барабан, зажимной и выгрузной транспортеры установлены на раме, которая гидравлическим цилиндром перемещается в направлении длины стеблей. Перемещение барабана позволяет производить очес длинного, короткого и полеглого льна.

При работе на длинностебельном и полеглом льне барабан перемещается по ходу машины вперед, при коротком льне - назад. Полный ход рамы очесывающего барабана 200 мм.

Движение всех механизмов льнокомбайна осуществляется от вала отбора мощности трактора ($n_{\text{в.ом}}=545$ об/мин) через карданную передачу о предохранительной муфтой и картер. Картер является основой льнокомбайна. С наружной стороны к нему болтами прикреплены: теребивильный аппарат, поперечный транспортер и роликоопоры передвижной рамы. Во внутренней полости картера размещены все основные шестеренчатые и цепные передачи

Обслуживает льнокомбайн тракторист и I с.х. рабочий.

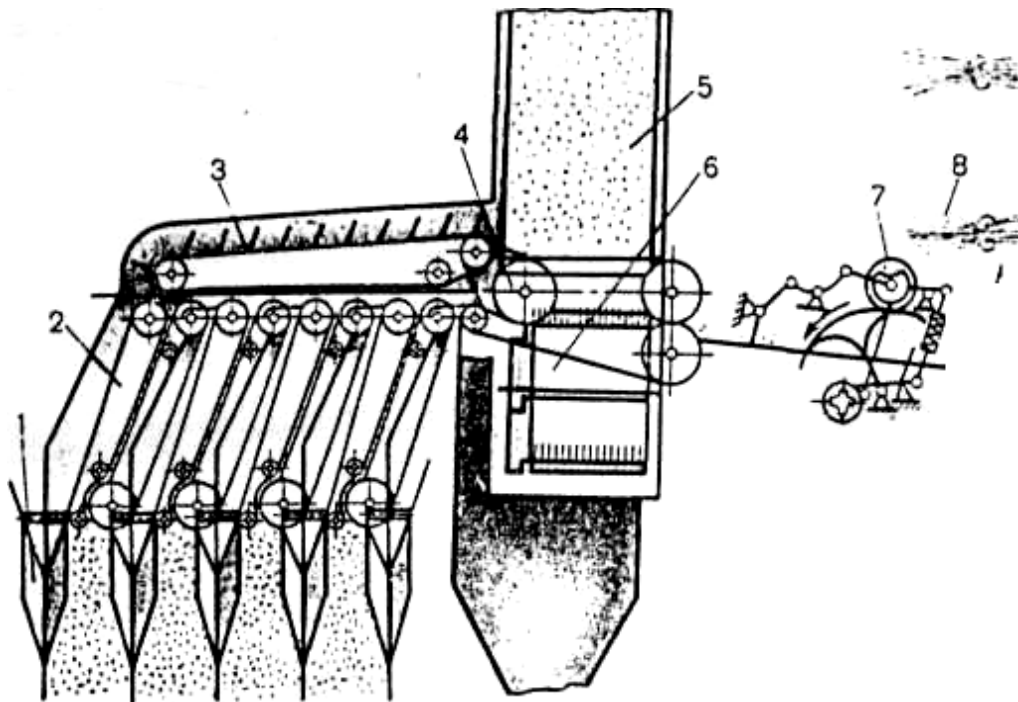


Рис1. Схема рабочего процесса льнокомбайна ЛКВ-4А:

1 — делители; 2 — теребивильный аппарат; 3 и 4 — поперечный и зажимный транспортеры; 5 — транспортер вороха; 6 — очесывающее устройство; 7 - вязальный аппарат; 8 — сноп.

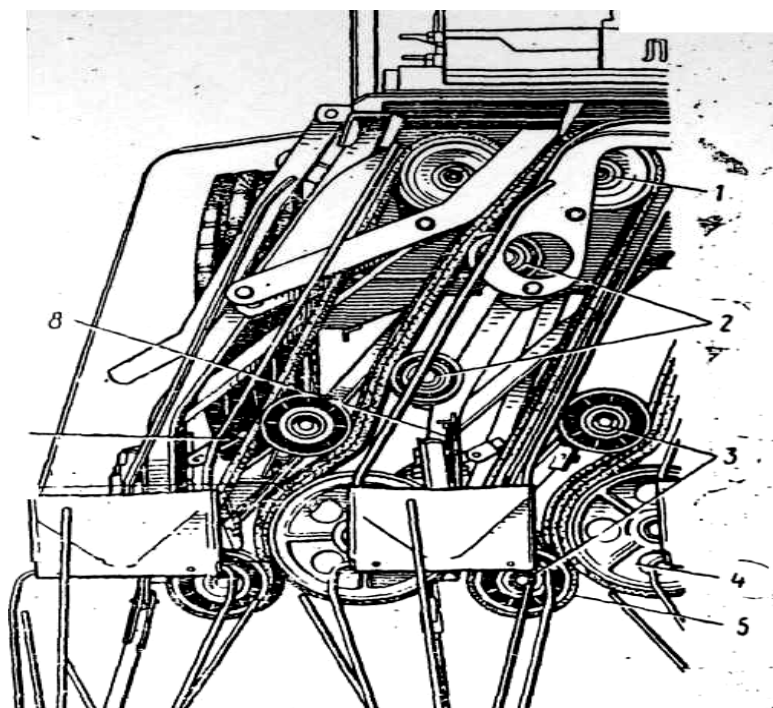


Рис. 2. Теревильный аппарат:

1 — вал секции; 2 — ролики натяжные; 3 — ролики нажимные; 4 -ведомый шкив; 5 — ремень теревильный; 6, 7 — болт регулятора; 8 -болт специальный.

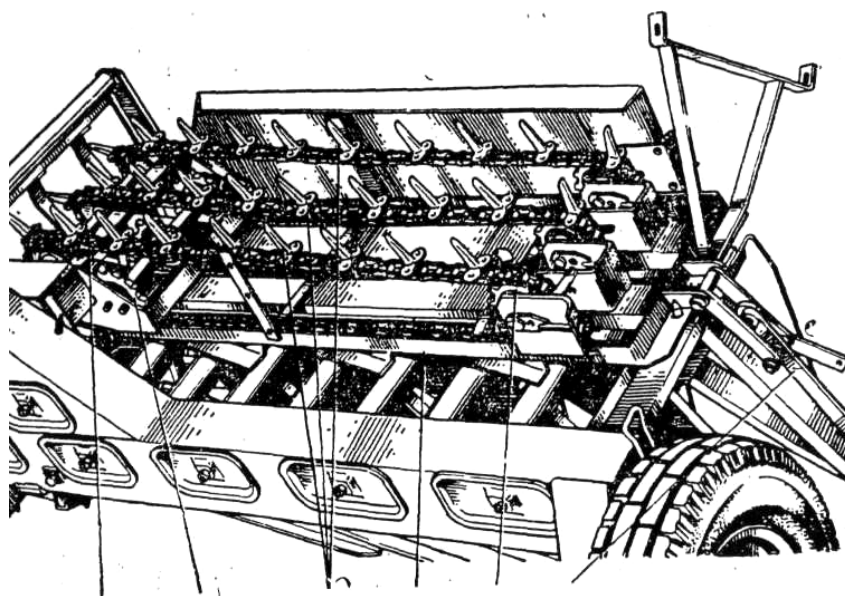


Рис 3. Поперечный транспортер:

1 — ведущий вал; 2 — звездочки поддерживающие; 3 — иглы цепи; 4 — платформа; 5 — звездочки натяжные; 6 — рычаг подъема.

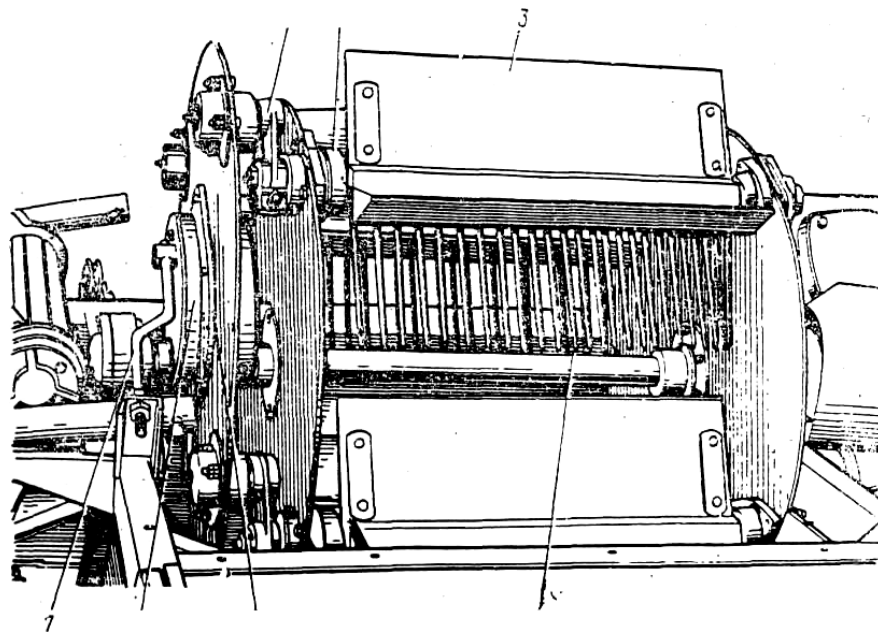


Рис. 4. Очесывающий барабан:

1 — кривошип; 2 — ограждение; 3 — лопасть гребня; 4 — зуб барабана; 5 — направляющий диск; 6 — эксцентрик; 7 — тяга эксцентрика .

4. Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 29 СЕМЯОЧИСТИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

Цель работы: изучить устройство, технические характеристики, рабочий процесс, порядок настройки и регулировки зерноочистительной машины К-531А «Петкус-Гигант»

Оборудование: зерноочистительная машина К-531А «Петкус-Гигант», плакаты.

Техническая характеристика

Тип машины	К - 531 А
Производительность, т/ч	2,5
Амплитуда колебаний решетного стана, мм	
Частота колебаний решет, кол./мин	420
Частота вращения ротора вентилятора, об/мин	
а) I – аспирации	850
б) II – аспирации	1050
Частота вращения триерных цилиндров, мин ⁻¹	32

Назначение и устройство.

Зерноочистительная машина К-531А «Петкус-Гигант» - предназначена для подготовки семян к посеву, как зерновых, масленичных культур, так и для других различных культур.

Общая конструкция зерноочистительной машины разделены на две секции: секция решетного стана и воздушного сепаратора, секции триерных цилиндров.

Бесперебойная подача зерна производится питающим валиком помещенном в загрузочном ковше. Во время прохода семян через машину, последние подвергаются двойной сепарации (высасывание пыли и легких примесей), причем высасывание воздуха производится через сепараторные каналы. Благодаря этому почти не имеется никакого пылеобразования вокруг машины.

Ниже загрузочного ковша вставляются в решетный стан на два плоских решета длиной 1,4 м и шириной 1,1 м. Эти решета состоят из одного переднего и одного заднего решета. При этом уклон верхнего решета составляет 3°, а нижнего - 7°. Решета оборудованы взаимозаменяемыми рамами.

К нормальному (стандартному) оборудованию машины принадлежит по два решетных места с отверстиями; круглые 4,5, 5,5 мм, шлицевые 4,0-3,75-3,25-3,0-2,5-2,0-1,8. Этих решет достаточно для очистки всех зерновых культур. Выбор зерен по длине производится в двух триерных цилиндрах с ячейками 5 мм.

Очищенный для просева материал можно засыпать в мешки в 3-х точках. Сорта семян, не требующих выборки по длине, можно засыпать в мешки перед входом в

триера. Важнейшие приводы машины опираются на подшипники качения. Шарниры и опорные точки с незначительной нагрузкой почти не требуют ухода, поэтому текущий уход за машиной весьма незначителен.

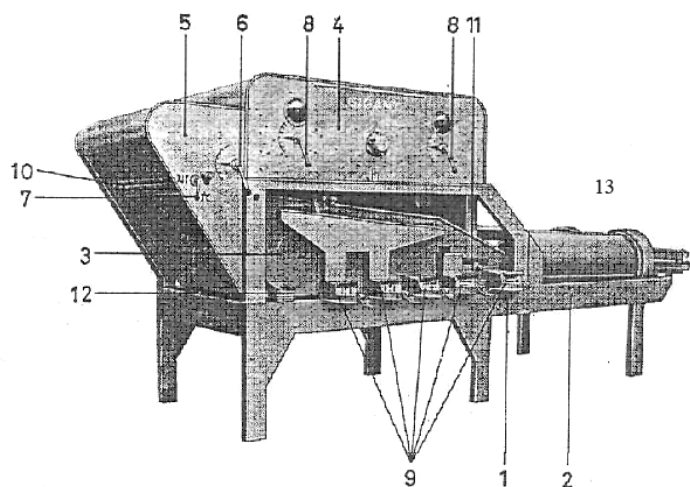


Рис. 1 Зерноочистительная машина К-531А «Петкус-Гигант»

1-рамная станина/секция решет и сепаратора; 2-рамная станина/секции триерных цилиндров; 3-решетный стан; 4-верхняя секция; 5-загрузочный ковш; 6-регулировка подвода семян подлежащих очистке; 7-заслонка опорожнения загрузочного ковша; 8-регулирующая заслонка для изменения скорости потока; 9-ящики для засыпки в мешки; 10-сетка под предварительным сепаратором; 11-сетка под главным сепаратором; 12-резинослойные пружины; 13-триерные цилиндры.

Технологическая схема и описание работы

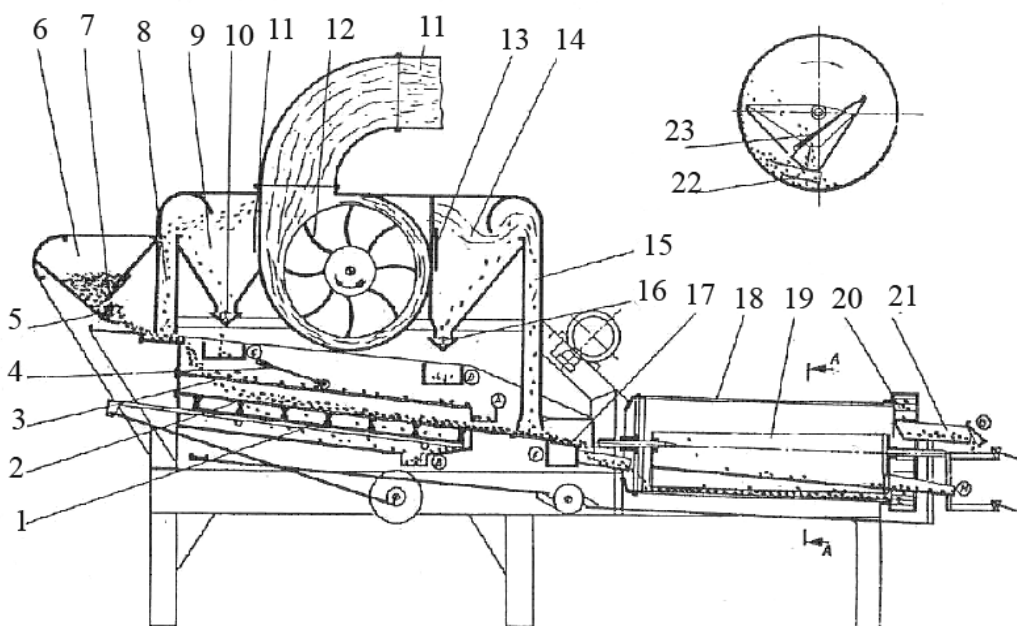


Рис. 2 Технологическая схема работы К-531А

1-щетki; 2-нижнее решето; 3-верхнее решето; 4-колотушка; 5-питательный валик; 6-загрузочный ковш; 7-заслонка опорожнения загрузочного ковша; 8-шахта предварительной сепарации; 9,14-осадительная камера; 10,16-качающийся клапан; 11- регулировочная заслонка для изменения скорости потока; 12- вентилятор; 13-регулирующая заслонка; 15- шахта главной сепарации; 17-клапан перекрытия; 18-триерный цилиндр; 19-желоб; 20-лопастное колесо; 21-

коробка для засыпки в мешки; 22-зерно; 23-возвратная заслонка; А-отход с верхнего решета; В - отход из-под нижнего решета; С-отход при предварительной сепарации; Д-отход при главной сепарации без пропуска через триер посевной материал; Н - отход из желоба

Подлежащие очистке семена захватываются равномерно и бесперебойно питательным валиком (5) из загрузочного ковша (6) и направляются к элементам очистки. Для регулировки количества подводимых семян имеется в разгрузочном ковше заслонка регулировки загрузки (7). Во время протекания семян в решетный стан, они попадают в шахту предварительной сепарации (8), где освобождаются от пыли и мелкой примеси. После предварительной сепарации семена попадают в решетный стан для сортирования по толщине. На верхнем решете (3) и на нижнем решете (2) отделяются грубые примеси, а также отходят мелкие примеси.

Отходы с верхнего и нижнего решет выходят в точках (А) и (В). Нижнее решето очищается щетками (1), а верхнее ударами колотушек (4). Подлежащие очистке семена проходят через главный воздушный сепаратор. В шахте главной сепарации (15) поток всасывающего воздуха выбирает легкие примеси. Легкие примеси отделяются от воздуха в осадительных камерах (9) и (14) и выходят в точках (С) и (Д) наружу.

Скорость воздушного потока в шахтах сепараторов (8) и (15) устанавливаются с помощью 2-х заслонок (13). Зерна, которые не требуют очистки по даине выходят в точке (С) сбоку машины. В триерах производится очистка по длине. Битые зерна и круглые семена сорняков попадают в ячейки вращающегося барабана (18) и выпадают в желоб (19).

Очищенные семена попадают в лопастное колесо и сбрасываются в коробки.

В точке (М) зерно выходит из машины как высококачественный семенной материал. Отходы из желоба выходят в точке (Н).

Порядок настройки и основные регулировки

Подбор и установка необходимые решет. Их можно взять из таблиц, которые имеются в инструкции машины, а также путем просеивания семян через решета, но для этого необходимо знать значение каждого решета.

Таблица 1

Вид семян	Верхнее решето	Нижнее решето	Триерный барабан
Рожь	3,0...3,25; 4,5	1,6...2,0	5,6/7,1 или 5,6
Пшеница	3,75...4,0; 4,5	2,25...2,5	5,6/7,1 или 5,6
Овес	3,0...3,75	1,8...2,0	5,6/7,1 или 7,1
Ячмень	3,75...4,0; 5,5	2,0...2,25	5,6/7,1 или 7,1

Настройка очистки решет. Щеточное приспособление должно быть отрегулировано так, чтобы щетки равномерно прилегали к нижнему решету.

Очистительные щетки на всей плоскости решет должны вдавливаться в отверстия решет приблизительно 1-2 мм и таким образом во время процесса очистки предотвращали их засорение. Для регулировки щеточной рамы натяжные ролики должны быть подняты или опущены.

Регулировка подачи материала. При очистке зерновых или мелких семян заслонка регулировки загрузки должна оставлять щель над днищем подвода семян в 15 мм. При очистке бобовых необходимо увеличить до 20 мм.

Регулировка воздушного потока. Число оборотов вентилятора зависит от вида очищаемого семенного материала. При очистке зерновых и мелких семян оно должно составлять 850 об/мин, при очистке семян бобовых культур - приблизительно 1050 об/мин. Изменение числа оборотов осуществляется путем накладывания клиновых ремней на канавки «клиноремennого шкива малого диаметра на оси электродвигателя и на канавки клиноремennого шкива большого диаметра на оси вентилятора.

Настройка работы триеров. Изменение положения приемной кромки желоба на триерах производится с помощью поворотного рычага, после ослабления его зажима. При этом необходимо знать, что выборка битых зерен идет интенсивнее, если кромка желоба стоит ниже.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствие с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 30 ЗЕРНОСУШИЛКА

Цель работы: изучить способы сушки зерна и типы зерносушилок; изучить технологический процесс зерносушилки и режимы сушки зерна; изучить основные регулировки сушилки и научиться определять производительность сушки.

Способы сушки зерна

В процессе послеуборочной обработки сушка зерна и семян в основном осуществляется с изменением агрегатного состояния влаги путем её испарения. На этом основаны конвективный, контактный и радиационный способы, а также молекулярная сушка.

В основу рабочего процесса сушилок, применяемых в настоящее время для сушки зерна и семян, положен конвективный способ теплопередачи. В зависимости от состояния материала в процессе сушки и охлаждения сушилки подразделяются на сушилки с неподвижным слоем и сушилки с подвижным слоем материала.

При сушке в подвижном состоянии скорость материала больше нуля, а скорость теплоносителя меньше критической скорости частиц засушенного материала. Этот принцип положен в основу работы барабанных, шахтных, бункерных, карусельных, конвейерных, колонковых и вибрационных сушилок непрерывного действия.

Сушка влажных материалов базируется на двух основных принципах: удаление влаги из материала в виде жидкости и превращение жидкости в пар.

Первый принцип обезвоживания характерен для механического (фильтрация, прессование, центрифугирование) и сорбционного (смешивание с влагопоглощающими веществами) способов сушки.

Второй принцип обезвоживания (тепловая сушка) заключается в подводе потока теплоты к материалу для испарения влаги. В зависимости от способа передачи теплоты различают конвективный, кондуктивный (контактный), радиационный, электрический (токами высокой частоты) и молекулярный (сублимацией) способы тепловой сушки.

Механический способ. Обезвоживание применяют в том случае, когда в веществе есть свободная влага. Ее удаляют отжатием, фильтр-прессованием (при выделении соков из плодов и ягод) и центрифугированием (при сушке древесины и зерна, намоченного дождем, после влажного обеззараживания или сортирования по удельному весу в жидкости).

При механическом обезвоживании требуются меньшие затраты энергии, нежели в процессе тепловой сушки.

Сорбционный способ. Такую сушку применяют для семян бобовых, которые начинают трескаться уже при нагреве до 27 °С. Влажный материал смешивают с влагопоглотителем (силикагелем, хлористым кальцием, осиновыми плашками, опилками и др.) и выдерживают до выравнивания влажности всей зерновой массы. Влагопоглотитель выбирают с таким расчетом, чтобы его впоследствии можно было

легко отделить от высушенного материала. Для сушки влажное зерно смешивают с более сухим той же или другой культуры. Так, одну часть массы семян бобовых смешивают с двумя-тремя частями массы овса или ячменя.

При такой сушке не требуется расхода теплоты на нагрев и сохраняются качественные показатели зерна, что особенно важно для семенного материала. Однако процесс протекает очень медленно (одну-две недели) и громоздок, так как при этом необходимы дополнительные складские помещения, выделение и регенерация (высушивание) влагопоглотителя.

Конвективный способ. Сушат зерно и растения. Теплота, необходимая для нагрева материала и испарения из него влаги, передается ему конвекцией от движущегося газообразного теплоносителя (нагретого воздуха или его смеси с топочными газами), называемого агентом сушки. Последний не только передает теплоту материалу, но также поглощает и уносит испаренную из него влагу.

Кондуктивный (контактный) способ. Влажный материал (объект сушки) соприкасается с нагретой поверхностью, получая от нее теплоту путем кондукции (теплопроводности). Для такой сушки характерны большой расход топлива и неравномерный нагрев зерновой массы, расположенной на разном уровне от нагретой поверхности.

Радиационный способ. Поток теплоты подводится к влажному материалу в виде лучистой энергии (солнечными или инфракрасными лучами). Благоприятные условия для естественной сушки – ясная солнечная погода и ветер. Сушку организуют рядом со складскими помещениями на уплотненных или с искусственным покрытием площадках. Зерно рассыпают слоем 10...15 см и на его поверхности делают бороздки в направлении ветра.

При сушке инфракрасными лучами, излучаемыми генераторами (специальными электролампами, керамическими и металлическими панелями, нагреваемыми электротоком или газом), требуется высокое напряжение теплового потока, возникающего на поверхности облучаемого материала (в 30...70 раз большими, чем при конвективной сушке). У сушилок, работающих по такому принципу, низкий КПД и значительный расход электрической энергии.

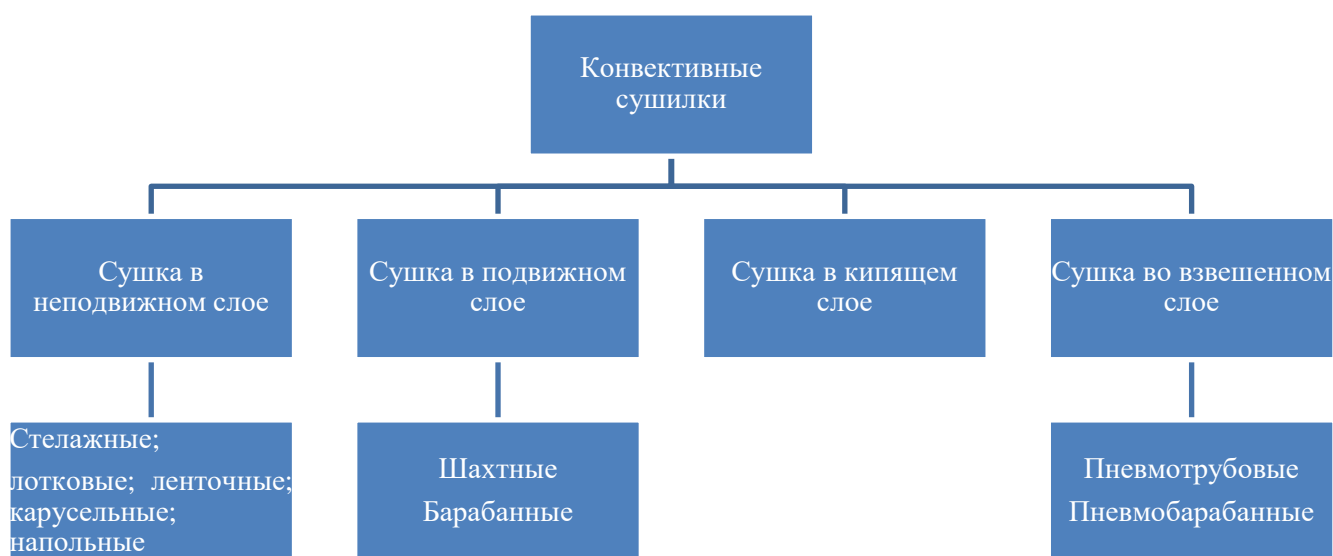
Молекулярная сушка (сублимация). Проводится в условиях глубокого вакуума. Процесс протекает так, что вначале теплота, необходимая для испарения влаги, отнимается от высушиваемого материала. В результате его температура значительно снижается, а оставшаяся влага самозамораживается и выходит на поверхность в виде кристалликов льда. В дальнейшем при подводе теплоты извне лед, минуя жидкую фазу, превращается в водяные пары. Молекулярная структура материала полностью сохраняется.

Данную сушку применяют в тех случаях, когда требуется сохранить первоначальные свойства продукта (объем, цвет, вкус и запах). Резкое снижение гигроскопичности обеспечивает длительное хранение, а почти полное сохранение объема (усадка всего лишь 3...4%) и высокая пористость высушенного материала обуславливают восстановление его первоначальных свойств при оводнении. Таким способом сушат фрукты и овощи. Производительность сушилок низкая. Сложность

оборудования и высокая стоимость сушки сдерживают ее распространение.

Электрический способ. Сушка токами высокой частоты (ТВЧ) основана на том, что молекулы объекта, помещенного в поле ТВЧ между двумя пластинами (обкладками конденсатора), поляризуются и приводятся в колебательное движение. Последнее сопровождается трением частиц и нагревом материала. Влага, выделившаяся в результате нагрева, испаряется и удаляется вместе с поглотившим ее воздухом. Несмотря на ряд преимуществ (быстрый и равномерный нагрев материала и высокая интенсивность сушки), сушка в поле ТВЧ не находит широкого применения вследствие большого расхода электрической энергии (свыше 3 кВт·ч на 1 кг испаренной влаги).

Типы сушилок



Сушка зерна в неподвижном слое ведется при скорости теплоносителя v_t значительно меньшей, чем скорость витания $v_{кр}$ зерна. При этом скорость зерна $v_{кр}$ равна нулю.

Стеллажные и лотковые сушилки характеризуются тем, что влажный материал помещают на сетках (стеллажах) и перфорированных металлических лотках (контейнерах). Сушильный агент пронизывает слой материала, нагревает его, поглощает влагу и удаляется наружу через вытяжные трубы.

Ленточные (конвейерные) и карусельные сушилки отличаются тем, что влажный материал располагается слоем на бесконечной перфорированной ленте (сетке) или вращающейся платформе, которая периодически или непрерывно приводится в движение. Агент проходит сквозь сетку или решетчатую платформу, пронизывает слой зерна и удаляется наружу. Высушенный материал выносятся выгрузным устройством за пределы камеры.

Напольные установки и вентилируемые бункера предназначены для консервирования материалов охлаждением и подсушиванием. Установки используют при активном вентилировании и сушке сена, льновороха, початков кукурузы и зерна, а бункера - зерна, комбикормов, Травяной муки и гранул. Воздушный поток подается вентилятором

через перфорированное дно или системы воздухораспределительных коробов.

Сушка зерна в подвижном слое ведется при скорости теплоносителя v_T меньшей, чем скорость витания $v_{кр}$, $v_T < v_{кр}$. При этом слой зерна с малой скоростью перемещается в направлении, перпендикулярном к потоку.

Шахтные сушилки предназначены для сушки зерна, движущегося слоем под действием силы тяжести сверху вниз между пятигранными коробами камеры. Один из торцов каждого короба открыт, а другой закрыт. Агент поступает из смесительной камеры топки, входит в открытый торец подводящего короба, пронизывает слой массы, нагревает зерно, в результате чего из него часть влаги испаряется, и выходит из камеры через отводящие короба.

Барабанные сушилки служат для сушки зерна растений, брикетов в пустотелых стальных барабанах, в средней части которых размещены лопасти, а по краям винтовые дорожки. Материал и теплоноситель поступают в барабан из загрузочной камеры. Медленно вращающийся, несколько наклоненный барабан захватывает лопастями, поднимает и сбрасывает поступающий в него материал. Пронизываемые потоком теплоносителя частицы высушиваемой массы падают и перемешаются вдоль барабана в сторону его наклона. Зерно поступает в разгрузочную камеру, а затем в охлаждающую колонку.

Сушка в кипящем слое. Влажный материал подается на решето и продувается теплоносителем, скорость движения которого равна критической скорости зерна. $v_T = v_{кр}$. Давление частиц друг на друга исчезает, и слой переходит в псевдосжиженное состояние, напоминающее по своим свойствам маловязкую жидкость. В псевдосжиженном (кипящем) слое происходит перемешивание материала. Подсохшие более легкие частицы «всплывают» на поверхность и выходят из сушилки.

Сушка во взвешенном состоянии. Скорость теплоносителя значительно больше, чем критическая скорость материала. $v_T \gg v_{кр}$. В зависимости от размера и плотности частиц скорость v_T поддерживают в пределах 10...30 м/с.

Пневмотрубовые сушилки характеризуются выделением влаги из материала в трубах при его движении в потоке теплоносителя, создаваемого вентилятором. Теплоноситель с высокой температурой (до 1200⁰С) кратковременно воздействует на материал, поэтому белок и каротин не портятся. Это особенно важно при сушке измельченных бобовых и злаковых трав, содержащих большое количество протеина, минеральных веществ и витаминов.

Пневмобарабанные сушилки предназначены для сушки травы при изготовлении из нее муки. В барабан поступают агент из топки и измельченная трава, захватываемая теплоносителем. Масса проходит последовательно внутренний, средний и наружный цилиндры, где перемешивается лопастями и постепенно высыхает.

Для получения травяной муки используют агрегаты АВМ-0,6Р и АВМ-1.5Р.

Техническая характеристика шахтных сушилок

Показатели	М-819
Производительность на сушке зерна пшеницы продовольственного назначения при снижении влажности с 20 до 14%, т/ч	20
Расход топлива, кг/ч	до 190
Вместимость сушильной камеры (при объемной массе зерна 750 кг/м ³), т	20
Установленная мощность эл.двигат. кВт	88,8
Масса, кг	74000

Устройство и технологический процесс работы зерносушилки М-819

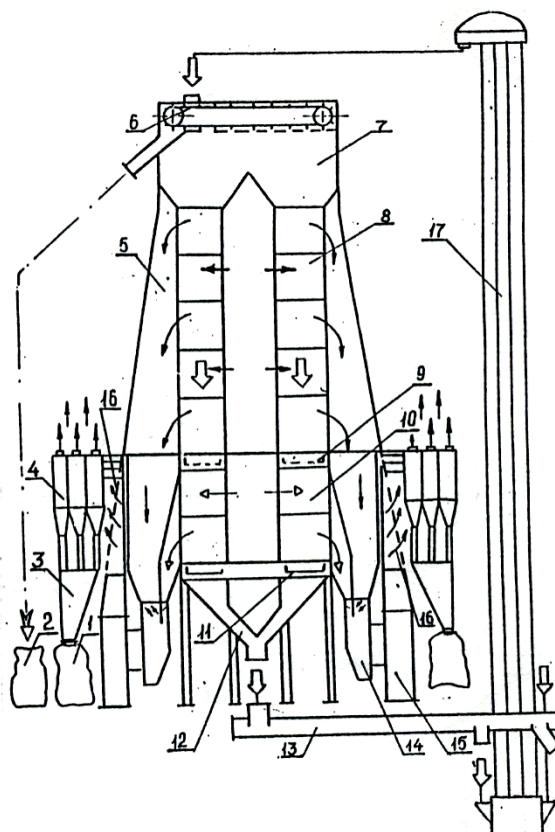


Рис. 1 Схема сушилки М-819

Технологическая схема сушилки представлена на рис.1. Норией 17 производительностью 60 т/ч предварительно очищенное зерно подают в надсушильный бункер 7, расположенный над камерами нагрева 8 двух вертикальных шахт. Зерно в надсушильном бункере непрерывно разравнивается с помощью

разравнивающего транспортера 6, обеспечивающего выделение крупных примесей и сброс их в емкость 2. Толщина слоя зерна в надсушильном бункере должна быть не менее 0,5 м и регулируется перемещением мембранного датчика сигнализатора уровня

Из надсушильного бункера зерно поступает одновременно в две пахты, где оно высушивается и охлаждается соответственно в камерах нагрева 8 и охлаждения 10. Между камерами нагрева и охлаждения расположена промежуточная камера 9, где размещены датчики для измерения температуры нагрева зерна.

При помощи разгрузочного устройства II регулируют пропускную способность сушилки. Зерно из выгрузного бункера 12 поступает в шнек 13 и удаляется из сушилки на последующую обработку или с помощью нории 17 возвращается на досушку. Разгрузочное устройство можно отрегулировать на производительность от 10 до 50 т/ч.

По обеим сторонам шахт расположены диффузоры 5 для отвода отработавшего теплоносителя и охлаждающего воздуха камеры очистки с блоками циклонов 4, бункерами 3 и емкостями 1 для пыли. Расход теплоносителя в камерах сушки 8 и наружного воздуха в камерах охлаждения 10 регулируются отдельно с помощью заслонок входных диффузоров 14 вентиляторов 15. Расход воздуха и теплоносителя должен поддерживаться максимальным, не допуская при этом выноса зерна из шахт через инерционные фильтры 16.

Сушка зерна и семян в шахтных сушилках происходит следующим образом. После заполнения шахт, включают в работу отсасывающие вентиляторы, разгрузочные нории сушилок и разгрузочные устройства. Семена из надсушильных бункеров под действием силы тяжести перемещаются сверху вниз между рядами коробов, проходят камеры сушки, охладительные устройства и вновь направляются в надсушильные бункера.

Теплоноситель, перемещаясь из подводящих в отводящие его короба, пронизывает слой семян, нагревает их и уносит испарившуюся влагу.

При достижении семенами кондиционной влажности сушилку переключают на работу в потоке.

Режимы сушки зерна и семян на шахтных сушилках.

Сушить продовольственное и фуражное зерно при любой его начальной влажности можно за один проход через сушилку. При сушке семенного зерна съем влаги за один проход его через сушилку ограничен: при параллельной работе шахт 3...5%. Сушить зерно с высокой влажностью целесообразно с промежуточной отлежкой, т.е. зерно после первого пропуска через сушилку загружать в бункера активного вентилирования, и затем после первого накопления определенной партии отлежки и подсушки зерна в бункерах пропускать его снова через сушилку.

Особенно осторожно надо подходить к сушке на шахтных сушилках семенного зерна влажностью свыше 26%. Как правило, такое зерно бывает полностью не вызревшим и травмированным при уборке, поэтому при его обработке надо стремиться уже не только к сохранению посевных качеств, но к их повышению, т.е.

послеуборочному дозреванию семян в процессе обработки.

При работе шахтной сушилки важно правильно установить величину подачи зерна через шахту. При малой подаче происходит застой зерна в отдельных частях шахты, в результате чего увеличивается неравномерность сушки, а в ряде мест могут произойти перегрев и порча зерна. При большой подаче уменьшается съём влаги за проход и требуется большое количество пропусков, что также нежелательно. При отсутствии автоматической связи между датчиками уровня разгрузочным устройством из-за несвоевременной остановки может произойти оголение верхних коробов сушильной шахты, что повлечет за собой утечку теплоносителя и вынос зерна в выпускной диффузор,

Тепловой режим в сушилке устанавливается в зависимости от начальной влажности зерна, поступающего на сушку.

Основные параметры сушки семян пшеницы, ржи, ячменя и овса на шахтных сушилках приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные параметры сушки семян пшеницы, ржи, ячменя и овса на шахтных сушилках

Начальная влажность семян	Число пропусков семян через сушилку	Температура, °С	
		теплоносителя	допустимого нагрева семян
20	Один:	70	40-42
24	Два:		
	первый	60	37-40
	второй	65	40-42
28	Три:		
	первый	55	35-37
	второй	60	37-40
	третий	65	40-42

Основные регулировки шахтных зерносушилок

Подача зерна регулируется заслонкой загрузочной норрии. На сушилке М-819 дополнительно обеспечивается слой зерна в надсушильном бункере толщиной не менее 0,5 м и регулируется перемещением мембранного датчика сигнализатора уровня.

Пропускная способность зерносушилки и скорость движения зерна должны быть согласованы с подачей зерна и регулируются настройкой разгрузочных устройств. Разгрузочное устройство сушилки М-819 можно отрегулировать на пропускную способность от 10 до 50 т/ч.

Температура теплоносителя устанавливается в соответствии с режимами сушки и регулируется за счет изменения подачи топлива к форсункам топочных устройств и степень открытия окон подсоса атмосферного воздуха в смесительную камеру. Последнюю регулировку рекомендуется применять только при перегреве семян,

когда необходимо оперативно понизить температуру их нагрева.

Температура нагрева зерна зависит от температуры теплоносителя скорости движения зерна и расхода теплоносителя и на сушилке М-819 контролируется с помощью датчиков, установленных в промежуточной камере 9 (рис.1).

Определение производительности зерносушилки

Действительная производительность зерносушилки определяется по формуле:

$$Q_{\phi} = K_K \cdot K_C \cdot K_W \cdot Q_n;$$

где: K_K – коэффициент учитывающий изменение производительности сушилки при сушке зерна различных культур: пшеницы, ячменя и овса $K_K=1$; ржи $K_K=1,1$; гороха, подсолнечника, рапса $K_K=0,5$;

K_C – коэффициент, учитывающий снижение производительности при сушке семенного зерна $K_C=0,5$, если паспортная производительность Q_n указана при сушке зерна продовольственного или фуражного назначения, когда следует принять $K_C=1,0$;

K_W – коэффициент, учитывающий изменение производительности сушилки в зависимости от количества снимаемой влаги; определяется K_W или по справочным таблицам, или по формуле:

$$K_w = \frac{\Delta W_n}{W_H - W_K}$$

где: W_n – паспортный съём влаги, % для М-819: $W_n=6\%$

W_H – влажность поступающего на сушилку зерна%

W_K – влажность высушенного (кондиционного) зерна, для пшеницы, ржи, ячменя $W_K=14\%$; для овса $W_K=13\%$

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №31 ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ СОРТИРОВАЛЬНЫЙ СТОЛ

Цель работы: изучить устройство, технические характеристики, принцип работы и основные регулировки пневматического сортировального стола ПСС-2,5

Оборудование: Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5, плакаты.

Техническая характеристика

Показатели	СПС-5	ПСС-2,5
Производительность на семенах зерновых, т/ч	5	2,5
Рабочая площадь деки, м	1,56	1,08
Угол наклона деки, град.	0...10	0...8
Частота колебаний деки, мин-1	360...610	270...580
Амплитуда колебаний, мм	0...8	0...8
Число эл.двигателей	2	2
Установленная мощность, кВт	14,1	6,6
Масса, кг	950	740

Назначение и устройство пневматического сортировального стола ПСС-2,5

Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5 – предназначен для очистки семян от трудноотделимых сорняков и сортирования семян зерновых, зернобобовых, овощных культур, трав. Стол ПСС-2,5 разделяет семена по плотности, форме, размерам и свойствам поверхности. Исходный материал нужно предварительно очистить в воздушно-решетных машинах и триерах.

Сортировальный стол ПСС-2,5 используют в составе поточных линий агрегатов, а также самостоятельно. В последнем случае машину необходимо дооборудовать загрузочным устройством, аспирационным вентилятором, воздухопроводами.

Основные рабочие органы ПСС-2,5 – дека 8 (рис. 1) и вентилятор 19. Дека, продуваемая снизу воздушным потоком, выполнена в виде металлического каркаса, на который туго натянута металлическая сетка 10 с отверстиями диаметром 0,5...0,6 мм. Подсеткой расположены две воздуховыравнивающие решетки 11. Дека установлена на рамке 6 с наклоном в продольном ОХ и попе речном ОУ направлениях.

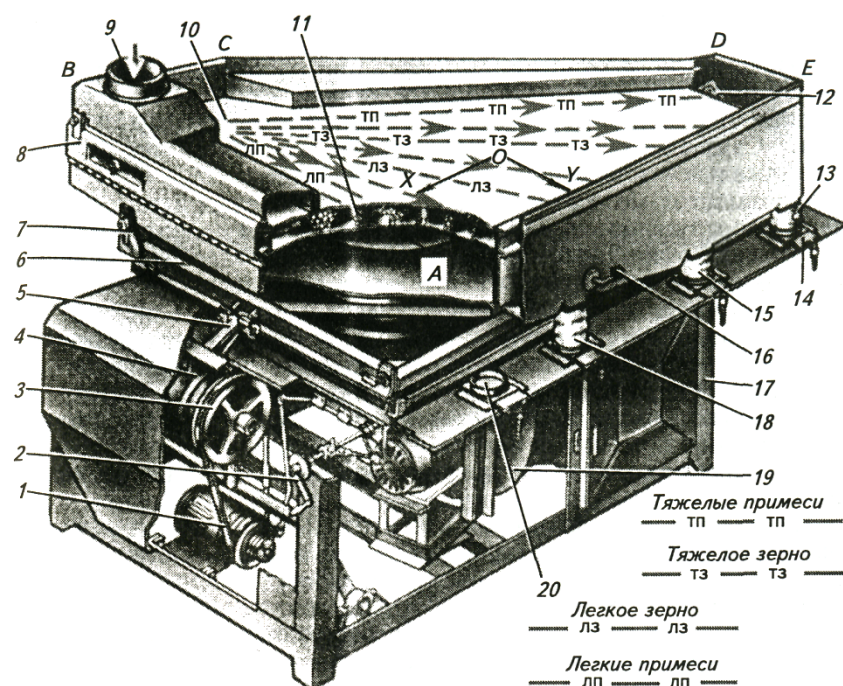


Рис. 1 Пневматический сортировальный стол ПСС-2,5

1-вариатор; 2-регулятор; 3-механизм привода; 4-противовес; 5-шатун; 6-рамка; 7-кронштейн; 8-дека; 9-горловина; 10-сетка; 11-воздуховывравнивающая решетка; 12-клапан; 13, 15, 18, 20-приемники; 14-заслонка; 16-рычаг; 17-рама; 19-вентилятор

Делительная плоскость (дека) – основная часть сортировального стола. Поверхность деки играет важную роль при разделении смеси семян. Эффективность разделения зависит также от скорости прохождения воздуха через деку, от наклона и характера движения деки. Для сортирования семян размером от семян мелких трав, до фасоли необходимо иметь деки с тремя или четырьмя типами поверхностей. Основное назначение поверхности деки состоит в том, чтобы помочь расслоить семенной материал на столе и в тоже время правильно ограничить воздушный поток с целью создания статистического давления в воздушной камере и обеспечения равномерного распределения воздуха. Покрытие из плотного полотна дает наилучшие результаты при разделении мелких семян, тогда как для крупных семян требуется более грубая ткань. Применяются полотняные, пластмассовые и проволочные покрытия. Поверхность деки обязательно должна быть сделана из материала, стойкого к истиранию и свободного от ворса, так как ворс собирает частицы пыли, в результате чего отверстия забиваются и создаются препятствия для равномерного распределения воздуха.

Эксцентриковый самобалансный механизм 3 приводит деку в колебательное движение в направлении продольного наклона. По сторонам АВ, ВС и СБ деки выполнены борта, а с двух ее сторон АЕ и ЕБ установлено четыре приемника зерна с регулируемыми клапанами 12. Приемники имеют выходы для выгрузки фракций.

Рабочий процесс пневматического сортировального стола

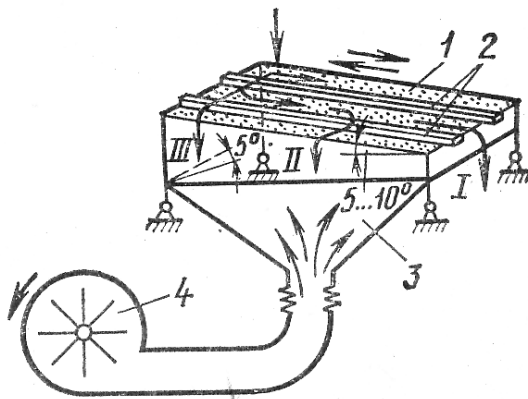


Рис. 2 Схема работы пневматического сортировального стола

1 – делительная плоскость (дека); 2 – рифы; 3 – воздушная камера; 4 - вентилятор.

Зерновой ворох через загрузочную горловину 9 (рис. 1) поступает на сетчатую поверхность деки, равномерно покрытую слоем вороха. Под воздействием воздушного потока, проходящего через деку, и колебаний деки ворох приходит в легкоподвижное (псевдоожи-женное) состояние, когда частицы с большей плотностью (условно называемые тяжелые) опускаются на поверхность деки, а частицы с меньшей плотностью (легкие) перемещаются в слой верхнего ее поверхность. В результате расслоения тяжелые частицы взаимодействуют с декой и за счет сил трения и инерции движутся в направлении колебаний, поднимаясь по поверхности деки в сторону борта БЕ(рис. 1). Легкие частицы в меньшей степени подвержены воздействию деки и перемещаются в сторону наклона деки к борту АЕ. Самые легкие частицы сходят в выход приемника 20, а самые тяжелые – в выход приемника 13(рис. 1).

Пневмостол может очищать семена от тяжелых и легких примесей, сортировать семена на тяжелые и легкие фракции или одновременно очищать семена от примесей и сортировать.

Основные регулировки пневматического сортировального стола

Регулировка подачи зерновой смеси. Нормы подачи материала на деку оказывает большое влияние на производительность сортировального стола. Оптимальные нормы подачи зависят от того, насколько велика разница в удельном весе компонентов смеси. Чем больше будет эта разница, тем быстрее будет перемещение легких фракций к нижнему краю разгрузочной кромки, а тяжелых – к верхнему краю. При работе с такой смесью нормы подачи могут быть увеличены. Наоборот, при сепарировании смеси, компоненты которой имеют небольшие различия в удельном весе, норма подачи должна быть уменьшена. При недостаточной подаче семена перемещаются по столу тонким слоем и часть деки остается непокрытой семенами. Однако для того, чтобы сортирование было удовлетворительным, поверхность стола должна быть все время покрыта семенами. При слишком большой подаче процесс сортирования будет ускоряться, но при этом слишком много хороших семян будет

попадать в средний сорт или уходить в отходы.

Регулирование воздушного потока. Струи воздуха, идущие через отверстия в деке, не дают легким семенам возможности касаться поверхности деки. Воздушный поток необходимо отрегулировать, так чтобы позволить тяжелым семенам войти в соприкосновение с поверхностью колеблющейся деки, которая заставляет эти семена двигаться вверх по наклонной плоскости.

Обычной ошибкой при наладке является слишком большая подача воздуха, проходящего через деку. В этом случае сильная воздушная струя скорее перемещает, чем расслаивает смесь семян. Для успешной работы сортировального стола необходимо с помощью воздушного потока разделить зерновую смесь на слои различного удельного веса и отделить эти слои один от другого с помощью колебаний деки и ее наклона к горизонту. Эти процессы происходят в двух зонах сортировального стола: в зоне расслаивания и в зоне разделения.

Протяженность зоны расслаивания, находящаяся в задней части деки, зависит от разницы в удельном весе семенных частиц. Чем больше эта разница, тем меньше зона расслаивания. Семена в зоне расслаивания перемещаются главным образом в вертикальном направлении. Такое перемещение частиц относительно друг друга приводит к расслоению семенной массы, наверху которой и «плавает» легкий материал, а тяжелые фракции находятся под самой поверхностью деки.

Остальная часть деки является зоной разделения. Здесь движение частиц ограничено определенными слоями, причем это движение осуществляется главным образом в горизонтальной плоскости. Однако и здесь подъемное действие воздушного потока должно быть достаточным для того, чтобы сохранить установленное ранее расстояние. Однако по мере движения семенных частиц к передней (разгрузочной) кромке машины расслоение становится менее выраженным. Преобладающим становится движение легких частиц к нижнему краю разгрузочной кромки, а тяжелых - к верхнему.

Регулировка наклона деки. Величина наклона деки (от задней стороны стола к передней) зависит от площади деки, потребной для расслоения. Чем больше различия в удельном весе компонентов семенного материала, тем меньше зона расслоения и тем круче может быть поставлена дека, то есть тем больше может быть угол наклона деки.

Наоборот, при работе со смесью семян, компоненты которой меньше разнятся по удельному весу, требуется менее крутой наклон деки. Производительность сортировального стола находится в прямой зависимости от величины наклона деки. При работе деки с наибольшей производительностью дека имеет максимальный наклон.

Регулировка наклона разгрузочной деки. При увеличении наклона разгрузочной кромки увеличивается количество материала, смещающегося к нижнему концу кромки, а при уменьшении этого наклона количество материала, движущегося к верхнему концу, увеличивается. Максимальный наклон кромки деки к горизонтальной плоскости обычно равен 6° , но чаще всего при разделении средней семенной смеси этот наклон устанавливается равным 2° .

Регулировка эксцентрикового привода. Тяжелые фракции семенной смеси принудительно передвигаются вверх по наклонной плоскости деки благодаря колебаниям, сообщаемым деке эксцентриками.

Это перемещение обеспечивается углом наклона опорных звеньев, которые поддерживают деку и колеблются при работе эксцентрикового привода. Дека совершает движение в горизонтальной и вертикальной плоскости, и в определенные моменты перемещает семена в направлении колебаний. Тяжелые семенные частицы, «подпрыгивая» перемещаются по поверхности стола, а скорость их перемещения регулируется с помощью вариатора изменения числа колебаний деки и эксцентрикового механизма (изменение амплитуды колебаний). Чем больше частота и амплитуда колебаний деки, тем быстрее перемещается материал к верхнему концу деки, уменьшение частоты и амплитуды колебаний деки вызывает смещение семян в сторону нижнего конца стола.

Все регулировки тесно связаны друг с другом, поэтому необходимо правильно сочетать их, чтобы добиться наиболее эффективной работы сортировального стола.

Перед началом работы в зависимости от обрабатываемой культуры, ее состояния и засоренности выбирают и устанавливают продольный и поперечный углы наклона, амплитуду и частоту колебаний деки, скорость потока воздуха, подачу вороха и положение клапанов приемника фракций.

Производительность стола при обработке семян зерновых культур 2,5 т/ч, трав 0,5 т/ч.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибрать рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №32 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СЕМЕОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ

Цель работы: изучить устройство, технические характеристики, принцип работы и основные регулировки электромагнитной семяочистительной машины ЭМС-1А

Оборудование: Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А, плакаты.

Техническая характеристика электромагнитных семяочистительных

Показатели	Машина	
	ЭМС-1А	СМЩ-0,4
Производительность на клевере, кг/час	180...250	до 400
Частота вращения барабана, мин ⁻¹	42...43	45
Расход магнитного порошка в % от массы обрабатываемых семян	1...2,5	1 ...2,5
Установленная мощность, кВт	2,2	2,6
Масса, кг	1100	806

Назначение, устройство и рабочий процесс электромагнитной семяочистительной машины ЭМС-1А

Электромагнитная семяочистительная машина ЭМС-1А предназначена для очистки семян клевера, люцерны, льна и других культур от трудноотделимых семян сорных растений (повилики, смолевки, плевела, василька и др.) с шероховатой поверхностью.

Для разделения на электромагнитной машине предварительно очищенные семена на воздушно-решетно-триерных машинах семена смешивают с магнитным порошком. По вращающемуся латунному барабану с расположенным внутри его электромагнитом гладкие семена (клевера, льна и т.п.) соскальзывают без задержки и поступают в канал приемника 1-го сорта, а семена повилики, плевела или подорожника покрытые магнитным порошком с помощью магнитного поля и вращающегося латунного барабана затаскиваются под барабан в канал отходов и 3-го сорта. Состав магнитного порошка: закись-окись железа (улобра) - 80%, и мел - 20 %.

Магнитный способ сепарации основан на использовании различных свойств гладкой и шероховатой поверхностей семян воспринимать железистый порошок тонкого помола. Семена некоторых сорняков не могут быть выделены на воздушных, решетных и триерных очистках, так как по размерам и аэродинамическим свойствам они близки к семенам культурных растений. Но сорняки имеют шероховатую поверхность в отличие от гладкой у семян культурных растений, поэтому их можно выделить на магнитном сепараторе. Физико-механические свойства порошка влияют

на рабочий режим машины и качество очистки семян. Магнитный порошок должен обладать внедряемостью, т. е. способностью обволакивать поверхность семян, и магнитной. Проницаемостью – способностью притягиваться магнитом.

Принцип электромагнитных сепараторов заключается в том, что зерновая смесь, обработанная порошком, подводится в поле электромагнита. Гладкие зерна, не воспринявшие порошка, проходят магнитное поле и сходят, а семена сорняков, покрытые порошком, притягиваются магнитом, отводятся в сторону и выпадают, как только выйдут из магнитного поля.

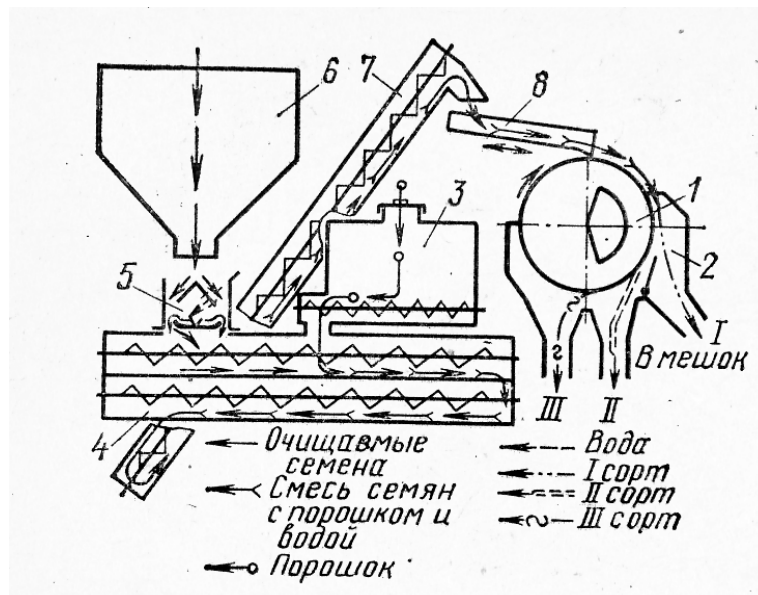


Рис.1 Схема работы электромагнитной семяочистительной машины ЭМС-1 А

1 – электромагнитный барабан; 2 – приемник семян; 3 – аппарат дозирования порошка; 4 – смесительный шнек; 5 – увлажнитель; 6 – засыпной ковш; 7 – наклонный шнек; 8 – лотковый транспортер.

Принцип работы ЭМС-1 А. Семена, предназначенные для очистки, загружают в засыпной ковш (5) (рис. 1), откуда они через дозирующее отверстие и корпус увлажнителя, 5 самотеком поступают в смесительный шнек 4. Обычно машина работает без увлажнения семян. Однако при очистке клевера и люцерны от подорожника и горчака для более полного обволакивания семян сорняков порошком требуется увлажнять семена. Для этого струю воды направляют на вращающийся диск, которым она разбрызгивается на мелкие капли.

Магнитный порошок поступает из корпуса аппарата дозирования 3. Внутри корпуса смонтирована мешалка, а в нижней части помещен спиральный проволочный шнек, который подает порошок в смесительный шнек 4.

Смесительный шнек предназначен для перемешивания семян с магнитным порошком. Он состоит из двух трубчатых валов с лопатками, приваренными к оси под углом 7°. На крышке корпуса шнека расположен патрубок с перекидной заслонкой, которая служит для подачи магнитного порошка в верхнюю половину смесительной камеры при сухом способе очистки или в нижнюю половину камеры при увлажнении очищаемых семян. При движении в смесителе семена тщательно перемешиваются. Шероховатые семена сорняков, а также щуплые и дробленые

семена очищаемой культуры обволакиваются магнитным порошком, который состоит из 80% закиси-окиси железа (умбры) и 20% мела.

Из смесительного шнека смесь поступает в наклонный шнек 7, где она продолжает перемешиваться и подается на лотковый транспортер 8, который закреплен на двух вертикальных пружинах и совершает колебательное движение. Семена делятся на транспортере на два потока и направляются по лоткам в ручки электромагнитного барабана 1. Барабан состоит из вращающегося латунного цилиндрического кожуха ($n=43$ об/мин) и неподвижной оси, на которой установлены две катушки возбуждения из алюминиевого провода и три стальных сектора электромагнита, отделенных один от другого кольцевыми промежутками. При прохождении электрического тока по катушкам между секторами возникает электромагнитное поле. В этих местах вращающегося кожуха барабана расположены четыре кольцевых рифа, каждая пара которых образует ручей.

Электромагнитное поле притягивает семена сорняков, покрытые порошком, и они кожухом барабана относятся в нижнюю часть.

Так как электромагнитное поле в задней и нижней частях барабана отсутствует, то семена сорняков отрываются от барабана и поступают в ящики. Гладкие семена, не покрытые порошком, сходят с ручьев барабана и составляют выход I (первый сорт). Некоторая часть чистых семян, а также щуплые семена и малошероховатые засорители составляют выход II (второй сорт); семена сорняков, щуплые, загнившие, битые и мятые семена, а также осыпавшийся порошок – выход III.

Для отсасывания магнитной пыли и транспортирования ее в циклон на раме машины установлен пылевой центробежный вентилятор. Циклон монтируют вне рабочего помещения.

Основные регулировки машины ЭМС-1А

Подача семян устанавливается поворотом регулировочного диска так, чтобы под окном приемного бункера располагалось одно из 4-х дозирующих отверстий с соответствующей пропускной способностью семенного материала (на клевере)

Диаметр отверстия, мм	18	20	22	24
Подача, кг/ч	150...160	190...200	250...270	320...360

Подача магнитного порошка регулируется за счет изменения скорости вращения дозирующего шнека в пределах $0...7$ мин⁻¹, что обеспечивается установкой головки поводка в регулировочном пазу в положение на соответствующее деление:

Деление	1	2	3	4	5	6	7	8
Подача, кг/ч	0	0,8	1,6	2,0	2,9	4,2	5,1	6

Регулировка увлажнителя осуществляется установкой в штуцере увлажнителя сменных шайб с отверстиями диаметром 0,8; 1,0; 1,2; 1,5 мм на соответствующей подачей воды 2; 2,5; 3,5; 5 л/ч.

Регулировка делителя потока смеси семян осуществляется его поворотом до равномерного распределения потока семян по каждому из 2-х ручьев с визуальным контролем с отклонениями $\pm 5\%$.

Заслонки приемника устанавливаются так, чтобы канал приемного отделения 1-го сорта выводились кондиционные семена основной культуры, через 3-й канал – отходы. Фракцию второго канала рекомендуется пропустить через машину повторно.

При работе с магнитным порошком плохого качества силу тока следует увеличить.

Задание для отчета

- Отчет оформить в соответствии с планом отчета в рабочей тетради;
- Прибраться рабочее место и сдать преподавателю;

Работа выполняется звеном, а отчет оформляется индивидуально каждым студентом и в конце занятия предъявляется для контроля преподавателю. При подготовке к защите отчета использовать литературу, указанную в конце методических указаний.

Литература

1. Кленин Н.И., Киселёв С.Н., Левшин А.Г. Сельскохозяйственные машины. - М.: КолосС, 2014.
2. Халанский В.М., Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины. - М.: КолосС, 2015.
3. Капустин, В. П. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Капустин, Ю. Е. Глазков. - Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2013. - 196 с.
4. [Капустин В.П.](#) Сельскохозяйственные машины: Учебное пособие М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 280 с.
5. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства (в двух томах). - М.: ИНФОРМАГРОТЕХ, 2011.
6. Машиностроение: Энциклопедия. Т. IV-16. - М.: Машиностроение, 2011.
7. Сельскохозяйственные машины. Лабораторный практикум. - М.: Колос, 2012.
8. Миксимов М.И. Практикум по сельскохозяйственным машинам: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015. – 416 с.
9. Кленин Н.И. Расчет производительности и совокупных энергетических затрат при уборке кормовых культур и зерна. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы. –М.: МГАУ, 2014.
10. В П Капустин. Сельскохозяйственные машины. Настройка и регулировка : учебное пособие - Электрон.дан. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, 2011. - 196 с.

Содержание

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1.....	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.....	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.....	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4.....	15
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5.....	21
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6.....	26
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7.....	33
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8.....	36
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9.....	44
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10.....	48
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11.....	54
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12.....	58
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №13.....	62
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №14.....	66
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №15.....	75
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №16.....	81
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №17.....	86
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №18.....	92
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №19.....	99
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №20.....	105
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 21.....	112
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 22.....	121
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №23.....	125
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №24.....	132
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 25.....	136
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №26.....	141
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 27.....	143
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №28.....	154
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 29.....	160
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 30.....	164
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №31.....	172
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №32.....	177

Ответственный за выпуск Н.Н.Кузнецов

Корректор Н.В. Степанова

Заказ № –Р. Тираж 100 экз. Подписано в печать 11.01.2023 г.
ИЦ ВГМХА 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Емельянова, 1